BỘ TÀI CHÍNH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI CHÍNH - MARKETING

LÊ QUỐC DĨNH

TÁC ĐỘNG CỦA PHÁT TRIỂN TÀI CHÍNH ĐẾN KINH TẾ TUẦN HOÀN – VAI TRÒ CỦA CHẤT LƯỢNG THỂ CHẾ

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KINH TẾ

Thành phố Hồ Chí Minh - 2026

BỘ TÀI CHÍNH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI CHÍNH - MARKETING

LÊ QUỐC DĨNH

TÁC ĐỘNG CỦA PHÁT TRIỂN TÀI CHÍNH ĐẾN KINH TẾ TUẦN HOÀN – VAI TRÒ CỦA CHẤT LƯỢNG THỂ CHẾ

Ngành: Tài chính – Ngân hàng

Mã số: 9340201

Đồng hướng dẫn khoa học:

PGS.TS. Trần Thị Kim Oanh

TS. Nguyễn Việt Hồng Anh

Thành phố Hồ Chí Minh - 2026

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận án với đề tài "Tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn – Vai trò của chất lượng thể chế" là công trình nghiên cứu do tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn khoa học của PGS.TS. Trần Thị Kim Oanh và TS. Nguyễn Việt Hồng Anh.

Các nội dung nghiên cứu, số liệu, kết quả phân tích và kết luận trình bày trong luận án được thực hiện một cách trung thực, khách quan và có nguồn gốc rõ ràng. Các tài liệu, công trình nghiên cứu và quan điểm của các tác giả khác được sử dụng trong luận án đều được trích dẫn và ghi nguồn đầy đủ theo quy định.

Tôi xin cam đoan rằng các kết quả nghiên cứu trong luận án chưa được sử dụng để bảo vệ cho bất kỳ học vị nào khác, ngoại trừ những nội dung đã được công bố trong các công trình khoa học có liên quan và được trích dẫn rõ ràng trong luận án.

Tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật và cơ sở đào tạo về tính trung thực, chính xác và nguyên bản của luận án này.

Nghiên cứu sinh

Lê Quốc Dĩnh

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS.TS. Trần Thị Kim Oanh và TS. Nguyễn Việt Hồng Anh đã tận tình hướng dẫn, định hướng khoa học, góp ý chuyên môn và luôn đồng hành cùng tôi trong suốt quá trình thực hiện luận án. Những ý kiến quý báu, sự nghiêm túc trong khoa học và sự động viên của Quý Thầy Cô là nền tảng quan trọng giúp tôi hoàn thiện công trình nghiên cứu này.

Tôi xin trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu Trường Đại học Tài chính – Marketing, Quý Thầy Cô, các nhà khoa học và các đơn vị có liên quan của Nhà trường đã truyền đạt kiến thức, hỗ trợ chuyên môn và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và thực hiện luận án.

Tôi cũng xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp, bạn bè và những người đã hỗ trợ, chia sẻ kinh nghiệm, đóng góp ý kiến và đồng hành cùng tôi trong quá trình nghiên cứu và hoàn thiện luận án.

Đặc biệt, tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến gia đình vì đã luôn yêu thương, động viên, chia sẻ và là nguồn động lực để tôi kiên trì theo đuổi quá trình học tập và nghiên cứu trong suốt thời gian qua.

Mặc dù đã nỗ lực hoàn thiện luận án với tinh thần nghiêm túc và trách nhiệm cao nhất, công trình khó tránh khỏi những hạn chế nhất định. Tôi kính mong tiếp tục nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của Quý Thầy Cô và các nhà khoa học để luận án được hoàn thiện hơn.

Xin trân trọng cảm ơn!

Nghiên cứu sinh

Lê Quốc Dĩnh

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN i
LỜI CẢM ƠN ii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, TỪ VIẾT TẮT viii
DANH MỤC CÁC BẢNG x
DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH, ĐỒ THỊ xii
TÓM TẮT LUẬN ÁN xiii
SUMMARY OF THESIS xv
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU 1
1.1. Lý do chọn đề tài 1
1.2. Mục tiêu nghiên cứu 7
1.2.1. Mục tiêu tổng quát 7
1.2.2. Mục tiêu cụ thể 7
1.3. Câu hỏi nghiên cứu 7
1.4. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu 7
1.5. Phương pháp nghiên cứu 8
1.6. Đóng góp mới của luận án 8
1.6.1. Đóng góp về học thuật và lý luận 8
1.6.2. Đóng góp về phương pháp và thực nghiệm 9
1.6.3. Đóng góp thực tiễn và chính sách 10
1.7. Cấu trúc luận án 10
KẾT LUẬN CHƯƠNG 1 12
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU 13
2.1. Các khái niệm liên quan 13
2.1.1. Cơ sở lý luận về kinh tế tuần hoàn 13
2.1.2. Cơ sở lý luận về phát triển tài chính 21
2.1.3. Cơ sở lý luận về chất lượng thể chế 23
2.2. Cơ sở lý thuyết về tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn – xem xét vai trò của chất lượng thể chế 24

2.2.1. Lý thuyết trung gian tài chính (Financial Intermediation Theory) ..25

2.2.2. Lý thuyết tín hiệu bền vững (Sustainable Signaling Theory) 25

2.2.3. Lý thuyết gián đoạn phát triển bền vững 26

2.2.4. Lý thuyết thể chế (Institutional Theory) 27

2.2.5. Lý thuyết hiệu quả tài nguyên (Resource Efficiency Theory) 27

2.3. Cơ chế tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn – xem xét vai trò của chất lượng thể chế 29

2.3.1. Cơ chế tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn 29

2.3.2. Sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển 32

2.4. Tổng hợp các nghiên cứu trước.....34

2.4.1. Tổng quan về xu hướng nghiên cứu mối quan hệ giữa phát triển tài chính và kinh tế tuần hoàn: Tiếp cận phân tích thư mục (Bibliometric Analysis).....34

2.4.2. Tổng quan các nghiên cứu về đo lường kinh tế tuần hoàn 37

2.4.3. Tổng quan các nghiên cứu tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn 45

KẾT LUẬN CHƯƠNG 2.....52

CHƯƠNG 3: MÔ HÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU 53

3.1. Thiết kế nghiên cứu 53

3.1.1. Cách tiếp cận nghiên cứu 53

3.1.2. Quy trình nghiên cứu 53

3.2. Xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn 54

3.2.1. Cơ sở lý luận và nguyên tắc lựa chọn thang đo 54

3.2.2. Cấu trúc và các chỉ báo thành phần của chỉ số kinh tế tuần hoàn....56

3.3. Xây dựng mô hình nghiên cứu tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn, xem xét vai trò của chất lượng thể chế.....57

3.3.1. Cơ sở xây dựng mô hình nghiên cứu 57

3.3.2. Mô tả các biến được đưa vào mô hình.....59

3.4. Dữ liệu và cỡ mẫu nghiên cứu 69

3.4.1. Phạm vi dữ liệu nghiên cứu 69

3.4.2. Nguồn dữ liệu 69
3.4.3. Tiêu chí lựa chọn và phân loại quốc gia 69
3.4.4. Xử lý dữ liệu thiếu 70
3.5. Phương pháp nghiên cứu 72
3.5.1. Phương pháp phân tích thành phần chính 72
3.5.2. Phân tích sự khác biệt kinh tế tuần hoàn giữa hai nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển 75
3.5.3. Phương pháp hồi quy Bayes 79
3.6. Phần mềm sử dụng 86
KẾT LUẬN CHƯƠNG 3 87
CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU 88
4.1. Kết quả phân tích thành phần chính 88
4.1.1. Kết quả thống kê các chỉ báo 88
4.1.2. Kết quả kiểm định Kaiser–Meyer–Olkin và Bartlett 89
4.1.3. Kết quả phân tích thành phần chính 89
4.1.4. Hệ số tải nhân tố 90
4.1.5. Xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn 90
4.2. Kết quả phân tích sự khác biệt kinh tế tuần hoàn giữa hai nhóm quốc gia 91
4.2.1. Biểu đồ nhiệt chỉ số kinh tế tuần hoàn giai đoạn 2002–2024 91
4.2.2. Phân tích nhóm chỉ số kinh tế tuần hoàn năm 2024 93
4.2.3. So sánh sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia 94
4.2.4. Xu hướng kinh tế tuần hoàn theo nhóm quốc gia giai đoạn 2002–2024 94
4.3. Kết quả hồi quy Bayes 95
4.3.1. Kết quả thống kê mô tả các biến 95
4.3.2. Ma trận tương quan và kết quả kiểm tra đa cộng tuyến 97
4.3.3. Kiểm định các mô hình truyền thống 99
4.3.4. Kết quả mô hình hồi quy Bayes 101

4.3.5. Kết quả kiểm định tính vững và độ nhạy của mô hình 121
4.3.6. Kết quả kiểm định tính nội sinh 122
4.3.7. Kết quả kiểm định sai lệch do bỏ sót biến 124
4.3.8. Kết quả kiểm định quan hệ nhân quả Granger từ kinh tế tuần hoàn đến phát triển tài chính theo phương pháp Bayes.....125
4.4. Thảo luận kết quả nghiên cứu 126
4.4.1. Thảo luận kết quả nghiên cứu xây dựng thước đo kinh tế tuần hoàn 126
4.4.2. Thảo luận kết quả nghiên cứu tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn, xem xét vai trò của chất lượng thể chế 129
KẾT LUẬN CHƯƠNG 4.....141
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý CHÍNH SÁCH 142
5.1. Kết luận 142
5.1.1. Kết luận về việc xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn 142
5.1.2. Kết luận về tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn 143
5.1.3. Kết luận về vai trò điều tiết của chất lượng thể chế 144
5.1.4. Kết luận về tính vững và độ nhạy.....146
5.2. Hàm ý chính sách.....147
5.2.1. Hàm ý chung 147
5.2.2. Hàm ý đối với nhóm quốc gia phát triển 148
5.2.3. Hàm ý đối với nhóm quốc gia đang phát triển.....149
5.2.4. Hàm ý theo từng chiều cạnh chất lượng thể chế.....151
5.2.5. Hàm ý chính sách cho Việt Nam.....152
5.3. Đóng góp của luận án 153
5.3.1. Đóng góp lý luận 153
5.3.2. Đóng góp phương pháp 154
5.3.3. Đóng góp thực tiễn.....155
5.4. Hạn chế của luận án 155
5.5. Hướng nghiên cứu tiếp theo 156

KẾT LUẬN CHƯƠNG 5.....158
TÀI LIỆU THAM KHẢO 160
PHỤ LỤC.....186

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, TỪ VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu/Từ viết tắt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
1	CC	Control of Corruption	Kiểm soát tham nhũng
2	CLTC	Institutional Quality	Chất lượng thể chế
3	DWH	Durbin–Wu–Hausman	Kiểm định nội sinh Durbin–Wu–Hausman
4	EE	Energy Efficiency	Hiệu quả năng lượng
5	ESS	Effective Sample Size	Cỡ mẫu hiệu dụng
6	ET	Energy Transition	Chuyển dịch năng lượng
7	FDI	Foreign Direct Investment	Đầu tư trực tiếp nước ngoài
8	FEM	Fixed Effects Model	Mô hình tác động cố định
9	GDP	Gross Domestic Product	Tổng sản phẩm quốc nội
10	GE	Government Effectiveness	Hiệu quả chính phủ
11	IMF	International Monetary Fund	Quỹ Tiền tệ Quốc tế
12	INF	Inflation	Lạm phát
13	INT	Internet Users	Tỷ lệ người sử dụng Internet
14	KMO	Kaiser–Meyer–Olkin	Chỉ số Kaiser–Meyer–Olkin
15	KTTH	Circular Economy	Kinh tế tuần hoàn
16	MCMC	Markov Chain Monte Carlo	Mô phỏng Monte Carlo chuỗi Markov
17	MCSE	Monte Carlo Standard Error	Sai số chuẩn Monte Carlo
18	MF	Material Flow	Dòng vật liệu
19	OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế
20	OLS	Ordinary Least Squares	Phương pháp bình phương nhỏ nhất thông thường
21	PCA	Principal Component Analysis	Phân tích thành phần chính

22	PS	Political Stability and Absence of Violence/Terrorism	Ổn định chính trị và không có bạo lực/khủng bố
23	PTTC	Financial Development	Phát triển tài chính
24	RE	Material Pressure	Áp lực vật chất
25	REM	Random Effects Model	Mô hình tác động ngẫu nhiên
26	Rhat	Potential Scale Reduction Factor	Chỉ số chẩn đoán hội tụ Rhat
27	RL	Rule of Law	Pháp quyền
28	RQ	Regulatory Quality	Chất lượng điều tiết
29	UNE	Unemployment	Tỷ lệ thất nghiệp
30	UNEP	United Nations Environment Programme	Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc
31	UR	Urbanization	Đô thị hóa
32	VA	Voice and Accountability	Tiếng nói và trách nhiệm giải trình
33	VIF	Variance Inflation Factor	Hệ số phóng đại phương sai
34	WDI	World Development Indicators	Chỉ số Phát triển Thế giới
35	WGI	Worldwide Governance Indicators	Bộ Chỉ số Quản trị Toàn cầu

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1. Khung 9R trong tiếp cận kinh tế tuần hoàn 14
Bảng 2.2. Tổng hợp các cách tiếp cận khái niệm Kinh tế tuần hoàn (KTTH) ..16
Bảng 2.3. Tóm tắt nền tảng lý thuyết của mô hình 28
Bảng 3.1. Mô tả biến, cơ sở lý thuyết và kỳ vọng tác động trong mô hình nghiên cứu 67
Bảng 4.1. Thống kê mô tả các chỉ báo 88
Bảng 4.2. Kiểm định KMO và Bartlett về mức độ phù hợp của mẫu.....89
Bảng 4.3. Kết quả phân tích thành phần chính.....89
Bảng 4.4. Kiểm định sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia 94
Bảng 4.5. Kết quả thống kê mô tả các biến.....96
Bảng 4.6. Kết quả ma trận tương quan các biến nghiên cứu.....97
Bảng 4.7. Kết quả đa cộng tuyến 98
Bảng 4.8. Kết quả kiểm định khuyết tật mô hình truyền thống 99
Bảng 4.9. Kết quả kiểm định ngưỡng chất lượng thể chế 100
Bảng 4.10. Kết quả so sánh các mô hình.....101
Bảng 4.11. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của kiểm soát tham nhũng (CC) 104
Bảng 4.12. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của hiệu quả chính phủ (GE) 107
Bảng 4.13. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của ổn định chính trị (PS) 110
Bảng 4.14. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của pháp quyền (RL) 113
Bảng 4.15. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của chất lượng của các quy định (RQ).....116
Bảng 4.16. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA) 119
Bảng 4.17. Kết quả kiểm định nội sinh bằng phương pháp Durbin–Wu–Hausman và mô hình biến công cụ Bayes.....123
Bảng 4.18. Kết quả kiểm định độ ổn định hệ số Oster (2019) đối với sai lệch do biến bị bỏ sót 125

Bảng 4.19. Kết quả kiểm định quan hệ nhân quả Granger từ kinh tế tuần hoàn đến phát triển tài chính theo phương pháp Bayes 126
Bảng 4.20. Tổng hợp kết quả kiểm định các giả thuyết nghiên cứu.....140

DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH, ĐỒ THỊ

Hình 1.1. So sánh thực trạng giữa kinh tế tuyến tính và kinh tế tuần hoàn (Khoảng cách tuần hoàn: 6,9% so với 93,1%) 1
Hình 2.1. Khung lý thuyết phân tích trong luận án 34
Hình 2.2. Quy trình lựa chọn dữ liệu và các bước xử lý.....35
Hình 3.1. Quy trình nghiên cứu 54
Hình 3.2. Tỷ lệ thiếu dữ liệu của các biến 71
Hình 3.3. Quy trình thực hiện PCA.....73
Hình 4.1. Biểu đồ Scree Plot của giá trị riêng.....90
Hình 4.2. Bản đồ nhiệt chỉ số kinh tế tuần hoàn của 109 quốc gia giai đoạn 2002–2024.....92
Hình 4.3. Bản đồ kinh tế tuần hoàn của 109 quốc gia năm 2024 theo ba cấp độ thấp, trung bình và cao.....93
Hình 4.4. Xu hướng chỉ số kinh tế tuần hoàn trung bình theo nhóm quốc gia giai đoạn 2002–2024 95

TÓM TẮT LUẬN ÁN

Trong bối cảnh suy giảm tài nguyên, gia tăng phát thải và áp lực chuyển đổi mô hình tăng trưởng theo hướng bền vững, kinh tế tuần hoàn (KTTH) ngày càng được xem là một định hướng quan trọng nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên, giảm chất thải và duy trì giá trị của vật liệu trong nền kinh tế. Tuy nhiên, quá trình chuyển đổi sang KTTH đòi hỏi nguồn lực tài chính lớn và phụ thuộc đáng kể vào môi trường thể chế của từng quốc gia. Xuất phát từ vấn đề này, luận án "Tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn – Vai trò của chất lượng thể chế" được thực hiện nhằm đánh giá tác động của phát triển tài chính (PTTC) đến KTTH và làm rõ vai trò điều tiết của chất lượng thể chế trong mối quan hệ này. Đồng thời, luận án đề xuất một chỉ số KTTH cấp độ vĩ mô có khả năng so sánh giữa các quốc gia phát triển và đang phát triển.

Luận án sử dụng dữ liệu bảng của 109 quốc gia trong giai đoạn 2002–2024, bao gồm 30 quốc gia phát triển và 79 quốc gia đang phát triển. Nghiên cứu kết hợp phương pháp phân tích thành phần chính (PCA) và hồi quy Bayes. Trước hết, PCA được sử dụng để xây dựng chỉ số KTTH tổng hợp từ bốn chiều cạnh gồm hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. Các chỉ báo được điều chỉnh chiều tác động, chuẩn hóa và xác định trọng số dựa trên cấu trúc phương sai của dữ liệu. Kết quả PCA cho thấy chuyển dịch năng lượng và hiệu quả năng lượng có mức đóng góp nổi bật, trong khi hiệu quả các-bon và áp lực vật chất góp phần bảo đảm tính đa chiều của chỉ số. Chỉ số KTTH sau đó được chuẩn hóa về khoảng từ 0 đến 1 nhằm phục vụ phân tích so sánh quốc tế.

Kết quả cho thấy tồn tại sự khác biệt rõ rệt về mức độ KTTH giữa hai nhóm quốc gia. Nhóm quốc gia phát triển có kết quả KTTH cao hơn và tương đối ổn định hơn, trong khi nhóm quốc gia đang phát triển có mức độ phân hóa lớn hơn. Điểm KTTH trung bình của nhóm quốc gia phát triển đạt khoảng 0,864. Các kiểm định Levene, Welch và Mann–Whitney U đều xác nhận sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia, cho thấy quá trình chuyển đổi tuần hoàn có tính không đồng đều và chịu ảnh hưởng của sự khác biệt về công nghệ, hệ thống năng lượng, nguồn lực tài chính, thể chế và năng lực triển khai chính sách. Tiếp theo, hồi quy Bayes được sử dụng để đánh giá tác động của PTTC đến KTTH và vai trò điều tiết của chất lượng thể chế. Phương pháp này cho phép luận án không chỉ xem xét giá trị trung bình của hệ số mà còn đánh giá phân phối hậu nghiệm, khoảng hậu nghiệm và xác suất chiều tác động của các tham số. Việc ước lượng riêng cho hai nhóm quốc gia giúp phản ánh tính dị biệt trong mối quan hệ giữa tài chính, thể chế và KTTH thay vì giả định một tác động đồng nhất trên toàn cầu. Kết quả thực nghiệm cho thấy PTTC có vai trò tích cực đối

với KTTH, nhưng mức độ tác động khác nhau giữa hai nhóm quốc gia. Tác động của PTTC nhìn chung rõ ràng và ổn định hơn tại các quốc gia phát triển. Chất lượng thể chế đồng thời có vai trò quan trọng trong việc định hình khả năng chuyển hóa nguồn lực tài chính thành kết quả tuần hoàn. Sáu chiều cạnh của chất lượng thể chế đều thể hiện vai trò trực tiếp hoặc điều tiết ở những mức độ khác nhau. Trong nhóm quốc gia phát triển, vai trò điều tiết của thể chế thể hiện rõ hơn nhờ hệ thống pháp luật, năng lực quản trị và cơ chế giám sát tốt hơn. Trong khi đó, tại các quốc gia đang phát triển, tác động trực tiếp của PTTC nhỏ hơn và phụ thuộc nhiều hơn vào điều kiện thể chế. Các phân tích độ nhạy và kiểm định tính vững cho thấy kết luận chính của nghiên cứu nhìn chung được duy trì khi thay đổi thước đo biến phụ thuộc, cấu trúc độ trễ, giai đoạn nghiên cứu và giả định tiên nghiệm. Kết quả này củng cố lập luận rằng PTTC không tự động dẫn đến sự cải thiện KTTH. Tác động của tài chính phụ thuộc vào hướng phân bổ vốn, chất lượng quản trị và điều kiện phát triển của từng quốc gia.

Về đóng góp, luận án xây dựng một thước đo KTTH cấp vĩ mô dựa trên dữ liệu có khả năng so sánh quốc tế; cung cấp bằng chứng thực nghiệm về tác động của PTTC đến KTTH dưới vai trò điều tiết của chất lượng thể chế; đồng thời làm rõ sự khác biệt giữa quốc gia phát triển và đang phát triển. Về phương pháp, việc kết hợp PCA với hồi quy Bayes cho phép vừa xây dựng chỉ số tổng hợp dựa trên cấu trúc dữ liệu, vừa lượng hóa mức độ bất định của các tác động thực nghiệm. Luận án cũng kết nối lý thuyết trung gian tài chính, lý thuyết thể chế và cách tiếp cận hệ thống về KTTH để giải thích cơ chế tương tác giữa nguồn lực tài chính, chất lượng quản trị và quá trình chuyển đổi tuần hoàn.

Từ kết quả nghiên cứu, luận án nhấn mạnh rằng chính sách thúc đẩy KTTH cần đặt PTTC và cải thiện chất lượng thể chế trong một khuôn khổ thống nhất. Đối với các quốc gia phát triển, trọng tâm cần chuyển từ mở rộng quy mô tài chính sang nâng cao tính tuần hoàn của danh mục vốn, phát triển các công cụ tài chính chuyên biệt và kiểm soát hiện tượng "tẩy xanh". Đối với các quốc gia đang phát triển, cần đồng thời mở rộng khả năng tiếp cận nguồn vốn dài hạn, nâng cao chất lượng dự án tuần hoàn, củng cố pháp quyền, chất lượng điều tiết, ổn định chính trị và trách nhiệm giải trình.

Từ khóa: Kinh tế tuần hoàn; Phát triển tài chính; Chất lượng thể chế; PCA; Quốc gia phát triển; Quốc gia đang phát triển.

SUMMARY OF THESIS

Against the backdrop of resource depletion, rising emissions, and growing pressure to transform economic growth models toward sustainability, the circular economy (CE) has increasingly been recognized as an important pathway for improving resource efficiency, reducing waste, and preserving the value of materials within the economy. However, the transition toward a circular economy requires substantial financial resources and is strongly influenced by the institutional environment of each country. Motivated by this issue, the thesis entitled "The Impact of Financial Development on the Circular Economy: The Role of Institutional Quality" aims to examine the effect of financial development (FD) on the circular economy and to clarify the moderating role of institutional quality in this relationship. The thesis also develops a macro-level circular economy index that enables comparison between developed and developing countries.

The study employs panel data from 109 countries over the period 2002–2024, comprising 30 developed countries and 79 developing countries. It combines Principal Component Analysis (PCA) and Bayesian regression. First, PCA is used to construct a composite circular economy index based on four dimensions: carbon efficiency, energy efficiency, energy transition, and material pressure. The indicators are adjusted for directional consistency, standardized, and weighted according to the variance structure of the data. The PCA results show that energy transition and energy efficiency make the largest contributions to the composite component, while carbon efficiency and material pressure remain important in preserving the multidimensional nature of the index. The resulting CE index is subsequently normalized to a scale ranging from 0 to 1 to facilitate international comparison.

The findings reveal a clear difference in circular economy performance between the two country groups. Developed countries generally exhibit higher and more stable CE performance, whereas developing countries show greater dispersion. The average CE index for developed countries is approximately 0.864. The Levene, Welch, and Mann–Whitney U tests consistently confirm a statistically meaningful difference between the two groups. This finding indicates that the global transition toward a circular economy remains uneven and is associated with differences in technology, energy systems, financial resources, institutional quality, and policy implementation capacity.

Bayesian regression is then employed to assess the effect of financial development on the circular economy and the moderating role of institutional quality. This approach allows the study to examine not only posterior mean coefficients but

also posterior distributions, credible intervals, and the probabilities of positive or negative effects. Separate estimations for developed and developing countries are conducted to account for heterogeneity in the relationship among finance, institutions, and circular economy performance rather than assuming a uniform global effect.

The empirical results show that financial development contributes positively to circular economy performance, although the magnitude of the effect differs between the two country groups. The positive effect of financial development is generally clearer and more stable in developed countries. Institutional quality also plays an important role in shaping the extent to which financial resources are translated into circular economy outcomes. The six dimensions of institutional quality exhibit either direct or moderating effects, although their strength varies across the two groups. In developed countries, the moderating role of institutions is more evident because stronger legal systems, governance capacity, and monitoring mechanisms are better able to direct financial resources toward circular activities. In developing countries, the direct effect of financial development is smaller and more dependent on institutional conditions.

Sensitivity analyses and robustness checks show that the main conclusions remain broadly stable when alternative measures of the dependent variable, lag structures, sample periods, and prior specifications are considered. These findings strengthen the central argument of the thesis that financial development does not automatically lead to better circular economy outcomes. Rather, the effectiveness of finance depends on the direction of capital allocation, the quality of governance, and the development context of each country.

The thesis makes several contributions. First, it develops a macro-level circular economy measure based on internationally comparable data. Second, it provides empirical evidence on the relationship between financial development and the circular economy under the moderating role of institutional quality, while highlighting important differences between developed and developing countries. Methodologically, the combination of PCA and Bayesian regression enables the study to construct a data-driven composite index while explicitly accounting for parameter uncertainty. The thesis also integrates financial intermediation theory, institutional theory, and the systems perspective of the circular economy to explain the interaction among financial resources, institutional quality, and circular transformation.

Based on the findings, the thesis emphasizes that policies aimed at promoting the circular economy should place financial development and institutional improvement within an integrated policy framework. For developed countries, greater attention should be given to increasing the circularity of financial portfolios, developing specialized financial instruments, and strengthening controls against greenwashing. For developing countries, policy priorities should include expanding access to long-term finance, improving the bankability of circular projects, strengthening the rule of law and regulatory quality, enhancing political stability, and promoting greater accountability.

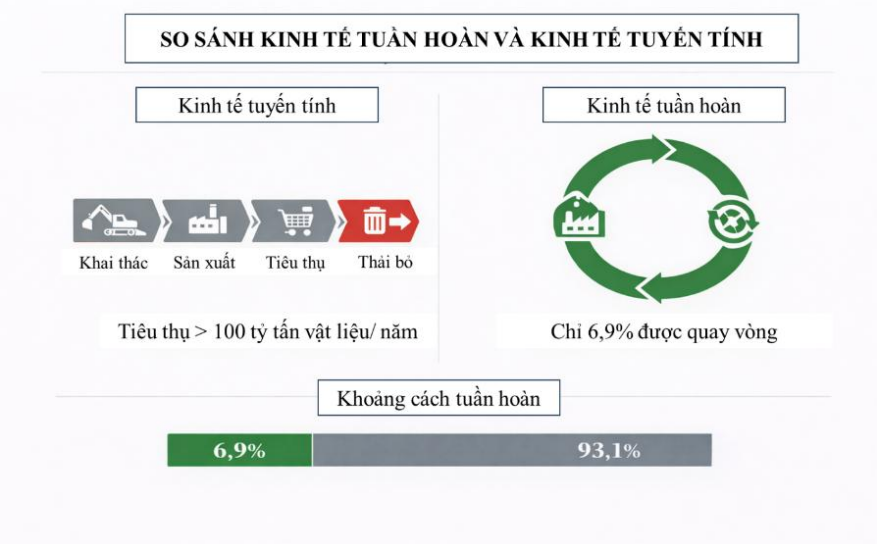
Keywords: Circular economy; Developed countries; Developing countries; Financial development; Institutional quality; Principal Component Analysis.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

1.1. Lý do chọn đề tài

Trong những thập niên gần đây, biến đổi khí hậu, suy giảm tài nguyên và gia tăng chất thải đã làm bộc lộ ngày càng rõ những giới hạn của mô hình kinh tế tuyến tính dựa trên chuỗi "khai thác – sản xuất – tiêu dùng – thải bỏ". Mô hình này có thể tạo ra giá trị kinh tế trong ngắn hạn nhưng đồng thời làm gia tăng nhu cầu khai thác tài nguyên nguyên sinh, lượng phát thải và khối lượng chất thải phải xử lý. Trong bối cảnh đó, kinh tế tuần hoàn (KTTH) được nhìn nhận như một định hướng chuyển đổi mô hình phát triển, hướng đến kéo dài vòng đời tài nguyên, nâng cao hiệu quả sử dụng vật liệu và năng lượng, giảm phát thải và duy trì tăng trưởng dài hạn (Islam và Afolabi, 2025; Garg và cộng sự, 2025). Vì vậy, chuyển đổi sang KTTH ngày càng trở thành một yêu cầu quan trọng trong quá trình thực hiện mục tiêu phát triển bền vững (Chowdhury và cộng sự, 2026).

Tuy nhiên, khoảng cách giữa mục tiêu tuần hoàn và thực trạng sử dụng tài nguyên trên thế giới vẫn còn lớn. Theo Circle Economy (2024), nền kinh tế toàn cầu tiêu thụ hơn 100 tỷ tấn vật liệu mỗi năm nhưng chỉ khoảng 6,9% lượng vật liệu được quay vòng trở lại chu trình sản xuất, trong khi 93,1% còn lại chưa được quay vòng. Tasaki và Jaeger (2025) ước tính dấu chân vật chất bình quân toàn cầu khoảng 12,6 tấn/người/năm, cao hơn nhiều so với ngưỡng bền vững dài hạn dưới 5 tấn/người/năm. Đồng thời, lượng chất thải rắn đô thị toàn cầu được dự báo tăng từ 2,01 tỷ tấn năm 2016 lên 3,40 tỷ tấn vào năm 2050 (World Bank, 2018). Những số liệu này cho thấy áp lực sử dụng tài nguyên và xử lý chất thải vẫn tiếp tục gia tăng, trong khi khả năng đưa vật liệu trở lại chu trình kinh tế còn hạn chế.



Nguồn: Tác giả xây dựng từ dữ liệu của Circle Economy (2024).

Hình 1.1. So sánh thực trạng giữa kinh tế tuyến tính và kinh tế tuần hoàn (Khoảng cách tuần hoàn: 6,9% so với 93,1%)

Quá trình chuyển đổi sang KTTH cũng diễn ra không đồng đều giữa các quốc gia. Tại Liên minh châu Âu, tỷ lệ tái chế chất thải đô thị đạt khoảng 48,0% năm 2023 và Đức đạt khoảng 69% (Eurostat, 2025). Tuy nhiên, cùng thời điểm, tỷ lệ này chỉ khoảng 16,0% tại Cyprus, 17,4% tại Hy Lạp, 16,7% tại Bulgaria và 12,8% tại Romania (European Environment Agency [EEA], 2025). Khoảng cách còn rõ hơn khi so sánh với nhiều quốc gia đang phát triển, nơi tỷ lệ tái chế thường dưới 20%, thậm chí dưới 10% ở nhóm thu nhập thấp; tại châu Phi, tỷ lệ tái chế rác thải chỉ khoảng 1% (UNEP, 2018). Sự khác biệt này cho thấy quá trình chuyển đổi tuần hoàn chịu ảnh hưởng của nhiều điều kiện, trong đó có trình độ công nghệ, cơ sở hạ tầng, nguồn lực tài chính, chất lượng thể chế và năng lực thực thi chính sách.

Một khó khăn đáng chú ý trong thực tiễn chuyển đổi KTTH là nhu cầu vốn đầu tư. Nhiều dự án tuần hoàn có chi phí đầu tư ban đầu lớn, thời gian hoàn vốn dài, rủi ro công nghệ cao và mức độ bất định thị trường đáng kể (Toxopeus và cộng sự, 2021). Các hoạt động như đổi mới quy trình sản xuất, thiết kế lại sản phẩm, xây dựng hệ thống thu hồi và tái chế, phát triển năng lượng tái tạo hoặc triển khai mô hình "sản phẩm như một dịch vụ" đều cần nguồn vốn dài hạn và cơ chế chia sẻ rủi ro phù hợp. Trong khi đó, các sáng kiến tuần hoàn có thể chỉ dừng ở giai đoạn thử nghiệm hoặc quy mô nhỏ khi khả năng tiếp cận vốn còn hạn chế (Kanda và cộng sự, 2024; Gross và cộng sự, 2025). Thực tế này đặt ra yêu cầu phát triển các nguồn tài trợ và công cụ tài chính có khả năng đáp ứng đặc điểm của dự án tuần hoàn.

Bên cạnh khả năng huy động vốn, hướng phân bổ vốn cũng là vấn đề cần quan tâm. Nguồn tài chính dành cho KTTH cần được đưa vào các hoạt động có khả năng tiết kiệm tài nguyên, giảm chất thải và hạn chế phát thải. Tuy nhiên, đầu tư dành riêng cho KTTH vẫn còn khiêm tốn so với đầu tư bền vững nói chung và các công cụ tài chính chuyên biệt cho KTTH chưa phát triển tương xứng (Fang và cộng sự, 2024). Nếu tín dụng và đầu tư tiếp tục tập trung vào khai khoáng, nhiên liệu hóa thạch hoặc các ngành thâm dụng tài nguyên, việc mở rộng nguồn vốn có thể làm gia tăng áp lực môi trường thay vì hỗ trợ chuyển đổi tuần hoàn. Vì vậy, vấn đề thực tiễn không chỉ nằm ở việc nền kinh tế có huy động được nhiều vốn hơn hay không, mà còn ở khả năng định hướng nguồn vốn vào những hoạt động phù hợp với mục tiêu KTTH.

Môi trường thể chế có liên quan trực tiếp đến vấn đề này. Những quy định pháp luật rõ ràng, cơ chế giám sát hiệu quả, tiêu chuẩn môi trường và chính sách hỗ trợ phù hợp có thể tạo điều kiện để các tổ chức tài chính nhận diện, đánh giá và tài trợ cho dự án tuần hoàn. Ngược lại, sự thiếu minh bạch hoặc hạn chế trong thực thi chính sách có thể làm gia tăng rủi ro đầu tư và gây khó khăn cho việc định hướng dòng vốn. UNEP (2020) nhấn mạnh vai trò của các định chế tài chính trong thiết kế sản phẩm,

phân bổ vốn và quản trị rủi ro theo hướng giảm chất thải, ô nhiễm và phát thải các-bon. Ellen MacArthur Foundation (2020) cũng xem tài chính cho KTTH vừa là điều kiện hỗ trợ quá trình chuyển đổi, vừa là một lĩnh vực tạo ra cơ hội đầu tư mới.

Những khó khăn về vốn và thể chế có thể biểu hiện khác nhau giữa các nhóm quốc gia. Các quốc gia phát triển thường có hệ thống tài chính sâu và đa dạng hơn, khả năng huy động tài chính xanh tốt hơn, cùng với khung pháp lý và năng lực thực thi thể chế tương đối mạnh (Sun và cộng sự, 2025; Dinh và Oanh, 2026). Trong khi đó, nhiều quốc gia đang phát triển phải đối mặt với chi phí vốn cao, thị trường tài chính chưa sâu, hạn chế tiếp cận vốn dài hạn và năng lực thực thi chính sách môi trường chưa đồng đều (Sun và cộng sự, 2025; Dinh và Oanh, 2026). Những khác biệt này đặt ra yêu cầu xem xét quá trình chuyển đổi KTTH trong từng bối cảnh phát triển, thay vì giả định rằng các quốc gia có điều kiện tài chính và thể chế tương tự nhau.

Từ góc độ học thuật, KTTH là một hiện tượng đa chiều, liên quan đến cách nền kinh tế khai thác, sử dụng, thu hồi và duy trì giá trị của tài nguyên. Tuy nhiên, các chỉ tiêu đơn lẻ như tỷ lệ tái chế, tiêu dùng vật chất, cường độ các-bon hoặc hiệu quả năng lượng chỉ phản ánh từng khía cạnh riêng biệt (Moraga và cộng sự, 2019; Mayer và cộng sự, 2019; Haas và cộng sự, 2020). Các nghiên cứu gần đây tiếp tục nhấn mạnh nhu cầu xây dựng hệ thống chỉ báo đa chiều để theo dõi tiến trình chuyển đổi KTTH ở cấp quốc gia (Teixeira và cộng sự, 2026). Một quốc gia có tỷ lệ tái chế cao chưa chắc có mức độ tuần hoàn cao nếu tiêu dùng vật chất và phát thải vẫn lớn. Ngược lại, mức tiêu dùng vật chất thấp tại một nền kinh tế đang phát triển có thể phản ánh quy mô công nghiệp hoặc thu nhập còn hạn chế hơn là năng lực tuần hoàn thực sự. Do đó, việc chỉ sử dụng một thước đo riêng lẻ có thể dẫn đến nhận định chưa đầy đủ về quá trình chuyển đổi KTTH.

Bên cạnh vấn đề đo lường, một câu hỏi quan trọng là nguồn lực tài chính có thể hỗ trợ quá trình chuyển đổi sang KTTH thông qua những cơ chế nào. Trong lý thuyết tài chính và tăng trưởng, phát triển tài chính (PTTC) gắn với khả năng huy động tiết kiệm, phân bổ vốn, sàng lọc dự án, giám sát người vay, quản trị rủi ro, hỗ trợ giao dịch và thúc đẩy đổi mới công nghệ (Schumpeter, 1934; King và Levine, 1993; Levine, 1997; Beck và cộng sự, 2000). Các nghiên cứu kinh điển cho thấy PTTC có quan hệ chặt chẽ với tăng trưởng GDP bình quân đầu người, tích lũy vốn và hiệu quả sử dụng vốn, qua đó làm nổi bật vai trò của hệ thống tài chính trong phân bổ nguồn lực và nâng cao năng suất (King và Levine, 1993; Beck và cộng sự, 2000).

Đặt trong bối cảnh KTTH, những chức năng trên cho thấy hệ thống tài chính có thể hỗ trợ doanh nghiệp và nền kinh tế tiếp cận nguồn vốn cần thiết để đổi mới công nghệ, cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên và phát triển các hoạt động tuần hoàn

(Chen và Chen, 2025). Một hệ thống tài chính phát triển có thể giảm chi phí huy động vốn, tăng khả năng phân tán rủi ro và mở rộng các kênh tài trợ thông qua ngân hàng, thị trường vốn, bảo hiểm, quỹ đầu tư, trái phiếu xanh và những sản phẩm tài chính bền vững. Ellen MacArthur Foundation (2015) cho rằng KTTH có thể tạo nguồn doanh thu mới, giảm chi phí, giảm rủi ro danh mục và mở ra cơ hội tài chính quy mô lớn. Theo lập luận này, PTTC có thể tạo điều kiện để các sáng kiến tuần hoàn chuyển từ quy mô thử nghiệm sang triển khai rộng hơn.

Tuy nhiên, lý thuyết cũng cho thấy tác động của PTTC đến KTTH không nhất thiết chỉ theo một chiều. Khi vốn được phân bổ vào công nghệ sạch, năng lượng tái tạo, hạ tầng tái chế và sản xuất tiết kiệm tài nguyên, PTTC có thể hỗ trợ quá trình chuyển đổi tuần hoàn. Các nghiên cứu gần đây cho thấy tài chính xanh, tài chính bền vững, trái phiếu xanh, tài chính vi mô, đầu tư tác động và các quỹ đầu tư KTTH có thể tạo điều kiện để vốn được phân bổ vào những hoạt động tiết kiệm tài nguyên và giảm chất thải (Chen và Chen, 2025; Taera và Lakner, 2025; Munonye và Munonye, 2025). Bằng chứng thực nghiệm tại 279 thành phố Trung Quốc cũng ghi nhận tác động tích cực của tài chính xanh đối với phát triển KTTH (Chen và Chen, 2025).

Ở chiều ngược lại, mở rộng tín dụng có thể thúc đẩy sản xuất và tiêu dùng vật chất nếu nguồn vốn chủ yếu được phân bổ vào các ngành thâm dụng tài nguyên. Chen và cộng sự (2026) ghi nhận mối quan hệ dương giữa tín dụng nội địa cho khu vực tư nhân và lượng rác thải đô thị bình quân đầu người tại 28 quốc gia châu Âu. Kết quả này không trực tiếp đo lường toàn bộ KTTH nhưng cho thấy việc mở rộng tín dụng có thể đi cùng sự gia tăng một dạng áp lực môi trường. Như vậy, bằng chứng nghiên cứu gợi ý rằng PTTC có khả năng hỗ trợ hoặc cản trở quá trình chuyển đổi tuần hoàn tùy thuộc vào mục đích sử dụng vốn. Điều cần làm rõ không chỉ là quy mô phát triển của hệ thống tài chính, mà còn là những điều kiện có thể làm thay đổi mối quan hệ giữa PTTC và KTTH.

Một điều kiện cần được xem xét là chất lượng thể chế. North (1990) xem thể chế là những "luật chơi" định hình tương tác kinh tế, góp phần giảm bất định và tạo khuôn khổ cho các quyết định đầu tư. Acemoglu và cộng sự (2005) tiếp tục nhấn mạnh ảnh hưởng của chất lượng thể chế đối với động lực đầu tư, phân bổ nguồn lực và kết quả phát triển dài hạn. Từ góc độ này, chất lượng thể chế có thể ảnh hưởng đến cách hệ thống tài chính huy động, sàng lọc, phân bổ và giám sát nguồn vốn dành cho các hoạt động kinh tế.

Trong mối quan hệ giữa PTTC và KTTH, thể chế có thể tác động đến mức độ minh bạch của thông tin, chất lượng giám sát tài chính, tiêu chuẩn môi trường và những khuyến khích đối với doanh nghiệp. Một khuôn khổ pháp lý rõ ràng có thể làm

giảm rủi ro chính sách và tăng niềm tin của nhà đầu tư đối với dự án tuần hoàn. Việc thực thi hiệu quả các quy định về chất thải, tiêu chuẩn môi trường và chính sách hỗ trợ tài chính xanh cũng có thể tạo điều kiện để ngân hàng và nhà đầu tư điều chỉnh danh mục vốn. World Bank (2019) nhấn mạnh rằng PTTC cần đi cùng với năng lực giám sát, hiệu quả điều tiết và kỷ luật thị trường để bảo đảm hệ thống tài chính vận hành ổn định và hạn chế hành vi chấp nhận rủi ro quá mức. UNEP (2020) và Ellen MacArthur Foundation (2020) cũng nhấn mạnh vai trò của khung chính sách, pháp lý, tiêu chuẩn đánh giá rủi ro và cơ chế khuyến khích đối với việc tích hợp nguyên tắc tuần hoàn vào hoạt động tài chính.

Bằng chứng thực nghiệm bước đầu cho thấy điều kiện thể chế có liên quan đến kết quả môi trường và tuần hoàn của hoạt động tài chính. Các nghiên cứu của Pho và cộng sự (2025) và de Oliveira de Moraes và Van Meeuwen (2025) cho thấy tác động của PTTC đối với môi trường không đồng nhất giữa các cấu phần của hệ thống tài chính và có thể thay đổi theo điều kiện thể chế. Nghiên cứu tại 37 quốc gia OECD ghi nhận chất lượng thể chế làm gia tăng tác động tích cực của FinTech đối với tỷ lệ tái chế (Azimi và cộng sự, 2025). Ở cấp doanh nghiệp, các điều kiện như ổn định chính trị, pháp quyền, hiệu quả quản trị và môi trường kinh doanh thuận lợi cũng có thể hỗ trợ hiệu quả tái chế và hành vi tuần hoàn (Stef và cộng sự, 2025). Chowdhury và cộng sự (2026) tiếp tục đề cập đến vai trò của thể chế trong việc hỗ trợ chuyển hóa các sáng kiến tuần hoàn thành lợi ích kinh tế và ổn định tài chính vĩ mô thông qua nâng cao năng lực điều phối chính sách và giảm rủi ro hệ thống.

Những lập luận và bằng chứng trên cho thấy chất lượng thể chế có thể vừa liên quan trực tiếp đến KTTH, vừa làm thay đổi mối quan hệ giữa PTTC và KTTH. Khi hệ thống pháp luật, năng lực quản trị và cơ chế giám sát hoạt động hiệu quả, nguồn vốn có thể được định hướng tốt hơn vào những dự án sử dụng tài nguyên tiết kiệm và hạn chế tác động môi trường. Ngược lại, trong điều kiện thiếu minh bạch hoặc thực thi chính sách chưa hiệu quả, nguồn vốn có thể tiếp tục tập trung vào những hoạt động mang lại lợi ích ngắn hạn nhưng gây áp lực lớn lên tài nguyên và môi trường. Tuy nhiên, đây là những cơ chế cần được kiểm định trong từng bối cảnh cụ thể, không thể mặc nhiên cho rằng thể chế luôn làm gia tăng tác động tích cực của PTTC.

Vấn đề này đặc biệt đáng chú ý khi so sánh các quốc gia phát triển và đang phát triển. Sự khác biệt về chiều sâu tài chính, khả năng huy động vốn dài hạn, trình độ công nghệ và năng lực thực thi thể chế có thể khiến cùng một mức độ PTTC gắn với những kết quả KTTH khác nhau. Các nghiên cứu của Sun và cộng sự (2025), Dinh và Oanh (2026) và Altwijry và cộng sự (2026) đề cập đến những khác biệt về điều kiện tài chính và thể chế giữa các nhóm quốc gia. Vì vậy, việc sử dụng một hệ số

chung cho toàn bộ mẫu có thể che khuất những khác biệt quan trọng trong mối quan hệ giữa PTTC, chất lượng thể chế và KTTH. Phân tích riêng theo nhóm quốc gia là cần thiết để xem xét liệu các mối quan hệ này có thay đổi theo bối cảnh phát triển hay không.

Từ bối cảnh thực tiễn, cơ sở lý thuyết và những bằng chứng thực nghiệm đã trình bày, luận án xác định ba khoảng trống nghiên cứu có liên hệ trực tiếp với nhau.

Thứ nhất, về đo lường KTTH, các chỉ tiêu riêng lẻ như tỷ lệ tái chế, tiêu dùng vật chất, cường độ các-bon hoặc hiệu quả năng lượng chưa phản ánh đầy đủ các khía cạnh của quá trình chuyển đổi ở cấp độ toàn nền kinh tế. Những thước đo hiện có còn phụ thuộc vào phạm vi nghiên cứu, khu vực hoặc mức độ sẵn có của dữ liệu, từ đó hạn chế khả năng so sánh giữa các quốc gia. Vì vậy, cần xây dựng một chỉ số KTTH cấp vĩ mô từ các chỉ báo có khả năng so sánh quốc tế, nhằm xem xét đồng thời những khía cạnh liên quan đến sử dụng tài nguyên, năng lượng và áp lực môi trường. Chỉ số này tạo cơ sở để phân tích mức độ và xu hướng chuyển đổi KTTH giữa nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển.

Thứ hai, về mối quan hệ giữa PTTC và KTTH, lý thuyết và các bằng chứng thực nghiệm cho thấy việc mở rộng nguồn vốn có thể hỗ trợ các hoạt động tuần hoàn, nhưng cũng có thể thúc đẩy sản xuất và tiêu dùng thâm dụng tài nguyên nếu vốn được phân bổ theo hướng khác. Những kết quả này đặt ra yêu cầu xem xét trực tiếp mối quan hệ giữa PTTC và KTTH ở cấp vĩ mô, thay vì mặc nhiên cho rằng PTTC luôn tạo ra kết quả tích cực. Đồng thời, cần đánh giá chiều tác động, độ lớn và mức độ chắc chắn của mối quan hệ này trong những bối cảnh phát triển khác nhau.

Thứ ba, về vai trò điều tiết của chất lượng thể chế, nghiên cứu trước đã bước đầu cho thấy điều kiện thể chế có thể làm thay đổi hiệu quả môi trường của hoạt động tài chính. Chẳng hạn, Azimi và cộng sự (2025) ghi nhận chất lượng thể chế làm gia tăng tác động tích cực của FinTech đối với tỷ lệ tái chế tại 37 quốc gia OECD. Kết quả này là cơ sở quan trọng để xem xét vai trò điều tiết của thể chế. FinTech phản ánh một hình thức đổi mới tài chính, còn tỷ lệ tái chế chỉ thể hiện một khía cạnh của KTTH. Trong khi đó, mối quan hệ giữa chiều sâu tín dụng tư nhân và kết quả KTTH ở cấp vĩ mô có thể thay đổi theo từng chiều cạnh quản trị và theo trình độ phát triển của quốc gia. Vì vậy, luận án lần lượt xem xét sáu chiều cạnh chất lượng thể chế trong mối quan hệ giữa tín dụng tư nhân và chỉ số KTTH được xây dựng thống nhất cho các quốc gia phát triển và đang phát triển.

Xuất phát từ ba khoảng trống trên, đề tài "Tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn – Vai trò của chất lượng thể chế" được lựa chọn. Luận án hướng đến xây dựng chỉ số KTTH cấp vĩ mô có khả năng so sánh quốc tế; trên cơ sở đó,

đánh giá tác động của PTTC đến KTTH và làm rõ vai trò điều tiết của chất lượng thể chế.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

1.2.1. Mục tiêu tổng quát

Mục tiêu tổng quát của luận án là xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn tổng hợp ở cấp độ quốc gia, có khả năng so sánh quốc tế. Trên cơ sở đó, luận án đánh giá tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn và vai trò điều tiết của chất lượng thể chế trong mối quan hệ này; đồng thời, so sánh sự khác biệt giữa nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển, qua đó đề xuất các hàm ý chính sách nhằm thúc đẩy quá trình chuyển đổi kinh tế tuần hoàn hướng tới phát triển bền vững.

1.2.2. Mục tiêu cụ thể

Mục tiêu cụ thể 1: Xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn tổng hợp có khả năng so sánh quốc tế, đồng thời phân tích sự khác biệt về mức độ và xu hướng kinh tế tuần hoàn giữa nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển.

Mục tiêu cụ thể 2: Phân tích tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn, làm rõ vai trò điều tiết của chất lượng thể chế và so sánh sự khác biệt của mối quan hệ này giữa nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển.

1.3. Câu hỏi nghiên cứu

Trên cơ sở mục tiêu nghiên cứu, luận án tập trung trả lời hai câu hỏi nghiên cứu sau:

Câu hỏi nghiên cứu 1: Chỉ số kinh tế tuần hoàn tổng hợp ở cấp quốc gia có khả năng so sánh quốc tế được xây dựng trên cơ sở nào, và chỉ số này phản ánh sự khác biệt về mức độ và xu hướng kinh tế tuần hoàn giữa nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển như thế nào?

Câu hỏi nghiên cứu 2: Phát triển tài chính tác động như thế nào đến kinh tế tuần hoàn, chất lượng thể chế điều tiết mối quan hệ này ra sao và các tác động đó có khác biệt giữa nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển hay không?

1.4. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của luận án là tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn và vai trò điều tiết của chất lượng thể chế trong mối quan hệ này. Đồng thời, luận án xem xét việc đo lường KTTH ở cấp độ vĩ mô và sự khác biệt về mức độ KTTH giữa nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển.

Về không gian, luận án nghiên cứu 109 quốc gia, gồm 30 quốc gia phát triển và 79 quốc gia đang phát triển. Việc phân nhóm cho phép đánh giá tính dị biệt của mối quan hệ giữa PTTC, chất lượng thể chế và KTTH trong các bối cảnh có nền tảng tài chính, công nghệ và năng lực quản trị khác nhau.

Về thời gian, luận án sử dụng dữ liệu trong giai đoạn 2002–2024. Giai đoạn nghiên cứu được lựa chọn dựa trên mức độ sẵn có, tính liên tục và khả năng so sánh của dữ liệu về KTTH, PTTC, chất lượng thể chế và các biến kiểm soát giữa các quốc gia. Về nội dung, nghiên cứu tập trung vào KTTH ở cấp độ vĩ mô, PTTC và vai trò điều tiết của chất lượng thể chế, không đi sâu vào các mô hình tuần hoàn riêng lẻ ở cấp doanh nghiệp hoặc người tiêu dùng.

1.5. Phương pháp nghiên cứu

Để đạt được các mục tiêu nghiên cứu, luận án kết hợp phương pháp tổng quan tài liệu và các phương pháp phân tích định lượng theo từng nội dung cụ thể.

Đối với mục tiêu thứ nhất, nghiên cứu tổng quan, phân tích và hệ thống hóa tài liệu về KTTH, PTTC và chất lượng thể chế, đồng thời tổng hợp các cách đo lường KTTH để xác định khoảng trống ở cấp độ vĩ mô. Phương pháp phân tích thành phần chính (PCA) được sử dụng để xây dựng chỉ số KTTH tổng hợp từ các chỉ báo phản ánh hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. Các chỉ báo được thống nhất chiều tác động và chuẩn hóa trước khi xác định trọng số dựa trên cấu trúc dữ liệu. Sau đó, thống kê mô tả và các phân tích so sánh được sử dụng để đánh giá mức độ, xu hướng và sự khác biệt về KTTH giữa hai nhóm quốc gia.

Đối với mục tiêu thứ hai, hồi quy Bayes được sử dụng để đánh giá tác động của PTTC đến KTTH. Biến tương tác giữa PTTC và chất lượng thể chế được đưa vào mô hình nhằm kiểm định vai trò điều tiết của thể chế. Mô hình được ước lượng riêng cho 30 quốc gia phát triển và 79 quốc gia đang phát triển để tránh giả định rằng quan hệ giữa tài chính, thể chế và KTTH là đồng nhất trên toàn bộ mẫu. Cách tiếp cận Bayes đồng thời cho phép đánh giá phân phối hậu nghiệm và mức độ bất định của các tham số thay vì chỉ dựa vào quyết định có hoặc không có ý nghĩa thống kê.

Bên cạnh mô hình chính, luận án sử dụng các phân tích độ nhạy và kiểm định tính vững phù hợp để đánh giá mức độ ổn định của kết quả khi thay đổi một số giả định hoặc đặc tả. Các bước kỹ thuật, cách xác định biến, quy trình xây dựng chỉ số và các mô hình hồi quy được trình bày chi tiết tại Chương 3.

1.6. Đóng góp mới của luận án

1.6.1. Đóng góp về học thuật và lý luận

Luận án bổ sung cho các nghiên cứu về mối quan hệ giữa tài chính và KTTH bằng cách xem xét chất lượng thể chế như một điều kiện làm thay đổi mối quan hệ giữa chiều sâu tín dụng tư nhân và kết quả KTTH ở cấp quốc gia. Nghiên cứu trước đã ghi nhận vai trò điều tiết của thể chế đối với tác động của FinTech lên tỷ lệ tái chế (Azimi và cộng sự, 2025). Kế thừa hướng tiếp cận đó, luận án chuyển trọng tâm sang

tín dụng nội địa cho khu vực tư nhân so với GDP và một chỉ số kết quả được xây dựng từ bốn chiều cạnh vĩ mô; đồng thời xem xét riêng sáu chiều cạnh chất lượng thể chế. Cách tiếp cận này góp phần làm rõ liệu mối quan hệ giữa tín dụng và kết quả KTTH có thay đổi theo điều kiện quản trị của quốc gia hay không.

Luận án cũng nhấn mạnh tính dị biệt của mối quan hệ này theo trình độ phát triển. Thay vì giả định một hệ số chung cho toàn bộ mẫu quốc gia, nghiên cứu phân tích riêng nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển. Cách tiếp cận này giúp liên kết các khác biệt về chiều sâu tài chính, công nghệ, năng lực thể chế và khả năng thực thi chính sách với sự khác biệt trong khả năng chuyển hóa vốn tài chính thành kết quả tuần hoàn.

1.6.2. Đóng góp về phương pháp và thực nghiệm

Thứ nhất, luận án xây dựng một thước đo KTTH ở cấp độ vĩ mô dựa trên bốn chiều cạnh gồm hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. Thước đo này góp phần hạn chế sự phân mảnh khi sử dụng các chỉ tiêu đơn lẻ và tạo ra một cơ sở đo lường thống nhất để so sánh mức độ KTTH giữa các quốc gia và theo thời gian. Phương pháp phân tích thành phần chính (PCA) được sử dụng để xác định trọng số dựa trên cấu trúc phương sai của dữ liệu, qua đó hạn chế tính chủ quan trong việc gán trọng số cho các chỉ báo thành phần.

Thứ hai, luận án kết hợp PCA với hồi quy Bayes trong một quy trình phân tích thống nhất, từ xây dựng chỉ số KTTH đến kiểm định mối quan hệ giữa PTTC, chất lượng thể chế và KTTH. Hồi quy Bayes cho phép xác định phân phối hậu nghiệm của các tham số, lượng hóa mức độ bất định và đánh giá xác suất của từng chiều tác động. Việc ước lượng riêng cho hai nhóm quốc gia và lần lượt đưa sáu chiều cạnh chất lượng thể chế vào các mô hình tương tác cho phép đánh giá mối quan hệ giữa tín dụng tư nhân và chỉ số KTTH trong từng bối cảnh phát triển. Thay vì xem chất lượng thể chế như một điều kiện đồng nhất, luận án đối chiếu chiều hướng và mức độ chắc chắn của bằng chứng hậu nghiệm theo từng chiều cạnh quản trị.

Thứ ba, luận án bổ sung bằng chứng thực nghiệm từ bộ dữ liệu bảng của 109 quốc gia, gồm 30 quốc gia phát triển và 79 quốc gia đang phát triển, trong giai đoạn 2002–2024. Việc sử dụng cùng một thước đo KTTH và cùng một khung mô hình cho hai nhóm quốc gia tạo điều kiện so sánh sự khác biệt về mức độ KTTH, mối quan hệ giữa PTTC và KTTH, cũng như vai trò điều tiết của chất lượng thể chế. Kết quả nghiên cứu cho thấy nhóm quốc gia phát triển có điểm chỉ số KTTH trung bình cao hơn nhóm quốc gia đang phát triển. Đồng thời, PTTC có mối quan hệ cùng chiều và tương đối nhất quán với KTTH ở nhóm quốc gia phát triển. Trong khi đó, tại nhóm quốc gia đang phát triển, mối quan hệ này có mức độ ổn định thấp hơn. Đối với vai

trò điều tiết của chất lượng thể chế, bằng chứng hậu nghiệm về chiều điều tiết dương thể hiện rõ ở cả sáu chiều cạnh trong nhóm quốc gia phát triển, nhưng có sự phân hóa giữa các chiều cạnh ở nhóm quốc gia đang phát triển. Những kết quả này bổ sung bằng chứng cho thấy mối quan hệ giữa tài chính, thể chế và KTTH không đồng nhất giữa các nền kinh tế có trình độ phát triển khác nhau.

1.6.3. Đóng góp thực tiễn và chính sách

Về thực tiễn, luận án cung cấp cơ sở tham khảo cho việc thiết kế chính sách tài chính hỗ trợ chuyển đổi KTTH. Thông điệp cốt lõi là quy mô tài chính không phải điều kiện duy nhất quyết định kết quả tuần hoàn. Chất lượng phân bổ vốn, cơ chế giám sát và môi trường thể chế mới quyết định khả năng chuyển hóa nguồn lực tài chính thành đầu tư xanh, đổi mới công nghệ, năng lượng tái tạo và hạ tầng tuần hoàn. Vì vậy, mở rộng tài chính cần đi cùng cải thiện thể chế, minh bạch, thực thi pháp luật và định hướng tín dụng phù hợp.

Bên cạnh đó, chỉ số KTTH được đề xuất có thể được sử dụng như một công cụ tham khảo để theo dõi tiến trình chuyển đổi và so sánh kết quả giữa các nền kinh tế. Việc tách riêng nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển cũng tạo cơ sở để xây dựng hàm ý chính sách phù hợp hơn với sự khác biệt về nền tảng tài chính, công nghệ, chất lượng thể chế và năng lực thực thi của từng nhóm.

1.7. Cấu trúc luận án

Ngoài các phần đầu, danh mục tài liệu tham khảo và phụ lục, nội dung chính của luận án được kết cấu thành năm chương.

Chương 1: Tổng quan nghiên cứu. Chương này trình bày bối cảnh và lý do lựa chọn đề tài, mục tiêu và câu hỏi nghiên cứu, đối tượng và phạm vi, phương pháp, đóng góp mới và cấu trúc của luận án.

Chương 2: Cơ sở lý luận và tổng quan nghiên cứu. Chương này hệ thống hóa các khái niệm, nền tảng lý thuyết và cơ chế tác động liên quan đến KTTH, PTTC và chất lượng thể chế; đồng thời tổng hợp bằng chứng thực nghiệm và làm rõ khoảng trống nghiên cứu.

Chương 3: Mô hình và phương pháp nghiên cứu. Chương này trình bày nguồn dữ liệu, đo lường biến, phân nhóm quốc gia, quy trình xây dựng chỉ số KTTH bằng PCA, mô hình hồi quy Bayes và các kiểm định liên quan.

Chương 4: Kết quả nghiên cứu. Chương này trình bày kết quả xây dựng chỉ số KTTH, phân tích sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia, đánh giá tác động của PTTC và vai trò điều tiết của chất lượng thể chế, đồng thời thảo luận các kết quả thực nghiệm.

Chương 5: Kết luận và hàm ý chính sách. Chương này tổng hợp các kết quả chính, nêu đóng góp, đề xuất hàm ý chính sách cho nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển, đồng thời trình bày hạn chế và định hướng nghiên cứu tiếp theo.

KẾT LUẬN CHƯƠNG 1

Chương 1 đã trình bày tổng quan về vấn đề nghiên cứu của luận án "Tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn – Vai trò của chất lượng thể chế". Trên cơ sở phân tích bối cảnh suy giảm tài nguyên, gia tăng chất thải và yêu cầu chuyển đổi mô hình tăng trưởng theo hướng bền vững, chương đã làm rõ sự cần thiết phải nghiên cứu kinh tế tuần hoàn ở cấp độ vĩ mô, đặc biệt trong bối cảnh còn tồn tại khác biệt lớn giữa nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển.

Chương cũng xác định hai vấn đề trọng tâm của luận án. Thứ nhất, cần đề xuất bộ chỉ số kinh tế tuần hoàn có khả năng so sánh quốc tế, qua đó phản ánh đầy đủ hơn mức độ và xu hướng chuyển đổi tuần hoàn giữa các quốc gia. Thứ hai, cần đánh giá tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn và làm rõ vai trò điều tiết của chất lượng thể chế trong mối quan hệ này.

Trên cơ sở đó, Chương 1 đã xác định mục tiêu, câu hỏi nghiên cứu, đối tượng, phạm vi và phương pháp nghiên cứu của luận án. Nghiên cứu sử dụng dữ liệu bảng của 109 quốc gia trong giai đoạn 2002–2024, gồm 30 quốc gia phát triển và 79 quốc gia đang phát triển. Phương pháp PCA được sử dụng để xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn, trong khi thống kê mô tả, phân tích so sánh và hồi quy Bayes được áp dụng để đánh giá sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia, kiểm định tác động của phát triển tài chính và xem xét vai trò điều tiết của chất lượng thể chế.

Những nội dung được trình bày trong Chương 1 tạo nền tảng cho các phần tiếp theo của luận án. Chương 2 sẽ tiếp tục hệ thống hóa các khái niệm, cơ sở lý thuyết và bằng chứng thực nghiệm liên quan đến kinh tế tuần hoàn, phát triển tài chính và chất lượng thể chế; từ đó làm rõ cơ chế tác động, khoảng trống nghiên cứu và khung phân tích của luận án.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Chương này xây dựng nền tảng học thuật cho việc phân tích tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn và vai trò của chất lượng thể chế. Nội dung được triển khai theo trình tự từ khái niệm, cơ sở lý thuyết và cơ chế tác động đến tổng quan các nghiên cứu trước. Trên cơ sở đó, chương làm rõ những kết quả đã được thống nhất, các vấn đề còn tranh luận và khoảng trống mà luận án tiếp tục giải quyết.

2.1. Các khái niệm liên quan

2.1.1. Cơ sở lý luận về kinh tế tuần hoàn

2.1.1.1. Khái niệm kinh tế tuần hoàn

KTTH là khuôn khổ thay thế mô hình tuyến tính khai thác – sản xuất – thải bỏ, hướng đến duy trì giá trị của sản phẩm, vật liệu và tài nguyên trong hệ thống lâu nhất có thể, qua đó giảm khai thác tài nguyên nguyên sinh và chất thải (Murray và cộng sự, 2017; Ghisellini và Ulgiati, 2020; Ellen MacArthur Foundation, 2015; Lieder và Rashid, 2016). Tuy nhiên, khái niệm này chưa hoàn toàn thống nhất và không nên bị thu hẹp thành tái chế cuối vòng đời (Kirchherr và cộng sự, 2017; Allwood và cộng sự, 2011).

Tiếp cận KTTH theo khung R (R-framework approach)

Khung R cụ thể hóa KTTH thành các chiến lược quản lý dòng vật chất. Từ 3R gồm Giảm thiểu (Reduce), tái sử dụng (Reuse) và tái chế (Recycle) (Yuan và cộng sự, 2006; Yong, 2007; Zhijun và Nailing, 2007; Jiao và Boons, 2017), khung được mở rộng thành 4R với Recover (European Commission, 2008; Allwood và cộng sự, 2011) và 9R, ưu tiên ngăn ngừa sử dụng tài nguyên, kéo dài vòng đời trước tái chế hoặc thu hồi năng lượng (Potting và cộng sự, 2017; Kirchherr và cộng sự, 2017; Muñoz và cộng sự, 2024; Nazir và Doni, 2024; Toboso-Chavero và cộng sự, 2025). Cách tiếp cận này dễ đo lường nhưng có thể giản lược KTTH thành xử lý cuối vòng đời. Các nghiên cứu đại diện gồm Lieder và Rashid (2016), Pinto và cộng sự (2022), Claudio Quiroga và Poza (2024) và Nath và cộng sự (2025).

Bảng 2.1. Khung 9R trong tiếp cận kinh tế tuần hoàn

Nhóm chiến lược	Mã R	Tên chiến lược	Nội dung diễn giải
Sử dụng và sản xuất thông minh hơn	R0	Từ chối (Refuse)	Loại bỏ nhu cầu đối với sản phẩm không cần thiết hoặc thay bằng giải pháp khác.
	R1	Tái tư duy (Rethink)	Thiết kế lại cách sử dụng để tăng mức khai thác giá trị, như chia sẻ hoặc sử dụng chung.
	R2	Giảm thiểu (Reduce)	Giảm tài nguyên và nguyên vật liệu đầu vào, nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên.
Kéo dài vòng đời sản phẩm và linh kiện	R3	Tái sử dụng (Reuse)	Duy trì chức năng ban đầu bằng cách chuyển giao sản phẩm cho người dùng khác.
	R4	Sửa chữa (Repair)	Khôi phục chức năng sản phẩm để kéo dài thời gian sử dụng.
	R5	Tân trang (Refurbish)	Nâng cấp hoặc cải tiến sản phẩm cũ để phục hồi giá trị sử dụng.
	R6	Tái sản xuất (Remanufacture)	Tận dụng linh kiện hoặc bộ phận đã qua sử dụng để tạo sản phẩm cùng chức năng.
	R7	Tái mục đích (Repurpose)	Chuyển sản phẩm hoặc linh kiện sang chức năng khác để duy trì giá trị vật chất.
Tận dụng giá trị vật liệu	R8	Tái chế (Recycle)	Xử lý vật liệu để thu hồi nguyên liệu cho sản xuất mới.
	R9	Thu hồi năng lượng (Recover)	Thu hồi năng lượng khi vật liệu không còn khả năng duy trì giá trị vật chất.

Nguồn: Tác giả tổng hợp từ Potting và cộng sự (2017) và Kirchherr và cộng sự (2017).

Tiếp cận KTTH theo thứ bậc giá trị (Value hierarchy approach)

Tiếp cận thứ bậc giá trị ưu tiên duy trì sản phẩm, linh kiện và vật liệu ở mức giá trị cao nhất, bao gồm cả chức năng, lao động, vốn, năng lượng và tri thức tích lũy (Stahel, 2010; Allwood và cộng sự, 2011; Ellen MacArthur Foundation, 2013; Stahel

và Clift, 2016). Các vòng lặp ngắn như sửa chữa và tái sử dụng thường bảo toàn nhiều giá trị hơn tái chế (McDonough và Braungart, 2002; Geissdoerfer và cộng sự, 2017). Hạn chế chính là khó lượng hóa giá trị duy trì trong chuỗi cung ứng toàn cầu (Korhonen và cộng sự, 2018). Các nghiên cứu tiêu biểu gồm Kirchherr và cộng sự (2017), Moraga và cộng sự (2019) và Rincón-Moreno và cộng sự (2021).

Tiếp cận KTTH theo góc nhìn hệ thống (Systems perspective approach)

Góc nhìn hệ thống xem KTTH là quá trình tái cấu trúc các dòng vật chất, năng lượng, thông tin và giá trị trong toàn bộ hệ thống sản xuất – tiêu dùng (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018). Ellen MacArthur Foundation (2013; 2015) mở rộng phạm vi từ sản phẩm đến mô hình kinh doanh, chính sách, tài chính và hành vi. Chuyển đổi KTTH vì vậy diễn ra ở cả cấp vi mô, trung mô và vĩ mô, đòi hỏi phối hợp giữa nhiều tác nhân. Cách tiếp cận này phản ánh rõ tính đa chiều nhưng yêu cầu dữ liệu và đo lường phức tạp. Các nghiên cứu đại diện gồm Kirchherr và cộng sự (2017) và Chowdhury và cộng sự (2026).

Tiếp cận KTTH theo mô hình kinh doanh (Business Model Innovation Approach)

Tiếp cận mô hình kinh doanh đặt doanh nghiệp ở trung tâm của chuyển đổi KTTH thông qua đổi mới cách tạo và thu giữ giá trị, kéo dài vòng đời sản phẩm và chuyển từ sở hữu sang dịch vụ (Tukker, 2015; Bocken và cộng sự, 2016; Manninen và cộng sự, 2018; Lüdeke-Freund và cộng sự, 2019). Quá trình này liên quan đến thiết kế, chuỗi cung ứng, quan hệ khách hàng và cấu trúc doanh thu (Bocken và cộng sự, 2016; Mont và cộng sự, 2017; Pieroni và cộng sự, 2020; Salvador và cộng sự, 2021), trong đó sản phẩm như một dịch vụ tạo động lực cho độ bền và sửa chữa (Han và cộng sự, 2020). Các nghiên cứu khác gồm Nußholz (2017), Pieroni và cộng sự (2019) và Hansen và Revellio (2020).

Tiếp cận KTTH theo hành vi người tiêu dùng (Consumer perspective approach)

Tiếp cận hành vi nhấn mạnh vai trò phía cầu thông qua sửa chữa, tái sử dụng, chia sẻ, thuê, mua sản phẩm tân trang hoặc tái sản xuất và hoàn trả sau sử dụng (Vidal-Ayuso và cộng sự, 2026; Santos-Corrada và cộng sự, 2024). Hiệu quả tuần hoàn phụ thuộc vào nhận thức về quyền sở hữu, hạ tầng thu hồi, cơ chế khuyến khích và điều kiện thị trường, đồng thời có thể chịu hiệu ứng bật lại (Mykkänen và Repo, 2021; Bączyk và cộng sự, 2024). Các nghiên cứu đại diện còn gồm Hazen và cộng sự (2017), Terzioğlu (2021), Belbağ và Belbağ (2023), López và Legardeur (2024) và Habib và Dewulf (2025).

Bảng 2.2. Tổng hợp các cách tiếp cận khái niệm Kinh tế tuần hoàn (KTTH)

STT	Cách tiếp cận	Trọng tâm khái niệm	Cấp độ phân tích	Đại diện tiêu biểu	Đóng góp lý luận	Hạn chế chính
1	Khung R (R-framework approach)	Hệ thống chiến lược Reduce, Reuse, Recycle, mở rộng đến 9R.	Chủ yếu vi mô và trung mô	Zhijun và Nailing (2007); Jiao và Boons (2017); Lieder và Rashid (2016); Kirchherr và cộng sự (2017)	Cụ thể hóa hành động; hỗ trợ đo lường và chính sách.	Dễ bị giản lược thành tái chế.
2	Thứ bậc giá trị (Value hierarchy approach)	Ưu tiên duy trì giá trị sản phẩm, linh kiện và vật liệu ở cấp cao nhất.	Vi mô đến trung mô	Stahel (2010), Kirchherr và cộng sự (2017), Moraga và cộng sự (2019) và Rincón-Moreno và cộng sự (2021)	Bổ sung logic bảo toàn giá trị cho khung R.	Khó lượng hóa giá trị giữa các cấp độ.
3	Góc nhìn hệ thống (Systems perspective approach)	Tái cấu trúc toàn diện hệ thống kinh tế – xã hội.	Vi mô – trung mô – vĩ mô	Geissdoerfer và cộng sự (2017), Korhonen và cộng sự (2018), Kirchherr và cộng sự (2017) và Ellen MacArthur Foundation (2013; 2015), Chowdhury và cộng sự (2026)	Tích hợp kinh tế – môi trường – thể chế.	Phức tạp; khó đo lường chuyển đổi hệ thống.
4	Mô hình kinh doanh (Business Model Innovation approach)	Đổi mới cách tạo và thu giữ	Chủ yếu trung mô	Bocken và cộng sự (2016), Lüdeke-Freund và cộng sự (2019), Nußholz (2017),	Đặt doanh nghiệp làm	Rủi ro chuyển đổi; phụ thuộc

		giá trị của doanh nghiệp.		Pieroni và cộng sự (2019), Salvador và cộng sự (2021), Hansen và Revellio (2020), Han và cộng sự (2020)	trung tâm chuyển đổi.	chấp nhận thị trường.
5	Hành vi tiêu dùng (Consumer perspective approach)	Chuyển từ sở hữu sang sử dụng hiệu quả, chia sẻ, sửa chữa và kéo dài vòng đời.	Chủ yếu vi mô	Vidal-Ayuso và cộng sự (2026), Hazen và cộng sự (2017), Terzioğlu (2021), Belbağ và Belbağ (2023), Mykkänen và Repo (2021), López và Legardeur (2024) và Habib và Dewulf (2025)	Bổ sung chiều kích xã hội và vai trò phía cầu.	Thay đổi hành vi chậm; phụ thuộc văn hóa và giá cả.

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2026)

Từ các cách tiếp cận trên, KTTH có thể được xem là một khái niệm đa chiều. Khung R cụ thể hóa các chiến lược quản lý dòng vật chất; thứ bậc giá trị nhấn mạnh việc duy trì giá trị của sản phẩm, linh kiện và vật liệu; mô hình kinh doanh làm rõ vai trò của doanh nghiệp trong đổi mới cách tạo lập và thu giữ giá trị; trong khi tiếp cận hành vi người tiêu dùng bổ sung chiều kích phía cầu thông qua các hành vi sửa chữa, tái sử dụng, chia sẻ, thuê và hoàn trả sản phẩm. Trong luận án này, tiếp cận hệ thống được lựa chọn làm nền tảng khái niệm chính vì KTTH được xem xét ở cấp độ vĩ mô trong mối quan hệ với PTTC và chất lượng thể chế. Theo đó, KTTH không chỉ phản ánh các hoạt động tái chế hay hành vi tuần hoàn riêng lẻ mà là quá trình tái cấu trúc đồng thời các dòng tài nguyên, năng lượng, công nghệ, tài chính, thể chế và hành vi kinh tế. Cách tiếp cận này phù hợp với nghiên cứu cấp quốc gia, bởi tỷ lệ tái chế cao chưa đủ để phản ánh mức độ tuần hoàn nếu nền kinh tế vẫn phụ thuộc lớn vào tiêu dùng vật chất, năng lượng hóa thạch và dòng vốn vào các ngành thâm dụng tài nguyên. Tiếp cận hệ thống cũng tạo cơ sở cho việc xây dựng chỉ số KTTH cấp vĩ mô có khả năng so sánh quốc tế. Theo đó, thước đo KTTH cần phản ánh đồng thời hiệu quả sử dụng tài nguyên, hiệu quả năng lượng, giảm phát thải và chuyển dịch năng lượng, thay vì chỉ tập trung vào xử lý chất thải. Cách tiếp cận này phù hợp với UNECE (2024), khi KTTH được xem xét trong mối liên hệ giữa vòng đời vật liệu, chuỗi giá trị, tác động môi trường, cơ hội kinh tế – xã hội và phản ứng chính sách. Đồng thời, góc nhìn hệ thống giúp làm rõ vai trò của PTTC và chất lượng thể chế trong chuyển đổi KTTH. PTTC ảnh hưởng đến phân bổ vốn, khả năng tài trợ đổi mới xanh và chi phí đầu tư cho các hoạt động tuần hoàn, trong khi chất lượng thể chế định hình luật chơi, năng lực thực thi chính sách, tiêu chuẩn môi trường và cơ chế định hướng dòng vốn. Vì vậy, luận án xem KTTH là một hiện tượng vĩ mô đa chiều và sử dụng tiếp cận hệ thống làm nền tảng để xây dựng chỉ số KTTH, đồng thời phân tích mối quan hệ giữa PTTC, chất lượng thể chế và KTTH ở các quốc gia phát triển và đang phát triển.

2.1.1.2. Giá trị của nền kinh tế tuần hoàn

Khác với kinh tế tuyến tính dựa trên khai thác – sản xuất – thải bỏ, KTTH xem nền kinh tế là một bộ phận của hệ sinh thái và chịu ràng buộc bởi các giới hạn sinh thái. Vì vậy, hoạt động kinh tế cần được tổ chức theo hướng giảm khai thác tài nguyên và phát thải, đồng thời duy trì khả năng tái tạo của hệ sinh thái (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018; Wiedenhofer và cộng sự, 2025). Từ góc nhìn hệ thống, giá trị của KTTH có thể khái quát qua ba tầng: giá trị sinh thái, giá trị vốn và cân bằng động giữa khai thác với tái tạo.

(1) Giá trị sinh thái

Giá trị sinh thái của KTTH thể hiện ở khả năng duy trì hoạt động kinh tế trong giới hạn tái tạo và hấp thụ của hệ sinh thái. KTTH không chỉ nhằm giảm chất thải mà còn hướng đến khôi phục cân bằng giữa kinh tế và môi trường (Korhonen và cộng sự, 2018; Geissdoerfer và cộng sự, 2017). Nếu tổng nhu cầu tài nguyên vẫn tiếp tục tăng, các cải thiện tuần hoàn cục bộ khó bảo đảm tính bền vững dài hạn (Wiedenhofer và cộng sự, 2025).

(2) Giá trị vốn

KTTH tái cấu trúc mối quan hệ giữa vốn tự nhiên và vốn kinh tế. Việc kéo dài vòng đời sản phẩm, tái sử dụng linh kiện và giảm khai thác tài nguyên nguyên sinh giúp bảo toàn vốn tự nhiên (Stahel, 2010; Korhonen và cộng sự, 2018). Trong quá trình này, hệ thống tài chính có vai trò quan trọng trong định hướng dòng vốn: vốn được phân bổ vào công nghệ tuần hoàn, năng lượng tái tạo và hạ tầng tái chế sẽ hỗ trợ quá trình chuyển đổi, trong khi vốn tiếp tục chảy vào các ngành thâm dụng tài nguyên có thể củng cố mô hình tuyến tính.

(3) Giá trị cân bằng động giữa khai thác và tái tạo

KTTH hướng đến làm chậm, thu hẹp và đóng vòng các dòng vật chất nhằm giảm nhu cầu tài nguyên nguyên sinh. Tuy nhiên, hiệu quả kỹ thuật không tự động tạo ra cân bằng sinh thái nếu quy mô sản xuất và tiêu dùng tiếp tục mở rộng. Hiệu ứng bật lại có thể làm suy giảm lợi ích của cải thiện hiệu quả tài nguyên (Korhonen và cộng sự, 2018). Ở cấp quốc gia, chất lượng thể chế góp phần duy trì cân bằng này thông qua thực thi tiêu chuẩn môi trường, minh bạch trong phân bổ tài nguyên và hiệu quả của các công cụ như thuế tài nguyên, tín dụng xanh và đầu tư công xanh.

Như vậy, ba tầng giá trị cho thấy KTTH không chỉ là mô hình giảm chất thải mà còn là một cấu trúc phát triển nhằm duy trì giới hạn sinh thái, bảo toàn các dạng vốn và cân bằng giữa khai thác với tái tạo. Đây là cơ sở để luận án xem xét vai trò của PTTC và chất lượng thể chế trong quá trình chuyển đổi KTTH ở cấp độ vĩ mô.

2.1.1.3. Cấu trúc và chỉ báo của hệ thống kinh tế tuần hoàn

Theo cách tiếp cận hệ thống, KTTH không chỉ giới hạn ở tái chế, tái sử dụng hay xử lý chất thải mà hướng đến tái cấu trúc nền kinh tế nhằm giảm áp lực môi trường, duy trì giá trị và giảm phụ thuộc vào tài nguyên hữu hạn (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018; Kirchherr và cộng sự, 2017; Ellen MacArthur Foundation, 2015). Ở cấp quốc gia, quá trình này gắn với giảm phát thải, nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và tài nguyên, đồng thời thúc đẩy chuyển dịch sang năng lượng tái tạo (Haas và cộng sự, 2015; Korhonen và cộng sự, 2018; Wiedenhofer và cộng sự, 2025). Trên cơ sở đó, luận án xác định bốn chỉ báo KTTH

cấp vĩ mô gồm hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất.

(1) Chỉ báo hiệu quả các-bon

Hiệu quả các-bon phản ánh khả năng tạo ra giá trị kinh tế với mức phát thải thấp hơn, qua đó thể hiện quá trình tách tăng trưởng kinh tế khỏi áp lực môi trường (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018; Kirchherr và cộng sự, 2017). Cải thiện hiệu quả các-bon gắn với đổi mới công nghệ, chuyển đổi năng lượng và giảm phụ thuộc vào các hoạt động thâm dụng phát thải (OECD, 2024; Zhang và cộng sự, 2025). Tuy nhiên, lợi ích này có thể bị suy giảm nếu quy mô sản xuất và tiêu dùng tiếp tục gia tăng nhanh hơn mức cải thiện hiệu quả (Wiedenhofer và cộng sự, 2025).

(2) Chỉ báo hiệu quả năng lượng

Hiệu quả năng lượng thể hiện khả năng tạo ra nhiều giá trị kinh tế hơn với mức sử dụng năng lượng thấp hơn. Đây là nội dung quan trọng của KTTH vì nâng cao hiệu quả năng lượng góp phần giảm áp lực tài nguyên và hỗ trợ tách tăng trưởng khỏi mức tiêu thụ đầu vào (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Kirchherr và cộng sự, 2017; Ellen MacArthur Foundation, 2015). IEA (2024) và OECD (2023) đều nhấn mạnh vai trò của hiệu quả năng lượng trong chuyển đổi năng lượng sạch và nâng cao năng suất tài nguyên. Tuy nhiên, hiệu ứng bật lại có thể làm tổng nhu cầu năng lượng tiếp tục tăng dù hiệu quả sử dụng được cải thiện (Wiedenhofer và cộng sự, 2024).

(3) Chỉ báo chuyển dịch năng lượng

Chuyển dịch năng lượng phản ánh quá trình chuyển từ nhiên liệu hóa thạch sang các nguồn năng lượng tái tạo và ít phát thải. Quá trình này gắn với sự tái cấu trúc đồng thời của sản xuất, tiêu dùng, công nghệ, hạ tầng và đầu tư (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018). Năng lượng tái tạo góp phần giảm phụ thuộc vào tài nguyên hữu hạn và hỗ trợ các hoạt động kinh tế vận hành với tác động môi trường thấp hơn (Ellen MacArthur Foundation, 2015; UNECE, 2024). IRENA (2024) cũng nhấn mạnh vai trò trung tâm của điện khí hóa, hiệu quả năng lượng và năng lượng tái tạo trong quá trình chuyển đổi dài hạn, mặc dù quá trình này vẫn phụ thuộc đáng kể vào nguồn vốn, hạ tầng và năng lực thể chế.

(4) Chỉ báo áp lực vật chất

Áp lực vật chất phản ánh mức độ phụ thuộc của nền kinh tế vào tài nguyên vật chất trong quá trình tạo ra giá trị. KTTH hướng đến giảm khai thác tài nguyên nguyên sinh, kéo dài vòng đời sản phẩm và duy trì vật liệu trong hệ thống lâu nhất có thể (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Kirchherr và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018). Các chiến lược giảm sử dụng tài nguyên, tái sử dụng, sửa chữa, tái sản xuất

và tái chế góp phần làm chậm, thu hẹp và đóng vòng các dòng vật chất (Bocken và cộng sự, 2016; Haas và cộng sự, 2020). Tuy nhiên, gia tăng tái chế chưa đủ nếu tổng nhu cầu vật liệu vẫn tiếp tục tăng, vì vậy quá trình chuyển đổi KTTH cần đồng thời giảm mức phụ thuộc vật chất của tăng trưởng kinh tế (Haas và cộng sự, 2015; OECD, 2023; Wiedenhofer và cộng sự, 2025).

2.1.2. Cơ sở lý luận về phát triển tài chính

2.1.2.1. Khái niệm phát triển tài chính

Các tiếp cận ban đầu nhấn mạnh chiều sâu tín dụng và tích lũy vốn (Goldsmith, 1969; McKinnon, 1973; Shaw, 1973; King và Levine, 1993; Beck và cộng sự, 2000). Levine (1997, 2005) mở rộng PTTC sang các chức năng huy động tiết kiệm, phân bổ vốn, giám sát doanh nghiệp và quản lý rủi ro; Demirgüç-Kunt và Levine (2001) nhấn mạnh cấu trúc tài chính, còn Rajan và Zingales (1998) làm rõ vai trò giảm chi phí vốn cho các ngành phụ thuộc tài chính.

Sau khủng hoảng tài chính toàn cầu, PTTC được nhìn nhận theo bốn chiều: độ sâu, khả năng tiếp cận, hiệu quả và ổn định (World Bank, 2012). Mở rộng tín dụng quá mức có thể làm sai lệch phân bổ và tăng bất ổn (Cecchetti và Kharroubi, 2012; Sahay và cộng sự, 2015; Arcand và cộng sự, 2015). Khía cạnh bao trùm cũng được nhấn mạnh qua khả năng tiếp cận vốn và dịch vụ tài chính (Beck và cộng sự, 2008; Demirgüç-Kunt và cộng sự, 2018; IMF, 2022; OECD, 2023).

