ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ VÀ QUẢN TRỊ KINH DOANH

BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP ĐẠI HỌC

NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG CỦA TIÊU DÙNG CÁC DẠNG NĂNG LƯỢNG VÀO TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ VÀ PHÁT THẢI KHÍ CO_2 TẠI VIỆT NAM

Mã số: ĐH2017-TN0803

Chủ nhiệm đề tài: TS. Đinh Hồng Linh

THÁI NGUYÊN, 2019

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ VÀ QUẢN TRỊ KINH DOANH

BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP ĐẠI HỌC

NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG CỦA TIÊU DÙNG CÁC DẠNG NĂNG LƯỢNG VÀO TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ VÀ PHÁT THẢI KHÍ CO_2 TẠI VIỆT NAM

Mã số: ĐH2017-TN0803

Xác nhận của tổ chức chủ trì	**Chủ nhiệm đề tài**
(Ký, họ tên, đóng dấu)	*(Ký, họ tên)*

TS. Đinh Hồng Linh

THÁI NGUYÊN, 2019

DANH SÁCH NHỮNG THÀNH VIÊN THAM GIA NGHIÊN CỨU ĐỀ TÀI VÀ ĐƠN VỊ PHÔI HỢP CHÍNH

1. Danh sách thành viên tham gia

TT	Họ và tên	Đơn vị công tác và lĩnh vực chuyên môn	Nội dung nghiên cứu được giao
1	TS. Đinh Hồng Linh	Trưởng phòng Đào tạo – Trường ĐH Kinh tế & QTKD; Chuyên môn: Quản trị kinh doanh & Kinh doanh quốc tế.	Chủ nhiệm đề tài, nghiên cứu lý luận và phương pháp nghiên cứu, phân tích thực trạng, viết báo và báo cáo tổng kết.
2	PGS.TS. Trần Viết Khanh	ĐH Thái Nguyên; Chuyên môn: Địa chất, địa mạo	Tổng quan tài liệu trong và ngoài nước
3	Th.S. Nguyễn Văn Thông	Trường ĐH Kinh tế & QTKD; Chuyên môn: Kinh tế nông nghiệp	Thu thập dữ liệu sơ cấp và thứ cấp
4	Th.S. Vũ Việt Linh	Trường ĐH Kinh tế & QTKD; Chuyên môn: Quản trị kinh doanh và kinh tế đầu tư	Xử lý, tổng hợp số liệu, tham gia viết bài báo khoa học

2. Đơn vị phối hợp chính

Tên đơn vị trong và ngoài nước	Nội dung phối hợp nghiên cứu	Họ và tên người đại diện đơn vị
1. Cơ quan ĐH Thái Nguyên	Cung cấp nhân sự tham gia đề tài; cung cấp tài liệu, trao đổi, góp ý và thực hiện các mục tiêu nghiên cứu	GS.TS. Đặng Kim Vui, Giám đốc
2. Tổng cục Thống kê	Cung cấp số liệu, tài liệu	Nguyễn Bích Lâm, Tổng cục trưởng
3. Cục Thống kê Thái Nguyên	Cung cấp số liệu, tài liệu	Hoàng Gia Hinh, Cục trưởng

MỤC LỤC

DANH MỤC BẢNG BIỂU v
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT vi
THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU vii
MỞ ĐẦU 1
1. Tính cấp thiết 1
2. Mục tiêu đề tài 3
3. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu 4
4. Bố cục của báo cáo 4
Chương 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ MỐI QUAN HỆ GIỮA TIÊU DÙNG NĂNG LƯỢNG, TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ VÀ PHÁT THẢI KHÍ CO2 RA MÔI TRƯỜNG 5
1.1. Cơ sở lý luận mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO2 ra môi trường 5
1.1.1. Tiêu dùng năng lượng 5
1.1.2. Tăng trưởng kinh tế 9
1.1.3 Mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO2 .. 18
1.2. Cơ sở thực tiễn mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO2 ra môi trường 20
1.2.1. Kinh nghiệm quốc tế về mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO2 20
1.2.2. Kinh nghiệm trong nước về mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO2 24
Chương 2: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU 27
2.1. Quy trình thực hiện nghiên cứu 27
2.2. Phương pháp thu thập dữ liệu 28
2.3. Xây dựng mô hình nghiên cứu 28
2.3.1. Kiểm định đơn vị 31
2.3.2. Xác định mô hình phù hợp 33

2.4 Một số chỉ tiêu phản ánh tốc độ phát triển và tăng tưởng.....36
Chương 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MỐI QUAN HỆ GIỮA TIÊU DÙNG CÁC DẠNG NĂNG LƯỢNG VÀO TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ VÀ PHÁT THẢI KHÍ CO2.....38
3.1. Khái quát về mức tiêu dùng các dạng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO2 ra môi trường ở Việt Nam 38
3.1.1. Mức tiêu dùng các dạng năng lượng của Việt Nam trong những năm qua38
3.1.2. Tăng trưởng kinh tế của Việt Nam trong những năm qua 45
3.1.3. Lượng phát thải khí CO2 của Việt Nam trong những năm qua.....51
3.2. Đặc điểm mẫu nghiên cứu.....53
3.3. Kết quả kiểm định mối quan hệ giữa tiêu dùng các dạng năng lượng vào tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO2 tại Việt Nam 55
3.3.1. Kiểm định nghiệm đơn vị và đồng liên kết.....55
3.3.2. Ảnh hưởng của tiêu dùng các dạng năng lượng vào khí thải Các-bon 58
3.3.3. Ảnh hưởng của các dạng năng lượng vào tăng trưởng kinh tế 65
3.3.4. Kết quả ước lượng VECM về kiểm định mối quan hệ nhân quả giữa năng lượng, tăng trưởng kinh tế và khí thải Các bon.....71
3.3.5. Kết quả kiểm định nhân quả giữa năng lượng, tăng trưởng kinh tế và khi thải CO2 72
Chương 4: MỘT SỐ GIẢI PHÁP CHO CHIẾN LƯỢC TIÊU DÙNG NĂNG LƯỢNG BỀN VỮNG Ở VIỆT NAM 74
4.2.1. Hoàn thiện khung pháp lý về sử dụng tài nguyên thiên nhiên và yếu tố đầu vào 77
4.2.2. Thực hiện hiệu quả chính sách tăng trưởng xanh ở Việt Nam 77
4.2.3. Khuyến khích sử dụng công nghệ hiện đại để sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên 79
4.2.4. Chính sách tài chính về kiểm soát ô nhiễm.....80
4.2.5. Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.....80
4.3. Nhóm các giải pháp từ kết quả nghiên cứu nhằm đạt được mục tiêu tăng trưởng xanh và giảm khí thải Các-bon từ việc tiêu dùng các loại năng lượng 82

4.3.1. Giải pháp về tiêu thụ các nguồn năng lượng thay thế và hạt nhân 83
4.3.2. Giải pháp về tiêu thụ các nguồn năng lượng hoá thạch 84
4.3.3. Giải pháp về tiêu thụ nguồn năng lượng điện 84
4.4. Chiến lược lựa chọn và thúc đẩy sử dụng năng lượng nhằm đạt được mục tiêu tăng trưởng kinh tế gắn với bảo vệ môi trường của Việt Nam 85
KẾT LUẬN 88
TÀI LIỆU THAM KHẢO 90
PHỤ LỤC

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Tác động môi trường của các nguồn năng lượng 20
Bảng 3.1. Tốc độ tăng trưởng của các dạng năng lượng bình quân đầu người 39
Bảng 3.2. Trữ lượng than phân theo các cấp và các chủng loại than.....41
Bảng 3.3. Tổng hợp khả năng khai thác than đến năm 2030 42
Bảng 3.4. Tổng hợp trữ lượng dầu khí đã xác minh và chưa xác minh 42
Bảng 3.5. Quy hoạch khai thác dầu thô đến năm 2025 (1) 43
Bảng 3.6. Thống kê mô tả dữ liệu nghiên cứu 54
Bảng 3.7. Kết quả kiểm định Augmented Dickey-Fuller (ADF).....56
Bảng 3.8. Kết quả kiểm định đồng liên kết Johansen giữa tiêu dùng các loại năng lượng, tăng trưởng kinh tế và khí thải CO2 57
Bảng 3.9. Kết quả ước lượng ảnh hưởng của các loại năng lượng lên khí thải CO2 trong ngắn hạn và dài hạn 61
Bảng 3.10. Kiểm định đường bao (Bound test) giữa năng lượng, khí thải các-bon và tăng trưởng kinh tế. 62
Bảng 3.11. Ước lượng mô hình ARDL trong dài hạn.....63
với CO2 là biến phụ thuộc 63
Bảng 3.12. Ước lượng mô hình ARDL trong ngắn hạn với CO2.....64
là biến phụ thuộc 64
Bảng 3.13. Các kiểm định chuẩn đoán.....64
Bảng 3.14. Kết quả ước lượng ảnh hưởng của các loại năng lượng lên tăng trưởng kinh tế trong ngắn hạn và dài hạn 68
Bảng 3.15. Kiểm định đường bao (Bound test) giữa năng lượng, khí thải các-bon và tăng trưởng kinh tế 69
Bảng 3.16. Ước lượng mô hình ARDL trong dài hạn.....69
với GDP là biến phụ thuộc.....69
Bảng 3.17. Ước lượng mô hình ARDL trong ngắn hạn.....70
với CO2 là biến phụ thuộc 70
Bảng 3.18. Các kiểm định chuẩn đoán.....70
Bảng 3.19. Kết quả kiểm định VECM về mối quan hệ nhân quả.....72
Bảng 3.20: Kiểm định quan hệ nhân quả Granger.....73

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Dạng viết tắt	Dạng đầy đủ
ADF	Kiểm định Dickey và Fuller mở rộng
AIC	Akaike's Information Criterion
ADRL	AutoRegressive Distributed Lag) là sự kết hợp giữa mô hình VAR (tự hồi quy vector
CNXD	Công nghiệp xây dựng
DF	Kiểm định Dickey và Fuller
ĐBSH	Đồng bằng Sông Hồng
KNK	Khí nhà kính
FDI	Đầu tư trực tiếp nước ngoài
GDP	Tổng sản phẩm trong nước
GNP	Tổng sản phẩm quốc dân
OECD	Tổ chức hợp tác và phát triển kinh tế Châu Âu
UNDP	Chương trình phát triển liên hợp quốc
TFP	Năng suất các nhân tố tổng hợp
TKV	Công ty than Mạo Khê

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐH KINH TẾ VÀ QTKD

THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thông tin chung

- Tên đề tài: **"Nghiên cứu tác động của tiêu dùng các dạng năng lượng vào tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 tại Việt Nam"**
- Mã số: **ĐH2017-TN08-03**
- Chủ nhiệm: **TS. Đinh Hồng Linh**
- Tổ chức chủ trì: **Đại học Thái Nguyên**
- Thời gian thực hiện: **01/2017 - 06/2019 (Có điều chỉnh gia hạn)**

2. Mục tiêu

Đề tài đánh giá mối quan hệ giữa quá trình đa dạng hóa các loại hình năng lượng tiêu thụ (năng lượng hóa thạch, năng lượng sạch và năng lượng tái chế), tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 của Việt Nam. Trên cơ sở đó, đề xuất các giải pháp lựa chọn, thúc đẩy sử dụng loại hình năng lượng hiệu quả phục vụ phát triển kinh tế theo hướng bền vững.

3. Tính mới và sáng tạo

Việc sử dụng quá nhiều nguồn tài nguyên thiên nhiên trong quá trình tăng trưởng kinh tế đã làm gia tăng lượng khí thải CO_2 đến mức báo động. Vì vậy, việc nghiên cứu mối quan hệ giữa quá trình tiêu thụ các loại năng lượng, đặc biệt là năng lượng hóa thạch và tăng trưởng kinh tế có ý nghĩa cả về mặt lý luận và thực tiễn. Nghiên cứu sử dụng chuỗi dữ liệu thứ cấp trong khoảng thời gian từ 1984 đến 2013. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có mối quan hệ rõ ràng giữa lượng khí thải CO_2 và mức thu nhập bình quân đầu người của Việt Nam trong giai đoạn này. Trên cơ sở đó, đề tài đã đưa ra các nhóm giải pháp dựa trên mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 ra môi trường nhằm thực hiện hiệu quả chính sách tăng trưởng

kinh tế xanh ở Việt Nam, khuyến khích sử dụng tiết kiệm và hiệu quả các nguồn tài nguyên thiên nhiên và kiểm soát mức độ ô nhiễm khí thải ra môi trường, hướng tới tăng trưởng kinh tế nhanh và bền vững.

4. Kết quả nghiên cứu

Thứ nhất, đề tài góp phần hệ thống hóa cơ sở lý luận và thực tiễn về mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải CO_2 ra môi trường ở Việt Nam và trên thế giới.

Thứ hai, đề tài phân tích và đánh mối quan hệ nhân quả đa chiều giữa các nhân tố năng lượng tiêu thụ (sử dụng năng lượng điện), tăng trưởng kinh tế và lượng khí thải CO_2 ra môi trường tự nhiên tại Việt Nam.

Thứ ba, trên cơ sở phân tích mối quan hệ trên, đề tài đã tìm ra xu hướng sử dụng loại năng lượng phù hợp nhất để vừa đáp ứng yêu cầu tăng trưởng kinh tế, đồng thời thỏa mãn yếu tố bảo vệ môi trường của Việt Nam.

Thứ tư, đề tài đã đưa ra được các gợi ý về giải pháp cho quá trình xây dựng chiến lượng sử dụng năng lượng của Việt Nam.

5. Sản phẩm

5.1. Sản phẩm khoa học

* 02 bài báo đăng trên các tạp chí trong nước:

- Trần Văn Nguyện, Đinh Hồng Linh & Trần Văn Quyết (2018), "Phân tích mối quan hệ giữa tiêu thụ năng lượng, phát thải khí CO_2 và HDI tại một số quốc gia Châu Á", *tạp chí Nghiên cứu kinh tế và kinh doanh Châu Á*, (1) tr. 56-72.

- Trần Văn Nguyện, Vũ Việt Linh (2017), "Tăng trưởng xanh tại Việt Nam – Góc nhìn từ tác động năng lượng và tăng trưởng kinh tế đến khí thải Các-bon – Bằng chứng toàn diện từ phương pháp ARDL", *Tạp chí Kinh tế & Quản trị kinh doanh*, (4), tr. 38-44

* 01 bài báo quốc tế:

- Đinh Hồng Linh, Trần Viết Khanh (2017), "CO_2 Emisions, Energy Consumption, Economic Growth, and Agricultural Development in ASEAN's Developing Members", *Tạp chí Empirical Economics Review*, (3), tr. 35-39.

5.2. Sản phẩm đào tạo

- 02 luận văn thạc sĩ:

Nguyễn Thị Thu Huyền (2019), "*Mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng tái tạo và tăng trưởng kinh tế tại các quốc gia ASEAN và Việt Nam*", Quyết định công nhận tốt nghiệp số 263/QĐ-ĐHKT&QTKD-ĐT ngày 10/4/2019 của Hiệu trưởng trường Đại học Kinh tế và Quản trị kinh doanh.

Vũ Quyết Tiến (2019),"*Quản lý nhà nước đối với các doanh nghiệp công nghiệp trên địa bàn Thành Phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh*", Quyết định công nhận tốt nghiệp số 263/QĐ-ĐHKT&QTKD-ĐT ngày 10/4/2019 của Hiệu trưởng Trường Đại học Kinh tế và Quản trị kinh doanh.

5.3. Sản phẩm ứng dụng

- 01 Bản báo cáo đánh giá tác động của các loại hình năng lượng tiêu thụ đến tăng trưởng kinh tế và lượng khí CO_2 thải ra môi trường tại Việt Nam.

- 01 Bộ số liệu thứ cấp phục vụ công tác thực hành kinh tế lượng cho sinh viên trường ĐH Kinh tế & QTKD.

6. Phương thức chuyển giao, địa chỉ ứng dụng, tác động và lợi ích mang lại của kết quả nghiên cứu

6.1. Phương thức chuyển giao

Kết quả nghiên cứu, sản phẩm của đề tài gồm một báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu, đánh giá tác động của các loại hình năng lượng tiêu thụ khác khau đến tăng trưởng kinh tế và lượng khí CO_2 thải ra môi trường tại Việt Nam và một bộ số liệu thứ cấp phục vụ công tác thực hành kinh tế lượng cho sinh viên trường ĐH Kinh tế & QTKD. Các sản phẩm này sẽ được bàn giao cho cơ quan quản lý. Trong đó bản mềm có thể đưa lên Internet để các cá nhân, tổ chức có nhu cầu khai thác và sử dụng.

6.2. Địa chỉ ứng dụng

Đề tài có khả năng ứng dụng trong nghiên cứu và hoạch định chiến lược tăng trưởng kinh tế của Việt Nam. Ngoài ra, đề tài được dùng làm tài liệu tham khảo cho sinh viên nghiên cứu khoa học tại các trường đại học nói chung và Đại học Kinh tế & QTKD Thái Nguyên nói riêng.

6.3. Tác động và lợi ích mang lại của kết quả nghiên cứu

Về mặt lý thuyết:

Qua kết quả nghiên cứu, đề tài đã đề xuất được mô hình phân tích khoa học phù hợp cho việc đánh giá tác động và mối quan hệ qua lại giữa các dạng năng lượng tiêu thụ, tăng trưởng kinh tế và lượng khí CO_2 thải ra môi trường tại Việt Nam.

Về mặt thực tiễn:

Đề tài đã đề xuất được các giải pháp được đưa ra trên cơ sở số liệu theo thời gian, phản án xu hướng của mối quan hệ giữa các loại hình năng lượng tiêu thụ, tăng trưởng kinh tế và bảo vệ môi trường.

Xác nhận của tổ chức chủ trì	**Chủ nhiệm đề tài**
(Ký, họ tên, đóng dấu)	*(Ký, họ tên)*
	TS. Đinh Hồng Linh

THAI NGUYEN UNIVERSITY

UNIVERSITY OF ECONOMICS& BUSINESS ADMINISTRATION

INFORMATION ON RESEARCH RESULTS

1. General information

Project title: **Research on the impact of energy consumption on economic growth and CO_2 emissions in Vietnam.**

Code number: **ĐH2017-TN08-03**

Coordinator: **Dr. Dinh Hong Linh**

Implementing institution: **Thai Nguyen University.**

Duration: from **January, 2017** to **June, 2019**

2. Objective(s)

The project assesses the relationship between the process of diversifying types of energy consumption (fossil energy, clean energy and renewable energy), economic growth and CO_2 emissions of Vietnam. On that basis, propose solutions to select and promote the use of efficient energy for sustainable economic development.

3. Creativeness and innovativeness

Excessive use of natural resources in the process of economic growth has increased CO_2 emissions to an alarming level. Therefore, the study of the relationship between energy consumption processes, especially fossil energy and economic growth has both theoretical and practical implications. The study used a secondary data series from 1984 to 2014. Research results show that there is a clear relationship between CO_2 emissions and Vietnam's per capita income in this period. On that basis, the researchers have introduced solutions based on the relationship between energy consumption, economic growth and CO_2 emissions into the environment in order to effectively implement the green economic growth policy in Vietnam. Encourage economical and efficient use of natural resources and control pollution levels of emissions to the environment, towards fast and sustainable economic growth in our country.

4. Research results

Firstly, the study contributes to systemizing the theoretical and empirical basis related to the relationship between energy consumption, economic growth and CO_2 emissions into the environment in Vietnam and around the world.

Secondly, the study analyzes and evaluates multidimensional causal relationships between energy consumption factors (electric energy use), economic growth and CO_2 emissions into the natural environment in Vietnam.

Third, based on the analyzing the above relationship, the topic has found the trend of using the most suitable energy to meet the requirements of economic growth and at the same time satisfy the environmental protection factor of Vietnam.

Finaly, the thesis has provided suggestions on solutions for the process of building the energy use strategy of Vietnam.

5. Products

5.1. Scientific products

* 02 articles published in scientific journals in Vietnam

- Tran Van Nguyen, Dinh Hong Linh & Tran Van Quyet (2018), " Analysis the relationship between energy consumption, CO_2 emission and HDI at some Asian countries", *Journal of Asian Economic Research and Business*, (1) pp. 56-72.

- Tran Van Nguyen, Vu Viet Linh (2017), "Analyzing the impact of energy consumption and economic growth on green economic growth in Vietnam: A comprehensive evidence from ARDL", *Journal of Economics and Business Administration*, (4), pp. 38-44

* 01 international article published in scientific journal

- Dinh Hong Linh, Tran Viet Khanh (2017), "CO_2 Emisions, Energy Consumption, Economic Growth, and Agricultural Development in ASEAN's Developing Members", *Journal of Empirical Economics Review*, (3), pp. 46-51.

5.2. Training products

- 02 master students:

Nguyen Thi Thu Huyen (2019), Thesis title "*The relationship between renewable energy consumption and economic growth of ASEAN countries and Vietnam*", graduated degree number: 263/QĐ-ĐHKT&QTKD-ĐT in 10/4/2019 of Rector of TNU-University of Economics and Business Administration.

Vu Quyet Tien (2019), Thesis title "*Government Administration for industrial enterprises in Cam Pha city, Quang Ninh province*", graduated degree number: 263/QĐ-ĐHKT&QTKD-ĐT in 10/4/2019 of Rector of TNU-University of Economics and Business Administration.

5.3. Applicated products:

- 01 researched report on the impact of energy consumption on economic growth and CO_2 emissions in Vietnam.
- 01 data set used to econometrical practice for the university students.

6. Transfer alternatives, application institutions, impacts and benefit of research results

6.1. Transfer alternatives

The products of the project include a synthesis report of research results, assess the impact of different types of energy consumption on economic growth and CO_2 emissions into the environment in Vietnam. And a secondary set of data for the practice of econometrics for students of University of Economics and Business Administration. These products will be handed over to management agencies. In which soft copy can be put on the Internet for individuals and organizations to exploit and use.

6.2. Application institutions

The project is applicable in researching and planning Vietnam's economic growth strategy. In addition, the topic is used as a reference for students of scientific research at universities in general and Thai Nguyen University of Economics and Business Administration in particular.

6.3. Impacts and benefit of research results

In terms of theory:

Through the research results, the researchers have proposed a scientific analysis model which suitable for assessing the impact and reciprocal relationship between forms of energy consumption, economic growth and CO_2 emissions to the environment in Vietnam.

In terms of practice:

The project has proposed solutions given on the basis of data over time period, reflecting the trend of the relationship between different types of energy consumption, economic growth and environmental protection implication.

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết

Kể từ khi thực hiện công cuộc Đổi Mới từ năm 1986, Việt Nam đã và đang có những bước chuyển mạnh mẽ từ nền kinh tế kế hoạch tập trung sang nền kinh tế thị trường. Là một trong các quốc gia có mức tăng trưởng kinh tế cao trong khu vực Châu Á, tốc độ tăng GDP bình quân mỗi năm của Việt Nam trong giai đoạn 2000-2010 đạt 7.26%, và trong giai đoạn 2011-2015 đạt 6.5% (tốc độ tăng GDP năm 2015 ước đạt 6.3%).[1] Cùng với quá trình phát triển kinh tế, Việt Nam đã và đang tăng mạnh nhu cầu tiêu thụ năng lượng. Lượng năng lượng tiêu thụ của Việt Nam trong năm 2012 nhiều gấp hơn 11 lần so với năm 1986, từ mức 0.21 quad btu (1986) lên mức 2.33 quad btu (2012) (Cơ quan Năng lượng Hoa Kỳ, 2015).[2] Việt Nam cũng đang đa dạng hóa các loại hình năng lượng để phục vụ yêu cầu phát triển đất nước, từ năng lượng hóa thạch, thủy điện hay các nguồn năng lượng tái tạo khác. Công cuộc Đổi Mới của Việt Nam cũng gắn liền với quá trình biến đổi khí hậu hay sự thay đổi của môi trường tự nhiên. Trong năm 1986, lượng khí thải CO_2 ra môi trường của Việt Nam là 23.1 nghìn kilotons (kt), con số này của năm 2011 đã tăng gấp hơn 7.5 lần, đạt mức 173.2 nghìn kt (World Bank, 2015).

Đã có nhiều nghiên cứu chỉ ra mối quan hệ nguyên nhân, kết quả giữa việc tiêu dùng năng lượng với tăng trưởng kinh tế và môi trường tự nhiên, với các tác giả tiêu biểu như Kraft và Kraft (1978), Lee (2006, 2007) hay Chen và các đồng tác giả (2007). Tuy nhiên, đa số các nghiên cứu chỉ tập trung vào mối quan hệ của tiêu dùng năng lượng nói chung chứ chưa chỉ ra mối quan hệ của việc sử dụng các dạng năng lượng khác nhau đóng góp vào quá trình phát triển kinh tế cũng như cải thiện hay làm tăng ô nhiễm môi trường. Các công

[1] Nguồn: Tổng cục thống kê Việt Nam
[2] 1 quad = 10^{15} btu (British thermal unit); 1 btu = 0.293 wh

trình nghiên cứu hiện có cũng tách biệt vai trò của năng lượng với phát triển kinh tế ra khỏi tác động của chúng tới môi trường. Quá trình sử dụng năng lượng không chỉ có quan hệ với quá trình phát triển kinh tế, mà còn gắn liền với sự thay đổi của môi trường tự nhiên hay biến đổi khí hậu. Không nên dừng lại ở việc phân tích tách rời như các nghiên cứu hiện có, các nhân tố này có thể có quan hệ nhân quả đồng thời với nhau và nên được đưa chung vào một mô hình phân tích tổng quát. Tuy nhiên, hiện chưa có nhiều nghiên cứu thực hiện điều này, đặc biệt đối với các quốc gia đang phát triển như trường hợp của Việt Nam. Hơn thế nữa, việc đa dạng hóa các nguồn năng lượng, trong đó tăng cường sử dụng năng lượng tái tạo chắc chắn sẽ có tác động tích cực tới môi trường nhưng câu hỏi về ý nghĩa kinh tế lại có thể là một hạn chế. Việc sử dụng các nguồn năng lượng khác nhau sẽ có những đóng góp khác nhau vào quá trình phát triển kinh tế và việc phát thải khí CO_2 thải. Những đóng góp này cần phải được phân tích, đánh giá trong một mô hình quan hệ nhân quả chung, trên cơ sở đó đưa ra các giải pháp nâng cao hiệu quả quá trình sử dụng các nguồn năng lượng tiêu thụ phục vụ mục tiêu phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường, đặc biệt đối với các quốc gia đang phát triển như Việt Nam.

Đối với Việt Nam trong giai đoạn hiện nay, phát triển kinh tế là nhiệm vụ trong tâm. Tuy nhiên, kiểm soát lượng khí thải CO_2 ra môi trường lại là một vấn đề toàn cầu. Việt Nam cần xây dựng các chính sách để đảm bảo hài hòa mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế, sử dụng năng lượng và bảo vệ môi trường. Hiện cũng chưa có nghiên cứu nào đánh giá tác động đồng thời của quá trình sử dụng các nguồn năng lượng tiêu thụ đến tăng trưởng kinh tế và bảo vệ môi trường tại Việt Nam. Trong bối cảnh Việt Nam đã ký kết tham gia Nghị định thư Kyoto từ 2002, cũng như hội nhập sâu rộng vào các công ước quốc tế và nền kinh tế toàn cầu, việc đánh giá tác động của tiêu dùng các dạng năng lượng vào quá trình kinh tế và biến đổi môi trường trở nên cấp thiết.

Trên cơ sở đó, Việt Nam có thể dự báo các xu hướng thay đổi trong nhu cầu sử dụng các loại hình năng lượng và xây dựng các chiến lược phù hợp để đáp ứng các yêu cầu của phát triển bền vững.

Chính vì vậy, việc thực hiện nghiên cứu đề tài "**Nghiên cứu tác động của tiêu dùng các dạng năng lượng vào tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 tại Việt Nam"** có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

2. Mục tiêu đề tài

2.1. Mục tiêu chung

Đề tài đánh giá mối quan hệ giữa quá trình đa dạng hóa các loại hình năng lượng tiêu thụ đến tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 của Việt Nam.[3] Trên cơ sở phân tích, đề tài đề xuất các giải pháp lựa chọn, thúc đẩy sử dụng loại hình năng lượng hiệu quả phục vụ phát triển kinh tế, nhưng vẫn đảm bảo các nguyên tắc về bảo vệ môi trường tự nhiên.

2.2. Mục tiêu cụ thể

Nhằm đạt được các mục tiêu chung, nghiên cứu bao gồm những mục tiêu cụ thể sau:

Thứ nhất, đánh giá tác động của việc tiêu dùng các loại hình năng lượng đến tăng trưởng kinh tế và lượng khí thải CO_2 ra môi trường tự nhiên tại Việt Nam.

Thứ hai, đánh giá mối quan hệ nhân quả đa chiều giữa các nhân tố năng lượng tiêu thụ, tăng trưởng kinh tế và lượng khí thải CO_2 ra môi trường tự nhiên tại Việt Nam.

Thứ ba, tìm ra xu hướng sử dụng loại năng lượng phù hợp nhất để vừa đáp ứng yêu cầu tăng trưởng kinh tế, đồng thời thỏa mãn yếu tố bảo vệ môi trường của Việt Nam.

---

[3] Theo Ngân hàng thế giới (2016), Năng lượng hóa thạch được tạo ra từ than đá, dầu mỏ, các sản phẩm hóa dầu và khí; Năng lượng sạch là dạng năng lượng không phát thải khí CO_2, bao gồm năng lượng hạt nhân, năng lượng địa nhiệt, năng lượng mặt trời và thủy điện; Năng lượng tái chế bao gồm năng lượng sinh khối rắn và lỏng, khí sinh học và năng lượng tái chế từ chất thải công nghiệp và đô thị.

Thứ tư, gợi ý các giải pháp cho quá trình xây dựng chiến lượng sử dụng năng lượng của Việt Nam.

3. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

3.1. Đối tượng nghiên cứu:

Sự vận động của nền kinh tế Việt Nam, quá trình sử dụng năng lượng trong phục vụ đời sống xã hội và phát triển kinh tế cũng như vấn đề ô nhiễm môi trường tại Việt Nam.

3.2. Phạm vi nghiên cứu:

Đề tài được thực hiện trong nước, tập trung phản ánh mức tiêu thụ năng lượng (tổng năng lượng được sử dụng), tốc độ tăng trưởng kinh tế và mức độ phát thải khí CO_2 ra môi trường của Việt Nam giai đoạn 1984-2013.

4. Bố cục của báo cáo

Ngoài phần mở đầu và kết luận, báo cáo gồm có 4 chương:

Chương 1: Cơ sở lý luận và thực tiễn về mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 ra môi trường

Chương 2: Phương pháp nghiên cứu

Chương 3: Kết quả nghiên cứu mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 ra môi trường

Chương 4: Một số giải pháp cho chiến lược tiêu dùng năng lượng bền vững ở Việt Nam

Chương 1
CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ MỐI QUAN HỆ GIỮA TIÊU DÙNG NĂNG LƯỢNG, TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ VÀ PHÁT THẢI KHÍ CO_2 RA MÔI TRƯỜNG

1.1. Cơ sở lý luận mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 ra môi trường

1.1.1. Tiêu dùng năng lượng

1.1.1.1. Khái niệm năng lượng, khái niệm về phát thải khí CO_2

a. Khái niệm năng lượng

Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường Việt nam thì: "*Năng lượng là một dạng tài nguyên vật chất xuất phát từ hai nguồn chủ yếu: Năng lượng mặt trời và năng lượng lòng đất*".

Năng lượng mặt trời tồn tại ở các dạng chính: bức xạ mặt trời, năng lượng sinh học (sinh khối động thực vật), năng lượng chuyển động của khí quyển và thuỷ quyển (gió, sóng, các dòng hải lưu, thuỷ triều, dòng chảy sông...), năng lượng hoá thạch (than, dầu, khí đốt, đá dầu).

Năng lượng lòng đất: nhiệt lòng đất biểu hiện ở các các nguồn địa nhiệt, núi lửa và năng lượng phóng xạ tập trung ở các nguyên tố như U, Th, Po,..

b. Khái niệm phát thải khí CO_2

Phát thải khí CO_2, được làm rõ thông qua khía niệm cơ bản về Carbon Footprind, là một đại lượng chỉ tổng lượng khí nhà kính phát thải trực tiếp và giản tiếp từ một tổ chức, cá nhân, sự kiện hay một sản phẩm được quy về lượng CO_2.

Phát thải khí CO_2 trực tiếp: Lượng CO_2 phát thải trực tiếp từ việc đốt nhiên liệu hóa thạch bao gồm cả việc thu thụ năng lượng trong gia đình và vận chuyển

Phát thải khí CO_2 gián tiếp: Lượng CO_2 phát thải gián tiếp từ toàn bộ vòng đời sản phẩm.

1.1.1.2. Các dạng năng lượng

Năng lượng có ở khắp nơi, biến đổi từ dạng này sang dạng khác khi chịu tác động. Cuộc sống của chúng ta phụ thuộc vào rất nhiều dạng biến đổi năng lượng.

Có nhiều dạng năng lượng như: động năng, nhiệt năng, thế năng, cơ năng… nhưng tất cả chúng chỉ thuộc hai loại chính: năng lượng dự trữ (thế năng) và năng lượng hoạt động (động năng).

Thế năng bao gồm năng lượng hóa học, năng lượng trọng trường, cơ năng và năng lượng hạt nhân.

Động năng bao gồm quang năng, điện năng, âm năng, nhiệt năng, và năng lượng chuyển động.

Điện năng: là dòng của các điện tử chạy trong mạch. Sự chuyển động của một điện tử tạo ra một dòng điện tạo ra điện.

Nhiệt năng: là việc sử dụng nhiệt như là nguồn năng lượng.

Quang năng: là năng lượng mặt trời

Âm năng: là năng lượng của âm thanh.

Năng lượng hóa học: là năng lượng được tạo ra từ các phản ứng hóa học, trong đó liên kết hóa học của một chất bị phá vỡ và được tái sắp xếp tạo thành phân tử mới, quá trình đó có thể cung cấp năng lượng.

Năng lượng bức xạ: là năng lượng đến từ một nguồn sáng, như mặt trời. Năng lượng phát ra từ mặt trời ở dạng các photon. Những phần tử nhỏ bé này vô hình với mắt người, di chuyển tương tự như sóng.

Năng lượng trọng trường: Xung quanh trái đất tồn tại một trọng trường. Biểu hiện trọng trường là sự xuất hiện của trọng lực tác dụng kên một vật khối lượng m đặt tại một vị trí bất kì trong khoảng không gian có trọng trường. Thế năng trọng trường của một vật là dạng năng lượng tương tác giữa Trái Đất và vật; nó phụ thuộc vào vị trí của vật trong trọng trường.

Năng lượng hạt nhân: là năng lượng được tạo ra khi những phần của nguyên tử của một số vật liệu nhất định được tách ra trong môi trường có kiểm soát. Quá trình này tạo ra nhiệt (nhiệt năng) dùng vào các mục đích khác nhau, bao gồm cả phát điện.

1.1.1.3. Phân loại năng lượng

Năng lượng thường được phân chia thành hai loại như sau:

- Năng lượng không tái tạo: là dạng năng lượng mà nhiên liệu sản sinh ra nó không có khả năng tái sinh và mất đi vĩnh viễn, bao gồm:

+ Năng lượng hóa thạch: than đá, than bùn, dầu mỏ, khí tự nhiên tạo thành thông qua sự hoá thạch của động, thực vật trong một thời gian rất dài, tính tới hàng triệu năm.

+ Năng lượng hạt nhân: từ chất phóng xạ Uranium.

- Năng lượng tái tạo (hay năng lượng tái sinh): là năng lượng từ những nguồn liên tục, là vô hạn. Năng lượng vô hạn là năng lượng tồn tại nhiều đến mức không thể trở thành cạn kiệt vì sự sử dụng của con người. Nguồn năng lượng này bao gồm: năng lượng bức xạ mặt trời, năng lượng sinh học (năng lượng sinh khối), gió, sóng, các dòng hải lưu, thuỷ triều,…

1.1.1.4. Một số nguồn năng lượng phục vụ cho cuộc sống và phát triển kinh tế.

Việt Nam có tiềm năng phát triển các nguồn Năng lượng tái tạo sẵn có của mình. Những nguồn Năng lượng tái tạo có thể khai thác và sử dụng trong thực tế đã được nhận diện đến nay gồm: thủy điện nhỏ, năng lượng gió, năng lượng sinh khối, năng lượng khí sinh học (KSH), nhiên liệu sinh học, năng lượng từ nguồn rác thải sinh hoạt, năng lượng mặt trời, và năng lượng địa nhiệt.