UNEP Finance Initiative (2022) nhấn mạnh vai trò điều phối vốn cho khí hậu, thiên nhiên và KTTH; OECD (2023a) cảnh báo rủi ro khóa chặt các-bon. Chính sách tín dụng, quản lý rủi ro khí hậu và tài chính xanh có thể định hướng vốn theo mục tiêu bền vững (Campiglio, 2016; Dikau và Volz, 2021), đặc biệt tại các thị trường mới nổi (Demekas và Grippa, 2021; Goel và cộng sự, 2022).

Luận án tiếp cận PTTC theo chiều sâu trung gian tài chính và đo bằng tín dụng khu vực tư nhân trên GDP vì chỉ tiêu này phản ánh khả năng cung ứng vốn cho đầu tư, đổi mới công nghệ và tái cấu trúc sản xuất (McKinnon, 1973; Shaw, 1973; King và Levine, 1993; Beck và cộng sự, 2000).

2.1.2.2. Các thước đo phát triển tài chính

Phát triển tài chính (PTTC) là khái niệm đa chiều, thường được xem xét qua độ sâu, khả năng tiếp cận, hiệu quả và mức độ ổn định của hệ thống tài chính (World Bank, 2012; Sahay và cộng sự, 2015). Mỗi chiều phản ánh một đặc điểm khác nhau, vì vậy việc lựa chọn chỉ báo cần phù hợp với câu hỏi nghiên cứu và cơ chế truyền dẫn được xem xét (Levine, 2005).

Độ sâu tài chính phản ánh quy mô hoạt động của hệ thống tài chính, thường được đo bằng tài sản tài chính, tín dụng dành cho khu vực tư nhân hoặc vốn hóa thị

trường (Goldsmith, 1969; McKinnon, 1973; Shaw, 1973; King và Levine, 1993; Beck và cộng sự, 2000; Levine, 2005). Trong đó, tín dụng tư nhân gắn với khả năng cung ứng vốn cho hoạt động đầu tư và sản xuất (Rajan và Zingales, 1998; Demirgüç-Kunt và Maksimovic, 1998), còn vốn hóa thị trường phản ánh khả năng huy động vốn cổ phần (Demirgüç-Kunt và Levine, 2001; Beck và Levine, 2004). Tuy nhiên, quy mô tài chính lớn hơn không đồng nghĩa với phân bổ vốn hiệu quả hơn. Tín dụng mở rộng quá mức có thể đi kèm sai lệch trong phân bổ nguồn lực và gia tăng bất ổn (Cecchetti và Kharroubi, 2012; Arcand và cộng sự, 2015).

Khả năng tiếp cận tài chính phản ánh mức độ các chủ thể kinh tế có thể sử dụng vốn và dịch vụ tài chính; đây là một chiều riêng của PTTC, đặc biệt quan trọng đối với doanh nghiệp nhỏ (Beck và cộng sự, 2007; Demirgüç-Kunt và cộng sự, 2018; Sahay và cộng sự, 2015). Tiếp cận tốt hơn có thể giảm trở ngại về thông tin và chi phí giao dịch, giúp doanh nghiệp có thêm cơ hội thực hiện các dự án đầu tư (Levine, 1997; Rajan và Zingales, 1998). Đối với KTTH, điều này có thể tạo thuận lợi cho những hoạt động như sửa chữa, tái chế và tái sản xuất. Dù vậy, khả năng tiếp cận vốn không thể được suy ra chỉ từ quy mô tín dụng của toàn nền kinh tế.

Hiệu quả tài chính liên quan đến chi phí và chất lượng cung ứng dịch vụ của các tổ chức tài chính. Các nghiên cứu của Levine (1997), Demirgüç-Kunt và Huizinga (1999) và Beck và Levine (2004) nhấn mạnh vai trò của thông tin, cạnh tranh và hiệu quả ngân hàng. Biên lãi ròng và tỷ lệ chi phí trên thu nhập là những chỉ báo thường được sử dụng cho chiều này (Demirgüç-Kunt và Huizinga, 1999; IMF, 2022; World Bank, 2012). Khi chi phí trung gian tài chính cao, các dự án có thời gian thu hồi vốn dài có thể gặp thêm bất lợi, ngay cả khi nguồn tín dụng trên thị trường tương đối dồi dào (Cecchetti và Kharroubi, 2012).

Mức độ ổn định phản ánh khả năng hệ thống tài chính duy trì hoạt động và kiểm soát rủi ro (Levine, 1997; Laeven và Levine, 2009; Sahay và cộng sự, 2015; Arcand và cộng sự, 2015). Các chỉ báo như Z-score và tỷ lệ nợ xấu thường được dùng để xem xét khả năng thanh toán và chất lượng tài sản của ngân hàng (Beck và cộng sự, 2014; IMF, 2022; World Bank, 2012). Một hệ thống ổn định có thể tạo điều kiện duy trì nguồn vốn cho đầu tư dài hạn; ngược lại, tín dụng tăng nhanh nhưng thiếu kiểm soát có thể làm gia tăng biến động (Cecchetti và Kharroubi, 2012).

Bốn chiều trên cho thấy PTTC có thể được đo lường từ nhiều góc độ khác nhau (World Bank, 2012; Sahay và cộng sự, 2015). Trong phạm vi luận án, chiều sâu tín dụng được lựa chọn vì mối quan tâm chính là khả năng hệ thống tài chính cung ứng vốn cho khu vực tư nhân ở cấp quốc gia. Chuyển đổi KTTH đòi hỏi doanh nghiệp đầu tư vào công nghệ, đổi mới quy trình sản xuất và phát triển các hoạt động thu hồi,

tái sử dụng tài nguyên; những hoạt động này thường cần nguồn vốn vượt quá khả năng tự tài trợ. Theo đó, tỷ lệ tín dụng nội địa cho khu vực tư nhân so với GDP là chỉ báo phù hợp để xem xét quy mô nguồn vốn tín dụng sẵn có cho đầu tư và sản xuất, đồng thời có dữ liệu tương đối nhất quán để so sánh giữa các quốc gia trong giai đoạn nghiên cứu (McKinnon, 1973; Shaw, 1973; King và Levine, 1993; Beck và cộng sự, 2000; Levine, 2005). Việc lựa chọn chỉ báo này cũng phù hợp với lập luận của luận án: khả năng cung ứng vốn có thể hỗ trợ quá trình chuyển đổi KTTH, còn mức độ hỗ trợ phụ thuộc vào điều kiện thể chế định hình môi trường đầu tư và phân bổ vốn..

2.1.3. Cơ sở lý luận về chất lượng thể chế

2.1.3.1. Khái niệm chất lượng thể chế

Veblen (1899) nhấn mạnh các chuẩn mực và tập quán xã hội; Ostrom (1990) xem thể chế là hệ thống quy tắc điều phối hành vi và quản trị nguồn lực chung; North (1990) định nghĩa thể chế là "luật chơi" của xã hội, bao gồm luật pháp, quy định, chuẩn mực và cơ chế thực thi. World Bank (2002) tiếp tục mở rộng khái niệm này khi nhấn mạnh đồng thời quy tắc, cơ chế thực thi và các tổ chức vận hành hệ thống.

Acemoglu và Robinson (2012) nhấn mạnh vai trò của bảo vệ quyền sở hữu và hạn chế trục lợi, trong khi Rodrik và cộng sự (2004) cho thấy thể chế có vai trò quan trọng trong giải thích khác biệt thu nhập giữa các quốc gia. Trong nghiên cứu thực nghiệm, Kaufmann và cộng sự (2010) tiếp cận chất lượng thể chế theo hướng đa chiều, bao gồm pháp quyền, hiệu quả chính phủ, chất lượng quy định và kiểm soát tham nhũng. OECD (2023) cũng nhấn mạnh vai trò của thể chế trong thực thi chính sách và điều phối các quá trình chuyển đổi kinh tế.

Đối với phát triển bền vững và KTTH, thể chế mạnh giúp giảm bất định, bảo vệ quyền sở hữu, hỗ trợ đầu tư và nâng cao hiệu quả thực thi các chính sách chuyển đổi xanh (North, 1990; Acemoglu và cộng sự, 2005; OECD, 2023; Wiedenhofer và cộng sự, 2024).

2.1.3.2. Thước đo chất lượng thể chế

Chất lượng thể chế là khái niệm đa chiều và thường được đo lường bằng Worldwide Governance Indicators (WGI) của Kaufmann và cộng sự (2010), gồm sáu chiều: tiếng nói và trách nhiệm giải trình, ổn định chính trị, hiệu quả chính phủ, chất lượng quy định, pháp quyền và kiểm soát tham nhũng.

Tiếng nói và trách nhiệm giải trình

Tiếng nói và trách nhiệm giải trình phản ánh mức độ tham gia, giám sát xã hội và trách nhiệm của chính phủ (Kaufmann và cộng sự, 2010). Mức độ bao trùm cao giúp hạn chế lạm dụng quyền lực, tăng minh bạch và cải thiện chính sách (Acemoglu

và Robinson, 2012; OECD, 2023; IMF, 2022), đồng thời hỗ trợ quản trị tài nguyên và chính sách môi trường (Wiedenhofer và cộng sự, 2024).

Ổn định chính trị phản ánh khả năng duy trì môi trường an toàn và có thể dự đoán (Kaufmann và cộng sự, 2010). Môi trường ổn định làm giảm bất định và chi phí giao dịch, khuyến khích đầu tư dài hạn (North, 1990; Rodrik và cộng sự, 2004; Alesina và Perotti, 1996), đồng thời hỗ trợ tính nhất quán của các chiến lược chuyển đổi (IMF, 2022; OECD, 2023; Wiedenhofer và cộng sự, 2024).

Hiệu quả chính phủ phản ánh năng lực thiết kế và thực thi chính sách, chất lượng dịch vụ công và bộ máy hành chính (Kaufmann và cộng sự, 2010). Chính phủ hiệu quả giúp giảm bất định và hỗ trợ đầu tư (North, 1990; La Porta và cộng sự, 2000; Levine, 2005), đồng thời nâng khả năng triển khai chính sách phát triển bền vững, chuyển đổi năng lượng và KTTH (IMF, 2022; OECD, 2023; Wiedenhofer và cộng sự, 2024).

Chất lượng quy định phản ánh khả năng xây dựng và thực thi khung pháp lý minh bạch, ổn định (Kaufmann và cộng sự, 2010). Quy định phù hợp giúp giảm chi phí gia nhập và giao dịch (Djankov và cộng sự, 2002), hạn chế rủi ro pháp lý và hỗ trợ PTTC (Levine, 2005). OECD (2023) nhấn mạnh vai trò của môi trường quy định đối với đầu tư công nghệ và kinh tế xanh; trong KTTH, quy định rõ về thiết kế sản phẩm, chất thải và trách nhiệm nhà sản xuất tạo động lực cho đầu tư tuần hoàn.

Pháp quyền phản ánh mức độ bảo vệ quyền sở hữu, thực thi hợp đồng và hiệu quả pháp luật (Kaufmann và cộng sự, 2010). Pháp quyền mạnh làm giảm bất định và khuyến khích tích lũy vốn (North, 1990; Acemoglu và cộng sự, 2005), đồng thời hỗ trợ PTTC qua bảo vệ quyền chủ nợ và thực thi hợp đồng (Beck và cộng sự, 2004). OECD (2023) cũng nhấn mạnh vai trò của pháp quyền trong thực thi quy định môi trường.

Kiểm soát tham nhũng phản ánh khả năng hạn chế việc sử dụng quyền lực công vì lợi ích cá nhân (Kaufmann và cộng sự, 2010). Tham nhũng làm sai lệch phân bổ nguồn lực và giảm đầu tư (Mauro, 1995), trong khi kiểm soát tốt nâng minh bạch và hiệu quả thị trường (Kaufmann và Kraay, 2002). OECD (2023) cũng cho thấy tham nhũng làm suy giảm hiệu quả chi tiêu công và chính sách phát triển; trong KTTH, kiểm soát tham nhũng giúp bảo đảm nguồn lực xanh được phân bổ đúng mục tiêu.

2.2. Cơ sở lý thuyết về tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn – xem xét vai trò của chất lượng thể chế

Lý thuyết trung gian tài chính giải thích vai trò của hệ thống tài chính trong huy động, sàng lọc, giám sát và phân bổ vốn (Levine, 1997; Beck và cộng sự, 2000). Lý thuyết hiệu quả tài nguyên nhấn mạnh việc tạo ra nhiều giá trị kinh tế hơn với ít tài

nguyên, năng lượng và phát thải hơn (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018; Wiedenhofer và cộng sự, 2024). Lý thuyết tín hiệu bền vững giải thích vai trò của tín hiệu chính sách và thị trường trong giảm bất cân xứng thông tin và định hướng dòng vốn (Spence, 1973; Ozili, 2023a; Ozili, 2023b). Lý thuyết gián đoạn phát triển bền vững cho thấy tài chính cũng có thể gây tác động bất lợi nếu làm gia tăng sử dụng tài nguyên, phát thải và rủi ro môi trường (Ozili, 2023a). Trong khi đó, lý thuyết thể chế giải thích vì sao tác động của tài chính phụ thuộc vào chất lượng luật chơi và năng lực thực thi (North, 1990; Scott, 2005; Acemoglu và Robinson, 2012).

2.2.1. Lý thuyết trung gian tài chính (Financial Intermediation Theory)

Lý thuyết trung gian tài chính cho rằng hệ thống tài chính có chức năng huy động tiết kiệm, phân bổ vốn, giám sát doanh nghiệp, quản lý rủi ro và hỗ trợ giao dịch, qua đó giảm bất cân xứng thông tin và chi phí giao dịch (Levine, 1997; 2005). Các nghiên cứu thực nghiệm cũng cho thấy PTTC góp phần thúc đẩy tăng trưởng, tích lũy vốn và năng suất thông qua cải thiện quá trình lựa chọn và tài trợ dự án đầu tư (King và Levine, 1993; Beck và cộng sự, 2000).

Trong bối cảnh KTTH, vai trò này đặc biệt quan trọng vì các dự án tái chế, tái sản xuất, năng lượng tái tạo, thiết kế sinh thái và đổi mới quy trình thường cần vốn đầu tư lớn, thời gian hoàn vốn dài và mức độ rủi ro cao. Hệ thống tài chính phát triển có thể giảm rào cản vốn, cải thiện sàng lọc dự án, phân tán rủi ro và hỗ trợ đổi mới công nghệ xanh. Aghion và cộng sự (2016) nhấn mạnh vai trò của thị trường tài chính trong tài trợ đổi mới, trong khi Campiglio (2016) cho rằng tài chính có thể định hướng vốn vào công nghệ sạch và các hoạt động kinh tế bền vững.

Tuy nhiên, PTTC không tự động thúc đẩy KTTH. Nếu tín dụng tập trung vào khai khoáng, năng lượng hóa thạch hoặc các ngành thâm dụng vật chất, tài chính có thể củng cố mô hình tuyến tính. Ngược lại, khi vốn được định hướng vào công nghệ sạch, năng lượng tái tạo và hạ tầng tuần hoàn, PTTC có thể hỗ trợ chuyển đổi KTTH. Dikau và Volz (2021) vì vậy nhấn mạnh vai trò của khuôn khổ chính sách, quy định tài chính và quản trị rủi ro khí hậu. Lý thuyết trung gian tài chính do đó giải thích tác động trực tiếp nhưng hai mặt của PTTC đối với KTTH, đồng thời gợi mở vai trò điều tiết của chất lượng thể chế.

2.2.2. Lý thuyết tín hiệu bền vững (Sustainable Signaling Theory)

Lý thuyết tín hiệu xuất phát từ Spence (1973), theo đó các tín hiệu đáng tin cậy giúp giảm bất cân xứng thông tin, định hướng kỳ vọng và hỗ trợ quyết định thị trường. Trong bối cảnh phát triển bền vững, Ozili (2023b) mở rộng lập luận này khi xem chính sách, chiến lược tài chính, công bố thông tin và cam kết đầu tư xanh là những tín hiệu phản ánh mức độ nghiêm túc của quá trình chuyển đổi bền vững.

Đối với KTTH, tín hiệu có ý nghĩa đặc biệt vì các dự án tuần hoàn thường có mức độ bất định cao. Khi ngân hàng, quỹ đầu tư và thị trường vốn ưu tiên công nghệ sạch, năng lượng tái tạo, tái chế hoặc mô hình kinh doanh tuần hoàn, thị trường nhận được tín hiệu rằng dòng vốn đang dịch chuyển theo hướng bền vững. Các công cụ như EU Taxonomy, tín dụng xanh, trái phiếu xanh và tiêu chuẩn công bố thông tin giúp chuẩn hóa tín hiệu, giảm bất cân xứng thông tin và hạn chế greenwashing.

Tuy nhiên, độ tin cậy của tín hiệu phụ thuộc vào chất lượng thể chế. Luật lệ rõ ràng, minh bạch, giám sát hiệu quả và khả năng thực thi cao làm cho các cam kết xanh trở nên đáng tin cậy hơn; ngược lại, thể chế yếu có thể làm tín hiệu mất giá trị. Vì vậy, lý thuyết tín hiệu bền vững giải thích vì sao CLTC có thể làm thay đổi mức độ mà PTTC được chuyển hóa thành đầu tư tuần hoàn, qua đó tạo ra khác biệt giữa các quốc gia.

2.2.3. Lý thuyết gián đoạn phát triển bền vững

Lý thuyết gián đoạn phát triển bền vững giải thích vì sao PTTC không nhất thiết tạo ra tác động tích cực và liên tục đối với KTTH. Theo Ozili (2023a), quá trình chuyển từ tài chính truyền thống sang tài chính bền vững có thể làm thay đổi cấu trúc và cách vận hành của hệ thống tài chính hiện có. Sự thay đổi này ảnh hưởng đến những chủ thể đang phụ thuộc vào các phương thức tài trợ truyền thống. Họ có thể ủng hộ hoặc phản đối quá trình chuyển đổi tùy theo lợi ích kỳ vọng, chi phí phải gánh chịu và mức độ ảnh hưởng đối với hoạt động của mình. Vì vậy, chuyển đổi sang tài chính bền vững không nhất thiết diễn ra suôn sẻ, ngay cả khi mục tiêu môi trường được nhìn nhận là cần thiết. Ozili (2023a) cũng nhấn mạnh vai trò của thông tin trong việc giảm sự phản kháng. Khi các chủ thể biết rõ hệ thống sẽ thay đổi như thế nào, ai bị ảnh hưởng và có những biện pháp hỗ trợ nào, họ có cơ sở để điều chỉnh quyết định của mình. Tuy nhiên, tác giả lưu ý rằng phát triển tài chính bền vững không nhất thiết đòi hỏi thay thế toàn bộ hệ thống tài chính truyền thống; hai hình thức có thể cùng tồn tại.

Vận dụng vào KTTH, việc chuyển hướng tài trợ từ các hoạt động thâm dụng tài nguyên sang công nghệ sạch, thu hồi vật liệu hoặc mô hình kinh doanh tuần hoàn có thể làm thay đổi lợi ích của doanh nghiệp và tổ chức tài chính. Mức độ chuyển hướng vốn vì thế có thể khác nhau giữa các quốc gia, tùy thuộc vào khả năng thích ứng của thị trường và môi trường thể chế. Do đó, tác động của PTTC đến KTTH có thể mang tính gián đoạn và phụ thuộc vào hiệu quả của đầu tư tuần hoàn. Chất lượng thể chế có thể giảm nguy cơ này thông qua chính sách ổn định, tiêu chuẩn môi trường rõ ràng, ưu đãi tài chính xanh, công bố thông tin. Lý thuyết này vì vậy bổ sung lập luận rằng

PTTC có thể vừa thúc đẩy vừa làm suy yếu KTTH, tùy thuộc vào khả năng duy trì dòng vốn và môi trường thể chế hỗ trợ.

2.2.4. Lý thuyết thể chế (Institutional Theory)

Lý thuyết thể chế cho rằng các quy tắc chính thức và phi chính thức định hình hành vi kinh tế và hiệu quả phân bổ nguồn lực. North (1990) xem thể chế là "luật chơi của xã hội", có chức năng giảm bất định, bảo vệ quyền sở hữu và hỗ trợ các giao dịch dài hạn. Acemoglu và Robinson (2012) nhấn mạnh rằng thể chế bao trùm tạo động lực cho đầu tư và đổi mới, trong khi thể chế yếu có thể làm sai lệch phân bổ nguồn lực. Vai trò của thể chế đối với tăng trưởng và hiệu quả thị trường cũng được ghi nhận bởi La Porta và cộng sự (2000) và Rodrik và cộng sự (2004).

Trong lĩnh vực tài chính, thể chế mạnh giúp bảo vệ quyền sở hữu, thực thi hợp đồng và giảm bất cân xứng thông tin, qua đó nâng cao hiệu quả phát triển tài chính (Levine, 2005; Beck và Levine, 2004). OECD (2023) cũng nhấn mạnh rằng tài chính chỉ hỗ trợ phát triển bền vững khi đi cùng khuôn khổ quản trị có khả năng kiểm soát rủi ro và định hướng dòng vốn.

Đối với KTTH, thể chế quyết định hiệu quả của các chính sách về tài nguyên, môi trường, công nghiệp, đổi mới và tài chính (Kirchherr và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018). Thuế các-bon, trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất, tín dụng xanh hay tiêu chuẩn môi trường chỉ phát huy tác dụng khi được thực thi minh bạch và nhất quán. Wiedenhofer và cộng sự (2025) cũng cho thấy việc tách tăng trưởng khỏi tiêu thụ tài nguyên phụ thuộc không chỉ vào công nghệ mà còn vào năng lực quản trị hệ thống.

Vì vậy, trong luận án, CLTC không chỉ tác động trực tiếp đến KTTH mà còn điều tiết mối quan hệ giữa PTTC và KTTH. Thể chế mạnh giúp định hướng vốn vào công nghệ sạch và hoạt động tuần hoàn; ngược lại, thể chế yếu có thể khiến vốn tiếp tục chảy vào các ngành thâm dụng tài nguyên. Lý thuyết thể chế qua đó cung cấp nền tảng trực tiếp cho biến tương tác PTTC × CLTC.

2.2.5. Lý thuyết hiệu quả tài nguyên (Resource Efficiency Theory)

Lý thuyết hiệu quả tài nguyên nhấn mạnh khả năng tạo ra nhiều giá trị kinh tế hơn với ít vật liệu, năng lượng và phát thải hơn. Đây là nền tảng quan trọng của KTTH vì quá trình tuần hoàn hướng đến làm chậm, thu hẹp và đóng vòng dòng tài nguyên, qua đó giảm áp lực lên vốn tự nhiên (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018).

Theo cách tiếp cận này, KTTH không chỉ xử lý chất thải mà còn giảm đầu vào tài nguyên ngay từ thiết kế, sản xuất và tiêu dùng, đồng thời duy trì giá trị của sản phẩm và vật liệu lâu nhất có thể (Kirchherr và cộng sự, 2017). Korhonen và cộng sự

(2018) nhấn mạnh rằng hiệu quả tài nguyên cần được đánh giá ở cấp hệ thống vì cải thiện cục bộ không bảo đảm giảm tổng mức sử dụng tài nguyên.

Lý thuyết này cung cấp nền tảng trực tiếp cho bốn chỉ báo KTTH của luận án: hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. PTTC có thể hỗ trợ các chỉ báo này thông qua tài trợ công nghệ tiết kiệm tài nguyên, sản xuất sạch hơn, hạ tầng tái chế và đổi mới xanh (OECD, 2023). Tuy nhiên, nếu vốn tập trung vào khai khoáng, nhiên liệu hóa thạch hoặc sản xuất thâm dụng vật liệu, PTTC có thể làm gia tăng áp lực tài nguyên.

Hiệu quả tài nguyên còn phụ thuộc vào chất lượng quản trị. Wiedenhofer và cộng sự (2025) lưu ý rằng cải thiện cường độ tài nguyên chưa chắc dẫn đến giảm tuyệt đối nếu quy mô sản xuất và tiêu dùng tiếp tục tăng, trong khi Stahel (2019) nhấn mạnh vai trò của kéo dài vòng đời, sửa chữa, tái sử dụng và bảo toàn giá trị vật liệu. Vì vậy, lý thuyết hiệu quả tài nguyên giúp giải thích rằng PTTC chỉ hỗ trợ KTTH khi dòng vốn được định hướng vào các hoạt động làm giảm cường độ tài nguyên, năng lượng và phát thải; trong đó chất lượng thể chế là điều kiện quan trọng để quá trình định hướng này diễn ra hiệu quả.

Bảng 2.3. Tóm tắt nền tảng lý thuyết của mô hình

Lý thuyết	Luận điểm chính	Hàm ý cho luận án
Trung gian tài chính	Tài chính huy động, sàng lọc, giám sát và phân bổ vốn.	PTTC có thể cung cấp nguồn lực cho KTTH.
Hiệu quả tài nguyên	Tăng trưởng cần tách dần khỏi tài nguyên, năng lượng và phát thải.	KTTH được đo bằng hiệu quả các-bon, năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất.
Tín hiệu bền vững	Tín hiệu chính sách và thị trường làm giảm bất cân xứng thông tin.	Thể chế tốt làm tín hiệu tài chính xanh đáng tin cậy hơn.
Gián đoạn phát triển bền vững	Tài chính có thể gây tác động bất lợi nếu củng cố mô hình tuyến tính.	PTTC có thể âm hoặc yếu ở nhóm đang phát triển nếu thiếu định hướng xanh.
Thể chế	Luật lệ và thực thi định hình hành vi kinh tế.	CLTC điều tiết mối quan hệ PTTC - KTTH.

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2026)

Bảng 2.3 tổng hợp các nền tảng lý thuyết được sử dụng để xây dựng mô hình nghiên cứu của luận án. Trong đó, lý thuyết tín hiệu bền vững, lý thuyết gián đoạn hệ thống trong tài chính bền vững và lý thuyết thể chế là ba nền tảng lý thuyết chính. Hai lý thuyết đầu được kế thừa và vận dụng từ khung lý thuyết tài chính bền vững do

Ozili (2023a) đề xuất, trong khi lý thuyết thể chế được tiếp cận trên cơ sở các luận điểm về vai trò của quy tắc và cơ chế thực thi đối với hành vi kinh tế của North (1990).

Thứ nhất, lý thuyết tín hiệu bền vững giải thích khả năng PTTC thúc đẩy KTTH thông qua việc cung cấp thông tin đáng tin cậy và định hướng phân bổ vốn vào các hoạt động bền vững (Ozili, 2023a). Khi hệ thống tài chính phát triển, khả năng huy động vốn, sàng lọc và đánh giá dự án được cải thiện (Levine, 2005), qua đó có thể hỗ trợ đầu tư vào công nghệ sạch, sử dụng tài nguyên hiệu quả và giảm phát thải. Tuy nhiên, tác động tích cực này phụ thuộc vào việc nguồn vốn có thực sự được phân bổ cho các hoạt động tuần hoàn hay không (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Kirchherr và cộng sự, 2017).

Thứ hai, lý thuyết gián đoạn hệ thống trong tài chính bền vững được vận dụng để giải thích vì sao mở rộng hoạt động tài chính không nhất thiết cải thiện kết quả KTTH (Ozili, 2023a). Khi chi phí chuyển đổi lớn, rủi ro cao hoặc lợi ích ngắn hạn từ mô hình sản xuất truyền thống hấp dẫn hơn, nguồn vốn có thể tiếp tục tập trung vào các ngành sử dụng nhiều tài nguyên và năng lượng. Do đó, PTTC có thể tạo ra tác động tích cực, hạn chế hoặc bất lợi đối với KTTH, tùy thuộc vào định hướng phân bổ vốn và điều kiện chuyển đổi của từng nền kinh tế. Kết hợp với lý thuyết tín hiệu tích cực, cách tiếp cận này giúp luận án giải thích khả năng tồn tại tác động không đồng nhất của PTTC đến KTTH giữa các nhóm quốc gia.

Thứ ba, lý thuyết thể chế giải thích vai trò điều tiết của CLTC trong mối quan hệ giữa PTTC và KTTH. Theo North (1990), các quy tắc và cơ chế thực thi định hình động cơ, chi phí giao dịch và mức độ bất định trong quyết định kinh tế. Trong bối cảnh chuyển đổi KTTH, môi trường thể chế minh bạch, quy định nhất quán và thực thi hiệu quả có thể củng cố độ tin cậy của tín hiệu bền vững, đồng thời tạo điều kiện để nguồn vốn tài chính được phân bổ cho các hoạt động tuần hoàn. Ngược lại, hạn chế trong thực thi và giám sát có thể làm suy giảm hiệu quả chuyển hóa nguồn vốn thành kết quả KTTH.

2.3. Cơ chế tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn – xem xét vai trò của chất lượng thể chế

2.3.1. Cơ chế tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn

PTTC có thể tác động đến KTTH thông qua nhiều cơ chế. Do chuyển đổi KTTH đòi hỏi vốn lớn, thời gian đầu tư dài, đổi mới công nghệ và khả năng chấp nhận rủi ro cao, hệ thống tài chính không chỉ cung cấp vốn mà còn quyết định hướng phân bổ vốn trong nền kinh tế. PTTC có thể hỗ trợ công nghệ sạch, năng lượng tái tạo, tái chế, tái sản xuất, logistics đảo chiều và các mô hình kinh doanh tuần hoàn; đồng thời,

KTTH cũng tạo ra nhu cầu đối với tín dụng xanh, trái phiếu xanh và các công cụ tài chính dài hạn. Vì vậy, tác động của PTTC đến KTTH phụ thuộc vào việc dòng vốn có được định hướng vào các hoạt động giúp giảm cường độ các-bon, nâng cao hiệu quả năng lượng, thúc đẩy chuyển dịch năng lượng và giảm áp lực vật chất hay không.

Cơ chế 1: Tài trợ cho đổi mới công nghệ tuần hoàn

PTTC có thể thúc đẩy KTTH bằng cách tài trợ cho công nghệ tái chế, tái sản xuất, thiết kế sinh thái, sản xuất sạch hơn, tiết kiệm năng lượng và logistics đảo chiều. Theo lý thuyết trung gian tài chính, hệ thống tài chính phát triển giúp giảm bất cân xứng thông tin, chi phí giao dịch và cải thiện khả năng phân bổ vốn cho các dự án dài hạn (Levine, 1997; Levine, 2005). King và Levine (1993) và Beck và cộng sự (2000) cũng cho thấy tài chính hỗ trợ đổi mới và nâng cao năng suất. Đây là điều kiện quan trọng vì chuyển đổi KTTH đòi hỏi đổi mới công nghệ và mô hình kinh doanh ở cấp hệ thống (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018; Bocken và cộng sự, 2016). PTTC còn giúp cung cấp vốn dài hạn, chia sẻ rủi ro và tạo tín hiệu tích cực cho đầu tư tuần hoàn. Các nghiên cứu về tài chính xanh cho thấy hệ thống tài chính có thể hỗ trợ công nghệ sạch và đổi mới môi trường nếu dòng vốn được định hướng phù hợp (Campiglio, 2016; Aghion và cộng sự, 2016; Dikau và Volz, 2021; OECD, 2023a). Qua đó, đổi mới công nghệ có thể cải thiện hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và giảm áp lực vật chất. Tuy nhiên, cơ chế này chỉ phát huy tác dụng khi vốn không tiếp tục tập trung vào các ngành thâm dụng tài nguyên và phát thải cao.

Cơ chế 2: Cải thiện hiệu quả phân bổ nguồn lực

PTTC không chỉ mở rộng quy mô vốn mà còn cải thiện khả năng sàng lọc, giám sát và phân bổ vốn đến các hoạt động có năng suất cao hơn (Levine, 1997; Levine, 2005; King và Levine, 1993; Beck và cộng sự, 2000). Trong KTTH, điều này đặc biệt quan trọng vì vốn cần được dịch chuyển từ các ngành thâm dụng tài nguyên sang công nghệ sạch, tiết kiệm năng lượng, năng lượng tái tạo, tái chế và tái sản xuất. Tuy nhiên, hiệu quả phân bổ vốn không tự động xuất hiện khi hệ thống tài chính mở rộng. Nếu các tổ chức tài chính vẫn ưu tiên lợi nhuận ngắn hạn và tài sản thế chấp truyền thống, vốn có thể tiếp tục chảy vào khai khoáng, năng lượng hóa thạch, bất động sản hoặc sản xuất thâm dụng vật liệu. Vì vậy, chất lượng thể chế có vai trò quan trọng trong thiết lập tiêu chuẩn môi trường, công bố thông tin và cơ chế tài chính xanh nhằm định hướng dòng vốn vào các hoạt động tuần hoàn.

Cơ chế 3: Quản trị rủi ro và kéo dài kỳ hạn đầu tư

Các dự án KTTH thường có thời gian hoàn vốn dài và đối mặt với rủi ro công nghệ, thị trường, chính sách và hành vi tiêu dùng (Campiglio, 2016; Bocken và cộng

sự, 2016; Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018). Theo lý thuyết trung gian tài chính, hệ thống tài chính phát triển có khả năng quản lý và phân tán rủi ro tốt hơn (Levine, 1997; Levine, 2005), thông qua tín dụng dài hạn, trái phiếu xanh, bảo lãnh tín dụng, quỹ đầu tư và các cơ chế chia sẻ rủi ro. PTTC cũng giúp cải thiện việc đánh giá rủi ro môi trường và lợi ích dài hạn của các dự án tuần hoàn. Dikau và Volz (2021) nhấn mạnh rằng tài chính bền vững cần tích hợp rủi ro khí hậu và môi trường vào quyết định tài chính. Vì vậy, khả năng cung cấp vốn dài hạn và quản trị rủi ro có thể hỗ trợ các dự án giảm các-bon, tiết kiệm năng lượng, năng lượng tái tạo và tái chế. Tuy nhiên, thể chế yếu và rủi ro chính sách cao có thể làm tăng chi phí vốn, khiến dòng vốn quay lại các ngành truyền thống.

Cơ chế 4: Tạo tín hiệu thị trường và định hướng kỳ vọng đầu tư

Trong điều kiện bất cân xứng thông tin, quyết định của hệ thống tài chính có thể tạo tín hiệu về những lĩnh vực được thị trường đánh giá có triển vọng. Theo Spence (1973), tín hiệu đáng tin cậy giúp giảm bất định và định hướng hành vi, trong khi Ozili (2023a, 2023b) mở rộng lập luận này sang tài chính bền vững. Vì vậy, khi tín dụng và đầu tư ưu tiên công nghệ sạch, năng lượng tái tạo, tái chế và mô hình tuần hoàn, thị trường nhận được tín hiệu về định hướng chuyển đổi dài hạn. Tín hiệu tài chính còn có thể lan tỏa qua chuỗi cung ứng và thúc đẩy doanh nghiệp điều chỉnh công nghệ, sản xuất và công bố thông tin theo hướng tuần hoàn (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018). Tuy nhiên, tín hiệu chỉ có hiệu lực khi đáng tin cậy. Chất lượng pháp luật, bảo vệ nhà đầu tư, minh bạch và năng lực thực thi quyết định mức độ tin cậy của tín hiệu tài chính xanh (North, 1990; La Porta và cộng sự, 2000; Levine, 2005). Trong môi trường thể chế yếu, greenwashing và thực thi lỏng lẻo có thể làm tín hiệu bị sai lệch.

Cơ chế 5: Nâng cao hiệu quả tài nguyên ở cấp hệ thống

PTTC có thể thúc đẩy KTTH thông qua tài trợ cho các hoạt động giúp nền kinh tế tạo ra nhiều giá trị hơn với ít tài nguyên, năng lượng và phát thải hơn, phù hợp với lý thuyết hiệu quả tài nguyên (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018; Wiedenhofer và cộng sự, 2024). Theo đó, tài chính có thể hỗ trợ công nghệ tiết kiệm nguyên liệu, thiết bị tiết kiệm năng lượng, tái chế, tái sản xuất và sử dụng vật liệu thứ cấp. Chức năng huy động và phân bổ vốn của hệ thống tài chính vì vậy có thể góp phần nâng cao năng suất tài nguyên (Levine, 1997; 2005). Cơ chế này liên kết trực tiếp với bốn chỉ báo KTTH: hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. Tuy nhiên, cải thiện hiệu quả tương đối chưa chắc làm giảm tổng áp lực tài nguyên nếu quy mô sản xuất và tiêu dùng tiếp tục tăng (Korhonen và cộng sự, 2018; Wiedenhofer và cộng sự, 2024). Vì vậy, PTTC chỉ hỗ

trợ KTTH khi dòng vốn thực sự được định hướng vào các hoạt động có năng suất tài nguyên cao, trong đó chất lượng thể chế đóng vai trò định hướng và giám sát.

Cơ chế 6: Nguy cơ gián đoạn dòng vốn tuần hoàn và quay lại mô hình tuyến tính

Bên cạnh các tác động tích cực, PTTC cũng có thể làm gián đoạn chuyển đổi KTTH. Theo Ozili (2023a), tài chính bền vững có thể làm thay đổi cấu trúc phân bổ vốn truyền thống, nhưng dòng vốn tuần hoàn không được bảo đảm duy trì nếu dự án có chi phí cao, thời gian hoàn vốn dài, rủi ro lớn và lợi nhuận chưa rõ. Khi đó, vốn có thể quay lại các ngành truyền thống có dòng tiền và lợi nhuận ngắn hạn hấp dẫn hơn. Nguy cơ này có thể khác nhau giữa các nhóm quốc gia. Các quốc gia phát triển thường có thị trường vốn sâu hơn, khả năng chấp nhận rủi ro dài hạn tốt hơn và khung chính sách hỗ trợ rõ ràng hơn, nên dòng vốn cho KTTH có khả năng được duy trì tốt hơn. Trong khi đó, tại các quốc gia đang phát triển, chi phí vốn cao, thị trường tài chính chưa sâu và áp lực tăng trưởng ngắn hạn có thể khiến dòng vốn dễ quay lại các ngành truyền thống. Chất lượng thể chế vì vậy giữ vai trò điều tiết quan trọng thông qua ổn định chính sách, minh bạch thông tin, tín dụng xanh, thuế các-bon và các công cụ hỗ trợ đổi mới.

2.3.2. Sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển

Việc phân tích riêng nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển là cần thiết vì quá trình chuyển đổi KTTH diễn ra trong những điều kiện khác nhau về tài chính, công nghệ, thể chế và cấu trúc kinh tế. Mặc dù cùng hướng đến giảm phát thải, nâng cao hiệu quả năng lượng, thúc đẩy năng lượng tái tạo và giảm áp lực vật chất, khả năng đạt được các mục tiêu này phụ thuộc đáng kể vào trình độ phát triển. UNEP (2024) cho thấy mức sử dụng tài nguyên và tác động môi trường có sự phân hóa rõ giữa các nhóm thu nhập, hàm ý rằng không nên giả định cơ chế tác động của PTTC đến KTTH là đồng nhất giữa các quốc gia.

Ở các quốc gia phát triển, hệ thống tài chính thường sâu hơn, thị trường vốn hoàn thiện hơn, nguồn vốn dài hạn và các công cụ tài chính xanh đa dạng hơn. Những điều kiện này thuận lợi cho đầu tư vào tái chế tiên tiến, tái sản xuất, thiết kế sinh thái, năng lượng tái tạo và sản xuất ít phát thải. Đồng thời, nền tảng công nghệ, dữ liệu, quản trị môi trường và khả năng chấp nhận sản phẩm xanh thường tốt hơn.

Ngược lại, nhiều quốc gia đang phát triển có thị trường tài chính chưa sâu, phụ thuộc nhiều vào tín dụng ngắn hạn và chịu áp lực lớn về tăng trưởng, việc làm, công nghiệp hóa và hạ tầng. Vì vậy, vốn có thể tiếp tục tập trung vào khai khoáng, năng lượng hóa thạch, xây dựng và các ngành thâm dụng tài nguyên. UNCTAD (2023) ước tính khoảng thiếu hụt đầu tư SDG tại các nước đang phát triển vào khoảng 4

nghìn tỷ USD mỗi năm; riêng nhu cầu đầu tư năng lượng tái tạo khoảng 1,7 nghìn tỷ USD mỗi năm nhưng vốn FDI năng lượng sạch năm 2022 chỉ đạt khoảng 544 tỷ USD. Khoảng cách này cho thấy hạn chế tài chính là một rào cản lớn đối với chuyển đổi xanh và tuần hoàn.

Sự khác biệt còn thể hiện ở chất lượng thể chế. Các quốc gia phát triển thường có khung pháp luật ổn định hơn, tiêu chuẩn môi trường rõ ràng, công bố thông tin minh bạch và năng lực thực thi cao hơn. Ngược lại, hạn chế về thực thi, minh bạch và rủi ro chính sách có thể làm suy yếu hiệu quả của các chính sách KTTH tại nhiều quốc gia đang phát triển (Acemoglu và Robinson, 2012; IMF, 2022). Do đó, cùng một mức PTTC có thể tạo ra kết quả khác nhau tùy thuộc vào khả năng thể chế định hướng dòng vốn vào các hoạt động tuần hoàn.

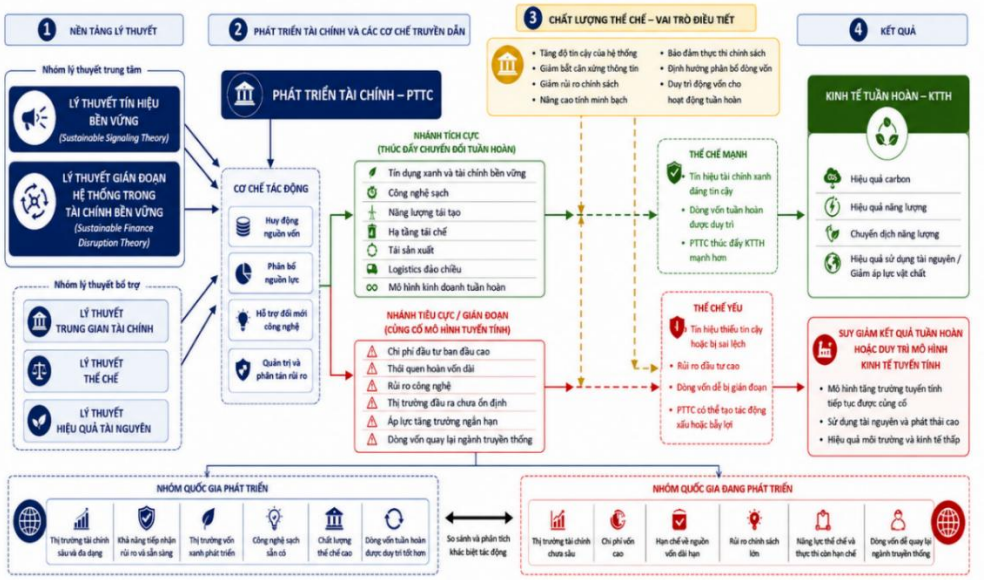
Sự khác biệt này phù hợp với các cơ chế tác động của PTTC. Các quốc gia phát triển thường có năng lực hấp thụ công nghệ, đánh giá dự án và chia sẻ rủi ro tốt hơn; trong khi các quốc gia đang phát triển thường đối mặt với chi phí vốn cao, hạn chế công nghệ và rủi ro chính sách. UNCTAD (2023) cũng nhấn mạnh rằng chi phí vốn là rào cản lớn đối với đầu tư năng lượng sạch tại các nước đang phát triển và cần các cơ chế phối hợp giữa khu vực công, nhà đầu tư quốc tế và các ngân hàng phát triển.

Dưới góc nhìn lý thuyết tín hiệu bền vững và lý thuyết gián đoạn hệ thống trong tài chính bền vững, các quốc gia phát triển thường có tín hiệu tài chính xanh đáng tin cậy hơn nhờ khung pháp lý và giám sát tốt hơn. Ngược lại, tại các quốc gia đang phát triển, tín hiệu có thể yếu hoặc thiếu nhất quán, làm tăng nguy cơ dòng vốn quay lại các ngành truyền thống khi dự án KTTH chưa tạo ra hiệu quả kinh tế rõ ràng.

Kinh nghiệm quốc tế cũng cho thấy sự khác biệt này. Liên minh châu Âu đã triển khai Circular Economy Action Plan và kết hợp nhiều công cụ tài chính, tiêu chuẩn sản phẩm và chính sách hỗ trợ đổi mới tuần hoàn (European Commission, 2020). Các quy định mới về thiết kế sản phẩm bền vững, quyền sửa chữa và thông tin cho người tiêu dùng trong năm 2024 tiếp tục củng cố nền tảng thể chế cho KTTH. Trong khi đó, nhiều quốc gia đang phát triển vẫn hạn chế về tài chính, hạ tầng, dữ liệu và năng lực thể chế.

Vì vậy, việc phân tích riêng hai nhóm quốc gia có ý nghĩa cả về lý luận và chính sách. Về lý luận, cách tiếp cận này cho phép kiểm định tính không đồng nhất của tác động PTTC đến KTTH theo điều kiện tài chính, công nghệ và thể chế. Về chính sách, các quốc gia phát triển có thể ưu tiên tài chính xanh, đổi mới công nghệ và tiêu chuẩn hóa thị trường tuần hoàn; trong khi các quốc gia đang phát triển cần tập trung cải thiện chất lượng thể chế, giảm rủi ro đầu tư, mở rộng vốn dài hạn, phát triển hạ tầng

tái chế và nâng cao năng lực hấp thụ công nghệ. Hình 2.1 tổng hợp các khung lý thuyết và cơ chế ảnh hưởng trong luận án.



Nguồn: Tác giả đề xuất dựa trên Spence (1973), North (1990), Scott (2005), King và Levine (1993), Levine (1997, 2005), Beck và cộng sự (2000), Ozili (2023a, 2023b), Geissdoerfer và cộng sự (2017), Kirchherr và cộng sự (2017), Korhonen và cộng sự (2018) và Wiedenhofer và cộng sự (2024).

Hình 2.1. Khung lý thuyết phân tích trong luận án

2.4. Tổng hợp các nghiên cứu trước

Phần này hệ thống hóa các nghiên cứu về mối quan hệ giữa PTTC và KTTH theo ba hướng: (1) nhận diện xu hướng phát triển của lĩnh vực; (2) tổng hợp cách đo lường KTTH và bằng chứng thực nghiệm về PTTC, KTTH và các yếu tố điều tiết; và (3) xác định khoảng trống nghiên cứu. Trên cơ sở đó, luận án làm rõ những điểm đồng thuận, khác biệt và các vấn đề chưa được giải quyết đầy đủ, qua đó định hình khung phân tích PTTC – chất lượng thể chế – KTTH trong nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển.

2.4.1. Tổng quan về xu hướng nghiên cứu mối quan hệ giữa phát triển tài chính và kinh tế tuần hoàn: Tiếp cận phân tích thư mục (Bibliometric Analysis)

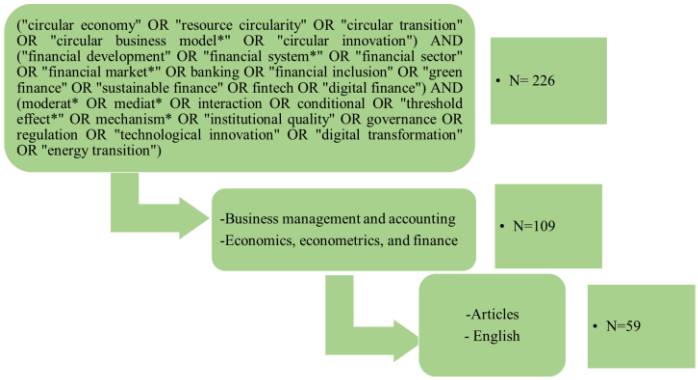
Phân tích thư mục học, được Pritchard (1969) giới thiệu, là phương pháp dùng để nhận diện cấu trúc tri thức, xu hướng công bố, trích dẫn và sự phát triển chủ đề của một lĩnh vực (Ramos Rodríguez và Ruiz Navarro, 2004). Trong nghiên cứu này, phương pháp được sử dụng để làm rõ sự hình thành và liên kết giữa các chủ đề tài chính xanh, fintech, quản trị, chuyển đổi số và KTTH. Dữ liệu được thu thập từ

Scopus do có phạm vi bao phủ rộng đối với các nghiên cứu liên ngành và cung cấp siêu dữ liệu tương đối chuẩn hóa, phù hợp với Bibliometrix/Biblioshiny và VOSviewer (Block và Fisch, 2020). Việc sử dụng duy nhất Scopus giúp tăng tính

nhất quán và khả năng tái lập, nhưng có thể bỏ sót một số tài liệu từ các cơ sở dữ liệu khác hoặc tài liệu xám.

Chuỗi tìm kiếm được thiết kế theo ba nhóm từ khóa. Nhóm thứ nhất phản ánh kinh tế tuần hoàn, gồm "circular economy", "resource circularity", "circular transition", "circular business model*" và "circular innovation". Nhóm thứ hai phản ánh khía cạnh tài chính, gồm "financial development", "financial system*", "financial sector", "financial market*", banking, "financial inclusion", "green finance", "sustainable finance", fintech và "digital finance". Nhóm thứ ba bao quát các điều kiện và cơ chế liên kết tài chính với KTTH, gồm moderat*, mediat*, interaction, conditional, "threshold effect*", mechanism*, "institutional quality", governance, regulation, "technological innovation", "digital transformation" và "energy transition".

Giai đoạn tìm kiếm từ 2015 đến tháng 4/2026, trong đó năm 2015 được chọn vì đánh dấu bước ngoặt của các chương trình phát triển bền vững và chuyển đổi KTTH toàn cầu (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Tìm kiếm ban đầu thu được 226 tài liệu. Sau khi loại các tài liệu ngoài chủ đề, ngoài hai lĩnh vực Business, Management and Accounting và Economics, Econometrics and Finance, cũng như các tài liệu không phải bài báo hoặc không viết bằng tiếng Anh, số bản ghi giảm còn 109, và mẫu cuối cùng gồm 59 bài báo. Quy trình lựa chọn dữ liệu được trình bày tại Hình 2.2.



Nguồn: Tác giả thu thập và xử lý

Hình 2.2. Quy trình lựa chọn dữ liệu và các bước xử lý

Sau thu thập dữ liệu, nghiên cứu được thực hiện qua hai bước. Thứ nhất, phân tích hiệu suất bằng R và Bibliometrix/Biblioshiny để đánh giá xu hướng công bố, trích dẫn, tạp chí và tài liệu có ảnh hưởng. Thứ hai, lập bản đồ khoa học bằng VOSviewer để phân tích mạng lưới đồng xuất hiện từ khóa và các cụm chủ đề. Cách tiếp cận này giúp nhận diện cấu trúc tri thức, xu hướng nghiên cứu và các khoảng trống cần tiếp tục kiểm định.

2.4.1.1. Kết quả phân tích thư mục

Phụ lục 1 tổng hợp toàn bộ kết quả phân tích thư mục về mối quan hệ giữa PTTC và KTTH, bao gồm xu hướng công bố, hiệu suất trích dẫn, nguồn công bố chủ đạo, bản đồ chủ đề và mạng lưới đồng xuất hiện từ khóa. Kết quả cho thấy đây là một hướng nghiên cứu tương đối mới nhưng tăng nhanh từ năm 2023, với sự tham gia của nhiều lĩnh vực như tài chính, quản trị tài nguyên, công nghệ và phát triển bền vững.

Về cấu trúc tri thức, các chủ đề trung tâm tập trung vào KTTH, phát triển bền vững, tài chính xanh, phát triển tài chính và chuyển đổi số. Trong khi đó, quản trị, tài chính số, trí tuệ nhân tạo và chuyển đổi các-bon thấp đang nổi lên như những hướng nghiên cứu tiềm năng. Mạng lưới từ khóa cũng cho thấy sự liên kết ngày càng rõ giữa tài chính, công nghệ, thể chế và KTTH.

Nhìn chung, kết quả phân tích thư mục cho thấy nghiên cứu hiện có đang mở rộng theo hướng tích hợp hơn, nhưng vai trò của chất lượng thể chế và các cơ chế điều tiết trong mối quan hệ giữa PTTC và KTTH vẫn chưa được xem xét đầy đủ.

2.4.1.2. Định hướng các chủ đề nghiên cứu trong tương lai

Từ kết quả phân tích thư mục và các khoảng trống được nhận diện, nghiên cứu trong tương lai về mối quan hệ giữa PTTC và KTTH cần mở rộng theo hướng đa chiều và có điều kiện hơn, thay vì chỉ xem xét tác động trực tiếp của tài chính. Các hướng ưu tiên tập trung vào vai trò của thể chế và quản trị, tài chính xanh, công nghệ tài chính, chuyển dịch năng lượng, cấp độ doanh nghiệp và sự khác biệt giữa các nhóm quốc gia. Cụ thể, có thể khái quát thành các định hướng sau.

Thứ nhất, chất lượng thể chế và quản trị cần được xem xét như điều kiện ảnh hưởng đến hiệu quả của PTTC. Hướng phân bổ vốn phụ thuộc vào chất lượng quy định, năng lực thực thi, pháp quyền, kiểm soát tham nhũng và độ tin cậy chính sách (Chowdhury và cộng sự, 2026). Thể chế mạnh có thể giúp định hướng vốn vào tái chế, đổi mới sinh thái, năng lượng tái tạo và sản xuất hiệu quả tài nguyên (Chen và cộng sự, 2026). Vì vậy, các mô hình tương tác, mô hình ngưỡng và so sánh nhóm quốc gia là hướng nghiên cứu phù hợp.

Thứ hai, cần phân biệt PTTC nói chung với tài chính xanh và tài chính bền vững. Các công cụ như tín dụng xanh, trái phiếu xanh, tài chính ESG, tài chính khí hậu và khoản vay gắn với phát triển bền vững có thể tạo ra những kênh tác động riêng đối với KTTH (Agrawal và cộng sự, 2022; Kumar và cộng sự, 2024).

Thứ ba, fintech, tài chính số, trí tuệ nhân tạo và tài chính phi tập trung là các hướng mới nổi. Tài chính số và việc ứng dụng công nghệ thông tin có thể góp phần giảm bất cân xứng thông tin giữa doanh nghiệp nhỏ và ngân hàng, qua đó cải thiện khả năng tiếp cận tín dụng và nguồn vốn phục vụ hoạt động kinh doanh, trong khi AI

và blockchain có thể hỗ trợ đánh giá rủi ro, truy xuất chuỗi cung ứng và minh bạch thông tin. Tuy nhiên, cần xem xét đồng thời các rủi ro về loại trừ số, an ninh mạng và tiêu thụ năng lượng.

Thứ tư, tài chính cần được liên kết trực tiếp hơn với chuyển dịch năng lượng, giảm phát thải và hiệu quả tài nguyên. KTTH không chỉ là tái chế mà còn bao gồm giảm lưu lượng vật chất, nâng cao năng suất tài nguyên, cải thiện hiệu quả năng lượng và giảm cường độ các-bon (Geissdoerfer và cộng sự, 2017).

Thứ năm, cần mở rộng nghiên cứu ở cấp doanh nghiệp và chuỗi cung ứng, nơi các hoạt động như thiết kế sinh thái, tái sử dụng, tái sản xuất, cộng sinh công nghiệp và hệ thống sản phẩm–dịch vụ được triển khai trực tiếp (Ferasso và cộng sự, 2020; Geissdoerfer và cộng sự, 2017). Các doanh nghiệp nhỏ và vừa thường chịu ràng buộc lớn hơn về vốn, công nghệ và thời gian hoàn vốn (Gonçalves và cộng sự, 2022), do đó cần làm rõ vai trò của tín dụng, vốn đầu tư mạo hiểm, tài chính chuỗi cung ứng và tài chính xanh (de Lima, Seuring và Genovese, 2024).

Cuối cùng, cần so sánh có hệ thống giữa các nền kinh tế phát triển và đang phát triển. Sự khác biệt về độ sâu tài chính, chất lượng thể chế, công nghệ, quy định môi trường và khả năng tiếp cận vốn xanh có thể khiến cùng một mức PTTC tạo ra kết quả KTTH khác nhau. Đây là hướng nghiên cứu có ý nghĩa cả về học thuật và chính sách.

2.4.2. Tổng quan các nghiên cứu về đo lường kinh tế tuần hoàn

2.4.2.1. Các cách tiếp cận xây dựng và đánh giá kinh tế tuần hoàn

Đo lường KTTH đã phát triển từ các chỉ số kỹ thuật tập trung vào sản phẩm, vật liệu và giai đoạn cuối vòng đời sang các bộ chỉ số đa chiều ở cấp doanh nghiệp, ngành, vùng và quốc gia. Sự phát triển này phản ánh sự thay đổi trong cách hiểu KTTH: từ quản lý chất thải và thu hồi vật liệu sang đánh giá khả năng duy trì giá trị, nâng cao năng suất tài nguyên, giảm phát thải và tái cấu trúc các dòng vật chất – năng lượng trong toàn hệ thống. Vì vậy, các thước đo hiện hành có thể được hệ thống hóa theo ba cấp độ chính là vi mô, trung mô và vĩ mô, đồng thời xem xét riêng các nghiên cứu tổng quan và các bằng chứng tại Việt Nam.

Thước đo KTTH ở cấp độ vi mô

Các thước đo cấp vi mô chủ yếu tập trung vào sản phẩm, vật liệu, doanh nghiệp và vòng đời sản phẩm. Nhóm nghiên cứu ban đầu nhấn mạnh khả năng tháo dỡ, tái sử dụng, tái chế và thu hồi giá trị vật liệu. Chỉ số nỗ lực tháo dỡ của Das và cộng sự (2000) lượng hóa mức độ khó khăn và chi phí tương đối của quá trình tháo dỡ sản phẩm. Lee và cộng sự (2014) phát triển Chỉ số kết thúc vòng đời dựa trên loại bỏ, tháo rời và phục hồi, còn Nelen và cộng sự (2014) xây dựng nhóm chỉ số thu hồi và

tái chế vật liệu cho thiết bị điện tử. Các thước đo này có ưu điểm là cụ thể và gắn trực tiếp với thiết kế sản phẩm, nhưng phạm vi hẹp và phụ thuộc mạnh vào dữ liệu kỹ thuật.

Một dòng nghiên cứu khác chuyển trọng tâm từ khối lượng chất thải sang khả năng duy trì giá trị vật liệu. Park và Behera (2014) đề xuất Chỉ số tiềm năng tái sử dụng, coi chất thải là nguồn tài nguyên thứ cấp có thể đưa trở lại chu trình kinh tế. Di Maio và Rem (2015) đo lường tính tuần hoàn dựa trên tỷ lệ giữa giá trị thị trường của vật liệu tái chế và giá trị vật liệu đầu vào, qua đó bổ sung chiều cạnh chất lượng và giá trị kinh tế. Huysman và cộng sự (2015) sử dụng Chỉ số lợi ích tái chế để so sánh tái chế vòng kín và vòng hở trên cơ sở lợi ích môi trường, trong khi Van Schaik và Reuter (2016) xây dựng hệ thống Chỉ số tái chế dựa trên mức thu hồi chung và mức thu hồi từng vật liệu. Nhìn chung, nhóm này làm rõ rằng tỷ lệ tái chế đơn thuần chưa đủ; chất lượng, giá trị và khả năng quay lại chu trình sản xuất cũng cần được xem xét.

Thước đo Material Circularity Indicator (MCI) của MacArthur (2015) là một trong những công cụ vi mô có ảnh hưởng lớn, phản ánh mức độ giảm dòng vật liệu tuyến tính và tăng khả năng thu hồi trong vòng đời sản phẩm. Cùng hướng này, Viện Đổi mới Sản phẩm Cradle to Cradle (Cradle to Cradle Products Innovation Institute - 2016) phát triển Điểm số tái sử dụng vật liệu, kết hợp khả năng thu hồi với an toàn vật liệu, năng lượng tái tạo, nước và một số tiêu chí xã hội. Franklin-Johnson và cộng sự (2016) bổ sung chiều cạnh thời gian thông qua chỉ số tuổi thọ, nhấn mạnh việc kéo dài thời gian duy trì giá trị của sản phẩm và vật liệu. Cayzer và cộng sự (2017) tiếp cận toàn bộ vòng đời sản phẩm bằng một bộ câu hỏi chấm điểm, còn Elia và cộng sự (2017) hệ thống hóa các yêu cầu vi mô gồm giảm tài nguyên nguyên sinh, tăng vật liệu tái tạo/tái chế, giảm phát thải, hạn chế thất thoát vật liệu và kéo dài độ bền sản phẩm.

Các thước đo vi mô cũng được mở rộng sang mô hình kinh doanh và đánh giá tích hợp kinh tế – môi trường. Evans và Bocken (2013) đề xuất bộ công cụ đánh giá sản phẩm và mô hình kinh doanh theo các giai đoạn từ thiết kế đến tái sử dụng, tái sản xuất và kết thúc vòng đời. Li và Su (2012) xây dựng hệ thống chỉ số cho doanh nghiệp hóa chất dựa trên phát triển kinh tế, khai thác tài nguyên, giảm ô nhiễm, hiệu quả sinh thái và tiềm năng phát triển. Scheepens và cộng sự (2016) sử dụng Chỉ số giá trị chi phí sinh thái để liên kết giá trị kinh tế với chi phí môi trường, còn Fregonara và cộng sự (2017) tích hợp chi phí vòng đời và tác động môi trường trong một chỉ số tổng hợp cho lĩnh vực xây dựng. Rincón-Moreno và cộng sự (2021) tiếp tục đề xuất bộ chỉ số doanh nghiệp dựa trên sản xuất – tiêu dùng, chất thải, nguyên liệu thứ cấp, cạnh tranh và đổi mới.

Các nghiên cứu gần đây cho thấy đo lường vi mô ngày càng đa chiều hơn. Conca và cộng sự (2026) không sử dụng một chỉ số tổng hợp duy nhất mà đo lường KTTH qua các thực hành như hiệu quả tài nguyên, đổi mới sinh thái, năng lượng tái tạo và tái chế chất thải. Das và Mishra (2026) mở rộng KTTH sang du lịch tái sinh, kết hợp dấu chân sinh thái, dòng tài nguyên tuần hoàn, khả năng chống chịu cộng đồng và các kết quả kinh tế – xã hội. Cách tiếp cận này cho thấy KTTH ở cấp vi mô đã vượt khỏi phạm vi tái chế, nhưng hạn chế chung vẫn là phụ thuộc vào dữ liệu doanh nghiệp, đặc điểm sản phẩm và bối cảnh ngành, khiến khả năng khái quát hóa cho so sánh quốc gia còn hạn chế.

Thước đo KTTH ở cấp độ trung mô

Ở cấp trung mô, trọng tâm chuyển từ sản phẩm hoặc doanh nghiệp riêng lẻ sang ngành, chuỗi cung ứng, khu công nghiệp và mạng lưới cộng sinh công nghiệp. Park và Behera (2014) sử dụng chỉ số hiệu quả sinh thái để kết hợp hiệu suất kinh tế với tác động môi trường trong các mạng lưới cộng sinh công nghiệp. Wen và Meng (2015) áp dụng năng suất tài nguyên dựa trên Phân tích dòng vật chất để đánh giá khả năng tạo đầu ra kinh tế với ít tài nguyên hơn trong hệ thống sản xuất. Kayal và cộng sự (2019) phát triển bộ chỉ số riêng cho lĩnh vực nước thải dựa trên giảm thiểu, tái sử dụng và tái chế, qua đó cho thấy thước đo trung mô thường cần điều chỉnh theo đặc điểm dòng vật chất của từng ngành.

Các nghiên cứu về chuỗi giá trị nhấn mạnh nhu cầu tích hợp giữa kinh tế, môi trường và tính hệ thống. Kulakovskaya và cộng sự (2023) tổng hợp các chỉ số kinh tế KTTH ở cấp chuỗi giá trị và cho thấy các chỉ số hiện có tương đối hữu ích về chẩn đoán nhưng còn hạn chế về tính hệ thống và minh bạch. Kounani và cộng sự (2024) khảo sát các chỉ số trong công nghiệp nông nghiệp, cho thấy khoảng cách đáng kể giữa phát triển khái niệm và khả năng áp dụng thực tế. Muñoz và cộng sự (2024) xây dựng "9R Circularity Index" bằng AHP để tích hợp nhiều chiến lược tuần hoàn theo khung 9R. Những cách tiếp cận này tăng tính tổng hợp nhưng thường đòi hỏi dữ liệu chi tiết, lựa chọn trọng số và giả định phù hợp với từng ngành.

Nhìn chung, thước đo trung mô có ưu điểm là phản ánh các tương tác giữa doanh nghiệp và dòng vật chất trong chuỗi giá trị, nơi nhiều lợi ích tuần hoàn chỉ xuất hiện thông qua phối hợp liên tổ chức. Tuy nhiên, tính đặc thù ngành và phạm vi hệ thống khiến kết quả khó chuyển trực tiếp thành thước đo cấp quốc gia. Vì vậy, các chỉ số trung mô phù hợp hơn cho đánh giá thực thi và quản trị chuỗi giá trị hơn là so sánh vĩ mô giữa nhiều nền kinh tế.

Thước đo KTTH ở cấp độ vĩ mô

Ở cấp vĩ mô, KTTH được xem là thuộc tính của toàn bộ nền kinh tế, do đó đo lường tập trung vào dòng vật chất, năng suất tài nguyên, phát sinh chất thải, phát thải, năng lượng và sự chuyển dịch cơ cấu. Qing và cộng sự (2011) xây dựng hệ thống chỉ số cấp tỉnh gồm phát triển kinh tế – xã hội, hiệu quả tài nguyên, tái chế – tái sử dụng, bảo vệ môi trường và giảm ô nhiễm. Geng và cộng sự (2012) tiếp tục phát triển khung tích hợp đa quy mô cho 30 tỉnh Trung Quốc nhằm liên kết tăng trưởng, sử dụng tài nguyên và tác động môi trường. Hai nghiên cứu này cho thấy xu hướng sớm của đo lường vĩ mô là sử dụng bộ chỉ tiêu đa chiều phục vụ quản trị lãnh thổ.

Một hướng quan trọng hơn đối với đo lường cấp nền kinh tế là Phân tích dòng vật chất (Material Flow Analysis - MFA). Tisserant và cộng sự (2017) sử dụng mô hình đầu vào – đầu ra chất thải đa khu vực cho 48 quốc gia để ước tính dấu vết chất thải gắn với tiêu dùng và thương mại xuyên biên giới. Mayer và cộng sự (2019) mở rộng kế toán dòng vật chất toàn nền kinh tế bằng cách tích hợp đầu vào tài nguyên, chất thải và vật liệu thu hồi, từ đó đánh giá mức độ khép kín của các dòng vật chất. Haas và cộng sự (2020) phát triển cách tiếp cận chuyển hóa xã hội, theo dõi dòng vật chất và năng lượng dài hạn để đánh giá tái chế, tích lũy vật chất và tương tác giữa chu trình kinh tế – xã hội với hệ sinh thái. Các nghiên cứu này có nền tảng vật chất rõ ràng và phù hợp với bản chất hệ thống của KTTH, nhưng yêu cầu dữ liệu lớn, nhất quán và tương đối chi tiết.

Các nghiên cứu gần đây chuyển mạnh sang chỉ số tổng hợp nhằm tăng khả năng theo dõi và so sánh. Claudio-Quiroga và Poza (2024) xây dựng chỉ số KTTH đa chiều cho các quốc gia châu Âu từ 15 biến thuộc bốn chiều sản xuất – tiêu dùng, quản lý chất thải, nguyên liệu thứ cấp, cạnh tranh – đổi mới, sử dụng phân tích nhân tố bậc hai và phân cụm quốc gia. Drofenik và cộng sự (2025), trên nền khung MICRON của Baratsas và cộng sự (2022), phát triển phương pháp tích hợp cấp quốc gia và doanh nghiệp dựa trên năng lượng, phát thải, nước, vật liệu và chất thải. Emami và cộng sự (2025) áp dụng MFA toàn nền kinh tế cho ASEAN để đánh giá khai thác tài nguyên, tiêu thụ vật chất trong nước, phát thải, hiệu quả tài nguyên và tỷ lệ tuần hoàn. Các công trình này phản ánh xu hướng chuyển từ mô tả một dòng vật chất đơn lẻ sang đo lường đa chiều và liên kết nhiều cấp độ.

Các khía cạnh xã hội và thể chế cũng bắt đầu được đưa vào đo lường vĩ mô. Pitkänen và cộng sự (2023) phát triển bộ chỉ số thử nghiệm về bền vững xã hội của KTTH ở cấp quốc gia và địa phương, đồng thời cho thấy dữ liệu xã hội có tính bối cảnh cao và khó quy trực tiếp cho quá trình tuần hoàn. Thapa và cộng sự (2024), dù không xây dựng chỉ số, cho thấy việc đánh giá KTTH cần chú ý đến dòng chất thải xuyên biên giới, khu vực tái chế phi chính thức và năng lực thực thi thể chế. Hoang

và cộng sự (2026) đo lường KTTH cấp tỉnh thông qua lượng chất thải rắn được xử lý, giảm thiểu, tái sử dụng và tái chế; thước đo có tính khả dụng dữ liệu cao nhưng vẫn thiên về giai đoạn cuối vòng đời và chưa phản ánh đầy đủ hiệu quả tài nguyên, năng lượng hay đổi mới.

Nhìn chung, thước đo vĩ mô hiện phát triển theo hai hướng chính: hệ thống chỉ tiêu đa chiều và kế toán dòng vật chất. Hướng thứ nhất thuận lợi cho việc tổng hợp thành chỉ số và so sánh, nhưng phụ thuộc mạnh vào lựa chọn biến, chuẩn hóa và trọng số. Hướng thứ hai có nền tảng vật chất chặt chẽ nhưng đòi hỏi hệ thống dữ liệu MFA đồng nhất, điều chưa phải quốc gia nào cũng đáp ứng. Vì vậy, thách thức trung tâm của nghiên cứu vĩ mô là cân bằng giữa tính toàn diện về khái niệm, tính khả dụng của dữ liệu và khả năng so sánh quốc tế.

Các nghiên cứu tổng quan và hệ thống hóa thước đo KTTH

Song song với sự gia tăng số lượng chỉ số, một dòng nghiên cứu tập trung hệ thống hóa và phê bình phương pháp đo lường. Moraga và cộng sự (2019) cho rằng KTTH có thể được đo theo chức năng hệ thống, sản phẩm, dòng vật liệu, năng lượng hoặc kịch bản tham chiếu; do đó không tồn tại một thước đo duy nhất phù hợp cho mọi mục tiêu. Parchomenko và cộng sự (2019), khi phân tích 63 thước đo và 24 đặc điểm, xác định ba cụm chính gồm hiệu quả tài nguyên, dòng – dự trữ vật liệu và định hướng sản phẩm, nhưng mức độ tích hợp giữa các cụm còn hạn chế. Hai nghiên cứu này đặt nền tảng cho nhận định rằng vấn đề của đo lường KTTH không nằm ở thiếu chỉ số, mà ở sự phân mảnh về logic, ranh giới hệ thống và chiều cạnh được phản ánh.

De Pascale và cộng sự (2021) tổng hợp 137 bài báo và 61 chỉ số, phân loại theo ba cấp độ vi mô – trung mô – vĩ mô và nguyên tắc giảm thiểu – tái sử dụng – tái chế, đồng thời làm rõ vai trò của chuẩn hóa, trọng số và kỹ thuật tổng hợp. Rincón-Moreno và cộng sự (2021) nhấn mạnh sự thiếu thống nhất và chuẩn hóa giữa các cấp độ, nhưng cho thấy một số chỉ số vĩ mô có thể điều chỉnh cho cấp vi mô. Poponi và cộng sự (2022) tổng hợp 102 chỉ số trong lĩnh vực nông nghiệp thực phẩm theo ba trụ cột kinh tế, môi trường và xã hội, nhưng chỉ một số ít chỉ số có tính liên ngành. Các nghiên cứu này cho thấy nhu cầu xây dựng hệ thống đo lường có tính liên thông hơn giữa các cấp độ.

Các nghiên cứu sau đó tiếp tục chỉ ra khoảng trống về phạm vi bền vững và tính hệ thống. de Oliveira và Oliveira (2023) cho thấy nhiều chỉ số tuy gắn với bền vững nhưng chưa bao quát đầy đủ ba trụ cột kinh tế, môi trường và xã hội, đồng thời còn thiếu các chiến lược chuyển đổi sâu như Refuse và Rethink. Kulakovskaya và cộng sự (2023) cho rằng chỉ số kinh tế ở cấp chuỗi giá trị vẫn hạn chế về tính hệ thống và minh bạch. Muñoz và cộng sự (2024) đáp ứng một phần hạn chế này bằng cách tích

hợp khung 9R, nhưng sự lựa chọn trọng số vẫn là yếu tố cần cân nhắc. Tổng thể, hướng nghiên cứu gần đây đang dịch chuyển từ chỉ số đơn lẻ sang bộ chỉ số, chỉ số tổng hợp và khung đa chiều, nhưng chưa đạt được một chuẩn đo lường thống nhất.

Các nghiên cứu xây dựng và áp dụng thước đo KTTH tại Việt Nam

So với tài liệu quốc tế, nghiên cứu đo lường KTTH tại Việt Nam còn tương đối hạn chế và chủ yếu tập trung ở cấp doanh nghiệp, ngành, chuỗi sản xuất hoặc địa phương hơn là xây dựng một chỉ số vĩ mô thống nhất (Đỗ Minh Khuê và Nguyễn Hoàng Nam, 2022; Hồ Thị Vân Anh và Phạm Tú Anh, 2021; Đoàn Thị Thanh Vân và Nguyễn Kiều Lan Phương, 2022a, 2022b; Trần Trung Kiên và cộng sự, 2024; Nguyễn Thị Thu Thủy và Phạm Doãn Trường Minh, 2025). Hồ Thị Vân Anh và Phạm Tú Anh (2021) tiếp cận KTTH từ nền tảng lý thuyết và hiệu quả sinh thái, trong khi Đoàn Thị Thanh Vân và Nguyễn Kiều Lan Phương (2022a, 2022b) tập trung vào tiêu chuẩn hóa và nền tảng thể chế cho triển khai KTTH.

Ở cấp doanh nghiệp, Đỗ Minh Khuê và Nguyễn Hoàng Nam (2022) áp dụng MCI cho doanh nghiệp bao bì, cho thấy khả năng sử dụng chỉ số vật liệu để nhận diện mức độ tuyến tính của dòng nguyên liệu. Trần Trung Kiên và cộng sự (2024) tiếp tục áp dụng Material Circularity Indicator trong chế biến thủy sản, mở rộng công cụ sang ngành có lượng phụ phẩm lớn. Nguyễn Thị Thu Thủy và Phạm Doãn Trường Minh (2025) xây dựng 35 chỉ tiêu cho doanh nghiệp hàng tiêu dùng nhanh, bao gồm tài nguyên, chất thải, tác động môi trường, hiệu quả kinh tế và yếu tố xã hội – tổ chức. Các nghiên cứu này cho thấy năng lực đo lường ở Việt Nam đang hình thành nhưng vẫn mang tính ngành và doanh nghiệp.

Một số bằng chứng có phạm vi rộng hơn cho thấy các thách thức khi chuyển lên cấp vĩ mô. Thapa và cộng sự (2024) nhấn mạnh vai trò của khu vực phi chính thức và dòng chất thải xuyên biên giới; Emami và cộng sự (2025) cho thấy MFA có thể mô tả tiêu thụ vật chất, phát thải và tỷ lệ tuần hoàn của Việt Nam trong bối cảnh ASEAN. Hoang và cộng sự (2026) sử dụng chỉ tiêu chất thải rắn xử lý ở cấp tỉnh nhưng vẫn phản ánh chủ yếu giai đoạn cuối vòng đời. Thực nghiệm tại Việt Nam của Do Minh Khue và Nguyen Hoang Nam (2022) cũng cho thấy MCI hữu ích ở cấp công ty nhưng không thể trả lời đầy đủ mức độ tuần hoàn của cả nền kinh tế. Như vậy, bằng chứng trong nước vẫn thiếu một thước đo vĩ mô, đa chiều và có khả năng so sánh quốc tế.

2.4.2.2. Tổng hợp kết quả và hạn chế trong đo lường kinh tế tuần hoàn

Phụ lục 2 trình bày tổng hợp các chỉ số đo lường KTTH theo ba góc độ tiếp cận là vi mô, trung mô và vĩ mô. Có thể nhận thấy rằng, các chỉ số đo lường KTTH đã phát triển nhanh về số lượng thước đo, nhưng phần lớn vẫn chưa giải quyết tốt khác biệt về bối cảnh phát triển giữa các quốc gia.

Quá trình phát triển thước đo KTTH cho thấy một xu hướng tương đối rõ: từ các chỉ số đơn lẻ về tháo dỡ, tái chế, tái sử dụng và vòng đời sản phẩm sang các bộ

chỉ số về hiệu quả tài nguyên, cộng sinh công nghiệp và chuỗi giá trị; sau đó mở rộng thành các chỉ số tổng hợp và hệ thống đo lường đa chiều ở cấp quốc gia. Ở cấp vi mô, các công cụ như MCI của Ellen MacArthur Foundation (2015), Chỉ số nỗ lực tháo dỡ của Das và cộng sự (2000) và bộ công cụ vòng đời của Evans và Bocken (2013) có khả năng đánh giá cụ thể sản phẩm và doanh nghiệp, nhưng khó tổng quát hóa cho so sánh quốc gia. Thực nghiệm của Do Minh Khue và Nguyen Hoang Nam (2022) cũng phản ánh giới hạn này.

Ở cấp vĩ mô, Qing và cộng sự (2011) và Geng và cộng sự (2012) đại diện cho hướng xây dựng hệ thống chỉ tiêu đa chiều theo lãnh thổ; trong khi Mayer và cộng sự (2019) và Haas và cộng sự (2020) đại diện cho hướng kế toán dòng vật chất. Claudio Quiroga và Poza (2024) cho thấy có thể xây dựng chỉ số tổng hợp có khả năng so sánh giữa các quốc gia khi dữ liệu Eurostat và khung giám sát tương đối đồng nhất. Ngược lại, Emami và cộng sự (2025) cho thấy tại ASEAN, MFA có thể cung cấp bức tranh vật chất toàn nền kinh tế nhưng việc chuẩn hóa thành một chỉ số tổng hợp có khả năng so sánh rộng vẫn còn hạn chế.

Ba hạn chế nổi bật xuất hiện xuyên suốt tài liệu. Thứ nhất, chưa có sự thống nhất về khái niệm và logic đo lường KTTH. De Pascale và cộng sự (2021) ghi nhận số lượng lớn chỉ số khác nhau, trong khi Parchomenko và cộng sự (2019) cho thấy chúng phân tán giữa hiệu quả tài nguyên, dòng – dự trữ vật liệu và định hướng sản phẩm. Moraga và cộng sự (2019) nhấn mạnh rằng kết quả đo lường phụ thuộc vào góc nhìn chức năng, sản phẩm, dòng vật liệu, năng lượng và kịch bản tham chiếu. Vì vậy, một chỉ số tổng hợp chỉ có ý nghĩa khi mục tiêu, phạm vi và logic lựa chọn biến được xác định rõ.

Thứ hai, phần lớn thước đo vẫn chỉ phản ánh một hoặc một số chiều cạnh của KTTH. Các chỉ số sản phẩm thường thiên về tái chế và vòng đời; chỉ số ngành phụ thuộc đặc điểm chuỗi giá trị; còn nhiều khung vĩ mô nhấn mạnh dòng vật chất và chất thải nhưng chưa tích hợp đầy đủ năng lượng, phát thải và các điều kiện chuyển đổi. Rincón-Moreno và cộng sự (2021), Poponi và cộng sự (2022), de Oliveira và Oliveira (2023) và Pitkänen và cộng sự (2023) đều cho thấy nhu cầu mở rộng phạm vi đo lường và tăng tính liên thông giữa các chiều cạnh kinh tế, môi trường và xã hội.

Thứ ba, khả năng so sánh quốc tế còn bị hạn chế bởi sự khác biệt về dữ liệu và bối cảnh phát triển. Các khung tại châu Âu có lợi thế từ hệ thống dữ liệu và tiêu chuẩn thống nhất, trong khi các quốc gia đang phát triển thường thiếu dữ liệu dòng vật chất, tái chế chính thức và thông tin về khu vực phi chính thức. Các chỉ số tổng hợp còn phụ thuộc vào cách chuẩn hóa, lựa chọn trọng số và kỹ thuật tổng hợp; các hệ thống MFA lại yêu cầu dữ liệu vật chất chi tiết. Do đó, việc áp dụng cùng một bộ chỉ số cho

mọi quốc gia có thể tạo sai lệch nếu không cân nhắc cấu trúc sản xuất, năng lực thống kê và mức độ chính thức hóa của nền kinh tế.

Từ các hạn chế trên, khoảng trống quan trọng là thiếu một thước đo KTTH cấp vĩ mô vừa đa chiều, vừa khả dụng cho mẫu quốc tế gồm cả quốc gia phát triển và đang phát triển. Một thước đo như vậy cần phản ánh không chỉ xử lý chất thải mà còn khả năng tạo giá trị với ít phát thải, ít năng lượng và ít vật chất hơn, đồng thời phản ánh quá trình chuyển dịch khỏi năng lượng hóa thạch. Theo logic này, bốn chiều cạnh gồm hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất có khả năng đại diện cho các khía cạnh cốt lõi của KTTH cấp nền kinh tế. Cách tiếp cận đa chiều cũng phù hợp với xu hướng chuyển từ chỉ số đơn lẻ sang chỉ số tổng hợp, đồng thời giảm sự lệ thuộc vào một thước đo tái chế hoặc chất thải riêng lẻ.

Vì vậy, luận án lựa chọn hướng xây dựng thước đo KTTH vĩ mô có khả năng chuẩn hóa và so sánh giữa hai nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển. Điểm trọng tâm không phải là sao chép một bộ chỉ số khu vực sẵn có, mà là lựa chọn những chiều cạnh có ý nghĩa lý luận, dữ liệu tương đối phổ biến và khả năng phản ánh đồng thời dòng tài nguyên, năng lượng và phát thải. Cách tiếp cận này tạo nền tảng để đánh giá khác biệt về KTTH giữa các nhóm quốc gia và phân tích mối quan hệ của KTTH với PTTC và chất lượng thể chế ở các phần tiếp theo.

2.4.3. Tổng quan các nghiên cứu tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn

2.4.3.1. Các nghiên cứu về tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn

Nghiên cứu về mối quan hệ giữa PTTC và KTTH đã gia tăng trong những năm gần đây, nhưng kết quả còn phân tán theo cấp độ phân tích và cách đo lường. Một số công trình xem xét trực tiếp thực hành tuần hoàn, tái chế hoặc quản lý chất thải; số khác sử dụng những kết quả có liên quan như phát thải CO_2, tăng trưởng xanh, hiệu quả tài nguyên và quản lý chuỗi cung ứng xanh. Về phía tài chính, các nghiên cứu cũng tiếp cận từ nhiều góc độ, gồm khả năng tiếp cận vốn, tín dụng, tài chính xanh, tài chính công và công nghệ tài chính. Sự khác biệt này cần được lưu ý khi đối chiếu các kết quả, bởi bằng chứng về một chỉ báo môi trường riêng lẻ chưa thể đại diện cho toàn bộ KTTH, cũng như kết quả về tài chính xanh không thể mặc nhiên khái quát cho PTTC nói chung.

Ở cấp doanh nghiệp, khả năng tiếp cận vốn là điều kiện quan trọng để triển khai các hoạt động tuần hoàn. Aranda-Usón và cộng sự (2019) cho thấy nguồn lực tài chính nội tại, vốn bên ngoài và trợ cấp công đều có liên quan đến việc thực hiện các sáng kiến KTTH. Tuy nhiên, việc có vốn chưa bảo đảm dự án được triển khai thuận

lợi. Toxopeus và cộng sự (2021) chỉ ra rằng ngân hàng thường gặp khó khăn khi đánh giá các mô hình có thời gian thu hồi vốn dài, tài sản khó định giá và thị trường thứ cấp chưa phát triển. Pinto và cộng sự (2022) vì thế đề cập đến việc kết hợp vốn chủ sở hữu bền vững với nợ bền vững để đáp ứng đặc điểm rủi ro của dự án. Từ phía doanh nghiệp, Bockholt và cộng sự (2020) cho thấy hiệu quả của chương trình thu hồi sản phẩm còn phụ thuộc vào cấu trúc chi phí, hoạt động logistics và giá trị vật liệu thu hồi. Các nghiên cứu này cùng gợi ý rằng trở ngại không chỉ nằm ở khả năng vay vốn, mà còn ở sự phù hợp giữa điều kiện tài trợ và cách dự án tuần hoàn tạo ra dòng tiền.

Cấu trúc của hệ thống tài chính có thể làm giảm hoặc gia tăng trở ngại đó. Khan và Badjie (2022) đề xuất mô hình tài chính Hồi giáo pha trộn nhằm chia sẻ rủi ro và giảm chi phí vốn cho doanh nghiệp nhỏ theo định hướng bền vững. Kandpal và cộng sự (2023) nhấn mạnh vai trò của tài chính bao trùm trong việc giúp doanh nghiệp nhỏ và các nhóm yếu thế tiếp cận nguồn lực để tham gia hoạt động sản xuất bền vững. Ở Việt Nam, Trần Thị Xuân Anh và Trần Thị Thu Hương (2021) quan tâm đến vai trò của tín dụng xanh trong tài trợ hoạt động tuần hoàn. Dù khác nhau về bối cảnh và phạm vi, các công trình này cho thấy quy mô tín dụng chỉ phản ánh một phần năng lực hỗ trợ KTTH của hệ thống tài chính. Những dự án cần vốn dài hạn vẫn có thể gặp khó khăn nếu điều kiện cho vay chủ yếu dựa vào tài sản thế chấp truyền thống và dòng tiền ngắn hạn.

Một hướng nghiên cứu khác tập trung vào các công cụ tài chính có định hướng sử dụng vốn rõ hơn. Pinto và cộng sự (2022) đề cập đến trái phiếu xanh, khoản vay bền vững, quỹ đầu tư mạo hiểm và nhà đầu tư tác động như các nguồn vốn tiềm năng cho dự án tuần hoàn. Qua tổng quan hệ thống, Kumar và cộng sự (2025) bổ sung vai trò của quỹ chuyên biệt, tài trợ theo kết quả và FinTech. Tại Việt Nam, Nguyễn Hồng Quân và cộng sự (2023) xem xét tài chính xanh như một kênh hỗ trợ tăng trưởng xanh, tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải. Nguyễn Thị Thu Quỳnh, Nguyễn Công Tiệp và Trần Duy Tùng (2025) bàn về tài chính xanh cho nông nghiệp bền vững, một lĩnh vực có khả năng ứng dụng các giải pháp tái sử dụng phụ phẩm và giảm chất thải. Những nghiên cứu này mở rộng hiểu biết về các nguồn tài trợ phù hợp với chuyển đổi xanh và tuần hoàn, mặc dù kết quả nghiên cứu về tăng trưởng xanh hoặc nông nghiệp bền vững không đồng nhất với kết quả KTTH của toàn bộ nền kinh tế.

Bên cạnh công cụ tài trợ, cách các tổ chức tài chính đánh giá và quản lý khoản đầu tư cũng có ý nghĩa quan trọng. Marco và cộng sự (2023) cho thấy hợp đồng cho thuê dài hạn có thể hỗ trợ mô hình sử dụng thay cho sở hữu và kéo dài vòng đời tài sản. Moneva và cộng sự (2023) nhấn mạnh vai trò của công bố thông tin và phân loại

tài chính bền vững trong việc giúp nhà đầu tư nhận diện các hoạt động phù hợp với mục tiêu môi trường. Allodi và Soana (2025) ghi nhận mối liên hệ giữa một số đặc điểm quản trị của ngân hàng với giảm phát thải, giảm rác thải điện tử và phát triển sản phẩm tài chính xanh. Từ góc độ chính sách công, Nguyễn Hồng Thắng (2021) đề cập đến ưu đãi và định hướng phân bổ nguồn lực công cho KTTH; Trần Quang Phú và cộng sự (2025) xem xét các công cụ thuế liên quan đến tài nguyên, tái sử dụng và xử lý chất thải. Như vậy, bên cạnh nguồn vốn của ngân hàng và thị trường, chính sách tài khóa và các quy định về công bố thông tin cũng có thể ảnh hưởng đến hướng phân bổ nguồn lực.

Dù vậy, tài chính xanh chưa đáp ứng đầy đủ nhu cầu của hoạt động tuần hoàn. Fang và cộng sự (2024) cho rằng sản phẩm tài chính chuyên biệt cho KTTH vẫn còn hạn chế so với đầu tư bền vững nói chung. Munonye và Munonye (2025) nhấn mạnh những khó khăn trong định giá tài sản, nhận diện lợi ích sinh thái dài hạn và điều chỉnh khung pháp lý. Taera và Lakner (2025) lưu ý rằng ở các nền kinh tế đang phát triển, việc mở rộng tài chính xanh có thể chưa chuyển thành kết quả tuần hoàn nếu thị trường và năng lực thực thi chưa phù hợp. Trong lĩnh vực nông nghiệp tuần hoàn tại Việt Nam, Nguyễn Thanh Huyền (2026) cũng đề cập đến rào cản vốn và chính sách tín dụng. Các nghiên cứu này cho thấy cần phân biệt giữa mở rộng nguồn vốn và định hướng nguồn vốn. Chỉ tiêu về quy mô tín dụng có thể phản ánh khả năng cung ứng vốn của nền kinh tế, nhưng không cho biết vốn đang đi vào công nghệ sạch hay các ngành thâm dụng tài nguyên. Ngược lại, công cụ tài chính xanh thể hiện rõ hơn mục tiêu sử dụng vốn nhưng thường có phạm vi hẹp và dữ liệu chưa đồng nhất giữa các quốc gia.

Ở cấp vĩ mô, kết quả về mối quan hệ giữa tài chính và những khía cạnh liên quan đến KTTH chưa thống nhất. Ahmed và cộng sự (2022) ghi nhận tác động tích cực của PTTC đối với tăng trưởng xanh tại Nam Á. Trong khi đó, Zakaria và Bibi (2019) cho thấy PTTC đi cùng gia tăng phát thải CO_2 tại khu vực này; Chen và cộng sự (2026) tìm thấy mối quan hệ cùng chiều giữa tín dụng tư nhân và lượng rác thải sinh hoạt bình quân đầu người tại các nước châu Âu. Những kết quả này không nên được xem là các ước lượng trực tiếp của cùng một đại lượng KTTH. Tăng trưởng xanh, phát thải và chất thải phản ánh những khía cạnh khác nhau của hoạt động kinh tế. Tuy nhiên, sự khác biệt về dấu và mức độ tác động cho thấy mở rộng tài chính không mặc nhiên làm giảm áp lực môi trường.

Ngay trong cùng một nghiên cứu, các chiều cạnh tài chính khác nhau cũng có thể cho kết quả khác nhau. Zhang và cộng sự (2025) ghi nhận độ sâu và ổn định tài chính hỗ trợ quản lý chuỗi cung ứng xanh, trong khi một số thước đo tài chính khác

trong mô hình có tác động bất lợi. Nur và cộng sự (2026) cho thấy PTTC có liên hệ tích cực với bảo tồn tài nguyên tại Liên minh châu Âu, nhưng quá trình đổi mới và một số hoạt động tuần hoàn có thể đi kèm hiệu ứng bật lại. Một nền kinh tế có thể sử dụng ít năng lượng hơn trên mỗi đơn vị sản phẩm nhưng vẫn gia tăng tổng nhu cầu năng lượng khi quy mô sản xuất mở rộng. Do đó, khi đánh giá mối quan hệ giữa tài chính và KTTH, cần xem xét đồng thời cách đo lường tài chính, loại kết quả môi trường được sử dụng và điều kiện phát triển của nền kinh tế.

FinTech và số hóa là một hướng nghiên cứu ngày càng được quan tâm. Kalogiannidis và cộng sự (2022) ghi nhận mối liên hệ tích cực giữa thực hành kinh doanh số và hiệu quả KTTH trong bối cảnh khu vực tài chính tại Hy Lạp. Modgil và cộng sự (2024) cho rằng blockchain kết hợp với tài chính chuỗi cung ứng có thể cải thiện khả năng truy xuất nguồn gốc và giảm bất cân xứng thông tin. Ở cấp quốc gia, Azimi và cộng sự (2025) tìm thấy bằng chứng FinTech hỗ trợ quản lý chất thải và tái chế tại OECD; Manu và cộng sự (2026) ghi nhận kết quả liên quan đến hiệu quả tài nguyên và giảm chất thải tại châu Phi, với mức độ khác nhau theo hạ tầng công nghệ thông tin và vốn nhân lực. Tuy nhiên, chi phí triển khai cũng có thể làm giảm lợi ích kỳ vọng. Zhang và cộng sự (2025) ghi nhận tác động bất lợi của số hóa và trí tuệ nhân tạo đối với quản lý chuỗi cung ứng xanh trong một số điều kiện; Sun và cộng sự (2025) cho thấy blockchain có thể làm suy yếu mối quan hệ tích cực giữa thực hành KTTH và hiệu quả tài chính ở doanh nghiệp thiếu nguồn lực. Công nghệ vì vậy có thể cải thiện thông tin và mở rộng cơ hội tài trợ, nhưng hiệu quả của nó phụ thuộc vào năng lực ứng dụng và điều kiện triển khai.

Ở cấp chuỗi cung ứng, Bals và cộng sự (2024) cho thấy cách tổ chức dòng tài chính giữa doanh nghiệp, khách hàng và nhà cung cấp có thể tạo động lực thu hồi sản phẩm, sử dụng vật liệu giữa các chủ thể và hình thành thị trường tuần hoàn. Các nghiên cứu về tài chính chuỗi cung ứng, hợp đồng cho thuê và chương trình thu hồi sản phẩm giúp làm rõ cách nguồn vốn tham gia vào hoạt động tuần hoàn ở cấp doanh nghiệp. Tuy nhiên, cơ chế quan sát được ở từng doanh nghiệp hoặc ngành chưa thể chuyển trực tiếp thành kết luận về mối quan hệ giữa PTTC và KTTH ở cấp quốc gia. Tương tự, các nghiên cứu tại Việt Nam cung cấp thêm bối cảnh chính sách và kinh nghiệm trong một số lĩnh vực, nhưng phần lớn chưa kiểm định mối quan hệ này bằng một thước đo KTTH cấp vĩ mô có thể so sánh giữa các quốc gia.

2.4.3.2. Các nghiên cứu xem xét cơ chế trung gian và điều tiết

Bên cạnh câu hỏi tài chính hoặc công nghệ có liên hệ với KTTH hay không, các nghiên cứu gần đây quan tâm đến cách mối liên hệ ấy hình thành và những điều kiện khiến nó thay đổi. Cơ chế trung gian cho biết tài chính hoặc công nghệ được chuyển

thành kết quả thông qua hoạt động nào; vai trò điều tiết cho biết mối quan hệ giữa chúng thay đổi ra sao khi điều kiện của doanh nghiệp hoặc môi trường hoạt động khác nhau.

Ở cấp doanh nghiệp, Siddik và cộng sự (2023) cho thấy thực hành KTTH đóng vai trò trung gian giữa việc áp dụng FinTech và hiệu quả bền vững. Nghiên cứu đồng thời ghi nhận khả năng tiếp cận tài chính điều tiết mối quan hệ giữa FinTech và thực hành KTTH, còn năng lực hấp thụ điều tiết quan hệ giữa thực hành KTTH và hiệu quả bền vững. Lamey và cộng sự (2024) cũng tìm thấy vai trò trung gian của thực hành KTTH giữa FinTech và hiệu quả phi tài chính của ngân hàng tại các nền kinh tế đang phát triển. Theo một hướng khác, Mukherjee và cộng sự (2025) xem blockchain là kênh liên kết giữa áp lực thể chế, nguồn lực và hiệu quả KTTH ở doanh nghiệp nhỏ và vừa tại Ấn Độ. Nhìn chung, các kết quả này cho thấy việc có thêm công nghệ hoặc nguồn vốn chưa đủ; doanh nghiệp còn phải chuyển chúng thành thay đổi cụ thể trong hoạt động.

Năng lực tổ chức và điều kiện nguồn lực cũng làm thay đổi hiệu quả của công nghệ. Oktrivina và cộng sự (2025) ghi nhận sự linh hoạt tổ chức và hiệu quả vận hành đóng vai trò trung gian một phần giữa thực hành KTTH và hiệu quả tài chính, trong khi mức độ áp dụng công nghệ số làm mạnh thêm một số mối quan hệ liên quan đến năng lực tổ chức. Tran và cộng sự (2026) cho thấy hoạt động KTTH trung gian giữa trí tuệ nhân tạo trong kế toán và hiệu quả bền vững; năng lực công nghệ thông tin điều tiết quan hệ giữa trí tuệ nhân tạo và hoạt động KTTH. Ahmadov và cộng sự (2025) ghi nhận quy mô doanh nghiệp làm thay đổi tác động của áp lực từ các bên liên quan đến việc áp dụng thực hành KTTH. Ở chiều ngược lại, Sun và cộng sự (2025) cho thấy blockchain có thể làm giảm hiệu quả tài chính khi doanh nghiệp bị hạn chế nguồn lực. Những kết quả này gợi ý rằng cùng một giải pháp có thể đem lại lợi ích khác nhau tùy khả năng tiếp nhận và chi phí triển khai của từng chủ thể.

Bằng chứng về điều kiện thể chế cũng đã xuất hiện, nhưng cần phân biệt theo cấp độ phân tích và vai trò của biến. Ranta và cộng sự (2018) nhấn mạnh ảnh hưởng của môi trường thể chế và quy định pháp lý đối với hoạt động tuần hoàn. Agovino và cộng sự (2020) ghi nhận mối liên hệ giữa một số chiều cạnh thể chế với hiệu quả thu gom, phân loại vật liệu có thể tái chế. Arranz và cộng sự (2022), Calzolari và cộng sự (2022) và Arranz (2023) xem xét vai trò của áp lực hoặc chính sách thể chế đối với đổi mới tuần hoàn. Tại Việt Nam, Trần Việt Dũng và cộng sự (2026) đặt tài chính xanh, số hóa và chất lượng thể chế trong cùng khung phân tích về hiệu quả kinh tế xanh. Các công trình này cho thấy thể chế là một điều kiện đáng quan tâm, nhưng kết quả về tác động trực tiếp của thể chế đối với hoạt động tuần hoàn hoặc kinh tế xanh

không đồng nghĩa với bằng chứng rằng thể chế điều tiết mối quan hệ giữa PTTC và KTTH.

Ở cấp rộng hơn, Nur và cộng sự (2026) cho thấy mối quan hệ giữa PTTC, đổi mới, KTTH và quản lý tài nguyên có thể xuất hiện hiệu ứng bật lại. Kết quả này tiếp tục cho thấy không nên giả định tài chính luôn tạo ra lợi ích môi trường như nhau ở mọi bối cảnh, dù nghiên cứu không trực tiếp kiểm định chất lượng thể chế như biến điều tiết của quan hệ PTTC–KTTH. Nhìn chung, các nghiên cứu về trung gian và điều tiết đã làm rõ nhiều điều kiện ở cấp doanh nghiệp, như khả năng tiếp cận vốn, năng lực hấp thụ, quy mô và nguồn lực công nghệ. Bằng chứng về việc chất lượng thể chế ở cấp quốc gia làm thay đổi mối quan hệ giữa PTTC và kết quả KTTH vẫn cần được xem xét thêm.

Sự phân biệt này có ý nghĩa đối với mô hình của luận án. Nếu chất lượng thể chế chỉ được đưa vào như một biến giải thích độc lập, mô hình cho biết thể chế có liên hệ với KTTH hay không. Để xem xét vai trò điều tiết, cần đánh giá liệu mối quan hệ giữa PTTC và KTTH có thay đổi khi chất lượng pháp quyền, hiệu quả chính phủ, chất lượng điều tiết và các chiều cạnh quản trị khác thay đổi hay không. Đây là câu hỏi phù hợp với những bằng chứng trái chiều về tài chính, bởi môi trường thể chế có thể ảnh hưởng đến tiêu chuẩn cấp tín dụng, giám sát việc sử dụng vốn, công bố thông tin và tuân thủ quy định môi trường.

2.4.3.3. Tổng hợp kết quả nghiên cứu và khoảng trống thực nghiệm

Các nghiên cứu được tổng hợp tại Phụ lục 3 cho thấy tài chính có thể hỗ trợ hoạt động tuần hoàn thông qua tiếp cận vốn, chia sẻ rủi ro, thiết kế công cụ tài trợ và cải thiện thông tin. Tuy nhiên, bằng chứng chưa thống nhất do khác biệt về cấp độ phân tích, thước đo tài chính và cách xác định kết quả KTTH. Từ tổng quan tài liệu, luận án xác định ba khoảng trống nghiên cứu có liên hệ với nhau.

Thứ nhất, khoảng trống về đo lường KTTH ở cấp quốc gia. Các nghiên cứu thực nghiệm sử dụng nhiều chỉ báo như tỷ lệ tái chế, lượng chất thải, phát thải CO_2, hiệu quả tài nguyên hoặc tăng trưởng xanh. Mỗi chỉ báo phản ánh một khía cạnh, nhưng không thể thay thế cho toàn bộ quá trình chuyển đổi tuần hoàn. Chẳng hạn, tỷ lệ tái chế có thể tăng trong khi tổng lượng vật liệu tiêu dùng vẫn tăng; cường độ phát thải có thể giảm mà áp lực khai thác tài nguyên chưa giảm tương ứng. Luận án vì vậy xây dựng một chỉ số cấp vĩ mô từ hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất để sử dụng thống nhất cho 109 quốc gia trong giai đoạn 2002–2024.

Thứ hai, khoảng trống về mối quan hệ giữa PTTC và KTTH trong các bối cảnh phát triển khác nhau. Nghiên cứu cấp doanh nghiệp cho thấy dự án tuần hoàn cần

nguồn vốn phù hợp, trong khi bằng chứng vĩ mô ghi nhận cả những kết quả thuận chiều lẫn bất lợi đối với môi trường và tài nguyên. Tuy nhiên, các công trình sử dụng những biến phụ thuộc khác nhau và thường tập trung vào một khu vực hoặc một nhóm nền kinh tế. Vì vậy, cần xem xét mối quan hệ giữa cùng một thước đo tài chính và cùng một chỉ số kết quả ở nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển. Luận án sử dụng tín dụng nội địa cho khu vực tư nhân so với GDP làm đại diện cho chiều sâu tín dụng của PTTC, rồi thực hiện ước lượng riêng cho 30 quốc gia phát triển và 79 quốc gia đang phát triển. Cách tiếp cận này cho phép đối chiếu mối quan hệ PTTC–KTTH giữa hai nhóm, đồng thời cần lưu ý rằng quy mô tín dụng không phản ánh trực tiếp mục đích sử dụng vốn.

Thứ ba, khoảng trống về vai trò điều tiết của chất lượng thể chế trong mối quan hệ giữa tín dụng tư nhân và kết quả KTTH. Các nghiên cứu trước đã chỉ ra rằng môi trường thể chế có liên quan đến việc triển khai hoạt động tuần hoàn. Đáng chú ý, Azimi và cộng sự (2025) ghi nhận chất lượng thể chế làm tăng tác động tích cực của FinTech đối với tỷ lệ tái chế tại các quốc gia OECD. Như vậy, khoảng trống không nằm ở việc chưa từng có nghiên cứu xem xét thể chế như một biến điều tiết, mà ở sự khác biệt về kênh tài chính, thước đo kết quả và phạm vi quốc gia. Bằng chứng về FinTech và tái chế chưa cho biết liệu từng chiều cạnh chất lượng thể chế có làm thay đổi mối quan hệ giữa chiều sâu tín dụng tư nhân và một chỉ số KTTH cấp vĩ mô hay không; đồng thời, kết quả tại OECD chưa phản ánh đầy đủ bối cảnh của các quốc gia đang phát triển. Để xem xét vấn đề này, luận án sử dụng tín dụng nội địa cho khu vực tư nhân so với GDP làm chỉ báo chiều sâu tín dụng, xây dựng chỉ số KTTH thống nhất cho mẫu nghiên cứu và lần lượt đưa sáu chiều cạnh chất lượng thể chế vào các mô hình có biến tương tác. Các mô hình được ước lượng riêng cho nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển bằng hồi quy Bayes, qua đó đối chiếu chiều hướng và mức độ bất định của mối quan hệ trong hai bối cảnh phát triển.

KẾT LUẬN CHƯƠNG 2

Chương 2 đã hệ thống hóa các khái niệm và nền tảng lý thuyết liên quan đến kinh tế tuần hoàn, phát triển tài chính và chất lượng thể chế. Trong đó, kinh tế tuần hoàn được tiếp cận như một quá trình chuyển đổi mang tính hệ thống, hướng đến sử dụng hiệu quả tài nguyên, giảm phát thải và duy trì giá trị trong nền kinh tế. Chương cũng làm rõ phát triển tài chính không chỉ phản ánh quy mô tín dụng mà còn bao gồm khả năng tiếp cận, hiệu quả phân bổ vốn và tính ổn định của hệ thống tài chính. Chất lượng thể chế được xem xét thông qua năng lực xây dựng, thực thi và giám sát các quy tắc kinh tế.

CHƯƠNG 3: MÔ HÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trên cơ sở lý thuyết và khoảng trống nghiên cứu ở Chương 2, chương này trình bày thiết kế nghiên cứu, dữ liệu, đo lường biến và mô hình thực nghiệm nhằm xây dựng chỉ số KTTH và đánh giá tác động của PTTC dưới vai trò điều tiết của CLTC. Các phương pháp PCA và hồi quy Bayes được sử dụng để bảo đảm tính minh bạch và khả năng tái lập của nghiên cứu.

3.1. Thiết kế nghiên cứu

3.1.1. Cách tiếp cận nghiên cứu

Luận án sử dụng phương pháp định lượng với dữ liệu bảng cấp quốc gia nhằm đo lường KTTH theo thời gian, so sánh giữa các quốc gia và kiểm định mối quan hệ giữa PTTC, chất lượng thể chế và KTTH.

Thiết kế nghiên cứu gồm hai phần: (i) xây dựng chỉ số KTTH cấp vĩ mô; và (ii) sử dụng chỉ số này làm biến phụ thuộc để đánh giá tác động của PTTC và vai trò điều tiết của chất lượng thể chế.

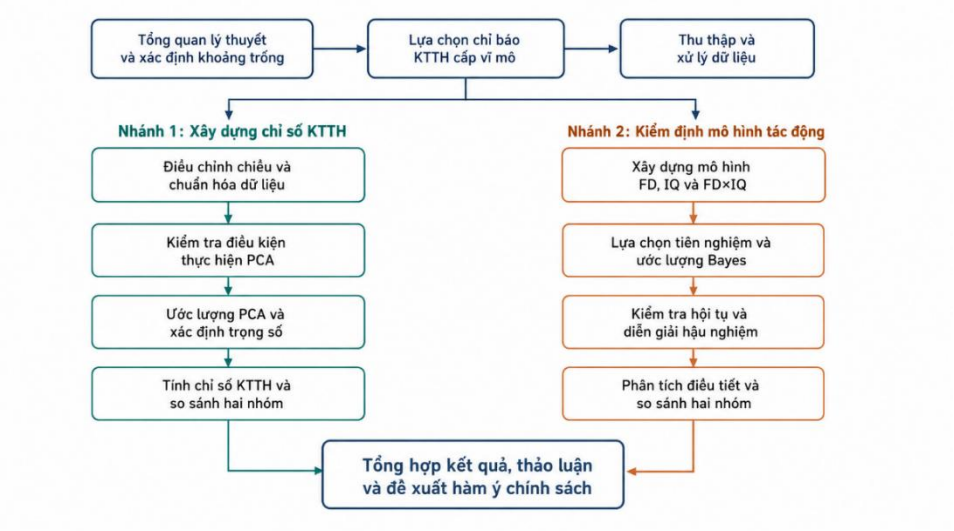
Mô hình được ước lượng riêng cho nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển nhằm phản ánh sự khác biệt về cấu trúc kinh tế, độ sâu tài chính, năng lực công nghệ và chất lượng thể chế giữa hai nhóm.

3.1.2. Quy trình nghiên cứu

Quy trình nghiên cứu được triển khai theo trình tự từ hình thành cơ sở lý thuyết đến xây dựng thước đo và kiểm định mô hình. Trước hết, luận án tổng quan các cách tiếp cận về kinh tế tuần hoàn, phát triển tài chính và chất lượng thể chế để xác định khoảng trống nghiên cứu. Tiếp theo, các chỉ báo kinh tế tuần hoàn được lựa chọn dựa trên tính phù hợp về lý thuyết, khả năng so sánh quốc tế và mức độ sẵn có của dữ liệu.

Sau khi thu thập, dữ liệu được kiểm tra, điều chỉnh chiều tác động và chuẩn hóa. Các điều kiện thực hiện PCA được xem xét trước khi trích xuất thành phần chính và xác định trọng số. Chỉ số kinh tế tuần hoàn được tính cho từng quốc gia theo từng năm, sau đó được sử dụng để phân tích xu hướng và so sánh hai nhóm quốc gia.

Ở nhánh kiểm định mô hình, luận án xác định các biến nghiên cứu, xây dựng mô hình tác động trực tiếp và mô hình có biến tương tác giữa phát triển tài chính và chất lượng thể chế. Phương pháp Bayes được sử dụng để thu được phân phối hậu nghiệm của các tham số, đánh giá xác suất tác động và so sánh kết quả giữa hai nhóm quốc gia. Quy trình nghiên cứu được khái quát tại Hình 3.1.



Nguồn: Tác giả tổng hợp (2026)

Hình 3.1. Quy trình nghiên cứu

3.2. Xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn

3.2.1. Cơ sở lý luận và nguyên tắc lựa chọn thang đo

Từ cách tiếp cận hệ thống đã trình bày ở Chương 2, KTTH không chỉ giới hạn ở hoạt động tái chế hoặc xử lý chất thải, mà còn liên quan đến cách toàn bộ nền kinh tế khai thác tài nguyên, sử dụng năng lượng, tổ chức sản xuất và giảm tác động đến môi trường. Theo cách tiếp cận này, chuyển đổi tuần hoàn đòi hỏi giảm sự phụ thuộc vào tài nguyên nguyên sinh, sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn và hạn chế những tác động môi trường phát sinh trong quá trình tạo ra giá trị kinh tế (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Murray và cộng sự, 2017; Haas và cộng sự, 2020). Vì vậy, việc đo lường KTTH ở cấp vĩ mô cần xem xét đồng thời nhiều khía cạnh của nền kinh tế, thay vì chỉ sử dụng tỷ lệ tái chế hoặc lượng chất thải được xử lý.

Trên cơ sở đó, luận án xây dựng chỉ số KTTH cấp vĩ mô từ bốn chỉ báo có tính bổ trợ, gồm áp lực vật chất (RE), chuyển dịch năng lượng (ET), hiệu quả các-bon (CAE) và hiệu quả năng lượng (EE). Việc lựa chọn các chỉ báo này xuất phát từ ba lập luận liên kết với nhau: giảm sự phụ thuộc vào tài nguyên nguyên sinh, chuyển đổi nguồn năng lượng phục vụ hoạt động kinh tế và nâng cao hiệu quả tạo ra giá trị kinh tế từ năng lượng cũng như phát thải. Cách tiếp cận này phù hợp với các nguyên tắc thu hẹp dòng tài nguyên, duy trì giá trị và giảm tác động môi trường của KTTH (Kirchherr và cộng sự, 2017; Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018; Mayer và cộng sự, 2019; Haas và cộng sự, 2020; Claudio-Quiroga và Poza, 2024; Drofenik và cộng sự, 2025; Emami và cộng sự, 2025).

Tính tuần hoàn trong chỉ số được xây dựng thể hiện trước hết ở mục tiêu tạo ra giá trị kinh tế với mức sử dụng tài nguyên thấp hơn, đồng thời giảm năng lượng tiêu

thụ và áp lực phát thải. Thứ nhất, áp lực vật chất (RE) phản ánh lượng tài nguyên vật chất cần sử dụng để tạo ra một đơn vị GDP. Đây là chỉ báo có liên hệ trực tiếp nhất với mục tiêu giảm sử dụng tài nguyên của KTTH. Khi RE giảm, nền kinh tế tạo ra cùng một mức giá trị kinh tế với lượng vật chất tiêu dùng thấp hơn. Sự cải thiện này có thể đến từ việc tiết kiệm nguyên liệu trong sản xuất, kéo dài thời gian sử dụng sản phẩm, tái sử dụng hoặc tái chế vật liệu. Chẳng hạn, nếu doanh nghiệp sử dụng vật liệu thu hồi để thay thế một phần nguyên liệu mới, nhu cầu sử dụng tài nguyên nguyên sinh có thể giảm. Tuy nhiên, RE chỉ phản ánh mức độ sử dụng vật chất của toàn nền kinh tế, chưa cho biết tỷ lệ vật liệu được tái sử dụng hoặc thực tế quay trở lại chu trình sản xuất (Mayer và cộng sự, 2019; Haas và cộng sự, 2020).

Thứ hai, chuyển dịch năng lượng (ET) phản ánh tỷ trọng năng lượng tái tạo trong cơ cấu năng lượng của nền kinh tế. Các hoạt động tuần hoàn như thu gom, vận chuyển, phân loại, tái chế và tái sản xuất đều cần sử dụng năng lượng. Nếu các hoạt động này tiếp tục phụ thuộc nhiều vào nhiên liệu hóa thạch, quá trình thu hồi và tái sử dụng vật liệu vẫn có thể tạo ra lượng phát thải lớn. Vì vậy, gia tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo có thể giúp giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch và hạn chế áp lực phát thải trong các hoạt động sản xuất và xử lý vật liệu. ET phản ánh điều kiện năng lượng hỗ trợ quá trình chuyển đổi tuần hoàn, nhưng không trực tiếp đo lường lượng vật liệu được tái sử dụng hoặc tái chế (Korhonen và cộng sự, 2018; Haas và cộng sự, 2020).

Thứ ba, hiệu quả năng lượng (EE) phản ánh giá trị kinh tế tạo ra trên một đơn vị năng lượng sử dụng. Một mục tiêu của KTTH là giảm lượng nguồn lực cần thiết để duy trì hoạt động sản xuất và tiêu dùng. Khi EE tăng, nền kinh tế có thể tạo ra nhiều giá trị kinh tế hơn với cùng một lượng năng lượng đầu vào. Chẳng hạn, việc cải tiến dây chuyền sản xuất, thu hồi nhiệt thải hoặc kéo dài thời gian sử dụng sản phẩm có thể giúp giảm nhu cầu năng lượng cho mỗi đơn vị giá trị kinh tế được tạo ra. EE vì vậy phản ánh khía cạnh sử dụng năng lượng hiệu quả hơn trong quá trình chuyển đổi tuần hoàn. Tuy nhiên, EE tăng chưa chắc làm giảm tổng lượng năng lượng tiêu thụ nếu quy mô sản xuất và tiêu dùng tiếp tục mở rộng (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018).

Thứ tư, hiệu quả các-bon (CAE) phản ánh giá trị kinh tế tạo ra trên một đơn vị phát thải các-bon. Chuyển đổi sang KTTH hướng đến giảm tác động môi trường trong quá trình khai thác tài nguyên, sản xuất, sử dụng và xử lý sản phẩm. Khi CAE tăng, nền kinh tế tạo ra nhiều giá trị kinh tế hơn trên mỗi đơn vị phát thải. Sự cải thiện này có thể gắn với việc giảm sử dụng nhiên liệu hóa thạch, nâng cao hiệu quả sản xuất hoặc sử dụng vật liệu thu hồi để hạn chế các công đoạn khai thác và chế biến nguyên

liệu mới. CAE do đó phản ánh kết quả giảm áp lực phát thải gắn với hoạt động kinh tế. Tuy nhiên, phát thải thấp hơn trên một đơn vị GDP không đồng nghĩa với việc vật liệu được quay vòng nhiều hơn hoặc tổng lượng phát thải của nền kinh tế đã giảm (Korhonen và cộng sự, 2018; Haas và cộng sự, 2020).

3.2.2. Cấu trúc và các chỉ báo thành phần của chỉ số kinh tế tuần hoàn

Bốn chỉ báo được lựa chọn vì mỗi chỉ báo phản ánh một cơ chế cốt lõi của KTTH.

Cường độ các-bon của GDP (CAE) được sử dụng để đo hiệu quả các-bon, vì chỉ báo này cho biết mức phát thải gắn với một đơn vị giá trị kinh tế; cường độ các-bon càng thấp cho thấy nền kinh tế càng ít phụ thuộc vào sản xuất phát thải cao và công nghệ các-bon cao. Do đó, CAE là biến nghịch chiều, phù hợp với nguyên tắc giảm tác động môi trường trong KTTH (Kirchherr và cộng sự, 2017; Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018).

GDP trên một đơn vị năng lượng sử dụng (EE) được lựa chọn để đo hiệu quả năng lượng, vì chỉ báo này phản ánh khả năng tạo ra giá trị kinh tế từ một đơn vị năng lượng đầu vào. EE càng cao cho thấy nền kinh tế sử dụng năng lượng hiệu quả hơn và tiến gần hơn đến mục tiêu tách rời tăng trưởng khỏi tiêu thụ năng lượng. Vì vậy, EE là biến thuận chiều, phù hợp với nguyên tắc tối ưu hóa nguồn lực và giảm cường độ năng lượng trong KTTH (Kirchherr và cộng sự, 2017; Wiedenhofer và cộng sự, 2024).

Tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng năng lượng tiêu thụ sơ cấp (ET) được đưa vào để phản ánh chuyển dịch năng lượng. Chỉ báo này không chỉ đo hiệu quả sử dụng năng lượng hiện tại, mà còn cho thấy năng lực tái cấu trúc dài hạn của hệ thống năng lượng theo hướng giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch. ET càng cao thì nền kinh tế càng có xu hướng dựa vào nguồn năng lượng tái tạo, ít phát thải và phù hợp hơn với logic tái tạo của KTTH (Ellen MacArthur Foundation, 2015; Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018).

Tiêu thụ vật chất nội địa trên GDP (RE) được lựa chọn để đo áp lực vật chất, vì chỉ báo này phản ánh mức độ nền kinh tế phụ thuộc vào đầu vào vật chất để tạo ra giá trị. RE càng cao cho thấy tăng trưởng vẫn dựa nhiều vào khai thác và tiêu thụ tài nguyên; ngược lại, RE thấp hơn phản ánh khả năng tạo ra GDP với ít vật chất hơn. Vì vậy, RE là biến nghịch chiều và phù hợp với mục tiêu giảm thông lượng vật chất của KTTH (Mayer và cộng sự, 2019; Haas và cộng sự, 2020; Emami và cộng sự, 2025).

3.3. Xây dựng mô hình nghiên cứu tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn, xem xét vai trò của chất lượng thể chế

3.3.1. Cơ sở xây dựng mô hình nghiên cứu

Luận án xem PTTC là cơ chế huy động và phân bổ vốn giữa hoạt động tuần hoàn và hoạt động tuyến tính, thay vì giả định tài chính tự động cải thiện KTTH. Lập luận này kết hợp lý thuyết trung gian tài chính, tín hiệu bền vững, gián đoạn phát triển bền vững, thể chế và hiệu quả tài nguyên (Levine, 1997, 2005; Beck và cộng sự, 2000; North, 1990; Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018). Tổng đầu tư được phân thành đầu tư vào hoạt động tuần hoàn và hoạt động tuyến tính:

$$I_{it} = I_{it}^{KTTH} + I_{it}^{KTTT}$$

Trong đó, I_{it} là tổng đầu tư của quốc gia i tại năm t; I_{it}^{KTTH} là đầu tư vào các hoạt động tuần hoàn; và I_{it}^{KTTT} là đầu tư vào các hoạt động tuyến tính. PTTC chỉ hỗ trợ KTTH khi vốn được định hướng vào công nghệ sạch, năng lượng tái tạo, tái chế, tái sản xuất và sử dụng tài nguyên hiệu quả; ngược lại, vốn tập trung vào các ngành thâm dụng tài nguyên và phát thải có thể củng cố mô hình tuyến tính (Campiglio, 2016; Dikau và Volz, 2021; UNEP, 2020; Ellen MacArthur Foundation, 2020). Từ phương trình (1), tỷ trọng đầu tư tuần hoàn được xác định như sau:

$$s_{it}^{KTTH} = \frac{I_{it}^{KTTH}}{I_{it}}$$

Trong đó, s_{it}^{KTTH} phản ánh tỷ trọng vốn phân bổ vào khu vực tuần hoàn và là mắt xích giữa PTTC với KTTH. Theo lý thuyết trung gian tài chính, hệ thống tài chính phát triển giúp huy động vốn, giảm bất cân xứng thông tin, sàng lọc dự án và quản trị rủi ro hiệu quả hơn (Levine, 1997, 2005; Beck và cộng sự, 2000). Qua đó, PTTC có thể gia tăng s_{it}^{KTTH} bằng cách định hướng vốn vào công nghệ sạch, năng lượng tái tạo, tái chế và tái sản xuất, nên được kỳ vọng tác động cùng chiều đến KTTH.

Tuy nhiên, dòng vốn vào KTTH có thể bị gián đoạn khi dự án có chi phí đầu tư cao, thời gian hoàn vốn dài, rủi ro công nghệ lớn hoặc hiệu quả kinh tế chưa rõ (Ozili, 2023a, 2023b). Khi đó, vốn có xu hướng quay lại các ngành truyền thống có lợi nhuận ngắn hạn rõ hơn. Vì vậy, PTTC cần được xem xét cùng chất lượng thể chế, bởi thể chế ảnh hưởng đến độ tin cậy của tín hiệu chuyển đổi, khả năng thực thi tiêu chuẩn môi trường và mức độ rủi ro của đầu tư tuần hoàn (North, 1990; Scott, 2005; Acemoglu và Robinson, 2012).

Trên cơ sở đó, tỷ trọng đầu tư tuần hoàn được giả định là hàm của PTTC:

$$s_{it}^{KTTH} = g(PTTC_{it}, CLTC_{it}, PTTC_{it} \times CLTC_{it})$$

Trong đó, PTTC_it là phát triển tài chính; CLTC_it là chất lượng thể chế; và $PTTC_{it} \times CLTC_{it}$ phản ánh vai trò điều tiết của thể chế. Phương trình (3) dựa trên ba

nền tảng: lý thuyết trung gian tài chính giải thích năng lực huy động và phân bổ vốn; lý thuyết tín hiệu bền vững cho thấy tài chính và chính sách có thể định hướng kỳ vọng thị trường về chuyển đổi xanh (Spence, 1973; Ozili, 2023b); và lý thuyết thể chế nhấn mạnh rằng tín hiệu này chỉ đáng tin cậy khi được hỗ trợ bởi pháp lý minh bạch, chính sách ổn định, thực thi hợp đồng, kiểm soát tham nhũng và giám sát hiệu quả (North, 1990; La Porta và cộng sự, 2000; Levine, 2005).

KTTH ở cấp vĩ mô phản ánh khả năng tạo giá trị kinh tế với phát thải, tiêu thụ năng lượng và áp lực vật chất thấp hơn, đồng thời tăng sử dụng năng lượng tái tạo. Theo lý thuyết hiệu quả tài nguyên, chuyển đổi tuần hoàn hướng đến nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên và tách tăng trưởng khỏi phát thải, năng lượng hóa thạch và khai thác vật chất (Moraga và cộng sự, 2019; Mayer và cộng sự, 2019; Haas và cộng sự, 2020; Wiedenhofer và cộng sự, 2024). Vì vậy, khi PTTC làm tăng s_{it}^{KTTH}, chỉ số KTTH được kỳ vọng cải thiện. Quan hệ này được biểu diễn như sau:

$$KTTH_{it} = h(s_{it}^{KTTH}, X_{it})$$

Trong đó, X_{it}là tập biến kiểm soát phản ánh các điều kiện kinh tế vĩ mô có thể ảnh hưởng đến KTTH. Kết hợp các phương trình, mô hình lý thuyết tổng quát được xác lập như sau:

$$\text{KTTH} = f(PTTC_{it}, CLTC_{it}, PTTC_{it} \times CLTC_{it}, X_{it})$$

Phương trình trên cho thấy KTTH không chỉ phụ thuộc vào PTTC, mà còn phụ thuộc vào chất lượng thể chế và sự tương tác giữa hai yếu tố này.

Từ mô hình lý thuyết trên, mô hình thực nghiệm được đề xuất như sau:

$$KTTH_{it} = \beta_0 + \beta_1 PTTC_{it} + \beta_2 CLTC_{it} + \beta_3 (PTTC_{it} \times CLTC_{it}) + \beta_x X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Về mặt thực nghiệm, mô hình trên được kế thừa từ các nghiên cứu gần đây về mối quan hệ giữa tài chính và KTTH. Chen và cộng sự (2026) cho thấy tín dụng nội địa cho khu vực tư nhân có thể làm gia tăng chất thải đô thị nếu dòng vốn không được định hướng bởi các quy định xanh phù hợp. Ngược lại, Azimi và cộng sự (2025) và Manu và cộng sự (2026) cho thấy các hình thức tài chính và công nghệ tài chính có thể hỗ trợ hiệu quả KTTH khi đi cùng với công nghệ môi trường, hạ tầng số và năng lực hấp thụ phù hợp.

Khi có biến tương tác, tác động của PTTC đến KTTH không được diễn giải cố định thông qua β_1. Tác động biên của PTTC được xác định như sau:

$$\frac{\partial KTTH_{it}}{\partial PTTC_{it}} = \beta_1 + \beta_3 CLTC_{it}$$

Phương trình trên là điểm trung tâm của mô hình điều tiết. Nếu $\beta_3 > 0$, chất lượng thể chế làm tăng khả năng PTTC thúc đẩy KTTH. Điều này hàm ý rằng trong môi trường thể chế minh bạch, chính sách môi trường được thực thi tốt và tín hiệu tài

chính xanh đáng tin cậy hơn, dòng vốn tài chính có nhiều khả năng đi vào I_{it}^{KTTH}. Ngược lại, nếu $\beta_3 < 0$, PTTC có thể chưa được chuyển hóa hiệu quả thành kết quả tuần hoàn, hoặc dòng vốn vẫn tiếp tục ưu tiên I_{it}^{KTTT}. Trong luận án này, kỳ vọng lý thuyết chính đối với biến tương tác là cùng chiều, vì chất lượng thể chế được xem là điều kiện giúp củng cố tín hiệu tài chính bền vững, giảm rủi ro đầu tư tuần hoàn và duy trì dòng vốn trong các hoạt động KTTH (North, 1990; Scott, 2005; Ozili, 2023b).

3.3.2. Mô tả các biến được đưa vào mô hình

Biến phụ thuộc: Kinh tế tuần hoàn (KTTH)

KTTH là biến phụ thuộc của mô hình, phản ánh mức độ chuyển đổi tuần hoàn của một quốc gia. Chỉ số này được xây dựng từ các chỉ báo vĩ mô như hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. Về mặt lý thuyết, KTTH phản ánh khả năng nền kinh tế tạo ra giá trị với ít phát thải hơn, sử dụng năng lượng hiệu quả hơn, tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo và giảm phụ thuộc vào đầu vào vật chất. Cách đo lường này phù hợp với lý thuyết hiệu quả tài nguyên và cách tiếp cận hệ thống về KTTH, trong đó KTTH được xem là quá trình tái cấu trúc dòng vật chất, dòng năng lượng và dòng giá trị trong toàn bộ nền kinh tế (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Kirchherr và cộng sự, 2017; Korhonen và cộng sự, 2018; Moraga và cộng sự, 2019; Haas và cộng sự, 2020).

Biến độc lập: Phát triển tài chính (PTTC)

PTTC là biến giải thích chính, được đo bằng tín dụng nội địa cho khu vực tư nhân (% GDP), nhằm phản ánh độ sâu tài chính và khả năng cung ứng vốn cho hoạt động sản xuất, đầu tư (Dinh và Oanh, 2026). So với cung tiền hoặc tổng tài sản ngân hàng, chỉ báo này phản ánh trực tiếp hơn quy mô tín dụng dành cho khu vực tư nhân (Beck và cộng sự, 2000). So với chỉ số PTTC tổng hợp của IMF (chỉ cập nhật đến năm 2021), chỉ báo tín dụng tư nhân có thể bảo đảm độ bao phủ dữ liệu hơn (2002-2024). Tuy nhiên, tín dụng tư nhân không phân biệt vốn tài trợ cho hoạt động xanh. Đặc điểm này phù hợp với mục tiêu nghiên cứu, bởi luận án xem xét tác động của sự mở rộng tín dụng nói chung đến KTTH, thay vì chỉ đánh giá hiệu quả của tín dụng xanh. Theo đó, tín dụng tư nhân có thể hỗ trợ chuyển đổi tuần hoàn hoặc làm gia tăng áp lực môi trường, tùy thuộc vào hướng phân bổ vốn và điều kiện thể chế. Lập luận này phù hợp với các nghiên cứu của Chen và cộng sự (2026), Zakaria và Bibi (2019), Zhang và cộng sự (2025), Nur và cộng sự (2026), Azimi và cộng sự (2025) và Manu và cộng sự (2026), qua đó cung cấp cơ sở cho việc kiểm định vai trò điều tiết của chất lượng thể chế trong mối quan hệ giữa PTTC và KTTH.

Lý thuyết trung gian tài chính là cơ sở chính để giải thích tác động của PTTC đến KTTH. Theo lý thuyết này, hệ thống tài chính phát triển giúp huy động tiết kiệm,

giảm bất cân xứng thông tin và chi phí giao dịch, đồng thời cải thiện khả năng sàng lọc, phân bổ và giám sát vốn (King và Levine, 1993; Levine, 1997, 2005; Beck và cộng sự, 2000). Trong bối cảnh KTTH, các chức năng này có thể làm giảm ràng buộc tài chính và hỗ trợ đầu tư vào công nghệ sạch, năng lượng tái tạo, tái chế, tái sản xuất và các hoạt động sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn.

Bên cạnh đó, lý thuyết gián đoạn trong tài chính bền vững đưa ra một khả năng khác. Khi tín dụng tiếp tục tập trung vào khai thác tài nguyên, nhiên liệu hóa thạch và các ngành phát thải cao, PTTC có thể làm gia tăng áp lực môi trường thay vì hỗ trợ KTTH. Kết quả của các nghiên cứu trước cũng cho thấy sự khác biệt này. Aranda Usón và cộng sự (2019), Pinto và cộng sự (2022), Azimi và cộng sự (2025) và Manu và cộng sự (2026) ghi nhận vai trò hỗ trợ của tài chính đối với KTTH, trong khi Zakaria và Bibi (2019), Chen và cộng sự (2026) và Zhang và cộng sự (2025) chỉ ra các tác động bất lợi trong một số điều kiện.

Đối với nhóm quốc gia phát triển, hệ thống tài chính thường sâu hơn, trình độ công nghệ cao hơn và cơ chế giám sát tương đối hoàn thiện. Những điều kiện này tạo thuận lợi cho việc phân bổ vốn vào công nghệ sạch, năng lượng tái tạo và các hoạt động nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên. Theo dự báo của lý thuyết trung gian tài chính, PTTC được kỳ vọng có tác động tích cực đến KTTH.

H1a: PTTC có tác động cùng chiều đến kinh tế tuần hoàn ở nhóm quốc gia phát triển.

Đối với nhóm quốc gia đang phát triển, PTTC được kỳ vọng có vai trò quan trọng hơn do các nền kinh tế này thường đối mặt với hạn chế về vốn, công nghệ và hạ tầng phục vụ chuyển đổi KTTH. Theo lý thuyết trung gian tài chính, mở rộng tín dụng giúp giảm ràng buộc tài chính, tăng khả năng tiếp cận vốn cho doanh nghiệp và tạo nguồn lực cho đầu tư vào công nghệ tiết kiệm năng lượng, năng lượng tái tạo, thu hồi vật liệu, tái chế và xử lý chất thải. Trong bối cảnh nguồn lực tài chính còn hạn chế, sự cải thiện khả năng cung ứng vốn có thể tạo ra tác động biên lớn hơn đối với các hoạt động đầu tư phục vụ chuyển đổi tuần hoàn.

Bên cạnh đó, quá trình công nghiệp hóa và đô thị hóa tại các quốc gia đang phát triển làm gia tăng nhu cầu đầu tư vào công nghệ, hạ tầng và các giải pháp sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn. Khi hệ thống tài chính phát triển, khả năng huy động và phân bổ vốn cho các nhu cầu này được cải thiện, qua đó hỗ trợ nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng, giảm cường độ vật chất và thúc đẩy đổi mới công nghệ. Siddik và cộng sự (2023), Manu và cộng sự (2026) cũng cho thấy tài chính và FinTech có thể hỗ trợ quá trình chuyển đổi KTTH tại các nền kinh tế đang phát triển thông qua mở rộng khả năng tiếp cận vốn, nâng cao năng lực đầu tư và hỗ trợ đổi mới công nghệ.

Mặc dù lý thuyết gián đoạn trong tài chính bền vững cho thấy dòng vốn có thể tiếp tục chảy vào các ngành thâm dụng tài nguyên và làm suy giảm hiệu quả chuyển đổi, luận án kỳ vọng rằng trong điều kiện thiếu hụt vốn phổ biến ở các quốc gia đang phát triển, tác động giảm ràng buộc tài chính và hỗ trợ đầu tư công nghệ sẽ chiếm ưu thế. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất:

H1b: PTTC có tác động cùng chiều đến kinh tế tuần hoàn ở nhóm quốc gia đang phát triển.

Biến chất lượng thể chế (CLTC)

Chất lượng thể chế (CLTC) trong nghiên cứu được đo lường thông qua sáu chiều cạnh riêng lẻ của Bộ chỉ số quản trị toàn cầu (WGI), gồm kiểm soát tham nhũng (CC), hiệu quả chính phủ (GE), ổn định chính trị (PS), pháp quyền (RL), chất lượng điều tiết (RQ) và tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA). Sáu chiều cạnh này được lần lượt đưa vào các mô hình riêng biệt nhằm phản ánh những khía cạnh khác nhau của môi trường thể chế và xác định chiều cạnh nào có mối quan hệ rõ hơn với KTTH.

Lý thuyết thể chế là cơ sở chính để giải thích tác động của CLTC đến KTTH. Theo North (1990), La Porta và cộng sự (2000), Rodrik và cộng sự (2004) và Acemoglu và Robinson (2012), chất lượng của các quy tắc và cơ chế thực thi ảnh hưởng đến phân bổ nguồn lực, bảo vệ quyền sở hữu, mức độ bất định và quyết định đầu tư dài hạn. Trong bối cảnh KTTH, các thể chế hiệu quả có thể giúp nâng cao khả năng thực thi chính sách môi trường, giảm bất định và tạo điều kiện cho đầu tư vào công nghệ sạch, năng lượng tái tạo và hạ tầng tuần hoàn. Wiedenhofer và cộng sự (2025) cũng nhấn mạnh vai trò của thể chế trong quá trình chuyển đổi xanh và KTTH.

Lý thuyết tín hiệu bền vững bổ sung cho cơ chế này khi cho rằng môi trường thể chế minh bạch, ổn định và có khả năng thực thi tốt làm tăng độ tin cậy của các cam kết phát triển bền vững. Nhờ đó, các chủ thể kinh tế có thể đưa ra quyết định đầu tư dài hạn với mức độ bất định thấp hơn. Ngược lại, thể chế yếu có thể làm giảm độ tin cậy của tín hiệu chính sách và hạn chế đầu tư vào công nghệ sạch, hạ tầng tái chế và các hoạt động sử dụng tài nguyên hiệu quả.

Ở nhóm quốc gia phát triển, hệ thống pháp lý và cơ chế thực thi chính sách thường tương đối hoàn thiện. Các chiều cạnh thể chế tốt hơn có thể hỗ trợ duy trì các tiêu chuẩn môi trường, thúc đẩy đổi mới công nghệ và nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên. Theo dự báo của lý thuyết thể chế, nghiên cứu kỳ vọng các chiều cạnh CLTC có tác động tích cực đến KTTH.

H2a: Chất lượng thể chế có tác động cùng chiều đến kinh tế tuần hoàn ở nhóm quốc gia phát triển.

Ở nhóm quốc gia đang phát triển, vai trò của thể chế có thể quan trọng hơn do hạn chế về năng lực quản trị, tính minh bạch và hiệu lực thực thi chính sách. Cải thiện kiểm soát tham nhũng, hiệu quả chính phủ, ổn định chính trị, pháp quyền, chất lượng điều tiết và trách nhiệm giải trình có thể làm giảm bất định, nâng cao hiệu quả quản lý tài nguyên và tăng khả năng thực thi các tiêu chuẩn môi trường. Những cải thiện này tạo điều kiện thuận lợi hơn cho đầu tư vào công nghệ sạch, năng lượng tái tạo và hạ tầng tái chế. Vì vậy, nghiên cứu kỳ vọng các chiều cạnh CLTC có tác động tích cực đến KTTH ở nhóm này.

H2b: Chất lượng thể chế có tác động cùng chiều đến kinh tế tuần hoàn ở nhóm quốc gia đang phát triển.

Biến tương tác:

Biến tương tác PTTC × CLTC được đưa vào mô hình nhằm kiểm định liệu chất lượng thể chế có làm thay đổi chiều hướng và mức độ tác động của PTTC đến KTTH hay không. Biến này được xác định bằng tích số giữa PTTC và chất lượng thể chế.

Về lý thuyết, cơ chế điều tiết được giải thích từ năm nền tảng của luận án. Lý thuyết trung gian tài chính cho rằng hệ thống tài chính phát triển giúp huy động và phân bổ vốn; lý thuyết thể chế nhấn mạnh rằng hiệu quả phân bổ này phụ thuộc vào môi trường pháp lý, mức độ minh bạch và khả năng thực thi chính sách; lý thuyết tín hiệu bền vững cho rằng thể chế mạnh làm tăng độ tin cậy của các tín hiệu chính sách và tài chính xanh; lý thuyết gián đoạn trong tài chính bền vững giải thích khả năng dòng vốn rời khỏi các hoạt động tuần hoàn khi rủi ro cao hoặc tín hiệu chính sách thiếu ổn định; và lý thuyết hiệu quả tài nguyên liên kết hướng phân bổ vốn với khả năng giảm phát thải, tiết kiệm năng lượng và giảm áp lực vật chất.

Theo đó, khi chất lượng thể chế cao, quyền sở hữu và hợp đồng được bảo vệ tốt hơn, chính sách ổn định hơn, quy định môi trường được thực thi hiệu quả và thông tin minh bạch hơn. Những điều kiện này giúp giảm rủi ro đầu tư và tăng khả năng dòng vốn được phân bổ vào công nghệ sạch, năng lượng tái tạo, tái chế và các hoạt động tuần hoàn. Ngược lại, thể chế yếu có thể làm giảm độ tin cậy của tín hiệu bền vững và khiến tín dụng tiếp tục tập trung vào các ngành thâm dụng tài nguyên hoặc phát thải cao.

Cơ chế này có thể khác nhau giữa hai nhóm quốc gia. Ở các quốc gia phát triển, hệ thống tài chính và thể chế thường hoàn thiện hơn nên CLTC được kỳ vọng củng

cố khả năng chuyển PTTC thành kết quả KTTH. Ở các quốc gia đang phát triển, nơi còn hạn chế về vốn, công nghệ và hạ tầng tuần hoàn, cải thiện CLTC có thể đặc biệt quan trọng trong việc giảm rủi ro chính sách, nâng cao hiệu lực quản lý và định hướng tín dụng vào các hoạt động bền vững.

H3a: CLTC khuếch đại tác động của PTTC đến KTTH ở nhóm quốc gia phát triển.

H3b: CLTC khuếch đại tác động của PTTC đến KTTH ở nhóm quốc gia đang phát triển.

Các biến kiểm soát

Tăng trưởng kinh tế được đưa vào mô hình nhằm kiểm soát sự thay đổi về nguồn lực và quy mô hoạt động kinh tế, được đo bằng tốc độ tăng trưởng GDP bình quân đầu người hằng năm (%). Tăng trưởng có thể tạo thêm nguồn lực cho đổi mới công nghệ, phát triển năng lượng tái tạo, nâng cấp hạ tầng tái chế và cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên. Tuy nhiên, nếu tiếp tục dựa vào khai thác tài nguyên nguyên sinh và các ngành thâm dụng năng lượng, tăng trưởng cũng có thể làm gia tăng áp lực vật chất và phát thải. Grossman (1995) cho thấy mối quan hệ giữa tăng trưởng và chất lượng môi trường không nhất thiết diễn ra theo một chiều; trong khi Mol và cộng sự (2009), Kirchherr và cộng sự (2017), Geissdoerfer và cộng sự (2017) và Haas và cộng sự (2020) cung cấp cơ sở để xem xét vai trò của đổi mới công nghệ, tái cấu trúc sản xuất và sử dụng tài nguyên hiệu quả trong quá trình chuyển đổi sang KTTH. Ở nhóm quốc gia phát triển, nền tảng công nghệ, tài chính và hạ tầng có thể tạo điều kiện chuyển hóa nguồn lực từ tăng trưởng thành các khoản đầu tư nâng cao hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng và giảm áp lực vật chất. Ở nhóm quốc gia đang phát triển, tăng trưởng cũng có thể hỗ trợ đầu tư công nghệ và hạ tầng tuần hoàn, nhưng tác động phụ thuộc nhiều hơn vào cơ cấu sản xuất và mức độ phụ thuộc vào tài nguyên nguyên sinh. Trên cơ sở vai trò tạo nguồn lực, nghiên cứu kỳ vọng tăng trưởng kinh tế có tác động cùng chiều đến KTTH ở cả hai nhóm quốc gia.

Đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) được đưa vào mô hình như biến kiểm soát và được đo bằng dòng vốn FDI ròng (% GDP), phản ánh quy mô dòng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài so với quy mô nền kinh tế. FDI có thể bổ sung nguồn vốn, chuyển giao công nghệ, tri thức quản lý và các phương thức sản xuất sạch hơn, qua đó hỗ trợ cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên và năng lượng (Wang và cộng sự, 2021; Sarkodie và cộng sự, 2020; Zubair và cộng sự, 2020). Tác động của FDI đến KTTH có thể được giải thích thông qua hai cơ chế. Theo giả thuyết hiệu ứng lan tỏa công nghệ sạch, FDI có thể cải thiện chất lượng môi trường thông qua chuyển giao công nghệ tiên tiến và các tiêu chuẩn sản xuất, quản lý cao hơn. Ngược lại, giả thuyết nơi

trú ẩn ô nhiễm cho rằng các hoạt động sản xuất gây ô nhiễm có thể dịch chuyển đến những quốc gia có chi phí tuân thủ quy định môi trường thấp hơn (Copeland và Taylor, 1994). Do đó, tác động của FDI đến KTTH phụ thuộc vào cơ cấu ngành tiếp nhận vốn, đặc điểm công nghệ và điều kiện thể chế của nước chủ nhà. Ở nhóm quốc gia phát triển, năng lực hấp thụ công nghệ và thực thi tiêu chuẩn môi trường có thể tạo điều kiện chuyển hóa FDI thành đầu tư sản xuất sạch hơn và sử dụng tài nguyên hiệu quả (Mol và Spaargaren, 2000). Đối với nhóm quốc gia đang phát triển, FDI cũng có thể bổ sung vốn và công nghệ cho chuyển đổi tuần hoàn, nhưng lợi ích này phụ thuộc vào năng lực tiếp nhận công nghệ và định hướng thu hút đầu tư. Nghiên cứu kỳ vọng FDI có tác động cùng chiều đến KTTH ở cả hai nhóm quốc gia trên cơ sở vai trò bổ sung vốn và công nghệ. Đô thị hóa được đo bằng tỷ lệ dân số đô thị trong tổng dân số và được đưa vào mô hình nhằm kiểm soát mức độ tập trung dân cư, sản xuất và tiêu dùng. Quá trình đô thị hóa làm thay đổi nhu cầu năng lượng, vật liệu, giao thông và xử lý chất thải (Chen và cộng sự, 2025). Đô thị hóa nhanh có thể làm gia tăng áp lực tài nguyên và môi trường nếu tốc độ mở rộng dân cư vượt quá năng lực hạ tầng. Ngược lại, sự tập trung dân cư và hoạt động kinh tế có thể tạo lợi thế quy mô cho hệ thống thu gom, phân loại, tái chế, giao thông công cộng và các dịch vụ sử dụng chung. Dưới góc độ hiệu quả tài nguyên, việc tổ chức hạ tầng và hoạt động đô thị hợp lý có thể làm giảm lượng tài nguyên, năng lượng sử dụng trên một đơn vị hoạt động kinh tế. Tuy nhiên, khả năng khai thác lợi thế này còn phụ thuộc vào chất lượng quy hoạch và năng lực thực thi chính sách. Ở nhóm quốc gia phát triển, hệ thống hạ tầng và quản trị đô thị tương đối hoàn thiện có thể hỗ trợ chuyển đổi tuần hoàn. Ở nhóm quốc gia đang phát triển, đô thị hóa mở rộng nhu cầu và quy mô thị trường cho các dịch vụ tuần hoàn nhưng cũng tạo sức ép lớn đối với hạ tầng hiện có. Nghiên cứu kỳ vọng đô thị hóa có tác động cùng chiều đến KTTH ở cả hai nhóm quốc gia, với điều kiện lợi ích từ tổ chức đô thị và đầu tư hạ tầng lớn hơn áp lực phát sinh do gia tăng dân cư và tiêu dùng.

Lạm phát được đo bằng tốc độ tăng chỉ số giá tiêu dùng hằng năm (%) và được đưa vào mô hình nhằm kiểm soát mức độ ổn định kinh tế vĩ mô và điều kiện đầu tư. Các dự án công nghệ sạch, năng lượng tái tạo, tái chế và hạ tầng tuần hoàn thường đòi hỏi vốn đầu tư ban đầu lớn và thời gian thu hồi vốn dài. Vì vậy, lạm phát cao và khó dự báo có thể làm gia tăng bất định về chi phí, dòng tiền và lợi nhuận kỳ vọng, từ đó ảnh hưởng đến quyết định đầu tư dài hạn. Pindyck và Solimano (1993) cung cấp bằng chứng về mối liên hệ giữa bất ổn kinh tế vĩ mô và hoạt động đầu tư, qua đó hỗ trợ việc xem xét điều kiện ổn định giá cả khi nghiên cứu những hoạt động đòi hỏi nguồn vốn dài hạn. Dưới góc độ trung gian tài chính, bất ổn giá cả có thể làm tăng

phần bù rủi ro và hạn chế khả năng huy động vốn dài hạn cho các dự án tuần hoàn. Tác động này có thể xuất hiện ở cả hai nhóm quốc gia, mặc dù mức độ ảnh hưởng còn phụ thuộc vào điều kiện tài chính và khả năng ứng phó với biến động giá cả của từng nền kinh tế. Nghiên cứu kỳ vọng lạm phát có tác động ngược chiều đến KTTH ở cả nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển, do có thể làm tăng chi phí và rủi ro của các khoản đầu tư phục vụ chuyển đổi tuần hoàn.

Tỷ lệ thất nghiệp được đo bằng tỷ lệ người thất nghiệp trong tổng lực lượng lao động (%) và được đưa vào mô hình nhằm kiểm soát tình trạng sử dụng nguồn lao động của nền kinh tế. Chuyển đổi KTTH không chỉ đòi hỏi vốn và công nghệ mà còn cần nguồn nhân lực có khả năng tham gia các hoạt động sửa chữa, tái sử dụng, tái sản xuất, tái chế và quản lý tài nguyên. Theo Tổ chức Lao động Quốc tế (ILO, 2024), chuyển đổi sang nền kinh tế bền vững có thể làm thay đổi cơ cấu việc làm giữa các ngành, đồng thời làm gia tăng nhu cầu đào tạo và thích ứng kỹ năng của người lao động. Thất nghiệp kéo dài có thể đi kèm với sự suy giảm nhu cầu, hạn chế đầu tư và tình trạng kỹ năng lao động chưa phù hợp với yêu cầu chuyển đổi sản xuất. Những điều kiện này có thể cản trở việc mở rộng các hoạt động tuần hoàn. Tuy nhiên, gia tăng thất nghiệp cũng có thể xuất hiện tạm thời trong quá trình tái cơ cấu nền kinh tế, nên không thể mặc định thất nghiệp luôn phản ánh sự suy giảm năng lực chuyển đổi KTTH. Nghiên cứu kỳ vọng tỷ lệ thất nghiệp có tác động ngược chiều đến KTTH ở cả hai nhóm quốc gia, trên cơ sở thất nghiệp kéo dài có thể hạn chế đầu tư và khả năng sử dụng nguồn nhân lực cho các hoạt động tuần hoàn.

Tỷ lệ sử dụng Internet được đo bằng tỷ lệ cá nhân sử dụng Internet trong tổng dân số (%) và được đưa vào mô hình nhằm kiểm soát mức độ kết nối số và khả năng tiếp cận thông tin của nền kinh tế. Internet có thể hỗ trợ KTTH thông qua giảm chi phí tìm kiếm và phối hợp, cải thiện trao đổi thông tin giữa các chủ thể, phát triển nền tảng chia sẻ và kết nối thị trường hàng hóa đã qua sử dụng (Al-Khatib, 2023). OECD (2022) cũng chỉ ra rằng công nghệ số có thể hỗ trợ chuyển đổi sang nền kinh tế sử dụng tài nguyên hiệu quả và tuần hoàn, mặc dù lợi ích môi trường còn phụ thuộc vào cách thức ứng dụng và những tác động phát sinh từ việc gia tăng tiêu dùng. Dưới góc độ hiệu quả tài nguyên, kết nối số có thể hỗ trợ phối hợp chuỗi cung ứng, theo dõi dòng vật liệu và mở rộng các mô hình kinh doanh tuần hoàn. Tuy nhiên, tỷ lệ sử dụng Internet chỉ phản ánh điều kiện kết nối, không đo lường trực tiếp mức độ ứng dụng công nghệ số trong sản xuất và quản lý tài nguyên. Ở nhóm quốc gia phát triển, Internet có thể bổ trợ các hệ thống quản lý và thị trường tuần hoàn đã hình thành; trong khi ở nhóm quốc gia đang phát triển, mở rộng kết nối có thể làm giảm rào cản thông tin và chi phí phối hợp. Nghiên cứu kỳ vọng tỷ lệ sử dụng Internet có tác động

cùng chiều đến KTTH ở cả hai nhóm quốc gia, song mức độ tác động phụ thuộc vào khả năng chuyển hóa kết nối số thành các hoạt động sử dụng tài nguyên hiệu quả.

Bảng 3.1. Mô tả biến, cơ sở lý thuyết và kỳ vọng tác động trong mô hình nghiên cứu

Nhóm biến	Ký hiệu	Diễn giải biến	Cách đo lường	Kỳ vọng dấu	Nguồn dữ liệu	Cơ sở tham khảo
Biến phụ thuộc	KTTH	Chỉ số Kinh tế tuần hoàn	Chỉ số tổng hợp bằng PCA từ hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất		World Bank, Ourworldindata	Tính toán bằng PCA
Biến độc lập	PTTC	Phát triển tài chính	Tín dụng khu vực tư nhân (% GDP)	+	World Bank (WDI)	Chen và cộng sự (2026)
Biến độc lập	CLTC	Chất lượng thể chế	Từng chiều cạnh CC, GE, PS, RL, RQ, VA được đưa vào sáu mô hình riêng	+	Worldwide Governance Indicators (WGI)	Kaufmann và cộng sự (2010)
Biến tương tác	PTTCxCLTC	Tương tác giữa phát triển tài chính và chất lượng thể chế	Tích của PTTC và CLTC	+	Tính toán từ dữ liệu gốc	Tác giả đề xuất
Biến kiểm soát	GDP	Tăng trưởng kinh tế	Tăng trưởng GDP bình quân đầu người (%)	+	World Bank (WDI)	Chen và cộng sự (2026)
	FDI	Đầu tư trực tiếp nước ngoài	FDI ròng (% GDP)	+	World Bank (WDI)	Copeland và Taylor (1994)

	UR	Đô thị hóa	Dân số đô thị (% tổng dân số)	+	World Bank (WDI)	Chen và cộng sự (2026)
	INF	Lạm phát	Tốc độ tăng CPI (%)	-	World Bank (WDI)	Cai và cộng sự (2024)
	UNE	Tỷ lệ thất nghiệp	Tỷ lệ thất nghiệp (% lực lượng lao động)	-	World Bank (WDI)	Nademi và Kalmarzi (2025)
	INT	Tỷ lệ người sử dụng Internet	Tỷ lệ dân số sử dụng Internet (% dân số)	+	World Bank (WDI)	Al-Khatib (2023)

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2026)

3.4. Dữ liệu và cỡ mẫu nghiên cứu

3.4.1. Phạm vi dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu bảng của 109 quốc gia phát triển và đang phát triển trong giai đoạn 2002–2024 (23 năm). Giai đoạn 2002–2024 được lựa chọn vì dữ liệu có tính liên tục, khả năng so sánh và đủ dài để phản ánh sự thay đổi KTTH qua các bối cảnh kinh tế khác nhau, bao gồm khủng hoảng tài chính toàn cầu năm 2008 và đại dịch COVID-19. Thêm vào đó, phạm vi này cho phép khai thác đồng thời biến động theo quốc gia và thời gian, đồng thời phản ánh sự khác biệt về năng lượng, tài nguyên, phát triển tài chính và chất lượng thể chế giữa các nền kinh tế (Wooldridge, 2010; Baltagi, 2021). Danh sách quốc gia được trình bày tại Phụ lục 4.

Đơn vị quan sát là một quốc gia tại một năm cụ thể, được ký hiệu bởi cặp chỉ số (i,t). Cấu trúc tổng quát của một biến nghiên cứu được biểu diễn như sau:

$$Y_{it}, \quad i = 1,2, \dots, N; \quad t = 1,2, \dots, T$$

Trong đó, Y_it là giá trị của một biến nghiên cứu tại quốc gia i trong năm t; N là số quốc gia và T là số năm quan sát. Với dữ liệu bảng cân bằng, số quan sát quốc gia-năm tối đa theo lý thuyết được xác định bởi:

$$N_{obs} = N \times T$$

Thay quy mô không gian và thời gian của nghiên cứu vào công thức trên, kích thước lý thuyết của bộ dữ liệu là 109×23= 2507 quan sát. Phạm vi này cho phép nghiên cứu đồng thời xem xét khác biệt giữa quốc gia và biến động theo thời gian mà không đồng nhất hai loại biến thiên này.

3.4.2. Nguồn dữ liệu

Dữ liệu được thu thập từ các nguồn quốc tế có độ bao phủ và khả năng so sánh cao. CAE và EE lấy từ World Development Indicators (WDI); ET từ Our World in Data; RE từ Global Material Flows Database. PTTC và các biến kiểm soát chủ yếu lấy từ WDI; sáu thành phần chất lượng thể chế lấy từ WGI. KTTH, CLTC và PTTC×CLTC được tác giả tính toán. Nguồn chi tiết được trình bày tại Phụ lục 5.

3.4.3. Tiêu chí lựa chọn và phân loại quốc gia

Mẫu nghiên cứu được xác định thông qua quy trình sàng lọc nhiều bước nhằm bảo đảm tính thống nhất về đơn vị quan sát, khả năng kết nối dữ liệu và mức độ đầy đủ của các biến nghiên cứu trong giai đoạn 2002–2024. Trước hết, nghiên cứu tập hợp các quốc gia và nền kinh tế có dữ liệu từ các nguồn World Development Indicators, Worldwide Governance Indicators, Our World in Data và Global Material Flows Database. Tiếp theo, các nhóm tổng hợp theo khu vực và thu nhập, các vùng lãnh thổ không thuộc phạm vi nghiên cứu và các đơn vị không đáp ứng yêu cầu đồng nhất mã quốc gia được loại khỏi mẫu. Sau đó, nghiên cứu tiếp tục sàng lọc những

quốc gia không đáp ứng yêu cầu về độ dài chuỗi thời gian hoặc mức độ đầy đủ của các biến cốt lõi.

Kết quả sàng lọc cho thấy, từ 195 quốc gia và nền kinh tế ban đầu, nghiên cứu loại 15 đơn vị là nhóm tổng hợp hoặc vùng lãnh thổ không thuộc phạm vi nghiên cứu, còn lại 180 quốc gia. Sau khi đối chiếu mã quốc gia giữa các nguồn dữ liệu, 21 quốc gia không đáp ứng yêu cầu kết nối dữ liệu bị loại, đưa số quốc gia còn lại xuống 159. Tiếp theo, nghiên cứu loại 32 quốc gia không đáp ứng yêu cầu về độ dài chuỗi thời gian và 18 quốc gia không đáp ứng tiêu chí về mức độ đầy đủ của các biến cốt lõi. Sau bốn bước sàng lọc, mẫu cuối cùng gồm 109 quốc gia.

Về cơ sở lý thuyết, việc phân chia các quốc gia thành hai nhóm xuất phát từ quan điểm cho rằng trình độ phát triển kinh tế gắn với sự khác biệt về mức độ phát triển tài chính, năng lực công nghệ, chất lượng thể chế và khả năng sử dụng tài nguyên hiệu quả. Những khác biệt này có thể khiến mối quan hệ giữa phát triển tài chính, chất lượng thể chế và kinh tế tuần hoàn không giống nhau giữa các nhóm quốc gia. Về căn cứ phân loại thực nghiệm, luận án sử dụng danh mục các nền kinh tế trong báo cáo World Economic Outlook của Quỹ Tiền tệ Quốc tế (IMF) năm 2026, theo đó mẫu được chia thành 30 quốc gia phát triển (advanced economies) và 79 quốc gia đang phát triển (emerging market and developing economies). Việc phân nhóm được giữ cố định trong toàn bộ giai đoạn 2002–2024 nhằm bảo đảm tính thống nhất khi so sánh kết quả nghiên cứu giữa hai nhóm quốc gia.

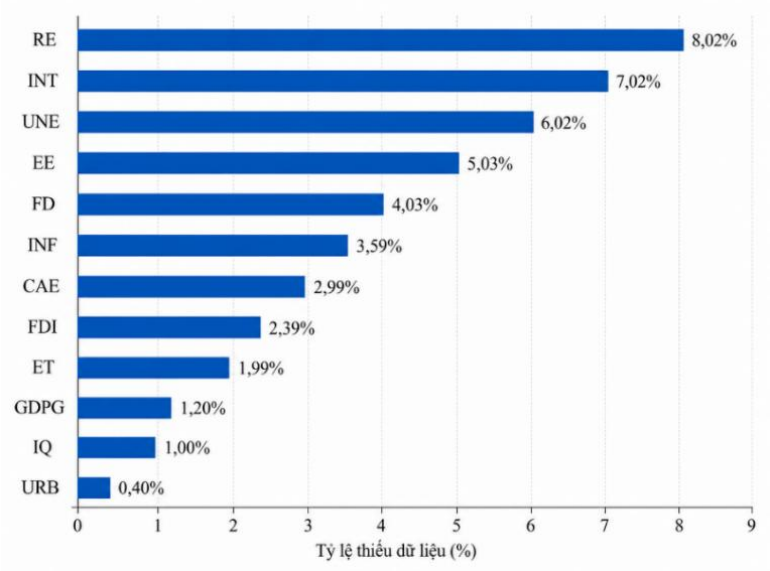
3.4.4. Xử lý dữ liệu thiếu

Dữ liệu quốc tế thường phát sinh quan sát thiếu do khác biệt về năng lực thống kê và tần suất báo cáo. Việc loại bỏ toàn bộ quan sát thiếu có thể làm giảm quy mô mẫu và gây sai lệch, nên nghiên cứu đánh giá tỷ lệ và cơ chế dữ liệu thiếu trước khi xử lý (Schafer và Graham, 2002; Van Buuren, 2018). Theo Rubin (1987), dữ liệu thiếu gồm ba cơ chế: MCAR – thiếu độc lập với dữ liệu; MAR – thiếu có thể giải thích bằng thông tin đã quan sát; và MNAR – thiếu phụ thuộc vào giá trị chưa quan sát (Schafer và Graham, 2002; Van Buuren, 2018). Tỷ lệ dữ liệu thiếu của biến j được xác định như sau:

$$MR_j = \frac{M_j}{N_j} \times 100\%$$

Trong đó, MR_j là tỷ lệ dữ liệu thiếu của biến j; Mj là số quan sát bị thiếu và Nj là tổng số quan sát kỳ vọng của biến j.

Nghiên cứu sử dụng ngưỡng thiếu dữ liệu 10% để sàng lọc. Trường hợp thiếu trên 10%, kéo dài hoặc thiếu phần lớn chuỗi của biến cốt lõi được xem xét loại khỏi mẫu (Schafer và Graham, 2002; Dong và Peng, 2013). Kết quả Hình 3.2 cho thấy tỷ lệ thiếu dao động 0,40%–8,02%, đều dưới ngưỡng quy định. Vì vậy, dữ liệu thiếu vẫn nằm trong phạm vi có thể xử lý.



Hình 3.2. Tỷ lệ thiếu dữ liệu của các biến

Trong nghiên cứu này, dữ liệu thiếu được giả định chủ yếu tuân theo cơ chế MAR (Missing at Random), theo đó xác suất một quan sát bị thiếu có thể được giải thích bởi các thông tin đã quan sát trong dữ liệu. Việc bù dữ liệu được thực hiện trên R theo cách tiếp cận Bayes, sử dụng đồng thời thông tin theo chiều thời gian của từng quốc gia và mối liên hệ giữa các biến trong mô hình (Gelman và cộng sự, 2013; Van Buuren, 2018; Gelman và Shalizi, 2013). Các biến được đưa vào mô hình bù gồm các chỉ báo cấu thành KTTH, PTTC, các chiều cạnh chất lượng thể chế và các biến kiểm soát GDP, FDI, UR, INF, UNE và INT. Cấu trúc quốc gia và năm được duy trì trong quá trình bù nhằm hạn chế việc tạo ra các giá trị không phù hợp với đặc điểm chuỗi dữ liệu bảng. Các giá trị thiếu được lấy từ phân phối hậu nghiệm có điều kiện thay vì thay thế bằng trung bình hoặc nội suy đơn giản. Quá trình bù được thực hiện qua nhiều lần lấy mẫu hậu nghiệm nhằm phản ánh bất định của các giá trị chưa quan sát.

Kết quả kiểm định độ ổn định của dữ liệu trước và sau khi bù dữ liệu thiếu được trình bày trong phụ lục 6 cho thấy giá trị trung bình của các biến hầu như không thay đổi đáng kể. Cụ thể, mức chênh lệch giữa trung bình trước bù và trung bình sau bù dao động từ 0,41% đến 0,65%, trong đó RL có mức thay đổi cao nhất (0,65%), trong khi CAE và ET có mức thay đổi thấp nhất (0,41%). Đối với biến PS, giá trị trung bình giảm 0,55%, tuy nhiên mức thay đổi về độ lớn vẫn rất nhỏ. Đồng thời, kết quả kiểm định TOST cho thấy p-value của tất cả các biến đều nằm trong khoảng

0,002–0,004, qua đó cung cấp bằng chứng thống kê ủng hộ tính tương đương giữa dữ liệu trước và sau khi bù trong phạm vi sai số tương đương được thiết lập. Kết quả này góp phần củng cố độ tin cậy của bộ dữ liệu sau bù và tạo cơ sở để sử dụng bộ dữ liệu này cho các phân tích tiếp theo.

Cách tiếp cận này phản ánh mức độ bất định trong quá trình ước tính, phù hợp với nguyên tắc suy luận Bayes (Gelman và cộng sự, 2013; Van Buuren, 2018). Mẫu cuối cùng sau xử lý bao gồm 109 quốc gia giai đoạn 2002-2024.

3.5. Phương pháp nghiên cứu

3.5.1. Phương pháp phân tích thành phần chính

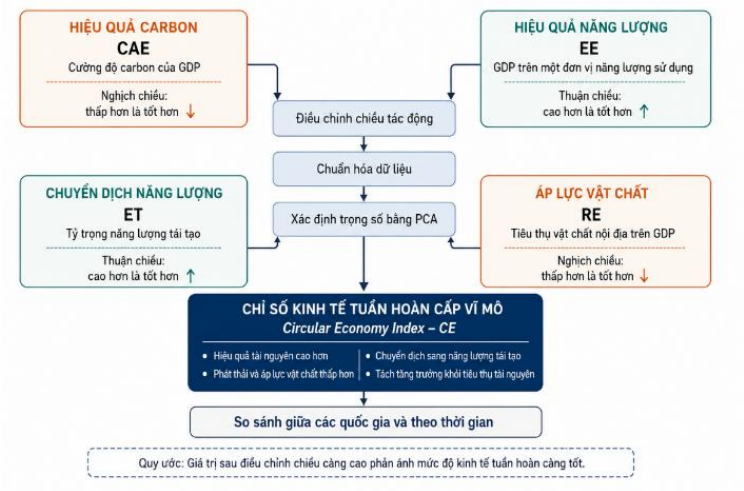
3.5.1.1. Cơ sở chọn phương pháp phân tích thành phần chính

PCA được sử dụng vì bốn chỉ báo KTTH có đơn vị đo lường và mức biến động khác nhau nhưng cùng phản ánh một cấu trúc tiềm ẩn về mức độ tuần hoàn ở cấp quốc gia. Phương pháp giúp chuyển tập chỉ báo tương quan thành các thành phần trực giao, trong đó thành phần giữ lại tập trung phần lớn thông tin chung. Trọng số vì vậy được xác định từ cấu trúc phương sai của dữ liệu thay vì gán chủ quan, phù hợp với mục tiêu xây dựng chỉ số có khả năng so sánh quốc tế.

Trong xây dựng chỉ số tổng hợp, trọng số có thể được xác định bằng trọng số bằng nhau, chuyên gia, entropy, phân tích nhân tố, TOPSIS, DEA hoặc PCA. Trọng số bằng nhau đơn giản nhưng giả định vai trò tương đương; chuyên gia dễ chịu ảnh hưởng chủ quan; entropy nhấn mạnh độ phân tán; TOPSIS và DEA phù hợp hơn với xếp hạng hoặc hiệu quả tương đối; còn phân tích nhân tố thường được dùng để khám phá cấu trúc tiềm ẩn (Becker và cộng sự, 2017; Greco và cộng sự, 2019; De Pascale và cộng sự, 2021).

PCA được lựa chọn vì tổng hợp được các chỉ báo có liên hệ và xác định trọng số từ cấu trúc phương sai, qua đó hạn chế gán trọng số chủ quan và khai thác phần biến thiên chung giữa các chiều các-bon, năng lượng và vật chất (Jolliffe, 2002; Abdi và Williams, 2010). Các biến được chuẩn hóa trước PCA nên phương pháp phù hợp với so sánh quốc tế. Quy trình gồm điều chỉnh chiều tác động → chuẩn hóa → PCA → xác định trọng số → tổng hợp chỉ số KTTH.

.



Nguồn: Tác giả

Hình 3.3. Quy trình thực hiện PCA

3.5.1.2. Điều chỉnh hướng tác động và chuẩn hóa

Trước khi xây dựng chỉ số KTTH, các chỉ báo được điều chỉnh về cùng một hướng, theo đó giá trị càng cao phản ánh mức độ KTTH càng tốt. Hiệu quả năng lượng (EE) và chuyển dịch năng lượng (ET) là các chỉ báo thuận chiều nên được giữ nguyên; trong khi cường độ các-bon của GDP (CAE) và áp lực vật chất (RE) là các chỉ báo nghịch chiều nên được đảo chiều trước khi tổng hợp.

Do các chỉ báo có đơn vị đo lường khác nhau, nghiên cứu sử dụng phương pháp Min–Max để chuẩn hóa về khoảng từ 0 đến 1.

Đối với chỉ báo thuận chiều:

$$X'_{ij} = \frac{X_{i,t} - \min(X)}{\max(X) - \min(X)}$$

Công thức trên được áp dụng cho hiệu quả năng lượng (EE) và chuyển dịch năng lượng (ET). Giá trị EE cao phản ánh nền kinh tế tạo ra nhiều giá trị hơn từ một đơn vị năng lượng sử dụng, trong khi ET cao cho thấy tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng tiêu thụ năng lượng sơ cấp lớn hơn.

Đối với các chỉ báo nghịch chiều, tức là giá trị càng cao càng phản ánh kết quả kinh tế tuần hoàn kém hơn, dữ liệu được đảo chiều và chuẩn hóa theo công thức:

$$X'_{ij} = \frac{\max(X) - X_{i,t}}{\max(X) - \min(X)}$$

Công thức trên được áp dụng cho cường độ các-bon của GDP (CAE) và áp lực vật chất (RE). Cường độ các-bon hoặc tiêu thụ vật chất trên GDP càng cao cho thấy nền kinh tế phát thải nhiều hơn hoặc phụ thuộc nhiều hơn vào đầu vào vật chất để tạo ra giá trị kinh tế.

Trong đó, X it là giá trị gốc của chỉ báo tại quốc gia i trong năm t; min(X) và max(X) lần lượt là giá trị nhỏ nhất và lớn nhất của chỉ báo trong toàn bộ mẫu nghiên

cứu. Sau bước này, tất cả các chỉ báo đều nằm trong khoảng từ 0 đến 1, trong đó giá trị gần 1 phản ánh kết quả kinh tế tuần hoàn tốt hơn.

3.5.1.3. Kiểm định sự phù hợp dữ liệu đối với phương pháp thành phần chính

Trước khi thực hiện phân tích thành phần chính (PCA), nghiên cứu kiểm tra mức độ phù hợp của dữ liệu thông qua ma trận tương quan, chỉ số Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) và kiểm định Bartlett. Các kiểm định này giúp xác định liệu bốn chỉ báo CAE, EE, ET và RE có đủ mối liên hệ chung để tổng hợp thành chỉ số kinh tế tuần hoàn hay không (OECD và JRC, 2008; Jolliffe và Cadima, 2016).

3.5.1.4. Ma trận tương quan

Ma trận tương quan được sử dụng để đánh giá chiều hướng và mức độ liên hệ tuyến tính giữa các chỉ báo thành phần. Hệ số tương quan Pearson giữa hai chỉ báo X_j và X_k được xác định như sau:

$$r_{jk} = [\Sigma_{i=1}^{n} (X_{ij} - \bar{X}_j)(X_{ik} - \bar{X}_k)] / \{\sqrt{[\Sigma_{i=1}^{n} (X_{ij} - \bar{X}_j)^2]} \cdot \sqrt{[\Sigma_{i=1}^{n} (X_{ik} - \bar{X}_k)^2]}\}$$

Trong đó, r_{jk} là hệ số tương quan giữa chỉ báo j và chỉ báo k; X_{ij} và X_{ik} lần lượt là giá trị của hai chỉ báo tại quan sát i; $\bar{X}_j$ và $\bar{X}_k$ là giá trị trung bình tương ứng; n là số quan sát. Ma trận tương quan tổng quát được biểu diễn như sau:

$$R = [\ [1, r_{12}, \ldots, r_{1p}]; [r_{21}, 1, \ldots, r_{2p}]; [\ldots, \ldots, \ddots, \ldots]; [r_{p1}, r_{p2}, \ldots, 1]\ ]$$

Trong đó, R là ma trận tương quan và p là số chỉ báo được đưa vào PCA. Trong nghiên cứu này, p = 4, tương ứng với CAE, EE, ET và RE. Các chỉ báo cần có mức tương quan nhất định để PCA xác định phần biến thiên chung; tuy nhiên, tương quan quá cao có thể phản ánh sự trùng lặp thông tin giữa các chỉ báo (OECD và JRC, 2008; Jolliffe và Cadima, 2016).

3.5.1.5. Chỉ số Kaiser–Meyer–Olkin

Chỉ số Kaiser–Meyer–Olkin được sử dụng để đánh giá mức độ thích hợp của dữ liệu đối với PCA dựa trên tương quan đơn và tương quan riêng phần giữa các chỉ báo. Chỉ số KMO tổng thể được xác định theo công thức:

$$KMO = [\Sigma_{j<k} r_{jk}^2] / [\Sigma_{j<k} r_{jk}^2 + \Sigma_{j<k} q_{jk}^2]$$

Trong đó, r_{jk} là tương quan đơn và q_{jk} là tương quan riêng phần. KMO ≥0,50 thường được xem là đủ điều kiện sơ bộ; từ 0,70 trở lên cho thấy mức phù hợp khá tốt (Kaiser, 1974; Hair và cộng sự, 2019).

3.5.1.6. Kiểm định Bartlett

Bartlett kiểm tra liệu ma trận tương quan có khác ma trận đơn vị hay không:

$$H_0: R = I$$

$$H_1: R \neq I$$

Nếu H_0 đúng, các tương quan ngoài đường chéo bằng 0. Thống kê kiểm định:

$$\chi^2 = -[n - 1 - (2p + 5)/6] \cdot \ln|R|$$

Bậc tự do:

$$df = p(p-1)/2, \text{ với } p=4 \Rightarrow df = 4(4-1)/2 = 6$$

Nếu p-value<0,05, bác bỏ H_0 và kết luận các chỉ báo có đủ mối liên hệ để thực hiện PCA (Bartlett, 1954; Hair và cộng sự, 2019).