Thủy điện nhỏ: được đánh giá là dạng Năng lượng tái tạo khả thi nhất về mặt kinh tế - tài chính. Căn cứ vào các báo cáo đánh giá gần đây nhất thì hiện nay có trên 1.000 địa điểm đã được xác định có tiềm năng phát triển thủy điện nhỏ, qui mô từ 100kW tới 30MW với tổng công suất đặt trên

7.000MW, các vị trí này tập trung chủ yếu ở vùng núi phía Bắc, Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

Năng lượng gió: được đánh giá là quốc gia có tiềm năng phát triển năng lượng gió nhưng hiện tại số liệu về tiềm năng khai thác năng lượng gió của Việt Nam chưa được lượng hóa đầy đủ bởi còn thiếu điều tra và đo đạc. Số liệu đánh giá về tiềm năng năng lượng gió có sự dao động khá lớn, từ 1.800MW đến trên 9.000MW, thậm chí trên 100.000MW. Theo các báo cáo thì tiềm năng năng lượng gió của Việt Nam tập trung nhiều nhất tại vùng duyên hải miền Trung, miền Nam, Tây Nguyên và các đảo.

Năng lượng sinh khối: Là một nước nông nghiệp, Việt Nam có tiềm năng rất lớn về nguồn năng lượng sinh khối. Các loại sinh khối chính là: gỗ năng lượng, phế thải - phụ phẩm từ cây trồng, chất thải chăn nuôi, rác thải ở đô thị và các chất thải hữu cơ khác. Khả năng khai thác bền vững nguồn sinh khối cho sản xuất năng lượng ở Việt Nam đạt khoảng 150 triệu tấn mỗi năm. Một số dạng sinh khối có thể khai thác được ngay về mặt kỹ thuật cho sản xuất điện hoặc áp dụng công nghệ đồng phát năng lượng (sản xuất cả điện và nhiệt) đó là: Trấu ở Đồng bằng Sông Cửu long, Bã mía dư thừa ở các nhà máy đường, rác thải sinh hoạt ở các đô thị lớn, chất thải chăn nuôi từ các trang trại gia súc, hộ gia đình và chất thải hữu cơ khác từ chế biến nông-lâm-hải sản.

Năng lượng mặt trời: Việt Nam có tiềm năng về nguồn năng lượng mặt trời, có thể khai thác cho các sử dụng như: (i) Đun nước nóng, (ii) Phát điện và (iii) Các ứng dụng khác như sấy, nấu ăn... Với tổng số giờ nắng cao lên đến trên 2.500 giờ/năm, tổng lượng bức xạ trung bình hàng năm vào khoảng 230-250 kcal/cm2 theo hướng tăng dần về phía Nam là cơ sở tốt cho phát triển các công nghệ năng lượng mặt trời.

Năng lượng địa nhiệt: Mặc dù nguồn địa nhiệt chưa được điều tra và tính toán kỹ. Tuy nhiên, với số liệu điều tra và đánh giá gần đây nhất cho thấy

tiềm năng điện địa nhiệt ở Việt Nam có thể khai thác đến trên 300MW. Khu vực có khả năng khai thác hiệu quả là miền Trung.Hiện tại, sử dụng năng lương tái tạo ở Việt Nam mới chủ yếu là năng lượng sinh khối ở dạng thô cho đun nấu hộ gia đình. Năm 2010, mức tiêu thụ đạt khoảng gần 13 triệu tấn quy dầu.Ngoài việc sử dụng năng lượng sinh khối cho nhu cầu nhiệt, thì còn có một lượng Năng lượng tái tạo khác đang được khai thác cho sản xuất điện năng. Theo số liệu mới nhất đến năm 2010, tổng điện năng sản xuất từ các dạng Năng lượng tái tạo đã cung cấp lên lưới điện quốc gia đạt gần 2.000 triệu kWh, chiếm khoảng 2% tổng sản lượng điện phát lên lưới toàn hệ thống.

So với nhiều nước trên thế giới, những kết quả nêu trên còn quá nhỏ bé và chưa phát huy hết tiềm năng hiện có. Để đáp ứng nhu cầu trong khi việc cung ứng năng lượng đang và sẽ phải đối mặt với nhiều vấn đề & thách thức, đặc biệt là sự cạn kiệt dần nguồn nhiên liệu hóa thạch nội địa, giá dầu biến động theo xu thế tăng và Việt Nam sẽ sự phụ thuộc nhiều hơn vào giá năng lượng thế giới..., Chính vì vậy, việc xem xét khai thác nguồn Năng lượng tái tạo trong giai đoạn tới sẽ có ý nghĩa hết sức quan trọng cả về kinh tế, xã hội, an ninh năng lượng và bảo vệ môi trường. Vấn đề này đã được Chính phủ quan tâm, chỉ đạo và bước đầu được đề cập trong một số các văn bản pháp lý.

1.1.2. Tăng trưởng kinh tế

1.1.2.1. Khái niệm về Tăng trưởng kinh tế

Tăng trưởng kinh tế là vấn đề trung tâm của kinh tế vĩ mô bởi nó là điều kiện tiên quyết để phát triển kinh tế, vì vậy có rất nhiều khái niệm tăng trưởng được phát biểu như sau: Theo Douglass C.North và Robert paul Thomas (1973) đã kết luận rằng "*Tăng trưởng kinh tế xảy ra nếu sản lượng tăng nhanh hơn dân số"*. Trong khi đó Hendrik Van den Berg cho rằng "*Tăng trưởng kinh tế là tăng phúc lợi cả con người"*.

Theo Simon Kuznets (1966) cho rằng "*Tăng trưởng kinh tế của một nước là sự tăng lâu dài về khả năng cung cấp ngày càng tăng các mặt hàng*

kinh tế đa dạng cho số dân của mình, khả năng ngày càng tăng này dựa trên công nghệ tiên tiến và những điều chỉnh về thể chế và hệ tư tưởng mà nó đòi hỏi ….”. Ông cũng cho rằng “T*ăng trưởng kinh tế là sự gia tăng bền vững về sản phẩm tính theo đầu người”*.

Theo Paul Athony Samuelson cho rằng “*Tăng trưởng kinh tế là sự mở rộng tổng sản phẩm quốc nội (GDP) hay sản lượng tiềm năng của một nước. Nói cách khác, tăng trưởng kinh tế diễn ra khi đường giới hạn khả năng sản xuất (PPF) của một nước dịch chuyển ra phía ngoài”*.

Tăng trưởng kinh tế được định nghĩa là sự gia tăng sức sản xuất mà nền kinh tế tạo ra theo thời gian. Theo định nghĩa này, chúng ta phải sử dụng sản lượng tiềm năng để tính toán tốc độ tăng trưởng, nhưng trong thực tế, các nhà kinh tế sử dụng mức sản lượng thực tế mà một quốc gia tạo ra để thay thế cho sản lượng tiềm năng vì mức sản lượng thực tế cũng hướng đến mức sản lượng tiềm năng trong dài hạn.

Mức sản lượng thực tế được dùng để đánh giá tăng trưởng kinh tế có thể là chỉ tiêu GDP_r (GNP_r) hoặc GDP_r (GNP_r) tính theo đầu người.

Như vậy, tăng trưởng kinh tế của một quốc gia thường được xét ở các phương diện sau:

- *Tăng trưởng kinh tế theo chiều rộng và tăng trưởng theo chiều sâu:* tăng trưởng theo chiều rộng phản ánh tăng sản lượng do tăng qui mô nguồn vốn, số lượng lao động và tài nguyên thiên nhiên được khai thác còn tăng trưởng theo chiều sâu thể hiện sự gia tăng sản lượng do tác động của năng suất các nhân tố tổng hợp (TFP). TFP phản ảnh hiệu quả sử dụng các nguồn lực, sự thay đổi công nghệ, trình độ lành nghề của công nhân, trình độ quản lý… Đây là bộ phận quan trọng nhất quyết định đến chất lượng tăng trưởng cho nên muốn tăng trưởng theo chiều sâu thì phải dựa vào khoa học công nghệ, vào nguồn nhân lực chất lượng cao và vào những thể chế kinh tế và các giải pháp mà các nhà khoa học đưa ra .

- *Tăng trưởng trong ngắn hạn và tăng trưởng trong dài hạn:* với tiêu chí đo lường không phải là thời gian mà là sự điều chỉnh về mặt kinh tế. Nhìn từ góc độ các nhân tố đóng góp vào tăng trưởng thì ngắn hạn và dài hạn có mối liên hệ với nhau thông qua tiết kiệm và đầu tư nghĩa là việc hy sinh tiêu dùng trong hiện tại có thể tạo ra mức sản lượng cao hơn trong tương lai.

1.1.2.2. Vai trò của tăng trưởng kinh tế

Bản thân tăng trưởng kinh tế đối với một quốc gia có nhiều vai trò khác nhau bởi thành tựu kinh tế vĩ mô của mỗi quốc gia thường được đo bằng sự ổn định, tăng trưởng, công bằng xã hội. Chỉ tiêu này là cơ sở để thực hiện hàng loạt các vấn đề kinh tế, chính trị, xã hội. Trong đó nhấn mạnh các vai trò quan trọng của tăng trưởng kinh tế cụ thể là: (i) Tăng trưởng kinh tế là tiền đề vật chất để giảm bớt tình trạng đói nghèo, khắc phục sự lạc hậu, hướng đến sự giàu có và thịnh vượng ; (ii) Tăng trưởng kinh tế tăng tạo tiền đề củng cố an ninh quốc phòng, củng cố chế độ chính trị, gia tăng uy tín và vai trò quản lý của Nhà nước đối với xã hội ; (iii) Tăng trưởng kinh tế còn là điều kiện tiên quyết giúp đất nước khắc phục sự tụt hậu về kinh tế so với các nước khác ; (iv) Giúp giải quyết và tạo công ăn việc làm, giảm thất nghiệp vì sử dụng tốt hơn lực lượng lao động; (v) Làm gia tăng mức thu nhập của dân cư, tăng phúc lợi xã hội và chất lượng cuộc sống như kéo dài tuổi thọ người già, giảm tỷ lệ suy dinh dưỡng của trẻ em, cải thiện tình trạng giáo dục, y tế, văn hoá, xã hội… cùng phát triển.

Như vậy, tăng trưởng kinh tế nhanh là mục tiêu thường xuyên của các quốc gia, nhưng sẽ là không đúng nếu theo đuổi tăng trưởng kinh tế bằng mọi giá. Thực tế cho thấy, không phải sự tăng trưởng nào cũng mang lại hiệu quả kinh tế – xã hội như mong muốn, đôi khi quá trình tăng trưởng mang tính hai mặt. Chẳng hạn, tăng trưởng kinh tế quá mức có thể dẫn đến tình trạng nền kinh tế "quá nóng", gây ra lạm phát, hoặc tăng trưởng kinh tế cao làm cho dân cư giàu lên, nhưng đồng thời cũng có thể làm cho sự phân hoá giàu nghèo

trong xã hội tăng lên. Vì vậy, đòi hỏi mỗi quốc gia trong từng thời kỳ phải tìm ra những biện pháp tích cực để đạt được sự tăng trưởng hợp lý, bền vững. Tăng trưởng kinh tế bền vững là tăng trưởng kinh tế đạt mức tương đối cao, ổn định trong thời gian tương đối dài và giải quyết tốt vấn đề tiến bộ xã hội gắn với bảo vệ môi trường sinh thái.

Tuy nhiên, cùng với những vai trò quan trọng trên, nếu một nền kinh tế có tốc độ tăng trưởng quá cao dễ dẫn đến lạm phát, giá cả đắt đỏ, dân cư giàu lên nhưng làm gia tăng sự phân hoá giàu nghèo, bất bình đẳng trong xã hội, phát triển không bền vững. Vì vậy bên cạnh chỉ tiêu quan trọng này mỗi quốc gia đều cố gắng tìm ra con đường riêng hướng đến sự phát triển bền vững.

1.1.2.3. Đo lường tăng trưởng kinh tế

- Cách tính tốc độ tăng trưởng kinh tế hàng năm:

Chúng ta sử dụng sản lượng thực tế thay cho sản lượng tiềm năng khi tính tốc độ tăng trưởng kinh tế của một nước, công thức tính như sau:

$$g^t = \frac{Y^t - Y^{t-1}}{Y^{t-1}} x\ 100$$

Trong đó:

g^t là tốc độ tăng trưởng GDP thực tế hoặc GDP thực tế bình quân đầu người của thời kỳ thứ t

Y^t là GDP thực tế hoặc GDP thực tế bình quân đầu người ở thời kỳ t

Y^{t-1} là GDP thực tế (GDP thực tế bình quân đầu người thời kỳ (t - 1))

Tuy nhiên con số này không cho chúng ta biết xu thế phát triển dài hạn của nền kinh tế. Để biết xu thế tăng trưởng dài hạn chúng ta tìm hiểu tốc độ tăng trưởng bình quân của một thời kỳ.

- Công thức tính tốc độ tăng trưởng kinh tế bình quân cho một thời kỳ :

Từ công thức trên, chúng ta có thể suy ra công thức tính tốc độ tăng trưởng bình quân cho một thời kỳ như sau:

Gọi g_1 ; g_2…. g_n lần lượt là tốc độ tăng trưởng của thời kỳ thứ 1,2….n Y_0 là GDP thực tế thời kỳ đầu tiên ; GDP_r của các năm tiếp theo lần lượt là Y_1, Y_2... Y_n . Ta có:

$Y_1 = Y_0(1+ g_1)$

$Y2 = Y_0(1+ g_1)(1+g_2)$

……

$Y_n = Y_0(1+ g_1)(1+g_2)…..(1+g_n)$

Vì tốc độ tăng trưởng bình quân là như nhau qua các năm nên ta gọi ga là tốc độ tăng trưởng bình quân, ta sẽ có:

$Y_n = Y_0(1+ g_a)(1+g_a)…..(1+g_a)$

Hay : $Y_n/Y_0 = (1+g_a)^n$

Do đó : $g_a = (\sqrt[n]{Yn/Yo} - 1).100$

Đánh giá tốc độ tăng trưởng thông qua chỉ tiêu GDP thực tế giúp ta thấy được quy mô của một nền kinh tế cũng như vị trí của nó trong nền kinh tế thế giới. Còn khi dùng GDP_r bình quân đầu người, giúp ta đánh giá được sơ bộ mức sống của dân cư một nước.

1.1.2.4. Mục tiêu và các yếu tố ảnh hưởng đến tăng trưởng kinh tế

Mục tiêu tăng trưởng kinh tế

Tăng trưởng kinh tế cao, tăng năng suất lao động, nâng cao mức sống, khả năng phát triển ở nước ngoài, sự ổn định chi phí và giá cả là mục tiêu kinh tế của các chính phủ các nước. Tăng trưởng là mục tiêu chính sách của mỗi quốc gia. Sự tăng trưởng tạo điều kiện để nâng cao mức sống và đẩy mạnh an ninh quốc gia. Nó kích thích kinh doanh táo bạo, khuyến khích sự đổi mới và mang lại sự khích lệ thường xuyên đối với hiệu quả kỹ thuật và quản lý. Nền kinh tế tăng trưởng cũng tạo thuận lợi cho tính năng động về mặt kinh tế và xã hội.

Năng suất lao động

Thuật ngữ năng suất phản ánh lượng hàng hoá và dịch vụ mà một công nhân sản xuất trong mỗi giờ lao động. Năng suất lao động quyết định mức sống của mỗi nước. Tổng sản phẩm trong nước phản ánh đồng thời: tổng thu nhập của tất cả các thành viên trong nền kinh tế và tổng chi tiêu cho sản lượng hàng hoá và dịch vụ của nền kinh tế. Một đất nước chỉ có thể hưởng thụ cuộc sống tốt hơn khi nó sản xuất được lượng hàng hoá và dịch vụ lớn hơn.

Do vậy, để hiểu được sự khác biệt to lớn trong mức sống của người dân giữa các nước hay giữa các thời kỳ khác nhau chúng ta buộc phải nhìn vào quá trình sản xuất hàng hoá và dịch vụ. Vấn đề đặt ra là vì sao một nền kinh tế có khả năng sản xuất ra nhiều hàng hoá và dịch vụ hơn các nền kinh tế khác? Những nhân tố nào quyết định tăng trưởng năng suất và do đó quyết định tăng trưởng kinh tế.

Các nguồn lực cho tăng trưởng kinh tế

Khi bàn về các nhân tố tăng trưởng, tạm thời bỏ qua sự dao động của chu kỳ kinh doanh trong ngắn hạn, chúng ta xem xét nền kinh tế trong dài hạn. Thực chất là chúng ta đặt trong mối quan hệ của mở rộng năng lực sản xuất, tức là làm gia tăng mức sản lượng tiềm năng. Thông thường, các nhà kinh tế đề cập đến các nhóm nhân tố sau đây:

Nguồn nhân lực: Nhiều nhà kinh tế cho răng chất lượng đầu vào lao động - kỹ năng, kiến thức và kỷ luật của lực lượng lao động – là yếu tố quan trọng nhất của tăng trưởng kinh tế. Hầu hết các yếu tố khác của sản xuất như tư bản hiện vật, nguyên vật liệu, công nghệ đều có thể mua hoặc thuê được trong nền kinh tế thế giới. Một nước có thể nhập khẩu các loại trang thiết bị hiện đại nhất nhưng chúng chỉ được sử dụng có hiệu quả nhất nếu như người công nhân có kỹ năng và được đào tạo, có trình độ văn hoá, kỹ luật lao động cao làm cho năng suất lao động tăng, và người quản lý có tri thức và khả năng quản lý những quy trình công nghệ hiện đại một cách có hiệu quả.

Schultz (1961) cho rằng vốn con người bao gồm trình độ học vấn, kỹ năng, kỷ luật lao động và di cư để tìm các cơ hội nghề nghiệp tốt hơn [35]. Nguồn nhân lực khác các nguồn lực khác là khó mua và vay mượn, các nhà nghiên cứu như Romer (1986); Mankiw (1992); Lucas (1993) đã chứng minh được vai trò to lớn của nguồn nhân lực [31], [25].

Thúc đẩy tăng trưởng kinh tế thông qua nguồn nhân lực phải thông qua hai yếu tố: Một là số lượng lao động có việc làm; Hai là trình độ chuyên môn, kỹ năng của người lao động.

Tích lũy tư bản (nguồn vốn): Vốn trong kinh tế học được hiểu là vốn hiện vật, là tổng khối lượng nhà xưởng, máy móc thiết bị sản xuất…để sản xuất ra các hàng hóa và dịch vụ khác. Nguồn vốn này được lấy từ tiết kiệm, do đó, muốn tăng vốn thì phải tăng tiết kiệm, sau đó số tiền tiết kiệm sẽ được chuyển thành đầu tư.

Trong nền kinh tế, khi vốn tăng cùng một tỷ lệ với lao động thì lượng vốn gia tăng bình quân trên mỗi lao động không tăng, khi đó nền kinh tế được coi là đầu tư theo chiều rộng. Khi tốc độ tăng vốn nhanh hơn tốc độ gia tăng của lao động, ta nói nền kinh tế đầu tư theo chiều sâu. Khi đó, công nhân sẽ làm việc với năng suất cao hơn vì họ được trang bị nhiều công cụ lao động hơn và sẽ có khả năng làm việc với năng suất lao động cao hơn.

Khối lượng trang thiết bị và cơ sở vật chất dùng trong quá trình sản xuất ra hàng hoá và dịch vụ được gọi là tư bản hiện vật hay viết gọn là tư bản. Tư bản hiện vật biểu thị yếu tố đầu vào của quá trình sản xuất mà trước đó đã từng là đầu ra của quá trình sản xuất.

Bản thân tư bản hiện vật của một nước tăng trưởng theo thuời gian nhưng tăng nhanh hay chậm phụ thuộc vào quá trình tích luỹ tư bản. Tuy nhiên, cần có sự hi sinh tiêu dùng hiện tại trong nhiều năm để có được sự tích luỹ này.

Tài nguyên thiên nhiên: Tài nguyên thiên nhiên là yếu tố đầu vào của quá trình sản xuất do thiên nhiên mang lại bao gồm: khoáng sản, thủy sản,

điều kiện khí hậu, đất đai…Quốc gia nào có nguồn tài nguyên dồi dào, điều kiện tự nhiên thuận lợi sẽ tạo ra mức tăng trưởng nhanh.

Sự khác biệt về nguồn tài nguyên thiên nhiên cũng là một nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt về mức sống trên thế giới. Cần phân biệt hai loại tài nguyên:

+ Tài nguyên không có khả năng tái sinh là loại tài nguyên chỉ được khai thác một lần như dầu mỏ, vàng bạc, than đá…

+ Tài nguyên có khả năng tái sinh là loại tài nguyên có thể tái tạo sau khi khai thác như gỗ, thủy hải sản…

Mặc dù nguồn tài nguyên thiên nhiên có ý nghĩa quan trọng nhưng đó không nhất thiết là nguyên nhân làm cho nền kinh tế có năng suất cao trong việc sản xuất hàng hoá và dịch vụ. Để phục vụ cho tăng trưởng lâu dài thì việc khai thác và sử dụng tài nguyên thiên nhiên cần có chiến lược lâu dài, đi đôi với nuôi dưỡng và bảo vệ, đồng thời có kế hoạch tái tạo hợp lý.

Tri thức công nghệ: Tri thức công nghệ thể hiện ở những tiến bộ về khoa học và kỹ thuật. Đây là nhân tố thể hiện ở phát minh và cải tiến trong sản xuất. Tiến bộ khoa học làm tăng hiệu quả sử dụng vốn đầu tư, giúp khai thác và sử dụng tốt hơn nguồn tài nguyên thiên nhiên, thúc đẩy sự gia tăng năng suất lao động, góp phần thúc đẩy tăng trưởng kinh tế thông qua việc nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm chi phí sản xuất, hạ giá thành sản phẩm.

Quá trình sản xuất trên thế giới không chỉ là sự sao chép giản đơn, tăng thêm nhà máy và công nhân mà còn là một quá trình sáng chế và thay đổi công nghệ không ngừng đem lại một bước tiến xa về khả năng sản xuất của các nước phát triển. Trước đây, ở những nước phát triển như Mỹ, Nhật… sản xuất nông nghiệp cần rất nhiều lao động, ngày nay chỉ cần một phần nhỏ dân số làm việc trong nông nghiệp cũng đủ nuôi sống xã hội. Sự thay đổi về công nghệ cho phép chuyển lao động sang các ngành sản xuất hàng hoá và dịch vụ khác.

Thay đổi công nghệ là thay đổi trong quá trình sản xuất hoặc đưa ra những sản phẩm mới sao cho có thể tạo ra được sản lượng nhiều hơn và cải tiến hơn cùng với một lượng đầu vào. Những phát minh đã làm năng suất tăng mạnh là động cơ hơi nước, máy phát điện, bóng đèn, động cơ đốt trong và máy bay hản lực hạng nặng chở khách. Những thay đổi công nghệ cơ bản là những phát minh ra sản phẩm mới như điện thoại, máy vi tính, máy bay…Những cải tiến nhỏ là bộ phận của sự tiến bộ đều đặn của nền kinh tế.

Tuy nhiên, muốn có được tiến bộ kỹ thuật cần tập trung vào đầu tư cho nghien cứu triển khai. Đây là loại đầu tư cần khối lượng vốn lớn, tính rủi ro cao, do đó là đối tượng quan tâm chính của các nước phát triển. Đối với các nước đang và kém phát triển thì thường tập trung và khả năng ứng dụng tiến bộ khoa học, kỹ thuật, chú trọng vào khâu chuyển giao công nghệ để thúc đẩy tăng trưởng kinh tế.

Sự thay đổi công nghệ không ngừng giúp tăng năng suất lao động, tiết kiệm lao động, tạo ra nhiều sản phẩm hơn trên cùng một đơn vị thời gian, tạo nhiều ngành nghề và sản phẩm mới….Solow (1991) cho rằng sản phẩm biên của các yếu tố sản xuất sụt giảm cho nên tăng trưởng bền vững chỉ có thể thực hiện thông qua việc thay đổi công nghệ bởi việc áp dụng công nghệ làm giảm chi phí thực tế [24].

Adam Smith (1723-1790), trong tác phẩm nổi tiếng của mình "Bàn về nguồn gốc giàu có của các quốc gia", cũng cho rằng, *không chỉ tích lũy vốn mà cả tiến bộ công nghệ cùng với các nhân tố xã hội và thể chế đều đóng một vai trò quan trọng trong quá trình phát triển kinh tế của một nước [8, trang 27]*. Theo World Bank (2002), thể chế có tác động đến tăng trưởng và phát triển kinh tế thông qua hai kênh: hỗ trợ thị trường hoạt động mở rộng và hiệu quả hơn, và hỗ trợ tăng trưởng kinh tế và giảm nghèo đói [8, trang 25].

Dựa trên các lý thuyết kinh tế học có nhiều nhân tố ảnh hưởng đến tăng trưởng kinh tế nói chung của một quốc gia. Ngoài các yếu tố chính là nguồn

vốn, lao động, các lý thuyết tăng trưởng mới đã nhấn mạnh vai trò của chuyên môn hoá và cải tiến kỹ thuật, tiến bộ công nghệ sẽ giúp nâng cao hiệu quả của vốn và lao động. Ngoài ra, còn nhấn mạnh về vai trò của tri thức, vốn nhân lực, nghiên cứu và phát triển, lợi suất tăng lên theo quy mô, vai trò của ngoại thương, xuất khẩu, thể chế ….

1.1.3 Mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2

1.1.3.1. Mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng và tăng trưởng kinh tế

Trong sự phát triển của các quốc gia cần rất nhiều nguồn năng lượng để phục vụ cho tiến trình phát triển. Nhu cầu sử dụng năng lượng ở các quốc gia gia tăng lên nhanh chóng cùng với sự tăng trưởng mạnh về kinh tế - xã hội trong bối cảnh chung của thế giới và khu vực. Việc đáp ứng đủ nhu cầu năng lượng cho sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước trong thời gian tới đang phải đối mặt với nhiều vấn đề và thách thức khó khăn, đặc biệt là sự ngày càng cạn kiệt nguồn cung cấp năng lượng sơ cấp nội địa, giá dầu, giá than luôn có xu hướng leo thang và biến đổi thất thường. Chính vì vậy, việc khai thác và sử dụng hiệu quả, hợp lý các nguồn năng lượng mới, năng lượng tái tạo có ý nghĩa hết sức quan trọng và mang tính chiến lược xét trên mọi khía cạnh cả về kinh tế-xã hội, an ninh quốc phòng, an ninh năng lượng và phát triển bền vững của đất nước.

Việc khai thác và sử dụng hợp lý, có hiệu quả nguồn tài nguyên năng lượng; đa dạng hóa phương thức đầu tư và kinh doanh trong lĩnh vực năng lượng, hình thành và phát triển thị trường năng lượng cạnh tranh lành mạnh; đẩy mạnh phát triển nguồn năng lượng mới và tái tạo, năng lượng sinh học, điện hạt nhân và các nguồn năng lượng khác là xương sống cho nền kinh tế - xã hội của mỗi quốc gia, do đó việc áp dụng những cơ chế, chính sách, những biện pháp về khuyến khích, hỗ trợ cần phải được suy tính rõ ràng, có cơ sở luận chứng khách quan, phù hợp với thực tiễn, bối cảnh, cơ sở hạ tầng và kiến trúc thượng tầng của từng quốc gia trong những điều kiện khác nhau. Tuy

nhiên, thực tiễn chính sách, pháp luật của mỗi quốc gia về quản lý nhà nước trong việc phát triển nguồn năng lượng trước yêu cầu phát triển bền vững ở mỗi quốc gia có nhiều sự khác biệt, như ở Việt Nam các chính sách hỗ trợ cho phát triển nguồn năng lượng còn nhiều hạn chế, khó khăn như quy định pháp luật còn thiếu, chưa điều chỉnh hết các quan hệ phát sinh trong thực tiễn; nhiều quy định của pháp luật hiện hành còn mâu thuẫn, chồng chéo; các cơ quan nhà nước, doanh nghiệp và các chủ đầu tư trong thực tiễn áp dụng các quy định này còn gặp rất nhiều vướng mắc, khó khăn cần được tháo gỡ. Điển hình còn thiếu các quy định pháp luật về thị trường năng lượng; ngoài ra an ninh năng lượng, cán cân thương mại, cán cân vãng lai và thanh toán quốc tế, dự trữ quốc gia, cân đối ngân sách chưa đủ vững chắc để đối phó khi các tình huống biến động lớn, đột xuất xảy ra.

Vì vậy để phát triển hài hòa mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và nguồn năng lượng tái tạo cần có sự đóng góp của chính phủ các quốc gia về cơ chế chính sách phát triển đa dạng hóa các nguồn năng lượng cung ứng cho nền kinh tế của các quốc gia trong các giai đoạn khác nhau. Việc cung cấp đầy đủ nguồn năng lượng chính là động lực thúc đẩy nền kinh tế các quốc gia, bên cạnh đó tạo ra môi trường cạnh tranh cho nhà cung ứng năng lượng cũng là một biện pháp cần thực hiện kịp thời để thúc đẩy thị trưởng năng lượng ở các quốc gia. Chính từ những điều đó việc phát triển nguồn năng lượng sạch hay năng lượng tái tạo chính là động lực thúc đẩy nền kinh tế của các quốc gia ngày càng phát triển.

1.1.3.2. Mối quan hệ giữa tiêu thụ năng lượng và môi trường (phát thải khí CO_2)

Hiện nay, đa số các nhà khoa học đều khẳng định rằng, nguyên nhân chủ yếu của sự biến đổi khí hậu toàn cầu và biến đổi khí hậu khu vực là sự tăng nồng độ khí CO_2 được tạo thành từ việc đốt cháy các nhiên liệ u hó a thạch (dầ u mỏ, than đá, khí tự nhiên…) và đốt rừng làm mất rừng, chuyển đổi sử dụng đất. Kể từ thời tiền công nghiệp (năm 1750), con người đã sử dụng các nhiên liệu hóa thạch với cường độ cao, kéo theo nhiệt độ tăng trung bình Trái đất tăng lên đáng kể; lượng phát thải khí CO_2 nhiều nhất là Mỹ (30,3%), liên minh châu Âu (27,7%), cá c nước châu Á (15,9%), Nga (13,7%)

Bên cạnh đó, ngoài các nguồn năng lượng hóa thạch tạo ra những tác động tiêu cực đến môi trường, những nguồn năng lượng khác cũng có những tác động khác nhau tới môi trường. Bảng 1.1 đã chỉ ra một số những tác động tới môi trường của các nguồn năng lượng đang được sử dụng phổ biến hiện nay.

Bảng 1.1. Tác động môi trường của các nguồn năng lượng

Loại năng lượng		**Các tác động chính về môi trường**				
		CO_2eq (KNK)	**Sox (Mưa axít)**	**Nox (Mưa axít)**	**Bụi**	**Tác động đến rừng**
Năng lượng hóa thạch	Than	x	x	x	x	-
	Sản phẩm dầu	x	x	x	Rất ít	-
Thủy điện lớn		-	-	-	-	Mất rừng
Năng lượng tái tạo	Mặt trời	-	-	-	-	-
	Gió	-	-	-	-	-
	Sinh khối	Trung hòa	Rất ít	Không đáng kể	-	Thúc đẩy trồng rừng
	Thủy điện nhỏ	-	-	-	-	Rất ít
	Địa nhiệt	Rất ít	Rất ít	-	-	-

Ghi chú: "-" Không tác động; "x": Có tác động

(Nguồn Bộ Công thương - Viện năng lượng)

1.2. Cơ sở thực tiễn mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 ra môi trường

1.2.1. Kinh nghiệm quốc tế về mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2

Nhiều nhà khoa học trên thế giới đã và đang quan tâm tới phân tích các mối quan hệ giữa tiêu thụ năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 ra môi trường. Các tác giả Pao và Tsai (2010) kiểm định giả

thuyết đường cong môi trường Kuznet (giả thuyết EKC) và phân tích mối quan hệ giữa các biến nói trên cho các nước BRIC (Brazil, Nga, Ấn Độ và Trung Quốc).[4] Sử dụng phương pháp ước lượng nhân quả cho dữ liệu bảng, họ khẳng định sự tác động qua lại giữa việc sử dụng năng lượng với tăng trưởng kinh tế và ô nhiễm môi trường tại các nước này trong dài hạn. Hai tác giả cũng phát hiện mối quan hệ nhân quả một chiều trong ngắn hạn từ phát thải CO_2 và năng lượng tiêu thụ tới GDP. Các quốc gia phụ thuộc vào năng lượng như BRIC nên xây dựng các chính sách bảo toàn năng lượng, tăng cường đầu tư nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng để cải thiện môi trường.

Narayan và Narayan (2010) cũng kiểm định giả thuyết EKC cho mẫu gồm 43 nước đang phát triển thông qua phân tích độ co giãn của thu nhập trong ngắn và dài hạn. Kết quả ước lượng đồng kết hợp đối với số liệu bảng khẳng định độ co giãn của GDP trong dài hạn nhỏ hơn chỉ số này trong ngắn hạn tại hai khu vực là Nam Á và Trung Đông. Nói cách khác, giả thuyết phát thải CO_2 có xu hướng giảm cùng với sự tăng trưởng của thu nhập chỉ có ý nghĩa thống kê tại hai khu vực kể trên, trong khi chúng không hỗ trợ sự hiện diện của lý thuyết EKC tại các khu vực khác.

Alam và cộng sự (2011) sử dụng phương pháp mô hình động và chỉ ra mối quan hệ nhân quả hai chiều giữa tiêu dùng năng lượng và phát thải khí CO_2 trong dài hạn tại Ấn Độ. Tuy nhiên, họ không phát hiện mối quan hệ nào giữa thu nhập và năng lượng tiêu thụ tại quốc gia này. Vì vậy, Ấn Độ có thể tập trung xây dựng các chính cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng, tăng cường bảo vệ môi trường mà không cần lo ngại chúng sẽ cản trở đà tăng trưởng kinh tế của quốc gia.

[4] Lý thuyết EKC cho rằng ô nhiễm môi trường có xu hướng tăng trong thời kỳ đầu của tăng trưởng kinh tế nhưng sẽ giảm dần khi thu nhập bình quân đầu người đạt tới một mức độ nào đó tại một quốc gia/khu vực được xem xét.

Alkhathlan và Javid (2013) ứng dụng các phương pháp ước lượng tổng hợp và bóc tách để phân tích mối quan hệ giữa các biến nêu trên tại Saudi Arabia. Hai tác giả này phát hiện thấy nguồn năng lượng điện sản sinh ít khí CO_2 hơn các nguồn năng lượng khác tại quốc gia này. Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu của họ cũng khẳng định mối quan hệ đồng biến giữa ô nhiễm môi trường và phát triển kinh tế tại Saudi Arabia.

Bảng 1: Tóm tắt các nghiên cứu có liên quan đến mối quan hệ giữa năng lượng và tăng trưởng kinh tế

Tác giả	Quốc gia	Phương pháp nghiên cứu	Kết luận
Kraft (1978)	USA	Granger causality, Var	$EC \leftarrow Y$
Akarca, Long (1980)	USA	Cointegration, Granger causality	$EC \neq Y$
Cheng, Lai (1997)	Taiwan	Hsiao's Granger	$EC \leftarrow Y$
Yang (2000)	Taiwan	Cointegration, Granger causality	$EC \leftrightarrow Y$
Ghosh (2002)	Indian	Cointegration, ECM	$EC \leftarrow Y$
Jumbe (2004)	Malawi	Cointegration, ECM	$EC \leftrightarrow Y$
Shiu, Lam (2004)	China	Cointegration, ECM	$EC \rightarrow Y$
Ghali, El-Sakka (2004)	Canada	Cointegration, ECM	$EC \leftrightarrow Y$
Naraya, Smyth (2005)	Australia	ARDL bounds testing	$EC \leftarrow Y$
Yoo (2005)	Korea	Cointegration, ECM	$EC \rightarrow Y$
Yoo, Kim (2006)	Indonesia	Cointegration, Granger causality	$EC \leftarrow Y$
Yuan et al (2007)	China	Cointegration test	$EC \rightarrow Y$
Tang (2008)	Malaysia	ECM, bonds test	$EC \leftrightarrow Y$
Chandrand et al (2009)	Malaysia	ARDL bounds test, VECM model	$EC \rightarrow Y$
Acaravici (2010)	Africa	Cointegration, ECM	$EC \neq Y$
Ciarreta, Zarraga (2010)	Spain	Granger causality, Var	$EC \leftarrow Y$
Shahbaz et al (2011)	Portugal	ARDL, VECM Granger causility	$EC \leftrightarrow Y$
Sami (2011)	Japan	ARDL, VECM Granger causility	$EC \leftarrow Y$
Kouakou (2011)	Ivory coast	VECM Granger causality	$EC \rightarrow Y$
Adom (2011)	Ghana	ARDL, VECM Granger causility	$EC \leftarrow Y$
Shahbaz, Feridum (2012)	Pakistan	ARDL, VECM Granger causility	$EC \leftarrow Y$
Shahbaz et al (2012)	Romania	ARDL, VECM Granger causility	$EC \leftrightarrow Y$
Akpan (2012)	Nigeria	ARDL, VECM Granger causility	$EC \neq Y$
Shahbaz, Lean (2012)	Pakistan	ARDL, VECM Granger causility	$EC \leftrightarrow Y$

Nguồn: Nghiên cứu của Hamdi và cộng sự (2014)

Bảng 2. Tóm tắt các nghiên cứu về mối quan hệ giữa năng lượng và khí thải Các bon