3.5.1.7. Công thức tính chỉ số kinh tế tuần hoàn

Với p chỉ báo đã được chuẩn hóa, thành phần chính thứ k của quốc gia i tại thời điểm t được xác định theo công thức:

$$PC_{k,it} = \sum_{j=1}^{p} a_{jk} Z_{j,it}$$

Trong đó, $PC_{k,it}$ là điểm thành phần chính thứ k của quốc gia i tại năm t; $Z_{j,it}$ là giá trị đã điều chỉnh chiều và chuẩn hóa của chỉ báo j; a_{jk} là hệ số tải của chỉ báo j trên thành phần chính thứ k; p là tổng số chỉ báo; i biểu thị quốc gia; và t biểu thị thời gian.

Mỗi thành phần chính là tổ hợp tuyến tính của các chỉ báo ban đầu, với hệ số tải được xác định từ vector riêng của ma trận tương quan hoặc hiệp phương sai. Thành phần thứ nhất giải thích phần lớn nhất của tổng phương sai; các thành phần tiếp theo giải thích phần phương sai còn lại và không tương quan với các thành phần trước đó (Jolliffe và Cadima, 2016; Hair và cộng sự, 2019).

Đối với bốn chỉ báo của nghiên cứu, thành phần chính thứ nhất được biểu diễn dưới dạng tổng quát như sau:

$$PC1_{it} = a_1 CAE^*_{it} + a_2 EE_{it} + a_3 ET_{it} + a_4 RE^*_{it}$$

Trong đó, a_1, a_2, a_3 và a_4 là tải thành phần chính được ước lượng từ dữ liệu; CAE^*_{it} là cường độ các-bon đã đảo chiều và chuẩn hóa; EE_{it} là hiệu quả năng lượng đã chuẩn hóa; ET_{it} là chỉ báo chuyển dịch năng lượng đã chuẩn hóa; và RE^*_{it} là áp lực vật chất đã đảo chiều và chuẩn hóa.

3.5.2. Phân tích sự khác biệt kinh tế tuần hoàn giữa hai nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển

3.5.2.1. Thống kê mô tả theo nhóm

Trước hết, nghiên cứu tính các thống kê mô tả của KTTH cho từng nhóm quốc gia, gồm số quan sát, giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất. Giá trị trung bình của nhóm g được xác định như sau:

$$\overline{KTTH}_g = \frac{1}{n_g} \sum_{i=1}^{n_g} C\ EI_i$$

Trong đó, $\overline{CEI_g}$ là giá trị KTTH trung bình của nhóm g; $KTTH_i$ là chỉ số của quốc gia i; và n_g là số quốc gia thuộc nhóm g.

Phương sai mẫu của nhóm được tính theo công thức:

$$s_g^2 = \frac{1}{n_g - 1}\sum_{i=1}^{n_g}\left(KTTH_i - \overline{KTTH_g}\right)^2$$

Độ lệch chuẩn của nhóm được xác định như sau:

$$s_g = \sqrt{s_g^2}$$

Trong đó, s_g^2 là phương sai mẫu và s_g là độ lệch chuẩn của nhóm g. Giá trị trung bình phản ánh mức độ trung tâm của KTTH, trong khi độ lệch chuẩn và khoảng biến thiên phản ánh mức độ phân tán và tính không đồng đều trong từng nhóm. Thống kê mô tả là bước thăm dò ban đầu và không tự thân cho phép kết luận rằng sự khác biệt quan sát được có ý nghĩa thống kê.

3.5.2.2. Kiểm định sự bằng nhau của phương sai

Kiểm định Levene được sử dụng để kiểm tra giả định phương sai bằng nhau giữa các nhóm trước khi lựa chọn kiểm định sự khác biệt về trung bình. Các giả thuyết được thiết lập như sau:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$
$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Trong đó, σ_1^2 và σ_2^2 là phương sai tổng thể của KTTH trong hai nhóm.

Để tăng tính bền vững trước sự lệch chuẩn của dữ liệu, nghiên cứu có thể sử dụng biến thể Brown-Forsythe của kiểm định Levene, trong đó độ lệch tuyệt đối được tính quanh trung vị của từng nhóm (Brown và Forsythe, 1974):

$$Z_{ig} = \left|KTTH_{ig} - \widetilde{KTTH}_g\right|$$

Trong đó, $KTTH_{ig}$ là chỉ số của quan sát i thuộc nhóm g; $\widetilde{KTTH}_g$ là trung vị KTTH của nhóm g; và Z_{ig} là độ lệch tuyệt đối của quan sát so với trung vị nhóm.

Thống kê kiểm định được xác định theo công thức:

$$W = \frac{N - G}{G - 1} \times \frac{\sum_{g=1}^{G} n_g\left(\overline{Z}_g - \overline{Z}\right)^2}{\sum_{g=1}^{G}\sum_{i=1}^{n_g}\left(Z_{ig} - \overline{Z}_g\right)^2}$$

Trong đó, N là tổng số quan sát; G là số nhóm; n_g là số quan sát trong nhóm g; $\overline{Z}_g$ là trung bình của Z_{ig} trong nhóm g; và $\overline{Z}$ là trung bình chung của tất cả Z_{ig}.

Nếu p-value $< 0{,}05$, giả thuyết phương sai bằng nhau bị bác bỏ. Khi đó, kiểm định Welch được ưu tiên vì không yêu cầu giả định phương sai đồng nhất. Nếu không bác bỏ H_0, kiểm định t hai mẫu với phương sai bằng nhau có thể được xem xét; tuy

nhiên, Welch's t-test vẫn là lựa chọn thận trọng vì có tính bền vững tốt khi cỡ mẫu và phương sai giữa các nhóm khác nhau (Welch, 1947).

3.5.2.3. Kiểm định sự khác biệt về giá trị trung bình

Welch's t-test được sử dụng để so sánh giá trị trung bình KTTH giữa hai nhóm độc lập khi phương sai có thể không bằng nhau. Các giả thuyết được xác định như sau:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$
$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Trong đó, μ_1 và μ_2 là giá trị trung bình tổng thể của KTTH trong hai nhóm.

Thống kê Welch được tính như sau:

$$t_W = \frac{\overline{KTTH}_1 - \overline{KTTH}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Bậc tự do xấp xỉ được tính theo công thức Welch-Satterthwaite:

$$\nu = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}}$$

Trong đó, $\overline{KTTH}_1$ và $\overline{KTTH}_2$ là giá trị trung bình mẫu; s_1^2 và s_2^2 là phương sai mẫu; n_1 và n_2 là số quan sát của từng nhóm; và ν là bậc tự do xấp xỉ.

Nếu p-value $< 0{,}05$, bác bỏ H_0 và kết luận rằng có bằng chứng thống kê về sự khác biệt trong KTTH trung bình giữa hai nhóm. Kết luận về hướng và độ lớn của sự khác biệt phải dựa trên dấu của chênh lệch trung bình, khoảng tin cậy và thống kê mô tả, thay vì chỉ dựa trên giá trị p.

3.5.2.4. Kiểm định phi tham số Mann-Whitney U

Kiểm định Mann-Whitney U được sử dụng như một phương pháp phi tham số nhằm đánh giá tính vững của kết luận khi dữ liệu không đáp ứng tốt giả định phân phối chuẩn, có ngoại lệ hoặc khi sự khác biệt về hình dạng phân phối làm giảm tính phù hợp của kiểm định tham số (Mann và Whitney, 1947).

Sau khi gộp các quan sát của hai nhóm và xếp hạng từ thấp đến cao, thống kê của từng nhóm được tính như sau:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$
$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$
$$U = \min(U_1, U_2)$$

Trong đó, R_1 và R_2 là tổng thứ hạng của hai nhóm; n_1 và n_2 là số quan sát của từng nhóm; và U là thống kê kiểm định.

Các giả thuyết được biểu diễn như sau:

$$H_0: F_1(x) = F_2(x)$$
$$H_1: F_1(x) \neq F_2(x)$$

Trong đó, $F_1(x)$ và $F_2(x)$ là hàm phân phối của KTTH trong hai nhóm. Nếu p-value $< 0{,}05$, giả thuyết về hai phân phối giống nhau bị bác bỏ. Mann-Whitney U chủ yếu kiểm tra sự khác biệt về phân phối hoặc vị trí thứ hạng. Chỉ khi hai phân phối có hình dạng tương tự, kết quả mới có thể được diễn giải gần với sự khác biệt về trung vị.

3.5.2.5. Phân tích sự khác biệt theo thời gian

Để đánh giá sự vận động của KTTH theo thời gian, KTTH trung bình của từng nhóm tại năm t được tính như sau:

$$\overline{KTTH}_{g,t} = \frac{1}{n_g} \sum_{i=1}^{n_g} KTTH_{it}$$

Trong đó, $\overline{KTTH}_{g,t}$ là KTTH trung bình của nhóm g tại năm t; $KTTH_{it}$ là chỉ số của quốc gia i tại năm t; và n_g là số quốc gia thuộc nhóm g.

Khoảng cách về KTTH giữa hai nhóm tại từng thời điểm được xác định bằng:

$$Gap_t = KTTH_{1,t} - \overline{KTTH}_{2,t}$$

Trong đó, Gap_t là chênh lệch KTTH trung bình giữa hai nhóm tại năm t. Chuỗi $\overline{KTTH}_{g,t}$ được sử dụng để theo dõi xu hướng của từng nhóm, trong khi Gap_t cho phép quan sát khoảng cách có xu hướng thu hẹp, duy trì hay mở rộng. Kết quả có thể được trình bày bằng biểu đồ đường để làm rõ xu hướng và các giai đoạn biến động đáng chú ý.

3.5.2.6. Phân nhóm quốc gia theo mức độ kinh tế tuần hoàn

Để phục vụ xếp hạng và nhận diện nhóm hiệu suất tương đối, nghiên cứu phân loại các quốc gia dựa trên tam phân vị của phân phối KTTH. Gọi $Q_{1/3}$ và $Q_{2/3}$ lần lượt là phân vị 33,33% và 66,67%, quốc gia i được phân loại như sau:

$$Group_i = \begin{cases} \text{Thấp}, & KTTH_i \leq Q_{1/3}, \\ \text{Trung bình}, & Q_{1/3} < KTTH_i \leq Q_{2/3}, \\ \text{Cao}, & KTTH_i > Q_{2/3}. \end{cases}$$

Các ngưỡng được xác định từ chính phân phối thực tế của KTTH trong năm hoặc giai đoạn được lựa chọn. Tuy nhiên, đây là phân loại tương đối trong phạm vi mẫu nghiên cứu. Nhóm "cao" chỉ phản ánh vị trí tương đối tốt hơn so với các quốc gia khác và không đồng nghĩa với việc quốc gia đã đạt trạng thái KTTH hoàn chỉnh.

Tương tự, nhóm "thấp" không có nghĩa là quốc gia hoàn toàn không tồn tại hoạt động tuần hoàn. Kết quả phân nhóm có thể được sử dụng trong Chương 4 để xây dựng bảng xếp hạng, biểu đồ cột, bản đồ hoặc heatmap nhằm minh họa sự phân tầng của KTTH giữa các quốc gia.

3.5.3. Phương pháp hồi quy Bayes

Sau khi chỉ số kinh tế tuần hoàn được xây dựng bằng phương pháp phân tích thành phần chính, luận án sử dụng hồi quy Bayes (Bayesian regression) để giải quyết mục tiêu nghiên cứu thứ hai.

3.5.3.1. Cơ sở lý thuyết sử dụng mô hình Bayes

Cách tiếp cận Bayesian phù hợp với mục tiêu của luận án vì cho phép suy luận trực tiếp trên phân phối hậu nghiệm của tham số, thay vì chỉ dựa vào quyết định bác bỏ hay không bác bỏ giả thuyết. Kết quả được diễn giải thông qua trung bình hậu nghiệm, khoảng tin cậy hậu nghiệm và xác suất hệ số mang dấu dương hoặc âm. Điều này đặc biệt hữu ích khi so sánh hai nhóm quốc gia có cấu trúc dữ liệu và mức độ bất định khác nhau.

Suy luận Bayes xem tham số là đại lượng ngẫu nhiên và biểu diễn bất định bằng phân phối xác suất. Tiên nghiệm được cập nhật bằng dữ liệu để tạo hậu nghiệm theo định lý Bayes (Zellner, 1971)

$$p(\theta \mid y) = \frac{p(y \mid \theta)p(\theta)}{p(y)}$$

Trong đó, $p(\theta \mid y)$ là phân phối hậu nghiệm của tập hợp tham số θ sau khi quan sát dữ liệu y; $p(y \mid \theta)$ là hàm hợp lý; $p(\theta)$ là phân phối tiên nghiệm; và $p(y)$ là bằng chứng biên, giữ vai trò chuẩn hóa phân phối hậu nghiệm. Do $p(y)$ không phụ thuộc vào tham số cần ước lượng, định lý Bayes thường được biểu diễn dưới dạng tỷ lệ:

$$p(\theta \mid y) \propto p(y \mid \theta)p(\theta)$$

Hồi quy Bayes được lựa chọn vì cung cấp toàn bộ phân phối hậu nghiệm của hệ số, qua đó cho phép tính trực tiếp xác suất PTTC tác động cùng chiều hoặc ngược chiều đến KTTH và xác suất hệ số tương tác PTTC×CLTC mang dấu dương hoặc âm (Koop, 2003; Gelman và cộng sự, 2013; Kruschke, 2015).

Phương pháp này cũng phù hợp với dữ liệu đa quốc gia có mức độ dị biệt cao, vì cho phép lượng hóa bất định bằng độ lệch chuẩn hậu nghiệm, khoảng tin cậy Bayes và xác suất dấu, đồng thời hỗ trợ so sánh trực tiếp kết quả giữa các nhóm quốc gia (Gill, 2015). Đối với mô hình có tương tác, tác động của PTTC thay đổi theo mức CLTC. Hồi quy Bayes cho phép mô phỏng phân phối hậu nghiệm tại các khía cạnh CLTC khác nhau, từ đó làm rõ vai trò điều tiết.

So với OLS, FEM và REM, hồi quy Bayes có ưu điểm là lượng hóa trực tiếp xác suất của tham số thay vì chỉ dựa vào kiểm định tần suất. GMM hữu ích khi xử lý mô hình động và nội sinh, nhưng kết quả có thể nhạy cảm với số lượng và chất lượng công cụ; việc sử dụng quá nhiều công cụ cũng có thể làm suy yếu kiểm định tính hợp lệ của công cụ (Roodman, 2009).

Một lý do khác để lựa chọn hồi quy Bayes là các nghiên cứu thực nghiệm trước đây đưa ra kết quả chưa thống nhất về mối quan hệ giữa PTTC và KTTH. Một số nghiên cứu ghi nhận tác động tích cực, trong khi những nghiên cứu khác cho thấy tác động tiêu cực hoặc chưa có bằng chứng rõ ràng. Vì vậy, luận án không chỉ quan tâm đến việc PTTC có tác động đến KTTH hay không, mà còn muốn xác định khả năng tác động cùng chiều hoặc ngược chiều là bao nhiêu và độ lớn của tác động đó như thế nào. Chẳng hạn, xác suất hậu nghiệm dương bằng 0,95 cho biết, với dữ liệu, mô hình và phân phối tiên nghiệm đã lựa chọn, xác suất hệ số PTTC lớn hơn 0 là 95%. Cách tiếp cận này giúp luận án đánh giá rõ hơn chiều tác động và mức độ chắc chắn của mối quan hệ PTTC–KTTH trong từng nhóm quốc gia, thay vì chỉ kết luận hệ số có ý nghĩa thống kê hay không.

3.5.3.2. Xây dựng mô hình hồi quy Bayes và vai trò điều tiết của chất lượng thể chế

Mô hình cơ sở đánh giá tác động trực tiếp của PTTC và CLTC đến KTTH, đồng thời kiểm soát tăng trưởng GDP bình quân đầu người, FDI, đô thị hóa, lạm phát, thất nghiệp và mức độ sử dụng Internet:

$$KTTH_{it} = \beta_0 + \beta_1 PTTC_{it} + \beta_2 CLTC_{it} + \beta_3 GDP_{it} + \beta_4 FDI_{it} + \beta_5 UR_{it} + \beta_6 INF_{it} + \beta_7 UNE_{it} + \beta_8 INT_{it} + \varepsilon_{it}$$

Để kiểm định vai trò điều tiết của CLTC, luận án bổ sung biến tương tác PTTC×CLTC:

$$KTTH_{it} = \beta_0 + \beta_1 PTTC_{it} + \beta_2 CLTC_{it} + \beta_3 (PTTC_{it} \times CLTC_{it}) + \beta_4 GDP_{it} + \beta_5 FDI_{it} + \beta_6 UR_{it} + \beta_7 INF_{it} + \beta_8 UNE_{it} + \beta_9 INT_{it} + \varepsilon_{it}$$

Hệ số β_3 phản ánh mức thay đổi trong tác động của PTTC khi CLTC tăng thêm một đơn vị.

3.5.3.3. Hàm hợp lý, tiên nghiệm và hậu nghiệm

KTTH là chỉ số liên tục. Khi phân phối thực nghiệm và phần dư không cho thấy vi phạm nghiêm trọng, luận án sử dụng phân phối chuẩn có điều kiện:

$$KTTH_{it} \mid \mu_{it}, \sigma^2 \sim \mathcal{N}(\mu_{it}, \sigma^2)$$

Giá trị kỳ vọng có điều kiện được xác định bởi mô hình tương tác:

$$\mu_{it} = \beta_0 + \beta_1 PTTC_{it} + \beta_2 CLTC_{it} + \beta_3 (PTTC_{it} \times CLTC_{it}) + \beta_4 GDP_{it} + \beta_5 FDI_{it} + \beta_6 UR_{it} + \beta_7 INF_{it} + \beta_8 UNE_{it} + \beta_9 INT_{it}$$

Với N quốc gia và T năm, hàm hợp lý được viết:

$$L(\beta, \sigma^2 \mid \text{KTTH}, \text{X}) = \prod_{i=1}^{N} \prod_{t=1}^{T} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left[-\frac{(KTTH_{it} - \mu_{it})^2}{2\sigma^2}\right]$$

Hàm hợp lý phản ánh mức độ phù hợp của tập tham số với dữ liệu quan sát và là cơ sở để cập nhật phân phối tiên nghiệm thành phân phối hậu nghiệm (Gelman và cộng sự, 2013; Kruschke, 2015). Việc sử dụng phân phối chuẩn (Gaussian) cho biến phụ thuộc có điều kiện được xem xét dựa trên đặc điểm phân phối của dữ liệu và phần dư, thay vì chỉ dựa vào việc chỉ số KTTH có giá trị trong khoảng từ 0 đến 1.

Do các nghiên cứu trước chưa thống nhất về chiều hướng và độ lớn của mối quan hệ giữa PTTC và KTTH, luận án sử dụng phân phối tiên nghiệm yếu thông tin cho các hệ số hồi quy. Cách lựa chọn này giúp hạn chế những ước lượng quá lớn nhưng không áp đặt trước chiều tác động của các biến, qua đó để dữ liệu giữ vai trò chủ yếu trong việc hình thành kết quả hậu nghiệm (Gelman và cộng sự, 2013; McElreath, 2016). Phân phối tiên nghiệm của các hệ số hồi quy và phương sai sai số được đặc tả như sau:

$$\beta_j \sim \mathcal{N}(0, \tau_j^2), \qquad j = 0,1,\dots,9$$

$$\sigma^2 \sim \text{Inverse} - \text{Gamma}(a_0, b_0)$$

Trong đó, β_j là hệ số hồi quy của biến giải thích thứ j; τ_j^2 là phương sai tiên nghiệm của hệ số β_j; $\sigma\delta^2$ là phương sai sai số của mô hình; còn a_0 và b_0 là các siêu tham số của phân phối nghịch gamma. Các tham số chưa biết được ước lượng từ dữ liệu thông qua phân phối hậu nghiệm, thay vì được xác định trước bằng những giá trị cố định.

Phân phối hậu nghiệm chung được hình thành từ hàm hợp lý và các phân phối tiên nghiệm:

$$p(\beta, \sigma^2 \mid \text{KTTH}, \text{X}) \propto L(\beta, \sigma^2 \mid \text{KTTH}, \text{X})\, p(\beta) p(\sigma^2)$$

Trong đó, Y là tập hợp các quan sát của chỉ số KTTH; X là tập hợp các biến giải thích; β là vectơ hệ số hồi quy. Do phân phối hậu nghiệm chung không thuận tiện để tính toán trực tiếp, luận án sử dụng thuật toán MCMC để lấy mẫu từ phân phối này. Các mẫu hậu nghiệm sau khi đạt yêu cầu hội tụ được sử dụng để ước lượng hệ số hồi quy, khoảng hậu nghiệm và xác suất hệ số mang dấu dương hoặc âm.

3.5.3.4. Thuật toán Markov Chain Monte Carlo và kiểm định độ hội tụ

MCMC tạo chuỗi Markov có phân phối dừng là phân phối hậu nghiệm. Sau giai đoạn khởi động, các mẫu được giữ lại để xấp xỉ trung bình, trung vị, độ lệch chuẩn, phân vị và xác suất dấu. Gibbs sampling và Metropolis–Hastings là các thuật toán phổ biến; thuật toán cụ thể phụ thuộc vào phần mềm và cấu trúc mô hình (Casella, 2001; Gelman và cộng sự, 2013). Kỳ vọng hậu nghiệm của β_j và xấp xỉ từ S mẫu MCMC được xác định:

$$E(\beta_j \mid \text{KTTH}) = \int \beta_j p(\beta_j \mid \text{KTTH}) d\beta_j$$

$$\hat{E}(\beta_j \mid \text{KTTH}) = \frac{1}{S}\sum_{s=1}^{S} \beta_j^{(s)}$$

Số chuỗi, số vòng lặp và giai đoạn khởi động được lựa chọn dựa trên chẩn đoán hội tụ và cỡ mẫu hiệu dụng, thay vì một ngưỡng cơ học. Việc ước lượng được thực hiện trên phần mềm R bằng phương pháp MCMC. Các chuỗi MCMC được khởi tạo độc lập và chạy qua giai đoạn khởi động trước khi các mẫu hậu nghiệm được sử dụng cho suy luận. Số vòng lặp và độ dài giai đoạn khởi động được xác định trên cơ sở mức độ hội tụ của chuỗi, cỡ mẫu hiệu dụng và sai số Monte Carlo.

Kết quả MCMC chỉ có ý nghĩa khi các chuỗi đã hội tụ đến phân phối hậu nghiệm mục tiêu và cung cấp đủ lượng thông tin độc lập. Luận án đánh giá hội tụ bằng sự kết hợp giữa kiểm tra trực quan và các chỉ số định lượng.

Trước hết, biểu đồ chuỗi (*trace plot*) được sử dụng để quan sát sự vận động của các mẫu qua từng vòng lặp. Một chuỗi hội tụ tốt cần dao động ổn định quanh một vùng giá trị, không có xu hướng dài hạn và các chuỗi khởi tạo khác nhau phải trộn lẫn tốt.

Tiếp theo, chỉ số Gelman–Rubin được sử dụng để so sánh mức biến thiên giữa các chuỗi với mức biến thiên trong từng chuỗi (Gelman và Rubin, 1992; Brooks và Gelman, 1998):

$$\hat{R} = \sqrt{\frac{\widehat{\text{Var}}^{+}(\theta)}{W}}$$

Trong đó, W là phương sai trung bình trong chuỗi và $\widehat{\text{Var}}^{+}(\theta)$ là ước lượng phương sai kết hợp giữa và trong chuỗi. Giá trị $\hat{R}$ gần 1 cho thấy các chuỗi có mức phân tán tương đồng. Theo khuyến nghị hiện đại, $\hat{R} < 1{,}01$ cung cấp bằng chứng phù hợp hơn về hội tụ (Vehtari và cộng sự, 2021).

Cỡ mẫu hiệu dụng được tính để phản ánh số lượng mẫu độc lập tương đương trong chuỗi có tự tương quan:

$$ESS = \frac{S}{1 + 2\sum_{k=1}^{\infty} \rho_k}$$

Trong đó, S là tổng số mẫu MCMC và ρ_k là hệ số tự tương quan tại độ trễ k. ESS càng lớn cho thấy chuỗi cung cấp càng nhiều thông tin độc lập. Biểu đồ tự tương quan cũng được xem xét; tự tương quan cần giảm khi độ trễ tăng. Chỉ khi trace plot ổn định, $\hat{R}$ đạt yêu cầu, ESS đủ lớn và tự tương quan được kiểm soát, các mẫu hậu nghiệm mới được sử dụng để diễn giải và so sánh.

3.5.3.5. Diễn giải hậu nghiệm

Kết quả Bayes được báo cáo bằng trung bình hậu nghiệm, trung vị, độ lệch chuẩn hậu nghiệm, khoảng tin cậy Bayes 95% và xác suất dấu. Xác suất hệ số mang dấu dương và âm được xác định:

$$\mathrm{P}(\beta_j > 0 \mid \mathrm{KTTH}) = \int_0^{+\infty} \mathrm{p}\left(\beta_j \mid \mathrm{KTTH}\right) \mathrm{d}\beta_j$$

$$\mathrm{P}(\beta_j < 0 \mid \mathrm{KTTH}) = \int_{-\infty}^{0} \mathrm{p}\left(\beta_j \mid \mathrm{KTTH}\right) \mathrm{d}\beta_j$$

Kết quả Bayes được báo cáo thông qua trung bình hậu nghiệm, độ lệch chuẩn hậu nghiệm, khoảng tin cậy Bayes 95% và xác suất dấu của hệ số. Để bảo đảm tính nhất quán trong diễn giải và hạn chế diễn giải hậu kiểm, luận án quy ước trước mức độ bằng chứng dựa trên xác suất hậu nghiệm. Cụ thể, xác suất theo chiều giả thuyết từ 0,95 trở lên được xem là bằng chứng hậu nghiệm mạnh; từ 0,90 đến dưới 0,95 được xem là bằng chứng tương đối; từ 0,80 đến dưới 0,90 chỉ được xem là bằng chứng gợi ý; dưới 0,80 không được xem là đủ bằng chứng để đưa ra kết luận rõ ràng về chiều tác động. Bên cạnh xác suất hậu nghiệm, luận án xem xét độ lớn của tác động để đánh giá ý nghĩa kinh tế. Do các biến có đơn vị và thang đo khác nhau, nghiên cứu không áp dụng một ngưỡng hệ số tuyệt đối chung cho tất cả các biến. Thay vào đó, ý nghĩa kinh tế được đánh giá dựa trên mức thay đổi dự kiến của chỉ số KTTH khi biến giải thích thay đổi một mức có ý nghĩa thực tế hoặc một độ lệch chuẩn, kết hợp với dấu và phân phối hậu nghiệm của hệ số. Cách tiếp cận này giúp phân biệt giữa một tác động có xác suất cao về mặt thống kê Bayes và một tác động có quy mô đủ đáng kể về mặt kinh tế.

Trong mô hình tương tác, tác động của PTTC phụ thuộc vào mức CLTC. Tác động tương tác của PTTC và CLTC được xác định:

$$\frac{\partial KTTH_{it}}{\partial PTTC_{it}} = \beta_1 + \beta_3 CLTC_{it}$$

$$\frac{\partial KTTH_{it}}{\partial CLTC_{it}} = \beta_2 + \beta_3 PTTC_{it}$$

Trong đó, β_1 là tác động cơ sở của PTTC và $\beta_3 CLTC_{it}$ là phần tác động thay đổi theo các khía cạnh của chất lượng thể chế.

3.5.3.6. So sánh nhóm, đánh giá mô hình và kiểm định tính vững

Để đánh giá tính không đồng nhất, ngoài mô hình toàn mẫu, luận án ước lượng riêng cho nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển:

$$KTTH_{it}^{(D)} = f\left(PTTC_{it}^{(D)}, CLTC_{it}^{(D)}, PTTCxCLTC_{it}^{(D)}, GDP_{it}^{(D)}, FDI_{it}^{(D)}, UR_{it}^{(D)}, INF_{it}^{(D)}, UNE_{it}^{(D)}, INT_{it}^{(D)}\right)$$

$$KTTH_{it}^{(E)} = f\left(PTTC_{it}^{(E)}, CLTC_{it}^{(E)}, PTTCxCLTC_{it}^{(E)}, GDP_{it}^{(E)}, FDI_{it}^{(E)}, UR_{it}^{(E)}, INF_{it}^{(E)}, UNE_{it}^{(E)}, INT_{it}^{(E)}\right)$$

Sự khác biệt của hệ số β_j giữa hai nhóm được xác định từ các mẫu hậu nghiệm:

$$\Delta\beta_j = \beta_j^{(D)} - \beta_j^{(E)}$$

Xác suất hệ số của nhóm phát triển lớn hơn nhóm đang phát triển được xác định:

$$P\left(\beta_j^{(D)} > \beta_j^{(E)} \mid \text{KTTH}\right)$$

Cách so sánh này đánh giá trực tiếp độ lớn, chiều hướng và mức độ chắc chắn của khác biệt hậu nghiệm, thay vì chỉ so sánh việc một hệ số có hay không có ý nghĩa ở từng nhóm.

Độ phù hợp của mô hình được đánh giá bằng kiểm tra dự báo hậu nghiệm. Từ mỗi mẫu tham số hậu nghiệm, dữ liệu lặp lại được mô phỏng:

$$KTTH_{it}^{rep} \sim p\left(KTTH_{it}^{rep} \mid \theta\right)$$

Phân phối dự báo hậu nghiệm được xác định:

$$p(\text{KTTH}^{rep} \mid \text{KTTH}) = \int p(\text{KTTH}^{rep} \mid \theta) p(\theta \mid \text{KTTH}) d\theta$$

Dữ liệu mô phỏng được so sánh với dữ liệu quan sát về trung bình, độ phân tán, phân vị và hình dạng phân phối. WAIC và LOO-CV được sử dụng bổ sung để đánh giá mức độ phù hợp của mô hình hồi quy Bayes.

Tính vững được kiểm tra theo ba hướng. Thứ nhất, kết quả được đối chiếu với OLS gộp, FEM một chiều, REM và FEM hai chiều; các kiểm định F, Breusch–Pagan LM và Hausman hỗ trợ lựa chọn mô hình. Thứ hai, KTTH được thay bằng dòng chảy vật liệu (MF), có chiều diễn giải ngược với KTTH; do đó, hệ số dương trong mô hình KTTH được xem là nhất quán với hệ số âm trong mô hình MF. Thứ ba, nghiên cứu lần lượt loại bỏ khủng hoảng tài chính 2007–2009, COVID-19 2020–2021 và đồng thời cả hai giai đoạn.

Độ nhạy tiên nghiệm được kiểm tra bằng ba đặc tả:

$$\beta_j \sim N(0, 1)$$

$$\beta_j \sim N(0, 10^2)$$

$$\beta_j \sim N(0, 0{,}5^2)$$

Trong đó, N(0,1) là tiên nghiệm điều chuẩn của mô hình cơ sở; $N(0,10^2)$ là tiên nghiệm yếu; và $N(0,0{,}5^2)$ là tiên nghiệm co rút. Kết quả được xem là ổn định khi dấu, độ lớn, khoảng hậu nghiệm và xác suất hậu nghiệm của các hệ số chính không thay đổi đáng kể giữa các đặc tả.

3.5.3.7. Quy trình thực hiện hồi quy Bayes

Để đánh giá tác động của PTTC đến KTTH và vai trò điều tiết của CLTC, luận án thực hiện quy trình phân tích theo trình tự các bước sau:

Bước 1. Thống kê mô tả và kiểm tra dữ liệu. Luận án thống kê mô tả các biến nghiên cứu, phân tích ma trận tương quan và kiểm tra đa cộng tuyến bằng hệ số VIF. Mục tiêu là nhận diện đặc điểm dữ liệu, xem xét mối liên hệ ban đầu giữa các biến và phát hiện nguy cơ đa cộng tuyến trước khi hồi quy.

Bước 2. Ước lượng các mô hình truyền thống. Luận án lần lượt ước lượng Pooled OLS, FEM, REM và FEM hai chiều; sau đó thực hiện các kiểm định F, LM và Hausman. Mục tiêu là đánh giá sơ bộ mối quan hệ giữa PTTC, CLTC và KTTH, lựa chọn mô hình dữ liệu bảng phù hợp và tạo cơ sở đối chiếu với kết quả Bayesian.

Bước 3. Kiểm định khuyết tật mô hình. Luận án kiểm tra phương sai sai số thay đổi, tự tương quan và phân phối phần dư, đồng thời xem xét kết quả khi sử dụng sai số chuẩn cụm. Mục tiêu là nhận diện những vấn đề có thể ảnh hưởng đến độ tin cậy của kết quả ước lượng truyền thống.

Bước 4. Kiểm định ngưỡng và so sánh mô hình. Luận án kiểm định ngưỡng CLTC và so sánh mô hình tuyến tính, mô hình tương tác và mô hình ngưỡng. Mục tiêu là xem xét khả năng thay đổi của mối quan hệ PTTC–KTTH theo điều kiện thể chế và bổ sung cơ sở lựa chọn đặc tả mô hình nghiên cứu.

Bước 5. Ước lượng hồi quy Bayes. Luận án xác định phân phối tiên nghiệm, thiết lập mô hình và sử dụng thuật toán MCMC để ước lượng phân phối hậu nghiệm cho hai nhóm quốc gia. Mục tiêu là xác định chiều tác động, độ lớn và mức độ bất định của mối quan hệ giữa PTTC và KTTH.

Bước 6. Kiểm tra hội tụ và diễn giải kết quả. Luận án kiểm tra chất lượng mô phỏng MCMC, sau đó phân tích trung bình hậu nghiệm, khoảng hậu nghiệm và xác suất hệ số mang dấu dương hoặc âm. Mục tiêu là bảo đảm kết quả mô phỏng đủ tin cậy và đánh giá mức độ chắc chắn của các mối quan hệ nghiên cứu.

Bước 7. Phân tích vai trò điều tiết của CLTC. Luận án ước lượng các mô hình Bayesian có biến tương tác giữa PTTC và từng chiều cạnh CLTC, gồm CC, GE, PS, RL, RQ và VA, riêng cho hai nhóm quốc gia. Mục tiêu là xác định từng chiều cạnh thể chế làm thay đổi mối quan hệ PTTC–KTTH như thế nào và xem xét sự khác biệt

giữa hai nhóm quốc gia. Các mô hình tương tác được ước lượng trong cùng giai đoạn hồi quy Bayes ở Bước 5; bước này tập trung vào phân tích và diễn giải vai trò điều tiết.

Bước 8. Kiểm tra tính vững và độ nhạy. Luận án thay đổi thước đo KTTH, cấu trúc độ trễ, giai đoạn nghiên cứu và phân phối tiên nghiệm. Mục tiêu là đánh giá mức độ ổn định của các kết quả chính khi thay đổi giả định và đặc tả mô hình.

Bước 9. Kiểm tra nội sinh, quan hệ nhân quả Granger theo chiều ngược và sai lệch do bỏ sót biến. Luận án sử dụng kiểm định Durbin–Wu–Hausman và mô hình biến công cụ Bayesian để xem xét nguy cơ nội sinh. Tiếp theo, nghiên cứu thực hiện kiểm định nhân quả Granger theo phương pháp Bayes nhằm đánh giá liệu KTTH trong quá khứ có cung cấp thêm thông tin để dự báo PTTC hay không. Cuối cùng, phương pháp Oster (2019) được áp dụng để đánh giá mức độ nhạy cảm của hệ số ước lượng trước nguy cơ bỏ sót biến. Mục tiêu của bước này là nhận diện các vấn đề có thể ảnh hưởng đến độ tin cậy của kết quả và xác định những giới hạn cần lưu ý khi diễn giải mối quan hệ giữa PTTC và KTTH.

3.6. Phần mềm sử dụng

Microsoft Excel được sử dụng để tổng hợp, kiểm tra và chuẩn hóa dữ liệu ban đầu. VOSviewer hỗ trợ phân tích thư mục và trực quan hóa mạng lưới tài liệu. R được sử dụng cho các phân tích định lượng chính, gồm thống kê mô tả, ma trận tương quan, kiểm định KMO và Bartlett, PCA, xây dựng chỉ số KTTH, hồi quy Bayes, kiểm tra hội tụ MCMC, xác suất hậu nghiệm và trình bày kết quả.

KẾT LUẬN CHƯƠNG 3

Chương 3 đã trình bày thiết kế phương pháp nghiên cứu nhằm giải quyết hai mục tiêu của luận án. Đối với mục tiêu thứ nhất, nghiên cứu xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn cấp vĩ mô từ bốn chiều cạnh gồm hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. Các chỉ báo được điều chỉnh chiều tác động, chuẩn hóa và tổng hợp bằng PCA để bảo đảm khả năng so sánh giữa các quốc gia và theo thời gian.

Về dữ liệu, luận án sử dụng dữ liệu bảng của 109 quốc gia trong giai đoạn 2002–2024, gồm 30 quốc gia phát triển và 79 quốc gia đang phát triển. Dữ liệu được thu thập từ các nguồn quốc tế, đồng nhất theo đơn vị quốc gia–năm và xử lý trước khi phân tích.

Đối với mục tiêu thứ hai, hồi quy Bayes được sử dụng để đánh giá tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn và vai trò điều tiết của chất lượng thể chế thông qua biến tương tác $PTTC \times CLTC$. Mô hình được ước lượng cho toàn bộ mẫu và riêng cho hai nhóm quốc gia, đồng thời thực hiện kiểm tra hội tụ, độ phù hợp và độ nhạy.

CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Chương 4 trình bày kết quả thực nghiệm theo hai nội dung chính. Thứ nhất, PCA được sử dụng để kiểm định sự phù hợp của dữ liệu, xác định trọng số và xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn, từ đó phân tích mức độ, xu hướng và sự khác biệt giữa nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển. Thứ hai, các mô hình dữ liệu bảng và hồi quy Bayes được sử dụng để đánh giá tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn và vai trò điều tiết của chất lượng thể chế. Các kết quả được trình bày theo trình tự phương pháp đã xác lập tại Chương 3.

4.1. Kết quả phân tích thành phần chính

4.1.1. Kết quả thống kê các chỉ báo

Trước khi thực hiện PCA, nghiên cứu xem xét phân phối của bốn chỉ báo gồm cường độ các-bon của GDP (CAE), hiệu quả năng lượng (EE), chuyển dịch năng lượng (ET) và áp lực vật chất (RE) nhằm đánh giá mức độ biến thiên và khả năng hình thành cấu trúc chung.

Bảng 4.1 cho thấy EE có mức biến thiên lớn nhất, với giá trị trung bình 12,6310, độ lệch chuẩn 5,8574 và dao động từ 1,8850 đến 48,2422, phản ánh sự khác biệt đáng kể về năng suất năng lượng giữa các quốc gia. ET đạt trung bình 0,0989, độ lệch chuẩn 0,0548 và dao động từ 0,0207 đến 0,5305, cho thấy quá trình chuyển dịch sang năng lượng tái tạo còn không đồng đều.

CAE có giá trị trung bình 0,1940 và dao động từ 0,0157 đến 1,4950, phản ánh sự khác biệt lớn về mức phát thải các-bon trên một đơn vị GDP. Do là chỉ báo nghịch chiều, CAE thấp thể hiện hiệu quả các-bon tốt hơn. Tương tự, RE đạt trung bình 2,5178, độ lệch chuẩn 2,1736 và dao động từ 0,1029 đến 16,6011; giá trị thấp hơn phản ánh mức phụ thuộc vật chất thấp hơn trong quá trình tạo ra giá trị kinh tế.

Nhìn chung, cả bốn chỉ báo đều có mức phân tán đáng kể giữa các quốc gia, phản ánh sự khác biệt về công nghệ, cơ cấu kinh tế, hệ thống năng lượng và sử dụng tài nguyên. Mức biến thiên này tạo điều kiện để PCA nhận diện cấu trúc chung và xây dựng chỉ số KTTH cấp vĩ mô.

Bảng 4.1. Thống kê mô tả các chỉ báo

Chỉ báo	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị lớn nhất	Giá trị nhỏ nhất
CAE	0,1940	0,1356	1,4950	0,0157
ET	0,0989	0,0548	0,5305	0,0207
EE	12,6310	5,8574	48,2422	1,8850
RE	2,5178	2,1736	16,6011	0,1029

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.1.2. Kết quả kiểm định Kaiser–Meyer–Olkin và Bartlett

Để đánh giá mức độ phù hợp của dữ liệu với PCA, nghiên cứu sử dụng chỉ số KMO và kiểm định Bartlett. KMO đạt 0,7620, vượt ngưỡng 0,70, cho thấy các chỉ báo có đủ phương sai chung để trích xuất thành phần chính. Kiểm định Bartlett đạt $\chi^2 = 3.641,76$, với 6 bậc tự do và p-value < 0,001, qua đó bác bỏ giả thuyết ma trận tương quan là ma trận đơn vị. Như vậy, kết quả ma trận tương quan, chỉ số KMO và kiểm định Bartlett cung cấp bằng chứng nhất quán rằng dữ liệu phù hợp với PCA.

Bảng 4.2. Kiểm định KMO và Bartlett về mức độ phù hợp của mẫu

Kiểm định	Thống kê	Giá trị	Kết luận
KMO	MSA tổng thể	0,7620	Mức độ phù hợp tốt
Bartlett	Chi bình phương (χ^2)	3.641,76	Có ý nghĩa thống kê
Bartlett	p-value	< 0,001	Bác bỏ H_0

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.1.3. Kết quả phân tích thành phần chính

Sau khi xác nhận dữ liệu phù hợp, PCA được thực hiện trên toàn bộ mẫu nhằm bảo đảm trọng số thống nhất khi so sánh giữa hai nhóm quốc gia. Kết quả Bảng 4.3 cho thấy PC1 có giá trị riêng 2,3149 và giải thích 57,87% tổng phương sai, đồng thời là thành phần duy nhất có giá trị riêng lớn hơn 1. Theo tiêu chuẩn Kaiser, PC1 được giữ lại để đại diện cho cấu trúc KTTH chung. PC2 có giá trị riêng 0,9706 và giải thích 24,27%, trong khi PC3 và PC4 chỉ đạt lần lượt 0,4870 và 0,2275. Mặc dù PC1 và PC2 giải thích cộng dồn 82,14% phương sai, PC2 không đáp ứng tiêu chuẩn Kaiser nên không được đưa vào chỉ số. Do đó, PC1 được sử dụng làm điểm tổng hợp ban đầu, phản ánh phần biến thiên chung lớn nhất của bốn chiều cạnh KTTH trước khi chuẩn hóa chỉ số về khoảng từ 0 đến 1.

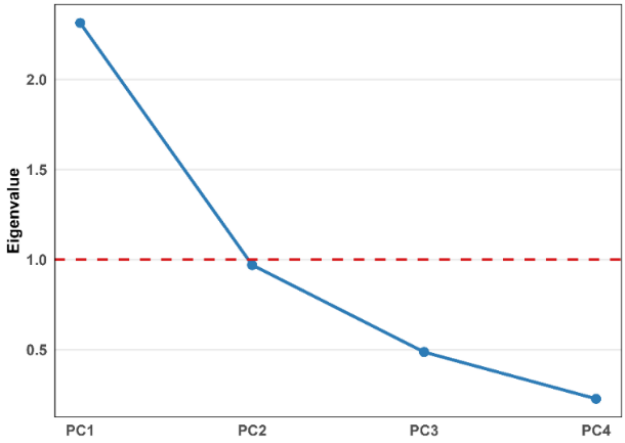
Bảng 4.3. Kết quả phân tích thành phần chính

Thành phần	Giá trị riêng	Phương sai trích	Phương sai tích lũy
PC1	2,3149	57,87	57,87
PC2	0,9706	24,27	82,14
PC3	0,4870	12,18	94,31
PC4	0,2275	5,69	100,00

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Kết quả Scree plot (hình 4.1) tiếp tục ủng hộ việc giữ lại PC1. Giá trị riêng giảm mạnh từ PC1 sang PC2 và đường biểu diễn gần như phẳng từ PC2 trở đi, cho

thấy phần lớn biến thiên chung tập trung ở thành phần đầu tiên. Vì vậy, PC1 được lựa chọn không chỉ theo tiêu chuẩn Kaiser mà còn phù hợp với điểm gãy quan sát trên Scree plot.



Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Hình 4.1. Biểu đồ Scree Plot của giá trị riêng

4.1.4. Hệ số tải nhân tố

Sau khi lựa chọn PC1, tải thành phần được sử dụng để xác định mức đóng góp tương đối của từng chỉ báo. Do CAE và RE đã được đảo chiều trước PCA, tải dương được diễn giải theo hướng giá trị cao hơn phản ánh kết quả KTTH tốt hơn. ET và EE có tải cao nhất, lần lượt 0,5939 và 0,5919, cho thấy hai chiều cạnh năng lượng đóng góp nổi bật vào cấu trúc KTTH chung. CAE* có tải 0,4126, phản ánh vai trò của hiệu quả các-bon, trong khi RE* đạt 0,3559, bổ sung chiều cạnh sử dụng vật chất. Tải thấp hơn của RE* chỉ phản ánh mức đóng góp tương đối vào biến thiên chung và không làm giảm ý nghĩa lý thuyết của chiều cạnh vật chất. Nhìn chung, cấu trúc tải cho thấy PC1 phản ánh đồng thời chuyển dịch năng lượng, hiệu quả năng lượng, hiệu quả các-bon và giảm áp lực vật chất, phù hợp để sử dụng làm cơ sở xây dựng chỉ số KTTH tổng hợp.

4.1.5. Xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn

Từ các tải thành phần của PC1, điểm KTTH ban đầu được xác định như một tổ hợp tuyến tính của bốn chỉ báo. Công thức thực nghiệm của điểm thành phần chính được trình bày như sau:

$$KTTH = 0{,}4126CAE^*_{it} + 0{,}5939ET_{it} + 0{,}5919EE_{it} + 0{,}3559RE^*_{it}$$

Để thuận tiện cho mô tả, xếp hạng, so sánh quốc tế và sử dụng trong các mô hình thực nghiệm tiếp theo, điểm KTTH ban đầu được chuẩn hóa Min–Max về khoảng từ 0 đến 1:

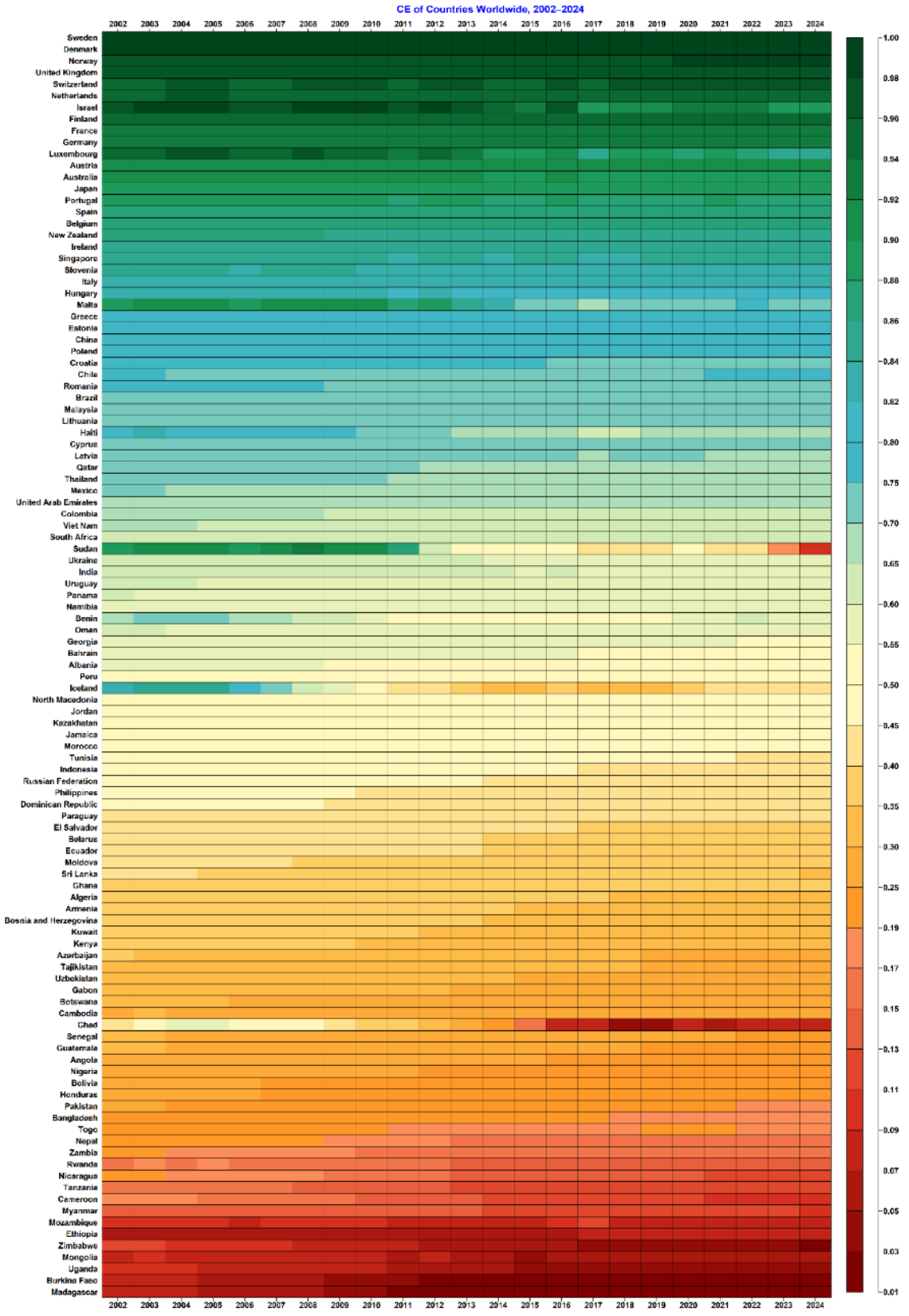
$$KTTH'_{ij} = \frac{KTTH_{i,t} - KTTH_{min}}{KTTH_{max} - KTTH_{min}}$$

Sau chuyển đổi, giá trị KTTH gần 1 phản ánh kết quả tuần hoàn tương đối cao hơn trong phạm vi mẫu, trong khi giá trị gần 0 phản ánh kết quả tương đối thấp hơn.

4.2. Kết quả phân tích sự khác biệt kinh tế tuần hoàn giữa hai nhóm quốc gia

4.2.1. Biểu đồ nhiệt chỉ số kinh tế tuần hoàn giai đoạn 2002–2024

Bản đồ nhiệt chỉ số KTTH của 109 quốc gia giai đoạn 2002–2024 cho thấy sự khác biệt rõ về mức độ KTTH giữa các quốc gia và theo thời gian. Chỉ số được chuẩn hóa từ 0 đến 1, trong đó giá trị cao hơn phản ánh kết quả KTTH tốt hơn. Hình 4.2 cho thấy nhóm có kết quả cao chủ yếu là các nền kinh tế phát triển như Thụy Điển, Đan Mạch, Na Uy, Vương quốc Anh, Thụy Sĩ, Hà Lan, Phần Lan, Pháp và Đức. Ngược lại, nhóm trung bình gồm cả quốc gia phát triển và đang phát triển như Tây Ban Nha, Ý, Trung Quốc, Ba Lan, Chile, Brazil và Malaysia. Điều này cho thấy trình độ phát triển không phải là yếu tố duy nhất quyết định KTTH; kết quả còn phụ thuộc vào hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng, hiệu quả các-bon và áp lực vật chất. Theo thời gian, một số quốc gia cải thiện dần trong khi nhiều quốc gia duy trì vị trí tương đối ổn định. Kết quả phản ánh tính dài hạn và không đồng đều của quá trình chuyển đổi KTTH giữa các nền kinh tế.

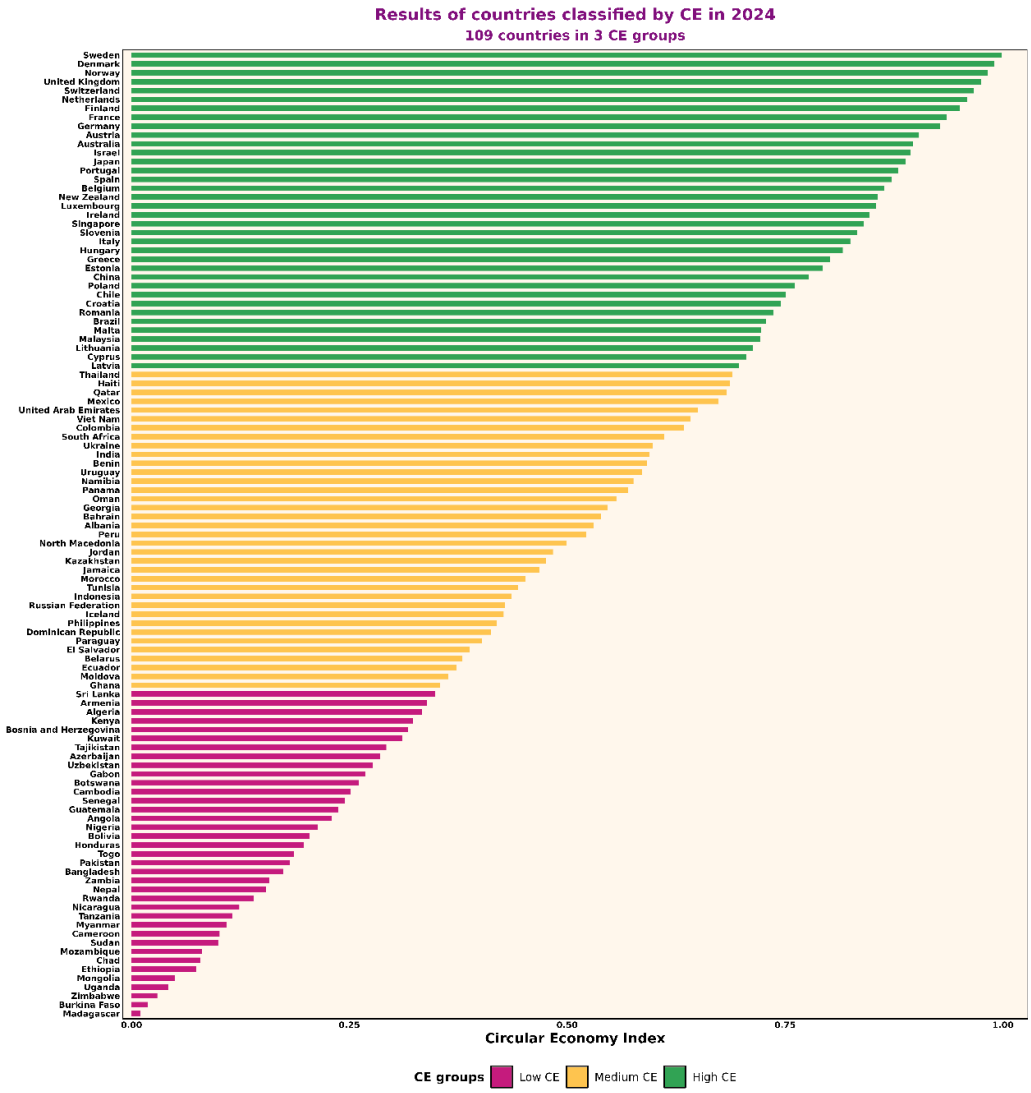


Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Hình 4.2. Bản đồ nhiệt chỉ số kinh tế tuần hoàn của 109 quốc gia giai đoạn 2002–2024

4.2.2. Phân tích nhóm chỉ số kinh tế tuần hoàn năm 2024

Để minh họa rõ hơn sự phân tầng tại thời điểm cuối kỳ nghiên cứu, các quốc gia được phân thành ba nhóm thấp, trung bình và cao theo các tam phân vị của phân phối chỉ số KTTH năm 2024. Cách phân nhóm này sử dụng các ngưỡng được xác định trực tiếp từ dữ liệu. Kết quả hình 4.3 phân nhóm cho thấy các quốc gia phát triển tập trung nhiều hơn trong nhóm KTTH cao, trong khi nhóm KTTH thấp chủ yếu gồm các quốc gia đang phát triển. Tuy nhiên, nhóm trung bình có cấu trúc đa dạng và bao gồm các quốc gia thuộc cả hai nhóm phát triển. Điều này cho thấy quá trình chuyển đổi tuần hoàn không diễn ra theo một đường tuyến tính đơn giản dựa trên mức thu nhập, mà có thể liên quan đến khác biệt về công nghệ, cơ cấu năng lượng, quản lý tài nguyên, khả năng huy động vốn và chất lượng thể chế.



Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Hình 4.3. Bản đồ kinh tế tuần hoàn của 109 quốc gia năm 2024 theo ba cấp độ thấp, trung bình và cao

4.2.3. So sánh sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia

Trên cơ sở chỉ số KTTH, luận án tiếp tục kiểm định sự khác biệt giữa nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển bằng kiểm định Levene, Welch's t-test và Mann–Whitney U. Kết quả Bảng 4.4 cho thấy kiểm định Levene đạt 20,551 với p-value < 0,001, bác bỏ giả thuyết phương sai bằng nhau giữa hai nhóm. Do đó, Welch's t-test được sử dụng và cho kết quả t = -14,111; p-value < 0,001. Chỉ số KTTH trung bình của nhóm quốc gia phát triển đạt 0,864, cao hơn đáng kể so với 0,413 của nhóm đang phát triển, phản ánh khoảng cách rõ rệt về mức độ chuyển đổi tuần hoàn. Kiểm định Mann–Whitney U cho kết quả với U = 67; p-value < 0,001, cho thấy sự khác biệt vẫn có ý nghĩa khi không giả định phân phối chuẩn. Như vậy, cả kiểm định tham số và phi tham số đều thống nhất rằng nhóm quốc gia phát triển có mức KTTH cao hơn đáng kể so với nhóm quốc gia đang phát triển.

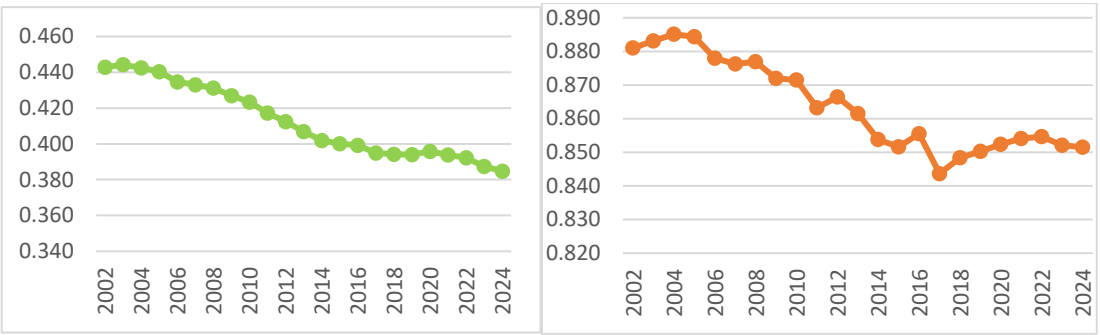
Bảng 4.4. Kiểm định sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia

Kiểm định	Thống kê	df	Giá trị p-value
Kiểm định Levene về sự bằng nhau của phương sai	20,551	107	0,000
Kiểm định t-Welch	-14,111	94,756	0,000
Kiểm định Mann–Whitney U	67		0,000

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.2.4. Xu hướng kinh tế tuần hoàn theo nhóm quốc gia giai đoạn 2002–2024

Hình 4.4 cho thấy chỉ số KTTH trung bình của nhóm quốc gia phát triển luôn cao hơn đáng kể so với nhóm đang phát triển trong giai đoạn 2002–2024. Ở nhóm phát triển, chỉ số dao động quanh 0,88 đầu kỳ, giảm trong giai đoạn 2009–2017 và phục hồi nhẹ sau năm 2018, đạt khoảng 0,85 vào năm 2024. Ngược lại, nhóm đang phát triển có xu hướng giảm từ khoảng 0,44 xuống gần 0,39 vào cuối kỳ, cho thấy tiến trình cải thiện KTTH còn hạn chế. Nhìn chung, khoảng cách giữa hai nhóm vẫn lớn và chưa có dấu hiệu thu hẹp rõ rệt. Sự khác biệt này có thể liên quan đến công nghệ, cơ cấu năng lượng, hiệu quả tài nguyên, năng lực tài chính và chất lượng thể chế; các yếu tố này sẽ được kiểm định trong các mô hình hồi quy tiếp theo.



Ghi chú: Biểu đồ xanh và đỏ lần lượt biểu thị các quốc gia đang phát triển và phát triển. Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Hình 4.4. Xu hướng chỉ số kinh tế tuần hoàn trung bình theo nhóm quốc gia giai đoạn 2002–2024

4.3. Kết quả hồi quy Bayes

4.3.1. Kết quả thống kê mô tả các biến

Bảng 4.5 trình bày thống kê mô tả cho toàn mẫu 109 quốc gia và hai nhóm gồm 30 quốc gia phát triển, 79 quốc gia đang phát triển. Kết quả cho thấy sự khác biệt đáng kể về KTTH, PTTC, chất lượng thể chế và các điều kiện kinh tế vĩ mô, qua đó củng cố sự cần thiết của việc ước lượng riêng theo nhóm quốc gia.

KTTH trung bình toàn mẫu đạt 0,537, trong đó nhóm phát triển đạt 0,864, cao hơn rõ rệt so với 0,413 của nhóm đang phát triển. Giá trị cao nhất là Thụy Điển năm 2024 (1,000), trong khi Madagascar năm 2024 đạt mức thấp nhất (0,000). Khoảng cách này phản ánh sự khác biệt lớn về công nghệ, hạ tầng, năng lực quản trị và hiệu quả sử dụng tài nguyên.

PTTC trung bình toàn mẫu đạt 58,553% GDP, với độ lệch chuẩn 45,151, cho thấy mức độ phát triển tài chính phân hóa mạnh. Nhóm phát triển đạt trung bình 105,062%, cao hơn đáng kể so với 40,891% của nhóm đang phát triển. Điều này phản ánh năng lực huy động và phân bổ vốn của các nền kinh tế phát triển nhìn chung cao hơn.

Đối với chất lượng thể chế, sáu chỉ số CC, GE, PS, RL, RQ và VA đều có giá trị trung bình cao hơn rõ rệt ở nhóm phát triển, trong khi nhóm đang phát triển có giá trị trung bình âm ở cả sáu thành phần. Các giá trị cao thường thuộc về Phần Lan, Luxembourg và Na Uy, trong khi các mức thấp xuất hiện ở Nigeria, Haiti, Pakistan, Zimbabwe và Myanmar. Kết quả cho thấy chất lượng thể chế là một khác biệt nền tảng giữa hai nhóm và hỗ trợ việc xem xét vai trò điều tiết của CLTC.

Các biến kiểm soát cũng thể hiện sự khác biệt đáng kể. Tăng trưởng GDP bình quân đầu người của nhóm đang phát triển đạt 2,644%, cao hơn 1,566% của nhóm phát triển, phản ánh đặc điểm bắt kịp nhưng không đồng nghĩa với mức KTTH cao

hơn. FDI trung bình đạt 6,160% GDP, trong đó nhóm phát triển đạt 12,616%, cao hơn 3,708% của nhóm đang phát triển và có mức biến động lớn.

Đô thị hóa trung bình toàn mẫu đạt 61,438%, với nhóm phát triển đạt 78,027% so với 55,139% ở nhóm đang phát triển. Lạm phát trung bình đạt 6,295%, nhưng cao hơn đáng kể ở nhóm đang phát triển (7,800%) so với nhóm phát triển (2,331%), cho thấy mức độ bất ổn vĩ mô lớn hơn. Tỷ lệ thất nghiệp giữa hai nhóm tương đối gần nhau, lần lượt là 7,227% và 7,370%, nhưng nhóm đang phát triển có mức phân tán lớn hơn.

Cuối cùng, tỷ lệ sử dụng Internet trung bình toàn mẫu đạt 45,719%. Nhóm phát triển đạt 75,447%, cao hơn đáng kể so với 34,430% của nhóm đang phát triển, phản ánh khoảng cách lớn về năng lực số. Nhìn chung, thống kê mô tả cho thấy hai nhóm quốc gia khác biệt rõ về KTTH, độ sâu tài chính, thể chế, ổn định vĩ mô, đô thị hóa và năng lực số, tạo cơ sở cho các phân tích hồi quy riêng biệt ở các bước tiếp theo.

Bảng 4.5. Kết quả thống kê mô tả các biến

109 quốc gia trong mẫu nghiên cứu								
Biến	**Trung bình**	**ĐLC**	**GTNN**	**Quốc gia với GTNN**	**Năm GTNN**	**GTLN**	**Quốc gia với GTLN**	**Năm GTLN**
KTTH	0,537	0,279	0,000	Madagascar	2024	1,000	Sweden	2024
PTTC	58,553	45,151	1,695	Chad	2006	301,019	Iceland	2006
CC	0,046	1,050	-1,688	Nigeria	2002	2,397	Finland	2006
GE	0,148	0,986	-2,060	Haiti	2021	2,322	Finland	2002
PS	-0,073	0,887	-2,712	Pakistan	2011	1,656	Finland	2002
RL	0,031	0,983	-1,894	Zimbabwe	2006	2,109	Finland	2020
RQ	0,198	0,943	-2,402	Myanmar	2004	2,260	Luxembourg	2002
VA	0,056	0,976	-2,231	Myanmar	2004	1,984	Norway	2021
GDP	2,347	4,298	-30,363	Sudan	2023	32,997	Azerbaijan	2006
FDI	6,160	29,333	-391,555	Luxembourg	2022	452,221	Malta	2018
UR	61,438	21,383	12,203	Uganda	2002	100,000	Bahrain	2010
INF	6,295	16,997	-24,655	Sudan	2023	557,202	Zimbabwe	2020
UNE	7,330	5,755	0,100	Qatar	2019	37,320	North Macedonia	2005
INT	45,719	32,685	0,000	Myanmar	2002	100,000	Bahrain	2021
30 quốc gia phát triển								
Biến	**Trung bình**	**ĐLC**	**GTNN**	**Quốc gia GTNN**	**Năm với GTNN**	**GTLN**	**Quốc gia với GTLN**	**Năm GTLN**
KTTH	0,864	0,110	0,3014	Iceland	2014	1,000	Sweden	2024
PTTC	105,062	42,931	23,785	Ireland	2024	301,019	Iceland	2006
CC	1,385	0,678	-0,076	Greece	2011	2,397	Finland	2006
GE	1,412	0,547	0,084	Greece	2016	2,322	Finland	2002
PS	0,833	0,472	-1,183	Israel	2003	1,656	Finland	2002
RL	1,337	0,502	-0,069	Croatia	2002	2,109	Finland	2020
RQ	1,375	0,485	0,119	Croatia	2014	2,260	Luxembourg	2002

VA	1,284	0,422	-0,098	Singapore	2004	1,984	Norway	2021
GDP	1,566	3,715	-14,64	Latvia	2009	23,452	Ireland	2015
FDI	12,616	54,581	-391,555	Luxembourg	2022	452,221	Malta	2018
UR	78,027	12,133	49,762	Slovenia	2012	100,000	Singapore	2002
INF	2,331	2,473	-4,448	Ireland	2009	19,705	Lithuania	2022
UNE	7,227	3,964	2,251	Iceland	2007	27,686	Greece	2013
INT	75,447	19,452	14,67	Greece	2002	99,769	Denmark	2024
79 quốc gia đang phát triển								
Biến	**Trung bình**	**ĐLC**	**GTNN**	**Quốc gia GTNN**	**Năm GTNN**	**GTLN**	**Quốc gia với GTLN**	**Năm GTLN**
KTTH	0,413	0,216	0,000	Madagascar	2024	0,920	China	2008
PTTC	40,891	31,304	1,695	Chad	2006	194,166	China	2024
CC	-0,463	0,639	-1,688	Nigeria	2002	1,622	Uruguay	2021
GE	-0,333	0,625	-2,060	Haiti	2021	1,416	United Arab Emirates	2014
PS	-0,417	0,756	-2,712	Pakistan	2011	1,325	Qatar	2009
RL	-0,465	0,587	-1,894	Zimbabwe	2006	1,329	Chile	2005
RQ	-0,249	0,641	-2,402	Myanmar	2004	1,618	Chile	2005
VA	-0,410	0,675	-2,231	Myanmar	2004	1,314	Chile	2007
GDP	2,644	4,464	-30,363	Sudan	2023	32,997	Azerbaijan	2006
FDI	3,708	5,931	-40,108	Hungary	2018	105,636	Hungary	2020
UR	55,139	20,757	12,203	Uganda	2002	100,000	Bahrain	2010
INF	7,800	19,701	-24,655	Sudan	2023	557,202	Zimbabwe	2020
UNE	7,370	6,304	0,100	Qatar	2019	37,320	North Macedonia	2005
INT	34,430	29,452	0,000	Myanmar	2002	100,000	Bahrain	2021

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.2. Ma trận tương quan và kết quả kiểm tra đa cộng tuyến

Kết quả ma trận tương quan bảng 4.6 cho thấy, ở nhóm 30 quốc gia phát triển, KTTH có tương quan dương với PTTC, CLTC, UR và INT, trong khi tương quan âm với GDP, FDI, INF và UNE. Trong đó, CLTC có mối liên hệ dương mạnh nhất với KTTH. Đối với 79 quốc gia đang phát triển, KTTH có tương quan dương khá rõ với CLTC, PTTC, UR và INT, trong khi tương quan âm với INF. Nhìn chung, các hệ số tương quan đều dưới 0,8, cho thấy chưa có dấu hiệu đa cộng tuyến nghiêm trọng.

Bảng 4.6. Kết quả ma trận tương quan các biến nghiên cứu

30 quốc gia phát triển									
Biến	**KTTH**	**PTTC**	**CLTC**	**GDP**	**FDI**	**UR**	**INF**	**UNE**	**INT**
KTTH	1,000								
PTTC	0,231	1,000							
CLTC	0,416	0,408	1,000						
GDP	-0,135	-0,242	-0,110	1,000					
FDI	-0,112	0,084	-0,054	0,111	1,000				
UR	0,182	0,311	0,331	-0,075	0,099	1,000			
INF	-0,207	-0,141	-0,047	0,088	-0,059	-0,037	1,000		

UNE	-0,152	-0,117	-0,364	-0,062	-0,012	-0,332	-0,183	1,000	
INT	0,098	0,122	0,457	-0,113	-0,071	0,354	0,038	-0,315	1,000
79 quốc gia đang phát triển									
Biến	**KTTH**	**PTTC**	**CLTC**	**GDP**	**FDI**	**UR**	**INF**	**UNE**	**INT**
KTTH	1,000								
PTTC	0,492	1,000							
CLTC	0,513	0,436	1,000						
GDP	0,011	-0,020	-0,021	1,000					
FDI	0,016	0,010	0,094	0,154	1,000				
UR	0,474	0,364	0,318	-0,165	0,007	1,000			
INF	-0,128	-0,165	-0,220	-0,113	-0,026	-0,122	1,000		
UNE	0,166	0,077	0,142	-0,046	0,010	0,150	0,021	1,000	
INT	0,383	0,353	0,331	-0,169	-0,032	0,576	-0,100	0,018	1,000

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Bảng 4.7 cho thấy các biến trong mô hình không gặp vấn đề đa cộng tuyến nghiêm trọng ở cả hai nhóm quốc gia. Đối với nhóm 30 quốc gia phát triển, VIF dao động từ 1,092 đến 2,405, trong đó CLTC có VIF cao nhất là 2,405 và Tolerance thấp nhất là 0,416. Ở nhóm 79 quốc gia đang phát triển, VIF dao động từ 1,038 đến 1,782, với UR có VIF cao nhất là 1,782 và Tolerance thấp nhất là 0,561. Nhìn chung, toàn bộ hệ số VIF đều thấp hơn ngưỡng 5 và các giá trị Tolerance đều lớn hơn 0,20. Vì vậy, có thể kết luận rằng mức độ tương quan giữa các biến giải thích chưa đủ lớn để gây sai lệch đáng kể cho kết quả ước lượng. Đáng chú ý, biến tương tác PTTC×CLTC có VIF tương đối thấp ở cả hai nhóm, lần lượt là 1,197 và 1,108, cho thấy việc đưa biến điều tiết vào mô hình không làm phát sinh đa cộng tuyến đáng kể.

Bảng 4.7. Kết quả đa cộng tuyến

Biến	**30 quốc gia phát triển**		**79 quốc gia đang phát triển**	
	VIF	**Tolerance**	**VIF**	**Tolerance**
PTTC	1,398	0,715	1,508	0,663
CLTC	2,405	0,416	1,629	0,614
PTTCxCLTC	1,197	0,835	1,108	0,903
GDP	1,132	0,883	1,099	0,910
FDI	1,099	0,910	1,038	0,964
UR	1,369	0,731	1,782	0,561
INF	1,092	0,916	1,089	0,919
UNE	1,771	0,565	1,046	0,956
INT	1,381	0,724	1,735	0,577

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.3. Kiểm định các mô hình truyền thống

4.3.3.1. Kết quả ước lượng mô hình dữ liệu bảng truyền thống

Kết quả được trình bày ở phụ lục 22 và 23 cho thấy, ở nhóm quốc gia phát triển, CLTC có tác động dương và ổn định hơn PTTC. Theo REM, mô hình được ưu tiên, CLTC có hệ số 0,078 và vẫn có ý nghĩa ở mức 5% khi sử dụng sai số chuẩn cụm (p = 0,047), trong khi PTTC mang dấu dương nhưng chưa có bằng chứng thống kê rõ ràng (p = 0,195). Khi bổ sung biến tương tác, PTTC, CLTC và PTTC×CLTC đều mang dấu dương trong REM, nhưng mức độ chắc chắn giảm khi sử dụng sai số chuẩn cụm; biến tương tác chưa có ý nghĩa rõ ràng (p = 0,168). FEM hai chiều cũng cho hệ số tương tác dương với p = 0,077. Nhìn chung, chất lượng thể chế có mối liên hệ tích cực với KTTH, trong khi tác động của PTTC và vai trò điều tiết của CLTC chưa ổn định giữa các mô hình truyền thống.

Kết quả trình bày ở phụ lục 26 cho thấy F-test và LM test đều có p-value nhỏ hơn 0,001 trong tất cả các mẫu, cho thấy Pooled OLS không phù hợp bằng mô hình có hiệu ứng quốc gia. Hausman ưu tiên FEM đối với toàn bộ mẫu và nhóm đang phát triển, trong khi REM được lựa chọn cho nhóm quốc gia phát triển. Kết quả này xác nhận sự khác biệt về cấu trúc dữ liệu giữa hai nhóm quốc gia.

4.3.3.2. Kết quả kiểm định khuyết tật các mô hình truyền thống

Kết quả bảng 4.8 cho thấy cả hai mẫu đều tồn tại phương sai thay đổi, và tự tương quan. Phần dư cũng không tuân theo phân phối chuẩn. Các đặc điểm này làm cho sai số chuẩn thông thường của Pooled OLS, FEM và REM kém tin cậy. Tiếp theo, luận án tiếp tục kiểm định sự phù hợp đối với mô hình ngưỡng.

Bảng 4.8. Kết quả kiểm định khuyết tật mô hình truyền thống

Mẫu	p phương sai	p tự tương quan	p Jarque–Bera	Phương sai thay đổi	Tự tương quan
Phát triển	0,0000	0,0000	0,0000	Có	Có
Đang phát triển	0,0000	0,0000	0,0000	Có	Có

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.3.3. Kết quả kiểm định ngưỡng chất lượng thể chế

Để kiểm tra liệu mối quan hệ giữa PTTC và KTTH có thay đổi khi CLTC vượt qua một mức nhất định hay không, luận án sử dụng mô hình hồi quy ngưỡng dữ liệu bảng của Hansen (1999). Tiếp theo, luận án thực hiện 300 lần bootstrap để xác định giá trị p của kiểm định về sự tồn tại ngưỡng. Khoảng tin cậy 95% của giá trị ngưỡng được xây dựng bằng cách đảo kiểm định tỷ số hợp lý (likelihood ratio): tập hợp các giá trị ngưỡng có thống kê tỷ số hợp lý không vượt quá giá trị tới hạn tương ứng tạo

thành khoảng tin cậy. Quy trình này được thực hiện riêng cho nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển.

Bảng 4.9 trình bày kết quả ước lượng xác định các ngưỡng của CLTC lần lượt là 1,6166 đối với nhóm quốc gia phát triển và −0,5245 đối với nhóm quốc gia đang phát triển. Tuy nhiên, kiểm định bootstrap cho các p-value lần lượt là 0,239 và 0,372, đều lớn hơn 0,05. Vì vậy, chưa đủ bằng chứng bác bỏ giả thuyết không tồn tại ngưỡng trong cả hai nhóm.

Bảng 4.9. Kết quả kiểm định ngưỡng chất lượng thể chế

Mẫu	Ngưỡng CLTC ước lượng	Khoảng tin cậy 95%	F-statistic	Bootstrap p-value	Kết luận
Quốc gia phát triển	1,6166	[1,2841; 1,8427]	3,18	0,239	Không có bằng chứng về ngưỡng
Quốc gia đang phát triển	−0,5245	[−1,1036; 0,2849]	2,41	0,372	Không có bằng chứng về ngưỡng

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.3.4. So sánh mô hình tuyến tính, tương tác và ngưỡng

Bảng 4.10 trình bày kết quả so sánh cho thấy mô hình tương tác có độ phù hợp tốt nhất ở cả hai nhóm quốc gia. Theo cách tiếp cận tần suất, ở nhóm quốc gia phát triển, mô hình tương tác đạt R^2 within = 0,2380, đồng thời có RMSE thấp hơn và AIC, BIC tốt hơn so với mô hình tuyến tính và mô hình ngưỡng. Tương tự, ở nhóm quốc gia đang phát triển, mô hình tương tác có R^2 within = 0,1468, RMSE = 0,0328 và AIC, BIC thấp nhất trong ba đặc tả. Kết quả theo cách tiếp cận Bayes cũng cho cùng một kết luận. Ở cả hai nhóm quốc gia, mô hình tương tác đạt WAIC và LOOIC thấp nhất, đồng thời ΔWAIC và ΔLOOIC bằng 0, cho thấy đây là mô hình được ưu tiên theo các tiêu chí đánh giá dự báo hậu nghiệm. Trong khi đó, mô hình tuyến tính và mô hình ngưỡng đều có WAIC và LOOIC cao hơn. Như vậy, cả hai cách tiếp cận tần suất và Bayes đều cung cấp bằng chứng nhất quán ủng hộ mô hình tương tác. Việc bổ sung biến PTTC×CLTC không chỉ cải thiện khả năng giải thích và độ phù hợp của mô hình trong khung tần suất mà còn cải thiện khả năng dự báo hậu nghiệm trong khung Bayes. Kết quả này củng cố cơ sở lựa chọn mô hình tương tác làm đặc tả chính để phân tích vai trò điều tiết của chất lượng thể chế trong mối quan hệ giữa PTTC và KTTH.

Bảng 4.10. Kết quả so sánh các mô hình

Cách tiếp cận tần suất					
	Mô hình	R2 within	RMSE	AIC	BIC
Phát triển	Tuyến tính	0,1967	0,0334	−4.673,36	−4.637,07
	Tương tác	0,2380	0,0325	−4.707,78	−4.666,95
	Ngưỡng	0,2215	0,0329	−4.690,42	−4.649,59
Đang phát triển	Tuyến tính	0,1387	0,0330	−12.379,50	−12.335,46
	Tương tác	0,1468	0,0328	−12.395,72	−12.346,18
	Ngưỡng	0,1402	0,0329	−12.380,61	−12.331,07
Cách tiếp cận Bayes					
	Mô hình	WAIC	ΔWAIC	LOOIC	ΔLOOIC
Phát triển	Tuyến tính	-4.665,21	38,47	-4.661,84	36,91
	Tương tác	-4.703,68	0,00	-4.698,75	0,00
	Ngưỡng	-4.687,42	16,26	-4.683,19	15,56
Đang phát triển	Tuyến tính	-12.372,64	20,83	-12.368,75	19,42
	Tương tác	-12.393,47	0,00	-12.388,17	0,00
	Ngưỡng	-12.379,81	13,66	-12.376,46	11,71

Note: R^2 within cao hơn cho thấy khả năng giải thích tốt hơn đối với biến động trong từng quốc gia theo thời gian; RMSE, AIC, BIC, WAIC và LOOIC thấp hơn cho thấy mô hình có độ phù hợp tốt hơn. ΔWAIC và ΔLOOIC được tính so với mô hình tốt nhất trong từng nhóm; giá trị bằng 0 thể hiện mô hình được ưu tiên theo tiêu chí tương ứng. Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.4. Kết quả mô hình hồi quy Bayes

4.3.4.1. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của kiểm soát tham nhũng (CC)

Phụ lục 27 và 28 trình bày biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan của mô hình Bayesian với kiểm soát tham nhũng (CC) đại diện cho CLTC ở hai nhóm quốc gia. Các chuỗi dao động ổn định, mật độ hậu nghiệm chồng lấp tốt và tự tương

quan giảm theo độ trễ, cho thấy MCMC có khả năng trộn và hội tụ phù hợp. Kết quả này được củng cố bởi các chỉ số chẩn đoán Rhat, ESS và MCSE tại Phụ lục 33 và 34 đối với 79 quốc gia đang phát triển và Phụ lục 35 và 36 đối với 30 quốc gia phát triển trong mô hình chưa có tương tác PTTC×CC. Nhìn chung, các chẩn đoán hội tụ xác nhận độ tin cậy của mẫu hậu nghiệm để tiếp tục diễn giải kết quả Bayesian.

Bảng 4.11 trình bày kết quả hồi quy Bayes về tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn, trong đó kiểm soát tham nhũng (CC) được sử dụng làm đại diện cho chất lượng thể chế và biến tương tác PTTC × CC được đưa vào mô hình để kiểm định vai trò điều tiết.

Với các quốc gia phát triển:

Kết quả cho thấy PTTC có tác động dương rõ rệt đến KTTH. Hệ số hậu nghiệm của PTTC đạt 0,0021 ở mô hình không tương tác và 0,0023 khi bổ sung PTTC × CC, với xác suất tác động dương đều bằng 1,0000. Điều này cho thấy hệ thống tài chính phát triển có thể hỗ trợ đầu tư vào công nghệ sạch, năng lượng tái tạo và các hoạt động tuần hoàn. Kiểm soát tham nhũng (CC) cũng có tác động tích cực. Hệ số CC giảm từ 0,0608 xuống 0,0226 khi bổ sung biến tương tác, nhưng xác suất dương vẫn rất cao, lần lượt là 1,0000 và 0,9762. Đáng chú ý, PTTC × CC có hệ số 0,0009 với xác suất dương 1,0000, cho thấy kiểm soát tham nhũng làm tăng tác động tích cực của PTTC đến KTTH. Như vậy, tài chính phát huy hiệu quả mạnh hơn trong môi trường thể chế minh bạch và hạn chế phân bổ vốn sai lệch. Đối với các biến kiểm soát, GDP và UR đều có tác động dương với xác suất 1,0000; INT cũng có tác động dương với xác suất lần lượt 0,9492 và 0,9627. Ngược lại, FDI có hệ số âm nhưng mức chắc chắn thấp, với xác suất âm khoảng 0,68, trong khi INF có xu hướng tác động âm nhẹ. Nhìn chung, tăng trưởng, đô thị hóa và năng lực số hỗ trợ KTTH, còn tác động của FDI và lạm phát chưa thật sự rõ ràng.

Với các quốc gia đang phát triển:

Kết quả cho thấy PTTC chưa có tác động trực tiếp tích cực đến KTTH. Hệ số hậu nghiệm của PTTC đều khoảng -0,0001 ở cả hai mô hình, với xác suất tác động âm lần lượt 0,7949 và 0,6798. Điều này cho thấy mở rộng tài chính đơn thuần chưa đủ để thúc đẩy KTTH nếu dòng vốn chưa được phân bổ hiệu quả vào công nghệ sạch, năng lượng tái tạo và hạ tầng tuần hoàn. Ngược lại, kiểm soát tham nhũng (CC) có tác động dương rõ rệt, với hệ số 0,0775 và 0,0650, cùng xác suất dương 1,0000. Biến tương tác PTTC × CC cũng mang dấu dương, hệ số 0,0001 và xác suất dương 0,8078, cho thấy kiểm soát tham nhũng có thể cải thiện tác động của PTTC đến KTTH, dù mức độ chắc chắn thấp hơn nhóm quốc gia phát triển. Kết quả hàm ý rằng vai trò của tài chính phụ thuộc đáng kể vào môi trường thể chế và chất lượng phân bổ nguồn lực.

Đối với các biến kiểm soát, GDP có tác động âm với xác suất lần lượt 0,9534 và 0,9692, trong khi FDI cũng mang dấu âm với xác suất rất cao (0,9871 và 0,9806). UR có xu hướng âm nhưng mức chắc chắn thấp, khoảng 0,69. Đáng chú ý, INF có tác động âm rõ rệt với xác suất 1,0000 ở cả hai mô hình. Nhìn chung, tăng trưởng, FDI và đô thị hóa tại các nền kinh tế đang phát triển chưa tự động chuyển hóa thành kết quả KTTH, trong khi bất ổn giá cả là một trở ngại đáng kể đối với đầu tư tuần hoàn.