STT	Tác giả (năm)	Giai đoạn	Quốc gia/ vùng lãnh thổ	Các biến tác động
1	Halicioglu (2009)	1960 - 2005	Thổ nhĩ kỳ	Năng lượng, GDP
2	Lee and Smyth (2010)	1980 - 2006	ASEAN	Năng lượng, GDP
3	Pao and Tsai (2010)	1971 - 2005	BRIC	Năng lượng, GDP
4	Wang và cộng sự (2011)	1995-2007	Trung Quốc	Năng lượng, GDP
5	Ang (2014)	1960-2000	Pháp	Năng lượng, GDP
6	Apergis và Payne (2009)	1971 - 2008	Tunisina	Năng lượng, GDP
7	Shahbaz và cộng sự (2013)	1971-2011	Malaysia	Năng lượng, GDP, FDI
8	Jafari và cộng sự (2012)	1971-2007	Indonesia	Năng lượng, GDP, đô thị hoá
9	Shahbaz và cộng sự (2011)	1975-2010	Bangladesh	Năng lương, công nghiệp hoá
10	Pao và cộng sự (2011)	1990-2007	Nga	Năng lượng, GDP
11	Pao và Tsai (2011)	1980-2011	BRIC	Năng lượng, GDP và FDI
12	Acarvci và Ozturk (2010)	1965-2005	Châu âu	Năng lượng, GDP
13	Shafiei và Salim (2014)	1980-2011	OECD	Năng lượng tái tạo, năng lượng hoá thạch và kích cỡ dân số

Nguồn: Nghiên cứu của Al-Mulali và Ozturk (2015)

Tóm lại, các kết quả nghiên cứu trên thế giới và ở Việt nam về mối quan hệ giữa năng lượng, tăng trưởng kinh tế và khí thải Các-bon còn nhiều mâu thuẫn và chưa có kết luận chung. Có những nghiên cứu chỉ ra rằng giữa năng lượng và tăng trưởng kinh tế có mối quan hệ cùng chiều. Tuy nhiên, cũng có nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng việc tiêu dùng nhiều năng lượng lại dẫn đến làm giảm tốc độ tăng trưởng khinh tế. Hay, thậm chí, có nghiên cứu chỉ ra rằng mối quan hệ này không có ý nghĩa thống kê. Điều này có thể được lý giải từ thực tế rằng, ngày nay các quốc gia sử dụng nhiều loại hình năng lượng mới thay thế cho các loại năng lượng truyền thống. Nên mức độ ảnh hưởng của năng lượng đến tăng trưởng kinh tế theo thời gian là khác nhau. Ngoài ra, do việc sử dụng nhiều phương pháp nghiên cứu khác nhau nên các

kết luận đưa ra cũng khác nhau và tuỳ thuộc vào từng phương pháp. Điều này cũng sảy xa đối với những nghiên cứu về năng lượng và khí thải Các bon. Mặt khác, hiện tại theo hiểu biết của nhóm tác giả, chưa có công trình khoa học nào nghiên cứu về việc tiêu dùng các loại năng lượng vào tăng trưởng kinh tế và khí thải Các bon tại Việt Nam. Do đó, nhằm lấp đầy khoảng trống này nghiên cứu vận dụng phương pháp đông liên kết tự tương quan (ARDL) kết hợp với mô hình hiệu chỉnh sai số (EC), để ước lượng và đánh giá mối quan hệ giữa tiêu dùng các loại năng lượng vào tăng trưởng kinh tế và khí thải các bon tại Việt Nam. Đây là phương pháp ưu việt nhất hiện nay để đánh giá mối quan hệ trong ngắn hạn và dài hạn mà không làm mất đi các thông tin trong dài hạn.

1.2.2. Kinh nghiệm trong nước về mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2

Luận án của TS. Đỗ Tiến Minh (2011) [25] cũng đã sử dụng mô hình MARKAL để phân tích lộ trình năng lượng tương lai cho Việt Nam. Cụ thể, nghiên cứu xây dựng các kịch bản phát triển một mô hình năng lượng sử dụng MARKAL để đánh giá tác động lâu dài về kinh tế, việc làm, tiền lương, năng lượng và lượng phát thải CO_2 cho các ngành kinh tế giai đoạn 2000-2050. Tuy nhiên, nghiên cứu này tập trung về đánh giá tác động của các chính sách kinh tế chứ không tính toán cụ thể cơ cấu tối ưu các nguồn năng lượng cho Hệ thống năng lượng hay Hệ thống điện.

Phùng Thanh Bình (2011) đã chỉ ra mối quan hệ giữa tiêu thụ năng lượng và tăng trưởng kinh tế của Việt Nam trong giai đoạn 1976-2010. Kết quả ước lượng đã xác định GDP có tác động tích cực tới mức tiêu thụ năng lượng của đất nước. Nghiên cứu này sau đó đưa ra các chỉ báo về mối quan hệ dài hạn giữa tiêu thụ năng lượng và tăng trưởng kinh tế của quốc gia sau năm 1992, và việc tăng giá năng lượng sẽ là cơ hội thúc đẩy nghiên cứu thay đổi công nghệ. Tác giả cũng đưa ra một số đề xuất về vai trò của Chính phủ khi

sử dụng các chính sách về quản lý năng lượng để cải tạo chất lượng môi trường như: tạo ra thị trường cạnh tranh cho việc cung ứng các sản phẩm tiêu thụ năng lượng, ứng dụng các nguồn năng lượng xanh trong sản xuất.

Lê Quang Cảnh (2011) phân tích mối quan hệ giữa tiêu thụ điện năng và tăng trưởng kinh tế trong giai đoạn 1975-2010. Tác giả cho rằng nhu cầu phát triển kinh tế làm tăng giá điện và tạo ra áp lực cho ngành điện. Kết quả nghiên cứu chỉ ra sự phát triển của ngành điện và tăng trưởng kinh tế ở Việt Nam trong giai đoạn này là không tương xứng, thiếu sự cạnh tranh trong ngành về chất lượng và giá điện. Trên cơ sở đó, tác giả đề xuất giải pháp phát triển ngành điện phù hợp với tốc độ tăng trưởng kinh tế của Việt Nam trong tương lai để tránh nhập khẩu điện. Hơn thế nữa, Việt Nam cần đầu tư phát triển hệ thống điện quốc gia sử dụng các nguồn năng lượng sạch để bảo vệ các nguồn tài nguyên không tái tạo như dầu mỏ, gas và than đá. Ngoài ra, tăng giá điện sẽ không chỉ tạo ra động lực thúc đẩy phát triển thị trường cung ứng điện cho tiêu dùng mà còn tạo ra môi trường cạnh tranh lành mạnh hơn trong cung ứng năng lượng điện.

Chen và Huang (2013) nghiên cứu về mối quan hệ giữa phát thải khí CO_2 và tăng trưởng kinh tế của 11 quốc gia gồm Bangladesh, Ai Cập, Indonesia, Iran, Mexico, Nigeria, Pakistan, Philippines, Thổ Nhĩ Kỳ, Hàn Quốc, và Việt Nam. Sử dụng dữ liệu bảng, kết quả phân tích khẳng định trong dài hạn, phát thải khí CO_2 có quan hệ với mức tiêu thụ điện, năng lượng, đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI), GDP và tốc độ đô thị hóa tại nhóm các quốc gia này. Hai tác giả đồng thời xác định mối quan hệ nhân quả hai chiều giữa CO_2 với mức tiêu thụ điện năng, và sự tác động một chiều từ lượng khí thải CO_2 phát ra môi trường tới GDP. Các tác giả cũng đề xuất các nước trên cần nghiên cứu thay đổi công nghệ và sử dụng các nguồn năng lượng xanh để giảm lượng khí thải CO_2, cải thiện chất lượng môi trường.[17]

Đinh Hồng Linh và Lin Shih-Mo (2015) đã chỉ ra mối quan hệ giữa lượng khí thải CO_2, mức tiêu thụ năng lượng, tăng trưởng kinh tế và FDI ở 12 quốc gia đông dân nhất khu vực Châu Á giai đoạn 1980-2010 (bao gồm Việt Nam). Nghiên cứu của họ khẳng định sự tác động hai chiều giữa phát thải CO_2 và mức tiêu thụ năng lượng, thu nhập và FDI trong ngắn hạn. Bên cạnh đó, họ chỉ ra trong dài hạn, nguyên nhân gia tăng lượng khí thải là do tác động của việc sử dụng năng lượng, thay đổi thu nhập của nền kinh tế và dòng đầu tư nước ngoài. Phần lớn các nước trong mẫu đều là những quốc gia đang phát triển, có số dân đông, và thu nhập thấp như Trung Quốc, Ấn Độ, Indonesia, Banladesh, Philippines, và Việt Nam. Các quốc gia này chủ yếu tập trung vào tăng trưởng kinh tế nhưng chưa quan tâm tới bảo vệ môi trường, với các chính sách môi trường lỏng lẻo, dễ dàng chấp nhận các công nghệ lạc hậu sử dụng không hiệu quả nguồn năng lượng.

Các nghiên cứu về mối quan hệ giữa lượng phát thải CO_2 và tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam vẫn chưa nhiều. Kết quả nghiên cứu mới dừng ở việc đánh giá hậu quả của khí CO_2 thải ra môi trường ở một vài khu vực mà chưa phân tích mối quan hệ nhân quả giữa tiêu thụ năng lượng, tăng trưởng kinh tế và vấn đề ô nhiễm môi trường của đất nước. Đề tài sẽ góp phần giải quyết bài toán sử dụng hợp lý các mô hình trong quản lý nguồn năng lượng, góp phần đảm bảo mục tiêu tăng trưởng kinh tế và phát triển bền vững của Việt Nam. Kết quả nghiên cứu sẽ gợi mở cho Chính phủ những hướng bảo vệ, sử dụng các nguồn năng lượng hiệu quả nhằm cải thiện chất lượng tăng trưởng kinh tế cũng như ổn định xã hội và bảo vệ môi trường.

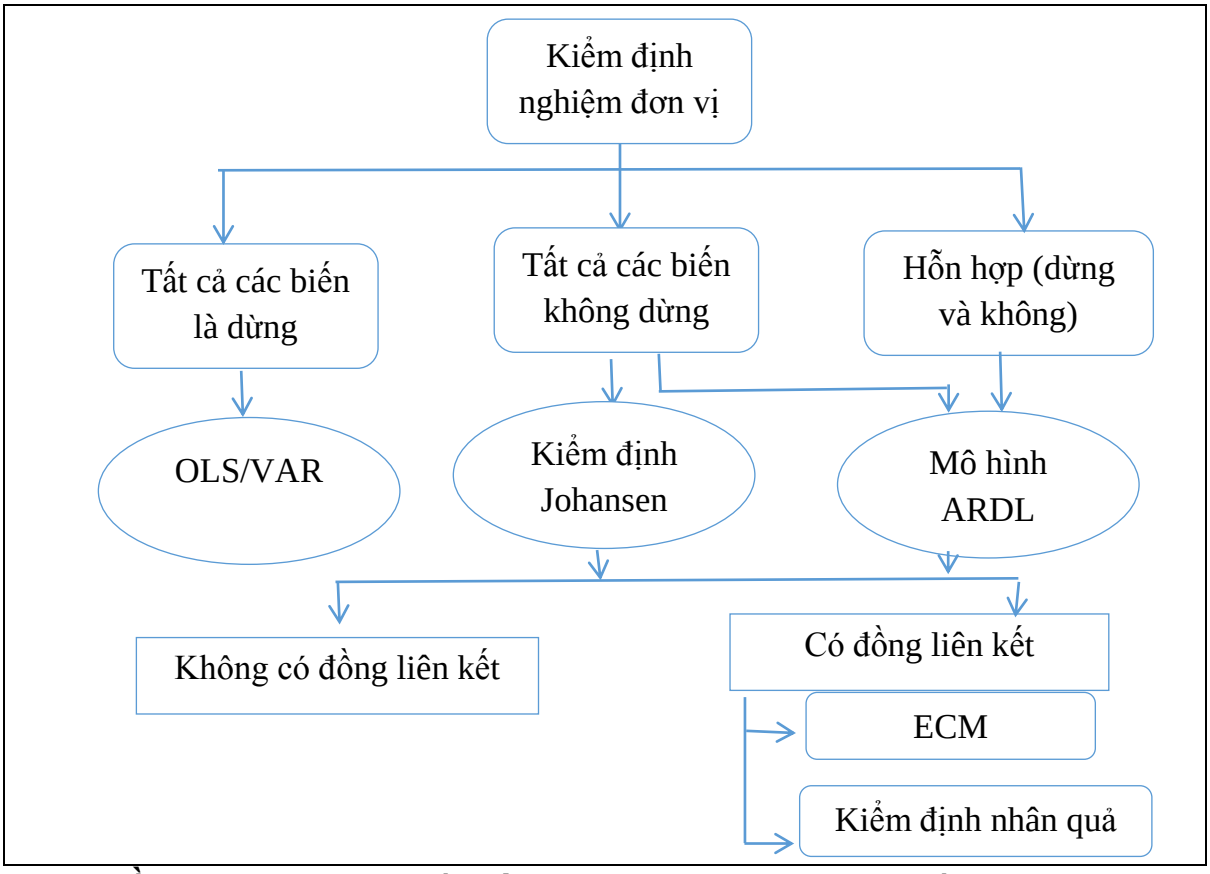
Chương 2
PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Quy trình thực hiện nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng các công cụ phân tích đối với dữ liệu chuỗi thời gian giữa mối quan hệ giữa việc sử dụng năng lượng tái tạo, lượng khí CO_2 thải ra môi trường và tăng trưởng GDP của Việt Nam.

Sau khi có được thông tin dữ liệu, tác giả xây dựng mô hình nghiên cứu về mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế, và phát thải CO_2.

Sau khi xây dựng được mô hình nghiên cứu, tác giả sẽ sử dụng một số kiểm định để đánh giá sự phù hợp của các biến trong mô hình cũng như sự phù hợp của mô hình nghiên cứu. Để lựa chọn các bước kiểm định và tiến hành lựa chọn kiểm định thích hợp, nghiên cứu vận dụng khung lý thuyết của Shrestha và Bhatta (2018) về lựa chọn phương pháp thích hợp trong phân tích chuỗi thời gian.



Đồ thị 2.1. Khung phân tích (được chỉnh sửa từ nghiên cứu của Shrestha và Bhatta (2018)

2.2. Phương pháp thu thập dữ liệu

Đề tài thu thập dữ liệu thứ cấp về tăng trưởng GDP, mức tiêu thụ năng lượng và lượng khí thải CO_2 bình quân đầu người của Việt Nam dựa trên các thống kê của Tổng cục thống kê, Worldbank và OECD. Các số liệu này được tập hợp và mô tả nhằm làm rõ sự mối quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế, và phát thải CO_2 của Việt Nam từ 1985-2013.

2.3. Xây dựng mô hình nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp đồng liên kết tự tương quan (ARDL) được phát triển bởi Engle và Granger (1987) và Hassler và Wolters (2006). Đây là mô hình được sử dụng phổ biến để nghiên cứu mối quan hệ giữa các biến kinh tế vĩ mô theo chuỗi thời gian. Phương pháp ARDL được sử dụng rộng rãi và phổ biến bởi những ưu điểm của chúng mang lại trong phân tích mối quan hệ giữa các biến theo thời gian. Cụ thể, trên thực tế mối quan hệ đồng liên kết giữa các chuỗi thời gian không dừng tương ứng với quá trình hiệu chỉnh sai số (error correction (EC)) và phương pháp ARDL được phát triển từ những ưu điểm của phương pháp này. Thứ hai, sự hiện diện mối quan hệ dài hạn giữa các biến số kinh tế vĩ mô hay mối quan hệ đồng liên kết có thể đơn giản được biểu điễn dựa vào môi hình hiệu chỉnh sai số (EC). Ngoài ra, đây là phương pháp cho phép nhà nghiên cứu sử dụng để đưa ra kết luận chính xác về mối quan hệ giữa các biến số mà không cần quan tâm giữa các biến được tích hợp hay dừng ở I(0) hay I(1) (Pesaran và cộng sự, 2001). Quan trọng hơn, đây là phương pháp duy nhất cho phép nhà nghiên cứu sử dụng để ước lượng và kiểm định mối quan hệ động giữa các biến số trong cả ngắn hạn và dài hạn.

Nghiên cứu ước lượng và kiểm định mối quan hệ giữa việc tiêu thụ các loại năng lượng vào tăng trưởng kinh tế và khí thải CO_2 dựa theo các nghiên cứu trước đó. Căn cứ vào các nghiên cứu thực nghiệm trước đó của Tamazian

và cộng sự (2009) và Halicioglu (2009). Hơn nữa, mô hình tuyến tính logarit về ảnh hưởng giữa năng lượng và tang trưởng kinh tế đưa ra các kết quả tốt hơn khi so sánh với các kết quả thu được từ mô hình hồi quy tuyến tính (Shahbaz, 2011). Dó đó, các dữ liệu của các biến trong nghiên cứu được chuyển về dạng dữ liệu logarit. Cụ thể mô hình kinh tế lượng như sau:

Thứ nhất, ước lượng ảnh hưởng của các loại năng lượng vào khí thải CO_2

$$CO2_t = \beta_0 + \beta_1 ENG_t + \beta_2 GDP_t + \beta_i X_t + u_t \quad (1)$$

Thứ hai, ước lượng ảnh hưởng của các loại năng lượng vào tăng trưởng kinh tế

$$GDPR_t = \beta_0 + \beta_1 ENG_t + \beta_2 CO2_t + \beta_i X_t + u_t \quad (2)$$

Trong đó, CO_2 là khí thải Các bon bình quân đầu người, ENG là năng lượng bình quân đầu người, GDP là tăng trưởng kinh tế hay thu nhập bình quân đầu người, X là biến điều kiển bao gồm đô thị hoá, công nghiệp hoá, đầu tư trực tiếp nước ngoài, và tăng trưởng dân số.

Ngoài ra để kiểm tra mô hình về mối quan hệ giữa khí thải Các bon và tăng trưởng kinh tế tuân theo đường cong Kuznets (EKC) dựa trên giả thuyết về mối quan hệ chữ U ngược giữa chất lượng môi trường và thu nhập bình quân đầu người. Hình dạng của đường cong được giải thích rằng khi GDP bình quân đầu người tăng lên dẫn đến suy thoái về môi trường, tuy nhiên khi thu nhập đạt đết một mức nhất định khi tăng thu nhập bình quân trên đầu người sẽ làm giảm suy thoái môi trường. Do đó mô hình nghiên cứu tiếp theo như sau:

$$CO2_t = \beta_0 + \beta_1 ENG_t + \beta_2 GDP_t + \beta_3 GDP^2{}_t + \beta_i X_t + u_t \quad (3)$$

Mô hình ARDL (p, q,…,q) cụ thể cho các trường hợp về ảnh hưởng của tiêu dùng các loại năng lượng đến tăng trưởng kinh tế và khí thải CO_2 như sau:

Để tiến hành ước lượng mô hình 1 và mô hình 2, nghiên cứu áp dụng phương pháp the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) được giới thiệu bởi Pesaran và cộng sự (2001) để ước lượng và kiểm định mối quan hệ trên.