Bảng 4.11. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của kiểm soát tham nhũng (CC)

30 quốc gia phát triển										
Không có biến tương tác					**Có biến tương tác**					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,1678	0,0164	1,0000	0,0000	0,0001	0,1508	0,0167	1,0000	0,0000	0,0001
GDP	0,0039	0,0009	1,0000	0,0000	0,0000	0,0042	0,0009	1,0000	0,0000	0,0000
FDI	-0,0003	0,0007	0,3201	0,6799	0,0000	-0,0003	0,0007	0,3271	0,6729	0,0000
UR	0,0027	0,0003	1,0000	0,0000	0,0000	0,0026	0,0003	1,0000	0,0000	0,0000
INF	0,0000	0,0002	0,4050	0,5950	0,0000	-0,0001	0,0002	0,2468	0,7532	0,0000
UNE	0,0028	0,0007	1,0000	0,0000	0,0000	0,0028	0,0007	1,0000	0,0000	0,0000
INT	0,0003	0,0002	0,9492	0,0508	0,0000	0,0003	0,0002	0,9627	0,0373	0,0000
PTTC	0,0021	0,0001	1,0000	0,0000	0,0000	0,0023	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
CC	0,0608	0,0074	1,0000	0,0000	0,0000	0,0226	0,0114	0,9762	0,0238	0,0001
PTTC_CC						0,0009	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
79 quốc gia đang phát triển										
Không có biến tương tác					**Có biến tương tác**					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,8309	0,0317	1,0000	0,0000	0,0002	0,8476	0,0371	1,0000	0,0000	0,0002

GDP	-0,0018	0,0011	0,0466	0,9534	0,0000	-0,0019	0,0011	0,0308	0,9692	0,0000
FDI	-0,0002	0,0001	0,0129	0,9871	0,0000	-0,0001	0,0001	0,0194	0,9806	0,0000
UR	-0,0002	0,0004	0,3092	0,6908	0,0000	-0,0002	0,0004	0,3177	0,6823	0,0000
INF	-0,0076	0,0015	0,0000	1,0000	0,0000	-0,0076	0,0016	0,0000	1,0000	0,0000
UNE	0,0007	0,0012	0,7356	0,2644	0,0000	0,0009	0,0012	0,7719	0,2281	0,0000
INT	-0,0007	0,0002	0,0011	0,9989	0,0000	-0,0007	0,0002	0,0011	0,9989	0,0000
PTTC	-0,0001	0,0001	0,2051	0,7949	0,0000	-0,0001	0,0002	0,3202	0,6798	0,0000
CC	0,0775	0,0080	1,0000	0,0000	0,0000	0,0650	0,0164	1,0000	0,0000	0,0001
PTTC_CC						0,0001	0,0002	0,8078	0,1922	0,0000

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.4.2. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của hiệu quả chính phủ (GE)

Phụ lục 37 và 38 trình bày biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan của mô hình Bayesian với GE là biến điều tiết cho hai nhóm quốc gia. Các chuỗi MCMC dao động ổn định, mật độ hậu nghiệm tương đối trơn và tự tương quan giảm theo độ trễ, cho thấy mức hội tụ phù hợp. Kết quả này được củng cố bởi các chỉ số ESS và MCSE tại Phụ lục 43-46, cho thấy số mẫu hiệu dụng đạt mức phù hợp và sai số Monte Carlo nhỏ. Do đó, các mẫu hậu nghiệm có độ tin cậy để diễn giải tác động của PTTC, GE và PTTC × GE đến KTTH.

Bảng 4.12 trình bày kết quả hồi quy Bayes khi hiệu quả chính phủ (GE) đại diện cho chất lượng thể chế. Đối với 30 quốc gia phát triển, PTTC có tác động dương và ổn định đến KTTH, với hệ số lần lượt 0,0017 và 0,0016, xác suất dương đều 1,0000. GE cũng tác động dương rõ rệt, đạt 0,0944 và 0,0440, với xác suất dương gần tuyệt đối. Đáng chú ý, biến tương tác PTTC × GE có hệ số 0,0014 và xác suất dương 1,0000, cho thấy hiệu quả chính phủ làm tăng tác động tích cực của PTTC đến KTTH. Trong các biến kiểm soát, GDP và UR tác động dương rõ rệt; FDI có xu hướng âm, trong khi INF và INT cho kết quả kém ổn định. Đối với 79 quốc gia đang phát triển, tác động trực tiếp của PTTC yếu hơn. Hệ số PTTC đạt 0,0001 với xác suất dương 0,8107 ở mô hình không tương tác, nhưng gần bằng 0 khi bổ sung tương tác, với xác suất dương giảm còn 0,4378. Ngược lại, GE có tác động dương mạnh và ổn định, với hệ số 0,1194 và 0,1117, xác suất dương đều 1,0000. Biến PTTC × GE mang dấu dương, hệ số 0,0001 và xác suất dương 0,6666, cho thấy GE có thể cải thiện tác động của PTTC đến KTTH, nhưng bằng chứng điều tiết chưa mạnh. GDP, FDI và UR nhìn chung mang dấu âm, phản ánh tăng trưởng, dòng vốn và đô thị hóa chưa tự động chuyển hóa thành kết quả tuần hoàn ở nhóm đang phát triển.

Nhìn chung, GE có vai trò trực tiếp tích cực ở cả hai nhóm, nhưng vai trò điều tiết rõ rệt hơn tại các quốc gia phát triển. Ở các nước đang phát triển, cải thiện hiệu quả chính phủ vẫn là điều kiện quan trọng để tài chính được phân bổ theo hướng hỗ trợ KTTH.

Bảng 4.12. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của hiệu quả chính phủ (GE)

30 quốc gia phát triển										
Không có biến tương tác					Có biến tương tác					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,1976	0,0164	1,0000	0,0000	0,0002	0,1817	0,0164	1,0000	0,0000	0,0001
GDP	0,0036	0,0009	1,0000	0,0000	0,0000	0,0041	0,0009	1,0000	0,0000	0,0000
FDI	-0,0005	0,0007	0,2094	0,7906	0,0000	-0,0004	0,0007	0,2643	0,7357	0,0000
UR	0,0026	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000	0,0027	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
INF	0,0001	0,0002	0,6302	0,3698	0,0000	-0,0001	0,0002	0,3452	0,6548	0,0000
UNE	0,0035	0,0006	1,0000	0,0000	0,0000	0,0040	0,0006	1,0000	0,0000	0,0000
INT	-0,0001	0,0002	0,2340	0,7660	0,0000	-0,0001	0,0002	0,3411	0,6589	0,0000
PTTC	0,0017	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000	0,0016	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
GE	0,0944	0,0086	1,0000	0,0000	0,0000	0,0440	0,0114	0,9999	0,0001	0,0001
PTTC_GE						0,0014	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
79 quốc gia đang phát triển										
Không có biến tương tác					Có biến tương tác					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,7996	0,0308	1,0000	0,0000	0,0002	0,8102	0,0396	1,0000	0,0000	0,0002

GDP	-0,0017	0,0010	0,0520	0,9480	0,0000	-0,0018	0,0010	0,0401	0,9599	0,0000
FDI	-0,0001	0,0001	0,0139	0,9861	0,0000	-0,0001	0,0001	0,0170	0,9830	0,0000
UR	-0,0007	0,0004	0,0279	0,9721	0,0000	-0,0007	0,0004	0,0312	0,9688	0,0000
INF	-0,0055	0,0015	0,0001	0,9999	0,0000	-0,0055	0,0015	0,0003	0,9997	0,0000
UNE	0,0023	0,0011	0,9781	0,0219	0,0000	0,0024	0,0012	0,9780	0,0220	0,0000
INT	-0,0008	0,0002	0,0004	0,9996	0,0000	-0,0008	0,0002	0,0004	0,9996	0,0000
PTTC	0,0001	0,0001	0,8107	0,1893	0,0000	-0,00001	0,0003	0,4378	0,5622	0,0000
GE	0,1194	0,0099	1,0000	0,0000	0,0001	0,1117	0,0205	1,0000	0,0000	0,0000
PTTC_GE						0,0001	0,0002	0,6666	0,3334	0,0000

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.4.3. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của ổn định chính trị (PS)

Phụ lục 47 và 48 trình bày biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan của mô hình Bayesian với PS là biến điều tiết cho hai nhóm quốc gia. Các chuỗi MCMC dao động ổn định, mật độ hậu nghiệm chồng lấp tốt và tự tương quan giảm theo độ trễ, cho thấy mức hội tụ phù hợp. Kết quả này tiếp tục được xác nhận qua các chỉ số Rhat, ESS và MCSE tại Phụ lục 53–56, cho thấy chuỗi có số mẫu hiệu dụng phù hợp và sai số Monte Carlo nhỏ. Do đó, các mẫu hậu nghiệm đủ tin cậy để diễn giải tác động của PTTC, PS và PTTC × PS đến KTTH.

Bảng 4.13 trình bày kết quả hồi quy Bayes với ổn định chính trị (PS) là biến điều tiết trong mối quan hệ giữa PTTC và KTTH. PS giúp giảm bất định chính sách và hỗ trợ các quyết định đầu tư dài hạn, qua đó có thể củng cố vai trò của tài chính đối với chuyển đổi tuần hoàn.

Đối với 30 quốc gia phát triển, PTTC có tác động dương và ổn định, với hệ số 0,0023 ở mô hình không tương tác và 0,0026 khi có tương tác; xác suất dương lần lượt đạt 1,0000 và 0,9999. PS cũng tác động dương, với hệ số 0,0187 và 0,0089. Đáng chú ý, PTTC × PS có hệ số 0,0008 và xác suất dương 1,0000, cho thấy ổn định chính trị làm tăng tác động tích cực của PTTC đến KTTH. Trong các biến kiểm soát, GDP và INT nhìn chung mang dấu dương, trong khi FDI và INF có xu hướng âm.

Đối với 79 quốc gia đang phát triển, PTTC có tác động trực tiếp âm, với hệ số -0,0005 và -0,0007, xác suất âm tương ứng 1,0000 và 0,8305. PS vẫn có tác động dương, với hệ số 0,0412 và 0,0194. Quan trọng hơn, PTTC × PS có hệ số 0,0002 và xác suất dương 0,9978, cho thấy ổn định chính trị giúp cải thiện đáng kể tác động của PTTC đến KTTH. GDP, FDI, INF và UNE chủ yếu mang dấu âm, trong khi UR có xu hướng dương nhẹ.

Bảng 4.13. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của ổn định chính trị (PS)

30 quốc gia phát triển										
Không có biến tương tác					**Có biến tương tác**					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,1141	0,0159	1,0000	0,0000	0,0001	0,1005	0,0162	1,0000	0,0000	0,0001
GDP	0,0038	0,0010	1,0000	0,0000	0,0000	0,0041	0,0010	1,0000	0,0000	0,0000
FDI	-0,0003	0,0007	0,3096	0,6904	0,0000	-0,0004	0,0007	0,2678	0,7322	0,0000
UR	0,0030	0,0003	1,0000	0,0000	0,0000	0,0030	0,0003	1,0000	0,0000	0,0000
INF	-0,0002	0,0002	0,2312	0,7688	0,0000	-0,0002	0,0002	0,1506	0,8494	0,0000
UNE	0,0032	0,0007	1,0000	0,0000	0,0000	0,0034	0,0007	1,0000	0,0000	0,0000
INT	0,0004	0,0002	0,9755	0,0245	0,0000	0,0003	0,0002	0,9709	0,0291	0,0000
PTTC	0,0023	0,0001	1,0000	0,0000	0,0000	0,0026	0,0002	0,9999	0,0001	0,0000
PS	0,0187	0,0062	0,9982	0,0018	0,0000	0,0089	0,0096	0,8229	0,1771	0,0001
PTTC_PS						0,0008	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
79 quốc gia đang phát triển										
Không có biến tương tác					**Có biến tương tác**					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,8818	0,0360	1,0000	0,0000	0,0002	0,8625	0,0414	1,0000	0,0000	0,0002

GDP	-0,0017	0,0011	0,0624	0,9376	0,0000	-0,0017	0,0011	0,0626	0,9374	0,0000
FDI	-0,0003	0,0001	0,0001	0,9999	0,0000	-0,0003	0,0001	0,0001	0,9999	0,0000
UR	0,0004	0,0004	0,8653	0,1347	0,0000	0,0005	0,0004	0,8905	0,1095	0,0000
INF	-0,0100	0,0016	0,0000	1,0000	0,0000	-0,0101	0,0016	0,0000	1,0000	0,0000
UNE	-0,0063	0,0012	0,0000	1,0000	0,0000	-0,0066	0,0013	0,0000	1,0000	0,0000
INT	0,0001	0,0002	0,6472	0,3528	0,0000	0,0001	0,0002	0,6429	0,3571	0,0000
PTTC	-0,0005	0,0001	0,0000	1,0000	0,0000	-0,0007	0,0003	0,1695	0,8305	0,0000
PS	0,0412	0,0094	1,0000	0,0000	0,0001	0,0194	0,0249	0,7850	0,2150	0,0001
PTTC_PS						0,0002	0,0003	0,9978	0,0022	0,0000

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.4.4. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của pháp quyền (RL)

Phụ lục 57 và 58 trình bày biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan của mô hình Bayesian với pháp quyền (RL) là biến điều tiết cho hai nhóm quốc gia. Các chuỗi MCMC dao động ổn định, mật độ hậu nghiệm chồng lấp tốt và tự tương quan giảm theo độ trễ, cho thấy mức hội tụ phù hợp. Kết quả này tiếp tục được củng cố bởi các chỉ số Rhat, ESS và MCSE tại Phụ lục 63–66, cho thấy số mẫu hiệu dụng phù hợp và sai số Monte Carlo nhỏ. Do đó, các mẫu hậu nghiệm đủ tin cậy để diễn giải tác động của PTTC, RL và PTTC × RL đến KTTH ở hai nhóm quốc gia.

Bảng 4.14 trình bày kết quả hồi quy Bayes với pháp quyền (RL) là biến điều tiết. RL phản ánh mức độ bảo vệ quyền sở hữu, thực thi hợp đồng và tính tin cậy của hệ thống pháp luật, qua đó có thể tạo nền tảng ổn định cho đầu tư dài hạn vào KTTH.

Đối với 30 quốc gia phát triển, PTTC có tác động dương và rất chắc chắn, với hệ số 0,0020 và 0,0022, xác suất dương đều 1,0000. RL cũng tác động dương rõ rệt, với hệ số 0,0888 và 0,0566, xác suất dương lần lượt 1,0000 và 0,9997. Đáng chú ý, PTTC × RL có hệ số 0,0008 và xác suất dương 1,0000, cho thấy pháp quyền làm tăng tác động tích cực của PTTC đến KTTH.

Đối với 79 quốc gia đang phát triển, PTTC có tác động trực tiếp yếu và kém ổn định. Hệ số PTTC đạt 0,0001 ở mô hình không tương tác nhưng chuyển sang -0,0007 khi có tương tác, với xác suất âm 0,9897. Ngược lại, RL vẫn có tác động dương mạnh, với hệ số 0,1134 và 0,0651, xác suất dương gần như tuyệt đối. Biến PTTC × RL có hệ số 0,0006 và xác suất dương 0,9961, cho thấy pháp quyền giúp cải thiện đáng kể tác động của PTTC đến KTTH.

Nhìn chung, RL có tác động trực tiếp tích cực và đóng vai trò điều tiết rõ rệt ở cả hai nhóm quốc gia. Ở nhóm đang phát triển, pháp quyền đặc biệt quan trọng trong việc chuyển hóa tài chính theo hướng hỗ trợ các hoạt động tuần hoàn thay vì tiếp tục củng cố mô hình sản xuất tuyến tính.

Bảng 4.14. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của pháp quyền (RL)

30 quốc gia phát triển										
Không có biến tương tác					**Có biến tương tác**					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,1993	0,0165	1,0000	0,0000	0,0002	0,1846	0,0169	1,0000	0,0000	0,0002
GDP	0,0035	0,0009	1,0000	0,0000	0,0000	0,0038	0,0009	1,0000	0,0000	0,0000
FDI	-0,0007	0,0007	0,1378	0,8622	0,0000	-0,0007	0,0007	0,1395	0,8605	0,0000
UR	0,0025	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
INF	0,0001	0,0002	0,6526	0,3474	0,0000	0,0000	0,0002	0,5038	0,4962	0,0000
UNE	0,0025	0,0006	1,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0006	0,9999	0,0001	0,0000
INT	0,0002	0,0002	0,9153	0,0847	0,0000	0,0003	0,0002	0,9375	0,0625	0,0000
PTTC	0,0020	0,0001	1,0000	0,0000	0,0000	0,0022	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
RL	0,0888	0,0081	1,0000	0,0000	0,0001	0,0566	0,0121	0,9997	0,0003	0,0000
PTTC_RL						0,0008	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
79 quốc gia đang phát triển										
Không có biến tương tác					**Có biến tương tác**					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,7727	0,0316	1,0000	0,0000	0,0002	0,8349	0,0394	1,0000	0,0000	0,0002

GDP	-0,0013	0,0010	0,1016	0,8984	0,0000	-0,0018	0,0010	0,0424	0,9576	0,0000
FDI	-0,0002	0,0001	0,0012	0,9988	0,0000	-0,0002	0,0001	0,0053	0,9947	0,0000
UR	0,0001	0,0004	0,6002	0,3998	0,0000	0,0001	0,0003	0,6240	0,3760	0,0000
INF	-0,0074	0,0015	0,0000	1,0000	0,0000	-0,0074	0,0015	0,0000	1,0000	0,0000
UNE	0,0016	0,0011	0,9117	0,0883	0,0000	0,0023	0,0012	0,9698	0,0302	0,0000
INT	-0,0008	0,0002	0,0000	1,0000	0,0000	-0,0009	0,0002	0,0001	0,9999	0,0000
PTTC	0,0001	0,0001	0,6998	0,3002	0,0000	-0,0007	0,0003	0,0103	0,9897	0,0000
RL	0,1134	0,0105	1,0000	0,0000	0,0001	0,0651	0,0212	0,9995	0,0005	0,0000
PTTC_RL						0,0006	0,0002	0,9961	0,0039	0,0000

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.4.5. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của chất lượng của các quy định (RQ)

Phụ lục 67 và 68 trình bày biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan của mô hình Bayesian với RQ là biến điều tiết cho hai nhóm quốc gia. Các chuỗi MCMC dao động ổn định, mật độ hậu nghiệm chồng lấp tốt và tự tương quan giảm theo độ trễ, cho thấy mức hội tụ phù hợp. Kết quả này tiếp tục được củng cố bởi các chỉ số Rhat, ESS và MCSE tại Phụ lục 73–76, cho thấy số mẫu hiệu dụng phù hợp và sai số Monte Carlo nhỏ. Do đó, các mẫu hậu nghiệm đủ tin cậy để diễn giải tác động của PTTC, RQ và PTTC × RQ đến KTTH ở hai nhóm quốc gia.

Bảng 4.15 trình bày kết quả hồi quy Bayes với chất lượng điều tiết (RQ) là biến điều tiết trong mối quan hệ giữa PTTC và KTTH. RQ phản ánh năng lực xây dựng và thực thi các quy định thị trường, qua đó có thể định hướng dòng vốn vào các hoạt động xanh và tuần hoàn.

Đối với 30 quốc gia phát triển, PTTC có tác động dương và ổn định, với hệ số 0,0017 ở cả hai mô hình và xác suất dương 1,0000. RQ cũng có tác động dương rõ rệt, với hệ số 0,1071 và 0,0748, xác suất dương đều 1,0000. Đáng chú ý, PTTC × RQ có hệ số 0,0009 và xác suất dương 1,0000, cho thấy chất lượng điều tiết làm tăng tác động tích cực của PTTC đến KTTH. Đối với 79 quốc gia đang phát triển, PTTC có tác động trực tiếp kém ổn định. Hệ số đạt 0,0001 ở mô hình không tương tác nhưng chuyển sang -0,0005 khi có tương tác, với xác suất âm 0,9299. Ngược lại, RQ vẫn tác động dương mạnh, với hệ số 0,1038 và 0,0659. Biến PTTC × RQ có hệ số 0,0004 và xác suất dương 0,9654, cho thấy chất lượng điều tiết giúp cải thiện đáng kể khả năng chuyển hóa PTTC thành kết quả KTTH. Nhìn chung, RQ có tác động trực tiếp tích cực và vai trò điều tiết rõ rệt ở cả hai nhóm quốc gia. Đặc biệt ở nhóm đang phát triển, cải thiện chất lượng điều tiết là điều kiện quan trọng để định hướng dòng vốn tài chính vào các hoạt động tuần hoàn thay vì các ngành thâm dụng tài nguyên.

Bảng 4.15. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của chất lượng của các quy định (RQ)

30 quốc gia phát triển										
Không có biến tương tác					Có biến tương tác					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,2137	0,0158	1,0000	0,0000	0,0001	0,2064	0,0158	1,0000	0,0000	0,0001
GDP	0,0036	0,0009	1,0000	0,0000	0,0000	0,0038	0,0009	1,0000	0,0000	0,0000
FDI	-0,0011	0,0007	0,0427	0,9573	0,0000	-0,0011	0,0007	0,0501	0,9499	0,0000
UR	0,0022	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
INF	0,0003	0,0002	0,9356	0,0644	0,0000	0,0002	0,0002	0,8334	0,1666	0,0000
UNE	0,0029	0,0006	1,0000	0,0000	0,0000	0,0030	0,0006	1,0000	0,0000	0,0000
INT	0,0002	0,0002	0,8057	0,1943	0,0000	0,0002	0,0002	0,8731	0,1269	0,0000
PTTC	0,0017	0,0001	1,0000	0,0000	0,0000	0,0017	0,0001	1,0000	0,0000	0,0000
RQ	0,1071	0,0079	1,0000	0,0000	0,0000	0,0748	0,0112	1,0000	0,0000	0,0001
PTTC_RQ						0,0009	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
79 quốc gia đang phát triển										
Không có biến tương tác					Có biến tương tác					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,7625	0,0323	1,0000	0,0000	0,0002	0,8095	0,0406	1,0000	0,0000	0,0002

GDP	-0,0026	0,0011	0,0080	0,9920	0,0000	-0,0028	0,0010	0,0033	0,9967	0,0000
FDI	-0,0002	0,0001	0,0029	0,9971	0,0000	-0,0002	0,0001	0,0064	0,9936	0,0000
UR	-0,0002	0,0004	0,3277	0,6723	0,0000	-0,0001	0,0004	0,3707	0,6293	0,0000
INF	-0,0079	0,0015	0,0000	1,0000	0,0000	-0,0080	0,0015	0,0000	1,0000	0,0000
UNE	0,0013	0,0012	0,8676	0,1324	0,0000	0,0019	0,0012	0,9341	0,0659	0,0000
INT	-0,0003	0,0002	0,0677	0,9323	0,0000	-0,0004	0,0002	0,0424	0,9576	0,0000
PTTC	0,0001	0,0001	0,8484	0,1516	0,0000	-0,0005	0,0003	0,0701	0,9299	0,0000
RQ	0,1038	0,0106	1,0000	0,0000	0,0001	0,0659	0,0226	0,9983	0,0017	0,0001
PTTC_RQ						0,0004	0,0002	0,9654	0,0346	0,0000

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.4.6. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA)

Phụ lục 77 và 78 trình bày biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan của mô hình Bayesian với VA là biến điều tiết cho hai nhóm quốc gia. Các chuỗi MCMC dao động ổn định, mật độ hậu nghiệm chồng lấp tốt và tự tương quan giảm theo độ trễ, cho thấy mức hội tụ phù hợp. Kết quả này được củng cố bởi các chỉ số Rhat, ESS và MCSE tại Phụ lục 83–86, cho thấy số mẫu hiệu dụng phù hợp và sai số Monte Carlo nhỏ. Do đó, các mẫu hậu nghiệm đủ tin cậy để diễn giải tác động của PTTC, VA và PTTC × VA đến KTTH.

Bảng 4.16 trình bày kết quả hồi quy Bayes với tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA) là biến điều tiết trong mối quan hệ giữa PTTC và KTTH. VA phản ánh mức độ minh bạch, giám sát xã hội và trách nhiệm giải trình, qua đó có thể giúp định hướng dòng vốn tài chính vào các hoạt động xanh và tuần hoàn. Đối với 30 quốc gia phát triển, PTTC có tác động dương và ổn định, với hệ số 0,0023 và 0,0021, xác suất dương đều 1,0000. VA cũng tác động dương rõ rệt, với hệ số 0,0661 và 0,0853, xác suất dương đều 1,0000. Biến PTTC × VA có hệ số 0,0004 và xác suất dương 1,0000, cho thấy VA làm tăng tác động tích cực của PTTC đến KTTH. Đối với 79 quốc gia đang phát triển, PTTC có tác động trực tiếp kém ổn định. Hệ số PTTC đạt 0,0001 ở mô hình không tương tác nhưng chuyển sang -0,0005 khi có tương tác, với xác suất âm 0,8984. Trong khi đó, VA vẫn có tác động dương, với hệ số 0,0937 và 0,0490. Đáng chú ý, PTTC × VA có hệ số 0,0005 và xác suất dương 0,9517, cho thấy VA giúp cải thiện tác động của PTTC đến KTTH. Nhìn chung, VA có tác động trực tiếp tích cực và đóng vai trò điều tiết rõ rệt ở cả hai nhóm quốc gia. Đặc biệt ở nhóm đang phát triển, tăng cường minh bạch và trách nhiệm giải trình có thể giúp dòng vốn tài chính được phân bổ theo hướng hỗ trợ KTTH tốt hơn.

Bảng 4.16. Kết quả hồi quy Bayes với vai trò điều tiết của tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA)

30 quốc gia phát triển										
Không có biến tương tác					Có biến tương tác					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,1579	0,0147	1,0000	0,0000	0,0001	0,1688	0,0151	1,0000	0,0000	0,0001
GDP	0,0038	0,0009	1,0000	0,0000	0,0000	0,0036	0,0009	1,0000	0,0000	0,0000
FDI	-0,0006	0,0007	0,1823	0,8177	0,0000	-0,0006	0,0007	0,1883	0,8117	0,0000
UR	0,0027	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000	0,0027	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
INF	0,0001	0,0002	0,6134	0,3866	0,0000	0,0001	0,0002	0,6748	0,3252	0,0000
UNE	0,0020	0,0007	0,9991	0,0009	0,0000	0,0024	0,0007	0,9997	0,0003	0,0000
INT	0,0005	0,0002	0,9975	0,0025	0,0000	0,0005	0,0002	0,9965	0,0035	0,0000
PTTC	0,0023	0,0001	1,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
VA	0,0661	0,0063	1,0000	0,0000	0,0000	0,0853	0,0097	1,0000	0,0000	0,0001
PTTC_VA						0,0004	0,0002	1,0000	0,0000	0,0000
79 quốc gia đang phát triển										
Không có biến tương tác					Có biến tương tác					
Biến	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**	**Trung bình hậu nghiệm**	**Độ lệch chuẩn hậu nghiệm**	**Xác suất > 0**	**Xác suất < 0**	**Sai số Monte Carlo**
C	0,7197	0,0340	1,0000	0,0000	0,0002	0,7727	0,0460	1,0000	0,0000	0,0003

GDP	-0,0008	0,0011	0,2233	0,7767	0,0000	-0,0010	0,0011	0,1664	0,8336	0,0000
FDI	-0,0002	0,0001	0,0001	0,9999	0,0000	-0,0002	0,0001	0,0004	0,9996	0,0000
UR	0,0013	0,0004	0,9998	0,0002	0,0000	0,0013	0,0004	0,9999	0,0001	0,0000
INF	-0,0092	0,0015	0,0000	1,0000	0,0000	-0,0093	0,0016	0,0000	1,0000	0,0000
UNE	-0,0018	0,0011	0,0503	0,9497	0,0000	-0,0017	0,0011	0,0597	0,9403	0,0000
INT	-0,0007	0,0002	0,0011	0,9989	0,0000	-0,0007	0,0002	0,0011	0,9989	0,0000
PTTC	0,0001	0,0001	0,9066	0,0934	0,0000	-0,0005	0,0004	0,1016	0,8984	0,0000
VA	0,0937	0,0104	1,0000	0,0000	0,0001	0,0490	0,0283	0,9609	0,0391	0,0002
PTTC_VA						0,0005	0,0003	0,9517	0,0483	0,0000

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.4.7. Kết quả chẩn đoán hội tụ của mô hình

Các chỉ tiêu chẩn đoán hội tụ gồm Rhat, cỡ mẫu hiệu dụng (ESS) và sai số chuẩn Monte Carlo (MCSE) được trình bày chi tiết tại các Phụ lục. Giá trị Rhat nhỏ hơn 1,01 cho thấy các chuỗi MCMC đã hội tụ về cùng một phân phối hậu nghiệm (Vehtari và cộng sự, 2021). Bulk ESS và Tail ESS được sử dụng để đánh giá số lượng mẫu hiệu dụng tại phần trung tâm và phần đuôi của phân phối hậu nghiệm; mức ESS lớn hơn 400 được xem là ngưỡng thực hành phù hợp để bảo đảm độ chính xác của các đại lượng hậu nghiệm (Vehtari và cộng sự, 2021). Bên cạnh đó, tỷ lệ MCSE/SD nhỏ hơn 0,05 cho thấy sai số Monte Carlo chiếm tỷ trọng nhỏ so với độ bất định hậu nghiệm và không ảnh hưởng đáng kể đến kết quả ước lượng. Kết quả tại Phụ lục cho thấy các tham số đều có Rhat <1,01, Bulk ESS và Tail ESS đều vượt ngưỡng 400, đồng thời tỷ lệ MCSE/SD đều nhỏ hơn 0,05. Như vậy, toàn bộ chỉ tiêu chẩn đoán đều đạt yêu cầu, cho thấy các chuỗi MCMC hội tụ tốt, số lượng mẫu hiệu dụng đủ lớn và sai số mô phỏng ở mức thấp. Do đó, các ước lượng hậu nghiệm được xem là ổn định và phù hợp để sử dụng trong phân tích kết quả.

4.3.5. Kết quả kiểm định tính vững và độ nhạy của mô hình

4.3.5.1. Kết quả kiểm định tính vững khi thay biến KTTH bằng dòng chảy vật liệu (MF)

MF được sử dụng làm biến phụ thuộc thay thế vì phản ánh trực tiếp áp lực vật chất của nền kinh tế và là chỉ tiêu phù hợp để đánh giá chuyển đổi KTTH (Cialani và cộng sự, 2025; D'Adamo và cộng sự, 2024). Do MF có chiều ngược với KTTH, hệ số dương trong mô hình KTTH tương ứng với hệ số âm trong mô hình MF.

Ở 30 quốc gia phát triển, PTTC có hệ số âm trong cả sáu mô hình với $P(\beta<0)$ từ 0,976–0,998; các hệ số tương tác PTTC × CLTC cũng âm, với xác suất hậu nghiệm 0,982–1,000. Ở 79 quốc gia đang phát triển, PTTC và các biến tương tác đều âm, với xác suất hậu nghiệm trên 0,968. Nhìn chung, kết quả xác nhận PTTC góp phần làm giảm MF và CLTC làm tăng tác động giảm áp lực vật chất của PTTC, qua đó củng cố tính vững của kết quả nghiên cứu.

4.3.5.2. Kết quả kiểm định tính vững theo độ trễ và theo giai đoạn

Tiếp theo, luận án tiếp tục kiểm tra tính vững bằng cách đưa các biến giải thích trễ một năm và lần lượt loại bỏ giai đoạn khủng hoảng tài chính toàn cầu 2007–2009, COVID-19 2020–2021 và đồng thời cả hai cú sốc. Mục tiêu là đánh giá liệu vai trò điều tiết của CLTC có duy trì khi thay đổi cấu trúc thời gian và phạm vi mẫu.

Kết quả tại Phụ lục 88 cho thấy hệ số tương tác PTTC × CLTC nhìn chung vẫn mang dấu dương ở cả sáu chiều cạnh thể chế. Ở 30 quốc gia phát triển, tác động điều tiết ổn định và thường mạnh hơn khi loại bỏ các giai đoạn cú sốc, nổi bật ở ổn định

chính trị, pháp quyền và kiểm soát tham nhũng. Ở 79 quốc gia đang phát triển, dấu dương vẫn được duy trì nhưng hệ số nhỏ và biến động hơn; hiệu quả chính phủ yếu nhất, trong khi ổn định chính trị, pháp quyền, chất lượng điều tiết và tiếng nói, trách nhiệm giải trình ổn định hơn. Nhìn chung, vai trò điều tiết tích cực của CLTC tương đối vững, nhưng rõ hơn ở nhóm quốc gia phát triển và phụ thuộc nhiều hơn vào từng chiều cạnh thể chế ở nhóm đang phát triển.

4.3.5.3. Kết quả kiểm định độ nhạy của tiên nghiệm

Tiếp theo, luận án tiếp tục kiểm định độ nhạy của tiên nghiệm. Mục tiêu của kiểm định này là đánh giá liệu kết luận về vai trò điều tiết của chất lượng thể chế có phụ thuộc vào cách lựa chọn phân phối tiên nghiệm hay không. Luận án này sử dụng tiên nghiệm điều chuẩn $\mathrm{N}(0,1)$ cho các mô hình nghiên cứu. Tiên nghiệm này tập trung các hệ số quanh 0 ở mức vừa phải, qua đó hạn chế các ước lượng cực đoan và hiện tượng quá khớp nhưng vẫn để dữ liệu giữ vai trò chủ yếu trong việc hình thành phân phối hậu nghiệm (Gelman và cộng sự, 2008; Gelman và cộng sự, 2017). Để kiểm tra độ nhạy, mô hình được ước lượng lại với hai bộ tiên nghiệm thay thế. Thứ nhất, tiên nghiệm yếu $N\ (0, 10^2)$ có độ phân tán lớn, đặt ít ràng buộc hơn lên hệ số và cho phép dữ liệu quyết định phần lớn kết quả. Thứ hai, tiên nghiệm co rút $N\ (0, 0{,}5^2)$ tập trung chặt hơn quanh 0, qua đó kiểm tra liệu các hệ số tương tác có duy trì khi áp dụng mức điều chuẩn mạnh hơn. Việc đối chiếu các phân phối hậu nghiệm dưới những tiên nghiệm hợp lý khác nhau là một bước cần thiết để xác định kết luận có bị chi phối bởi giả định tiên nghiệm hay không (Depaoli và cộng sự, 2020). Kết quả tại Phụ lục 89 cho thấy các hệ số tương tác PTTC × CLTC đều giữ dấu dương ở cả sáu chiều cạnh thể chế dưới ba bộ tiên nghiệm. Ở nhóm 30 quốc gia phát triển, hệ số chỉ dao động nhẹ; ở nhóm 79 quốc gia đang phát triển, mức biến động lớn hơn nhưng không làm thay đổi chiều tác động. Nhìn chung, kết luận về vai trò điều tiết tích cực của CLTC không phụ thuộc đáng kể vào lựa chọn tiên nghiệm.

4.3.6. Kết quả kiểm định tính nội sinh

Vấn đề nội sinh có thể phát sinh khi một biến giải thích có tương quan với sai số của mô hình, từ đó làm cho các hệ số ước lượng bị chệch và không nhất quán. Để kiểm tra liệu biến phát triển tài chính có gặp phải vấn đề này hay không, nghiên cứu sử dụng kiểm định nội sinh Durbin–Wu–Hausman (DWH). Kiểm định DWH được sử dụng phổ biến để đánh giá liệu một biến giải thích có khả năng nội sinh có thể được xem là ngoại sinh hay không, thông qua việc so sánh các ước lượng được xây dựng dưới những giả định khác nhau về mối tương quan giữa biến giải thích và sai số của mô hình (Durbin, 1954; Wu, 1973; Hausman, 1978). Giả thuyết không H_0 cho rằng PTTC có thể được xem là ngoại sinh trong mô hình được kiểm định, trong

khi giả thuyết đối H_1 cho rằng PTTC có khả năng nội sinh. Theo đó, việc bác bỏ H_0 cung cấp bằng chứng về khả năng nội sinh; ngược lại, việc không bác bỏ H_0 chỉ cho thấy chưa có đủ bằng chứng thống kê để kết luận PTTC là nội sinh.

Kết quả tại Bảng 4.17 cho thấy chưa có bằng chứng thống kê về hiện tượng nội sinh của biến phát triển tài chính ở cả hai nhóm quốc gia. Đối với nhóm nước phát triển, kiểm định Durbin score cho giá trị (χ^2 = 1,84) với (p = 0,175), trong khi kiểm định Wu–Hausman cho giá trị (F = 1,79) với (p = 0,182). Đối với nhóm nước đang phát triển, các giá trị tương ứng lần lượt là (χ^2 = 2,06) với (p = 0,151) và (F = 1,97) với (p = 0,161). Do các giá trị p đều lớn hơn mức ý nghĩa thông thường, H0 không bị bác bỏ trong cả hai nhóm quốc gia. Như vậy, các kiểm định hiện tại chưa cung cấp đủ bằng chứng thống kê để kết luận PTTC là biến nội sinh trong các đặc tả được xem xét.

Để bổ sung bằng chứng trong cùng khuôn khổ với phương pháp ước lượng chính của luận án, nghiên cứu tiếp tục sử dụng mô hình biến công cụ Bayes (Bayesian IV), với tín dụng khu vực tư nhân trễ hai năm là biến công cụ. Trong mô hình này, hệ số tương quan sai số ρ giữa phương trình PTTC và phương trình KTTH được sử dụng để đánh giá khả năng nội sinh. Kết quả tại Bảng 4.17 cho thấy trung bình hậu nghiệm của ρ lần lượt là 0,0852 và −0,0439 đối với nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển. Khoảng tin cậy hậu nghiệm 95% tương ứng là [−0,0251; 0,1921] và [−0,1073; 0,0196], đều chứa giá trị 0. Kết quả này cho thấy bằng chứng hậu nghiệm về nội sinh chưa rõ ràng ở cả hai nhóm, phù hợp với nhận định từ kiểm định DWH.

Bảng 4.17. Kết quả kiểm định nội sinh bằng phương pháp Durbin–Wu–Hausman và mô hình biến công cụ Bayes

Kiểm định nội sinh Durbin–Wu–Hausman				
Nhóm quốc gia	**Kiểm định**	**Thống kê kiểm định**	**p-value**	**Kết luận**
Phát triển	Durbin score χ^2 test	1,84	0,175	Không bác bỏ H_0
	Wu–Hausman F test	1,79	0,182	Không bác bỏ H_0
Đang phát triển	Durbin score χ^2 test	2,06	0,151	Không bác bỏ H_0
	Wu–Hausman F test	1,97	0,161	Không bác bỏ H_0
Kiểm định nội sinh bằng mô hình biến công cụ Bayes (Bayesian IV)				

Nhóm quốc gia	Kiểm định	Trung bình hậu nghiệm	Khoảng hậu nghiệm	Kết luận
Phát triển	Hệ số tương quan sai số ρ	0,0852	[−0,0251; 0,1921]	Chưa có bằng chứng hậu nghiệm rõ ràng về nội sinh
Đang phát triển	Hệ số tương quan sai số ρ	−0,0439	[−0,1073; 0,0196]	

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.7. Kết quả kiểm định sai lệch do bỏ sót biến

Sai lệch do biến bị bỏ sót có thể phát sinh khi các yếu tố không quan sát được đồng thời có tương quan với phát triển tài chính và mức độ thực hiện kinh tế tuần hoàn, từ đó làm cho hệ số ước lượng của phát triển tài chính bị chệch. Để đánh giá mức độ nhạy cảm của kết quả nghiên cứu trước nguy cơ này, nghiên cứu áp dụng phương pháp kiểm định độ ổn định hệ số do Oster (2019) đề xuất. Phương pháp này xem xét mức độ thay đổi của hệ số ước lượng khi bổ sung các biến kiểm soát quan sát được, đồng thời xác định mức độ lựa chọn dựa trên các yếu tố không quan sát cần lớn đến mức nào so với lựa chọn dựa trên các yếu tố quan sát để có thể làm cho tác động ước lượng của phát triển tài chính giảm về bằng không.

Cụ thể, phương pháp Oster (2019) so sánh hệ số của biến phát triển tài chính và mức độ phù hợp của mô hình giữa giới hạn và đầy đủ các biến kiểm soát. Trên cơ sở đó, nghiên cứu xác định hệ số đã điều chỉnh sai lệch và tham số δ. Trong đó, δ phản ánh mức độ mạnh tương đối của sự lựa chọn dựa trên các yếu tố không quan sát so với các yếu tố quan sát cần thiết để đưa hệ số ước lượng của phát triển tài chính về bằng không. Giá trị tuyệt đối của δ lớn hơn 1 thường được xem là bằng chứng cho thấy kết quả tương đối ổn định trước nguy cơ sai lệch do biến bị bỏ sót.

Kết quả tại Bảng 4.18 cho thấy hệ số của phát triển tài chính vẫn duy trì dấu dương sau khi bổ sung thêm các biến kiểm soát ở cả hai nhóm quốc gia. Đối với nhóm nước phát triển, hệ số của phát triển tài chính giảm từ 0,0028 trong mô hình giới hạn xuống 0,0021 trong mô hình đầy đủ, trong khi R^2 tăng từ 0,412 lên 0,568. Với Rmax =0,738, hệ số sau khi điều chỉnh sai lệch vẫn mang dấu dương và đạt 0,0017. Đồng thời, giá trị (δ =2,36) cho thấy mức độ lựa chọn dựa trên các yếu tố không quan sát phải mạnh khoảng 2,36 lần so với lựa chọn dựa trên các biến quan sát hiện có mới có thể làm cho tác động ước lượng của phát triển tài chính giảm về bằng không.

Đối với nhóm nước đang phát triển, hệ số phát triển tài chính giảm từ 0,0019 xuống 0,0014 khi chuyển từ mô hình giới hạn sang mô hình đầy đủ, trong khi (R^2) tăng từ 0,365 lên 0,497. Với Rmax=0,646, hệ số sau điều chỉnh vẫn dương ở mức

0,0011 và giá trị δ đạt 1,74. Như vậy, ở cả hai nhóm quốc gia, giá trị δ đều lớn hơn 1 và hệ số sau điều chỉnh vẫn giữ nguyên dấu dương. Kết quả này cho thấy tác động ước lượng của phát triển tài chính đối với kinh tế tuần hoàn tương đối ổn định trước nguy cơ sai lệch do các yếu tố không quan sát. Bên cạnh đó, giá trị δ cao hơn ở nhóm nước phát triển cho thấy hệ số ước lượng trong nhóm này có mức độ ổn định cao hơn trước khả năng tồn tại của các biến bị bỏ sót.

Bảng 4.18. Kết quả kiểm định độ ổn định hệ số Oster (2019) đối với sai lệch do biến bị bỏ sót

Nhóm	Mô hình	β(PTTC)	R^2	Rmax	B sau điều chỉnh	δ
Phát triển	Mô hình giới hạn	0,0028	0,412	—	—	—
	Mô hình đầy đủ	0,0021	0,568	0,738	0,0017	2,36
Đang phát triển	Mô hình giới hạn	0,0019	0,365	—	—	—
	Mô hình đầy đủ	0,0014	0,497	0,646	0,0011	1,74

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.3.8. Kết quả kiểm định quan hệ nhân quả Granger từ kinh tế tuần hoàn đến phát triển tài chính theo phương pháp Bayes

Mặc dù luận án tập trung phân tích tác động của PTTC đến KTTH, mối quan hệ giữa hai biến có thể tồn tại theo chiều ngược lại. Cụ thể, quá trình chuyển đổi sang KTTH có thể làm gia tăng nhu cầu vốn cho các hoạt động sử dụng tài nguyên hiệu quả, đổi mới công nghệ và đầu tư xanh, qua đó tạo thêm nhu cầu đối với các dịch vụ tài chính. Vì vậy, nghiên cứu bổ sung kiểm định nhân quả Granger theo phương pháp Bayes nhằm xem xét liệu thông tin về KTTH có giúp dự báo PTTC ở thời điểm hiện tại hay không. Kiểm định được thực hiện riêng cho nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển để đánh giá khả năng tồn tại mối quan hệ dự báo ngược trong từng nhóm.

Hai giả thuyết được đánh giá thông qua hệ số Bayes (Bayes factor, BF_{10}), phản ánh mức độ bằng chứng của dữ liệu đối với mô hình mở rộng so với mô hình giới hạn. Cụ thể, hệ số Bayes được xác định bằng cách lấy xác suất biên của dữ liệu trong mô hình mở rộng chia cho xác suất biên của dữ liệu trong mô hình giới hạn. Trong đó, mô hình mở rộng bao gồm biến KTTH trễ một năm, còn mô hình giới hạn không bao gồm biến này. Giá trị BF_{10} lớn hơn 1 cho thấy dữ liệu ủng hộ mô hình mở rộng hơn mô hình giới hạn, trong khi giá trị BF_{10} nhỏ hơn 1 cho thấy dữ liệu ủng hộ mô

hình giới hạn hơn. Trường hợp BF_{10} xấp xỉ 1, dữ liệu chưa cung cấp bằng chứng rõ ràng để phân biệt hai mô hình.

H0: KTTH không có quan hệ nhân quả Granger đối với PTTC.

H1: KTTH có quan hệ nhân quả Granger đối với PTTC.

Kết quả tại Bảng 4.19 cho thấy hệ số Bayes BF_{10} của nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển lần lượt đạt 0,18 và 0,24, đều nhỏ hơn 1. Như vậy, chưa có bằng chứng về quan hệ nhân quả Granger theo chiều từ KTTH đến PTTC ở cả hai nhóm quốc gia.

Bảng 4.19. Kết quả kiểm định quan hệ nhân quả Granger từ kinh tế tuần hoàn đến phát triển tài chính theo phương pháp Bayes

Nhóm quốc gia	Chiều quan hệ kiểm định	Hệ số Bayes (BF_{10})
Phát triển	KTTH → PTTC	0,18
Đang phát triển	KTTH → PTTC	0,24

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

4.4. Thảo luận kết quả nghiên cứu

4.4.1. Thảo luận kết quả nghiên cứu xây dựng thước đo kinh tế tuần hoàn

Kết quả nghiên cứu khẳng định sự cần thiết của một thước đo KTTH đa chiều ở cấp quốc gia. Bốn chỉ báo gồm hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất phản ánh đồng thời khả năng tạo ra giá trị kinh tế với mức phát thải, tiêu thụ năng lượng và sử dụng vật chất thấp hơn, đồng thời tăng vai trò của năng lượng sạch. Thống kê mô tả cho thấy các chỉ báo có mức phân tán đáng kể giữa các quốc gia, phản ánh khác biệt về công nghệ, cơ cấu sản xuất, hệ thống năng lượng và mức độ phụ thuộc vào tài nguyên. Ma trận tương quan cũng cho thấy các chiều cạnh có liên hệ nhưng không trùng lặp hoàn toàn. Đặc biệt, áp lực vật chất có mức tương quan thấp hơn với các chỉ báo còn lại, cho thấy đây là một chiều cạnh riêng cần được duy trì để tránh việc chỉ số KTTH nghiêng quá mạnh về năng lượng và phát thải. Một quốc gia có thể cải thiện hiệu quả năng lượng nhưng vẫn phụ thuộc nhiều vào nhiên liệu hóa thạch hoặc duy trì mức sử dụng vật chất cao; ngược lại, tỷ trọng năng lượng tái tạo cao chưa chắc đồng nghĩa với áp lực vật chất thấp. Vì vậy, sử dụng một chỉ tiêu đơn lẻ như tái chế, phát thải hoặc hiệu quả năng lượng khó phản ánh đầy đủ bản chất hệ thống của KTTH. Kết quả này phù hợp với quan điểm cho rằng đo lường KTTH cấp vĩ mô cần kết hợp nhiều chiều cạnh thay vì chỉ tập trung vào quản lý chất thải cuối vòng đời (Elia và cộng sự, 2017; Moraga và cộng sự, 2019; Mayer và cộng sự, 2019; UNECE, 2024).

Kết quả PCA tiếp tục củng cố tính phù hợp của cấu trúc chỉ số. Giá trị KMO đạt 0,7620 và kiểm định Bartlett có p-value = 0,0000, xác nhận các chỉ báo có đủ mức liên hệ chung để trích xuất thành phần chính. PC1 có giá trị riêng 2,3149, giải thích 57,87% tổng phương sai và là thành phần duy nhất có eigenvalue lớn hơn 1 theo tiêu chuẩn Kaiser. Điều này cho thấy một thành phần chung có thể đại diện cho phần lớn biến thiên của bốn chiều cạnh mà không cần áp đặt trọng số chủ quan. Cách tiếp cận này phù hợp với mục tiêu xây dựng một chỉ số tổng hợp có khả năng so sánh quốc tế, đồng thời nhất quán với các nghiên cứu sử dụng PCA để giảm chiều dữ liệu và xác định trọng số từ cấu trúc thực tế của bộ dữ liệu (Abdi và Williams, 2010; Parchomenko và cộng sự, 2019; Claudio-Quiroga và Poza, 2024). Tuy nhiên, tỷ lệ phương sai 57,87% cũng cho thấy KTTH vẫn là một hiện tượng phức hợp, không thể được giải thích hoàn toàn bởi một chiều duy nhất. Vì vậy, chỉ số tổng hợp nên được xem là công cụ khái quát mức độ chuyển đổi, trong khi các chỉ báo thành phần vẫn cần được sử dụng để giải thích sâu hơn nguồn gốc của sự khác biệt giữa các quốc gia.

Cấu trúc hệ số tải cho thấy chuyển dịch năng lượng và hiệu quả năng lượng có đóng góp lớn nhất vào PC1, với hệ số lần lượt là 0,5939 và 0,5919. Hiệu quả các-bon sau khi đảo chiều và áp lực vật chất sau khi đảo chiều cũng có tải dương, tương ứng 0,4126 và 0,3559. Vai trò nổi bật của hai chỉ báo năng lượng phản ánh thực tế rằng chuyển đổi KTTH ở cấp vĩ mô gắn chặt với cách nền kinh tế sản xuất và sử dụng năng lượng. Nâng cao hiệu quả năng lượng và chuyển sang năng lượng tái tạo có thể đồng thời giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch, giảm phát thải và cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên. Tuy nhiên, hệ số tải thấp hơn của hiệu quả các-bon và áp lực vật chất không hàm ý hai yếu tố này kém quan trọng. Phát thải và nhu cầu vật chất chịu ảnh hưởng sâu hơn từ cơ cấu công nghiệp, xây dựng, vận tải, khai thác tài nguyên và mô hình tiêu dùng nên thường điều chỉnh chậm hơn. Việc duy trì cả bốn thành phần giúp chỉ số không bị thu hẹp thành một thước đo năng lượng, mà vẫn phản ánh hai mục tiêu cốt lõi của KTTH là giảm phát thải và giảm phụ thuộc vào đầu vào vật chất. Đây cũng là điểm giúp chỉ số có ý nghĩa hơn khi so sánh các nền kinh tế có cơ cấu sản xuất và mức độ phát triển khác nhau.

Bản đồ nhiệt giai đoạn 2002–2024 và kết quả phân nhóm năm 2024 cho thấy chỉ số có khả năng phân biệt rõ mức độ chuyển đổi giữa các quốc gia. Các nền kinh tế phát triển như Thụy Điển, Đan Mạch và Na Uy thường duy trì mức KTTH cao và ổn định hơn, trong khi nhiều quốc gia đang phát triển tập trung ở nhóm trung bình hoặc thấp. Tuy vậy, sự phân tầng này không có nghĩa trình độ phát triển kinh tế hoàn toàn quyết định kết quả KTTH. Một số nền kinh tế đang phát triển đã đạt vị trí trung bình nhờ cải thiện hiệu quả năng lượng, mở rộng năng lượng tái tạo hoặc giảm áp lực

tài nguyên, trong khi một số nền kinh tế có thu nhập cao vẫn chịu áp lực vật chất đáng kể. Do đó, mức độ KTTH phản ánh kết quả tổng hợp của công nghệ, hạ tầng, chính sách môi trường, năng lực thể chế và khả năng huy động nguồn lực hơn là chỉ riêng mức thu nhập. Nhận định này tương đồng với các nghiên cứu nhấn mạnh tính hệ thống của chuyển đổi KTTH và vai trò của năng lực công nghệ, chính sách và điều kiện phát triển (Haas và cộng sự, 2020; Emami và cộng sự, 2025; OECD, 2024). Việc phân nhóm thành mức cao, trung bình và thấp vì vậy có giá trị chủ yếu như một thước đo tương đối về vị trí chuyển đổi trong mẫu nghiên cứu, chứ không hàm ý một quốc gia đã đạt trạng thái KTTH hoàn chỉnh.

Sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia được xác nhận rõ hơn bằng các thống kê so sánh. Chỉ số KTTH trung bình của nhóm phát triển đạt 0,864, cao hơn mức 0,413 của nhóm đang phát triển; độ lệch chuẩn tương ứng là 0,119 và 0,222. Như vậy, các quốc gia phát triển không chỉ có mức KTTH cao hơn mà còn đồng đều hơn, trong khi nhóm đang phát triển có mức phân hóa lớn. Kiểm định Levene có ý nghĩa thống kê ở mức 1%, cho thấy phương sai hai nhóm không đồng nhất. Trên cơ sở đó, kiểm định Welch cho giá trị $t = -14,111$ với $p < 0,001$, xác nhận chênh lệch trung bình có ý nghĩa thống kê. Kiểm định Mann–Whitney U cũng cho $p < 0,001$, cung cấp kết luận nhất quán mà không phụ thuộc vào giả định phân phối chuẩn. Sự đồng thuận giữa thống kê mô tả, kiểm định tham số và phi tham số cho thấy khoảng cách KTTH giữa hai nhóm là tương đối rõ và không phải kết quả của một phương pháp kiểm định riêng lẻ. Kết quả này cũng củng cố lập luận rằng khi đánh giá KTTH ở cấp quốc tế, cần xem xét sự dị biệt về nền tảng phát triển thay vì giả định các quốc gia có cùng điều kiện chuyển đổi.

Về học thuật, nghiên cứu góp phần mở rộng hướng đo lường KTTH cấp vĩ mô. Nhiều nghiên cứu trước tập trung vào doanh nghiệp, sản phẩm, khu công nghiệp hoặc một khu vực cụ thể; trong khi các nghiên cứu cấp quốc gia thường dựa vào hệ thống chỉ báo riêng theo từng khu vực hoặc nhấn mạnh dòng vật chất, tái chế và chất thải (Geng và cộng sự, 2012; Moraga và cộng sự, 2019; Rincón-Moreno và cộng sự, 2021; Emami và cộng sự, 2025). Chỉ số của luận án kết hợp đồng thời hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất, qua đó mở rộng đánh giá từ phần cuối của vòng đời vật liệu sang các điều kiện nền tảng của chuyển đổi tuần hoàn. Việc xác định trọng số bằng PCA cũng hạn chế tính tùy ý so với cách gán trọng số chủ quan và tạo một không gian đo lường thống nhất cho 109 quốc gia. Tuy nhiên, chỉ số này không nên được hiểu là thước đo bao quát toàn bộ KTTH. Các hoạt động như sửa chữa, tái sử dụng, tái sản xuất, kéo dài vòng đời sản phẩm hoặc thiết kế tuần hoàn vẫn khó đo lường nhất quán ở quy mô quốc tế. Vì vậy, đóng góp

chính của chỉ số nằm ở khả năng phản ánh tương đối nhất quán các điều kiện vĩ mô cốt lõi và hỗ trợ so sánh giữa các nền kinh tế, hơn là thay thế hoàn toàn các hệ thống chỉ báo chi tiết ở cấp ngành hoặc doanh nghiệp.

Về thực tiễn, kết quả cho thấy chính sách KTTH không nên chỉ tập trung vào tái chế. Các quốc gia cần đồng thời nâng cao hiệu quả năng lượng, mở rộng năng lượng tái tạo, giảm cường độ các-bon và giảm lượng vật chất cần thiết để tạo ra giá trị kinh tế. Đối với các quốc gia phát triển, thách thức chính không chỉ là duy trì lợi thế hiện có mà còn là giảm mức tiêu dùng vật chất cao, kéo dài vòng đời sản phẩm và hạn chế hiệu ứng bật lại từ tăng hiệu quả kỹ thuật. Đối với các quốc gia đang phát triển, ưu tiên quan trọng hơn là nâng cấp hạ tầng năng lượng, cải thiện hiệu quả sản xuất, mở rộng khả năng tiếp cận công nghệ sạch và giảm phụ thuộc vào khai thác tài nguyên nguyên sinh. Khoảng cách giữa hai nhóm cũng cho thấy cùng một chính sách khó tạo ra kết quả tương đồng trong các bối cảnh phát triển khác nhau. Vì vậy, chiến lược KTTH cần được thiết kế theo điều kiện công nghệ, năng lượng, tài nguyên và năng lực thực thi của từng nhóm quốc gia. Theo hướng này, chỉ số được xây dựng không chỉ phục vụ đo lường mà còn có thể hỗ trợ theo dõi tiến trình chuyển đổi, nhận diện chiều cạnh còn yếu và định hướng chính sách phù hợp hơn với từng bối cảnh phát triển.

4.4.2. Thảo luận kết quả nghiên cứu tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn, xem xét vai trò của chất lượng thể chế

4.4.2.1. Thảo luận về tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn

Kết quả hồi quy Bayes cho thấy giả thuyết H1a được ủng hộ nhất quán tại 30 quốc gia phát triển. Hệ số phát triển tài chính (PTTC) mang dấu dương trong cả sáu mô hình sử dụng các chiều cạnh thể chế khác nhau, với trung bình hậu nghiệm từ 0,0017 đến 0,0026 và xác suất hậu nghiệm của hệ số dương đạt ít nhất 0,9999 (Bảng 4.11–4.16). Điều này hàm ý rằng tại nhóm quốc gia phát triển, tỷ lệ tín dụng nội địa cho khu vực tư nhân có mối liên hệ cùng chiều với KTTH. Trong các mô hình có tương tác, khi PTTC tăng một điểm phần trăm và các yếu tố khác không đổi, chỉ số KTTH được dự báo tăng khoảng 0,0017–0,0026 đơn vị tại mức tham chiếu của biến thể chế.

Kết quả trên phù hợp với giả thuyết H1a và có thể được giải thích bằng lý thuyết trung gian tài chính và lý thuyết tín hiệu bền vững. Theo lý thuyết trung gian tài chính, hệ thống tài chính giúp huy động vốn, lựa chọn dự án, phân bổ nguồn lực và quản lý rủi ro (Levine, 1997; Beck và cộng sự, 2000). Đối với KTTH, những chức năng này có thể giúp doanh nghiệp tiếp cận vốn dài hạn để đổi mới công nghệ, tiết kiệm năng lượng, tái sử dụng vật liệu và cải thiện quy trình sản xuất. Bên cạnh đó, lý thuyết tín

hiệu bền vững nhấn mạnh vai trò của thông tin và các cam kết phát triển bền vững trong việc định hướng quyết định đầu tư (Ozili, 2023b). Tại các quốc gia phát triển, hệ thống tài chính tương đối hoàn thiện, thông tin doanh nghiệp minh bạch hơn và các tiêu chuẩn môi trường rõ ràng hơn có thể giúp ngân hàng và nhà đầu tư nhận diện những dự án phù hợp với mục tiêu tuần hoàn. Nhờ đó, doanh nghiệp có thể thuận lợi hơn khi huy động vốn cho các hoạt động này. Kết quả tại nhóm quốc gia phát triển cũng có điểm tương đồng với các nghiên cứu thực nghiệm trước. Tại Tây Ban Nha, khả năng tiếp cận vốn, nguồn lực tài chính nội tại và trợ cấp công có liên hệ tích cực với việc doanh nghiệp triển khai các hoạt động KTTH (Aranda-Usón và cộng sự, 2019). Tại các quốc gia OECD, FinTech được ghi nhận có vai trò hỗ trợ quản lý chất thải và tái chế (Azimi và cộng sự, 2025). Các nghiên cứu này cùng cho thấy điều kiện tài chính thuận lợi có thể hỗ trợ hoạt động sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn. Ở cấp quốc gia, phát hiện của luận án cũng gần với kết quả nghiên cứu tại EU, trong đó PTTC có liên hệ tích cực với bảo tồn tài nguyên (Nur và cộng sự, 2026). Tuy nhiên, bảo tồn tài nguyên chỉ phản ánh một khía cạnh của KTTH, trong khi chỉ số của luận án bao gồm cả hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. Ngoài ra, việc cung cấp vốn cho các dự án tuần hoàn còn gặp khó khăn do thời gian tạo ra dòng tiền dài, giá trị tài sản đã qua sử dụng khó xác định và thị trường tiêu thụ sản phẩm tái chế chưa ổn định (Toxopeus và cộng sự, 2021). Những nghiên cứu này cho thấy vai trò của tài chính không chỉ phụ thuộc vào lượng vốn được cung cấp mà còn phụ thuộc vào khả năng đáp ứng nhu cầu vốn và đặc điểm rủi ro của từng dự án tuần hoàn.

Đối với 79 quốc gia đang phát triển, giả thuyết H1b chưa nhận được sự ủng hộ nhất quán. Trong các mô hình không có biến tương tác, hệ số PTTC mang dấu âm ở mô hình CC (−0,0001; $P(\beta < 0) = 0,7949$) và PS (−0,0005; $P(\beta < 0) = 1,0000$), nhưng mang dấu dương với độ lớn rất nhỏ ở các mô hình GE, RL, RQ và VA. Xác suất hậu nghiệm của hệ số dương trong bốn mô hình này dao động từ 0,6998 đến 0,9066. Khi bổ sung biến tương tác, hệ số riêng của PTTC trong cả sáu mô hình đều âm hoặc gần bằng không, với xác suất hậu nghiệm của hệ số âm từ 0,5622 đến 0,9897. Chẳng hạn, trong mô hình tương tác với RL, hệ số PTTC bằng −0,0007 và $P(\beta < 0) = 0,9897$; trong mô hình tương tác với GE, hệ số xấp xỉ −0,00001 và $P(\beta < 0) = 0,5622$. Như vậy, việc mở rộng tín dụng chưa cho thấy mối liên hệ tích cực ổn định với KTTH tại nhóm quốc gia đang phát triển. Kết quả này cho thấy cơ chế huy động và phân bổ vốn được đề cập trong lý thuyết trung gian tài chính có thể tạo ra những kết quả khác nhau tùy theo điều kiện phát triển. Tại nhiều quốc gia đang phát triển, nhu cầu đầu tư vào nhà máy, giao thông, nhà ở và cơ sở hạ tầng còn lớn. Tín dụng có thể giúp mở

rộng sản xuất và thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, nhưng đồng thời làm tăng nhu cầu về năng lượng, nguyên liệu thô và tài nguyên nguyên sinh. Nếu vốn tiếp tục được sử dụng chủ yếu cho các hoạt động sản xuất truyền thống, việc mở rộng tín dụng chưa chắc đi kèm với cải thiện KTTH. Nói cách khác, huy động được nhiều vốn không đồng nghĩa với việc vốn được sử dụng cho những hoạt động tiết kiệm tài nguyên hoặc giảm áp lực môi trường. Kết quả tại nhóm đang phát triển còn có thể được giải thích bằng lý thuyết gián đoạn phát triển bền vững. Theo cách tiếp cận này, việc mở rộng nguồn lực tài chính có thể chưa tạo ra kết quả bền vững như kỳ vọng nếu doanh nghiệp vẫn gặp rào cản về công nghệ, chi phí đầu tư, thị trường tiêu thụ và điều kiện thực hiện dự án (Ozili, 2023b). Đối với KTTH, doanh nghiệp có thể tiếp cận vốn nhưng chưa đầu tư vào công nghệ tái chế hoặc sản xuất tuần hoàn vì chi phí ban đầu cao, thời gian hoàn vốn dài và nhu cầu đối với sản phẩm tái chế chưa ổn định. Khi đó, nguồn vốn có thể tiếp tục được sử dụng cho các hoạt động sản xuất truyền thống. Qua đó cho thấy mở rộng tín dụng chỉ là một điều kiện hỗ trợ, chưa đủ để bảo đảm KTTH được cải thiện. Kết quả trên gần với một số nghiên cứu ghi nhận mặt trái về môi trường của việc mở rộng tài chính. Tại năm quốc gia Nam Á, PTTC có liên hệ với mức phát thải CO_2 cao hơn (Zakaria và Bibi, 2019). Tại các quốc gia châu Âu, tín dụng tư nhân được ghi nhận có liên hệ với lượng chất thải đô thị cao hơn (Chen và cộng sự, 2026). Những phát hiện này cho thấy việc mở rộng tín dụng có thể đi kèm với gia tăng áp lực môi trường nếu vốn được sử dụng cho các hoạt động cần nhiều năng lượng và nguyên vật liệu.

Tóm lại, H1a được ủng hộ nhất quán, trong khi H1b chưa được ủng hộ nhất quán. Kết quả tại nhóm phát triển phù hợp với lập luận của lý thuyết trung gian tài chính và lý thuyết tín hiệu bền vững: khả năng huy động vốn cùng với thông tin đáng tin cậy có thể tạo điều kiện cho các hoạt động tuần hoàn. Trong khi đó, kết quả tại nhóm đang phát triển cho thấy nguồn vốn có thể chưa được chuyển thành những thay đổi tích cực trong cách sử dụng tài nguyên.

Đóng góp thực nghiệm của luận án là đánh giá mối quan hệ giữa PTTC và KTTH bằng một chỉ số tổng hợp thống nhất tại 30 quốc gia phát triển và 79 quốc gia đang phát triển trong giai đoạn 2002–2024. Khác với các nghiên cứu chỉ xem xét dữ liệu doanh nghiệp hoặc từng chỉ tiêu riêng lẻ như phát thải CO_2, tỷ lệ tái chế và chất thải đô thị, luận án kết hợp bốn chiều cạnh về các-bon, năng lượng và vật chất trong cùng một thước đo KTTH. Kết quả cho thấy mở rộng tín dụng có mối liên hệ tích cực và ổn định với KTTH tại nhóm quốc gia phát triển, nhưng mối liên hệ này chưa ổn định tại nhóm đang phát triển. Phát hiện đó bổ sung bằng chứng cho lập luận rằng vai trò của tài chính đối với KTTH cần được xem xét trong từng bối cảnh phát triển, đồng

thời làm rõ sự cần thiết của việc nghiên cứu chất lượng thể chế như một yếu tố có thể làm thay đổi mối quan hệ này.

4.4.2.2. Thảo luận về tác động của chất lượng thể chế đến kinh tế tuần hoàn

Kết quả hồi quy Bayes cho thấy chất lượng thể chế có mối quan hệ cùng chiều với chỉ số KTTH ở cả nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển. Trong các mô hình không có biến tương tác, trung bình hậu nghiệm của sáu chiều cạnh thể chế gồm kiểm soát tham nhũng (CC), hiệu quả chính phủ (GE), ổn định chính trị (PS), pháp quyền (RL), chất lượng điều tiết (RQ), và tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA) đều mang dấu dương ở cả hai nhóm quốc gia. Kết quả này cho thấy những quốc gia có kết quả quản trị tốt hơn ở từng chiều cạnh có xu hướng đạt điểm chỉ số KTTH cao hơn, sau khi kiểm soát các biến giải thích khác trong mô hình.

Đối với nhóm 30 quốc gia phát triển, kết quả tại Bảng 4.11–4.16 ghi nhận mối quan hệ dương giữa từng chiều cạnh chất lượng thể chế và KTTH. Chẳng hạn, trong mô hình không có biến tương tác, trung bình hậu nghiệm của kiểm soát tham nhũng đạt 0,0608; hiệu quả chính phủ đạt 0,0944; ổn định chính trị đạt 0,0187; pháp quyền đạt 0,0888; chất lượng điều tiết đạt 0,1071; và tiếng nói và trách nhiệm giải trình đạt 0,0661. Kết quả này phù hợp với lập luận rằng chất lượng quản trị có thể tạo ra môi trường thuận lợi cho việc thực thi chính sách môi trường, tổ chức hạ tầng và sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn.

Đối với nhóm 79 quốc gia đang phát triển, chất lượng thể chế cũng có mối quan hệ cùng chiều với KTTH trong các mô hình không có biến tương tác. Trung bình hậu nghiệm của kiểm soát tham nhũng, hiệu quả chính phủ, ổn định chính trị, pháp quyền, chất lượng điều tiết, và tiếng nói và trách nhiệm giải trình lần lượt đạt 0,0775; 0,1194; 0,0412; 0,1134; 0,1038; và 0,0937. Kết quả này cho thấy chất lượng thể chế có liên hệ với KTTH ngay cả trong bối cảnh hệ thống tài chính, trình độ công nghệ và hạ tầng tuần hoàn còn những hạn chế. Về mặt giải thích, một môi trường quản trị minh bạch và có khả năng thực thi chính sách có thể hỗ trợ việc sử dụng nguồn lực công, giám sát hoạt động gây ô nhiễm và tạo điều kiện cho doanh nghiệp thực hiện các dự án tiết kiệm năng lượng, vật liệu.

Kết quả trên có thể được giải thích từ lý thuyết thể chế. Theo North (1990), thể chế định hình các quy tắc và điều kiện mà các chủ thể kinh tế phải tuân theo, qua đó ảnh hưởng đến mức độ bất định và quyết định phân bổ nguồn lực. Acemoglu và cộng sự (2005) cũng nhấn mạnh mối liên hệ giữa chất lượng thể chế, động lực đầu tư và kết quả phát triển dài hạn. Vận dụng vào KTTH, các quy định rõ ràng và được thực thi nhất quán có thể tạo điều kiện để doanh nghiệp đầu tư vào công nghệ tiết kiệm tài nguyên, còn cơ chế giám sát và trách nhiệm giải trình có thể hạn chế những hoạt động

làm gia tăng áp lực môi trường. Kết quả dương của các hệ số thể chế trong luận án phù hợp với hướng lập luận này, đồng thời mở rộng phạm vi vận dụng lý thuyết thể chế từ các kết quả phát triển kinh tế nói chung sang chỉ số KTTH ở cấp quốc gia. Kết quả này phù hợp với kỳ vọng của giả thuyết H2a và H2b, đồng thời bổ sung bằng chứng thực nghiệm cho lập luận của lý thuyết thể chế rằng môi trường quản trị có liên quan đến khả năng tổ chức, phân bổ và sử dụng nguồn lực của nền kinh tế.

4.4.2.3. Thảo luận về vai trò điều tiết của chất lượng thể chế trong mối quan hệ giữa phát triển tài chính và kinh tế tuần hoàn

Kết quả hồi quy Bayes cho thấy trung bình hậu nghiệm của cả sáu hệ số tương tác giữa PTTC và các chiều cạnh chất lượng thể chế đều mang dấu dương ở cả hai nhóm quốc gia (Bảng 4.11–4.16). Tuy nhiên, bằng chứng về chiều tác động không đồng đều. Ở nhóm phát triển, xác suất hậu nghiệm P(βtương tác > 0) của sáu hệ số đều đạt 1,0000. Ở nhóm đang phát triển, các xác suất tương ứng dao động từ 0,6666 đối với hiệu quả chính phủ (GE) đến 0,9978 đối với ổn định chính trị (PS).

Về mặt kinh tế lượng, hệ số PTTC × CLTC dương phản ánh việc độ dốc của mối quan hệ giữa PTTC và KTTH tăng lên khi chỉ báo thể chế tương ứng tăng, với điều kiện giữ các yếu tố khác của mô hình không đổi. Ở nhóm quốc gia phát triển, các hệ số tương tác PTTC × CC, PTTC × GE, PTTC × PS, PTTC × RL, PTTC × RQ và PTTC × VA lần lượt có trung bình hậu nghiệm 0,0009; 0,0014; 0,0008; 0,0008; 0,0009 và 0,0004. Xác suất dương của cả sáu hệ số được báo cáo bằng 1,0000. Mẫu hình này gợi ý rằng mối quan hệ giữa mở rộng tín dụng tư nhân và chỉ số KTTH trở nên thuận lợi hơn khi từng khía cạnh quản trị cải thiện.

Đối chiếu với nghiên cứu thực nghiệm trước, Azimi và cộng sự (2025) ghi nhận rằng chất lượng thể chế khuếch đại quan hệ giữa FinTech và các kết quả tuần hoàn, bao gồm quản lý chất thải và tỷ lệ tái chế, trong mẫu các quốc gia OECD. Đây là điểm tương đồng trực tiếp về hướng điều tiết của thể chế so với kết quả của luận án ở nhóm phát triển. Tuy nhiên, nghiên cứu của Azimi và cộng sự (2025) sử dụng FinTech thay vì tín dụng nội địa cho khu vực tư nhân và đo lường các kết quả liên quan đến chất thải, tái chế thay vì chỉ số KTTH bốn chiều cạnh. Do vậy, sự tương đồng phản ánh tính bổ trợ của thể chế đối với một kênh tài chính. Bằng chứng của Siddik và cộng sự (2023) tại các doanh nghiệp sản xuất nhỏ và vừa Bangladesh cũng cho thấy tác động của đổi mới tài chính đến thực hành KTTH phụ thuộc vào điều kiện hỗ trợ. Cụ thể, khả năng tiếp cận tài chính điều tiết quan hệ giữa áp dụng FinTech và thực hành tuần hoàn, trong khi năng lực hấp thụ điều tiết quan hệ giữa thực hành tuần hoàn và hiệu quả bền vững. Điểm đối chiếu với luận án là nguồn lực tài chính không vận hành độc lập với năng lực của môi trường tiếp nhận. Khác với các điều kiện nội

tại của doanh nghiệp, chất lượng thể chế trong luận án là đặc điểm ở cấp quốc gia, có thể liên quan đến quy tắc thực thi hợp đồng, giám sát và khả năng giảm bất định đối với các quyết định đầu tư dài hạn.

Đối với nhóm quốc gia đang phát triển, sự phân hóa xác suất hậu nghiệm đáng chú ý hơn dấu dương chung của trung bình hệ số. PTTC × PS có hệ số trung bình 0,0002 và xác suất dương 0,9978; PTTC × RL đạt 0,0006 và 0,9961; PTTC × RQ đạt 0,0004 và 0,9654; PTTC × VA đạt 0,0005 và 0,9517. Bốn chiều cạnh này có bằng chứng hậu nghiệm nghiêng rõ về chiều điều tiết dương, nhưng độ lớn hệ số nhỏ và việc làm tròn hạn chế diễn giải ý nghĩa kinh tế chính xác. Trái lại, PTTC × CC đạt trung bình 0,0001 với xác suất dương 0,8078, còn PTTC × GE có trung bình 0,0001 nhưng xác suất dương chỉ 0,6666. Kết quả về PS có thể được lý giải theo cơ chế ổn định kỳ vọng và giảm rủi ro chính sách đối với quyết định cấp vốn dài hạn. Các dự án tuần hoàn liên quan đến thay đổi công nghệ, hệ thống thu hồi và hiệu quả tài nguyên thường cần thời gian đủ dài để tạo dòng tiền, do đó sự nhất quán của môi trường chính sách có thể làm cho tổ chức tín dụng dễ đánh giá triển vọng đầu tư hơn. Với RL, khả năng thực thi hợp đồng và quyền tài sản có thể cải thiện điều kiện tài trợ những tài sản có giá trị thu hồi dài hạn; RQ có thể làm rõ môi trường quy định đối với doanh nghiệp và tổ chức tín dụng; còn VA có thể liên quan đến trách nhiệm giải trình trong giám sát phân bổ nguồn lực. Agovino và cộng sự (2020) phân tích 103 tỉnh của Italy giai đoạn 2004–2011 và cho thấy một số trụ cột chất lượng thể chế, bao gồm tiếng nói và trách nhiệm giải trình, pháp quyền và chất lượng quy định, có liên quan đến hiệu quả thu gom phân loại vật liệu có thể tái chế. Phát hiện này hỗ trợ lập luận rằng điều kiện quản trị có thể đi cùng kết quả quản lý tài nguyên thuận lợi hơn.

Đối với biến có xác suất tác động thấp nhất là GE, kết quả cho thấy mức độ chắc chắn của vai trò điều tiết thấp hơn so với các chiều cạnh thể chế còn lại. GE phản ánh hiệu quả quản trị chung, còn CC phản ánh khả năng kiểm soát tham nhũng ở cấp quốc gia; hai chỉ báo không trực tiếp đo chất lượng các quy định cấp tín dụng, mức độ áp dụng phân loại tài chính xanh hoặc khả năng thẩm định dự án tuần hoàn. Do đó, việc xác suất của PTTC × GE thấp hơn các chiều cạnh khác có thể liên quan đến khoảng cách giữa cải thiện quản trị chung và thay đổi thực tế trong định hướng tín dụng.

Nhìn tổng thể, kết quả của luận án bổ sung cho các nghiên cứu thực nghiệm trước ở ba khía cạnh liên hệ với nhau. Thứ nhất, thay vì chỉ phân tích điều kiện tài chính hoặc năng lực hấp thụ ở cấp doanh nghiệp như Siddik và cộng sự (2023), nghiên cứu đặt chất lượng thể chế ở cấp quốc gia vào tương tác với tín dụng tư nhân. Thứ hai, so với nghiên cứu của Azimi và cộng sự (2025) về FinTech và các thước đo chất thải, tái chế, luận án mở rộng phạm vi sang chỉ số KTTH tổng hợp kết hợp hiệu quả

các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. Thứ ba, cách tiếp cận Bayesian cho phép nhận diện rõ rằng cùng có trung bình hậu nghiệm dương nhưng các hệ số tương tác có mức độ chắc chắn khác nhau, đặc biệt ở nhóm đang phát triển. Vì thế, sự ủng hộ đối với H3a được thể hiện rõ hơn trong các mô hình đã ước lượng.

4.4.2.4. Thảo luận sự khác biệt giữa nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển

Sự khác biệt giữa nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển không chỉ nằm ở mức thu nhập hay quy mô tín dụng, mà còn ở khả năng sử dụng nguồn vốn để thúc đẩy KTTH. Chuyển đổi sang KTTH đòi hỏi đầu tư vào công nghệ, thay đổi phương thức sản xuất, sử dụng năng lượng hiệu quả hơn và giảm tiêu thụ nguyên vật liệu. Tuy nhiên, không phải quốc gia nào cũng có đủ điều kiện để thực hiện đồng thời những thay đổi này. Một quốc gia có thể mở rộng tín dụng nhưng doanh nghiệp chưa đủ năng lực công nghệ để cải tiến sản xuất. Tương tự, chính phủ có thể ban hành chính sách môi trường nhưng thiếu nguồn lực để triển khai và giám sát. Vì vậy, sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia cần được giải thích từ khả năng chuyển nguồn vốn thành các hoạt động tuần hoàn thực tế, cũng như năng lực thực thi chính sách của từng quốc gia (Aranda-Usón và cộng sự, 2019; Toxopeus và cộng sự, 2021; Agovino và cộng sự, 2020).

Tại các quốc gia phát triển, hệ thống cơ sở hạ tầng, thị trường tài chính và trình độ công nghệ thường đã đạt mức tương đối cao. Do đó, các quốc gia này có điều kiện tập trung vào nâng cấp công nghệ, cải thiện quy trình sản xuất và sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn. Chẳng hạn, doanh nghiệp có thể thay thế máy móc tiêu thụ nhiều năng lượng, đầu tư công nghệ tái chế, sử dụng vật liệu tái chế hoặc kéo dài thời gian sử dụng sản phẩm. Hệ thống tài chính có thể hỗ trợ các khoản đầu tư này vì nhiều doanh nghiệp có lịch sử hoạt động rõ ràng, báo cáo tài chính đầy đủ và tài sản bảo đảm phù hợp. Những điều kiện đó tạo thuận lợi cho ngân hàng trong việc đánh giá rủi ro và cung cấp nguồn vốn dài hạn. Tuy nhiên, khả năng tiếp cận vốn không đồng nghĩa với việc vốn sẽ tự động được phân bổ vào các dự án tuần hoàn. Các nghiên cứu thực nghiệm ở cấp doanh nghiệp cho thấy việc triển khai KTTH còn phụ thuộc vào đặc điểm nguồn vốn, thời gian hoàn vốn và khả năng tạo ra giá trị kinh tế của dự án (Aranda-Usón và cộng sự, 2019; Toxopeus và cộng sự, 2021; Bockholt và cộng sự, 2020).

Dù có nhiều điều kiện thuận lợi, các quốc gia phát triển vẫn đối mặt với những khó khăn trong quá trình chuyển đổi tuần hoàn. Hệ thống công nghiệp và cơ sở hạ tầng hiện hữu đã hình thành trong thời gian dài, đòi hỏi nguồn vốn lớn nếu muốn thay đổi công nghệ hoặc chuyển sang phương thức sản xuất mới. Bên cạnh đó, mức tiêu

dùng hàng hóa và nguyên vật liệu tại nhiều nền kinh tế phát triển vẫn cao. Vì vậy, việc nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng hoặc tăng tỷ lệ tái chế chưa chắc làm giảm tổng lượng tài nguyên tiêu thụ. Chẳng hạn, một doanh nghiệp có thể sử dụng ít nguyên liệu hơn để sản xuất một đơn vị sản phẩm, nhưng nếu sản lượng tăng nhanh, tổng lượng nguyên liệu sử dụng vẫn có thể gia tăng. Điều này cho thấy hệ thống tài chính và thể chế phát triển có thể tạo điều kiện cho KTTH nhưng không bảo đảm mọi khía cạnh của quá trình chuyển đổi đều được cải thiện. Các nghiên cứu về dòng vật chất và hiệu quả tài nguyên cũng chỉ ra rằng cải thiện hiệu suất hoặc tái chế chưa đủ để bảo đảm tổng mức sử dụng tài nguyên giảm xuống khi quy mô sản xuất và tiêu dùng tiếp tục mở rộng (Mayer và cộng sự, 2019; Haas và cộng sự, 2020; Wiedenhofer và cộng sự, 2025).

Đối với các quốc gia đang phát triển, khó khăn không chỉ nằm ở việc thiếu vốn mà còn ở nhu cầu đầu tư lớn cho tăng trưởng kinh tế và cải thiện đời sống. Những quốc gia này cần xây dựng thêm nhà máy, đường giao thông, hệ thống điện, nhà ở và cơ sở hạ tầng đô thị. Các hoạt động đầu tư đó có thể thúc đẩy tăng trưởng và tạo việc làm, nhưng đồng thời làm tăng nhu cầu sử dụng xi măng, thép, nhiên liệu và nguyên liệu thô. Vì vậy, ngay cả khi tín dụng được mở rộng và công nghệ sản xuất từng bước được cải thiện, tổng lượng tài nguyên sử dụng vẫn có thể tăng do quy mô nền kinh tế tiếp tục mở rộng. Đây là điểm khác biệt đáng chú ý: nhiều quốc gia phát triển tập trung cải thiện hệ thống sản xuất đã có, trong khi nhiều quốc gia đang phát triển phải đồng thời xây dựng cơ sở hạ tầng mới và thực hiện chuyển đổi tuần hoàn. Bằng chứng thực nghiệm tại các quốc gia Nam Á cho thấy mở rộng tài chính có thể đi kèm với gia tăng phát thải CO_2, qua đó đặt ra vấn đề về hướng sử dụng vốn trong quá trình phát triển kinh tế (Zakaria và Bibi, 2019). Tuy nhiên, phát thải CO_2 chỉ phản ánh một khía cạnh môi trường và không thể được xem là thước đo tương đương với chỉ số KTTH tổng hợp của luận án.

Bên cạnh đó, các dự án KTTH tại quốc gia đang phát triển có thể gặp nhiều khó khăn hơn trong việc tiếp cận tín dụng. Những dự án như thu hồi vật liệu, tái chế, tái sản xuất hoặc thiết kế lại sản phẩm thường cần vốn đầu tư ban đầu lớn và thời gian hoàn vốn dài. Hiệu quả tài chính của dự án còn phụ thuộc vào chất lượng vật liệu thu hồi, chi phí xử lý và nhu cầu thị trường đối với sản phẩm tái chế. Những yếu tố này khiến ngân hàng khó dự báo doanh thu và đánh giá khả năng trả nợ. Trong khi đó, các dự án sản xuất truyền thống có thị trường đầu ra ổn định và tài sản bảo đảm rõ ràng có thể thuận lợi hơn khi tiếp cận vốn. Aranda-Usón và cộng sự (2019) ghi nhận khả năng tiếp cận vốn có liên hệ tích cực với việc triển khai các sáng kiến KTTH ở cấp doanh nghiệp. Phát hiện này cho thấy nguồn vốn là điều kiện quan trọng đối với

hoạt động tuần hoàn, nhưng chưa trực tiếp chứng minh nguyên nhân tạo ra sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia trong luận án.

Sự khác biệt về chất lượng thể chế giữa hai nhóm cần được xem xét từ khả năng thực hiện chính sách trong thực tế. Một quốc gia có thể ban hành chiến lược KTTH, quy định xử lý chất thải và tiêu chuẩn đầu tư xanh nhưng chưa có đủ nhân lực, dữ liệu và kinh phí để triển khai. Nếu việc kiểm tra và xử lý vi phạm môi trường chưa nghiêm, doanh nghiệp đầu tư vào công nghệ sạch có thể chịu chi phí cao hơn doanh nghiệp tiếp tục sử dụng công nghệ cũ. Điều này làm giảm động lực chuyển đổi tuần hoàn. Ngược lại, khi các quy định được thực hiện nhất quán, doanh nghiệp có cơ sở rõ ràng hơn để tính toán chi phí, lợi ích và rủi ro của những khoản đầu tư dài hạn. Vì vậy, vấn đề không chỉ là một quốc gia có chính sách KTTH hay không, mà còn là chính sách đó có được thực hiện hiệu quả và ổn định hay không.

Những khác biệt về điều kiện phát triển cũng góp phần giải thích vì sao các nghiên cứu thực nghiệm trước đưa ra kết quả không hoàn toàn giống nhau. Azimi và cộng sự (2025) nghiên cứu mối quan hệ giữa FinTech với quản lý chất thải và tái chế tại các quốc gia OECD. Manu và cộng sự (2026) xem xét FinTech, hiệu quả tài nguyên và giảm chất thải tại châu Phi, trong khi Chen và cộng sự (2026) nghiên cứu tín dụng tư nhân và rác thải đô thị tại các quốc gia châu Âu. Các nghiên cứu này sử dụng những thước đo tài chính và kết quả môi trường khác nhau, nên không thể chỉ dựa vào sự khác biệt trong kết quả để kết luận rằng tài chính có lợi tại nhóm quốc gia phát triển nhưng bất lợi tại nhóm quốc gia đang phát triển. Điều quan trọng hơn là xác định nguồn vốn được cung cấp dưới hình thức nào, được sử dụng cho hoạt động gì và kết quả môi trường được đo lường ra sao.

Nhìn chung, việc phân chia mẫu thành hai nhóm quốc gia giúp luận án xem xét mối quan hệ giữa PTTC, CLTC và KTTH trong những điều kiện phát triển khác nhau. Tại nhiều quốc gia phát triển, chuyển đổi tuần hoàn chủ yếu gắn với việc nâng cấp công nghệ, cải thiện hệ thống sản xuất và giảm áp lực tài nguyên từ các hoạt động kinh tế hiện hữu. Trong khi đó, nhiều quốc gia đang phát triển phải thực hiện chuyển đổi tuần hoàn song song với mở rộng sản xuất, xây dựng cơ sở hạ tầng và cải thiện đời sống. Những khác biệt này có thể ảnh hưởng đến khả năng sử dụng nguồn vốn và thực hiện chính sách KTTH của từng nhóm.

4.4.2.5. Thảo luận kết quả về các biến kiểm soát

Kết quả hồi quy Bayes tại các Bảng 4.11–4.16 cho thấy mối quan hệ giữa các biến kiểm soát và KTTH khác nhau giữa hai nhóm quốc gia. Sự khác biệt thể hiện ở chiều tác động và mức độ chắc chắn của phân phối hậu nghiệm. Do đó, nghiên cứu

thảo luận kết quả dựa trên xu hướng chung của các đặc tả, đồng thời xem xét những cơ chế kinh tế có thể giải thích sự khác biệt này.

Đối với tăng trưởng kinh tế (GDP), hệ số mang dấu dương với xác suất hậu nghiệm gần bằng 1 ở nhóm quốc gia phát triển, nhưng chủ yếu mang dấu âm ở nhóm đang phát triển. Tăng trưởng có thể tạo nguồn lực cho đổi mới công nghệ và nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên tại các nền kinh tế phát triển. Ngược lại, tăng trưởng dựa vào khai thác tài nguyên và sản xuất thâm dụng năng lượng có thể làm gia tăng áp lực vật chất, khiến KTTH chưa được cải thiện tương ứng. Cách giải thích này phù hợp với UNEP (2024), khi báo cáo nhấn mạnh sự cần thiết phải thay đổi mô hình sản xuất và tiêu dùng để giảm áp lực sử dụng tài nguyên toàn cầu.

Đối với đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI), hệ số nhìn chung mang dấu âm ở cả hai nhóm, nhưng xác suất hậu nghiệm của tác động âm cao và ổn định hơn tại nhóm đang phát triển. FDI có thể bổ sung vốn và công nghệ sạch, song cũng có thể mở rộng các ngành sử dụng nhiều năng lượng và nguyên vật liệu. Destek và cộng sự (2024) cung cấp bằng chứng liên quan đến giả thuyết nơi trú ẩn ô nhiễm, trong khi Pan (2025) nhấn mạnh sự khác biệt về tác động môi trường của FDI theo quốc gia, ngành và điều kiện điều tiết. Vì vậy, kết quả của luận án gợi ý rằng chất lượng và cơ cấu dòng vốn FDI cần được xem xét bên cạnh quy mô vốn đầu tư.

Đối với đô thị hóa (UR), hệ số mang dấu dương tương đối ổn định ở nhóm phát triển nhưng thay đổi giữa các đặc tả ở nhóm đang phát triển. Đô thị hóa có thể tạo lợi thế quy mô trong tổ chức hạ tầng, giao thông và quản lý tài nguyên. Tuy nhiên, đô thị hóa nhanh cũng có thể gia tăng nhu cầu năng lượng, vật liệu và áp lực lên hạ tầng môi trường. OECD (2025) nhấn mạnh rằng chuyển đổi KTTH tại các đô thị và vùng phụ thuộc vào điều kiện quản trị, đặc điểm địa phương và năng lực tổ chức hạ tầng. Do đó, tác động của đô thị hóa đối với KTTH không nhất thiết đồng nhất giữa các nhóm quốc gia.

Đối với lạm phát (INF), hệ số mang dấu âm với xác suất hậu nghiệm gần bằng 1 ở nhóm đang phát triển, trong khi chiều tác động tại nhóm phát triển chưa ổn định. Lạm phát có thể làm gia tăng bất định về chi phí và dòng tiền, từ đó gây khó khăn cho các khoản đầu tư dài hạn phục vụ chuyển đổi tuần hoàn. IEA (2024) cũng chỉ ra rằng chi phí vốn và các rủi ro kinh tế vĩ mô là những trở ngại đáng kể đối với đầu tư năng lượng sạch tại các nền kinh tế mới nổi và đang phát triển. Tuy nhiên, luận án chưa kiểm định trực tiếp cơ chế truyền dẫn từ lạm phát đến KTTH thông qua chi phí vốn.

Đối với tỷ lệ thất nghiệp (UNE), kết quả ở nhóm quốc gia phát triển mang dấu dương với xác suất hậu nghiệm gần bằng 1, trái với kỳ vọng ban đầu. Một khả năng

giải thích là quá trình điều chỉnh cơ cấu kinh tế có thể đồng thời làm gia tăng thất nghiệp chuyển tiếp và thay đổi hiệu quả sử dụng năng lượng, tài nguyên. ILO (2024) nhấn mạnh rằng chuyển đổi xanh và chuyển đổi số có thể làm thay đổi nhu cầu lao động giữa các ngành, trong khi ILO, Circle Economy và World Bank Group (2025) cho thấy việc làm trong KTTH có cấu trúc đa dạng giữa các nền kinh tế.

Đối với tỷ lệ sử dụng Internet (INT), hệ số nhìn chung mang dấu dương tại nhóm phát triển nhưng chủ yếu mang dấu âm với xác suất hậu nghiệm cao ở nhóm đang phát triển. Internet có thể hỗ trợ quản lý thông tin, theo dõi dòng vật liệu và phối hợp chuỗi cung ứng. Tuy nhiên, mở rộng kết nối số chưa chắc cải thiện hiệu quả tài nguyên nếu đi kèm với gia tăng tiêu dùng năng lượng và thiết bị. Lowe và cộng sự (2024) nhấn mạnh sự cần thiết phải xem xét hiệu ứng bật lại khi đánh giá các chiến lược KTTH; Peng và Qin (2024) cũng ghi nhận hiệu ứng bật lại trong sử dụng điện liên quan đến số hóa tại các thành phố Trung Quốc. Đây là những cơ sở giải thích có thể có, bởi biến INT trong luận án chỉ đo lường tỷ lệ sử dụng Internet, chưa phản ánh trực tiếp mức độ ứng dụng công nghệ số vào sản xuất tuần hoàn.

4.4.2.6. Ý nghĩa lý thuyết và thực tiễn của kết quả nghiên cứu

Về lý thuyết, kết quả mở rộng lý thuyết trung gian tài chính khi cho thấy PTTC không chỉ huy động vốn mà còn quyết định hướng phân bổ vốn. Tài chính hỗ trợ KTTH khi vốn được chuyển vào công nghệ sạch và hoạt động tuần hoàn, nhưng có thể củng cố mô hình tuyến tính nếu tiếp tục tập trung vào các ngành thâm dụng tài nguyên. Vì vậy, PTTC cần được xem xét cả về quy mô và chất lượng phân bổ vốn.

Kết quả cũng củng cố lý thuyết thể chế. CLTC vừa tác động trực tiếp vừa điều tiết mối quan hệ giữa PTTC và KTTH thông qua luật chơi, thực thi, giám sát và trách nhiệm giải trình. Ở các quốc gia phát triển, tài chính và thể chế mạnh giúp tăng trưởng và KTTH hỗ trợ lẫn nhau; trong khi ở các nước đang phát triển, quá trình này phụ thuộc nhiều hơn vào chất lượng thể chế.

Về thực tiễn, chính sách KTTH cần kết hợp tài chính, thể chế, công nghiệp, năng lượng và công nghệ, thay vì chỉ tập trung vào tái chế. Với các nước phát triển, trọng tâm nên là nâng cao chất lượng tài chính tuần hoàn thông qua công cụ tài chính chuyên biệt, tiêu chuẩn tín dụng xanh và công bố thông tin về dòng vật chất. Với các nước đang phát triển, cần cải thiện pháp quyền, chất lượng điều tiết, minh bạch, kiểm soát tham nhũng và trách nhiệm giải trình song song với mở rộng tài chính.

Ngoài ra, cần phân biệt tài chính xanh với tài chính cho KTTH. Tài chính KTTH phải chú trọng hơn đến dòng vật chất, vòng đời sản phẩm, tái sử dụng, sửa chữa, tái sản xuất và tái chế chất lượng cao. Nhìn chung, chuyển đổi KTTH là một bài toán quản trị hệ thống, trong đó tài chính cung cấp nguồn lực, thể chế tạo luật chơi, công

nghệ cung cấp giải pháp và thị trường quyết định khả năng mở rộng. Vì vậy, PTTC chỉ trở thành động lực của KTTH khi đi cùng cải thiện CLTC. Trên cơ sở toàn bộ kết quả và thảo luận nêu trên, Bảng 4.20 tổng hợp kết quả kiểm định các giả thuyết nghiên cứu.

Bảng 4.20. Tổng hợp kết quả kiểm định các giả thuyết nghiên cứu

Giả thuyết	**Nội dung giả thuyết**	**Kết luận**
H1a	Phát triển tài chính có tác động cùng chiều đến kinh tế tuần hoàn ở nhóm quốc gia phát triển.	Ủng hộ
H1b	Phát triển tài chính có tác động cùng chiều đến kinh tế tuần hoàn ở nhóm quốc gia đang phát triển.	Kết quả không nhất quán giữa các khía cạnh thể chế
H2a	Chất lượng thể chế có tác động cùng chiều đến kinh tế tuần hoàn ở nhóm quốc gia phát triển.	Ủng hộ
H2b	Chất lượng thể chế có tác động cùng chiều đến kinh tế tuần hoàn ở nhóm quốc gia đang phát triển.	Ủng hộ
H3a	Chất lượng thể chế khuếch đại tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn ở nhóm quốc gia phát triển.	Ủng hộ
H3b	Chất lượng thể chế khuếch đại tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn ở nhóm quốc gia đang phát triển.	Được ủng hộ đối với PS, RL, RQ và VA

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2026)

KẾT LUẬN CHƯƠNG 4

Chương 4 đã trình bày kết quả xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn và phân tích tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn dưới vai trò điều tiết của chất lượng thể chế. Kết quả PCA cho thấy chỉ số KTTH tổng hợp phản ánh tương đối tốt các chiều cạnh hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. Phân tích so sánh cũng cho thấy mức độ KTTH có sự khác biệt rõ giữa nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển, trong đó nhóm phát triển nhìn chung đạt kết quả cao hơn.

Kết quả hồi quy cho thấy tác động của phát triển tài chính đến KTTH khác biệt rõ giữa hai nhóm quốc gia. Ở nhóm quốc gia phát triển, PTTC có tác động tích cực và tương đối ổn định đến KTTH. Ngược lại, ở nhóm quốc gia đang phát triển, tác động trực tiếp của PTTC chưa cho thấy bằng chứng tích cực nhất quán; trong các mô hình có tương tác, hệ số PTTC chủ yếu mang dấu âm hoặc xấp xỉ 0. Kết quả này cho thấy mở rộng tài chính không tự động thúc đẩy KTTH tại các quốc gia đang phát triển. Vai trò điều tiết của chất lượng thể chế được thể hiện rõ hơn ở nhóm quốc gia phát triển, trong khi ở nhóm đang phát triển mức độ điều tiết khác nhau giữa các chiều cạnh thể chế.

Các kiểm định tính vững và độ nhạy cho thấy chiều tác động của các hệ số chính nhìn chung được duy trì khi thay đổi thước đo biến phụ thuộc, tiên nghiệm, cấu trúc độ trễ và giai đoạn nghiên cứu. Nhìn chung, kết quả cho thấy tác động của phát triển tài chính đến KTTH phụ thuộc đáng kể vào trình độ phát triển và điều kiện thể chế của từng nhóm quốc gia; chất lượng thể chế tốt hơn có thể cải thiện khả năng chuyển hóa nguồn lực tài chính thành kết quả KTTH.

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý CHÍNH SÁCH

5.1. Kết luận

5.1.1. Kết luận về việc xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn

Kết quả thứ nhất của luận án là xây dựng được một chỉ số kinh tế tuần hoàn cấp vĩ mô dựa trên bốn chiều cạnh gồm hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. Việc lựa chọn bốn chỉ báo này xuất phát từ cách tiếp cận hệ thống. Một nền kinh tế tuần hoàn không chỉ cần giảm phát thải mà còn phải tạo ra nhiều giá trị hơn từ mỗi đơn vị năng lượng, chuyển dịch dần khỏi nguồn năng lượng hóa thạch và giảm nhu cầu vật chất để tạo ra một đơn vị sản lượng. Bốn chỉ báo vì vậy phản ánh các khía cạnh có liên hệ với nhau nhưng không trùng lặp hoàn toàn, giúp tránh việc đồng nhất kinh tế tuần hoàn với một chỉ tiêu riêng lẻ như tỷ lệ tái chế hoặc lượng chất thải được xử lý.

Các kết quả kiểm định cho thấy dữ liệu phù hợp với phân tích thành phần chính. Chỉ số KMO đạt 0,7620 và kiểm định Bartlett cho kết quả có ý nghĩa thống kê, cho thấy các chỉ báo có đủ phương sai chung để hình thành một cấu trúc tổng hợp. Thành phần chính thứ nhất có giá trị riêng 2,3149 và giải thích 57,87% tổng phương sai. Theo tiêu chuẩn Kaiser và biểu đồ Scree, thành phần này được giữ lại để xây dựng chỉ số. Kết quả trên cho thấy phần biến thiên chung quan trọng nhất của bốn chỉ báo có thể được tóm lược trong một thước đo tổng hợp, đồng thời tránh việc cộng gộp cơ học hoặc gán trọng số hoàn toàn theo nhận định chủ quan của nhà nghiên cứu.

Hệ số tải cho thấy chuyển dịch năng lượng và hiệu quả năng lượng đóng góp nổi bật vào thành phần chính, trong khi hiệu quả các-bon và áp lực vật chất vẫn giữ vai trò cần thiết để bảo đảm tính đa chiều của chỉ số. Kết quả này không hàm ý rằng các-bon hoặc vật chất kém quan trọng hơn về mặt chính sách. Thay vào đó, nó phản ánh rằng trong cấu trúc dữ liệu của 109 quốc gia, sự khác biệt giữa các nền kinh tế được thể hiện rõ hơn qua các chiều cạnh năng lượng. Việc giữ cả bốn chỉ báo giúp chỉ số không bị thu hẹp thành một thước đo năng lượng, đồng thời vẫn bao quát mục tiêu giảm phát thải và giảm phụ thuộc vào tài nguyên nguyên sinh.

Chỉ số sau khi chuẩn hóa về khoảng từ 0 đến 1 cho phép so sánh giữa quốc gia và theo thời gian. Kết quả cho thấy mức độ kinh tế tuần hoàn phân tầng rõ rệt. Nhóm quốc gia phát triển có điểm trung bình 0,864, cao hơn đáng kể so với nhóm quốc gia đang phát triển. Khoảng cách giữa hai nhóm không chỉ thể hiện ở giá trị trung bình mà còn ở mức độ phân tán: nhóm phát triển có kết quả ổn định hơn, trong khi nhóm đang phát triển có sự phân hóa lớn. Các kiểm định Levene, Welch và Mann–Whitney U đều cho kết luận nhất quán rằng sự khác biệt giữa hai nhóm là rõ ràng. Điều này

cho thấy khoảng cách tuần hoàn quốc tế gắn với sự khác biệt về công nghệ, hệ thống năng lượng, nguồn lực tài chính, chất lượng thể chế và năng lực triển khai chính sách.

Đóng góp của chỉ số nằm ở khả năng tạo ra một cơ sở so sánh chung cho các nền kinh tế có trình độ phát triển khác nhau. Thước đo này hỗ trợ nhận diện xu hướng, phân nhóm quốc gia và đánh giá khoảng cách chuyển đổi tuần hoàn ở cấp vĩ mô. Tuy nhiên, chỉ số không được xem là thước đo bao quát toàn bộ kinh tế tuần hoàn. Do giới hạn dữ liệu so sánh quốc tế, chỉ số chưa phản ánh trực tiếp nhiều hoạt động như sửa chữa, tái sử dụng, tái sản xuất, kéo dài vòng đời sản phẩm, thiết kế tuần hoàn hoặc chất lượng của dòng vật liệu tái chế. Vì vậy, chỉ số phù hợp nhất với vai trò một thước đo tổng hợp cấp quốc gia dựa trên các điều kiện và kết quả nền tảng của chuyển đổi tuần hoàn, thay vì một thước đo đầy đủ cho mọi vòng lặp vật chất và mô hình kinh doanh tuần hoàn.

Như vậy, đối với nội dung thứ hai của câu hỏi, kết quả phân tích cho thấy nhóm quốc gia phát triển có điểm chỉ số kinh tế tuần hoàn trung bình cao hơn nhóm quốc gia đang phát triển; đồng thời, mức độ phân tán và xu hướng biến động của chỉ số giữa hai nhóm cũng khác nhau. Qua đó, luận án đã trả lời Câu hỏi nghiên cứu 1 trên cả hai phương diện: đề xuất thước đo kinh tế tuần hoàn có khả năng so sánh quốc tế và sử dụng thước đo đó để nhận diện sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia trong giai đoạn nghiên cứu.

5.1.2. Kết luận về tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn

Kết quả thứ hai của luận án cho thấy mối quan hệ giữa phát triển tài chính và kinh tế tuần hoàn khác biệt đáng kể theo bối cảnh phát triển. Đối với nhóm 30 quốc gia phát triển, phát triển tài chính có hệ số hậu nghiệm dương và xác suất tác động dương rất cao trong các mô hình Bayes. Kết quả này được duy trì khi lần lượt xem xét các chiều cạnh chất lượng thể chế. Trong các nền kinh tế có hệ thống tài chính tương đối sâu, thị trường vốn phát triển và cơ chế quản trị rủi ro tốt hơn, nguồn vốn có khả năng tiếp cận các dự án công nghệ sạch, năng lượng tái tạo, hạ tầng tái chế và đổi mới tuần hoàn thuận lợi hơn. Phát triển tài chính trong trường hợp này không chỉ làm tăng lượng vốn có sẵn mà còn cải thiện khả năng phân tán rủi ro, kéo dài kỳ hạn tài trợ và hỗ trợ các dự án có thời gian hoàn vốn dài.

Tại nhóm 79 quốc gia đang phát triển, tác động trực tiếp của phát triển tài chính nhỏ hơn, kém ổn định hơn và trong một số đặc tả chuyển sang dấu âm. Kết quả này cho thấy mở rộng tín dụng hoặc gia tăng độ sâu tài chính không tự động dẫn đến cải thiện kinh tế tuần hoàn. Hệ thống tài chính tại nhiều nền kinh tế đang phát triển có thể vẫn ưu tiên các lĩnh vực tạo lợi nhuận ngắn hạn, bất động sản, khai thác tài nguyên, năng lượng hóa thạch hoặc công nghiệp thâm dụng vật chất. Trong khi đó, các dự án

tuần hoàn thường đối mặt với rủi ro công nghệ, thiếu tài sản bảo đảm, quy mô nhỏ và thời gian hoàn vốn dài. Nếu thiếu cơ chế chia sẻ rủi ro và tiêu chuẩn nhận diện dự án tuần hoàn, dòng vốn mở rộng có thể làm gia tăng sản xuất và tiêu dùng vật chất mà chưa tạo ra thay đổi tương ứng về hiệu quả tài nguyên.

Sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia làm rõ tính hai mặt của phát triển tài chính. Tài chính không mang một tác động môi trường cố định. Ý nghĩa của nó phụ thuộc vào cấu trúc nền kinh tế, định hướng tín dụng, chất lượng thẩm định, năng lực giám sát và mức độ phát triển của các công cụ tài chính xanh. Khi vốn được phân bổ vào đổi mới công nghệ, năng lượng sạch, thiết kế tuần hoàn, tái sử dụng, sửa chữa và tái sản xuất, phát triển tài chính có thể hỗ trợ kinh tế tuần hoàn. Ngược lại, khi vốn tập trung vào các ngành thâm dụng các-bon và vật chất, phát triển tài chính có thể mở rộng quy mô của mô hình tuyến tính. Do đó, kết quả của luận án không ủng hộ quan điểm chỉ cần mở rộng quy mô tín dụng là đủ. Vấn đề trọng tâm là chất lượng, kỳ hạn, giá vốn và hướng phân bổ của dòng tài chính.

Về ý nghĩa kinh tế, kết quả cho thấy các chính sách tài chính cần chuyển từ mục tiêu tăng quy mô sang mục tiêu nâng cao chất lượng phân bổ. Đối với các quốc gia phát triển, hệ thống tài chính đã tạo được nền tảng tương đối thuận lợi, nhưng vẫn cần chuyển vốn sâu hơn vào các vòng tuần hoàn có giá trị cao, thay vì chỉ tập trung vào năng lượng tái tạo hoặc xử lý chất thải cuối vòng đời. Đối với các quốc gia đang phát triển, nhiệm vụ đồng thời là mở rộng khả năng tiếp cận vốn và xây dựng cơ chế để vốn không tiếp tục củng cố mô hình sản xuất tuyến tính. Điều này đòi hỏi khung phân loại dự án, dữ liệu môi trường, hỗ trợ kỹ thuật, bảo lãnh tín dụng và cải cách thể chế đi cùng quá trình phát triển tài chính.

5.1.3. Kết luận về vai trò điều tiết của chất lượng thể chế

Kết quả cho thấy bằng chứng về chiều điều tiết dương rõ ở cả sáu chiều cạnh đối với nhóm phát triển; ở nhóm đang phát triển, bằng chứng rõ hơn đối với PS, RL, RQ và VA, còn CC và đặc biệt GE chưa đạt cùng mức độ chắc chắn. Điều này cho thấy khi nền tảng thể chế được củng cố, tác động tích cực của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn được gia tăng. Ở nhóm quốc gia đang phát triển, các hệ số tương tác cũng duy trì dấu dương, nhưng mức độ chắc chắn khác nhau giữa các chiều cạnh. Vai trò điều tiết rõ hơn đối với ổn định chính trị, pháp quyền, chất lượng điều tiết và tiếng nói, trách nhiệm giải trình; trong khi kiểm soát tham nhũng và hiệu quả chính phủ cho tín hiệu tích cực nhưng mức độ chắc chắn thận trọng hơn trong mô hình cơ sở.

Đối với kiểm soát tham nhũng, kết quả cho thấy giảm tham nhũng giúp hạn chế thất thoát nguồn lực, giảm phân bổ tín dụng theo lợi ích nhóm và tăng khả năng vốn

được sử dụng đúng mục tiêu. Vai trò này đặc biệt rõ ở nhóm phát triển, nơi biến tương tác có xác suất tác động dương gần như tuyệt đối. Ở nhóm đang phát triển, kiểm soát tham nhũng có tác động trực tiếp tích cực đến kinh tế tuần hoàn, trong khi vai trò điều tiết cho thấy tín hiệu thuận lợi nhưng chưa mạnh bằng nhóm phát triển. Điều này hàm ý rằng kiểm soát tham nhũng là điều kiện cần để nâng cao chất lượng phân bổ vốn, nhưng hiệu quả cuối cùng còn phụ thuộc vào năng lực điều tiết, dữ liệu và danh mục dự án tuần hoàn có khả năng tiếp nhận vốn.

Đối với hiệu quả chính phủ, kết quả cho thấy năng lực thiết kế, phối hợp và thực thi chính sách có ý nghĩa trực tiếp đối với kinh tế tuần hoàn. Ở nhóm phát triển, hiệu quả chính phủ làm tăng rõ tác động tích cực của phát triển tài chính. Ở nhóm đang phát triển, hiệu quả chính phủ có tác động trực tiếp mạnh, nhưng hệ số tương tác trong mô hình cơ sở có xác suất dương thấp hơn các chiều cạnh khác. Kết quả này cho thấy một chính phủ hoạt động hiệu quả có thể tạo nền tảng cho chuyển đổi tuần hoàn, song để chuyển hóa tài chính thành kết quả tuần hoàn, năng lực hành chính cần đi kèm khung quy định cụ thể, cơ chế giám sát dự án và khả năng phối hợp giữa cơ quan tài chính, môi trường, công nghiệp và năng lượng.

Đối với ổn định chính trị, vai trò điều tiết thể hiện rõ ở cả hai nhóm, đặc biệt tại các quốc gia đang phát triển. Các dự án tuần hoàn thường cần vốn dài hạn và chịu rủi ro chính sách lớn. Môi trường chính trị ổn định làm giảm nguy cơ thay đổi đột ngột về thuế, trợ cấp, tiêu chuẩn môi trường hoặc cơ chế giá, từ đó cải thiện khả năng dự báo dòng tiền và khuyến khích nhà đầu tư chấp nhận thời gian hoàn vốn dài. Kết quả này cho thấy ổn định chính trị không chỉ là điều kiện vĩ mô chung mà còn là cơ chế làm tăng hiệu quả của tài chính trong quá trình chuyển đổi tuần hoàn.

Đối với pháp quyền, kết quả nhấn mạnh vai trò của việc bảo vệ hợp đồng, quyền sở hữu, trách nhiệm pháp lý và thực thi tiêu chuẩn môi trường. Khi pháp luật được áp dụng nhất quán, ngân hàng và nhà đầu tư có thể đánh giá rủi ro tốt hơn, doanh nghiệp có động lực tuân thủ các nghĩa vụ môi trường và các cam kết tuần hoàn có khả năng được thực hiện. Vai trò điều tiết của pháp quyền tương đối rõ ở hai nhóm quốc gia, cho thấy chuyển đổi tuần hoàn cần một nền tảng pháp lý có khả năng biến tiêu chuẩn và cam kết thành hành vi thực tế, thay vì chỉ dừng ở định hướng chính sách.

Đối với chất lượng điều tiết, hệ số tương tác dương và mức xác suất hậu nghiệm cao cho thấy khung quy định có vai trò trực tiếp trong việc định hướng dòng vốn. Các tiêu chuẩn phân loại xanh và tuần hoàn, yêu cầu công bố thông tin, quy tắc thẩm định rủi ro môi trường và cơ chế giám sát sử dụng vốn giúp phân biệt dự án tuần hoàn thực chất với hoạt động chỉ mang nhãn xanh. Vai trò này đặc biệt quan trọng tại các quốc

gia đang phát triển, nơi tác động trực tiếp của phát triển tài chính có thể không thuận lợi nếu thị trường thiếu tín hiệu và tiêu chuẩn rõ ràng. Chất lượng điều tiết vì vậy là một kênh giúp "sửa hướng" của tài chính.

Đối với tiếng nói và trách nhiệm giải trình, kết quả cho thấy minh bạch, giám sát xã hội và sự tham gia của các bên liên quan có thể làm tăng hiệu quả của phát triển tài chính. Khi thông tin về dự án, tác động môi trường và sử dụng vốn được công khai, cơ quan quản lý và nhà đầu tư chịu áp lực lớn hơn trong việc bảo đảm tính thực chất của các cam kết tuần hoàn. Ở nhóm đang phát triển, biến tương tác có xác suất tác động dương cao, cho thấy trách nhiệm giải trình có thể hạn chế việc dòng vốn bị chuyển vào các hoạt động ngắn hạn hoặc thâm dụng tài nguyên.

Nhìn tổng thể, kết quả phù hợp với lý thuyết trung gian tài chính vì cho thấy tài chính có chức năng huy động, sàng lọc, giám sát và phân bổ vốn, nhưng hiệu quả của các chức năng này phụ thuộc vào môi trường vận hành. Kết quả đồng thời củng cố lý thuyết thể chế: thể chế tạo ra luật chơi, tín hiệu, ràng buộc và cơ chế thực thi để định hình hành vi tài chính. Cuối cùng, kết quả phù hợp với cách tiếp cận hệ thống về kinh tế tuần hoàn, theo đó chuyển đổi tuần hoàn không thể được tạo ra bởi một yếu tố riêng lẻ. Tài chính cung cấp nguồn lực, thể chế định hướng và giám sát, công nghệ tạo giải pháp, còn doanh nghiệp và thị trường quyết định mức độ triển khai. Sự khác biệt giữa nhóm phát triển và đang phát triển cho thấy cùng một mức phát triển tài chính có thể tạo ra kết quả khác nhau khi chất lượng thể chế và năng lực hệ thống khác nhau.

Như vậy, đối với nội dung thứ hai, kết quả của các mô hình tương tác cho thấy mối quan hệ này thay đổi theo từng chiều cạnh chất lượng thể chế, qua đó làm rõ vai trò điều tiết của kiểm soát tham nhũng, hiệu quả chính phủ, ổn định chính trị, pháp quyền, chất lượng điều tiết, tiếng nói và trách nhiệm giải trình. Đối với nội dung thứ ba, việc ước lượng riêng cho nhóm quốc gia phát triển và nhóm quốc gia đang phát triển cho phép nhận diện những khác biệt trong kết quả hồi quy giữa hai nhóm. Qua đó, luận án đã trả lời Câu hỏi nghiên cứu 2 trên ba phương diện: mối quan hệ giữa phát triển tài chính và kinh tế tuần hoàn; vai trò điều tiết của chất lượng thể chế; và sự khác biệt của các mối quan hệ này giữa hai nhóm quốc gia.

5.1.4. Kết luận về tính vững và độ nhạy

Các phân tích độ nhạy và kiểm định tính vững nhìn chung củng cố kết quả chính của luận án. Kết quả từ OLS gộp, FEM, REM và FEM hai chiều cho thấy chiều tác động tương đối nhất quán. Vì vậy, hồi quy Bayes được sử dụng để đánh giá sâu hơn phân phối hậu nghiệm, xác suất dấu và mức độ bất định của các tham số. Các chẩn đoán MCMC cho thấy chuỗi mô phỏng đạt mức hội tụ phù hợp. Khi thay KTTH bằng MF, các hệ số của PTTC và biến tương tác chuyển sang dấu âm như kỳ vọng, cho

thấy PTTC và chất lượng thể chế góp phần giảm áp lực vật chất. Kết quả cũng duy trì tương đối ổn định khi sử dụng biến trễ một năm, loại bỏ giai đoạn khủng hoảng tài chính toàn cầu, COVID-19 hoặc đồng thời cả hai giai đoạn. Cuối cùng, việc thay đổi giữa tiên nghiệm yếu, tiên nghiệm chuẩn và tiên nghiệm co rút không làm thay đổi đáng kể dấu và độ lớn của các hệ số tương tác. Nhìn chung, các kiểm định cho thấy kết luận về tác động của PTTC và vai trò điều tiết của chất lượng thể chế đối với KTTH có mức độ ổn định tương đối cao trước các đặc tả và giả định khác nhau.

5.2. Hàm ý chính sách

5.2.1. Hàm ý chung

Thứ nhất, cần chuyển trọng tâm từ mở rộng quy mô tín dụng sang định hướng chất lượng dòng vốn. Kết quả cho thấy tác động của phát triển tài chính khác nhau giữa hai nhóm quốc gia và phụ thuộc vào chất lượng thể chế. Do đó, cơ quan quản lý tiền tệ và giám sát tài chính cần tích hợp tiêu chí tuần hoàn vào quy trình cấp tín dụng, quản trị rủi ro và phân bổ vốn. Các dự án giảm sử dụng nguyên liệu nguyên sinh, kéo dài vòng đời sản phẩm, tái sử dụng, sửa chữa, tái sản xuất, tái chế chất lượng cao và chuyển đổi năng lượng cần được nhận diện rõ trong danh mục ưu tiên. Cơ chế này giúp giảm tình trạng vốn xanh chỉ tập trung vào một số dự án năng lượng lớn mà bỏ qua các vòng tuần hoàn có giá trị cao hơn.

Thứ hai, cần xây dựng một khung phân loại tài chính cho kinh tế tuần hoàn. Vấn đề hiện nay là khái niệm dự án xanh thường rộng, trong khi tài chính cho kinh tế tuần hoàn đòi hỏi tiêu chí liên quan đến dòng vật chất, vòng đời sản phẩm và khả năng duy trì giá trị. Khung phân loại cần quy định tiêu chí đầu vào, kết quả và nguyên tắc không gây tổn hại đáng kể; đồng thời phân biệt giữa tái chế cuối vòng đời với các chiến lược ưu tiên hơn như từ chối, giảm thiểu, tái sử dụng, sửa chữa và tái sản xuất. Khung rõ ràng giúp ngân hàng định giá rủi ro, nhà đầu tư lựa chọn dự án và cơ quan quản lý hạn chế greenwashing.

Thứ ba, cần nâng cao chất lượng thẩm định rủi ro môi trường và vật chất. Các định chế tài chính nên bổ sung chỉ tiêu về cường độ các-bon, hiệu quả năng lượng, tỷ trọng năng lượng tái tạo, dấu chân vật chất, khả năng thu hồi sản phẩm và độ bền thiết kế vào hệ thống chấm điểm tín dụng. Đối với ngành có rủi ro tài nguyên cao, ngân hàng cần thực hiện phân tích kịch bản về biến động giá nguyên liệu, quy định các-bon, trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất và nguy cơ tài sản mắc kẹt. Khi rủi ro tuyến tính được phản ánh đầy đủ vào giá vốn, các dự án tuần hoàn sẽ có vị thế cạnh tranh tốt hơn.

Thứ tư, cần hoàn thiện hạ tầng thông tin. Thiếu dữ liệu là một rào cản lớn đối với cả đo lường kinh tế tuần hoàn và tài trợ dự án. Chính phủ cần phát triển cơ sở dữ

liệu thống nhất về dòng vật chất, phát thải, năng lượng, chất thải, tỷ lệ thu hồi và vòng đời sản phẩm. Doanh nghiệp nhận vốn ưu đãi cần báo cáo các chỉ tiêu đầu ra có thể kiểm chứng, không chỉ mô tả mục tiêu. Dữ liệu đáng tin cậy giúp giảm bất cân xứng thông tin, hạn chế lựa chọn bất lợi và cho phép theo dõi tác động thực tế của dòng vốn.

Thứ năm, cần tăng cường phối hợp chính sách. Kết quả nghiên cứu cho thấy kinh tế tuần hoàn là một quá trình hệ thống. Vì vậy, chính sách tín dụng xanh sẽ kém hiệu quả nếu không đi cùng chính sách công nghiệp, năng lượng, thuế, đổi mới, mua sắm công và quản lý chất thải. Một cơ chế điều phối liên ngành cần bảo đảm rằng ưu đãi tài chính không mâu thuẫn với trợ cấp nhiên liệu hóa thạch hoặc chính sách khuyến khích khai thác tài nguyên. Sự nhất quán này làm giảm rủi ro chính sách và tăng khả năng huy động vốn dài hạn.

Thứ sáu, các quốc gia nên xây dựng hệ thống theo dõi chỉ số kinh tế tuần hoàn cấp quốc gia. Chỉ số của luận án có thể được sử dụng như một khung tham khảo ban đầu để theo dõi hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất. Hệ thống theo dõi cần được cập nhật định kỳ, công khai phương pháp và bổ sung chỉ tiêu trong nước khi dữ liệu cho phép. Việc công bố kết quả giúp so sánh tiến độ, xác định điểm nghẽn và gắn trách nhiệm giải trình với mục tiêu chuyển đổi.

5.2.2. Hàm ý đối với nhóm quốc gia phát triển

Đối với nhóm quốc gia phát triển, vấn đề chính không còn nằm ở việc thiếu một hệ thống tài chính có quy mô đủ lớn. Kết quả cho thấy phát triển tài chính có tác động tích cực và chất lượng thể chế làm tăng tác động này. Vì vậy, trọng tâm chính sách cần chuyển từ mở rộng chiều sâu tài chính sang nâng cao tính tuần hoàn của danh mục vốn. Cơ quan quản lý nên yêu cầu các định chế tài chính công bố mức độ tiếp xúc với ngành thâm dụng tài nguyên, dòng vốn dành cho các chiến lược tuần hoàn và kết quả vật chất đạt được, thay vì chỉ công bố tổng giá trị tài chính xanh.

Các quốc gia phát triển cần phát triển công cụ tài chính chuyên biệt. Trái phiếu tuần hoàn, quỹ đầu tư cho mô hình sản phẩm như một dịch vụ, quỹ sửa chữa và tái sản xuất, bảo hiểm rủi ro công nghệ sạch và cơ chế tài trợ dựa trên hiệu suất có thể bổ sung cho trái phiếu xanh truyền thống. Tiêu chí sử dụng vốn phải gắn với kết quả cụ thể như giảm đầu vào vật chất, tăng tuổi thọ sản phẩm, tăng tỷ lệ linh kiện được tái sử dụng hoặc giảm phát thải vòng đời. Cơ chế này giúp mở rộng tài chính từ lĩnh vực năng lượng sang toàn bộ chuỗi giá trị tuần hoàn.

Cần tích hợp nguyên tắc kinh tế tuần hoàn vào quản trị rủi ro ngân hàng và đầu tư tổ chức. Các bài kiểm tra sức chịu đựng nên xem xét rủi ro từ biến động giá vật

liệu, thuế các-bon, quy định về thiết kế sinh thái và trách nhiệm thu hồi sản phẩm. Đối với ngành có mô hình tuyến tính rõ, yêu cầu vốn hoặc biên rủi ro có thể được điều chỉnh theo lộ trình minh bạch. Ngược lại, dự án tuần hoàn có dữ liệu đáng tin cậy và hợp đồng dòng tiền ổn định có thể được hỗ trợ bằng cơ chế bảo lãnh hoặc đồng tài trợ.

Nhóm phát triển cũng cần hạn chế tài trợ cho các hoạt động thâm dụng tài nguyên. Điều này không đồng nghĩa với việc cắt vốn đột ngột, mà cần xây dựng kế hoạch chuyển đổi theo ngành, yêu cầu doanh nghiệp công bố lộ trình giảm vật chất và các-bon, đồng thời gắn điều kiện tín dụng với kết quả chuyển đổi. Cách tiếp cận có lộ trình giúp tránh rủi ro chuyển đổi quá nhanh nhưng vẫn tạo tín hiệu rõ ràng rằng mô hình tuyến tính sẽ phải chịu chi phí vốn cao hơn theo thời gian.

Minh bạch và chống greenwashing cần được đặt ở vị trí trung tâm. Kết quả về chất lượng điều tiết, kiểm soát tham nhũng và trách nhiệm giải trình cho thấy thể chế mạnh làm tăng hiệu quả của tài chính. Do đó, các tuyên bố "tuần hoàn" phải dựa trên dữ liệu vòng đời và được kiểm toán độc lập. Cơ quan quản lý cần xử lý rõ các trường hợp gắn nhãn tuần hoàn nhưng chỉ chuyển chất thải từ nơi này sang nơi khác hoặc tăng tái chế trong khi tổng tiêu dùng vật chất tiếp tục tăng.

Cuối cùng, các quốc gia phát triển cần xây dựng thị trường thứ cấp cho vật liệu, linh kiện và sản phẩm tân trang. Tiêu chuẩn chất lượng, hộ chiếu số sản phẩm, quyền sửa chữa và quy định thiết kế mô-đun sẽ làm giảm rủi ro thông tin và tăng khả năng định giá tài sản tuần hoàn. Khi thị trường thứ cấp có thanh khoản, các định chế tài chính có thể đánh giá tốt hơn giá trị còn lại của sản phẩm và linh kiện, từ đó giảm chi phí vốn cho mô hình cho thuê, tái sản xuất và sản phẩm như một dịch vụ.

5.2.3. Hàm ý đối với nhóm quốc gia đang phát triển

Đối với nhóm quốc gia đang phát triển, kết quả cho thấy mở rộng tài chính đơn thuần chưa tạo ra tác động tích cực ổn định. Vì vậy, ưu tiên đầu tiên là xây dựng cầu nối giữa nguồn vốn và danh mục dự án tuần hoàn có khả năng tài trợ. Chính phủ và ngân hàng phát triển cần hỗ trợ doanh nghiệp chuẩn bị dự án, lập báo cáo khả thi, đo lường dòng vật chất và xây dựng mô hình dòng tiền. Nhiều doanh nghiệp nhỏ có sáng kiến tuần hoàn nhưng không tiếp cận được vốn vì thiếu tài sản bảo đảm và năng lực lập hồ sơ. Hỗ trợ kỹ thuật có thể làm giảm chi phí giao dịch và biến sáng kiến thành dự án đủ điều kiện tín dụng.

Cần thiết lập cơ chế bảo lãnh tín dụng, đồng tài trợ và chia sẻ rủi ro. Các dự án tái chế, công nghệ sạch hoặc tiết kiệm tài nguyên thường có rủi ro ban đầu cao nhưng tạo ra lợi ích xã hội lớn. Vốn công, quỹ khí hậu và nguồn lực của các tổ chức phát triển có thể hấp thụ phần rủi ro ban đầu, qua đó huy động vốn tư nhân. Cơ chế này

nên có thời hạn, tiêu chí đầu ra rõ và tránh biến thành trợ cấp kéo dài cho dự án kém hiệu quả.

Các ngân hàng cần phát triển sản phẩm phù hợp với doanh nghiệp tuần hoàn, bao gồm khoản vay kỳ hạn dài, thời gian ân hạn, tài trợ chuỗi cung ứng, cho thuê thiết bị và tín dụng dựa trên dòng tiền. Đối với doanh nghiệp nhỏ và vừa, mô hình chấm điểm nên kết hợp dữ liệu giao dịch, hợp đồng thu mua vật liệu, tiết kiệm chi phí năng lượng và doanh thu từ sản phẩm phụ, thay vì chỉ dựa vào tài sản thế chấp truyền thống. Điều này làm tăng khả năng tiếp cận vốn mà không hạ thấp tiêu chuẩn quản trị rủi ro.

Cải cách thể chế phải được thực hiện song hành với phát triển tài chính. Kết quả cho thấy pháp quyền, chất lượng điều tiết, ổn định chính trị và trách nhiệm giải trình có vai trò điều tiết rõ hơn. Vì vậy, cần bảo đảm tính nhất quán của chính sách, thực thi hợp đồng, công khai quy trình cấp phép và giảm thay đổi đột ngột của cơ chế ưu đãi. Khi nhà đầu tư tin rằng quy định và hợp đồng sẽ được thực thi, chi phí rủi ro giảm và dự án dài hạn có khả năng huy động vốn tốt hơn.

Kiểm soát tham nhũng và phân bổ vốn theo lợi ích nhóm là điều kiện quan trọng. Các chương trình tín dụng ưu đãi và đầu tư công cho kinh tế tuần hoàn cần công khai tiêu chí lựa chọn, danh sách dự án, chủ sở hữu hưởng lợi và kết quả thực hiện. Ứng dụng đấu thầu điện tử, dữ liệu mở và kiểm toán độc lập giúp hạn chế việc nguồn vốn xanh bị chiếm dụng hoặc phân bổ cho dự án không có tác động thực chất.

Các quốc gia đang phát triển cần xây dựng tiêu chuẩn phân loại dự án tuần hoàn phù hợp với năng lực trong nước, nhưng có khả năng tương thích quốc tế. Khung phân loại không nên sao chép máy móc tiêu chuẩn của các nền kinh tế phát triển, vì điều kiện công nghệ, dữ liệu và doanh nghiệp khác nhau. Cần xác định lộ trình theo ngành, mức chuẩn tối thiểu và cơ chế nâng chuẩn dần. Cách tiếp cận này vừa tạo tín hiệu cho thị trường vừa tránh loại bỏ các doanh nghiệp đang ở giai đoạn chuyển đổi.

Hạ tầng dữ liệu và giám sát cần được xem là một khoản đầu tư công thiết yếu. Chính phủ nên xây dựng hệ thống thống kê vật chất, đăng ký chất thải, truy xuất dòng nguyên liệu và cơ sở dữ liệu phát thải. Công nghệ số có thể hỗ trợ truy xuất nguồn gốc và kết nối thị trường vật liệu thứ cấp, nhưng chỉ phát huy tác dụng khi có tiêu chuẩn dữ liệu, năng lực doanh nghiệp và cơ chế bảo vệ thông tin phù hợp.

Hợp tác quốc tế và chuyển giao công nghệ cần được gắn với phát triển năng lực nội địa. Nguồn vốn quốc tế nên ưu tiên dự án có kế hoạch đào tạo, nội địa hóa kỹ năng vận hành và xây dựng mạng lưới nhà cung cấp trong nước. Các quốc gia cần tránh thu hút đầu tư chỉ dựa trên tiêu chuẩn môi trường thấp hoặc khai thác tài nguyên giá rẻ. Việc sàng lọc FDI nên xem xét công nghệ, hiệu quả vật chất, nghĩa vụ thu hồi

và khả năng lan tỏa tri thức, qua đó hạn chế nguy cơ trở thành nơi tiếp nhận các ngành tuyến tính được dịch chuyển từ nền kinh tế có quy định chặt chẽ hơn.

5.2.4. Hàm ý theo từng chiều cạnh chất lượng thể chế

Đối với kiểm soát tham nhũng, cơ quan quản lý tài chính, cơ quan quản lý môi trường và các đơn vị quản lý quỹ môi trường cần phối hợp minh bạch hóa việc phân bổ tín dụng ưu đãi, đầu tư công và nguồn vốn hỗ trợ KTTH. Các cơ quan này cần công khai tiêu chí lựa chọn dự án, thông tin về chủ sở hữu hưởng lợi cuối cùng và kết quả giải ngân; đồng thời tăng cường đấu thầu điện tử và kiểm toán kết quả sử dụng tài nguyên, giảm chất thải của dự án. Các tổ chức tín dụng và đơn vị thụ hưởng có trách nhiệm cung cấp thông tin đầy đủ, phục vụ kiểm tra và giám sát. Những biện pháp này hướng đến hạn chế thất thoát, giảm nguy cơ phân bổ vốn sai mục đích và nâng cao tính minh bạch của các chương trình tài trợ tuần hoàn.

Đối với hiệu quả chính phủ, Chính phủ cần xác định rõ cơ quan đầu mối điều phối chính sách KTTH; các bộ, ngành phụ trách tài chính, công nghiệp, năng lượng và môi trường chịu trách nhiệm triển khai nhiệm vụ thuộc lĩnh vực quản lý của mình. Cơ quan đầu mối cần xây dựng mục tiêu, chỉ tiêu đầu ra, thời hạn thực hiện và cơ chế đánh giá định kỳ; chính quyền địa phương chịu trách nhiệm tổ chức thực hiện và báo cáo kết quả trên địa bàn. Việc phân định rõ trách nhiệm nhằm hạn chế chồng chéo thủ tục, giảm chi phí giao dịch và tăng tính phối hợp giữa các chính sách có liên quan đến chuyển đổi tuần hoàn.

Đối với ổn định chính trị, Chính phủ và cơ quan lập pháp cần duy trì định hướng dài hạn, xây dựng lộ trình rõ ràng cho các chính sách hỗ trợ KTTH. Các cơ quan quản lý tài chính, năng lượng và môi trường có trách nhiệm công bố kế hoạch thực hiện, đánh giá tác động và thông báo trước những thay đổi đối với chính sách thuế, định giá các-bon, hỗ trợ năng lượng tái tạo và trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất. Các tổ chức tín dụng và nhà đầu tư căn cứ vào lộ trình chính sách để xây dựng kế hoạch tài trợ phù hợp với thời gian hoàn vốn của dự án. Sự nhất quán và khả năng dự báo của chính sách có thể góp phần giảm bất định và tạo điều kiện huy động nguồn vốn dài hạn cho hoạt động tuần hoàn.

Đối với pháp quyền, cơ quan lập pháp và các cơ quan có thẩm quyền cần hoàn thiện, áp dụng nhất quán quy định về hợp đồng, quyền tài sản, thu hồi sản phẩm, xử lý chất thải, công bố thông tin và trách nhiệm bồi thường thiệt hại môi trường. Cơ quan thanh tra, cơ quan quản lý môi trường và cơ quan tư pháp chịu trách nhiệm kiểm tra, xử lý vi phạm và giải quyết tranh chấp theo thẩm quyền. Doanh nghiệp và các tổ chức tài chính có trách nhiệm thực hiện các nghĩa vụ pháp lý liên quan đến hoạt động sản xuất, đầu tư và tài trợ. Việc bảo đảm thực thi pháp luật nhằm giảm rủi ro hợp

đồng, tăng khả năng bảo vệ quyền lợi của các bên và hạn chế hành vi vi phạm cam kết môi trường.

Đối với chất lượng điều tiết, cơ quan quản lý tài chính phối hợp với cơ quan quản lý môi trường xây dựng tiêu chí nhận diện dự án tuần hoàn và yêu cầu công bố thông tin đối với các khoản tài trợ liên quan. Cơ quan thanh tra, giám sát tài chính chịu trách nhiệm kiểm tra việc tuân thủ, trong khi các tổ chức tín dụng và doanh nghiệp nhận vốn phải cung cấp thông tin về mục đích sử dụng vốn và kết quả thực hiện dự án. Các yêu cầu giám sát cần phù hợp với quy mô và mức độ rủi ro của từng dự án; đối với dự án lớn, có thể áp dụng cơ chế xác minh độc lập. Cách thực hiện này nhằm hạn chế tình trạng công bố thông tin sai lệch về lợi ích môi trường, đồng thời hỗ trợ các tổ chức tài chính đánh giá rủi ro của khoản đầu tư.

Đối với tiếng nói và trách nhiệm giải trình, cơ quan quản lý nhà nước và đơn vị triển khai các chương trình tài chính tuần hoàn cần công khai mục tiêu, tiêu chí lựa chọn dự án, kết quả giải ngân và thông tin về tác động môi trường dưới hình thức dễ tiếp cận. Chính quyền địa phương có trách nhiệm tổ chức tham vấn, tiếp nhận và giải quyết phản ánh của cộng đồng theo thẩm quyền. Doanh nghiệp và tổ chức tín dụng cần thiết lập kênh tiếp nhận khiếu nại, giải trình về việc thực hiện các cam kết liên quan đến dự án. Người dân, người tiêu dùng và các tổ chức xã hội tham gia góp ý, phản ánh và giám sát trên cơ sở thông tin được công bố. Việc xác định rõ trách nhiệm cung cấp thông tin, tiếp nhận phản hồi và xử lý kiến nghị giúp tăng tính minh bạch và khả năng giám sát đối với các chương trình tài chính hỗ trợ KTTH.

5.2.5. Hàm ý chính sách cho Việt Nam

Việt Nam thuộc nhóm quốc gia đang phát triển trong mẫu nghiên cứu, tuy nhiên luận án không thực hiện mô hình ước lượng riêng cho Việt Nam. Vì vậy, các hàm ý trong mục này được xây dựng trên cơ sở kết quả chung của nhóm 79 quốc gia đang phát triển và chỉ mang tính định hướng tham khảo, không được xem là kết luận thực nghiệm riêng cho Việt Nam.

Kết quả nghiên cứu cho thấy PTTC chưa tạo ra tác động tích cực và ổn định đến KTTH tại nhóm quốc gia đang phát triển, trong khi các hệ số tương tác giữa PTTC và các chiều cạnh chất lượng thể chế nhìn chung mang dấu dương. Điều này gợi ý rằng đối với Việt Nam, việc mở rộng quy mô tín dụng cần đi cùng với cải thiện chất lượng phân bổ vốn, nâng cao hiệu quả quản trị và tăng cường khả năng định hướng nguồn lực tài chính vào các hoạt động sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn.

Thứ nhất, chính sách tài chính cần từng bước gắn rõ hơn với các mục tiêu của KTTH. Bên cạnh các hoạt động giảm phát thải và phát triển năng lượng tái tạo, định hướng tín dụng có thể chú trọng thêm đến tiết kiệm nguyên vật liệu, tái sử dụng, tái

chế, kéo dài vòng đời sản phẩm và nâng cao hiệu quả năng lượng. Cách tiếp cận này giúp chuyển trọng tâm từ mở rộng tín dụng đơn thuần sang nâng cao chất lượng sử dụng vốn.

Thứ hai, cần tăng cường việc lồng ghép các tiêu chí về hiệu quả tài nguyên và môi trường vào quá trình đánh giá các dự án được tài trợ. Ngoài các chỉ tiêu tài chính truyền thống, các tổ chức tín dụng có thể từng bước xem xét mức sử dụng năng lượng, nguyên vật liệu, phát thải hoặc khả năng tái sử dụng và thu hồi vật liệu, phù hợp với đặc điểm của từng ngành và từng loại dự án.

Thứ ba, cần phát triển các công cụ tài chính phù hợp hơn với đặc điểm của các dự án tuần hoàn. Nhiều dự án KTTH có thời gian thu hồi vốn dài, yêu cầu vốn đầu tư ban đầu lớn và chịu rủi ro về công nghệ hoặc thị trường. Vì vậy, định hướng chính sách có thể tập trung vào việc đa dạng hóa sản phẩm tài chính, tăng khả năng chia sẻ rủi ro và hỗ trợ các dự án có khả năng tạo ra hiệu quả sử dụng tài nguyên rõ ràng, đồng thời vẫn bảo đảm nguyên tắc quản trị rủi ro tín dụng.

Thứ tư, cần quan tâm đến khả năng tiếp cận vốn của doanh nghiệp nhỏ và vừa tham gia vào các hoạt động tuần hoàn. Nhóm doanh nghiệp này có thể đóng vai trò quan trọng trong thu gom, sửa chữa, tái chế, cung ứng nguyên liệu thứ cấp và đổi mới công nghệ, nhưng thường gặp hạn chế về tài sản bảo đảm và năng lực tài chính. Do đó, có thể nghiên cứu các cơ chế hỗ trợ tiếp cận vốn dựa trên dòng tiền, hợp đồng thương mại hoặc các hình thức bảo lãnh phù hợp.

Thứ năm, cần nâng cao chất lượng quản trị rủi ro và giám sát việc sử dụng vốn đối với các dự án có mục tiêu KTTH. Kết quả nghiên cứu cho thấy chất lượng thể chế có vai trò quan trọng trong việc cải thiện tác động của PTTC đến KTTH. Vì vậy, việc tăng tính minh bạch, trách nhiệm giải trình, chất lượng thẩm định và giám sát sau giải ngân có thể góp phần hạn chế tình trạng nguồn vốn được phân loại là xanh hoặc tuần hoàn nhưng không tạo ra kết quả tương ứng.

Thứ sáu, cần tăng cường năng lực dữ liệu và phối hợp giữa các tổ chức tài chính, doanh nghiệp và cơ quan quản lý. Việc thiếu dữ liệu về sử dụng tài nguyên, phát thải, công nghệ và hiệu quả môi trường có thể hạn chế khả năng đánh giá các dự án KTTH. Do đó, việc từng bước chuẩn hóa thông tin, nâng cao năng lực thẩm định và cải thiện cơ chế chia sẻ dữ liệu có thể hỗ trợ tốt hơn cho quá trình định hướng nguồn vốn.

5.3. Đóng góp của luận án

5.3.1. Đóng góp lý luận

Thứ nhất, luận án mở rộng nghiên cứu kinh tế tuần hoàn từ cấp sản phẩm, doanh nghiệp và ngành lên cấp quốc gia. Bằng cách sử dụng cách tiếp cận hệ thống, nghiên cứu đặt hiệu quả các-bon, năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất

trong cùng một cấu trúc phân tích. Điều này làm rõ rằng kinh tế tuần hoàn ở cấp vĩ mô không thể được đánh giá chỉ bằng hoạt động tái chế cuối vòng đời.

Thứ hai, luận án làm rõ tính hai mặt của phát triển tài chính. Phát triển tài chính không được xem đơn giản là một nguồn vốn luôn có lợi cho môi trường. Tác động của tài chính phụ thuộc vào hướng phân bổ vốn và cấu trúc kinh tế. Kết quả khác biệt giữa hai nhóm quốc gia cung cấp bằng chứng rằng cùng một sự mở rộng tài chính có thể hỗ trợ chuyển đổi tuần hoàn trong môi trường này nhưng chưa tạo ra hiệu quả tương tự trong môi trường khác.

Thứ ba, luận án bổ sung chất lượng thể chế như một cơ chế điều tiết trung tâm. Sáu chiều cạnh thể chế được phân tích riêng thay vì gộp hoàn toàn thành một chỉ số duy nhất. Cách tiếp cận này cho phép nhận diện các cơ chế khác nhau: tham nhũng liên quan đến thất thoát và lợi ích nhóm; hiệu quả chính phủ liên quan đến năng lực thực thi; ổn định chính trị liên quan đến rủi ro dài hạn; pháp quyền liên quan đến hợp đồng và tuân thủ; chất lượng điều tiết liên quan đến tín hiệu thị trường; còn tiếng nói và trách nhiệm giải trình liên quan đến minh bạch và giám sát xã hội.

Thứ tư, luận án kết nối lý thuyết trung gian tài chính, lý thuyết thể chế và cách tiếp cận hệ thống về kinh tế tuần hoàn. Tài chính giải thích khả năng huy động và phân bổ vốn; thể chế giải thích chất lượng luật chơi và cơ chế thực thi; cách tiếp cận hệ thống giải thích vì sao tài chính và thể chế cần tương tác với công nghệ, thị trường và chính sách. Sự kết nối này giúp giải thích kết quả khác nhau giữa quốc gia phát triển và đang phát triển mà không quy giản nguyên nhân chỉ về mức thu nhập.

5.3.2. Đóng góp phương pháp

Về phương pháp, luận án sử dụng PCA để xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn từ các chỉ báo đã được chuẩn hóa và thống nhất chiều tác động. Trọng số được xác định từ cấu trúc phương sai của dữ liệu, qua đó hạn chế tính tùy tiện của phương pháp gán trọng số bằng nhau hoặc hoàn toàn dựa trên chuyên gia. Việc thực hiện PCA trên mẫu gộp tạo ra một không gian đo lường chung phục vụ so sánh quốc tế.

Luận án sử dụng hồi quy Bayes để phân tích đầy đủ hơn mức độ bất định của tham số. Thay vì chỉ dựa trên quyết định có hoặc không có ý nghĩa thống kê, nghiên cứu xem xét trung bình hậu nghiệm, khoảng hậu nghiệm và xác suất tác động dương hoặc âm. Cách tiếp cận này phù hợp với mục tiêu đánh giá mức độ chắc chắn của tác động và so sánh sự khác biệt giữa hai nhóm quốc gia.

Việc ước lượng riêng cho 30 quốc gia phát triển và 79 quốc gia đang phát triển giúp tránh giả định rằng mối quan hệ giữa tài chính, thể chế và kinh tế tuần hoàn là đồng nhất trên toàn cầu. Bên cạnh đó, luận án đối chiếu OLS, FEM, REM, FEM hai chiều và hồi quy Bayes; thay đổi thước đo biến phụ thuộc bằng MF; sử dụng biến trễ;

loại bỏ các giai đoạn khủng hoảng; và thay đổi tiên nghiệm. Chuỗi kiểm tra này làm tăng mức độ minh bạch về tính vững của kết quả. Tuy nhiên, luận án không khẳng định PCA hoặc hồi quy Bayes giải quyết hoàn toàn vấn đề nội sinh hay tạo ra nhận dạng nhân quả tuyệt đối.

5.3.3. Đóng góp thực tiễn

Đối với cơ quan quản lý, luận án cung cấp một khung để theo dõi kinh tế tuần hoàn và xác định điều kiện thể chế cần thiết cho tài chính tuần hoàn. Đối với ngân hàng và định chế tài chính, kết quả chỉ ra nhu cầu tích hợp rủi ro các-bon, năng lượng và vật chất vào thẩm định tín dụng. Đối với nhà đầu tư, nghiên cứu nhấn mạnh rằng chất lượng thể chế là một yếu tố quyết định rủi ro và hiệu quả của dự án tuần hoàn.

Đối với doanh nghiệp, kết quả cho thấy khả năng tiếp cận vốn sẽ phụ thuộc ngày càng nhiều vào dữ liệu vòng đời, hiệu quả tài nguyên và mức độ minh bạch. Đối với tổ chức quốc tế, luận án cung cấp bằng chứng cho việc thiết kế hỗ trợ khác biệt giữa nhóm phát triển và đang phát triển. Cuối cùng, chỉ số kinh tế tuần hoàn được đề xuất có thể hỗ trợ xây dựng hệ thống theo dõi ở cấp quốc gia và so sánh tiến độ giữa các nền kinh tế, với điều kiện được cập nhật và bổ sung theo sự cải thiện của dữ liệu.

5.4. Hạn chế của luận án

Thứ nhất, do phụ thuộc vào mức độ sẵn có và tính đồng nhất của dữ liệu quốc tế, chỉ số KTTH được xây dựng trong luận án chưa đo lường trực tiếp mức độ quay vòng của dòng vật chất, tỷ lệ sử dụng vật liệu thứ cấp và lượng vật liệu rời khỏi chu trình kinh tế. Chỉ số cũng chưa phản ánh đầy đủ các hoạt động tuần hoàn như sửa chữa, tái sử dụng, tái sản xuất, tái chế, thiết kế tuần hoàn và chất lượng vật liệu sau tái chế. Vì vậy, chỉ số hiện tại chủ yếu phản ánh hiệu quả sử dụng tài nguyên, chuyển dịch năng lượng và áp lực môi trường ở cấp vĩ mô, chưa thể hiện đầy đủ mức độ khép kín của dòng vật chất và khả năng duy trì giá trị của sản phẩm, vật liệu trong nền kinh tế.

Thứ hai, việc chia mẫu thành 30 quốc gia phát triển và 79 quốc gia đang phát triển tạo thuận lợi cho phân tích so sánh nhưng có thể che khuất mức độ dị biệt bên trong từng nhóm. Các quốc gia trong cùng một nhóm vẫn có sự khác nhau đáng kể về cơ cấu kinh tế, mức độ công nghiệp hóa, hệ thống tài chính, năng lực thể chế và tiến trình chuyển đổi KTTH.

Thứ ba, PTTC được đo bằng tín dụng khu vực tư nhân trên GDP nên chưa bao quát đầy đủ các khía cạnh khác của phát triển tài chính như độ sâu thị trường vốn, khả năng tiếp cận tài chính, hiệu quả tài chính, tài chính xanh và chất lượng phân bổ vốn. Tương tự, sáu chỉ số CLTC được sử dụng trong nghiên cứu có thể chịu ảnh hưởng của sai số đo lường và yếu tố nhận thức.

Thứ tư, mô hình Bayes chính trong luận án chưa kiểm soát trực tiếp hiệu ứng cố định quốc gia và hiệu ứng thời gian. Do đó, vẫn có khả năng tồn tại các đặc điểm không quan sát được theo quốc gia hoặc các cú sốc chung theo thời gian ảnh hưởng đồng thời đến PTTC, CLTC và KTTH. Mặc dù luận án sử dụng các mô hình dữ liệu bảng truyền thống và các kiểm định bổ sung để đối chiếu, hạn chế này cần được lưu ý khi diễn giải các hệ số hậu nghiệm.

Thứ năm, luận án chủ yếu diễn giải hệ số tương tác thông qua dấu, độ lớn và xác suất hậu nghiệm, nhưng chưa trình bày đầy đủ tác động biên của PTTC tại các mức CLTC cụ thể trong phạm vi quan sát. Vì vậy, mức độ thay đổi của tác động PTTC khi CLTC chuyển từ mức thấp sang trung bình hoặc cao chưa được thể hiện trực quan và đầy đủ.

Thứ sáu, một số hệ số ước lượng có độ lớn nhỏ, đặc biệt ở nhóm quốc gia đang phát triển. Mặc dù dấu và xác suất hậu nghiệm cung cấp thông tin về chiều tác động và mức độ chắc chắn thống kê, ý nghĩa kinh tế của các hệ số nhỏ cần được diễn giải thận trọng. Việc quy đổi sang các thay đổi có ý nghĩa thực tế của biến giải thích hoặc chuẩn hóa hệ số có thể giúp làm rõ hơn mức độ tác động.

Thứ bảy, dữ liệu bảng của luận án kéo dài trong 23 năm, nhưng nghiên cứu chưa kiểm định đầy đủ tính dừng, đồng liên kết và phụ thuộc chéo giữa các quốc gia. Trong dữ liệu vĩ mô quốc tế, các cú sốc tài chính, năng lượng, thương mại hoặc môi trường có thể tác động đồng thời đến nhiều quốc gia, trong khi một số biến có thể chứa xu hướng dài hạn. Do đó, các vấn đề này có thể ảnh hưởng đến tính chất thống kê của mô hình và cần được xem xét trong các nghiên cứu tiếp theo.

Thứ tám, hồi quy Bayes và dữ liệu bảng chưa tạo ra một chiến lược nhận dạng nhân quả tuyệt đối. Quan hệ ngược chiều, biến bị bỏ sót và nội sinh vẫn có thể tồn tại. Kết quả cũng phụ thuộc một phần vào đặc tả mô hình và phân phối tiên nghiệm, mặc dù các kiểm tra độ nhạy cho thấy mức độ ổn định tương đối của các kết quả chính.

Cuối cùng, dữ liệu cấp quốc gia chưa phản ánh đầy đủ khác biệt giữa ngành, doanh nghiệp và hộ gia đình, trong khi cơ chế tài chính hỗ trợ KTTH có thể khác đáng kể giữa các lĩnh vực..

5.5. Hướng nghiên cứu tiếp theo

Các nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng bộ chỉ báo KTTH, đặc biệt về sửa chữa, tái sử dụng, tái sản xuất, tuổi thọ sản phẩm, vật liệu thứ cấp và chất thải, đồng thời xây dựng chỉ số theo ngành để phản ánh rõ hơn sự khác biệt về cấu trúc vật chất và tài chính. Bên cạnh đó, cần xem xét quan hệ phi tuyến, ngưỡng thể chế và các cấu phần khác của PTTC như thị trường tài chính, tài chính xanh, trái phiếu xanh, tài

chính số và khả năng tiếp cận vốn. Vai trò của đổi mới xanh và công nghệ số cũng nên được kiểm định như các cơ chế trung gian hoặc điều tiết trong mối quan hệ giữa PTTC và KTTH. Cuối cùng, các nghiên cứu sau có thể áp dụng chiến lược nhận dạng nhân quả như DID, biến công cụ hoặc nghiên cứu sự kiện, đồng thời kết hợp dữ liệu vĩ mô với dữ liệu doanh nghiệp và hộ gia đình. Cách tiếp cận đa cấp và so sánh theo khu vực, thu nhập hoặc cụm thể chế sẽ giúp làm rõ hơn cơ chế tác động và hàm ý chính sách.

KẾT LUẬN CHƯƠNG 5

Chương 5 đã tổng hợp những kết quả chính và đề xuất hàm ý chính sách từ nghiên cứu về tác động của phát triển tài chính đến kinh tế tuần hoàn dưới vai trò điều tiết của chất lượng thể chế. Luận án xây dựng chỉ số kinh tế tuần hoàn cấp vĩ mô từ hiệu quả các-bon, hiệu quả năng lượng, chuyển dịch năng lượng và áp lực vật chất bằng phương pháp PCA. Kết quả cho thấy khoảng cách rõ rệt giữa nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển, phản ánh sự khác biệt về công nghệ, năng lực tài chính, thể chế và cơ sở hạ tầng chuyển đổi. Hồi quy Bayes cho thấy phát triển tài chính có tác động tích cực và ổn định hơn tại các quốc gia phát triển, trong khi tác động trực tiếp ở nhóm đang phát triển nhỏ và phụ thuộc nhiều hơn vào điều kiện thể chế. Sáu chiều cạnh chất lượng thể chế đều cho thấy vai trò trực tiếp hoặc điều tiết, nhưng mức độ rõ ràng khác nhau giữa hai nhóm. Các kiểm tra bằng mô hình truyền thống, MF, biến trễ, thay đổi giai đoạn và thay đổi tiên nghiệm nhìn chung củng cố tính vững của thông điệp chính.

Thông điệp trung tâm của luận án là phát triển tài chính không tự động dẫn đến kinh tế tuần hoàn. Hiệu quả của tài chính phụ thuộc vào hướng phân bổ vốn, chất lượng quản trị và bối cảnh phát triển. Vì vậy, các quốc gia phát triển cần nâng cao tính tuần hoàn của danh mục vốn, phát triển công cụ tài chính chuyên biệt và kiểm soát greenwashing. Các quốc gia đang phát triển cần đồng thời mở rộng khả năng tiếp cận vốn, xây dựng danh mục dự án khả thi và củng cố pháp quyền, chất lượng điều tiết, ổn định chính trị và trách nhiệm giải trình.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ

Dinh, L. Q. & Oanh, T. T. K. (2026). Financial development and the circular economy: Evidence across levels of economic development. *National Accounting Review*, 8(3), 409–459. https://doi.org/10.3934/NAR.2026018

Dinh L.Q & Oanh T.T.K (2026). Measuring the Circular Economy at the Macro Level: Do Developed and Developing Countries Differ?. *International Journal of Sustainable Development and Planning.* 21(6), *2391-2405.* https://doi.org/10.18280/ijsdp.210601

Dinh, L. Q. & Oanh, T. T. K. (2026). The impact of financial development on the circular economy: The moderating role of institutional quality. *Journal of Finance & Accounting research, 3(40), 193-198. https://doi.org/10.71374/jfar.v26.i3.33*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TÀI LIỆU THAM KHẢO TIẾNG ANH

Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics, 2*(4), 433–459. https://doi.org/10.1002/wics.101

Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2012). *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty*. Crown Business.

Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2005). Institutions as a fundamental cause of long-run growth. In P. Aghion & S. N. Durlauf (Eds.), Handbook of Economic Growth (Vol. 1A, pp. 385–472). Elsevier. https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01006-3

Aghion, P., Dechezleprêtre, A., Hémous, D., Martin, R., & Van Reenen, J. (2016). Carbon taxes, path dependency, and directed technical change: Evidence from the auto industry. *Journal of Political Economy, 124*(1), 1–51. https://doi.org/10.1086/684581

Agovino, M., Ferrara, M., Marchesano, K., & Garofalo, A. (2020). The separate collection of recyclable waste materials as a flywheel for the circular economy: The role of institutional quality and socio-economic factors. *Economia Politica, 37*(2), 659–681. https://doi.org/10.1007/s40888-019-00153-9

Agrawal, R., Wankhede, V. A., Kumar, A., Luthra, S., & Huisingh, D. (2022). Progress and trends in integrating Industry 4.0 within circular economy: A comprehensive literature review and future research propositions. *Business Strategy and the Environment, 31*(1), 559–579. https://doi.org/10.1002/bse.2910

Ahmadov, T., Durst, S., Gerstlberger, W., & Nguyen, Q. M. (2025). Firm size as a moderator of stakeholder pressure and circular economy practices: Implications for economic and sustainability performance in SMEs. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation, 21*(1), 81–98. https://doi.org/10.7341/20252115

Ahmed, F., Kousar, S., Pervaiz, A., & Shabbir, A. (2022). Do institutional quality and financial development affect sustainable economic growth? Evidence from South Asian countries. *Borsa Istanbul Review, 22*(1), 189–196. https://doi.org/10.1016/j.bir.2021.03.005

Al-Khatib, A. W. (2023). The impact of industrial Internet of Things on sustainable performance: The indirect effect of supply chain visibility. *Business Process*

Management Journal, 29(5), 1607–1629. https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2023-0198

Alesina, A., & Perotti, R. (1996). Income distribution, political instability, and investment. *European Economic Review, 40*(6), 1203–1228. https://doi.org/10.1016/0014-2921(95)00030-5

Allodi, E., & Soana, M. G. (2025). Circular economy outcomes in banks: The role of environmental strategy, women, and the sustainability committee. *Business Strategy and the Environment, 34*(4), 4227–4251. https://doi.org/10.1002/bse.4197

Allwood, J. M., Ashby, M. F., Gutowski, T. G., & Worrell, E. (2011). Material efficiency: A white paper. *Resources, Conservation and Recycling, 55*(3), 362–381. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.11.002

Altwijry, O., Jaboob, M., & Tahir, M. (2026). Institutional quality, financial development, and the circular economy in Europe. Discover Sustainability. https://doi.org/10.1007/s43621-026-04177-7

Aranda-Usón, A., Portillo-Tarragona, P., Marín-Vinuesa, L. M., & Scarpellini, S. (2019). Financial resources for the circular economy: A perspective from businesses. *Sustainability, 11*(3), Article 888. https://doi.org/10.3390/su11030888

Arcand, J. L., Berkes, E., & Panizza, U. (2015). Too much finance? *Journal of Economic Growth, 20*(2), 105–148. https://doi.org/10.1007/s10887-015-9115-2

Arranz, C. F. A., & Arroyabe, M. F. (2023). Institutional theory and circular economy business models: The case of the European Union and the role of consumption policies. *Journal of Environmental Management, 340*, 117906. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117906

Arranz, C. F. A., Sena, V., & Kwong, C. (2022). Institutional pressures as drivers of circular economy in firms: A machine learning approach. *Journal of Cleaner Production, 355*, 131738. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131738

Azimi, M. N., Rahman, M. M., & Maraseni, T. (2025). FinTech and circular economy: The role of institutional quality and state fragility. *Journal of Cleaner Production, 525*, 146543. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.146543

Bączyk, M., Tunn, V., Worrell, E., & Corona, B. (2024). Consumer behavior in circular business models: Unveiling conservation and rebound effects.

Sustainable Production and Consumption, 52, 283–298. https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.10.022

Bals, L., Taylor, K. M., Rosca, E., & Ciulli, F. (2024). Toward a circular supply chain: The enabling role of information and financial flows in open and closed loop designs. *Resources, Conservation and Recycling, 209*, 107781. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107781

Baltagi, B. H. (2021). Econometric analysis of panel data (6th ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53953-5

Baratsas, S. G., Pistikopoulos, E. N., & Avraamidou, S. (2022). A quantitative and holistic circular economy assessment framework at the micro level. *Computers & Chemical Engineering, 160*, 107697. https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2022.107697

Bartlett, M. S. (1954). A note on the multiplying factors for various chi-squared approximations. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 16*(2), 296–298. https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1954.tb00174.x

Beck, T., & Levine, R. (2004). Stock markets, banks, and growth: Panel evidence. *Journal of Banking & Finance, 28*(3), 423–442. https://doi.org/10.1016/S0378-4266(02)00408-9

Beck, T., Degryse, H., & Kneer, C. (2014). Is more finance better? Disentangling intermediation and size effects of financial systems. *Journal of Financial Stability, 10*, 50–64. https://doi.org/10.1016/j.jfs.2013.03.005

Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Maksimovic, V. (2008). Financing patterns around the world: Are small firms different? *Journal of Financial Economics, 89*(3), 467–487. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2007.10.005

Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Martinez Peria, M. S. (2007). Reaching out: Access to and use of banking services across countries. *Journal of Financial Economics, 85*(1), 234–266. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2006.07.002

Beck, T., Levine, R., & Loayza, N. (2000). Finance and the sources of growth. *Journal of Financial Economics, 58*(1–2), 261–300. https://doi.org/10.1016/S0304-405X(00)00072-6

Becker, W., Saisana, M., Paruolo, P., & Vandecasteele, I. (2017). Weights and importance in composite indicators: Closing the gap. *Ecological Indicators, 80*, 12–22. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.03.056

Belbağ, A. G., & Belbağ, S. (2023). Remanufactured products: A systematic review from the consumer perspective. *Journal of Remanufacturing, 13*(2), 207–241. https://doi.org/10.1007/s13243-023-00125-0

Block, J. H., & Fisch, C. (2020). Eight tips and questions for your bibliographic study in business and management research. *Management Review Quarterly, 70*(3), 307–312. https://doi.org/10.1007/s11301-020-00188-4

Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering, 33*(5), 308–320. https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124

Bockholt, M. T., Kristensen, J. H., Colli, M., Jensen, P. M., & Wæhrens, B. V. (2020). Exploring factors affecting the financial performance of end-of-life take-back program in a discrete manufacturing context. *Journal of Cleaner Production, 258*, 120916. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120916

Brooks, S. P., & Gelman, A. (1998). General methods for monitoring convergence of iterative simulations. *Journal of Computational and Graphical Statistics, 7*(4), 434–455. https://doi.org/10.1080/10618600.1998.10474787

Brown, M. B., & Forsythe, A. B. (1974). Robust tests for the equality of variances. *Journal of the American Statistical Association, 69*(346), 364–367. https://doi.org/10.1080/01621459.1974.10482955

Calzolari, T., Genovese, A., & Brint, A. (2022). Circular economy indicators for supply chains: A systematic literature review. *Environmental and Sustainability Indicators, 13*, 100160. https://doi.org/10.1016/j.indic.2021.100160

Campiglio, E. (2016). Beyond carbon pricing: The role of banking and monetary policy in financing the transition to a low-carbon economy. *Ecological Economics, 121*, 220–230. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.03.020

Casella, G. (2001). Empirical Bayes Gibbs sampling. *Biostatistics, 2*(4), 485–500. https://doi.org/10.1093/biostatistics/2.4.485

Cayzer, S., Griffiths, P., & Beghetto, V. (2017). Design of indicators for measuring product performance in the circular economy. *International Journal of Sustainable Engineering, 10*(4–5), 289–298. https://doi.org/10.1080/19397038.2017.1333543

Cecchetti, S. G., & Kharroubi, E. (2012). *Reassessing the impact of finance on growth*. BIS Working Paper No. 381. Bank for International Settlements. https://www.bis.org/publ/work381.pdf

Chen, P., & Chen, Q. (2025). Two birds with one stone: Can green finance drive the circular economy? *Humanities and Social Sciences Communications, 12*, Article 1268. https://doi.org/10.1057/s41599-025-05626-w

Chen, S., Elheddad, M., Sharma, N., & Lau, C. K. M. (2026). Impact of financial development on the circular economy: Empirical evidence from the European Union. Business Strategy and the Environment, 35(1). https://doi.org/10.1002/bse.70168

Chowdhury, M. A. F., Uddin, M. S., Ahmed, Z., & Islam, M. A. (2026). Circular economy, institutional quality, and sovereign credit risk nexus: Evidence from European countries. *Business Strategy and the Environment, 35*(2), 2469–2481. https://doi.org/10.1002/bse.70305

Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (1994). North-South trade and the environment. *The Quarterly Journal of Economics, 109*(3), 755–787. https://doi.org/10.2307/2118421

Circle Economy. (2024). *The circularity gap report 2024*. https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/knowledge/circularity-gap-report-2024

Claudio-Quiroga, G., & Poza, C. (2024). Measuring the circular economy in Europe: Big differences among countries, great opportunities to converge. *Sustainable Development, 32*(5), 4707–4725. https://doi.org/10.1002/sd.2925

Conca, L., Campobasso, F., & Toma, P. (2026). Exploring the impact of circular economy practices on corporate performance: A global analysis. *Business Strategy and the Environment, 35*(2), 2618–2632. https://doi.org/10.1002/bse.70315

Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (2016). *Cradle to Cradle Certified Product Standard, Version 3.1*. https://c2ccertified.org/

Das, A., & Mishra, S. (2026). A destination-scale framework for regenerative tourism integrating circular economy and community resilience. *Green Technology, Resilience, and Sustainability, 6*, Article 2. https://doi.org/10.1007/s44173-026-00027-x

Das, S. K., Yedlarajiah, P., & Narendra, R. (2000). An approach for estimating the end-of-life product disassembly effort and cost. *International Journal of Production Research, 38*(3), 657–673. https://doi.org/10.1080/002075400189356

de Lima, F. A., Seuring, S., & Genovese, A. (2024). How to enhance circular supply chains? Aligning R-imperatives, uncertainty management and sustainability.

International Journal of Operations & Production Management, 44(4), 836–858. https://doi.org/10.1108/IJOPM-11-2022-0708

de Oliveira de Moraes, C., & Van Meeuwen, R. (2025). The financial development-environmental nexus – Unveiling trade-offs. *The Quarterly Review of Economics and Finance, 104*, 102069. https://doi.org/10.1016/j.qref.2025.102069

de Oliveira, C. T., & Oliveira, G. G. A. (2023). What circular economy indicators really measure? An overview of circular economy principles and sustainable development goals. *Resources, Conservation and Recycling, 190*, 106850. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106850

De Pascale, A., Arbolino, R., Szopik-Depczyńska, K., Limosani, M., & Ioppolo, G. (2021). A systematic review for measuring circular economy: The 61 indicators. *Journal of Cleaner Production, 281*, 124942. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124942

Demekas, D. G., & Grippa, P. (2021). Financial regulation, climate change, and the transition to a low-carbon economy: A survey of the issues. IMF Working Paper No. 2021/296. International Monetary Fund. https://doi.org/10.5089/9781616356521.001

Demirgüç-Kunt, A., & Huizinga, H. (1999). Determinants of commercial bank interest margins and profitability: Some international evidence. *The World Bank Economic Review, 13*(2), 379–408. https://doi.org/10.1093/wber/13.2.379

Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (Eds.). (2001). *Financial structure and economic growth: A cross-country comparison of banks, markets, and development*. MIT Press.

Demirgüç-Kunt, A., & Maksimovic, V. (1998). Law, finance, and firm growth. *The Journal of Finance, 53*(6), 2107–2137. https://doi.org/10.1111/0022-1082.00084

Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2018). The Global Findex Database 2017: Measuring financial inclusion and the fintech revolution. World Bank. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1259-0

Destek, M. A., Yıldırım, M., & Manga, M. (2024). High-income developing countries as pollution havens: Can financial development and environmental regulations make a difference? *Journal of Cleaner Production, 436*, 140479. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140479

Di Maio, F., & Rem, P. C. (2015). A robust indicator for promoting circular economy through recycling. *Journal of Environmental Protection, 6*(10), 1095–1104. https://doi.org/10.4236/jep.2015.610096

Dikau, S., & Volz, U. (2021). Central bank mandates, sustainability objectives and the promotion of green finance. *Ecological Economics, 184*, 107022. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107022

Dinh, L. Q., & Oanh, T. T. K. (2026). Financial development and the circular economy: Evidence across levels of economic development. *National Accounting Review, 8*(3), 409–459. https://doi.org/10.3934/NAR.2026018

Djankov, S., La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., & Shleifer, A. (2002). The regulation of entry. *The Quarterly Journal of Economics, 117*(1), 1–37. https://doi.org/10.1162/003355302753399436

Dong, Y., & Peng, C.-Y. J. (2013). Principled missing data methods for researchers. *SpringerPlus, 2*, Article 222. https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-222

Drofenik, J., Seljak, T., & Novak Pintarič, Z. (2025). A multi-level approach to circular economy progress: Linking national targets with corporate implementation. *Journal of Cleaner Production, 493*, 144902. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.144902

D'Adamo, I., Favari, D., Gastaldi, M., & Kirchherr, J. (2024). Towards circular economy indicators: Evidence from the European Union. *Waste Management & Research, 42*(8), 670–680. https://doi.org/10.1177/0734242X241237171

Elia, V., Gnoni, M. G., & Tornese, F. (2017). Measuring circular economy strategies through index methods: A critical analysis. *Journal of Cleaner Production, 142*, 2741–2751. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.196

Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy Vol. 1: An economic and business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an

Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition*. https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/4384c08da576329c/original/Towards-a-circular-economy-Business-rationale-for-an-acceler

Ellen MacArthur Foundation. (2020). *Financing the circular economy: Capturing the opportunity*. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/financing-the-circular-economy-capturing-the-opportunity

Emami, N., Miatto, A., Gheewala, S., Soonsawad, N., Nguyen, T. C., Chiu, A. S. F., Gue, I. H., Martinico-Perez, M. F., Vilaysouk, X., & Schandl, H. (2025). Measuring progress toward a circular economy of the ASEAN Community. *Journal of Industrial Ecology, 29*(1), 129–144. https://doi.org/10.1111/jiec.13597

European Commission. (2008). Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain directives. Official Journal of the European Union. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj/eng

European Commission. (2020). *A new circular economy action plan: For a cleaner and more competitive Europe (COM(2020) 98 final)*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098

European Environment Agency. (2025). Waste recycling in Europe: Municipal waste recycling rates in Europe by country. https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/waste-recycling-in-europe/municipal-waste-recycling-rates

Eurostat. (2025, February 13). Municipal waste down by second consecutive year. Eurostat News. https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250213-1

Evans, J., & Bocken, N. (2013). *Circular economy toolkit*. Cambridge Institute for Manufacturing. http://circulareconomytoolkit.org

Fang, F., Parida, S., & Sarkis, J. (2024). Private financing and the circular economy. *Resources, Conservation and Recycling, 205*, 107581. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107581

Ferasso, M., Beliaeva, T., Kraus, S., Clauss, T., & Ribeiro-Soriano, D. (2020). Circular economy business models: The state of research and avenues ahead. *Business Strategy and the Environment, 29*(8), 3006–3024. https://doi.org/10.1002/bse.2554

Franklin-Johnson, E., Figge, F., & Canning, L. (2016). Resource duration as a managerial indicator for circular economy performance. *Journal of Cleaner Production, 133*, 589–598. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.023

Fregonara, E., Giordano, R., Ferrando, D. G., & Pattono, S. (2017). Economic-environmental indicators to support investment decisions: A focus on the buildings' end-of-life stage. *Buildings, 7*(3), 65. https://doi.org/10.3390/buildings7030065

Garg, V., Kaushik, P., & Kumar, A. (2025). A cross-country panel study on the impact of circular economy on resource efficiency. *Discover Sustainability, 6*, Article 1432. https://doi.org/10.1007/s43621-025-02300-8

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy: A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production, 143*, 757–768. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048

Gelman, A., & Rubin, D. B. (1992). Inference from iterative simulation using multiple sequences. *Statistical Science, 7*(4), 457–472. https://doi.org/10.1214/ss/1177011136

Gelman, A., & Shalizi, C. R. (2013). Philosophy and the practice of Bayesian statistics. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, 66*(1), 8–38. https://doi.org/10.1111/j.2044-8317.2011.02037.x

Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2013). *Bayesian data analysis (3rd ed.)*. Chapman and Hall/CRC.

Geng, Y., Fu, J., Sarkis, J., & Xue, B. (2012). Towards a national circular economy indicator system in China: An evaluation and critical analysis. *Journal of Cleaner Production, 23*(1), 216–224. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.07.005

Ghisellini, P., & Ulgiati, S. (2020). Managing the transition to the circular economy. In M. Brandão, D. Lazarevic, & G. Finnveden (Eds.), *Handbook of the circular economy* (pp. 491–504). Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781788972727.00048

Gill, J. (2015). Bayesian methods: A social and behavioral sciences approach (3rd ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/b17888

Goel, R., Gautam, D., & Natalucci, F. M. (2022). Sustainable finance in emerging markets: Evolution, challenges, and policy priorities. IMF Working Paper No. 2022/182. International Monetary Fund. https://doi.org/10.5089/9798400218101.001

Goldsmith, R. W. (1969). *Financial structure and development*. Yale University Press.

Gonçalves, B. S. M., Carvalho, F. L. de, & Fiorini, P. de C. (2022). Circular economy and financial aspects: A systematic review of the literature. *Sustainability, 14*(5), 3023. https://doi.org/10.3390/su14053023

Greco, S., Ishizaka, A., Tasiou, M., & Torrisi, G. (2019). On the methodological framework of composite indices: A review of the issues of weighting,

aggregation, and robustness. *Social Indicators Research, 141*(1), 61–94. https://doi.org/10.1007/s11205-017-1832-9

Gross, J. A., Blomsma, F., Djabbarov, I., & Busch, T. (2025). The micro-processes of transitioning to a circular economy through capital allocation: A case of the investment field. *Organization & Environment, 38*(2), 309–341. https://doi.org/10.1177/10860266251342567

Grossman, G. M. (1995). Pollution and growth: What do we know? In I. Goldin & L. A. Winters (Eds.), The economics of sustainable development (pp. 19–46). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511751905.003

Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D., & Heinz, M. (2015). How circular is the global economy? An assessment of material flows, waste production, and recycling in the European Union and the world in 2005. *Journal of Industrial Ecology, 19*(5), 765–777. https://doi.org/10.1111/jiec.12244

Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D., Lauk, C., & Mayer, A. (2020). Spaceship Earth's odyssey to a circular economy: A century-long perspective. *Resources, Conservation and Recycling, 163*, 105076. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105076

Habib, H., & Dewulf, J. (2025). Repair over replacement: Consumer behaviours and repair practices for electronics in the Global South. *Journal of Circular Economy, 3*(3), 274–295. https://doi.org/10.55845/FLBF5270

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis (8th ed.)*. Cengage Learning.