Phương pháp ARDL ước lượng được các mối quan hệ trong cả hai trường hợp có hoặc không tính dừng đối với chuỗi thời gian. Thứ hai, phương pháp này giúp tính toán và lựa chọn được đỗ trễ tối ưu trong nghiên cứu. Thứ ba, ARDL sử dụng ước lượng trong cả ngắn hạn và dài hạn thay thế phương pháp hiệu chỉnh sai số (ECM). Thứ tư, do trong nghiên cứu của phương pháp ARDL ước lượng tốt trong trường hợp mẫu nhỏ và ít biến. Thứ năm, hiện tượng phổ biến trong các mô hình kinh tế lượng là biến nội sinh hay mối quan hệ nhân quả giữa năng lượng và khí thải các-bon (Saidi và Hammami, 2015), tuy nhiên ARDL cho kết quả tốt trong trường hợp này. Cuối cùng, ARDL hiện tại là phương pháp duy nhất ước lượng được cả trong ngắn hạn và dài hạn. Do vậy, ước lượng mô hình 1, 2 và 3 từ ARDL như sau:

$$Y_t = c_0 + c_1 t + \sum_{i=1}^{p} \rho_i Y_{t-1} + \sum_{i=0}^{q} \alpha_i X_{t-1} + u_t \qquad (4)$$

Trong đó, p and q là độ trễ tối ưu trong phương pháp đồng liên kết tự tương quan ARDL. Nhằm ước lượng trong ngắn hạn và dài hạn nghiên cứu mở rộng phương pháp ARDL trong điều kiện hiệu chỉnh sai số (EC) như sau:

$$\Delta Y_t = c_0 + c_1 t - \alpha(Y_{t-1} - \theta X_{t-1}) + \sum_{i=1}^{p-1} \delta_i \Delta Y_{t-i} + \omega \Delta X_t + \sum_{i=1}^{q-1} \omega' \Delta X_{t-i} + U_t \quad (5)$$

Trong đó, α là hệ số hiệu chỉnh trong dài hạn (ADJ) và θ ứng với hệ số ước lượng trong dài hạn. Δ là ký hiệu sai phân bậc nhất, ECM là ước lượng hiệuc hỉnh sai số, và các hệ số p, k và h được lựa chọn thong qua tiêu chuẩn Akaike Information Criteria (AIC) để lựu chọn độ trễ tối ưu. Ngoài ra, để kiểm định có hay không mối quan hệ đồng liên kết trong dài hạn. Nghiên cứu của chúng tôi sử dụng kiểm định đồng thời bằng không của các hệ số ứng với độ trễ của các biến trong nghên cứu được đưa ra bởi (Pesaran và cộng sự, 2001). *Ngoài ra,* do việc sử dụng chuỗi thời gian từ 1971 đến 2013, để đảm bảo tính liên tục trong chuỗi thời gian và tránh được những sự kiện bất thường do ảnh

hưởng của chiến tranh, nghiên cứu sử dụng các kiểm dịnh về nghiệm đơn vị, kết hợp với các kiểm định về tính ổn định trong chuỗi thời gian về phân phối chuẩn, kiểm định thiếu biết, tự tương quan và sai số chuẩn trong phương pháp ARLD để khắc phục các hiện tượng bất thường trong chuỗi thời gian.

2.3.1. Kiểm định đơn vị

Theo Gujarati (2003) một chuỗi thời gian là dừng khi giá trị trung bình, phương sai, hiệp phương sai (tại các độ trễ khác nhau) giữ nguyên không đổi cho dù chuỗi được xác định vào thời điểm nào đi nữa. Chuỗi dừng có xu hướng trở về giá trị trung bình và những dao động quanh giá trị trung bình sẽ là như nhau. Nói cách khác, một chuỗi thời gian không dừng sẽ có giá trị trung bình thay đổi theo thời gian, hoặc giá trị phương sai thay đổi theo thời gian hoặc cả hai.

Có nhiều phương pháp kiểm tra tính dừng của chuỗi thời gian: kiểm định Dickey-Fuller (DF), kiểm định Phillip-Person (PP) và kiểm định Dickey và Fuller mở rộng (ADF), kiểm tra bằng giản đồ tự tương quan. Kiểm định nghiệm đơn vị là một kiểm định được sử dụng khá phổ biến để kiểm định một chuỗi thời gian là dừng hay không dừng. Dickey và Fuller (1981) đã đưa ra **kiểm định Dickey và Fuller (DF) và kiểm định Dickey và Fuller mở rộng (ADF)**. Nghiên cứu này sử dụng kiểm định ADF để thực hiện kiểm định nghiệm đơn vị nên chỉ tập trung vào lý thuyết của mô hình này.

Cụ thể, theo Dickey và Fuller (1981) mô hình kiểm định nghiệm đơn vị mở rộng ADF có dạng:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \beta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \emptyset_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \delta t + \beta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \emptyset_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Trong đó, $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$;

Y_t: Chuỗi dữ liệu theo thời gian của các biến quan tâm

k: Chiều dài độ trễ

ε_t: Nhiễu trắng hay sai số ngẫu nhiên

Mô hình (7) khác với mô hình (6) là có thêm biến xu hướng về thời gian t. Biến xu hướng là một biến có giá trị từ 1 đến n, trong đó 1 đại diện cho quan sát đầu tiên trong dữ liệu và n đại diện cho quan sát cuối cùng trong chuỗi dữ liệu. Ngoài ra, nhiễu trắng là số hạng chỉ sai số ngẫu nhiên xuất phát từ các giả định cổ điển rằng nó có giá trị trung bình bằng 0, phương sai là hằng số và không tự tương quan. Nghiên cứu sẽ tiến hành kiểm định trong cả hai trường hợp không có và có xu hướng về thời gian bằng cách sử dụng lần lượt các mô hình (6) và (7).

Kết quả của kiểm định ADF thường rất nhạy cảm với sự lựa chọn chiều dài độ trễ k nên tiêu chuẩn thông tin AIC (Akaike's Information Criterion) của Akaike (1973) được sử dụng để chọn lựa k tối ưu cho mô hình ADF. Cụ thể, giá trị k được lựa chọn sao cho AIC nhỏ nhất. Giá trị này sẽ được tìm một cách tự động khi dùng phần mềm Eviews để thực hiện kiểm định nghiệm đơn vị.

Giả thuyết kiểm định:

H0: $\beta = 0$ (Yt là chuỗi dữ liệu không dừng)

H1: $\beta < 0$ (Yt là chuỗi dữ liệu dừng)

Trong kiểm định ADF, giá trị kiểm định ADF không theo phân phối chuẩn. Theo Dickey và Fuller (1981) giá trị t ước lượng của các hệ số trong các mô hình sẽ theo phân phối xác suất τ (tau statistic, τ = giá trị hệ số ước lượng/ sai số của hệ số ước lượng). Giá trị tới hạn τ được xác định dựa trên bảng giá trị tính sẵn của Mackinnon (1996). Giá trị tới hạn này cũng được tính sẵn khi kiểm định ADF bằng phần mềm Stata. Để kiểm định giả thuyết H0 nghiên cứu so sánh giá trị kiểm định τ tính toán với giá trị τ tới hạn của Mackinnon và kết luận về tính dừng của các chuỗi quan sát. Cụ thể, nếu trị tuyệt đối của giá trị tính toán lớn hơn trị tuyệt đối giá trị tới hạn thì giả thuyết H0 sẽ bị bác bỏ, tức chuỗi dữ liệu có tính dừng và ngược lại chấp nhận giả thuyết H0, tức dữ liệu không có tính dừng.

2.3.2. Xác định mô hình phù hợp

Để xác định sự phù hợp của mô hình nghiên cứu, đề tài dựa vào mô hình ARDL để phân tích mối tương quan giữa tăng trưởng kinh tế, việc tiêu thụ các loại năng lượng vào tăng trưởng kinh tế và lượng khí CO_2 thải ra môi trường của Việt Nam giai đoạn 1984-2013. Phương pháp ARDL (AutoRegressive Distributed Lag**)** là sự kết hợp giữa mô hình VAR **(**tự hồi quy vector**)** và mô hình hồi quy bình phương nhỏ nhất (OLS) (Nguyễn Văn Duy, Đào Trung Kiên, Bùi Quang Tuyến, 2014). ARDL được xem là mô hình thành công, linh hoạt và dễ sử dụng cho việc phân tích các chuỗi thời gian đa biến (Aydin, 2000). Mô hình ARDL cho phép xác định tác động của các biến động lập tới biến phụ thuộc (Chen, 2007; Pasaran, Shin, 1997). Hơn nữa, nghiên cứu áp dụng phương pháp đông liên kết tự tương quan ở các độ trễ tối ưu (ARDL) được phát triển bởi Pesanran và cộng sự (2001) để ước lượng và kiểm định mối quan hệ trong dài hạn giữa các biến được đề cập. Đây là phương pháp tốt nhất để ước lượng mối quan hệ trong ngắn hạn và dài hạn do phương pháp không bắt buộc giữa các biến phải dừng ở bậc I(0) hay I(1) không giống như những phương pháp thông thường khác được sử dụng như VAR. Hơn nữa, mô hình hiệu chỉnh sai số động không giới hạn (UECM) được phát triển từ phương pháp ARDL thông qua một phép biến đổi tuyên tính đơn giản. Phương pháp đồng liên kết UECM tích hợp cả tác động trong ngắn hạn và dài hạn giữa các biến số mà không làm mất bất kỳ thông tin nào trong dài hạn. Do đó UECM được phát triển từ ARDL hay mô hình 5 cho ảnh hưởng của các loại năng lượng vào tăng trưởng kinh tế và khí thải Các-bon được biểu diễn như sau:

Mô hình 1: Ảnh hưởng của năng lượng bình quân đến tăng trưởng kinh tế và khí thải CO_2

$$\Delta CO2_t = \beta_1 + \beta_T T + \beta_{co2} CO2_{t-1} + \beta_{GDPC} GDPC_{t-1} + \beta_{ENG1} ENG1_{t-1}$$

$$+\sum_{i=1}^{p}\beta_i\Delta CO2_{t-i}+\sum_{j=1}^{q}\beta_j\Delta ENG1_{t-j}+\sum_{k=1}^{s}\beta_k\Delta GDPC_{t-k}+\alpha_1 FDI_t$$
$$+\alpha_2 UR_t+\alpha_3 POPR_t+\alpha_4 INDUS_t+U_t$$

$$\Delta GDP_t=\beta_1+\beta_T T+\ \beta_{co2}CO2_{t-1}+\beta_{GDPC}GDPC_{t-1}+\beta_{ENG1}ENG1_{t-1}$$
$$+\sum_{i=1}^{p}\beta_i\Delta CO2_{t-i}+\sum_{j=1}^{q}\beta_j\Delta ENG1_{t-j}+\sum_{k=1}^{s}\beta_k\Delta GDPC_{t-k}+\alpha_1 FDI_t$$
$$+\alpha_2 UR_t+\alpha_3 POPR_t+\alpha_4 INDUS_t+U_t$$

Mô hình 2: Ảnh hưởng của các loại năng lượng tiêu thụ vào tăng trưởng kinh tế và khí thải CO_2

Khí thải CO_2

$$\Delta CO2_t=\beta_1+\beta_T T+\ \beta_{co2}CO2_{t-1}+\beta_{GDPC}GDPC_{t-1}+\beta_{ENG2}ENG2_{t-1}$$
$$+\beta_{ENG3}ENG3_{t-1}+\beta_{ENG4}ENG4_{t-1}$$
$$+\sum_{i=1}^{p}\beta_i\Delta CO2_{t-i}+\sum_{j=1}^{q}\beta_j\Delta ENG2_{t-j}++\sum_{m=1}^{n}\beta_m\Delta ENG3_{t-j}$$
$$+\sum_{k=1}^{s}\beta_k\Delta GDPC_{t-k}+\alpha_1 FDI_t\ +\alpha_2 UR_t+\alpha_3 POPR_t+\alpha_4 INDUS_t$$
$$+U_t$$

Tăng trưởng kinh tế

$$\Delta GDP_t=\beta_1+\beta_T T+\ \beta_{co2}CO2_{t-1}+\beta_{GDPC}GDP_{t-1}+\beta_{ENG2}ENG2_{t-1}$$
$$+\beta_{ENG3}ENG3_{t-1}+\beta_{ENG4}ENG4_{t-1}$$
$$+\sum_{i=1}^{p}\beta_i\Delta CO2_{t-i}+\sum_{j=1}^{q}\beta_j\Delta ENG2_{t-j}++\sum_{m=1}^{n}\beta_m\Delta ENG3_{t-j}$$
$$+\sum_{k=1}^{s}\beta_k\Delta GDP_{t-k}+\alpha_1 FDI_t\ +\alpha_2 UR_t+\alpha_3 POPR_t+\alpha_4 INDUS_t$$
$$+U_t$$

Hơn nữa, nhằm kiểm định về mối quan hệ giữa thu nhập bình quân đầu người và khí thải CO_2 theo dạng U ngược hay không, nghiên cứu sử dụng biến bình phương của thu nhập bình quân đầu người theo hay phương trình sau:

Phương trình 1: Mức ảnh hưởng của tổng năng lượng bình quân

$$\Delta CO2_t = \beta_1 + \beta_T T + \beta_{co2} CO2_{t-1} + \beta_{GDPC} GDPC_{t-1} + \beta_{GDPC2} GDPC^2{}_{t-1} + \beta_{ENG1} ENG1_{t-1}$$
$$+ \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta CO2_{t-i} + \sum_{j=1}^{q} \beta_j \Delta ENG1_{t-j} + \sum_{k=1}^{s} \beta_k \Delta GDPC_{t-k} + \sum_{m=1}^{r} \beta_m \Delta GDPC^2{}_{t-m}$$
$$+ \alpha_1 FDI_t + \alpha_2 UR_t + \alpha_3 POPR_t + \alpha_4 INDUS_t + U_t$$

Phương trình 2: Mức ảnh hưởng của các loại năng lượng

$$\Delta CO2_t = \beta_1 + \beta_T T + \beta_{co2} CO2_{t-1} + \beta_{GDPC} GDPC_{t-1} + \beta_{ENG2} ENG2_{t-1}$$
$$+ \beta_{ENG3} ENG3_{t-1} + \beta_{ENG4} ENG4_{t-1} + \beta_{GDPC2} GDPC^2{}_{t-1}$$
$$+ \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta CO2_{t-i} + \sum_{j=1}^{q} \beta_j \Delta ENG2_{t-j} + + \sum_{m=1}^{n} \beta_m \Delta ENG3_{t-j}$$
$$+ \sum_{k=1}^{s} \beta_k \Delta GDPC_{t-k} + \sum_{l=1}^{t} \beta_m \Delta GDPC^2{}_{t-l} + \alpha_1 FDI_t + \alpha_2 UR_t$$
$$+ \alpha_3 POPR_t + \alpha_4 INDUS_t + U_t$$

Ngoài ra, Sau khi ước lượng và kiểm định mối quan hệ trong ngắn hạn và dài hạn giữa tiêu dùng các loại năng lượng vào tăng trưởng kinh tế và khí thải CO_2, Nghiên cứu sử dụng kiểm định quan hệ nhân quả Granger trong ngắn hạn và dài hạn để kiểm định mối quan hệ nhân quả giữa các biến trong mô hình nghiên cứu. Do đó, để kiểm tra mức độ mạnh của kết quả, nếu mô hình có đồng liên kết giữa các biến, mô hình hiệu chỉnh sai số được phát triển như sau:

Thứ nhất, mối quan hệ nhân quả trong ngắn hạn và dài hạn giữa tổng năng lượng bình quân vào tăng trưởng kinh tế và khí thải CO_2 như sau:

$$(1-L)\begin{bmatrix} ENG1_t \\ CO2_t \\ GDPC_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \phi_1 \\ \phi_2 \\ \phi_3 \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^{p}(1-L)\begin{bmatrix} a_{11i}a_{12i}a_{13i} \\ b_{21i}b_{22i}b_{23i} \\ c_{31i}c_{32i}c_{33i} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} ENG1_{t-i} \\ CO2_{t-i} \\ GDPC_{t-i} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \end{bmatrix}[ECT_{t-1}] + \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \mu_3 \end{bmatrix}$$

Thứ hai, mối quan hệ nhân quả trong ngắn hạn và dài hạn giữa các loại năng lượng vào tăng trưởng kinh tế và khí thải CO_2 như sau:

$$(1-L)\begin{bmatrix} ENG2_t \\ CO2_t \\ GDPC_t \\ ENG3_t \\ ENG4_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \phi_1 \\ \phi_2 \\ \phi_3 \\ \phi_4 \\ \phi_5 \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^{p}(1-L)\begin{bmatrix} a_{11i}a_{12i}a_{13i}a_{14i}a_{15i} \\ b_{21i}b_{22i}b_{23i}b_{24i}b_{25i} \\ c_{31i}c_{32i}c_{33i}c_{34i}c_{35i} \\ d_{41i}d_{42i}d_{43i}d_{44i}d_{45i} \\ e_{51i}e_{52i}e_{53i}e_{54i}e_{55i} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} ENG2_{t-i} \\ CO2_{t-i} \\ GDPC_{t-i} \\ ENG3_{t-i} \\ ENG4_{t-i} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \\ \xi_4 \\ 5 \end{bmatrix}[ECT_{t-1}] + \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \mu_3 \\ \mu_4 \\ \mu_5 \end{bmatrix}$$

Trong đó, (1-L) là toán thử sự khác biệt, ECT_{t-1} là độ trễ của hệ số hiệu chỉnh sai số, được tính toán từ mối quan hệ đồng liên kết trong dài hạn. Mối quan hệ nhân quả dài hạn được kiểm định thông qua thống kê t_statistic về độ trễ của hệ số hiệu chỉnh sai số. Sự tồn tại và có ý nghĩa thống kê của các sai phân bậc nhất về các biến số trong mô hình được sử dụng để chỉ ra chiều về mối quan hệ nhân quả trong ngắn hạn. Hơn nữa, để đảm bảo tin cậy khi sử dụng mô hình ARDL các biến chuỗi thời gian có tính dừng, độ trễ xác định tối ưu, mô hình không thừa biến, không có hiện tượng tự tương quan, không có hiện tượng phương sai sai số thay đổi và dạng hàm phù hợp (Gurajati, 2003; Nguyễn Quang Dong & Nguyễn Thị Minh, 2012).