Han, J., Heshmati, A., & Rashidghalam, M. (2020). Circular economy business models with a focus on servitization. *Sustainability, 12*(21), 8799. https://doi.org/10.3390/su12218799

Hansen, B. E. (1999). Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference. *Journal of Econometrics, 93*(2), 345–368. https://doi.org/10.1016/S0304-4076(99)00025-1

Hansen, E. G., & Revellio, F. (2020). Circular value creation architectures: Make, ally, buy, or laissez-faire. *Journal of Industrial Ecology, 24*(6), 1250–1273. https://doi.org/10.1111/jiec.13016

Hazen, B. T., Mollenkopf, D. A., & Wang, Y. (2017). Remanufacturing for the circular economy: An examination of consumer switching behavior. *Business Strategy and the Environment, 26*(4), 451–464. https://doi.org/10.1002/bse.1929

Hoang, V. H., Dong, V. C., & Tran, T. M. T. (2026). Determinants of transforming to a circular economy: Evidence from a developing country. *Sustainable Futures, 11*, 101665. https://doi.org/10.1016/j.sftr.2026.101665

Huysman, S., Debaveye, S., Schaubroeck, T., De Meester, S., Ardente, F., Mathieux, F., & Dewulf, J. (2015). The recyclability benefit rate of closed-loop and open-loop systems: A case study on plastic recycling in Flanders. *Resources, Conservation and Recycling, 101*, 53–60. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.05.014

IEA. (2024). *Energy efficiency 2024*. https://iea.blob.core.windows.net/assets/f304f2ba-e9a2-4e6d-b529-fb67cd13f646/EnergyEfficiency2024.pdf

IMF. (2022, October 5). IMF releases the 2022 Financial Access Survey results. International Monetary Fund. https://www.imf.org/en/News/Articles/2022/10/04/pr22332-imf-releases-the-2022-financial-access-survey-results

International Labour Organization. (2024). Navigating the future: Skills and jobs in the green and digital transitions. https://doi.org/10.54394/VGNR3350

IRENA. (2024). *World energy transitions outlook 2024: 1.5°C pathway*. Abu https://www.irena.org/Publications/2024/Nov/World-Energy-Transitions-Outlook-2024

Islam, M. R., & Afolabi, J. A. (2025). Circular material use and regional club convergence of resource productivity in the European Union. *Letters in Spatial and Resource Sciences, 18*, Article 20. https://doi.org/10.1007/s12076-025-00416-z

Jiao, W., & Boons, F. (2017). Policy durability of circular economy in China: A process analysis of policy translation. *Resources, Conservation and Recycling, 117*, 12–24. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.10.010

Jolliffe, I. T. (2002). *Principal component analysis (2nd ed.)*. Springer.

Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: A review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A, 374*(2065), 20150202. https://doi.org/10.1098/rsta.2015.0202

Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika, 39*(1), 31–36. https://doi.org/10.1007/BF02291575

Kalogiannidis, S., Kalfas, D., Chatzitheodoridis, F., & Kontsas, S. (2022). The impact of digitalization in supporting the performance of circular economy: A case

study of Greece. *Journal of Risk and Financial Management, 15*(8), Article 349. https://doi.org/10.3390/jrfm15080349

Kanda, W., Klofsten, M., Bienkowska, D., Henry, M., & Hjelm, O. (2024). Challenges of circular new ventures: An empirical analysis of 70 cases. *Journal of Cleaner Production, 442*, 141103. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141103

Kandpal, V., Chandra, D., Dalei, N. N., & Handoo, J. (2023). Financial inclusion in circular economy: A bumpy road towards sustainable development. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22723-3

Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2010). The worldwide governance indicators: Methodology and analytical issues. World Bank Policy Research Working Paper No. 5430. World Bank. https://doi.org/10.1596/1813-9450-5430

Kayal, B., Abu-Ghunmi, D., Abu-Ghunmi, L., Archenti, A., Nicolescu, M., Larkin, C., & Corbet, S. (2019). An economic index for measuring firm's circularity: The case of water industry. *Journal of Behavioral and Experimental Finance, 21*, 123–129. https://doi.org/10.1016/j.jbef.2018.11.007

Khan, T., & Badjie, F. (2022). Islamic blended finance for circular economy impactful SMEs to achieve SDGs. *The Singapore Economic Review, 67*(1), 219–244. https://doi.org/10.1142/S0217590820420060

King, R. G., & Levine, R. (1993). Finance, entrepreneurship and growth. *Journal of Monetary Economics, 32*(3), 513–542. https://doi.org/10.1016/0304-3932(93)90028-E

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling, 127*, 221–232. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005

Koop, G. (2003). *Bayesian econometrics*. John Wiley & Sons.

Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics, 143*, 37–46. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041

Kounani, A., Pavloudi, A., & Aggelopoulos, S. (2024). Performance indicators of circular economy in the agriculture and food industry. *Environment Systems and Decisions, 44*(2), 380–397. https://doi.org/10.1007/s10669-023-09942-x

Kruschke, J. K. (2015). *Doing Bayesian data analysis (2nd ed.)*. Academic Press.

Kulakovskaya, A., Knoeri, C., Radke, F., & Blum, N. U. (2023). Measuring the economic impacts of a circular economy: An evaluation of indicators. *Circular*

Economy and Sustainability, 3(2), 657–692. https://doi.org/10.1007/s43615-022-00190-w

Kumar, B., Kumar, A., Sassanelli, C., & Kumar, L. (2025). Exploring the role of finance in driving circular economy and sustainable business practices. *Journal of Cleaner Production, 486*, 144480. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144480

Kumar, B., Kumar, L., Kumar, A., Kumari, R., Tagar, U., & Sassanelli, C. (2024). Green finance in circular economy: A literature review. *Environment, Development and Sustainability, 26*(7), 16419–16459. https://doi.org/10.1007/s10668-023-03361-3

La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. (2000). Investor protection and corporate governance. *Journal of Financial Economics, 58*(1–2), 3–27. https://doi.org/10.1016/S0304-405X(00)00065-9

Laeven, L., & Levine, R. (2009). Bank governance, regulation and risk taking. *Journal of Financial Economics, 93*(2), 259–275. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2008.09.003

Lamey, Y. M., Tawfik, O. I., Durrah, O., & Elmaasrawy, H. E. (2024). Fintech adoption and banks' non-financial performance: Do circular economy practices matter? *Journal of Risk and Financial Management, 17*(8), 319. https://doi.org/10.3390/jrfm17080319

Lee, H. M., Lu, W. F., & Song, B. (2014). A framework for assessing product end-of-life performance: Reviewing the state of the art and proposing an innovative approach using an end-of-life index. *Journal of Cleaner Production, 66*, 355–371. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.001

Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: Views and agenda. Journal of Economic Literature, 35(2), 688–726. https://www.jstor.org/stable/2729790

Levine, R. (2005). Finance and growth: Theory and evidence. In P. Aghion and S. N. Durlauf (Eds.), Handbook of Economic Growth (Vol. 1A, pp. 865–934). Elsevier. https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01012-9

Li, R. H., & Su, C. H. (2012). Evaluation of the circular economy development level of Chinese chemical enterprises. *Procedia Environmental Sciences, 13*, 1595–1601. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.01.151

Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of*

Cleaner Production, 115, 36–51. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042

Lowe, B. H., Bimpizas-Pinis, M., Zerbino, P., & Genovese, A. (2024). Methods to estimate the circular economy rebound effect: A review. *Journal of Cleaner Production, 443*, 141063. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141063

Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology, 23*(1), 36–61. https://doi.org/10.1111/jiec.12763

Lopez, N. S., & Legardeur, J. (2024). Consumer behaviour in the context of circular economy: a systematic literature review. *Proceedings of the Design Society, 4*, 1417–1426. https://doi.org/10.1017/pds.2024.144

Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The Annals of Mathematical Statistics, 18*(1), 50–60. https://doi.org/10.1214/aoms/1177730491

Manninen, K., Koskela, S., Antikainen, R., Bocken, N. M. P., Dahlbo, H., & Aminoff, A. (2018). Do circular economy business models capture intended environmental value propositions? *Journal of Cleaner Production, 171*, 413–422. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.003

Manu, E. K., Atitie, D., & Asongu, S. A. (2026). Sustainable futures: Redefining Africa's circular economy through FinTech and knowledge-driven innovations. *Business Strategy and the Environment, 35*(1), 305–328. https://doi.org/10.1002/bse.70167

Mauro, P. (1995). Corruption and growth. *The Quarterly Journal of Economics, 110*(3), 681–712. https://doi.org/10.2307/2946696

Mayer, A., Haas, W., Wiedenhofer, D., Krausmann, F., Nuss, P., & Blengini, G. A. (2019). Measuring progress towards a circular economy: A monitoring framework for economy-wide material loop closing in the EU28. *Journal of Industrial Ecology, 23*(1), 62–76. https://doi.org/10.1111/jiec.12809

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.

McElreath, R. (2016). *Statistical rethinking*. CRC Press.

McKinnon, R. I. (1973). *Money and capital in economic development*. Brookings Institution.

Modgil, S., Gupta, S., Zhang, B., & Bag, S. (2024). Blockchain-enabled supply chain finance strategies for a circular economy revolution. *Business Strategy and the Environment, 33*(7), 7006–7020. https://doi.org/10.1002/bse.3853

Mol, A. P. J., & Spaargaren, G. (2000). Ecological modernisation theory in debate: A review. *Environmental Politics, 9*(1), 17–49. https://doi.org/10.1080/09644010008414511

Mol, A. P. J., Sonnenfeld, D. A., & Spaargaren, G. (Eds.). (2009). *The ecological modernisation reader: Environmental reform in theory and practice*. Routledge.

Moneva, J. M., Scarpellini, S., Aranda-Usón, A., & Alvarez Etxeberria, I. (2023). Sustainability reporting in view of the European sustainable finance taxonomy: Is the financial sector ready to disclose circular economy? *Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 30*(3), 1336–1347. https://doi.org/10.1002/csr.2423

Mont, O., Plepys, A., Whalen, K., & Nußholz, J. L. K. (2017). *Business model innovation for a circular economy: Drivers and barriers for the Swedish industry: The voice of REES companies*. Mistra REES. https://portal.research.lu.se/en/publications/business-model-innovation-for-a-circular-economy-drivers-and-barr

Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G. A., Alaerts, L., Van Acker, K., De Meester, S., & Dewulf, J. (2019). Circular economy indicators: What do they measure? *Resources, Conservation and Recycling, 146*, 452–461. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.045

Mukherjee, S., Panigrahi, R. R., Sharma, R., & Shrivastava, A. K. (2025). Advancing circular economy performance through blockchain adoption: A study using institutional and resource-based frameworks. *Sustainable Futures, 9*, 100521. https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100521

Munonye, W. C., & Munonye, D. I. (2025). Banking on circularity: Can financial institutions become the engines of a regenerative economy? *Frontiers in Environmental Economics, 4*, 1588384. https://doi.org/10.3389/frevc.2025.1588384

Muñoz, S., Hosseini, M. R., & Crawford, R. H. (2024). Towards a holistic assessment of circular economy strategies: The 9R circularity index. *Sustainable Production and Consumption, 47*, 400–412. https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.04.015

Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The circular economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics, 140*(3), 369–380. https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2

Mykkänen, J., & Repo, P. (2021). Consumer perspectives on arranging circular economy in Finland. *Sustainability: Science, Practice and Policy, 17*(1), 349–361. https://doi.org/10.1080/15487733.2021.1977500

Nath, C. L., Ayyapparajan, R. A., Reddy, C. V. K., Priya, U., & Kumar, K. S. (2025). Circular economy and green finance: An interdisciplinary pathway to sustainable business models. Eksplorium: Buletin Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir, 46(2), 696–707. https://www.eksplorium.com/index.php/journal/article/view/275

Nazir, S., & Doni, F. (2024). Nexus of circular economy R0 to R9 principles in integrated reporting: Insights from a multiple case study comparison. *Business Strategy and the Environment, 33*(5), 4058–4085. https://doi.org/10.1002/bse.3684

Nelen, D., Manshoven, S., Peeters, J. R., Vanegas, P., D'Haese, N., & Vrancken, K. (2014). A multidimensional indicator set to assess the benefits of WEEE material recycling. *Journal of Cleaner Production, 83*, 305–316. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.06.094

Nguyễn Hồng Quân, Nguyễn Tiến Dũng và Lê Minh Bá Nhật. (2023). Green finance: A solution towards green growth in Vietnam. *VNUHCM Journal of Economics, Business and Law, 7*(4), 4834–4841. https://doi.org/10.32508/stdjelm.v7i4.1272

North, D. C. (1990). Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511808678

Nur, T., Topaloglu, E. E., Balsalobre-Lorente, D., Sahin, S., Pilar, L., & Ege, I. (2026). The impact of financial innovation, economic complexity, and green technologies on natural resource management in EU countries. *Financial Innovation, 12*(1), 39. https://doi.org/10.1186/s40854-025-00901-w

Nußholz, J. L. K. (2017). Circular business models: Defining a concept and framing an emerging research field. *Sustainability, 9*(10), 1810. https://doi.org/10.3390/su9101810

Pindyck, R. S., & Solimano, A. (1993). Economic instability and aggregate investment. *NBER Macroeconomics Annual, 8*, 259–318. https://doi.org/10.1086/654223

OECD & Joint Research Centre. (2008). Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264043466-en

OECD. (2023a). Mechanisms to prevent carbon lock-in in transition finance. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/mechanisms-to-prevent-carbon-lock-in-in-transition-finance_d5c49358-en.html

OECD. (2023b). OECD/INFE 2023 international survey of adult financial literacy. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/oecd-infe-2023-international-survey-of-adult-financial-literacy_56003a32-en.html

OECD. (2024). Monitoring progress towards a resource-efficient and circular economy. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/3b644b83-en

Oktrivina, A., Effendi, S., & Hendryadi. (2025). How and when circular economy practices drive financial performance: The role of organizational agility, operational efficiency, and digital technology adoption. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 11*(3), 100613. https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100613

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025). The circular economy in cities and regions of the European Union. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/e09c21e2-en

Oster, E. (2019). Unobservable selection and coefficient stability: Theory and evidence. *Journal of Business & Economic Statistics, 37*(2), 187–204. https://doi.org/10.1080/07350015.2016.1227711

Ostrom, E. (1990). Governing the commons: The evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511807763

Ozili, P. K. (2023a). Assessing global interest in decentralized finance, embedded finance, open finance, ocean finance and sustainable finance. *Asian Journal of Economics and Banking, 7*(2), 197–216. https://doi.org/10.1108/AJEB-03-2022-0029

Ozili, P. K. (2023b). Theories of sustainable finance. *Managing Global Transitions, 21*(1), 5–22. https://doi.org/10.26493/1854-6935.21.5-22

Pan, M. (2025). A review of cross-country studies on foreign direct investment, environmental regulations and the environment. *Development and Sustainability in Economics and Finance, 7*, 100063. https://doi.org/10.1016/j.dsef.2025.100063

Parchomenko, A., Nelen, D., Gillabel, J., & Rechberger, H. (2019). Measuring the circular economy: A multiple correspondence analysis of 63 metrics. *Journal of Cleaner Production, 210*, 200–216. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.357

Park, H.-S., & Behera, S. K. (2014). Methodological aspects of applying eco-efficiency indicators to industrial symbiosis networks. *Journal of Cleaner Production, 64*, 478–485. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.08.032

Peng, H.-R., & Qin, X.-F. (2024). Digitalization as a trigger for a rebound effect of electricity use. *Energy, 300*, 131585. https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.131585

Pho, T. V., Phan, D.-K., Phan, G. Q., & Nguyen, T. T. H. (2025). Impact of financial development, technological innovation, green trade and institutional quality on sustainable development: Revelations from global evidence. *Sustainable Chemistry One World, 6*, 100058. https://doi.org/10.1016/j.scowo.2025.100058

Pieroni, M. P. P., McAloone, T. C., & Pigosso, D. C. A. (2019). Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. *Journal of Cleaner Production, 215*, 198–216. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.036

Pieroni, M. P., McAloone, T. C., & Pigosso, D. C. A. (2020). From theory to practice: Systematising and testing business model archetypes for circular economy. *Resources, Conservation and Recycling, 162*, 105029. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105029

Pinto, J., Alves, P., & Castendo, C. (2022). Financing circular economy projects: A clinical study. *ERBE, 2*(1), 93–120. https://doi.org/10.26619/ERBE-2022.2.1.4

Pitkänen, K., Karppinen, T. K. M., Kautto, P., Pirtonen, H., Salmenperä, H., Savolahti, H., Schubin, E., Myllymaa, T., & others. (2023). How to measure the social sustainability of the circular economy? Developing and piloting social circular economy indicators in Finland. *Journal of Cleaner Production, 392*, 136238. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136238

Poponi, S., Arcese, G., Pacchera, F., & Martucci, O. (2022). Evaluating the transition to the circular economy in the agri-food sector: Selection of indicators. *Resources, Conservation and Recycling, 176*, 105916. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105916

Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). *Circular economy: Measuring innovation in the product chain*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. https://www.pbl.nl/en/publications/circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains

Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? Journal of Documentation, 25(4), 348–349.

Qing, Y., Qiongqiong, G., & Mingyue, C. (2011). Study and integrative evaluation on the development of circular economy of Shaanxi Province. *Energy Procedia, 5*, 1568–1578. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2011.03.268

Rajan, R. G., & Zingales, L. (1998). Power in a theory of the firm. *The Quarterly Journal of Economics, 113*(2), 387–432. https://doi.org/10.1162/003355398555630

Ramos-Rodríguez, A.-R., & Ruíz-Navarro, J. (2004). Changes in the intellectual structure of strategic management research: A bibliometric study of the Strategic Management Journal, 1980–2000. *Strategic Management Journal, 25*(10), 981–1004. https://doi.org/10.1002/smj.397

Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., Ritala, P., & Mäkinen, S. J. (2018). Exploring institutional drivers and barriers of the circular economy: A cross-regional comparison of China, the US, and Europe. *Resources, Conservation and Recycling, 135*, 70–82. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.017

Rincón-Moreno, J., Ormazábal, M., Álvarez, M. J., & Jaca, C. (2021). Advancing circular economy performance indicators and their application in Spanish companies. *Journal of Cleaner Production, 279*, 123605. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123605

Rodrik, D., Subramanian, A., & Trebbi, F. (2004). Institutions rule: The primacy of institutions over geography and integration in economic development. *Journal of Economic Growth, 9*(2), 131–165. https://doi.org/10.1023/B:JOEG.0000031425.72248.85

Roodman, D. (2009). A note on the theme of too many instruments. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 71*(1), 135–158. https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2008.00542.x

Rubin, D. B. (1987). *Multiple imputation for nonresponse in surveys*. John Wiley & Sons.

Sahay, R., Čihák, M., N'Diaye, P., Barajas, A., Ayala Peña, D., Bi, R., Gao, Y., Kyobe, A., Nguyen, L., Saborowski, C., Svirydzenka, K., & Yousefi, S. R. (2015). Rethinking financial deepening: Stability and growth in emerging markets. IMF Staff Discussion Note No. 15/08. International Monetary Fund. https://doi.org/10.5089/9781498312615.006

Salvador, R., Puglieri, F. N., Halog, A., de Andrade, F. G., Piekarski, C. M., & De Francisco, A. C. (2021). Key aspects for designing business models for a

circular bioeconomy. *Journal of Cleaner Production, 278*, 124341. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124341

Santos-Corrada, M. D. L. M., Méndez-Tejeda, R., Flecha-Ortiz, J. A., & Lopez, E. (2024). An analysis of sustainable consumption practices through the role of the consumer behavior in the circular economy. *Journal of Consumer Behaviour, 23*(1), 229–242. https://doi.org/10.1002/cb.2183

Sarkodie, S. A., Adams, S., & Leirvik, T. (2020). Foreign direct investment and renewable energy in climate change mitigation: Does governance matter? *Journal of Cleaner Production, 263*, 121262. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121262

Schafer, J. L., & Graham, J. W. (2002). Missing data: Our view of the state of the art. *Psychological Methods, 7*(2), 147–177. https://doi.org/10.1037/1082-989X.7.2.147

Scheepens, A. E., Vogtländer, J. G., & Brezet, J. C. (2016). Two life cycle assessment based methods to analyse and design complex regional circular economy systems: Case: Making water tourism more sustainable. *Journal of Cleaner Production, 114*, 257–268. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.075

Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development*. Harvard University Press.

Scott, W. R. (2005). Institutional theory: Contributing to a theoretical research program. In K. G. Smith & M. A. Hitt (Eds.), Great minds in management: The process of theory development (pp. 460–484). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780199276813.003.0022

Shaw, E. S. (1973). *Financial deepening in economic development*. Oxford University Press.

Siddik, A. B., Yong, L., & Rahman, M. N. (2023). The role of Fintech in circular economy practices to improve sustainability performance: A two staged SEM ANN approach. *Environmental Science and Pollution Research, 30*(49), 107465-107486. https://doi.org/10.1007/s11356-023-25576-7

Spence, M. (1973). Job market signaling. *The Quarterly Journal of Economics, 87*(3), 355–374. https://doi.org/10.2307/1882010

Stahel, W. R. (2010). The performance economy (2nd ed.). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9780230274907

Stahel, W. R. (2019). *The circular economy: A user's guide*. Routledge.

Stahel, W. R., & Clift, R. (2016). Stocks and flows in the performance economy. In R. Clift & A. Druckman (Eds.), Taking stock of industrial ecology (pp. 137–158). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20571-7_7

Stef, N., Arfaoui, N., Ben Jabeur, S., & Nasir, M. A. (2025). Institutional quality and firms' recycling performance. *Journal of Environmental Management, 386*, 125801. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.125801

Sun, L., Bai, C., & Sarkis, J. (2025). How do circular economy and blockchain technology adoption relate to firm financial performance? *International Journal of Production Economics, 285*, Article 109655. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2025.109655

Taera, E. G., & Lakner, Z. (2025). Sustainable finance: Bridging circular economy goals and financial inclusion in developing economies. *World, 6*(2), 44. https://doi.org/10.3390/world6020044

Tasaki, T., & Jaeger, J. (2025, September 11). 9 key findings on global progress toward a circular economy. World Resources Institute. https://www.wri.org/insights/circular-economy-global-progress

Teixeira, N., Chaves, C., & Castelo Branco, M. (2026). Measuring adaptive circularity: A composite index for national circular economy transitions. *Journal of Cleaner Production, 568*, 148667. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2026.148667

Terzioğlu, N. (2021). Repair motivation and barriers model: Investigating user perspectives related to product repair towards a circular economy. *Journal of Cleaner Production, 289*, 125644. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125644

Thapa, K., Vermeulen, W. J. V., de Waal, M. M., Deutz, P., & Nguyễn, H. Q. (2024). Towards a just circular economy transition: The case of European plastic waste trade to Vietnam for recycling. *Circular Economy and Sustainability, 4*(2), 851–876. https://doi.org/10.1007/s43615-023-00330-w

Tisserant, A., Pauliuk, S., Merciai, S., Schmidt, J., Fry, J., Wood, R., & Tukker, A. (2017). Solid waste and the circular economy: A global analysis of waste treatment and waste footprints. *Journal of Industrial Ecology, 21*(3), 628–640. https://doi.org/10.1111/jiec.12562

Toboso-Chavero, S., de Jong, M., Schraven, D., & Zisopoulos, F. K. (2025). Urban circular economy initiatives: Development and application of a unified theoretical framework. *Cities, 167*, 106371. https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.106371

Toxopeus, H., Achterberg, E., & Polzin, F. (2021). How can firms access bank finance for circular business model innovation? *Business Strategy and the Environment, 30*(6), 2773–2795. https://doi.org/10.1002/bse.2893

Trần Trung Kiên, Đồng Thị Thu Huyền, Trần Thế Bảo, Nguyễn Thanh Hùng, Lê Thanh Hải, Trần Thị Hiệu, & Nguyễn Thị Phương Thảo. (2024). Measuring circularity performance based on the Material Circularity Indicator for a circular economy in the seafood processing plant. *VNUHCM Journal of Environment and Earth Sciences, 8*(2), 923–933.

Tran, T. H. T., Abu Afifa, M., Hoang Nguyen, T., Huynh, L. D., & Nguyen, N. M. (2026). Artificial intelligence in accounting and sustainability performance: Moderated-mediating model with IT capability and circular economy. Asian Review of Accounting, ahead-of-print, 1–25. https://doi.org/10.1108/ARA-08-2025-0290

Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy: A review. *Journal of Cleaner Production, 97*, 76–91. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.049

UNECE. (2024). Guidelines for measuring circular economy. Part A: Conceptual framework, indicators and measurement framework. United Nations Economic Commission for Europe. https://unece.org/statistics/publications/guidelines-measuring-circular-economy-part-conceptual-framework-indicators

UNEP Finance Initiative. (2022, December 7). 2022: A year of milestones on the road to implementing sustainable finance. https://www.unepfi.org/industries/banking/2022-a-year-of-milestones-on-the-road-to-implementing-sustainable-finance/

United Nations Conference on Trade and Development. (2023). *World investment report 2023: Investing in sustainable energy for all*. United Nations. https://unctad.org/publication/world-investment-report-2023

United Nations Environment Programme. (2018). *Africa waste management outlook: Summary for decision-makers*. https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/25515

United Nations Environment Programme. (2020). *Financing circularity: Demystifying finance for the circular economy*. https://www.unep.org/resources/report/financing-circularity-demystifying-finance-circular-economy

United Nations Environment Programme. (2024). *Global resources outlook 2024: Bend the trend – Pathways to a liveable planet as resource use spikes*. International Resource Panel. https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44901

van Buuren, S. (2018). Flexible imputation of missing data (2nd ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9780429492259

van Schaik, A., & Reuter, M. A. (2016). Recycling indices visualizing the performance of the circular economy. World of Metallurgy – ERZMETALL, 69(4), 201–216.

Veblen, T. (1899). *The theory of the leisure class: An economic study in the evolution of institutions*. Macmillan.

Vehtari, A., Gelman, A., Simpson, D., Carpenter, B., & Bürkner, P.-C. (2021). Rank-normalization, folding, and localization: An improved R-hat for assessing convergence of MCMC. *Bayesian Analysis, 16*(2), 667–718. https://doi.org/10.1214/20-BA1221

Vidal-Ayuso, F., Jaca, C., & Akhmedova, A. (2026). The circular economy and the sustainable development goals: Strategies for consumer involvement in the textile industry. *Cleaner and Responsible Consumption, 21*, Article 100415. https://doi.org/10.1016/j.clrc.2026.100415

Wang, Y., Liao, M., Xu, L., & Malik, A. (2021). The impact of foreign direct investment on China's carbon emissions through energy intensity and emissions trading system. *Energy Economics, 97*, 105212. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105212

Welch, B. L. (1947). The generalization of Student's problem when several different population variances are involved. *Biometrika, 34*(1–2), 28–35. https://doi.org/10.1093/biomet/34.1-2.28

Wen, Z., & Meng, X. (2015). Quantitative assessment of industrial symbiosis for the promotion of circular economy: A case study of the printed circuit boards industry in China's Suzhou New District. *Journal of Cleaner Production, 90*, 211–219. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.041

Wiedenhofer, D., Streeck, J., Wieland, H., Grammer, B., Baumgart, A., Plank, B., Helbig, C., Pauliuk, S., Haberl, H., & Krausmann, F. (2024). From extraction to end-uses and waste management: Modelling economy-wide material cycles and stock dynamics around the world. *Journal of Industrial Ecology, 28*(6), 1464–1480. https://doi.org/10.1111/jiec.13575

Wiedenhofer, D., Wieland, H., Leipold, S., Aoki-Suzuki, C., Watari, T., Aguilar-Hernandez, G. A., & Streeck, J. (2025). The circular economy and climate

change: The state of national and global evidence on mitigation potential. Annual Review of Environment and Resources, 50. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-111523-102441

Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data (2nd ed.)*. MIT Press.

World Bank. (2002). *World development report 2002: Building institutions for markets*. Oxford University Press. https://documents1.worldbank.org/curated/en/850161468336075630/pdf/228250WDR00PUB0ons0for0markets02002.pdf

World Bank. (2012). *Global financial development report 2013: Rethinking the role of the state in finance*. https://www.cbd.int/financial/doc/global-financial-development-report-2013.pdf

World Bank. (2018). What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0

World Bank. (2019). *Global financial development report 2019/2020: Bank regulation and supervision a decade after the global financial crisis*. https://www.worldbank.org/en/publication/gfdr

Yong, R. (2007). The circular economy in China. *Journal of Material Cycles and Waste Management, 9*(2), 121–129. https://doi.org/10.1007/s10163-007-0183-z

Yuan, Z., Bi, J., & Moriguichi, Y. (2006). The circular economy: A new development strategy in China. *Journal of Industrial Ecology, 10*(1–2), 4–8. https://doi.org/10.1162/108819806775545321

Zakaria, M., & Bibi, S. (2019). Financial development and environment in South Asia: The role of institutional quality. *Environmental Science and Pollution Research, 26*(8), 7926–7937. https://doi.org/10.1007/s11356-019-04284-1

Zellner, A. (1971). *An introduction to Bayesian inference in econometrics*. John Wiley & Sons.

Zhang, J., Hussain, T., Ballesteros-Pérez, P., Skitmore, M., & Shah, S. A. R. (2025). The role of circular economy, technology, and finance in green supply chain management: Evidence from developed nations. *Business Strategy and the Environment, 35*(4), 5655–5676. https://doi.org/10.1002/bse.70442

Zhijun, F., & Nailing, Y. (2007). Putting a circular economy into practice in China. *Sustainability Science, 2*(1), 95–101. https://doi.org/10.1007/s11625-006-0018-1

Zubair, A. O., Samad, A. R. A., & Dankumo, A. M. (2020). Does gross domestic income, trade integration, FDI inflows, GDP, and capital reduce CO_2 emissions? An empirical evidence from Nigeria. *Current Research in Environmental Sustainability, 2*, 100009. https://doi.org/10.1016/j.crsust.2020.100009

TÀI LIỆU TIẾNG VIỆT

Đỗ Minh Khuê, & Nguyễn Hoàng Nam. (2022). Measuring the circular economy for companies: A case study of a packaging company in Vietnam. *VNU Journal of Economics and Business, 2*(3), 100–110. https://doi.org/10.25073/2588-1108/vnueab.4645

Đoàn Thị Thanh Vân, & Nguyễn Kiều Lan Phương. (2022a). Hệ thống tiêu chuẩn phục vụ nền kinh tế tuần hoàn tại Việt Nam, & đề xuất một số chính sách triển khai. Tạp chí Chính sách, & Quản lý Khoa học, & Công nghệ, 11(4), 102–120.

Đoàn Thị Thanh Vân, & Nguyễn Kiều Lan Phương. (2022b). Phát triển hệ thống tiêu chuẩn quốc gia phục vụ nền kinh tế tuần hoàn tại Việt Nam. Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam. https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/phat-trien-he-thong-tieu-chuan-quoc-gia-phuc-vu-nen-kinh-te-tuan-hoan-tai-viet-nam-t348.html

Hồ Thị Vân Anh, & Phạm Tú Anh. (2021). Tổng quan về nghiên cứu kinh tế tuần hoàn. *Tạp chí Khoa học, & Công nghệ, Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh, 54*(6), 170–182. https://doi.org/10.46242/jstiuh.v54i06.4225

Nguyễn Hồng Thắng. (2021). Chính sách tài chính đối với kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam. Tạp chí Tài chính, 758, 18–22.

Nguyễn Thanh Huyền. (2026). Chính sách tài chính, tín dụng hỗ trợ phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp ở Việt Nam. Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế Tài chính. https://nghiencuu.tapchikinhtetaichinh.vn/chinh-sach-tai-chinh-tin-dung-ho-tro-phat-trien-kinh-te-tuan-hoan-trong-nong-nghiep-o-viet-nam-150515.html

Nguyễn Thị Thu Quỳnh, Nguyễn Công Tiệp, & Trần Duy Tùng. (2025). Tổng quan về tài chính xanh, & một số gợi ý chính sách cho phát triển bền vững nông nghiệp Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 23*(5), 674–687. https://doi.org/10.31817/tckhnnvn.2025.23.5.12

Nguyễn Thị Thu Thủy, & Phạm Doãn Trường Minh. (2025). Đề xuất hệ thống chỉ tiêu đánh giá kinh tế tuần hoàn cho doanh nghiệp trong ngành hàng tiêu dùng nhanh tại Việt Nam. Tạp chí Công Thương. https://tapchicongthuong.vn/de-

xuat-he-thong-chi-tieu-danh-gia-kinh-te-tuan-hoan-cho-doanh-nghiep-trong-nganh-hang-tieu-dung-nhanh-tai-viet-nam-245773.htm

Trần Quang Phú, Nguyễn Hoàng Long, & Dương Thị Thủy. (2025). Chính sách thuế thúc đẩy phát triển kinh tế tuần hoàn cho Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế, & Phát triển, 333*(2), 41–45. https://doi.org/10.33301/JED.VI.2180

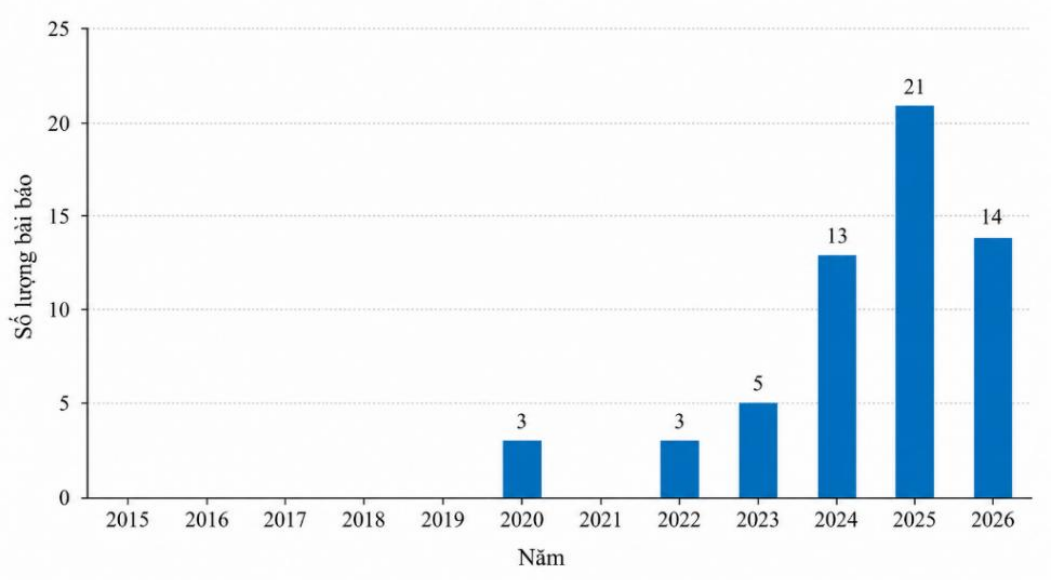
Trần Việt Dũng, Nguyễn Thị Thu Trang, & Ngô Anh Nguyệt. (2026). Công cụ tài chính thu hút vốn tư nhân cho đầu tư xanh: Kinh nghiệm quốc tế, & hàm ý cho Việt Nam. *Tạp chí Khoa học, & Công nghệ Đại học Đà Nẵng, 24*(4), 17–23. https://doi.org/10.31130/ud-jst.2026.24(4).173

Trần Thị Xuân Anh, & Trần Thị Thu Hương. (2021). Phát triển tín dụng xanh góp phần thúc đẩy kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam. Tạp chí Tài chính, 1(758). https://vjol.info.vn/index.php/TC/article/view/77501

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Tổng hợp kết quả phân tích thư mục mối quan hệ PTTC và KTTH, xem xét vai trò chất lượng thể chế

Hình 1 cho thấy nghiên cứu về mối quan hệ giữa PTTC và KTTH xuất hiện tương đối muộn. Giai đoạn 2015–2019 chưa ghi nhận công bố phù hợp; năm 2020 có 3 bài, năm 2021 không có bài và năm 2022 có 3 bài. Từ năm 2023, số lượng công bố tăng nhanh, từ 5 bài lên 13 bài năm 2024, 21 bài năm 2025 và 14 bài tính đến tháng 4/2026. Xu hướng này cho thấy đây là lĩnh vực nghiên cứu mới nổi nhưng đang mở rộng nhanh cùng với sự phát triển của tài chính bền vững, chuyển đổi số và KTTH.



Ghi chú: Dữ liệu năm 2026 chỉ được tính đến tháng 4 năm 2026. Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Hình 1. Xu hướng công bố nghiên cứu về mối quan hệ giữa phát triển tài chính và kinh tế tuần hoàn giai đoạn 2015–2026

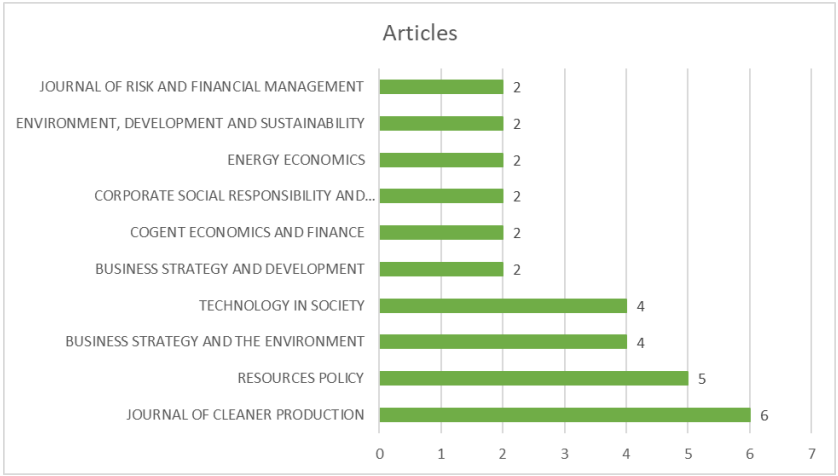
Bảng 1 cho thấy các bài công bố năm 2020 và 2022 có số trích dẫn trung bình cao nhất, lần lượt là 31,67 và 32,33 lượt/bài. Xét theo trích dẫn trung bình hằng năm, năm 2022 dẫn đầu với 6,47 lượt, tiếp theo là năm 2023 với 5,90 lượt. Từ năm 2024, mức trích dẫn trung bình giảm chủ yếu do thời gian tích lũy ngắn hơn; các bài năm 2026 chưa ghi nhận trích dẫn do dữ liệu chỉ tính đến tháng 4. Nhìn chung, lĩnh vực đang tăng nhanh về số lượng công bố nhưng mức độ trưởng thành về trích dẫn vẫn còn hạn chế.

Bảng 1. Hiệu suất trích dẫn theo năm công bố

Số trích dẫn trung bình trên mỗi bài báo	Năm	N	Số trích dẫn trung bình mỗi năm	Số năm tích lũy
31,6700	2020	3	4,5200	7
32,3300	2022	3	6,4700	5
23,6000	2023	5	5,9000	4
13,4600	2024	13	4,4900	3
7,2400	2025	21	3,6200	2
0,0000	2026	14	0,0000	1

Nguồn: Tác giả thu thập và xử lý

Hình 2 trình bày các tạp chí chủ đạo trong lĩnh vực. Journal of Cleaner Production là nguồn công bố tích cực nhất với sáu bài, phù hợp với trọng tâm của tạp chí về sản xuất sạch hơn, quản lý môi trường và thực hành kinh tế tuần hoàn. Resources Policy đứng thứ hai với năm bài, phản ánh sự gắn kết giữa quản trị tài nguyên, hiệu quả vật chất và chuyển đổi bền vững. Business Strategy and the Environment và Technology in Society mỗi tạp chí có bốn bài, cho thấy chủ đề này không chỉ thuộc phạm vi môi trường mà còn liên quan đến chiến lược kinh doanh, công nghệ và chuyển đổi kinh tế xã hội. Các tạp chí khác như Energy Economics, Environment, Development and Sustainability, Journal of Risk and Financial Management, Cogent Economics and Finance và Corporate Social Responsibility and Environmental Management cũng đóng góp vào cấu trúc liên ngành của lĩnh vực.

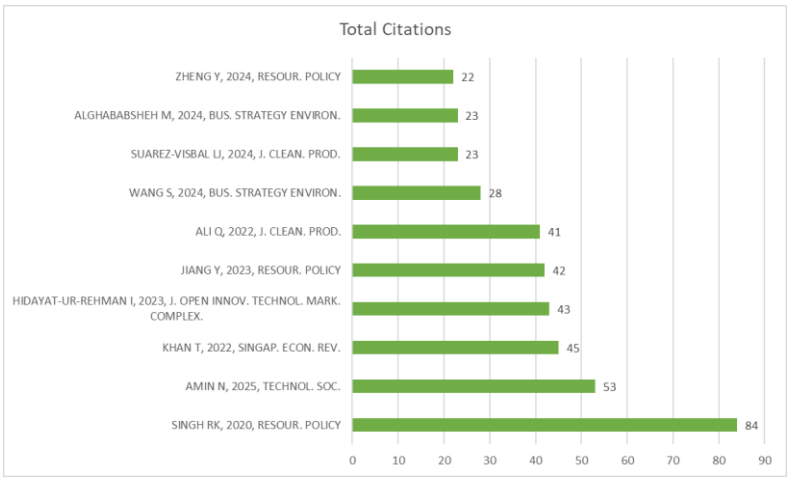


Hình 2. Những công trình có ảnh hưởng học thuật cao

Hình 3 cho thấy các công bố được trích dẫn nhiều nhất trong bộ dữ liệu. Singh và cộng sự (2020) trên Resources Policy là bài có mức độ ảnh hưởng học thuật cao nhất với 84 lượt trích dẫn, gợi ý rằng chính sách tài nguyên và chuyển đổi tuần hoàn

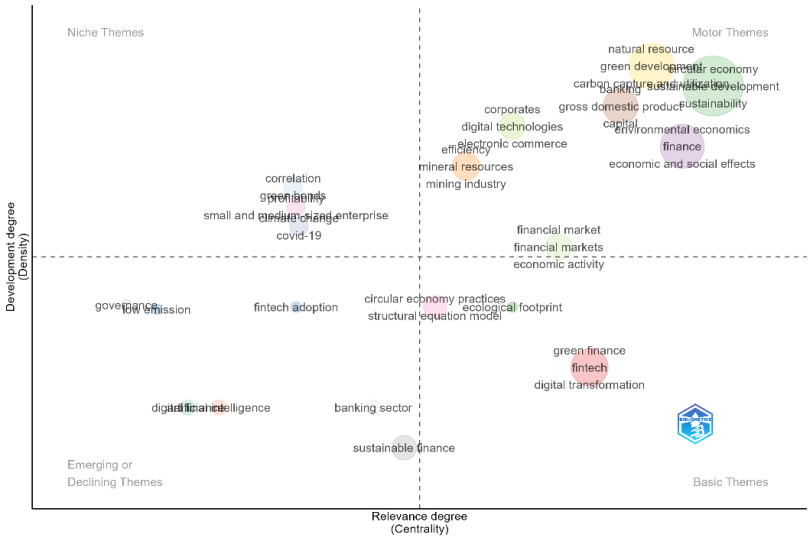
giữ vị trí quan trọng trong nền tảng tri thức của lĩnh vực. Tiếp theo là Amin và cộng sự (2025) trên Technology in Society với 53 lượt trích dẫn, Khan & Badjie (2022) trên Singapore Economic Review với 45 lượt, Hidayat-ur-Rehman & Alsolamy (2023) với 43 lượt và Jiang và cộng sự (2023) với 42 lượt. Các nghiên cứu này cho thấy tài liệu đang kết nối kinh tế tuần hoàn với đổi mới, phát triển kinh tế, quản trị tài nguyên, công nghệ và tài chính.

Các đóng góp đáng chú ý khác gồm Ali và cộng sự (2022), Wang và cộng sự (2024), Suarez-Visbal và cộng sự (2024), Alghababsheh (2024) và Zheng và cộng sự (2024). Sự hiện diện của Resources Policy, Journal of Cleaner Production, Business Strategy and the Environment và Technology in Society xác nhận tính liên ngành của lĩnh vực. Tuy nhiên, các kết quả trích dẫn cần được diễn giải như chỉ báo về mức độ ảnh hưởng học thuật ban đầu, không phải bằng chứng về quan hệ kinh tế giữa các biến nghiên cứu.



Hình 3. Các bài báo được trích dẫn nhiều nhất trong lĩnh vực nghiên cứu

Hình 4 và Bảng 2 cho thấy cấu trúc chủ đề của lĩnh vực dựa trên tính trung tâm và mật độ. Nhóm chủ đề động lực gồm KTTH, phát triển bền vững, phát triển xanh, tài nguyên thiên nhiên, kinh tế môi trường và tài chính, cho thấy tài chính ngày càng được tích hợp vào nghiên cứu KTTH. Nhóm chủ đề nền tảng gồm tài chính xanh, fintech, chuyển đổi số, thị trường tài chính, thực hành KTTH và dấu chân sinh thái. Các chủ đề ngách tập trung vào ngân hàng xanh, chuỗi cung ứng, doanh nghiệp nhỏ và vừa và hiệu quả hoạt động. Trong khi đó, quản trị, phát thải CO_2, trí tuệ nhân tạo, tài chính số và tài chính bền vững là các chủ đề mới nổi, cho thấy tiềm năng mở rộng nghiên cứu về vai trò của tài chính, công nghệ và thể chế trong chuyển đổi KTTH.



Nguồn: Tác giả thu thập và xử lý

Hình 4. Phân bố các cụm chủ đề trong nghiên cứu về phát triển tài chính và kinh tế tuần hoàn

Bảng 2. Phân loại chủ đề và các từ khóa cấu thành từ bản đồ chủ đề

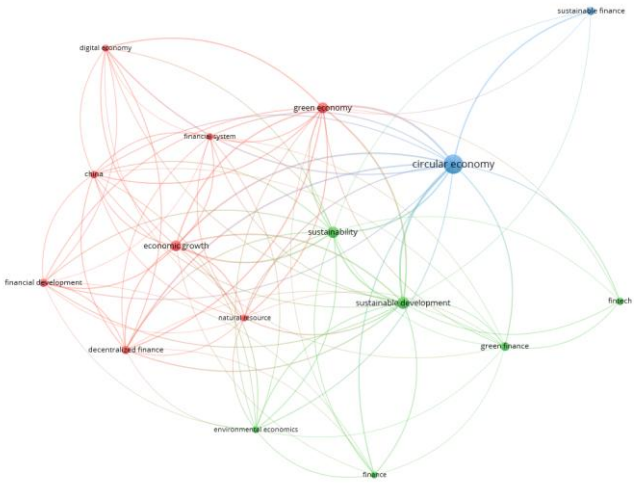
Vị trí chủ đề	Chủ đề chính	Các từ khóa cấu thành	Diễn giải
Chủ đề động lực	Kinh tế tuần hoàn và phát triển bền vững	Kinh tế tuần hoàn, tính bền vững, phát triển bền vững, phát triển xanh, tài nguyên thiên nhiên, thu giữ và lưu trữ các-bon, kinh tế môi trường, tài chính, kinh tế – xã hội	Tạo thành lõi tri thức, phản ánh sự gắn kết giữa KTTH, tài nguyên, môi trường và tài chính.
Chủ đề nền tảng	Tài chính xanh và chuyển đổi số	Tài chính xanh, fintech, chuyển đổi số, thị trường tài chính, hoạt động kinh tế, thực hành KTTH, dấu chân sinh thái, mô hình phương trình cấu trúc	Có mức độ liên quan cao nhưng vẫn đang tiếp tục phát triển về mặt học thuật.
Chủ đề ngách	Các thực hành tuần hoàn ở cấp độ doanh nghiệp và theo ngành cụ thể	Ngân hàng xanh, chuỗi cung ứng, doanh nghiệp nhỏ và vừa, hiệu quả hoạt động, tương quan, Covid 19	Phát triển trong các lĩnh vực chuyên biệt nhưng chưa giữ vị trí trung tâm.

Chủ đề mới nổi hoặc suy giảm	Quản trị, tài chính số và chuyển đổi các-bon thấp	Quản trị, phát thải CO2, trí tuệ nhân tạo, tài chính số, chấp nhận fintech, khu vực ngân hàng, tài chính bền vững	Chưa gắn chặt với lõi tri thức nhưng có tiềm năng trở thành hướng nghiên cứu quan trọng.

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2026)

Hình 5 trình bày mạng lưới đồng xuất hiện từ khóa, trong đó kích thước nút thể hiện tần suất xuất hiện và các liên kết phản ánh mức độ đồng xuất hiện giữa các từ khóa. Mạng lưới có cấu trúc khá tập trung, với các từ khóa như kinh tế tuần hoàn, tính bền vững, kinh tế xanh, phát triển tài chính, hệ thống tài chính, kinh tế số và tài chính bền vững liên kết chặt chẽ. Điều này cho thấy tài liệu hiện có đang chuyển từ các thảo luận riêng lẻ sang hướng tiếp cận tích hợp hơn giữa tài chính, chuyển đổi số, phát triển bền vững và KTTH.

Xét theo cụm chủ đề, cụm màu đỏ phản ánh chiều cạnh tài chính và kinh tế vĩ mô, gồm phát triển tài chính, hệ thống tài chính, tăng trưởng kinh tế, kinh tế số, tài chính phi tập trung, Trung Quốc và tài nguyên thiên nhiên. Cụm màu xanh lá gắn với tính bền vững, phát triển bền vững, tài chính xanh, fintech và kinh tế môi trường. Cụm màu xanh dương tập trung vào kinh tế tuần hoàn, tài chính bền vững, kinh tế xanh và tính bền vững. Mặc dù các cụm này không hàm ý quan hệ nhân quả, chúng cho thấy những vùng tri thức trọng tâm và các hướng có tiềm năng phát triển trong nghiên cứu thực nghiệm sau này.



Nguồn: Tác giả thu thập và xử lý

Hình 5. Mạng lưới đồng xuất hiện từ khóa trong nghiên cứu về tài chính và kinh tế tuần hoàn

Phụ lục 2: Tổng hợp các chỉ số đo lường KTTH trong các nghiên cứu thực nghiệm trước đây theo ba góc độ tiếp cận vi mô, trung mô và vĩ mô

STT	Cấp độ	Tên chỉ số / Hệ thống đo lường	Tác giả (Năm)	Cấu trúc thước đo	Phương pháp áp dụng
1	Vi mô	Chỉ số nỗ lực tháo dỡ (Disassembly Effort Index – DEI)	Das và cộng sự (2000)	1 chỉ số tổng hợp	Mô hình trọng số đa yếu tố
2	Vi mô	Bộ công cụ kinh tế tuần hoàn (Circular Economy Toolkit)	Evans & Bocken (2013)	Bộ câu hỏi theo vòng đời	Định tính theo giai đoạn vòng đời
3	Vi mô	Chỉ số tiềm năng tái sử dụng (Reuse Potential Indicator – RPI)	Park và Behera (2014)	1 chỉ số (0–1)	Định lượng theo tiềm năng kỹ thuật
4	Vi mô	Chỉ số cuối vòng đời (End-of-Life Index – EoL)	Lee và cộng sự (2014)	3 thành phần	Chuẩn hóa điểm và trọng số
5	Vi mô	Chỉ số tái chế (Recycling Indicators – RI)	Nelen và cộng sự (2014)	4 chỉ số	Chuẩn hóa 0–1
6	Vi mô	Chỉ số kinh tế tuần hoàn (Circular Economy Index – KTTH)	Di Maio và Rem (2015)	1 chỉ số giá trị vật liệu	Tỷ lệ giá trị thị trường
7	Vi mô	Chỉ số tuần hoàn vật liệu (Material Circularity Indicator – MCI)	Ellen MacArthur Foundation (2015)	1 chỉ số (0–1)	Phân tích dòng vật liệu (MFA)
8	Vi mô	Tỷ lệ lợi ích tái chế (Recycling Benefit Rate – RBR)	Huysman và cộng sự (2015)	1 chỉ số	Đánh giá vòng đời (LCA)
9	Vi mô	Tỷ lệ giá trị chi phí sinh thái (Eco Cost Value Ratio – EVR)	Scheepens và cộng sự (2016)	1 chỉ số	LCA + quy đổi kinh tế

10	Vi mô	Chỉ số tuổi thọ sản phẩm (Longevity Indicator)	Franklin-Johnson và cộng sự (2016)	3 thành phần	Đo tuổi thọ vật liệu
11	Vi mô	Điểm tái sử dụng vật liệu (Material Reutilization Score – MRS)	C2C Institute (2016)	1 chỉ số	Trung bình có trọng số
12	Vi mô	Chỉ số tái chế (Recycling Index – RI)	van Schaik và Reuter (2016)	2 thành phần	Mô phỏng luyện kim
13	Vi mô	Chỉ số nguyên mẫu kinh tế tuần hoàn (Circular Economy Indicator Prototype – KTTHP)	Cayzer và cộng sự (2017)	15 câu hỏi theo vòng đời	Chấm điểm theo giai đoạn
14	Vi mô	Khung đo lường CE cấp vi mô (Micro-level CE Indicators)	Elia và cộng sự (2017)	Khung đo lường	Tổng hợp lý thuyết
15	Vi mô	Chỉ số kinh tế môi trường tích hợp (Integrated Environmental & Economic Index)	Fregonara và cộng sự (2017)	10 thành phần	LCA + chi phí vòng đời
16	Vi mô	Bộ chỉ số CE điều chỉnh cấp vi mô (Adapted Micro CE Indicators)	Rincón-Moreno và cộng sự (2020)	10 chỉ số	Khảo sát và phỏng vấn
17	Vi mô	Ứng dụng MCI tại Việt Nam (MCI Case Study Vietnam)	Do Minh Khue và Nguyen Hoang Nam (2022)	1 chỉ số	Ứng dụng thực nghiệm
18	Vi mô	Chỉ báo thực hành CE doanh nghiệp	Conca và cộng sự (2026)	Nhóm chỉ báo	Dữ liệu bảng Refinitiv

		(Corporate CE Practice Indicators)			
19	Vi mô	Khung khái niệm CE doanh nghiệp (CE Conceptual Framework)	Hồ Thị Vân Anh và Phạm Tú Anh (2021)	Khung tiếp cận	Phân tích lý thuyết
20	Vi mô	Danh mục tiêu chuẩn CE Việt Nam	Đoàn Thị Thanh Vân và Nguyễn Kiều Lan Phương (2022)	65 tiêu chuẩn	Tổng hợp tiêu chuẩn
21	Trung mô	Hệ thống đánh giá CE ngành hóa chất (CE Evaluation System)	Li và Su (2012)	18 chỉ số	Mô hình trọng số
22	Trung mô	Chỉ số hiệu quả sinh thái (Eco-Efficiency Index)	Park và Behera (2014)	4 thành phần	Tích hợp kinh tế và môi trường
23	Trung mô	Chỉ số năng suất tài nguyên (Resource Productivity – RP)	Wen và Meng (2015)	1 chỉ số	Phân tích dòng vật chất (SFA)
24	Trung mô	Chỉ số tuần hoàn nước thải (Wastewater CE Indicator)	Kayal và cộng sự (2019)	1 chỉ số	Định lượng
25	Trung mô	Chỉ số CE kinh tế trung mô (Economic CE Indicators – eKTTHs)	Kulakovskaya và cộng sự (2023)	13 chỉ số	Đánh giá theo tiêu chí
26	Trung mô	Bảng điều khiển CE ngành nông thực phẩm (Agro-Food CE Dashboard)	Poponi và cộng sự (2021)	102 chỉ số	Dashboard đa chiều
27	Trung mô	Tổng quan chỉ số CE ngành dầu ô liu (Olive Oil CE Indicators Review)	Kounani và cộng sự (2024)	Tổng quan ngành	Phân tích hệ thống

28	Trung mô	Khung CE du lịch tái sinh (Regenerative Tourism CE Framework)	Das và Mishra (2026)	4 trụ cột	Khung SDG
29	Vĩ mô	Hệ thống chỉ số CE cấp tỉnh (Provincial CE Evaluation Index)	Qing và cộng sự (2011)	26 chỉ số	Ma trận trọng số
30	Vĩ mô	Đánh giá CE tích hợp (Integrated CE Assessment)	Geng và cộng sự (2012)	Đa tham số	Phân tích tích hợp
31	Vĩ mô	Chỉ số hiệu quả CE (CE Efficiency Index)	Xiong và cộng sự (2011)	8 chỉ báo	Phân tích bao dữ liệu (DEA)
32	Vĩ mô	Chỉ số hiệu quả CE (CE Efficiency Index)	Wu và cộng sự (2014)	3 hệ thống phụ	DEA
33	Vĩ mô	Mô hình đầu vào–đầu ra chất thải đa vùng (MRIO)	Tisserant và cộng sự (2017)	Mô hình MRIO	Hồi quy và tương quan
34	Vĩ mô	Công cụ giám sát dòng vật chất (Macro Material Flow Tools)	Mayer và cộng sự (2019)	6 cặp chỉ số	ew-MFA
35	Vĩ mô	Chỉ số tuần hoàn toàn cầu (Global Circularity Indicators)	Haas và cộng sự (2020)	Nhóm chỉ số MFA	Phân tích dòng vật chất
36	Vĩ mô	Tổng quan chỉ số CE (CE Indicator Review)	De Pascale và cộng sự (2021)	61 chỉ số	Phân loại theo 3R
37	Vĩ mô	Chỉ số kinh tế tuần hoàn châu Âu (European Circular Economy Index)	Claudio-Quiroga và Poza (2024)	15 biến	Phân tích nhân tố bậc hai
38	Vĩ mô	Phân tích dòng vật chất ASEAN (ASEAN Economy-Wide MFA)	Emami và cộng sự (2025)	MFA toàn nền kinh tế	DMC và tỷ lệ tuần hoàn

39	Vĩ mô	Khung chỉ số MICRON	Drofenik và cộng sự (2025)	Chỉ số quốc gia và DN	Phân tích độ nhạy

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2026)

Phụ lục 3. Tổng hợp các nghiên cứu thực nghiệm tác động của phát triển tài chính đến KTTH

STT	Tác giả (Năm)	Phạm vi nghiên cứu	Biến phụ thuộc	Biến độc lập	Biến điều tiết	Phương pháp nghiên cứu	Các kết quả chính	Các hàm ý chính
Các nghiên cứu liên quan lĩnh vực tài chính đến KTTH								
1	Aranda-Usón và cộng sự (2019)	Doanh nghiệp tại Tây Ban Nha	Mức độ triển khai hoạt động kinh tế tuần hoàn trong doanh nghiệp	(1) Khả năng tiếp cận vốn (availability of funds); (2) Chất lượng nguồn lực tài chính nội tại; (3) Trợ cấp công	Không có	PLS-SEM	Khả năng tiếp cận vốn, chất lượng nguồn lực tài chính nội tại và trợ cấp công đều có tác động tích cực đến việc triển khai hoạt động kinh tế tuần hoàn	Cấu trúc và chất lượng nguồn vốn quan trọng hơn quy mô tài chính đơn thuần; chính sách trợ cấp công có vai trò kích hoạt đầu tư tuần hoàn; doanh nghiệp có nền tảng tài chính mạnh sẽ dễ triển khai sáng kiến CE hơn

2	Zakaria và Bibi (2019)	5 quốc gia Nam Á, 1984–2015	Phát thải CO_2 (đại diện mức độ phi tuần hoàn)	Phát triển tài chính (chỉ số tổng hợp ngân hàng và thị trường vốn), tiêu thụ năng lượng, thương mại, FDI	Không có	2SLS và GLS	Phát triển tài chính làm gia tăng CO_2; tồn tại EKC; FDI giảm phát thải; tiêu thụ năng lượng và thương mại làm xấu môi trường	Mở rộng tài chính không định hướng xanh có thể củng cố mô hình tuyến tính; chất lượng và định hướng tài chính quan trọng hơn quy mô
3	Bockholt và cộng sự (2020)	Đan Mạch	Hiệu quả tài chính của sáng kiến thu hồi sản phẩm	Các yếu tố thiết kế mô hình kinh doanh, cấu trúc logistics, chi phí và giá trị tái chế	Không có	Nghiên cứu tình huống đa tầng	Xác định 7 yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả tài chính; tồn tại phụ thuộc lẫn nhau và đánh đổi chi phí – lợi ích	Tính khả thi tài chính là điều kiện tiên quyết để CE được nhân rộng; vốn không đủ nếu mô hình kinh doanh không tối ưu
4	Toxopeus và cộng sự (2021)	Doanh nghiệp triển khai	Khả năng tiếp cận tín dụng ngân hàng	Đặc điểm tài sản tuần hoàn, cấu	Không có	Phỏng vấn sâu, focus	Ngân hàng thận trọng do khó định giá tài sản tuần	Rào cản tài chính nằm ở cơ chế định giá và đánh

		mô hình kinh tế tuần hoàn (chủ yếu tại châu Âu)		trúc dòng tiền, quan hệ ngân hàng		group, phân tích tài liệu (case-based theory refining)	hoàn; đề xuất 3 chiến lược cải thiện tiếp cận tín dụng	giá rủi ro; cần điều chỉnh chuẩn tín dụng và phát triển thị trường thứ cấp
6	Ahmed và cộng sự (2022)	5 quốc gia Nam Á, 2000–2018	Tăng trưởng xanh (green growth index)	Phát triển tài chính; chất lượng thể chế (6 chỉ số)	Không có	FMOLS và DOLS	Phát triển tài chính tác động tích cực đến tăng trưởng xanh; cải thiện phân bổ vốn cho hoạt động hiệu quả môi trường	Tài chính có thể hỗ trợ mục tiêu tuần hoàn gián tiếp thông qua tăng trưởng xanh, nhưng chưa đo trực tiếp các thực hành CE
7	Kalogiannidis và cộng sự (2022)	200 nhà đầu tư và doanh nhân khu vực tài chính tại Hy Lạp	Hiệu quả kinh tế tuần hoàn	Thực hành số hóa; Đổi mới kinh doanh số	Không có	Hồi quy tuyến tính	Thực hành số và đổi mới số có tác động tích cực đến hiệu quả CE	Số hóa là cơ chế trung gian quan trọng giúp tài chính hỗ trợ CE thông qua minh bạch và tối ưu hóa tài nguyên

8	Pinto và cộng sự (2022)	3 dự án kinh tế tuần hoàn (nghiên cứu tình huống chuyên sâu)	Khả năng triển khai và tài trợ dự án CE	Cấu trúc tài trợ (equity bền vững, nợ bền vững), động cơ chiến lược và môi trường	Không có	Nghiên cứu tình huống (case study)	Dự án CE được tài trợ thông qua kết hợp vốn chủ sở hữu bền vững (venture capital, impact investors, EU funds) và nợ bền vững (green bonds, ESG bonds, sustainable loans)	Hệ thống tài chính định hình trực tiếp khả năng hiện thực hóa CE; phát triển công cụ tài chính bền vững là điều kiện cần để mở rộng CE
9	Khan & Badjie (2022)	SMEs theo mô hình tài chính Hồi giáo pha trộn	Hoạt động bền vững phù hợp tiêu chí 4Zeros & SS (gián tiếp liên quan CE)	Cấu trúc tài chính pha trộn (tư nhân, công, từ thiện)	Không có	Thiết kế khung lý thuyết; kỹ thuật thiết kế hợp đồng	Mô hình blended Islamic finance giúp giảm chi phí vốn, giảm rủi ro và hỗ trợ SMEs triển khai hoạt động bền vững	Cấu trúc tài chính và thiết kế công cụ quan trọng hơn quy mô vốn trong thúc đẩy CE tại nền kinh tế đang phát triển
8	Marco và cộng sự (2023)	Hợp đồng cho thuê tài sản (18	Hiệu quả sử dụng tài nguyên; Giảm	Công cụ tài chính cho thuê	Không có	Phân tích tình huống	Leasing giúp kéo dài vòng đời sản phẩm, giảm phát	Sản phẩm tài chính cụ thể có thể thúc đẩy CE

		năm dữ liệu) tại Tây Ban Nha	phát thải; Hiệu suất năng lượng	(leasing contracts)			thải và cải thiện hiệu quả tài nguyên	nếu được thiết kế phù hợp; cần tiêu chuẩn báo cáo môi trường rõ ràng
9	Moneva và cộng sự (2023)	Các tổ chức tài chính châu Âu	Mức độ minh bạch báo cáo bền vững và hiệu suất môi trường	Cơ chế báo cáo theo EU Taxonomy; thực hành công bố thông tin	Không có	Phân tích báo cáo + nghiên cứu tình huống	Báo cáo bền vững ngày càng chuẩn hóa nhưng còn khác biệt giữa quốc gia và tổ chức	Minh bạch thông tin là kênh quan trọng định hướng dòng vốn vào hoạt động CE
8	Kandpal và cộng sự (2023)	Phân tích tổng hợp về bao trùm tài chính và SDGs	Kết quả phát triển bền vững; gián tiếp liên quan CE	Bao trùm tài chính (financial inclusion indicators)	Không có	Tổng quan lý luận; phân tích đa chiều	Bao trùm tài chính giúp giảm nghèo, tăng năng lực kinh tế và hỗ trợ đầu tư bền vững	Bản chất và mức độ bao trùm của hệ thống tài chính quyết định khả năng hỗ trợ CE; tài chính nếu được thiết kế bao trùm có thể thúc đẩy chuyển đổi cấu trúc

9	Bals và cộng sự (2024)	5 nghiên cứu trường hợp chuỗi cung ứng tuần hoàn	Thiết kế và vận hành cấu trúc CE trong chuỗi cung ứng	Cấu trúc dòng tài chính và dòng thông tin trong chuỗi	Không có	Nghiên cứu trường hợp; phân tích lý thuyết chuỗi cung ứng	Dòng tài chính và thông tin quyết định khả năng vận hành mô hình vòng mở và vòng kín	Tác động tài chính phụ thuộc vào cách tổ chức dòng vốn trong mạng lưới cung ứng; cấu trúc quan trọng hơn quy mô
10	Fang và cộng sự (2024)	Phân tích thị trường đầu tư tư nhân toàn cầu	Mức độ đầu tư vào CE; cấu trúc sản phẩm đầu tư	Cấu trúc sản phẩm tài chính; công cụ đầu tư	Không có	Phân tích tổng quan; đánh giá cấu trúc thị trường vốn	Đầu tư CE còn khiêm tốn; thiếu sản phẩm tài chính chuyên biệt	Vấn đề không chỉ là độ sâu tài chính mà là sự sẵn sàng của thị trường vốn và thiết kế công cụ đầu tư
11	Modgil và cộng sự (2024)	5 nghiên cứu tình huống chuỗi cung ứng; nhiều ngành	Triển khai nguyên tắc 10R; hiệu quả CE trong chuỗi	Blockchain adoption; chiến lược tài chính chuỗi cung ứng	Không có	Nghiên cứu tình huống; phân tích dữ liệu thứ cấp	Blockchain tăng minh bạch, giảm bất cân xứng thông tin; khi kết hợp tài chính	Tác động tài chính phụ thuộc vào thiết kế công cụ và tích hợp công nghệ; cấu trúc tài chính

							chuỗi cung ứng giúp thúc đẩy CE	quyết định hiệu quả CE
12	Azimi và cộng sự (2025)	37 quốc gia OECD, 2011–2022	Chỉ số CE (PFM – quản lý chất thải); tỷ lệ tái chế	FinTech; công nghệ môi trường	Không có	LIML; 2SLS; PCA	FinTech và công nghệ môi trường thúc đẩy CE; mật độ dân số và mong manh thể chế làm suy giảm hiệu quả	Phát triển tài chính số thúc đẩy CE mạnh hơn tín dụng truyền thống; bối cảnh OECD có thể khác nhóm đang phát triển
13	Allodi & Soana (2025)	671 ngân hàng tại 63 quốc gia, 2010–2021	Giảm phát thải; giảm e-waste; phát triển sản phẩm xanh	Chiến lược môi trường; CSR committee; đa dạng giới	Không có	Hồi quy bảng OLS	Chiến lược môi trường và CSR committee thúc đẩy kết quả CE; hiệu ứng mạnh hơn sau Hiệp định Paris	Tài chính thúc đẩy CE không chỉ qua tín dụng mà qua quản trị và thiết kế sản phẩm; thể chế quốc tế định hướng hành vi
14	Kumar và cộng sự (2025)	Tổng quan 150 nghiên cứu quốc tế	Không đo lường trực tiếp	Đổi mới tài chính; trái phiếu xanh; fintech; AI	Không có	Tổng quan hệ thống	Đổi mới tài chính là động lực trung tâm của CE; công nghệ tài chính hỗ	Quy mô tài chính không đủ; cấu trúc và đổi mới công cụ tài chính là điều kiện cần

							trợ phân bổ vốn xanh	để thúc đẩy CE; cần kiểm định thực nghiệm
15	Munonye & Munonye (2025)	Tổng quan liên ngành; phạm vi toàn cầu	Không đo lường trực tiếp; kết quả CE ở mức khái niệm	Công cụ tài chính bền vững: trái phiếu xanh, khoản vay tuần hoàn, tài chính chuỗi cung ứng	Không có	Phân tích lý luận và tổng hợp	Tài chính có thể trở thành lực đẩy hệ thống cho CE nếu tích hợp giá trị sinh thái dài hạn; rào cản gồm ì thể chế và định giá tài sản truyền thống	Cần tái cấu trúc định chế tài chính để chuyển từ logic lợi nhuận ngắn hạn sang giá trị sinh thái dài hạn; cần kiểm định thực nghiệm
16	Taera & Lakner (2025)	Châu Phi hạ Sahara; Châu Á; Mỹ Latin	Không đo trực tiếp; kết quả CE gián tiếp qua giảm khai thác tài nguyên	Trái phiếu xanh; tài chính vi mô; đầu tư tác động; bao trùm tài chính	Không có	Phương pháp hỗn hợp; phân tích tài chính và nghiên cứu tình huống	Tài chính bền vững gia tăng nhanh nhưng tỷ lệ vật liệu tuần hoàn toàn cầu vẫn thấp; khoảng cách giữa vốn xanh và kết quả CE	Quy mô tài chính không đủ; cần tích hợp chính sách và thiết kế công cụ phù hợp với bối cảnh thể chế

17	Zhang và cộng sự (2025)	9 nền kinh tế thu nhập cao, 2006–2022	Quản lý chuỗi cung ứng xanh (GSCM)	Độ sâu tài chính; ổn định tài chính; hiệu quả tài chính; phát triển tài chính; số hóa; AI; độ phức tạp kinh tế; đô thị hóa	Không có	Panel SEM	Độ sâu và ổn định tài chính thúc đẩy GSCM; phát triển tài chính và hiệu quả tài chính có tác động tiêu cực; AI và số hóa có tác động âm và làm suy yếu CE	Không phải mọi chiều của phát triển tài chính đều hỗ trợ CE; cấu trúc và định hướng quan trọng hơn quy mô
18	Chen và cộng sự (2026)	28 quốc gia châu Âu, 2000–2020	Rác thải sinh hoạt bình quân đầu người (proxy nghịch đảo CE)	Domestic credit to private sector (% GDP)	Không có	FE; IV; Hồi quy phân vị	Tín dụng nội địa làm gia tăng rác thải; tài chính mở rộng có thể củng cố mô hình tuyến tính	Tài chính thiếu điều tiết xanh có thể làm suy yếu CE; cần công cụ tài chính xanh
19	Nur và cộng sự (2026)	EU, 2004–2023	Bảo tồn tài nguyên thiên nhiên	Phát triển tài chính; CE; đổi mới tài chính; công nghệ	Không có	Bảng động; kiểm định	Phát triển tài chính cải thiện bảo tồn tài nguyên; CE và đổi mới có tác	Tác động tài chính mang tính điều kiện; cần kiểm soát tổng cầu và định

				xanh; độ phức tạp kinh tế		đồng liên kết	động âm do hiệu ứng bật lại	hướng chính sách
20	Manu và cộng sự (2026)	33 quốc gia châu Phi (1997–2021)	KKTH (chỉ số tài nguyên hiệu quả và giảm rác thải)	FinTech Adoption; Knowledge-based Innovation (human capital, ICT, patents)	Không có	FGLS; PCSE; 2SLS; hồi quy phân vị	FinTech tác động tích cực đến CE; vốn nhân lực và sáng chế hỗ trợ CE; tác động khác nhau theo khu vực do khác biệt ICT	FinTech thúc đẩy CE khi nền tảng ICT và vốn nhân lực đủ mạnh; tác động phụ thuộc cấu trúc công nghệ và điều kiện phát triển
21	Ricci và cộng sự (2026)	Tổng quan 72 nghiên cứu về tài trợ ngân hàng và doanh nghiệp KTTH	Khả năng tiếp cận tài chính của doanh nghiệp KTTH (tiếp cận khái niệm)	Tiêu chí thẩm định tín dụng, quản trị rủi ro và đặc điểm mô hình kinh doanh tuần hoàn	Không có	Tổng quan tài liệu có hệ thống	Phương pháp thẩm định và quản trị rủi ro truyền thống của ngân hàng chưa phản ánh đầy đủ đặc điểm của mô hình kinh doanh tuần hoàn, tạo ra rào cản tiếp cận vốn	Cần điều chỉnh tiêu chí thẩm định, nâng cao năng lực đánh giá rủi ro môi trường và hoàn thiện khung thể chế để định hướng vốn vào KTTH
Các nghiên cứu liên quan lĩnh vực tài chính đến KTTH - xem xét vai trò các biến điều tiết								

22	Siddik và cộng sự (2023)	300 SMEs sản xuất tại Bangladesh	Hiệu quả bền vững (Sustainability Performance – SP)	FinTech Adoption (FA)	Truy cập tài chính (AF); Khả năng hấp thụ (AC)	SEM kết hợp Artificial Neural Network	FA tác động tích cực đến CEP và SP; CEP là biến trung gian giữa FA và SP; AF làm mạnh hơn mối quan hệ FA–CEP; AC làm mạnh hơn mối quan hệ CEP–SP	Tác động của FinTech mang tính điều kiện; tài chính công nghệ chỉ thúc đẩy CE khi doanh nghiệp có đủ tiếp cận vốn và năng lực hấp thụ
23	Tran và cộng sự (2026)	395 doanh nghiệp niêm yết lớn tại Việt Nam	Hiệu quả bền vững (SUP)	Trí tuệ nhân tạo trong tài chính kế toàn (AIA)	Năng lực Công nghệ Thông tin (ITC)	PLS-SEM	ITC điều tiết mối quan hệ AIA → CE activities; tồn tại hiệu ứng cộng hưởng năng lực (AIA × ITC)	Chuyển đổi số chỉ thúc đẩy bền vững khi được tích hợp vào hoạt động CE
24	Lamey và cộng sự (2024)	397 nhân viên ngân hàng tại Iraq, Ai Cập, Oman, Jordan	Hiệu quả phi tài chính ngân hàng	FinTech adoption	CEP đóng vai trò điều tiết	SEM	FinTech thúc đẩy CEP; CEP cải thiện hiệu quả phi tài chính	Đổi mới tài chính công nghệ có thể thúc đẩy CE ở cấp tổ chức; CE là kênh trung gian quan trọng

25	Ahmadov và cộng sự (2025)	124 SMEs tại Estonia, Latvia, Lithuania	CEP và hiệu quả kinh tế	Stakeholder Pressure (internal & external)	Quy mô công ty	CFA; OLS; WLS với biến tương tác	Stakeholder pressure tác động tích cực đến CEP; áp lực bên ngoài mạnh hơn bên trong; quy mô doanh nghiệp khuếch đại tác động của áp lực bên ngoài	Tác động của stakeholder không đồng nhất; quy mô doanh nghiệp là điều kiện cấu trúc làm thay đổi cường độ chuyển đổi CE; chính sách nên phân biệt theo quy mô
26	Oktrivina & Effendi (2025)	451 doanh nghiệp siêu nhỏ và nhỏ tại Indonesia	Hiệu quả tài chính	Thực hành KTTH	Ứng dụng công nghệ	PLS-SEM	CEP tác động tích cực đến hiệu quả tài chính; Organizational Agility và Operational Efficiency là biến trung gian; Digital technology tăng cường CEP → năng lực tổ chức	CE tạo giá trị thông qua năng lực nội tại; số hóa là chất xúc tác cho cơ chế trung gian, không thay thế năng lực tổ chức

							nhưng không điều tiết trực tiếp CEP → hiệu quả tài chính	
27	Mukherjee và cộng sự (2025)	Doanh nghiệp vừa và nhỏ tại Ấn Độ	Circular Economy Performance Index	Blockchain adoption; áp lực thể chế; nguồn lực doanh nghiệp	Blockchain đóng vai trò trung gian	CB SEM	Blockchain tác động tích cực đến hiệu quả CE; áp lực thể chế thúc đẩy đầu tư nguồn lực; kỹ năng nhân lực chưa theo kịp	Công nghệ số là cầu nối giữa thể chế và CE; cần đồng bộ giữa đầu tư công nghệ và phát triển nhân lực
28	Sun và cộng sự (2025)	Công ty niêm yết Trung Quốc, 1766 quan sát	Hiệu quả tài chính doanh nghiệp	CEP	Blockchain (moderator)	Hồi quy bảng động	CE cải thiện hiệu quả tài chính; blockchain làm suy yếu mối quan hệ khi doanh nghiệp hạn chế nguồn lực	Công nghệ số mang tính điều kiện; đầu tư công nghệ cần phù hợp năng lực hấp thụ

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2026)

Phụ lục 4. Các quốc gia sử dụng trong nghiên cứu

Nhóm quốc gia	Danh sách các quốc gia
Quốc gia phát triển (30 quốc gia)	Australia, Austria, Belgium, Croatia, Cyprus, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Israel, Italy, Japan, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, New Zealand, Norway, Portugal, Singapore, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom
Quốc gia đang phát triển (79 quốc gia)	Albania, Algeria, Angola, Armenia, Azerbaijan, Bahrain, Bangladesh, Belarus, Benin, Bolivia, Bosnia and Herzegovina, Botswana, Brazil, Burkina Faso, Cambodia, Cameroon, Chad, Chile, China, Colombia, Dominican Republic, Ecuador, El Salvador, Ethiopia, Gabon, Georgia, Ghana, Guatemala, Haiti, Honduras, Hungary, India, Indonesia, Jamaica, Jordan, Kazakhstan, Kenya, Kuwait, Madagascar, Malaysia, Mexico, Moldova, Mongolia, Morocco, Mozambique, Myanmar, Namibia, Nepal, Nicaragua, Nigeria, North Macedonia, Oman, Pakistan, Panama, Paraguay, Peru, Philippines, Poland, Qatar, Romania, Russian Federation, Rwanda, Senegal, South Africa, Sri Lanka, Sudan, Tajikistan, Tanzania, Thailand, Togo, Tunisia, Uganda, Ukraine, United Arab Emirates, Uruguay, Uzbekistan, Viet Nam, Zambia, Zimbabwe.