2.4 Một số chỉ tiêu phản ánh tốc độ phát triển và tăng tưởng

- Chỉ tiêu phản ánh tốc độ tăng giảm

Nghiên cứu chủ yếu sử dụng chỉ tiêu về tốc độ tăng (hoặc giảm) bình quân. Đây là chỉ tiêu phản ánh nhịp độ tăng (hoặc giảm) đại diện của hiện tượng trong khoảng thời gian nghiên cứu. Hệ số này được tính như sau:

$$\bar{a} = \bar{t} - 1 \quad \text{(ĐVT: lần)}$$

Trong đó, $\bar{t}$ tính bằng lần, hoặc $\bar{t}$ nếu tính bằng % thì ta sẽ có:

$$\bar{a} = \bar{t} - 100 \quad \text{(ĐVT: \%)}$$

- Chỉ tiêu phản ánh tốc độ phát triển

Tốc độ phát triển là một chỉ tiêu tương đối để phản ánh tốc độ phát triển của một hiện tượng và xu hướng biến động của hiện tượng đó qua thời gian. Nghiên cứu sử dụng chỉ tiêu này để phản ánh tốc độ tăng (giảm) của mức tiêu thụ các dạng năng lượng bình quân, khí thải Các-bon và các chỉ tiêu phản ánh tốc độ tăng trưởng kinh tế. Cụ thể như sau:

Tốc độ phát triển định gốc (T_i) đây là chỉ tiêu được sử dụng để phản ánh sự biến động của hiện tượng trong thời gian dài hạn. Chỉ tiêu này được đo lường bằng cách so sánh mức độ của hiện tượng ở thời kỳ nghiên cứu với thời kỳ gốc. Được xác định như sau:

$$T_i = \frac{X_i}{X_1} \quad \text{(i= 2,3… t) (ĐVT: lần)}$$

Trong đó, X_i là mức độ của hiện tượng ở thời gian i và X_1 là mức độ thời kỳ gốc

Tốc độ phát triển bình quân: Là trị số phản ánh sự biến động của hiện tượng trong một khoảng thời gian dài. Được xác định như sau:

$$\bar{t} = \sqrt[n-1]{\frac{X_n}{X_1}} \quad \text{(ĐVT: lần)}$$

$$\text{Hay, } \bar{t} = \sqrt[n-1]{\frac{X_n}{X_1}} \text{ x100} \quad \text{(ĐVT: \%)}$$

Trong đó, tốc độ phản ánh tốc độ phát triển bình quân được tính cho chuỗi thời gian có tính ổn định về mặt xu thế, do đó, thường được vận dụng để phản ảnh các chỉ tiêu có tốc độ phát triển ổn định. Tuy nhiên, cần vận dụng đồng thời các chỉ tiêu phản ánh mức độ tăng hoặc giảm qua từng năm để thấy rõ hơn sự biến động của chỉ tiêu nghiên cứu theo thời gian.

Chương 3
KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MỐI QUAN HỆ GIỮA TIÊU DÙNG CÁC DẠNG NĂNG LƯỢNG VÀO TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ VÀ PHÁT THẢI KHÍ CO_2

3.1. Khái quát về mức tiêu dùng các dạng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 ra môi trường ở Việt Nam

3.1.1. Mức tiêu dùng các dạng năng lượng của Việt Nam trong những năm qua

Bảng 3.1 trình bày về tốc độ tăng trưởng qua các năm về các dạng năng lượng tiêu thụ bình quân đầu người tại Việt Nam. Kết quả cho thấy rằng trong khi giai đoạn từ 1985 đến năm 2013 việc tiêu thụ các loại năng lượng đều tăng nhưng không đều. Đáng chú ý, tốc độ tăng trưởng trong 29 năm về lượng tiêu thụ năng lượng thay thế và hạt nhân và lượng tiêu thụ về năng lượng điện tăng trên 400%. Đây được coi là hai nguồn năng lượng không gây ôi nhiễm môi trường. Tuy nhiên, mức độ tiêu thụ năng lượng hoá thạch và từ dầu mỏ tăng khá nhanh lần lượt vượt mốc là 158% và 243%. Hơn nữa, mặc dù tốc độ tăng nhanh trong giao đoạn 1985 đến 2013, mức tiêu thụ năng lượng thay thế và hạn nhân lại có sự biến động giảm mạnh năm 2010 so với năm 2009. Điều này gợi ý rằng, việc tiêu dùng dạng năng lượng này có độ trễ rất cao. Tiếp theo điều đang lưu tâm đó là mức tiêu dùng năng lượng tái tạo trên đầu người, đây được coi là nguồn năng lượng của tương lai và đang được khuyến khích sử dụng nhiều hơn trên thế giới. Tại Việt Nam, mức tiêu dùng dạng năng lượng này tăng cao qua các năm từ năm 1990 đến năm 2010. Như vậy, qua phân tích ở trên, bên cạnh việc trú trọng tiêu dùng các dạng năng lượng góp phần thúc đầy tăng trưởng kinh tế và giảm thải khí thải ra môi trường, Việt Nam vẫn là quốc gia chủ yếu phụ thuộc vào tiêu dùng năng lượng hoá thạch và dầu mỏ. Do đó, để hướng đến một nền kinh tế xanh Nhà Nước cần phải có những giải pháp nhằm giảm thiểu hai nguồn năng lượng này trong thời gian tới.

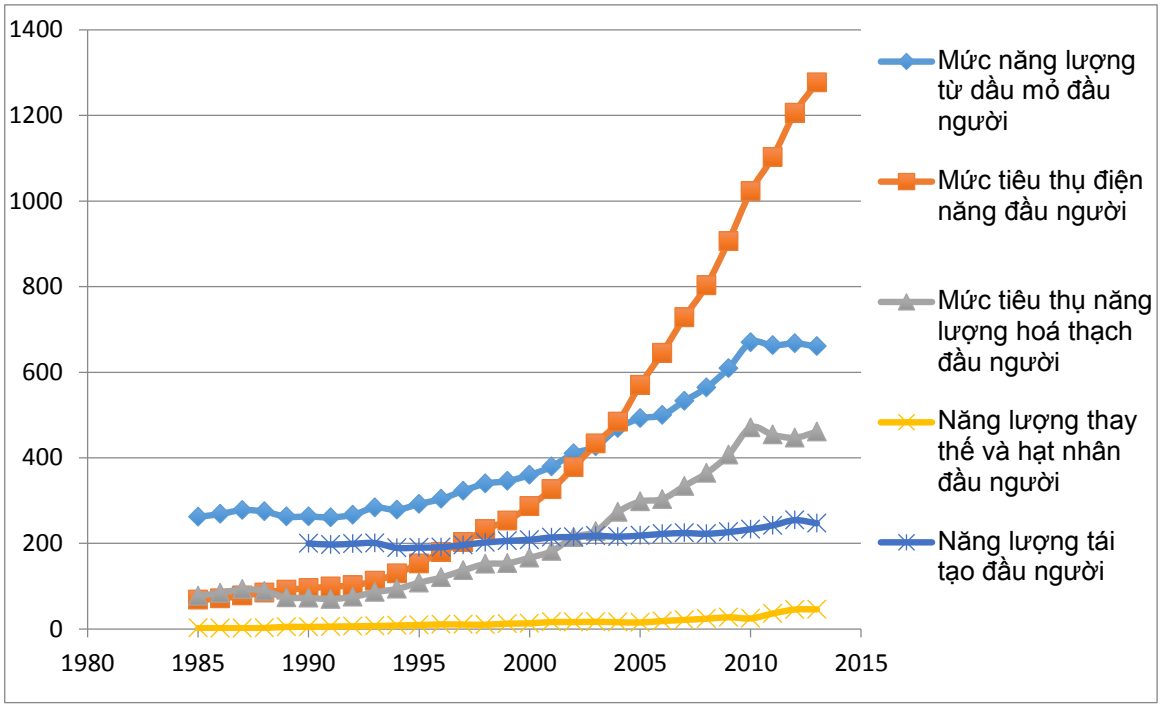
Bảng 3.1. Tốc độ tăng trưởng của các dạng năng lượng bình quân đầu người

Năm / Các dạng năng lượng	1990	1995	2000	2005	2010	Gai đoạn 1985 - 2013
Mức tiêu thụ năng lượng từ dầu mỏ	0.14	4.85	4.06	4.89	9.92	158.70
Mức tiêu thụ năng lượng điện	3.93	18.40	13.15	17.77	12.83	433.32
Mức tiêu thụ năng lượng hoá thạch	-1.40	15.53	8.27	8.98	15.73	243.86
Năng lượng thay thế và hạt nhân	-2.42	13.89	6.20	-3.45	-9.75	468.63
Năng lượng tái tạo	-	0.44	1.25	1.17	2.91	111.13

Nguồn: Tính toán của tác giả từ ngân hàng thế giới năm 2018

Ghi chú: Năng lượng tái tạo được tính từ giai đoạn 1990-2013

Trong giai đoạn từ 1985 đến năm 2013, mức biến động về tiêu dùng các dạng năng lượng của Việt Nam đã đạt được những thành công đáng ghi nhận trong việc tiêu dùng năng lượng gắn với bảo vệ môi trường (*Đồ thị 3.1*). Cụ thể, mức độ tiêu dùng năng lượng tiêu thụ điện bình quân đầu người tăng nhanh và cao nhất trong các loại hình năng lượng khác. Tuy nhiên, đứng thứ hai là mức tiêu dùng năng lượng dầu mỏ, mặc dù có xu hướng giảm dần trong những năm gần đây. Nguyên nhân chính là do hiện tại những ngành công nghiệp việc tiêu thụ năng lượng điện chiếm tỷ trọng cao. Ngoài ra, trong vận tải thì lượng tiêu thụ nguồn năng lượng từ dầu mỏ vẫn là nguồn tiêu thụ chủ yếu. Do đó, để giảm bớt mức độ tiêu thu về năng lượng hoá thạch và dầu mỏ, cần phát triển hơn nữa những nguồn năng lượng thay thế và năng lượng tái tạo nhằm đạt được mục tiêu tăng trưởng bền vững gắn với bảo vệ môi trường.



Đồ thị 3.1: Mức biến động tiêu dùng các dạng năng lượng bình quân đầu người của Việt Nam từ năm 1985 đến 2013 từ Ngân hàng thế giới, 2018

Nguồn năng lượng tại Việt Nam chủ yếu tập chung ở ba nguồn chính là thuỷ điện, nhiệt điện và năng lượng tái tạo. Mặc dù hiện tại tổng năng lượng chung, đến nay, vẫn đảm bảo an ninh năng lượng trong đó chủ yếu từ ngành điện chiếm khoảng 60% tổng lượng điện của cả nước. Đồ thị 3.1 cho thấy tốc độ tăng trưởng về tiêu thụ điện năng tăng phi mã so với các nguồn năng lượng khác. Tuy nhiên, đây chưa phải hoàn toàn là nguồn năng lượng thân thiện với môi trường vì phần lớn nguồn năng lượng tạo ra được từ việc tiêu thụ nguồn tài nguyên hoá thạch như nhiệt điện. Do đó, nếu tiếp tục phụ thuộc lớn vào nguồn năng lượng này thì sẽ để lại hậu quả lớn về mặt môi trường, thậm chí có thể là nguyên nhân gây ra mưa axit (Dư Văn Toán, 2018). Ngoài ra, việc sử dụng than đá để tạo ra điện năng hay nhiệt điện, ngoài việc có ảnh hưởng xấu đến môi trường, lượng than hiện tại trong nước sẽ không đủ cung cấp cho nhu cầu tiêu thụ điện năng năm 2030. Theo dự báo, theo Việt nam cần nhập từ 150 đến 200 triệu tấn than (Trần Viết Ngãi, 2018, Chủ tịch Hiệp hội Năng lượng Việt Nam). Điều đáng lưu tâm thứ hai là, trong khi chủ trương trên thế giới giảm bớt tiêu thụ các nguồn năng lượng ảnh

hưởng đến môi trường và ra tăng tiêu thụ các nguồn năng lượng tái tạo lại có xu hướng tăng trưởng chậm hay mức tăng trưởng thấp nhất (giai đoạn từ 1985 đến 2013 chỉ đạt hơn 100%, bảng 3.1) so với các nguồn năng lượng khác. Đây được coi là nguồn năng lượng chính để đạt được mục tiêu tăng trưởng xanh.

Nguồn nhiên liệu và năng lượng của nước ta, trước hết phải kể đến đó là than. Khai thác và sử dụng than ở Việt Nam đã có một lịch sử lâu đời, từ khi người Pháp đến nước ta cách đấy hàng trăm năm, mức độ khai thác, sử dụng và xuất khẩu ngày càng tăng. Xét về trữ lượng, tính đến 1/1/2005 tổng trữ lượng than đã tìm kiếm thăm dò khoảng 6,14 tỷ tấn. Về trữ lượng và chủng loại than phân theo các cấp và của Việt Nam thể hiện thông qua bảng 3.2 dưới đây.

Bảng 3.2. Trữ lượng than phân theo các cấp và các chủng loại than

Hạng mục		**Trữ lượng xác minh (TK-TD)**	**Phân chia trữ lượng đã xác minh theo cấp (1000 tấn)**				
			A+B+C	**A+B**	**C 1**	**C 2**	**P**
Tổng cộng		6 140 683	5 629 252	356 789	2 264 480	3 007 983	511 431
1	Bể than QN	4 121 745	4121745	301335	1508643	2311767	0
	Vùng nội địa-TKV	165 110	165110	55454	91901	17755	0
	Các mỏ than địa phương	37 434	18478	0	10238	8240	18956
	Vùng than ĐBSH	1 580 956	1088481	0	524871	563610	492475
	Tổng Antraxit+ khác	5 905 245	5 393 814	356 789	2 135 653	2 901 372	511 431
2	Than bùn	235 438	235 438	0	128 827	106 611	0

Nguồn: Trung tâm Tư vấn mỏ và Công Nghiệp-TVN, 2008. MPI, UNDP. Nghiên cứu, xây dựng các mục tiêu định lượng giảm phát thải khí nhà kính trong ngành năng lượng Việt Nam, giai đoạn 2013-2030. Hỗ trợ xây dựng, thực hiện Chiến lược Quốc gia về TĂNG TRƯỞNG XANH. Số đăng ký ĐKXB: 1287-2013/CXB/06-632/BĐ.

Về khả năng khai thác than, dựa trên cơ sở dự báo cho giai đoạn 2015-2030 trong quy hoạch phát triển ngành than theo số liệu bảng 3.3 dưới đây cho thấy:

Bảng 3.3. Tổng hợp khả năng khai thác than đến năm 2030

Năm	2015	2020	2025	2030
Sản lượng (triệu tấn)	55-58	60-65	66-70	Trên 75

Nguồn: P3, số 60/QĐ-TTg, ngày 09/01/2012. MPI, UNDP. Nghiên cứu, xây dựng các mục tiêu định lượng giảm phát thải khí nhà kính trong ngành năng lượng Việt Nam, giai đoạn 2013-2030. Hỗ trợ xây dựng, thực hiện Chiến lược Quốc gia về tăng trưởng xanh. Số đăng ký ĐKXB: 1287-2013/CXB/06-632/BĐ

Mỗi chu kỳ kế hoạch 5 năm tổng sản lượng khai thác than tăng khoảng 1-5 triệu tấn, nhằm đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế-xã hội của đất nước.

Ngoài ra, về dầu khí, cho đến nay Việt Nam được đánh giá là quốc gia thuộc nhóm nước có nhiên liệu về dầu và khí. Tổng trữ lượng dầu khí có thể đưa vào khai thác ở nước ta khoảng 3,8-4,2 tỷ tấn quy đổi (TOE), trong đó trữ lượng đã được xác định khoảng 60%, chi tiết thể hiện cụ thể thông qua bảng số liệu bảng 3.4 dưới đây về trữ lượng đã được xác minh và chưa được xác minh.

Bảng 3.4. Tổng hợp trữ lượng dầu khí đã xác minh và chưa xác minh

Danh mục	**Tổng (tỷ tấn dầu quy đổi-TOE)**
Tổng trữ lượng và tiềm năng dầu khí	3,8 - 4,2
Trong đó: - Trữ lượng đã xác minh - Chưa xác minh	1,05 - 1,14 2,75 - 3,06

Nguồn: MPI, UNDP. Nghiên cứu, xây dựng các mục tiêu định lượng giảm phát thải khí nhà kính trong ngành năng lượng Việt Nam, giai đoạn 2013-2030. Hỗ trợ xây dựng, thực hiện Chiến lược Quốc gia về tăng trưởng xanh. Số đăng ký ĐKXB: 1287-2013/CXB/06-632/BĐ.

Khả năng khai thác dầu thô so với năm 2010 dự báo đến năm 2020 sẽ sụt giảm, còn 16-17 triệu tấn/năm. Từ năm 2015-2025, khả năng khai thác được thể hiện thông qua bảng 3.5 dưới đây.

Bảng 3.5. Quy hoạch khai thác dầu thô đến năm 2025 (1)

Năm	2015	2020	2025
PA cơ sở (106 tấn)	20,0	20,7	21,7
Trong đó nội địa (106 tấn)	17,0	16,3	16,2

Nguồn: MPI, UNDP. Nghiên cứu, xây dựng các mục tiêu định lượng giảm phát thải khí nhà kính trong ngành năng lượng Việt Nam, giai đoạn 2013-2030. Hỗ trợ xây dựng, thực hiện Chiến lược Quốc gia về TĂNG TRƯỞNG XANH. Số đăng ký ĐKXB: 1287-2013/CXB/06-632/BĐ.

Sự sụt giảm về khai thác dầu thô sẽ phải thay thế và bù đắp vào các nguồn nhiên liệu năng lượng tiềm năng khác, nhằm đáp ứng nhu cầu tăng trưởng của nền kinh tế. Đối với khí đốt, khả năng khai thác sẽ tăng, giai đoạn 2011-2015 sẽ đạt mức từ 10,7 tỷ m3 lên 19 tỷ m3.

- Về thủy điện, theo đánh giá của các nghiên cứu gần đây, tiềm năng về kinh tế-kỹ thuật thủy điện của nước ta đạt khoảng 75-80 tỷ kWh, với công suất tương ứng đạt 18.000-20.000MW. Trong đó tiềm năng kinh tế của 10 lưu vực sông chính khoảng 85,9% của các lưu vực sông trong cả nước. Như vậy tổng trữ lượng kinh tế kỹ thuật của các lưu vực sông chính hơn 18.000MW, cho phép sản lượng điện năng tương ứng khoảng 70 tỷ kWh. Theo dự báo kế hoạch phát triển thủy điện trong Tổng sơ đồ điện VII đến năm 2020, toàn bộ trữ lượng tiềm năng kinh tế-kỹ thuật của thủy điện lớn sẽ được khai thác hết, như vậy năng lượng thủy điện từ các dòng sông chính sẽ không còn khả năng khai thác nữa.