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2026)

Phụ lục 5. Nguồn và cách đo lường các biến

Nhóm biến	Tên biến	Ký hiệu	Nguồn dữ liệu và đường dẫn
Biến phụ thuộc	Chỉ số kinh tế tuần hoàn cấp vĩ mô	**KTTH**	Tác giả tính toán bằng PCA
Thành phần KTTH	Hiệu quả các-bon	**CAE**	World Development Indicators https://data.worldbank.org/indicator/EN.GHG.CO2.RT.GDP.PP.KD
	Hiệu quả năng lượng	**EE**	World Development Indicators https://data.worldbank.org/indicator/EG.GDP.PUSE.KO.PP.KD

Nhóm biến	Tên biến	Ký hiệu	Nguồn dữ liệu và đường dẫn
	Chuyển dịch năng lượng	**ET**	Our World in Data https://ourworldindata.org/grapher/renewable-share-energy
	Áp lực vật chất	**RE**	Global Material Flows Database https://www.resourcepanel.org/global-material-flows-database
Biến giải thích chính	Phát triển tài chính	**FD**	World Development Indicators https://data.worldbank.org/indicator/FS.AST.PRVT.GD.ZS
Biến điều tiết	Chất lượng thể chế	**IQ**	World Development Indicators https://databank.worldbank.org/source/worldwide-governance-indicators
Biến tương tác	Phát triển tài chính × chất lượng thể chế	**FD×IQ**	Tác giả tính toán
Biến kiểm soát	Tăng trưởng GDP bình quân đầu người	**GDP**	World Development Indicators https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD.ZG
Biến kiểm soát	Đầu tư trực tiếp nước ngoài	**FDI**	World Development Indicators https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.WD.GD.ZS
Biến kiểm soát	Đô thị hóa	**UR**	World Development Indicators https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS
Biến kiểm soát	Lạm phát	**INF**	World Development Indicators https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG

Nhóm biến	Tên biến	Ký hiệu	Nguồn dữ liệu và đường dẫn
Biến kiểm soát	Thất nghiệp	**UNE**	World Development Indicators https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS
Biến kiểm soát	Mức độ sử dụng Internet	**INT**	World Development Indicators https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2026)

Phụ lục 6. Kết quả kiểm định bù dữ liệu

Biến	Mean trước bù	Mean sau bù	Chênh lệch (%)	TOST p-value
CAE	0,1932	0,1940	+0,41	0,003
EE	12,5680	12,6310	+0,50	0,002
ET	0,0985	0,0989	+0,41	0,004
RE	2,5040	2,5178	+0,55	0,003
PTTC	58,240	58,553	+0,54	0,002
GDP	2,335	2,347	+0,51	0,004
FDI	6,130	6,160	+0,49	0,003
UR	61,120	61,438	+0,52	0,002
INF	6,260	6,295	+0,56	0,004
UNE	7,290	7,330	+0,55	0,003
INT	45,480	45,719	+0,53	0,002
CC	0,0458	0,046	+0,44	0,004
GE	0,1473	0,148	+0,48	0,003

PS	−0,0726	−0,073	−0,55	0,002
RL	0,0308	0,031	+0,65	0,004
RQ	0,1970	0,198	+0,51	0,003
VA	0,0557	0,056	+0,54	0,002

Phụ lục 7: Tương quan giữa 4 biến của 109 quốc gia

	CAE	ET	EE	RE
CAE	1.0000	0.4451	-0.4519	0.0300
ET	0.4451	1.0000	-0.7722	0.3940
EE	-0.4519	-0.7722	1.0000	-0.3743
RE	0.0300	0.3940	-0.3743	1.0000

Phụ lục 8: Kiểm định KMO của các biến

Variable	MSA
CAE_reversed	0.761
ET	0.742
EE	0.738
RE_reversed	0.753
Overall KMO	0.762

Phụ lục 9: Kiểm định Bartlett

```
$chisq
[1] 3641.76

$p.value
[1] 0

$df
[1] 6
```

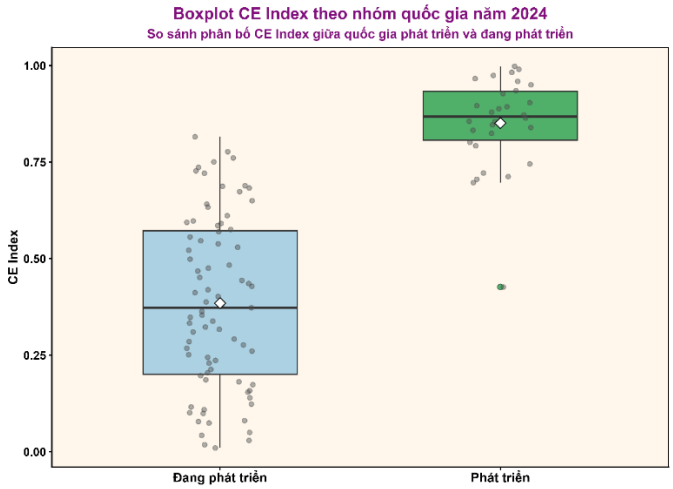
Phụ lục 10: Kết quả PCA của 4 biến

	Component	Eigenvalue	Variance_Explained	Cumulative_Variance
1	PC1	2.3149	57.87	57.87
2	PC2	0.9706	24.27	82.14
3	PC3	0.4870	12.18	94.31
4	PC4	0.2275	5.69	100.00

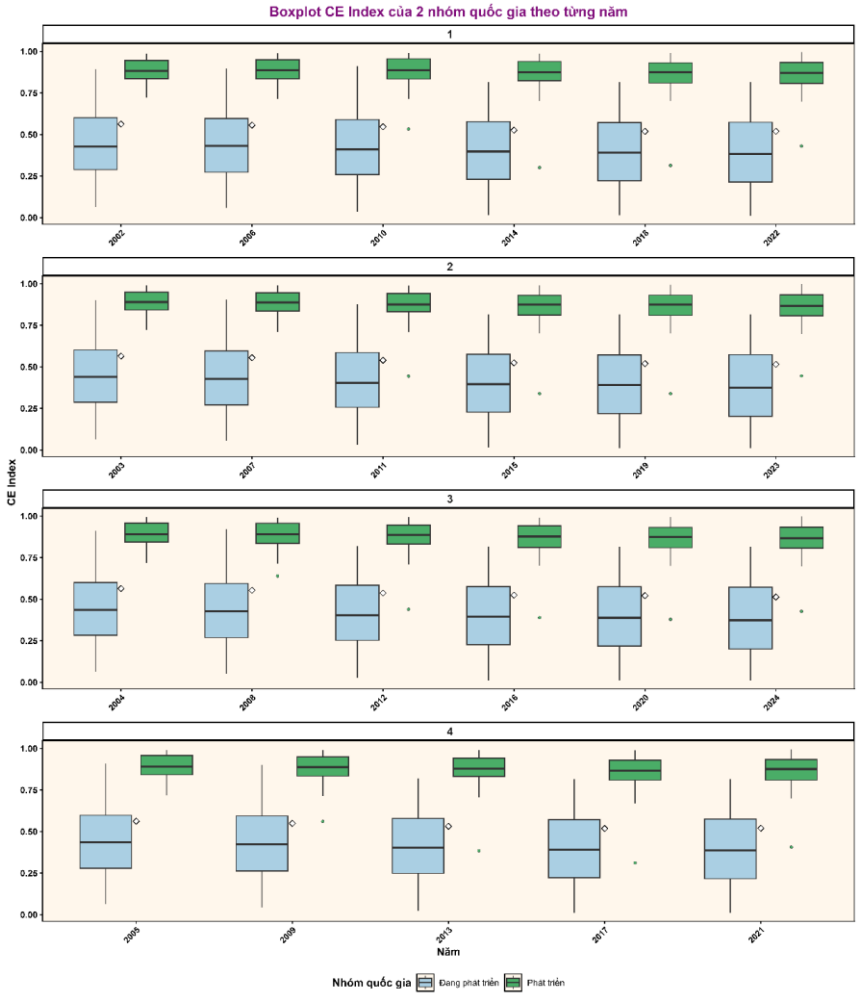
Phụ lục 11. Kết quả thống kê mô tả của 2 nhóm quốc gia phát triển và đang phát triển

```
+     So_quoc_gia = n_distinct(Country),
+     Mean    = mean(CE_Index),
+     SD      = sd(CE_Index),
+     Min     = min(CE_Index),
+     Q1      = quantile(CE_Index, 0.25),
+     Median = median(CE_Index),
+     Q3      = quantile(CE_Index, 0.75),
+     Max     = max(CE_Index),
+     .groups = "drop"
+   )
>
> print(desc_summary_df)
# A tibble: 2 × 9
  Development_Group So_quoc_gia  Mean    SD   Min    Q1 Median    Q3   Max
  <fct>                  <int> <dbl> <dbl> <dbl> <dbl>  <dbl> <dbl> <dbl>
1 Đang phát triển           79 0.413 0.216 0     0.245  0.406 0.587 0.920
2 Phát triển                30 0.864 0.110 0.301 0.826  0.880 0.947 1
```

Phụ lục 12. Đồ thị Box plot phân bố của 2 nhóm quốc gia 2024



Phụ lục 13. Đồ thị Box plot phân bố của 2 nhóm quốc gia từ 2002-2024



Phụ lục 14: Kiểm định Levene

```
> levene_table_df
   Df F value        Pr(>F)  term
1   1 20.5506 1.520329e-05 group
2 107      NA            NA
```

Phụ lục 15: Kiểm định Mann–Whitney U test

```
> mann_whitney_table_df
          test statistic_W      p_value
1 Mann-Whitney U          67 3.410083e-14
                                                  method
1 Wilcoxon rank sum test with continuity correction
```

Phụ lục 16: Kiểm định Welch_t_test

```
> welch_table_df
          test statistic_t      df      p_value mean_dang_phat_trien
1 Welch t-test   -14.11102 94.7558 5.079926e-25            0.3849441
  mean_phat_trien mean_difference  conf_low  conf_high
1       0.8514343       0.4664902 -0.532122 -0.4008585
```

Phụ lục 17. Thống kê mô tả 109 quốc gia nghiên cứu

```
+   })
+   bind_rows(result_list)
+ }
>
> all_selected_stats_df
```

	Group	Variable	N	Mean	SD	Min	Min_Country	Min_Year	Median	Max	Max_Country	Max_Year
1	All_109_Countries	CE_Index	2507	0.53689809	0.2788775	0.000000e+00	Madagascar	2024	0.5365214	1.000000	Sweden	2024
2	All_109_Countries	DR	2507	58.55266000	45.1510554	1.694904e+00	Chad	2006	45.6051978	301.018944	Iceland	2006
3	All_109_Countries	CC_WGI	2507	0.04557873	1.0503788	-1.688357e+00	Nigeria	2002	-0.2722750	2.396962	Finland	2006
4	All_109_Countries	GE_WGI	2507	0.14751128	0.9863025	-2.060228e+00	Haiti	2021	-0.0357455	2.322190	Finland	2002
5	All_109_Countries	PS_WGI	2507	-0.07277875	0.8874387	-2.711456e+00	Pakistan	2011	-0.0905980	1.655979	Finland	2002
6	All_109_Countries	RL_WGI	2507	0.03107006	0.9830942	-1.893610e+00	Zimbabwe	2006	-0.2189234	2.108953	Finland	2020
7	All_109_Countries	RQ_WGI	2507	0.19839350	0.9426986	-2.402145e+00	Myanmar	2004	0.0721403	2.259829	Luxembourg	2002
8	All_109_Countries	VA_WGI	2507	0.05606485	0.9756694	-2.230841e+00	Myanmar	2004	-0.0572675	1.984425	Norway	2021
9	All_109_Countries	GDPper	2507	2.34687968	4.2975634	-3.036317e+01	Sudan	2023	2.3976066	32.997067	Azerbaijan	2006
10	All_109_Countries	FDI	2507	6.15967827	29.3324650	-3.915551e+02	Luxembourg	2022	2.7135321	452.221040	Malta	2018
11	All_109_Countries	UR	2507	61.43823787	21.3833389	1.220279e+01	Uganda	2002	63.0844503	100.000000	Bahrain	2010
12	All_109_Countries	INF	2507	6.29486121	16.9973372	-2.465469e+01	Sudan	2023	3.5635147	557.201817	Zimbabwe	2020
13	All_109_Countries	UNE	2507	7.33044154	5.7549826	1.000000e-01	Qatar	2019	5.5380000	37.320000	North Macedonia	2005
14	All_109_Countries	INT	2507	45.71879391	32.6854230	4.264935e-04	Myanmar	2002	44.4010498	100.000000	Bahrain	2021
15	All_109_Countries	PM	2507	70.72181611	35.7425190	1.000000e-01	Rwanda	2002	91.7000000	100.000000	Australia	2002

Phụ lục 18. Thống kê mô tả 30 quốc gia phát triển

```
> developed_selected_stats_df
```

	Group	Variable	N	Mean	SD	Min	Min_Country	Min_Year	Median	Max	Max_Country	Max_Year
1	Developed_30_Countries	CE_Index	690	0.8637936	0.1098102	0.3014296	Iceland	2014	0.8796670	1.000000	Sweden	2024
2	Developed_30_Countries	DR	690	105.0620859	42.9305029	23.7845376	Ireland	2024	96.8603606	301.018944	Iceland	2006
3	Developed_30_Countries	CC_WGI	690	1.3849798	0.6777933	-0.0756332	Greece	2011	1.4978039	2.396962	Finland	2006
4	Developed_30_Countries	GE_WGI	690	1.4116775	0.5470903	0.0838989	Greece	2016	1.5220943	2.322190	Finland	2002
5	Developed_30_Countries	PS_WGI	690	0.8329156	0.4721672	-1.1825503	Israel	2003	0.9289089	1.655979	Finland	2002
6	Developed_30_Countries	RL_WGI	690	1.3370838	0.5016647	-0.0688662	Croatia	2002	1.4708992	2.108953	Finland	2020
7	Developed_30_Countries	RQ_WGI	690	1.3752822	0.4845459	0.1190738	Croatia	2014	1.4407986	2.259829	Luxembourg	2002
8	Developed_30_Countries	VA_WGI	690	1.2842396	0.4223457	-0.0982776	Singapore	2004	1.3771171	1.984425	Norway	2021
9	Developed_30_Countries	GDPper	690	1.5656143	3.7148922	-14.6423128	Latvia	2009	1.5062954	23.452027	Ireland	2015
10	Developed_30_Countries	FDI	690	12.6163991	54.5809679	-391.5551190	Luxembourg	2022	3.0304996	452.221040	Malta	2018
11	Developed_30_Countries	UR	690	78.0268004	12.1326716	49.7619476	Slovenia	2012	79.6652718	100.000000	Singapore	2002
12	Developed_30_Countries	INF	690	2.3311085	2.4728452	-4.4475469	Ireland	2009	1.9551358	19.705046	Lithuania	2022
13	Developed_30_Countries	UNE	690	7.2265652	3.9642064	2.2510000	Iceland	2007	6.1345000	27.686000	Greece	2013
14	Developed_30_Countries	INT	690	75.4471972	19.4515393	14.6700000	Greece	2002	81.2849998	99.769152	Denmark	2024
15	Developed_30_Countries	PM	690	100.0000000	0.0000000	100.0000000	Australia	2002	100.0000000	100.000000	Australia	2002

Phụ lục 19. Thống kê mô tả 79 quốc gia đang phát triển

```
> developing_selected_stats_df
```

	Group	Variable	N	Mean	SD	Min	Min_Country	Min_Year	Median	Max	Max_Country	Max_Year
1	Developing_79_Countries	CE_Index	1817	0.4127606	0.2161641	0.000000e+00	Madagascar	2024	0.4056911	0.920408	Sudan	2008
2	Developing_79_Countries	DR	1817	40.8908527	31.3040588	1.694904e+00	Chad	2006	31.5463021	194.165997	China	2024
3	Developing_79_Countries	CC_WGI	1817	-0.4630546	0.6385216	-1.688357e+00	Nigeria	2002	-0.5325944	1.622052	Uruguay	2021
4	Developing_79_Countries	GE_WGI	1817	-0.3325518	0.6253404	-2.060228e+00	Haiti	2021	-0.3639023	1.416002	United Arab Emirates	2014
5	Developing_79_Countries	PS_WGI	1817	-0.4167133	0.7564181	-2.711456e+00	Pakistan	2011	-0.3855901	1.325252	Qatar	2009
6	Developing_79_Countries	RL_WGI	1817	-0.4648845	0.5865332	-1.893610e+00	Zimbabwe	2006	-0.4817744	1.329033	Chile	2005
7	Developing_79_Countries	RQ_WGI	1817	-0.2485263	0.6412097	-2.402145e+00	Myanmar	2004	-0.2663175	1.618206	Chile	2005
8	Developing_79_Countries	VA_WGI	1817	-0.4103306	0.6746633	-2.230841e+00	Myanmar	2004	-0.4071640	1.314009	Chile	2007
9	Developing_79_Countries	GDPper	1817	2.6435627	4.4643631	-3.036317e+01	Sudan	2023	2.8428307	32.997067	Azerbaijan	2006
10	Developing_79_Countries	FDI	1817	3.7077590	5.9304596	-4.010825e+01	Hungary	2018	2.6117277	105.635756	Hungary	2020
11	Developing_79_Countries	UR	1817	55.1387837	20.7574192	1.220279e+01	Uganda	2002	55.6308043	100.000000	Bahrain	2010
12	Developing_79_Countries	INF	1817	7.8000838	19.7009070	-2.465469e+01	Sudan	2023	4.8377835	557.201817	Zimbabwe	2020
13	Developing_79_Countries	UNE	1817	7.3698882	6.3036430	1.000000e-01	Qatar	2019	5.1580000	37.320000	North Macedonia	2005
14	Developing_79_Countries	INT	1817	34.4295268	29.4514977	4.264935e-04	Myanmar	2002	26.0000000	100.000000	Bahrain	2021
15	Developing_79_Countries	PM	1817	59.6035184	36.2428540	1.000000e-01	Rwanda	2002	67.4000000	100.000000	Bahrain	2002

Phụ lục 20: Kết quả hồi quy mô hình OLS, FEM, REM (Không tương tác)

```
Model Formula: KTTH ~ PTTCc + CLTCc + GDP + FDI + UR + INF + UNE + INT

Coefficients:
      PTTCc       CLTCc         GDP         FDI          UR         INF         UNE         INT
 4.2257e-04  1.1225e-02  1.5577e-03 -6.2958e-05 -2.7172e-03 -1.8500e-04  8.3466e-04 -3.1164e-04


$ALL_Base$rem

Model Formula: KTTH ~ PTTCc + CLTCc + GDP + FDI + UR + INF + UNE + INT

Coefficients:
(Intercept)       PTTCc       CLTCc         GDP         FDI          UR         INF         UNE         INT
 6.1556e-01  4.3755e-04  3.6361e-02  1.6008e-03 -6.1866e-05 -1.1189e-03 -1.9595e-04  1.1891e-03 -4.5440e-04


$ALL_Base$fem_tw

Model Formula: KTTH ~ PTTCc + CLTCc + GDP + FDI + UR + INF + UNE + INT

Coefficients:
      PTTCc       CLTCc         GDP         FDI          UR         INF         UNE         INT
 3.0784e-04  1.0215e-02  1.8627e-03 -5.2497e-05 -6.9440e-05 -1.7954e-04  5.2403e-04  7.3203e-04
```

Phụ lục 21: Kết quả hồi quy mô hình OLS, FEM, REM (Có tương tác)

```
Model Formula: KTTH ~ PTTCc + CLTCc + PTTCxCLTC + GDP + FDI + UR + INF + UNE +
    INT

Coefficients:
(Intercept)       PTTCc       CLTCc   PTTCxCLTC         GDP         FDI          UR         INF         UNE
 0.38739124  0.00143814  0.15831127 -0.00020620  0.00251851 -0.00020367  0.00171995  0.00014262  0.00314350
         INT
 0.00046427


$ALL_Int$fem

Model Formula: KTTH ~ PTTCc + CLTCc + PTTCxCLTC + GDP + FDI + UR + INF + UNE +
    INT

Coefficients:
      PTTCc        CLTCc    PTTCxCLTC          GDP          FDI           UR          INF          UNE          INT
 1.6940e-04   1.6817e-02   3.4975e-04   1.5141e-03 -6.9159e-05 -2.2618e-03 -2.0809e-04  9.6130e-04 -2.7580e-04


$ALL_Int$rem

Model Formula: KTTH ~ PTTCc + CLTCc + PTTCxCLTC + GDP + FDI + UR + INF + UNE +
    INT

Coefficients:
(Intercept)       PTTCc       CLTCc   PTTCxCLTC         GDP         FDI          UR         INF         UNE
 5.7278e-01  1.3228e-04  4.1900e-02  4.2386e-04  1.5499e-03 -6.9701e-05 -6.7389e-04 -2.2363e-04  1.3303e-03
         INT
-4.0112e-04
```

Phụ lục 22. Kết quả mô hình truyền thống ở 30 quốc gia phát triển

Mô hình	Biến	Hệ số	SE	p-value	SE cụm quốc gia	p-value cụm
Pooled OLS	Hằng số	0,903	0,032	0,000	0,142	0,000
	PTTC	0,000	0,000	0,492	0,000	0,819
	CLTC	0,108	0,012	0,000	0,034	0,003
	GDP	-0,002	0,001	0,086	0,001	0,034
	FDI	0,000	0,000	0,003	0,000	0,036
	UR	0,000	0,000	0,359	0,002	0,843
	INF	-0,008	0,002	0,000	0,004	0,080
	UNE	0,001	0,001	0,335	0,002	0,568
	INT	-0,001	0,000	0,003	0,001	0,221
FEM	PTTC	0,001	0,000	0,000	0,000	0,191
	CLTC	0,071	0,015	0,000	0,051	0,181
	GDP	0,001	0,000	0,002	0,001	0,197
	FDI	0,000	0,000	0,014	0,000	0,090
	UR	-0,002	0,001	0,056	0,002	0,414
	INF	0,001	0,001	0,025	0,001	0,059
	UNE	0,001	0,001	0,183	0,001	0,367
	INT	0,000	0,000	0,010	0,000	0,200
REM	Hằng số	0,105	0,006	0,000	0,015	0,000
	PTTC	0,001	0,000	0,000	0,000	0,195
	CLTC	0,078	0,014	0,000	0,038	0,047
	GDP	0,001	0,000	0,004	0,001	0,198
	FDI	0,000	0,000	0,016	0,000	0,076
	UR	-0,001	0,001	0,224	0,002	0,654

	INF	0,001	0,001	0,060	0,001	0,089
	UNE	0,001	0,001	0,169	0,001	0,308
	INT	0,000	0,000	0,003	0,000	0,133
FEM hai chiều	PTTC	0,001	0,000	0,000	0,000	0,160
	CLTC	0,073	0,015	0,000	0,050	0,153
	GDP	0,002	0,001	0,000	0,001	0,064
	FDI	0,000	0,000	0,016	0,000	0,048
	UR	0,001	0,001	0,157	0,003	0,567
	INF	0,002	0,001	0,075	0,001	0,120
	UNE	0,001	0,001	0,122	0,001	0,445
	INT	0,001	0,000	0,000	0,002	0,396

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Phụ lục 23. Kết quả mô hình truyền thống ở 30 quốc gia phát triển (có tương tác)

Mô hình	Biến	Hệ số	SE	p-value	SE cụm quốc gia	p-value cụm
Pooled OLS	Hằng số	0,899	0,032	0,000	0,139	0,000
	PTTC	0,000	0,000	0,677	0,000	0,890
	CLTC	0,116	0,013	0,000	0,038	0,005
	PTTC×CLTC	0,000	0,000	0,072	0,001	0,543
	GDP	-0,002	0,001	0,050	0,001	0,010
	FDI	0,000	0,000	0,009	0,000	0,054
	UR	0,000	0,000	0,340	0,002	0,834
	INF	-0,008	0,002	0,000	0,004	0,087
	UNE	0,002	0,001	0,165	0,002	0,495
	INT	-0,001	0,000	0,001	0,001	0,219
FEM	PTTC	0,000	0,000	0,000	0,000	0,091
	CLTC	0,072	0,015	0,000	0,052	0,180
	PTTC×CLTC	0,001	0,000	0,000	0,001	0,140
	GDP	0,001	0,000	0,028	0,001	0,142
	FDI	0,000	0,000	0,068	0,000	0,185
	UR	-0,002	0,001	0,012	0,002	0,346
	INF	0,002	0,001	0,008	0,001	0,023
	UNE	0,002	0,001	0,002	0,001	0,087

	INT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034
REM	Hằng số	0,101	0,006	0,000	0,014	0,000
	PTTC	0,000	0,000	0,000	0,000	0,096
	CLTC	0,082	0,014	0,000	0,041	0,057
	PTTC×CLTC	0,001	0,000	0,000	0,001	0,168
	GDP	0,001	0,000	0,041	0,001	0,135
	FDI	0,000	0,000	0,073	0,000	0,160
	UR	-0,001	0,001	0,124	0,002	0,573
	INF	0,001	0,001	0,025	0,001	0,041
	UNE	0,002	0,001	0,003	0,001	0,070
	INT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019
FEM hai chiều	PTTC	0,001	0,000	0,000	0,000	0,099
	CLTC	0,074	0,015	0,000	0,051	0,163
	PTTC×CLTC	0,001	0,000	0,000	0,000	0,077
	GDP	0,001	0,001	0,008	0,001	0,063
	FDI	0,000	0,000	0,065	0,000	0,152
	UR	0,001	0,001	0,383	0,003	0,728
	INF	0,002	0,001	0,065	0,001	0,027
	UNE	0,002	0,001	0,005	0,001	0,177
	INT	0,001	0,000	0,000	0,001	0,400

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Phụ lục 24. Kết quả mô hình truyền thống ở 79 quốc gia đang phát triển

Mô hình	Biến	Hệ số	SE thường	p-value	SE cụm quốc gia	p-value cụm
Pooled OLS	Hằng số	0,250	0,015	0,000	0,057	0,000
	PTTC	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001
	CLTC	0,098	0,009	0,000	0,045	0,033
	GDP	0,004	0,001	0,000	0,002	0,061
	FDI	-0,001	0,001	0,199	0,002	0,659
	UR	0,002	0,000	0,000	0,001	0,020
	INF	0,000	0,000	0,532	0,000	0,783
	UNE	0,003	0,001	0,000	0,003	0,331
	INT	0,000	0,000	0,315	0,000	0,647
FEM	PTTC	0,000	0,000	0,041	0,000	0,114
	CLTC	0,003	0,006	0,642	0,009	0,765

	GDP	0,002	0,000	0,000	0,001	0,174
	FDI	0,000	0,000	0,494	0,000	0,299
	UR	-0,003	0,000	0,000	0,001	0,001
	INF	0,000	0,000	0,000	0,000	0,339
	UNE	0,001	0,000	0,001	0,002	0,353
	INT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012
REM	Hằng số	0,026	0,001	0,000	0,002	0,000
	PTTC	0,000	0,000	0,044	0,000	0,088
	CLTC	0,009	0,006	0,118	0,008	0,262
	GDP	0,002	0,000	0,000	0,001	0,170
	FDI	0,000	0,000	0,554	0,000	0,332
	UR	-0,002	0,000	0,000	0,001	0,012
	INF	0,000	0,000	0,000	0,000	0,313
	UNE	0,002	0,000	0,000	0,002	0,284
	INT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
FEM hai chiều	PTTC	0,000	0,000	0,711	0,000	0,730
	CLTC	0,005	0,005	0,319	0,010	0,613
	GDP	0,002	0,000	0,000	0,001	0,141
	FDI	0,000	0,000	0,488	0,000	0,528
	UR	0,001	0,000	0,001	0,001	0,255
	INF	0,000	0,000	0,000	0,000	0,300
	UNE	0,001	0,000	0,035	0,001	0,524
	INT	0,001	0,000	0,000	0,001	0,057

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Phụ lục 25. Kết quả mô hình truyền thống ở 79 quốc gia đang phát triển (có tương tác)

Mô hình	Biến	Hệ số	SE thường	p-value	SE cụm quốc gia	p-value cụm
Pooled OLS	Hằng số	0,243	0,015	0,000	0,059	0,000
	PTTC	0,002	0,000	0,000	0,001	0,010
	CLTC	0,103	0,009	0,000	0,042	0,016
	PTTC×CLTC	0,001	0,000	0,000	0,001	0,282
	GDP	0,004	0,001	0,000	0,002	0,023
	FDI	-0,001	0,001	0,196	0,002	0,654
	UR	0,002	0,000	0,000	0,001	0,023
	INF	0,000	0,000	0,880	0,000	0,943
	UNE	0,003	0,001	0,000	0,003	0,325
	INT	0,000	0,000	0,232	0,000	0,599
FEM	PTTC	0,000	0,000	0,065	0,000	0,208
	CLTC	0,003	0,006	0,572	0,009	0,706
	PTTC×CLTC	0,000	0,000	0,462	0,000	0,659
	GDP	0,002	0,000	0,000	0,001	0,176
	FDI	0,000	0,000	0,482	0,000	0,305
	UR	-0,003	0,000	0,000	0,001	0,001
	INF	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333
	UNE	0,001	0,000	0,001	0,002	0,344
	INT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011
REM	Hằng số	0,026	0,001	0,000	0,002	0,000
	PTTC	0,000	0,000	0,093	0,000	0,221
	CLTC	0,010	0,006	0,081	0,008	0,193
	PTTC×CLTC	0,000	0,000	0,152	0,000	0,340
	GDP	0,002	0,000	0,000	0,001	0,173
	FDI	0,000	0,000	0,529	0,000	0,329
	UR	-0,002	0,000	0,000	0,001	0,016
	INF	0,000	0,000	0,000	0,000	0,303
	UNE	0,002	0,000	0,000	0,002	0,273
	INT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
FEM hai chiều	PTTC	0,000	0,000	0,879	0,000	0,893

	CLTC	0,006	0,005	0,256	0,010	0,542
	PTTC×CLTC	0,000	0,000	0,308	0,000	0,514
	GDP	0,002	0,000	0,000	0,001	0,146
	FDI	0,000	0,000	0,469	0,000	0,521
	UR	0,001	0,000	0,001	0,001	0,232
	INF	0,000	0,000	0,000	0,000	0,291
	UNE	0,001	0,000	0,031	0,001	0,509
	INT	0,001	0,000	0,000	0,001	0,058

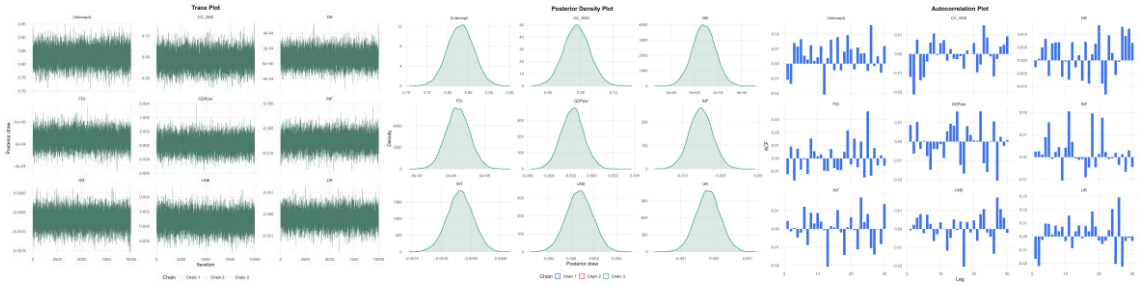
Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Phụ lục 26. Kết quả lựa chọn mô hình truyền thống

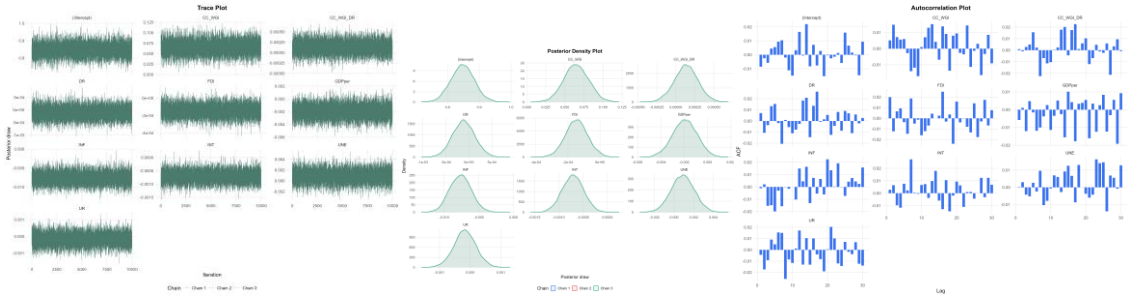
Mẫu		**F-test**	**p**	**LM**	**p**	**Hausman**	**p**	**Lựa chọn**
Phát triển	Không tương tác	141.85	<0,001	4636.51	<0,001	1.59	0,9911	REM
Phát triển	Có tương tác	152.81	<0,001	4687.72	<0,001	5.27	0,8102	REM
Đang phát triển	Không tương tác	426.22	<0,001	15249.40	<0,001	225.44	<0,001	FEM
Đang phát triển	Có tương tác	420.91	<0,001	15219.41	<0,001	200.59	<0,001	FEM

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Phụ lục 27. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với vai trò điều tiết của kiểm soát tham nhũng (CC) đối với nhóm 30 quốc gia phát triển

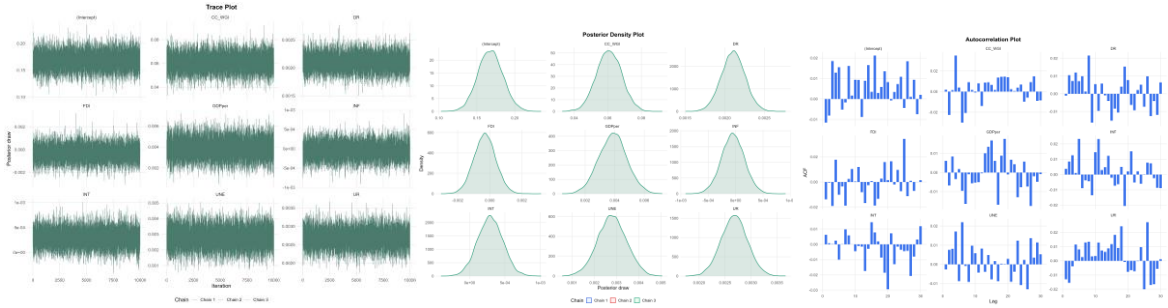


Không tương tác

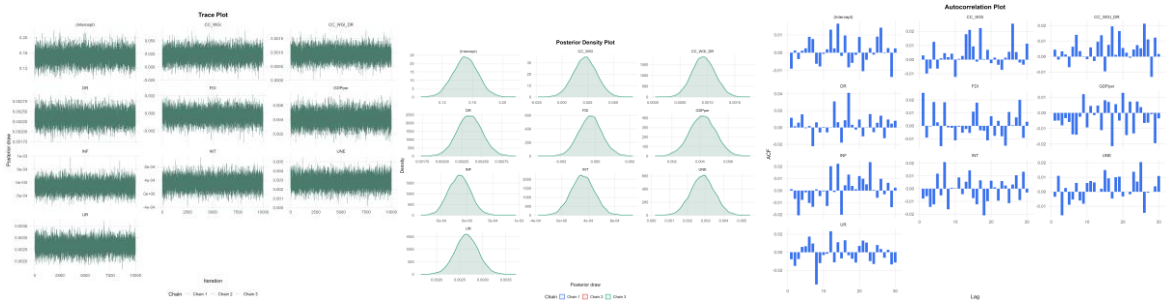


Có biến tương tác

Phụ lục 28. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với vai trò điều tiết của kiểm soát tham nhũng (CC) đối với nhóm 79 quốc gia đang phát triển



Không tương tác



Có biến tương tác

Phụ lục 29. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với CC là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_CC)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.8308606300	3.174547e-02	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-0.0017898939	1.055853e-03	0.0466	0.9534
FDI	FDI	-0.0001568103	6.922812e-05	0.0129	0.9871
UR	UR	-0.0001797307	3.658997e-04	0.3092	0.6908
INF	INF	-0.0075574663	1.533082e-03	0.0000	1.0000
UNE	UNE	0.0007202803	1.151216e-03	0.7356	0.2644
INT	INT	-0.0006843558	2.196820e-04	0.0011	0.9989
DR	DR	-0.0000800928	9.813769e-05	0.2051	0.7949
CC_WGI	CC_WGI	0.0775269711	8.007493e-03	1.0000	0.0000
sigma2	sigma2	0.0092304509	5.045139e-04	1.0000	0.0000

Phụ lục 30. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với CC là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_CC)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.8476270779	3.708734e-02	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-0.0019479904	1.053459e-03	0.0308	0.9692
FDI	FDI	-0.0001461248	7.012314e-05	0.0194	0.9806
UR	UR	-0.0001704161	3.617900e-04	0.3177	0.6823
INF	INF	-0.0076367172	1.556344e-03	0.0000	1.0000
UNE	UNE	0.0008757242	1.188853e-03	0.7719	0.2281
INT	INT	-0.0007095666	2.205637e-04	0.0011	0.9989
DR	DR	-0.0001123912	2.432643e-04	0.3202	0.6798
CC_WGI	CC_WGI	0.0650298517	1.637274e-02	1.0000	0.0000
CC_WGI_DR	CC_WGI_DR	0.0001340972	1.558285e-04	0.8078	0.1922
sigma2	sigma2	0.0092439334	5.042195e-04	1.0000	0.0000

Phụ lục 31. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với CC là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_CC)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	1.677885e-01	0.0164178118	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	3.877267e-03	0.0009429429	1.0000	0.0000
FDI	FDI	-3.110664e-04	0.0006803351	0.3201	0.6799
UR	UR	2.676912e-03	0.0002538882	1.0000	0.0000
INF	INF	-4.953095e-05	0.0002099458	0.4050	0.5950
UNE	UNE	2.796506e-03	0.0006517572	1.0000	0.0000
INT	INT	2.919321e-04	0.0001781661	0.9492	0.0508
DR	DR	2.105282e-03	0.0001497223	1.0000	0.0000
CC_WGI	CC_WGI	6.075371e-02	0.0074460172	1.0000	0.0000
sigma2	sigma2	2.906536e-02	0.0009681006	1.0000	0.0000

Phụ lục 32. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với CC là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_CC)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.1508324283	0.0167289918	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	0.0041837713	0.0009321410	1.0000	0.0000
FDI	FDI	-0.0002930187	0.0006792922	0.3271	0.6729
UR	UR	0.0026496081	0.0002513243	1.0000	0.0000
INF	INF	-0.0001446986	0.0002109119	0.2468	0.7532
UNE	UNE	0.0028319942	0.0006532069	1.0000	0.0000
INT	INT	0.0003169565	0.0001768074	0.9627	0.0373
DR	DR	0.0023460681	0.0001592630	1.0000	0.0000
CC_WGI	CC_WGI	0.0225710479	0.0114272816	0.9762	0.0238
CC_WGI_DR	CC_WGI_DR	0.0009298737	0.0002104680	1.0000	0.0000
sigma2	sigma2	0.0287787002	0.0009588576	1.0000	0.0000

Phụ lục 33. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với CC là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC _CC)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.143303e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.926354e-06
3	FDI	0.99995	30000.00	3.768492e-07
4	UR	0.99995	32436.74	2.233034e-06
5	INF	0.99995	30000.00	9.542495e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	6.550489e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.306396e-06
8	DR	0.99995	30000.00	6.449119e-07
9	CC_WGI	0.99995	32078.53	4.385287e-05
10	sigma2	0.99995	28464.74	2.939321e-06

Phụ lục 34. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với CC là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC _CC)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.143303e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.926354e-06
3	FDI	0.99995	30000.00	3.768492e-07
4	UR	0.99995	32436.74	2.233034e-06
5	INF	0.99995	30000.00	9.542495e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	6.550489e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.306396e-06
8	DR	0.99995	30000.00	6.449119e-07
9	CC_WGI	0.99995	32078.53	4.385287e-05
10	sigma2	0.99995	28464.74	2.939321e-06

Phụ lục 35. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với CC là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_CC)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

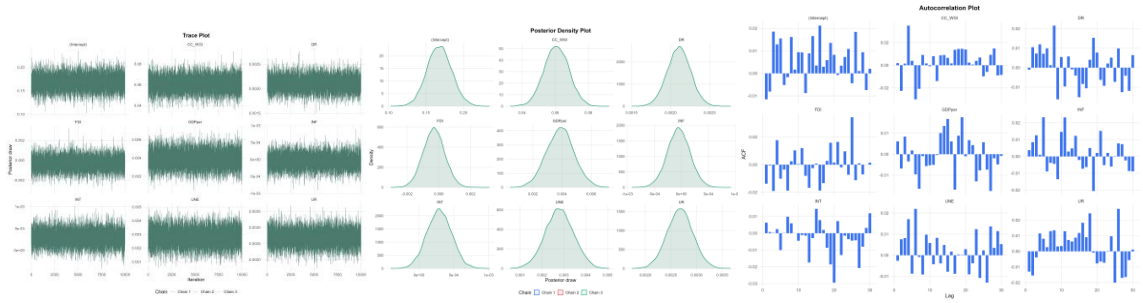
	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	1.108544e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.023318e-06
3	FDI	0.99995	30987.63	3.581521e-06
4	UR	0.99995	31758.62	1.638929e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.289959e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	3.555189e-06
7	INT	0.99995	30000.00	9.164550e-07
8	DR	0.99995	30000.00	9.028921e-07
9	CC_WGI	0.99995	31850.59	4.480283e-05
10	sigma2	0.99995	30000.00	5.014015e-06

Phụ lục 36. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với CC là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_CC)

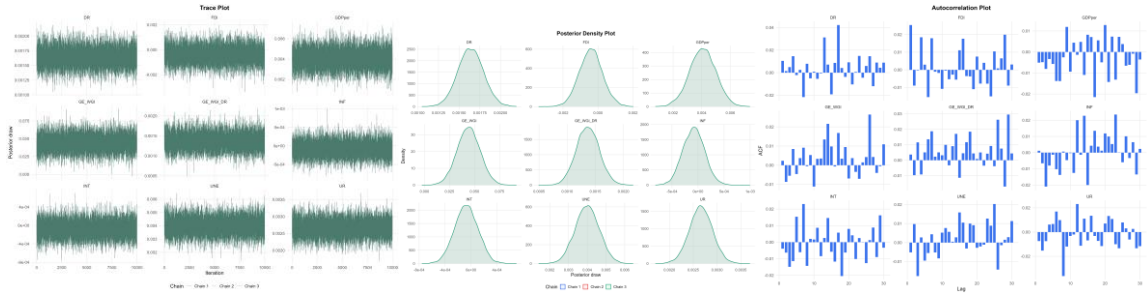
MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	9.572056e-05
2	GDPper	0.99995	30000.00	4.708021e-06
3	FDI	0.99995	28505.46	4.060433e-06
4	UR	0.99995	31550.10	1.350819e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.255284e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	4.216298e-06
7	INT	0.99995	30000.00	9.902986e-07
8	DR	0.99995	25764.27	1.017629e-06
9	CC_WGI	0.99995	30000.00	7.233316e-05
10	CC_WGI_DR	0.99995	30000.00	1.390623e-06
11	sigma2	0.99995	30000.00	5.669665e-06

Phụ lục 37. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với vai trò điều tiết hiệu quả của chính phủ (GE) đối với nhóm 30 quốc gia phát triển

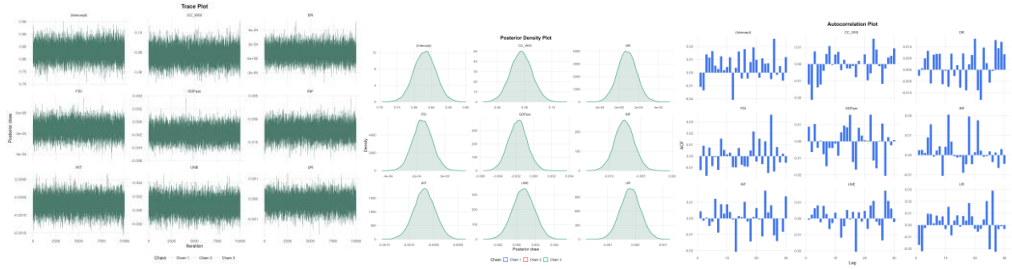


Không tương tác

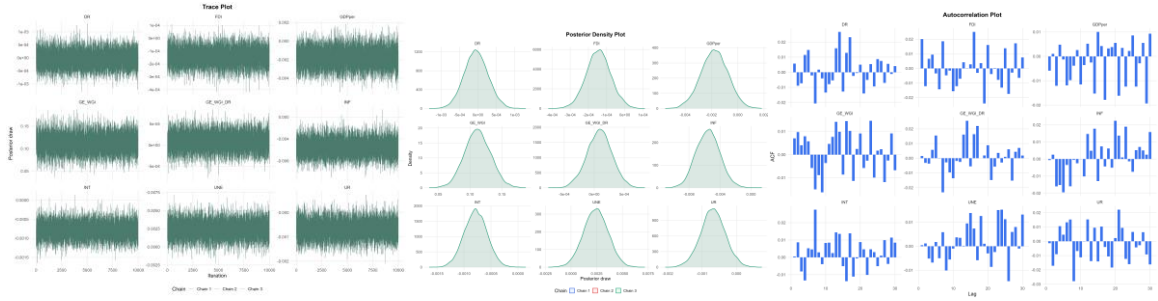


Có biến tương tác

Phụ lục 38. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với vai trò điều tiết hiệu quả của chính phủ (GE) đối với nhóm 79 quốc gia đang phát triển



Không tương tác



Có biến tương tác

Phụ lục 39. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với GE là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_GE)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	7.996305e-01	3.078702e-02	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-1.681596e-03	1.022407e-03	0.0520	0.9480
FDI	FDI	-1.488971e-04	6.678157e-05	0.0139	0.9861
UR	UR	-6.918022e-04	3.624908e-04	0.0279	0.9721
INF	INF	-5.536958e-03	1.507370e-03	0.0001	0.9999
UNE	UNE	2.315750e-03	1.136999e-03	0.9781	0.0219
INT	INT	-7.731012e-04	2.117336e-04	0.0004	0.9996
DR	DR	8.207939e-05	9.331566e-05	0.8107	0.1893
GE_WGI	GE_WGI	1.193882e-01	9.932450e-03	1.0000	0.0000

Phụ lục 40. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với GE là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_GE)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	8.102260e-01	0.039636304	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-1.773926e-03	0.0010223668	0.0401	0.9599
FDI	FDI	-1.445569e-04	0.0000673833	0.0170	0.9830
UR	UR	-6.845009e-04	0.0003584923	0.0312	0.9688
INF	INF	-5.548262e-03	0.0015297215	0.0003	0.9997
UNE	UNE	2.413819e-03	0.0011962882	0.9780	0.0220
INT	INT	-7.850821e-04	0.0002127188	0.0004	0.9996
DR	DR	-4.809088e-05	0.0003240964	0.4378	0.5622
GE_WGI	GE_WGI	1.116823e-01	0.0204972477	1.0000	0.0000
GE_WGI_DR	GE_WGI_DR	8.692915e-05	0.0002085683	0.6666	0.3334

Phụ lục 41. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với GE là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_GE)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	1.976044e-01	0.0164305886	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	3.618851e-03	0.0009305199	1.0000	0.0000
FDI	FDI	-5.326746e-04	0.0006717619	0.2094	0.7906
UR	UR	2.647694e-03	0.0002467306	1.0000	0.0000
INF	INF	6.819841e-05	0.0002077701	0.6302	0.3698
UNE	UNE	3.546548e-03	0.0006403807	1.0000	0.0000
INT	INT	-1.323051e-04	0.0001823902	0.2340	0.7660
DR	DR	1.731906e-03	0.0001554566	1.0000	0.0000
GE_WGI	GE_WGI	9.442081e-02	0.0086460895	1.0000	0.0000

Phụ lục 42. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với GE là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_GE)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	1.817189e-01	0.0163556198	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	4.069177e-03	0.0009132458	1.0000	0.0000
FDI	FDI	-4.056186e-04	0.0006664428	0.2643	0.7357
UR	UR	2.661632e-03	0.0002423721	1.0000	0.0000
INF	INF	-8.176282e-05	0.0002074116	0.3452	0.6548
UNE	UNE	3.994128e-03	0.0006419121	1.0000	0.0000
INT	INT	-7.213815e-05	0.0001798917	0.3411	0.6589
DR	DR	1.639721e-03	0.0001547771	1.0000	0.0000
GE_WGI	GE_WGI	4.403467e-02	0.0114474932	0.9999	0.0001
GE_WGI_DR	GE_WGI_DR	1.366969e-03	0.0002038179	1.0000	0.0000

Phụ lục 43. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với GE là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_GE)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.078594e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.739830e-06
3	FDI	0.99995	30000.00	3.626580e-07
4	UR	0.99995	32372.98	2.214736e-06
5	INF	0.99995	30000.00	9.370444e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	6.502032e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.234612e-06
8	DR	0.99995	30000.00	6.032279e-07
9	GE_WGI	0.99995	32158.86	5.474492e-05
10	sigma2	0.99995	28464.64	2.755518e-06

Phụ lục 44. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với GE là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_GE)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.298448e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.375263e-06
3	FDI	0.99995	28816.76	3.826448e-07
4	UR	0.99995	30656.06	1.870523e-06
5	INF	0.99995	30000.00	9.671374e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	7.553360e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.376272e-06
8	DR	0.99995	30000.00	1.930985e-06
9	GE_WGI	0.99995	30000.00	1.197142e-04
10	GE_WGI_DR	0.99995	30000.00	1.244045e-06
11	sigma2	0.99995	28200.09	2.809289e-06

Phụ lục 45. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với GE là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_GE)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

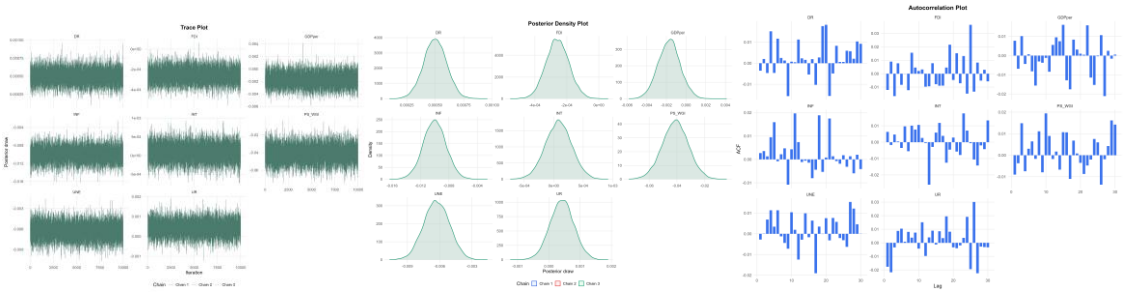
	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	1.109407e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	4.964573e-06
3	FDI	0.99995	31016.80	3.535498e-06
4	UR	0.99995	31747.46	1.584295e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.278097e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	3.433673e-06
7	INT	0.99995	30000.00	9.824782e-07
8	DR	0.99995	30000.00	9.441886e-07
9	GE_WGI	0.99995	31641.51	5.303635e-05
10	sigma2	0.99995	30000.00	4.877222e-06

Phụ lục 46. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với GE là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_GE)

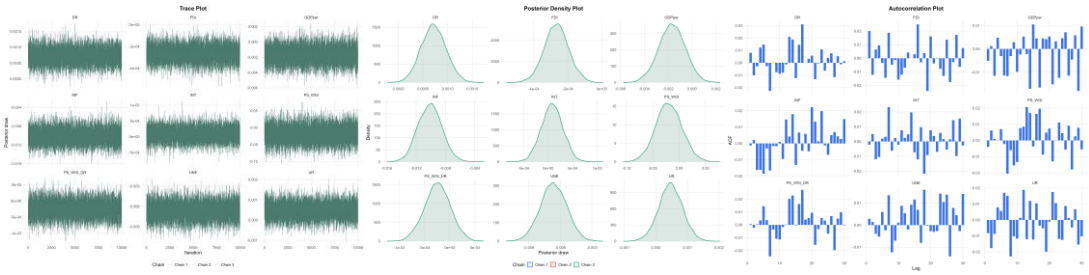
MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	9.358426e-05
2	GDPper	0.99995	30000.00	4.611167e-06
3	FDI	0.99995	28508.96	3.985674e-06
4	UR	0.99995	31563.92	1.301523e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.232914e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	4.122092e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.016315e-06
8	DR	0.99995	25716.13	9.910373e-07
9	GE_WGI	0.99995	30000.00	7.286526e-05
10	GE_WGI_DR	0.99995	30000.00	1.382679e-06
11	sigma2	0.99995	30000.00	5.438854e-06

Phụ lục 47. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với điều tiết của ổn định chính trị (PS) đối với nhóm 79 quốc gia đang phát triển

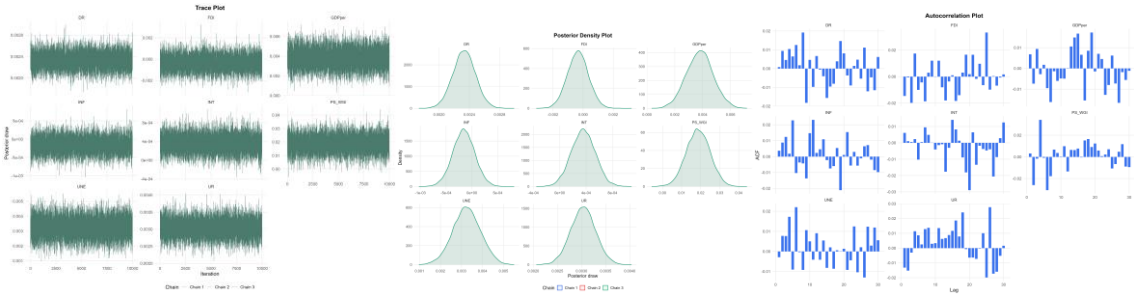


Không biến điều tiết

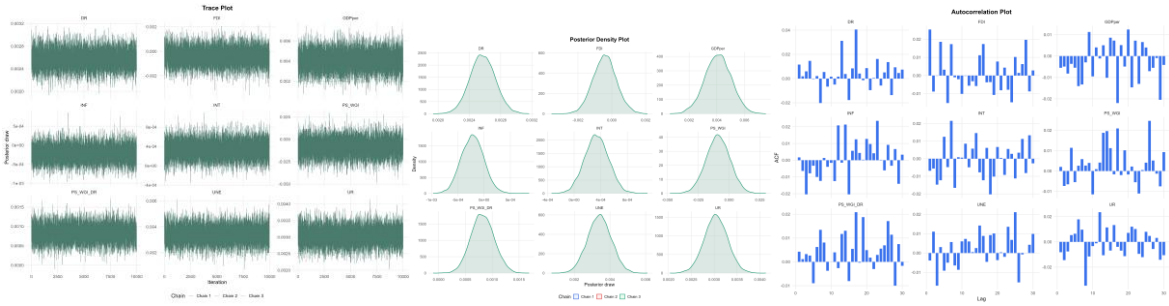


Có biến điều tiết

Phụ lục 48. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với điều tiết của ổn định chính trị (PS) đối với nhóm 30 quốc gia phát triển



Không biến điều tiết



Có biến điều tiết

Phụ lục 49. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với PS là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_PS)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.8817766337	3.604331e-02	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-0.0017191056	1.113191e-03	0.0624	0.9376
FDI	FDI	-0.0002584765	7.178999e-05	0.0001	0.9999
UR	UR	0.0004173024	3.804160e-04	0.8653	0.1347
INF	INF	-0.0100072359	1.607311e-03	0.0000	1.0000
UNE	UNE	-0.0062936526	1.188327e-03	0.0000	1.0000
INT	INT	0.0000812970	2.232476e-04	0.6472	0.3528
DR	DR	-0.0004984543	1.008873e-04	0.0000	1.0000
PS_WGI	PS_WGI	0.0411560106	9.436616e-03	1.0000	0.0000

Phụ lục 50. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với PS là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_PS)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.8625306222	4.137299e-02	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-0.0016800403	1.100694e-03	0.0626	0.9374
FDI	FDI	-0.0002665317	7.216981e-05	0.0001	0.9999
UR	UR	0.0004647704	3.789298e-04	0.8905	0.1095
INF	INF	-0.0101064527	1.632142e-03	0.0000	1.0000
UNE	UNE	-0.0066471879	1.258129e-03	0.0000	1.0000
INT	INT	0.0000799925	2.212611e-04	0.6429	0.3571
DR	DR	-0.0007155200	2.529295e-04	0.1695	0.8305
PS_WGI	PS_WGI	0.0194163932	2.485848e-02	0.7850	0.2150
PS_WGI_DR	PS_WGI_DR	0.0002438020	2.584111e-04	0.9978	0.0022

Phụ lục 51. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với PS là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_PS)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.1141249997	0.0159254834	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	0.0037957371	0.0009598018	1.0000	0.0000
FDI	FDI	-0.0003409310	0.0006962610	0.3096	0.6904
UR	UR	0.0030334595	0.0002589069	1.0000	0.0000
INF	INF	-0.0001568564	0.0002130901	0.2312	0.7688
UNE	UNE	0.0032490037	0.0006591398	1.0000	0.0000
INT	INT	0.0003569352	0.0001814041	0.9755	0.0245
DR	DR	0.0023315998	0.0001490984	1.0000	0.0000
PS_WGI	PS_WGI	0.0186919703	0.0062026913	0.9982	0.0018

Phụ lục 52. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với PS là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_PS)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.1005153882	0.0162229178	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	0.0040887942	0.0009507253	1.0000	0.0000
FDI	FDI	-0.0004192170	0.0006965345	0.2678	0.7322
UR	UR	0.0030380304	0.0002565937	1.0000	0.0000
INF	INF	-0.0002193889	0.0002139429	0.1506	0.8494
UNE	UNE	0.0034086522	0.0006623364	1.0000	0.0000
INT	INT	0.0003381741	0.0001802969	0.9709	0.0291
DR	DR	0.0025697072	0.0001619225	0.9999	0.0001
PS_WGI	PS_WGI	0.0089490223	0.0096029377	0.8229	0.1771
PS_WGI_DR	PS_WGI_DR	0.0008199975	0.0002165322	1.0000	0.0000

Phụ lục 53. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với PS là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_PS)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.433469e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	6.222437e-06
3	FDI	0.99995	30000.00	3.921685e-07
4	UR	0.99995	32471.21	2.324614e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.000743e-05
6	UNE	0.99995	30000.00	7.087421e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.306931e-06
8	DR	0.99995	30000.00	6.676450e-07
9	PS_WGI	0.99995	30000.00	5.860259e-05
10	sigma2	0.99995	28465.06	3.255634e-06

Phụ lục 54. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với PS là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_PS)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	9.282475e-05
2	GDPper	0.99995	30000.00	4.794524e-06
3	FDI	0.99995	28511.06	4.165186e-06
4	UR	0.99995	31501.49	1.383953e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.282443e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	4.255237e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.015945e-06
8	DR	0.99995	25675.30	1.036927e-06
9	PS_WGI	0.99995	30000.00	6.079972e-05
10	PS_WGI_DR	0.99995	30000.00	1.364511e-06
11	sigma2	0.99995	30000.00	5.865283e-06

Phụ lục 55. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với PS là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_PS)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

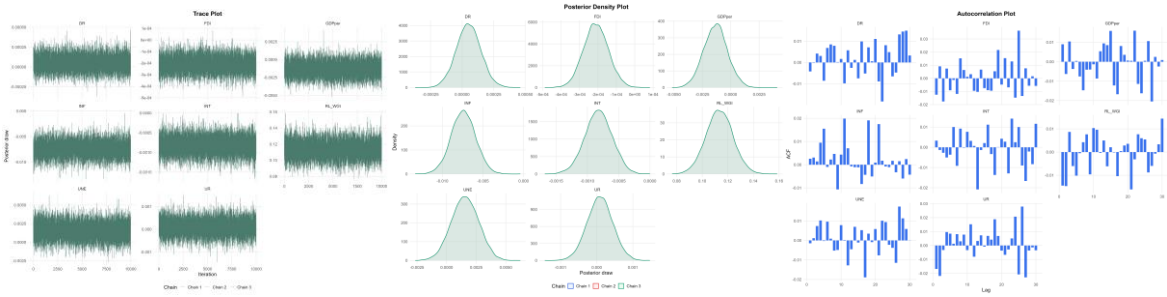
	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	1.075300e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.144901e-06
3	FDI	0.99995	31108.80	3.663534e-06
4	UR	0.99995	31759.10	1.676100e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.304231e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	3.594002e-06
7	INT	0.99995	30000.00	9.692371e-07
8	DR	0.99995	30000.00	8.993851e-07
9	PS_WGI	0.99995	32377.66	3.676033e-05
10	sigma2	0.99995	30000.00	5.172125e-06

Phụ lục 56. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với PS là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_PS)

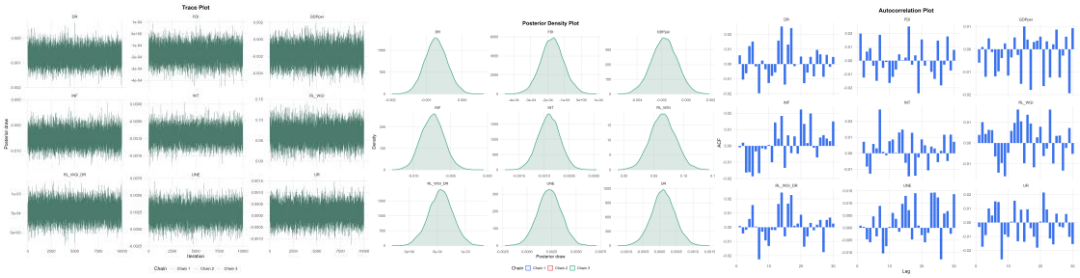
MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.399185e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.839225e-06
3	FDI	0.99995	28821.85	4.100801e-07
4	UR	0.99995	30000.00	1.990150e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.028662e-05
6	UNE	0.99995	30000.00	7.909942e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.344425e-06
8	DR	0.99995	30000.00	1.527044e-06
9	PS_WGI	0.99995	30000.00	1.440722e-04
10	PS_WGI_DR	0.99995	30000.00	1.566847e-06
11	sigma2	0.99995	28199.20	3.315980e-06

Phụ lục 57. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với vai trò điều tiết của pháp quyền (RL) đối với nhóm 79 quốc gia đang phát triển

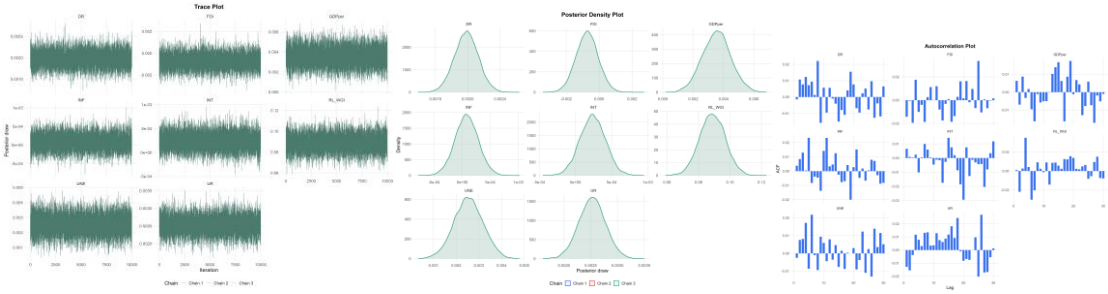


Không có biến điều tiết

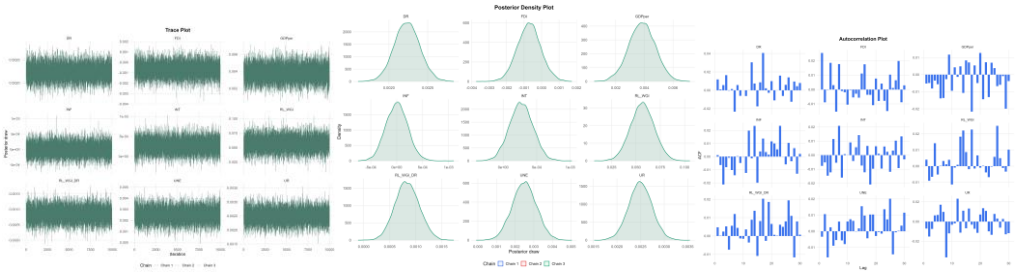


Có biến điều tiết

Phụ lục 58. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với vai trò điều tiết của pháp quyền (RL) đối với nhóm 30 quốc gia phát triển



Không có biến điều tiết



Có biến điều tiết

Phụ lục 59. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với RL là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_RL)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	7.726617e-01	3.163060e-02	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-1.330419e-03	1.042514e-03	0.1016	0.8984
FDI	FDI	-2.110896e-04	6.740132e-05	0.0012	0.9988
UR	UR	8.893401e-05	3.529507e-04	0.6002	0.3998
INF	INF	-7.422882e-03	1.511067e-03	0.0000	1.0000
UNE	UNE	1.557361e-03	1.149421e-03	0.9117	0.0883
INT	INT	-8.220521e-04	2.188638e-04	0.0000	1.0000
DR	DR	5.084825e-05	9.660126e-05	0.6998	0.3002
RL_WGI	RL_WGI	1.134367e-01	1.053057e-02	1.0000	0.0000

Phụ lục 60. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với RL là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_RL)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.8348677651	3.940239e-02	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-0.0017771494	1.037133e-03	0.0424	0.9576
FDI	FDI	-0.0001731487	6.844527e-05	0.0053	0.9947
UR	UR	0.0001093840	3.473235e-04	0.6240	0.3760
INF	INF	-0.0074056560	1.525856e-03	0.0000	1.0000
UNE	UNE	0.0022735689	1.200564e-03	0.9698	0.0302
INT	INT	-0.0008967732	2.183476e-04	0.0001	0.9999
DR	DR	-0.0007285921	3.150388e-04	0.0103	0.9897
RL_WGI	RL_WGI	0.0650684272	2.119190e-02	0.9995	0.0005
RL_WGI_DR	RL_WGI_DR	0.0005592274	2.152311e-04	0.9961	0.0039

Phụ lục 61. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với RL là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_RL)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	1.992910e-01	0.0164845183	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	3.540363e-03	0.0009304640	1.0000	0.0000
FDI	FDI	-7.266302e-04	0.0006729289	0.1378	0.8622
UR	UR	2.526987e-03	0.0002492413	1.0000	0.0000
INF	INF	7.976978e-05	0.0002078171	0.6526	0.3474
UNE	UNE	2.545708e-03	0.0006433763	1.0000	0.0000
INT	INT	2.384247e-04	0.0001757858	0.9153	0.0847
DR	DR	1.983832e-03	0.0001482849	1.0000	0.0000
RL_WGI	RL_WGI	8.881354e-02	0.0080824640	1.0000	0.0000

Phụ lục 62. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với RL là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_RL)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	1.846237e-01	0.0168796501	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	3.834603e-03	0.0009227148	1.0000	0.0000
FDI	FDI	-7.128234e-04	0.0006732107	0.1395	0.8605
UR	UR	2.494681e-03	0.0002472767	1.0000	0.0000
INF	INF	1.298027e-06	0.0002091575	0.5038	0.4962
UNE	UNE	2.490205e-03	0.0006464283	0.9999	0.0001
INT	INT	2.695093e-04	0.0001748502	0.9375	0.0625
DR	DR	2.233078e-03	0.0001639553	1.0000	0.0000
RL_WGI	RL_WGI	5.656465e-02	0.0120962968	0.9997	0.0003
RL_WGI_DR	RL_WGI_DR	8.367209e-04	0.0002325545	1.0000	0.0000

Phụ lục 63. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với RL là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_RL)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.135549e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.856377e-06
3	FDI	0.99995	30000.00	3.658033e-07
4	UR	0.99995	32425.30	2.140905e-06
5	INF	0.99995	30000.00	9.403356e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	6.668885e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.273607e-06
8	DR	0.99995	30000.00	6.254439e-07
9	RL_WGI	0.99995	31808.02	5.859492e-05
10	sigma2	0.99995	28464.64	2.857252e-06

Phụ lục 64. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với RL là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_RL)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.284890e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.451285e-06
3	FDI	0.99995	28827.84	3.880968e-07
4	UR	0.99995	30596.56	1.812827e-06
5	INF	0.99995	30000.00	9.603521e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	7.498545e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.395504e-06
8	DR	0.99995	30000.00	1.881096e-06
9	RL_WGI	0.99995	30000.00	1.233193e-04
10	RL_WGI_DR	0.99995	30000.00	1.293442e-06
11	sigma2	0.99995	28199.87	2.884628e-06

Phụ lục 65. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với RL là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_RL)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

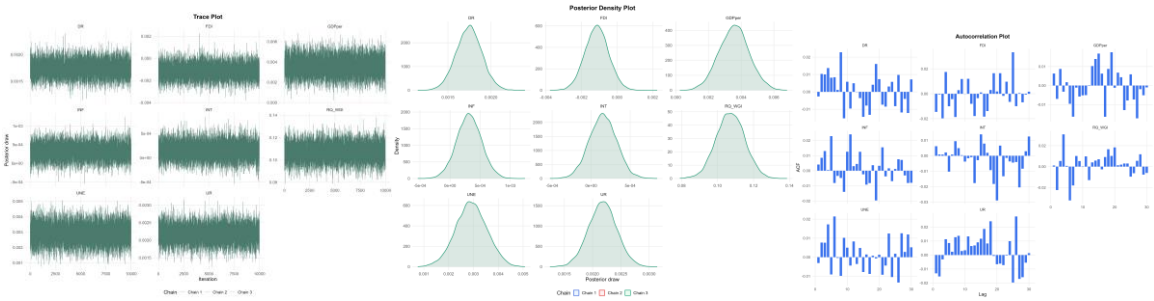
	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	1.113049e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	4.967190e-06
3	FDI	0.99995	31056.48	3.541035e-06
4	UR	0.99995	31753.26	1.605954e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.276385e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	3.503000e-06
7	INT	0.99995	30000.00	9.052711e-07
8	DR	0.99995	30000.00	8.944319e-07
9	RL_WGI	0.99995	31728.43	4.946712e-05
10	sigma2	0.99995	30000.00	4.873657e-06

Phụ lục 66. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với RL là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_RL)

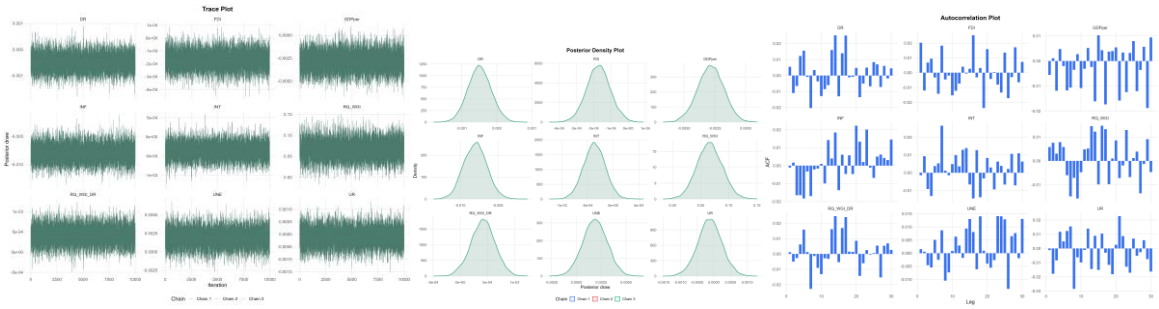
MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	9.658271e-05
2	GDPper	0.99995	30000.00	4.656967e-06
3	FDI	0.99995	28509.88	4.026135e-06
4	UR	0.99995	31551.48	1.328197e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.213099e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	4.177791e-06
7	INT	0.99995	30000.00	9.799224e-07
8	DR	0.99995	25819.67	1.045312e-06
9	RL_WGI	0.99995	30000.00	7.637836e-05
10	RL_WGI_DR	0.99995	30000.00	1.513495e-06
11	sigma2	0.99995	30000.00	5.531049e-06

Phụ lục 67. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với vai trò điều tiết của chất lượng của các quy định đối với nhóm 79 quốc gia đang phát triển

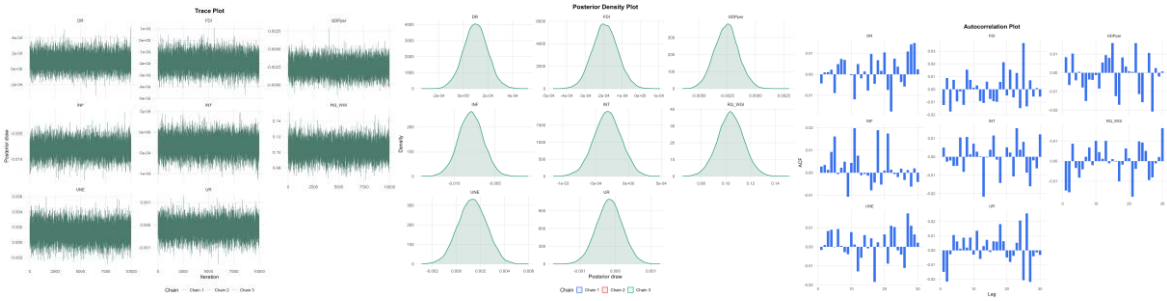


Chưa có biến điều tiết

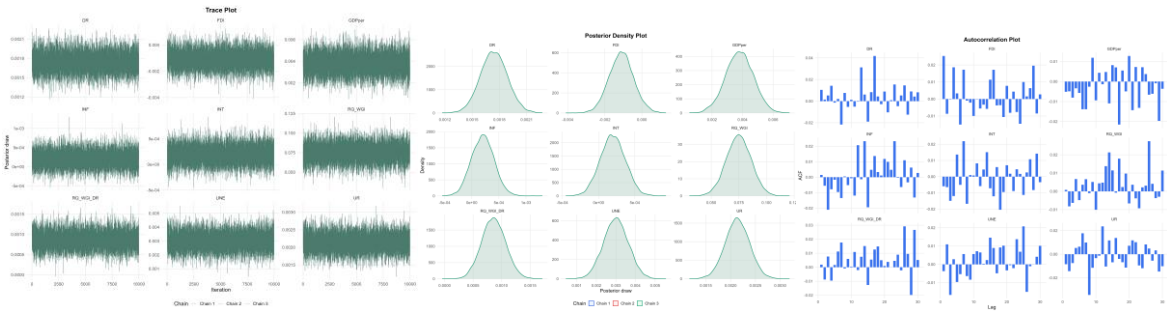


Có biến điều tiết

Phụ lục 68. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với vai trò điều tiết của chất lượng của các quy định đối với nhóm 30 quốc gia phát triển



Chưa có biến điều tiết



Có biến điều tiết

Phụ lục 69. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với RQ là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_RQ)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

Variable		Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.7624534181	3.228836e-02	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-0.0025595938	1.056393e-03	0.0080	0.9920
FDI	FDI	-0.0001909853	6.859752e-05	0.0029	0.9971
UR	UR	-0.0001615206	3.649170e-04	0.3277	0.6723
INF	INF	-0.0079445210	1.526539e-03	0.0000	1.0000
UNE	UNE	0.0013273896	1.176372e-03	0.8676	0.1324
INT	INT	-0.0003182095	2.114280e-04	0.0677	0.9323
DR	DR	0.0001000627	9.713140e-05	0.8484	0.1516
RQ_WGI	RQ_WGI	0.1038260269	1.062207e-02	1.0000	0.0000

Phụ lục 70. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với RQ là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_RQ)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

Variable		Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.8095214350	4.063737e-02	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-0.0028279282	1.048346e-03	0.0033	0.9967
FDI	FDI	-0.0001712773	6.907284e-05	0.0064	0.9936
UR	UR	-0.0001163322	3.606373e-04	0.3707	0.6293
INF	INF	-0.0079910647	1.545336e-03	0.0000	1.0000
UNE	UNE	0.0018707195	1.232538e-03	0.9341	0.0659
INT	INT	-0.0003637214	2.105946e-04	0.0424	0.9576
DR	DR	-0.0004928288	3.301423e-04	0.0701	0.9299
RQ_WGI	RQ_WGI	0.0658658832	2.264487e-02	0.9983	0.0017
RO WGI DR	RO WGI DR	0.0004179531	2.226095e-04	0.9654	0.0346

Phụ lục 71. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với RQ là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_RQ)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

Variable		Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.2137013705	0.0157852787	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	0.0035674448	0.0009149791	1.0000	0.0000
FDI	FDI	-0.0011384946	0.0006641394	0.0427	0.9573
UR	UR	0.0021768314	0.0002491829	1.0000	0.0000
INF	INF	0.0003158396	0.0002065041	0.9356	0.0644
UNE	UNE	0.0029121859	0.0006299322	1.0000	0.0000
INT	INT	0.0001507182	0.0001733315	0.8057	0.1943
DR	DR	0.0017435028	0.0001490081	1.0000	0.0000
RQ_WGI	RQ_WGI	0.1071312421	0.0078826259	1.0000	0.0000

Phụ lục 72. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với RQ là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_RQ)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

Variable		Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0	Focus
(Intercept)	(Intercept)	0.2063852270	0.0157725526	1.0000	0.0000	FALSE
GDPper	GDPper	0.0038001849	0.0009044450	1.0000	0.0000	TRUE
FDI	FDI	-0.0011067861	0.0006638618	0.0501	0.9499	TRUE
UR	UR	0.0021359917	0.0002469900	1.0000	0.0000	TRUE
INF	INF	0.0002035662	0.0002083013	0.8334	0.1666	TRUE
UNE	UNE	0.0029985237	0.0006318702	1.0000	0.0000	TRUE
INT	INT	0.0001958873	0.0001725220	0.8731	0.1269	TRUE
DR	DR	0.0017399837	0.0001488863	1.0000	0.0000	TRUE
RQ_WGI	RQ_WGI	0.0748187184	0.0111932285	1.0000	0.0000	TRUE
RQ_WGI_DR	RQ_WGI_DR	0.0008598421	0.0002099205	1.0000	0.0000	TRUE
sigma2	sigma2	0.0271140599	0.0009033956	1.0000	0.0000	FALSE

Phụ lục 73. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với RQ là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_RQ)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.179959e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.919080e-06
3	FDI	0.99995	30000.00	3.714445e-07
4	UR	0.99995	32279.26	2.212941e-06
5	INF	0.99995	30000.00	9.514810e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	6.847046e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.243349e-06
8	DR	0.99995	30000.00	6.179511e-07
9	RQ_WGI	0.99995	31873.79	5.999246e-05
10	sigma2	0.99995	28464.66	2.932625e-06

Phụ lục 74. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với RQ là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_RQ)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.356504e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.531752e-06
3	FDI	0.99995	28802.71	3.918639e-07
4	UR	0.99995	30630.06	1.876798e-06
5	INF	0.99995	30000.00	9.708740e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	7.717789e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.346012e-06
8	DR	0.99995	30000.00	1.974801e-06
9	RQ_WGI	0.99995	30000.00	1.313624e-04
10	RQ_WGI_DR	0.99995	30000.00	1.340607e-06
11	sigma2	0.99995	28199.91	2.974875e-06

Phụ lục 75. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với RQ là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_RQ)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

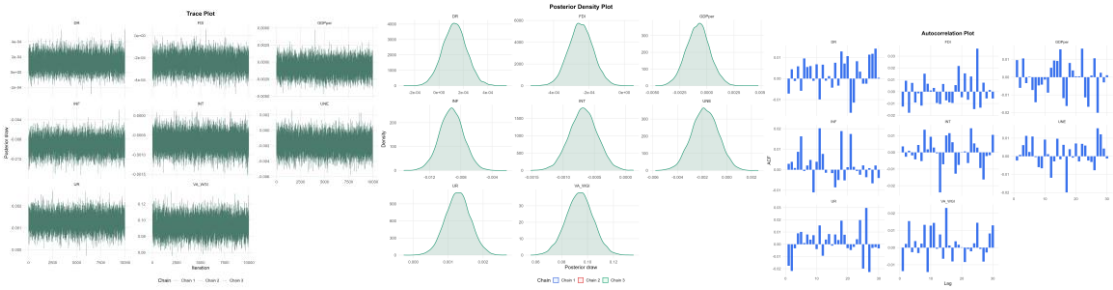
	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	1.065835e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	4.884169e-06
3	FDI	0.99995	31100.02	3.494645e-06
4	UR	0.99995	31759.71	1.614174e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.264171e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	3.416842e-06
7	INT	0.99995	30000.00	9.284402e-07
8	DR	0.99995	30000.00	9.031450e-07
9	RQ_WGI	0.99995	32066.78	4.764094e-05
10	sigma2	0.99995	30000.00	4.716587e-06

Phụ lục 76. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với RQ là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_RQ)

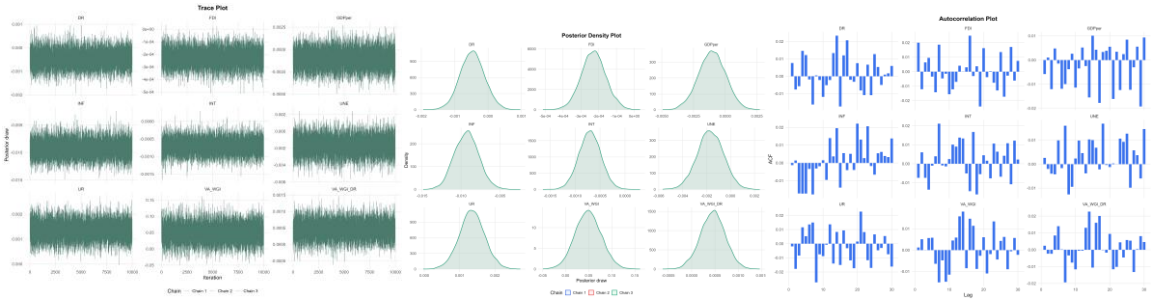
MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	9.024809e-05
2	GDPper	0.99995	30000.00	4.566472e-06
3	FDI	0.99995	28516.12	3.972615e-06
4	UR	0.99995	31507.10	1.332544e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.239993e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	4.062412e-06
7	INT	0.99995	30000.00	9.704282e-07
8	DR	0.99995	25763.06	9.526887e-07
9	RQ_WGI	0.99995	30000.00	7.099308e-05
10	RQ_WGI_DR	0.99995	30000.00	1.416324e-06
11	sigma2	0.99995	30000.00	5.341732e-06

Phụ lục 77. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với vai trò điều tiết của tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA) đối với nhóm 79 quốc gia đang phát triển

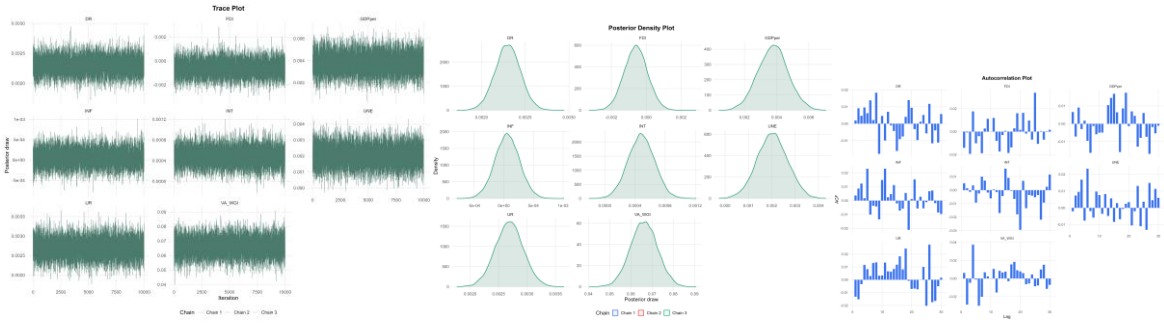


Chưa xem xét biến điều tiết

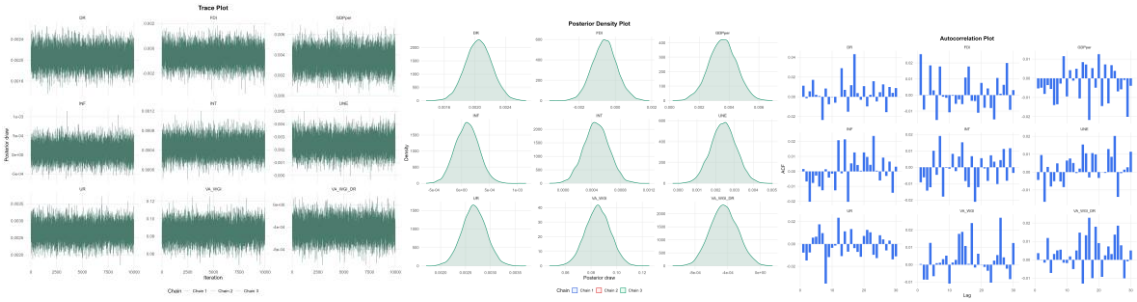


Xem xét biến điều tiết

Phụ lục 78. Biểu đồ vết, mật độ hậu nghiệm và tự tương quan trong mô hình Bayesian với vai trò điều tiết của tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA) đối với nhóm 30 quốc gia phát triển



Chưa xem xét biến điều tiết



Xem xét biến điều tiết

Phụ lục 79. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với VA là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_VA)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.7197305208	3.398304e-02	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-0.0007980163	1.072636e-03	0.2233	0.7767
FDI	FDI	-0.0002462227	6.874612e-05	0.0001	0.9999
UR	UR	0.0012788642	3.583165e-04	0.9998	0.0002
INF	INF	-0.0091778078	1.534539e-03	0.0000	1.0000
UNE	UNE	-0.0017725275	1.075703e-03	0.0503	0.9497
INT	INT	-0.0006763629	2.230300e-04	0.0011	0.9989
DR	DR	0.0001283299	9.769310e-05	0.9066	0.0934
VA_WGI	VA_WGI	0.0937452846	1.039681e-02	1.0000	0.0000

Phụ lục 80. Kết quả hồi quy Bayes ở 79 quốc gia đang phát triển với VA là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_VA)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	0.7727382266	0.0459683365	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	-0.0010368297	0.0010648148	0.1664	0.8336
FDI	FDI	-0.0002289535	0.0000692040	0.0004	0.9996
UR	UR	0.0013484252	0.0003559216	0.9999	0.0001
INF	INF	-0.0092829509	0.0015546503	0.0000	1.0000
UNE	UNE	-0.0016919067	0.0010934208	0.0597	0.9403
INT	INT	-0.0007031452	0.0002209114	0.0011	0.9989
DR	DR	-0.0004691658	0.0003650296	0.1016	0.8984
VA_WGI	VA_WGI	0.0489528328	0.0282722082	0.9609	0.0391
VA_WGI_DR	VA_WGI_DR	0.0004518297	0.0002663903	0.9517	0.0483

Phụ lục 81. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với VA là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_VA)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	1.578845e-01	0.0146744265	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	3.774720e-03	0.0009326139	1.0000	0.0000
FDI	FDI	-5.968070e-04	0.0006741501	0.1823	0.8177
UR	UR	2.687020e-03	0.0002469257	1.0000	0.0000
INF	INF	5.881287e-05	0.0002082929	0.6134	0.3866
UNE	UNE	2.024212e-03	0.0006532248	0.9991	0.0009
INT	INT	4.830901e-04	0.0001755229	0.9975	0.0025
DR	DR	2.299720e-03	0.0001447680	1.0000	0.0000
VA_WGI	VA_WGI	6.613810e-02	0.0063453515	1.0000	0.0000

Phụ lục 82. Kết quả hồi quy Bayes ở 30 quốc gia phát triển với VA là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_VA)

POSTERIOR SUMMARY - ALL VARIABLES

	Variable	Posterior_Mean	Posterior_SD	Prob_gt_0	Prob_lt_0
(Intercept)	(Intercept)	1.687958e-01	0.0151489874	1.0000	0.0000
GDPper	GDPper	3.567364e-03	0.0009245387	1.0000	0.0000
FDI	FDI	-5.881794e-04	0.0006755411	0.1883	0.8117
UR	UR	2.672064e-03	0.0002453096	1.0000	0.0000
INF	INF	9.638272e-05	0.0002096047	0.6748	0.3252
UNE	UNE	2.416508e-03	0.0006755639	0.9997	0.0003
INT	INT	4.652854e-04	0.0001748814	0.9965	0.0035
DR	DR	2.050795e-03	0.0001726394	1.0000	0.0000
VA_WGI	VA_WGI	8.531699e-02	0.0097057954	1.0000	0.0000
VA WGI DR	VA WGI DR	4.453381e-04	0.0001690294	1.0000	0.0000

Phụ lục 83. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với VA là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_VA)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.294377e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	6.043173e-06
3	FDI	0.99995	30000.00	3.727222e-07
4	UR	0.99995	32479.04	2.186773e-06
5	INF	0.99995	30000.00	9.550143e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	6.355410e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.274824e-06
8	DR	0.99995	30000.00	6.326208e-07
9	VA_WGI	0.99995	30000.00	6.336101e-05

Phụ lục 84. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 79 quốc gia đang phát triển với VA là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_VA)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	2.665656e-04
2	GDPper	0.99995	30000.00	5.602609e-06
3	FDI	0.99995	28820.97	3.933681e-07
4	UR	0.99995	30549.14	1.853470e-06
5	INF	0.99995	30000.00	9.707315e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	6.763086e-06
7	INT	0.99995	30000.00	1.384808e-06
8	DR	0.99995	30000.00	2.166393e-06
9	VA_WGI	0.99995	30000.00	1.675834e-04
10	VA_WGI_DR	0.99995	30000.00	1.600477e-06

Phụ lục 85. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với VA là biến đại diện cho CLTC (chưa có tương tác PTTC_VA)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	9.908281e-05
2	GDPper	0.99995	30000.00	4.989815e-06
3	FDI	0.99995	31039.57	3.546889e-06
4	UR	0.99995	31756.55	1.593708e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.276550e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	3.623493e-06
7	INT	0.99995	30000.00	8.955177e-07
8	DR	0.99995	30000.00	8.692423e-07
9	VA_WGI	0.99995	32466.51	3.683421e-05

Phụ lục 86. Kết quả kiểm định Rhat, ESS và MCSE ở 30 quốc gia phát triển với VA là biến đại diện cho CLTC (có tương tác PTTC_VA)

MCMC DIAGNOSTICS - ALL VARIABLES

	Variable	Rhat	ESS	MCSE
1	(Intercept)	0.99995	30000.00	8.668007e-05
2	GDPper	0.99995	30000.00	4.664667e-06
3	FDI	0.99995	28504.36	4.036665e-06
4	UR	0.99995	31517.96	1.321249e-06
5	INF	0.99995	30000.00	1.254423e-06
6	UNE	0.99995	30000.00	4.359087e-06
7	INT	0.99995	30000.00	9.752570e-07
8	DR	0.99995	25497.72	1.108769e-06
9	VA_WGI	0.99995	30000.00	6.126681e-05
10	VA_WGI_DR	0.99995	30000.00	1.083505e-06

Phụ lục 87. Kết quả kiểm định tính vững với biến phụ thuộc MF

30 quốc gia phát triển				
Chiều cạnh	**MF: PTTC**	**P(<0)**	**MF: Tương tác**	**P(<0)**
Kiểm soát tham nhũng (CC)	-0,0112	0,986	-0,0126	0,991
Hiệu quả chính phủ (GE)	-0,0131	0,994	-0,0134	0,994
Ổn định chính trị (PS)	-0,0158	0,998	-0,0190	1,000
Pháp quyền (RL)	-0,0129	0,992	-0,0149	0,998
Chất lượng điều tiết (RQ)	-0,0106	0,981	-0,0108	0,986
Tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA)	-0,0098	0,976	-0,0117	0,982
79 quốc gia đang phát triển				
Chiều cạnh	**MF: PTTC**	**P(<0)**	**MF: Tương tác**	**P(<0)**
Kiểm soát tham nhũng (CC)	-0,0864	0,981	-0,1127	0,988
Hiệu quả chính phủ (GE)	-0,0748	0,974	-0,0986	0,982
Ổn định chính trị (PS)	-0,0921	0,986	-0,1263	0,994
Pháp quyền (RL)	-0,0835	0,979	-0,1175	0,991
Chất lượng điều tiết (RQ)	-0,0796	0,976	-0,1054	0,986
Tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA)	-0,0712	0,968	-0,1098	0,989

Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Phụ lục 88. Kết quả kiểm định tính vững theo độ trễ và theo giai đoạn

30 quốc gia phát triển					
Biến tương tác	**Cơ sở**	**Trễ 1 năm**	**Loại GFC**	**Loại COVID**	**Loại cả hai**
Kiểm soát tham nhũng (CC)	0,0009	0,0135	0,0173	0,0175	0,0182
Hiệu quả chính phủ (GE)	0,0014	0,0084	0,0103	0,0095	0,0110
Ổn định chính trị (PS)	0,0008	0,0168	0,0212	0,0215	0,0225
Pháp quyền (RL)	0,0008	0,0133	0,0175	0,0170	0,0184
Chất lượng điều tiết (RQ)	0,0009	0,0068	0,0105	0,0081	0,0108
Tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA)	0,0004	0,0103	0,0156	0,0151	0,0170
79 quốc gia đang phát triển					
Kiểm soát tham nhũng (CC)	0,0001	0,0012	0,0013	0,0015	0,0014
Hiệu quả chính phủ (GE)	0,0001	0,0000	0,0003	0,0005	0,0005
Ổn định chính trị (PS)	0,0002	0,0024	0,0019	0,0027	0,0017
Pháp quyền (RL)	0,0006	0,0023	0,0020	0,0018	0,0019
Chất lượng điều tiết (RQ)	0,0004	0,0022	0,0020	0,0028	0,0025
Tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA)	0,0005	0,0025	0,0026	0,0021	0,0023

Biến phụ thuộc: KTTH. Nguồn: Tác giả tính toán (2026)

Phụ lục 89. Kết quả kiểm định độ nhạy của tiên nghiệm

Tương tác	Prior yếu	Prior chuẩn	Prior co rút	Độ ổn định của dấu
30 quốc gia phát triển				
Kiểm soát tham nhũng (CC)	0,0008	0,0009	0,0008	Có
Hiệu quả chính phủ (GE)	0,0015	0,0014	0,0014	Có
Ổn định chính trị (PS)	0,0007	0,0008	0,0008	Có
Pháp quyền (RL)	0,0007	0,0008	0,0007	Có
Chất lượng điều tiết (RQ)	0,0009	0,0009	0,0008	Có
Tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA)	0,0004	0,0004	0,0004	Có
79 quốc gia đang phát triển				
Kiểm soát tham nhũng (CC)	0,0002	0,0001	0,0001	Có
Hiệu quả chính phủ (GE)	0,0003	0,0001	0,0002	Có
Ổn định chính trị (PS)	0,0002	0,0002	0,0002	Có
Pháp quyền (RL)	0,0006	0,0006	0,0005	Có
Chất lượng điều tiết (RQ)	0,0004	0,0004	0,0005	Có
Tiếng nói và trách nhiệm giải trình (VA)	0,0005	0,0005	0,0003	Có

Biến phụ thuộc: KTTH. Nguồn: Tác giả tính toán (2026)