Đối với năng lượng thủy điện nhỏ, với mức công suất nhỏ hơn hoặc bằng 30MW, theo đánh giá tiềm năng chúng ta có khoảng hơn 1.000 điểm có thể khai thác và cho tổng công suất khoảng 7.000MW, hiện nay các điểm này đã được xác định và đạt tiềm năng kỹ thuật. Thực tế đã có 114 dự án, với tổng công suất khoảng 850 MW đã cơ bản hoàn thành, 228 dự án với công suất trên 2.600 MW đang xây dựng và 700 dự án đang giai đoạn nghiên cứu. Ngoài ra các dự án thủy điện cực nhỏ công suất dưới 100kW phù hợp với vùng sâu, vùng xa, những nơi có địa hình hiểm trở có thể tự cung tự cấp theo lưới điện nhỏ và hộ gia đình cũng đã và đang được khai thác.

- Về năng lượng mặt trời, với vị trí địa lý của Việt Nam nằm trong giới hạn giữa xích đạo và chí tuyến Bắc, thuộc vùng nội chí tuyến có ánh nắng mặt trời chiếu sáng quanh năm, nhất là khu vực nam bộ. Với tổng số giờ nắng trong năm dao động trong khoảng 1.400-3.000 giờ, tổng lượng bức xạ trung bình năm vào khoảng 230-250 lcal/cm2/ngày tăng dần từ Bắc vào Nam, với kết quả này có thể đánh giá Việt Nam có tiềm năng lớn về năng lượng mặt trời. Tuy nhiên hiện nay việc khai thác và sử dụng nguồn năng lượng này còn hạn chế, nhất là sử dụng cho phát điện, đun nước nóng và vào sấy khô… một trong những nguyên nhân cơ bản là giá sử dụng nguồn năng lượng này so với các nguồn năng lượng khác kém cạnh tranh trên thị trường, mặt khác cơ chế chính sách khuyến khích sử dụng năng lượng mặt trời và nhận thức của người dân cũng còn hạn chế. Trong tương lai khi mà khai thác các nguồn năng lượng khác đã đến mức tới hạn thì nguồn năng lượng mặt trời là một tiềm năng lớn.

- Năng lượng sinh khối, nằm trong khu vực nhiệt đới ẩm gió mùa Đông Nam Á so với nhiều quốc gia khác, sinh khối của Việt Nam tăng trưởng nhanh, chính vì vậy chúng ta có một nền nông nghiệp đa dạng và phát triển, nhiều sản phẩm xuất khẩu trên thế giới những năm qua đã chứng minh điều đó như lúa gạo, cà phê, hạt điều… nguồn phế thải từ sản phẩm nông nghiệp là rất lớn, đây là tiềm năng để chúng ta sử dụng nguồn năng lượng này trong tương lai. Mặt khác năng lượng sinh khối còn được sử dụng từ các phế thải của chăn nuôi, rác thải hữu cơ đô thị và các chất thải hữu cơ khác. Theo đánh giá của các nghiên cứu gần đây tính toán tiềm năng và khả năng khai thác năng lượng sinh khối rắn cho năng lượng và phát điện của Việt Nam có thể đạt 170 triệu tấn và đạt mức sản lượng điện 2.000MW phụ thuộc vào giá trị trường. Thực tế khai thác nguồn năng lượng này ở Việt Nam đã và đang phát triển, tuy nhiên mới ở quy mô nhỏ và hộ gia đình, trong tương lai đây cũng là nguồn năng lượng lớn và có nhiều tiềm năng của Việt Nam.

• Năng lượng gió, với đặc điểm nằm trong khu vực nhiệt đới ẩm gió mùa Đông Nam Á, lại có một bờ biển dài trên 3.000 km, lãnh hải lớn hơn 3 lần so với lục địa, theo khảo sát, Việt Nam là quốc gia có tiềm năng về năng lượng gió. Hiện nay chưa có số liệu chính xác đánh giá tiềm năng năng lượng gió chính xác, nhưng sơ bộ các đánh giá khác nhau đưa ra con số tiềm năng năng lượng gió của Việt Nam dao động trong khoảng 1.785MW-8.700MW, có số liệu còn đưa ra khoảng trên 100.000 MW (dự báo của WB), như vậy nếu so với tiềm năng của thủy điện thì nguồn năng lượng gió của Việt Nam rất dồi dào. Cũng có những nhìn nhận cho rằng năng lượng gió không chỉ ở khu vực ven biển, mà ở những vùng núi của Việt Nam nhất là giữa các thung lũng dọc các sông, suối tiềm năng năng lượng gió là rất lớn. Chúng ta đã bắt đầu triển khai một số dự án khai thác nguồn năng lượng này ở Cà Mau, Ninh Thuận và một số huyện đảo không thể đưa điện lưới từ đất liền ra, thực tế khai thác nguồn năng lượng gió cho thấy giá thành điện của nguồn năng lượng này khó cạnh tranh trên thị trường so với các nguồn năng lượng khác như thủy điện và nhiệt điện nếu không có trợ giá của Nhà nước.

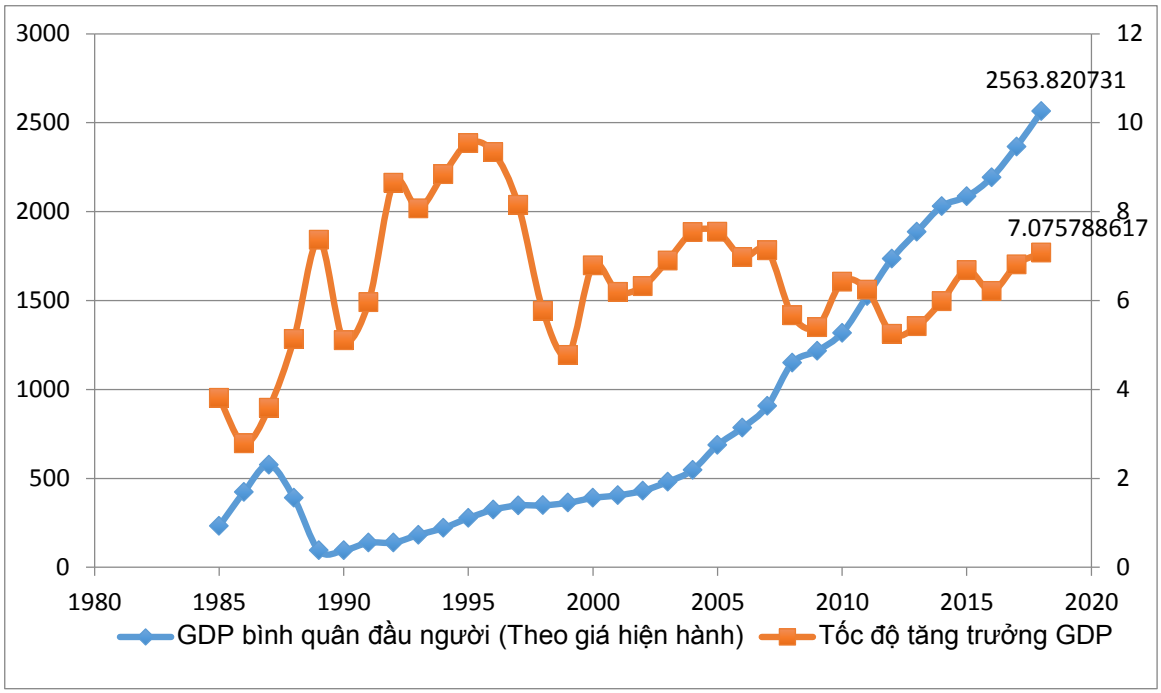
• Năng lượng địa nhiệt, đây là nguồn năng lượng trong lòng đất, chúng ta cũng mới điều tra và tính toán ban đầu, cần phải tiếp tục điều tra kỹ lưỡng. Số liệu sơ bộ cho thấy tiềm năng địa nhiệt của Việt Nam có thể khai thác đạt mức 340MW, năng lượng địa nhiệt phân bố rải rác trong cả nước, nhưng khai thác hiệu quả nhất chủ yếu ở khu vực miền Trung.

• Các dạng năng lượng khác, ngoài các nguồn nhiên liệu và năng lượng đã đề cập ở trên, từ kinh nghiệm khai thác các nguồn năng lượng khác đã có trên thế giới, ở Việt Nam còn có tiềm năng về năng lượng biển như thủy triều, các dò hải lưu, băng cháy dưới đáy biển, chúng ta đang tiếp tục nghiên cứu để nhận dạng và đánh giá trữ lượng và khả năng đáp ứng cho nhu cầu phát triển kinh tế nhất là trong chiến lược khai thác năng lượng trong dài hạn.

3.1.2. Tăng trưởng kinh tế của Việt Nam trong những năm qua

Trong ba thập kỷ đổi mới vừa qua, Việt Nam đã nhanh chóng trở thành một trong những quốc gia có mức tăng trưởng kinh tế nhanh và cao hàng đầu

khu vực (*Đồ thị 3.2*). Cùng với mức tăng trưởng GDP bình quân đầu người hàng năm cao, Việt nam hiện tại đang thuộc nhóm quốc gia thu nhập trung bình thấp đạt hơn 2563 USD đầu người năm 2017. Ngoài ra, duy trì tốc độ tăng trưởng kinh tế cao khoảng trên 6% trong giai đoạn từ 2000 đến 2017. Những chuyển biến tích cực về mặt kinh tế cho thấy nền kinh tế đã gặt hái được những thành tự ấn tượng từ hội nhập kinh tế quốc tế và chuyển dịch cơ cấu kinh tế từ nông nghiệp sang công nghiệp và dịch vụ, nơi có năng suất lao động và hiệu quả cao hơn. Tuy nhiên, một cái nhìn sâu và rộng hơn về động thái tăng trưởng kinh tế cho thấy những bất thường. Cụ thể, trong khi thu nhập đầu người ngưỡng thu nhập trung bình thấp, nhưng tốc độ tăng trưởng kinh tế giảm dần, điều này là điểm báo về bẫy thu nhập trung bình. Thứ hai, tốc tộ tăng trưởng kinh tế của Việt nam trong giai đoạn gần đây từ 2005 đến 2017 chỉ khoảng 5-6%/ năm còn khá kiêm tốn so với tiềm năng của nền kinh tế. Trong khi được nhận rất nhiều viện trợ từ nước ngoài về đầu tư, thương mại và viện trợ, Việt Nam vẫn là quốc gia mới thuộc quốc gia có thu nhập trung bình thấp.

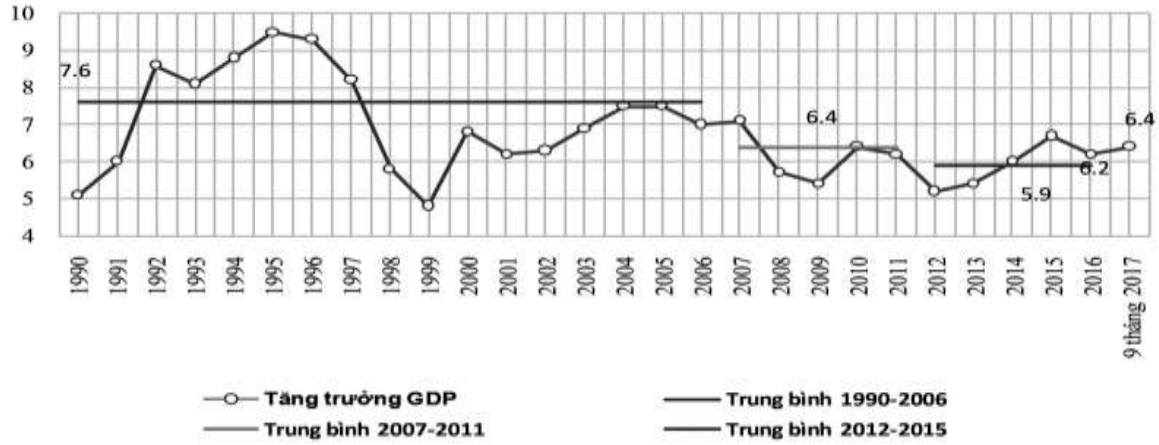


Đồ thị 3.2. Mức biến động về tăng trưởng kinh tế và thu nhập bình quân đầu người (USD) của Việt nam từ năm 1985 đến 2018.

(Nguồn:Ngân hàng thế giới, 2018)

Kể từ khi Chính phủ triển khai thực hiện đồng bộ các giải pháp mạnh mẽ, kiên trì về ổn định kinh tế vĩ mô và tái cơ cấu nền kinh tế, từ năm 2011 đến nay, tăng trưởng kinh tế từng bước phục hồi. Năm 2017, tăng trưởng GDP đạt mức 6,81%, mức cao nhất trong vòng 6 năm trở lại đây. Theo Tổng cục Thống kê, GDP năm 2017 cao hơn nhiều so với các năm từ 2011-2016. Trong đó, 3 năm 2012-2014, tăng trưởng GDP đều dưới 6% (5.25%; 5,42% và 5,9%) và 3 năm còn lại, 2011 (6,24%), 2015 (6,68%), 2016 (6,21%) đều dưới 6,7% (*Đồ thị 3.3*).

Kết quả đạt được trong năm 2107 đã khẳng định tính kịp thời và hiệu quả của các giải pháp được Chính phủ ban hành, chỉ đạo quyết liệt các cấp, ngành, địa phương cùng nỗ lực thực hiện. Đà phục hồi tăng trưởng kinh tế dường như không đi kèm với áp lực lạm phát. Trên thực tế, lạm phát được kiểm soát ở mức tương đối ổn định: Chỉ số giá tiêu dùng bình quân tăng 2,66% trong năm 2016 và 3,53% trong năm 2017. Chuyển biến này xuất phát từ một số nguyên nhân sau: *Thứ nhất,* những nỗ lực tái cơ cấu kinh tế trong nhiều năm qua ít nhiều đã mang lại hiệu quả về phía cung. Môi trường kinh doanh trở nên thông thoáng hơn, giảm bớt các rào cản/chi phí pháp lý không cần thiết đối với hoạt động kinh doanh. *Thứ hai,* chất lượng tín dụng được cải thiện, dòng vốn tín dụng hướng nhiều hơn tới các lĩnh vực sản xuất và khu vực tư nhân. *Thứ ba,* Việt Nam đã tận dụng hiệu quả các cơ hội từ đà phục hồi chung của nền kinh tế thế giới, nhờ đó gia tăng đáng kể kim ngạch xuất khẩu

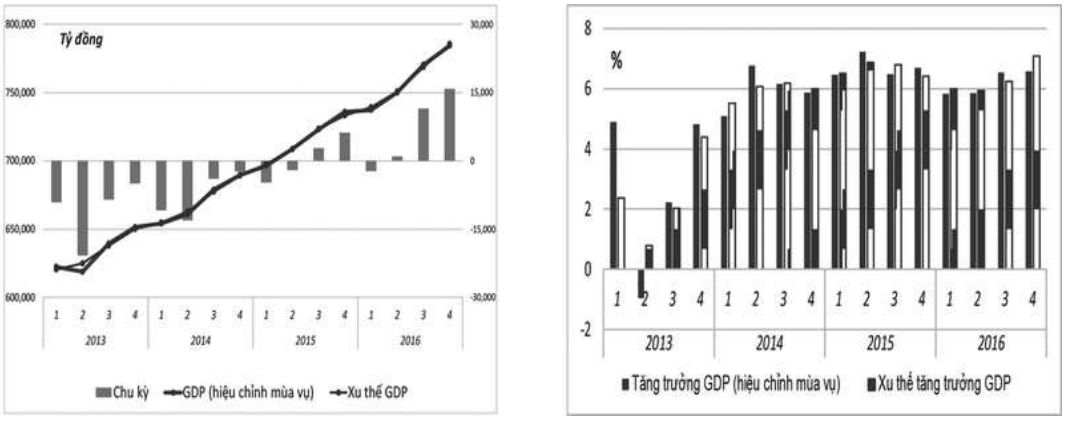


Đồ thị 3.3: Tốc độ tăng GDP của Việt Nam, 1990-2017 (%)

Tuy nhiên, tăng trưởng kinh tế bình quân của Việt Nam giai đoạn 2016 - 2017 vẫn cho thấy sự thiếu bền vững, tỷ lệ thấp hơn so với kết quả giai đoạn trước khủng hoảng tài chính thế giới, cụ thể là mức 7,13% vào năm 2007 và bình quân 7,6%/năm trong thời kỳ 1990-2006 (hình 1). Mức tăng trưởng thực tế giai đoạn 2016-2017 vẫn thấp hơn so với mục tiêu kế hoạch đề ra cho giai đoạn 2016-2020 (6,5-7%/năm).

Tiềm năng tăng trưởng hiện vẫn còn bộc lộ một số hạn chế. Chất lượng tăng trưởng cải thiện còn chậm: Năng suất lao động xã hội của toàn nền kinh tế năm 2017 tăng 6%, tuy cao hơn so với năm 2016 nhưng chưa đáp ứng được yêu cầu nâng cao chất lượng của nền kinh tế và cải thiện sức cạnh tranh của nền kinh tế so với các nước trong khu vực. Tốc độ tăng năng suất nhân tố tổng hợp (TFP) chỉ đóng góp 33,58% vào tăng trưởng kinh tế trong thời kỳ 2011-2015. Năm 2016, tỷ lệ này đã tăng lên mức 40,68% và 45,19% vào năm 2017. Như vậy, tăng trưởng kinh tế dường như đã tiệm cận giới hạn.

Các phân tích cho thấy, diễn biến xu thế tăng trưởng tiềm năng còn chậm được cải thiện (*Đồ thị 3.4*). Quy mô nợ công vẫn ở mức cao. Tính chung giai đoạn năm 2011-2015, nợ công tăng bình quân 22%/năm và nhanh gấp 3,5 lần tốc độ tăng trưởng GDP bình quân cùng kỳ (là 5,9%/năm). Đến năm 2016, tỷ lệ nợ công/GDP đã đạt 63,7%, sát với ngưỡng cho phép 65% của Quốc hội. Với mức GDP tăng 6,81%, nợ công năm 2017 là 62,6% GDP, mặc dù vẫn ở trong giới hạn cho phép, song bội chi ngân sách, đầu tư một số công trình khó/không thể thu hồi vốn và đảo nợ đã ảnh hưởng đáng kể tới khả năng trả nợ. Ở chiều ngược lại, tăng trưởng GDP chậm cải thiện, kéo theo khó khăn trong thu ngân sách nhà nước (NSNN) và giảm dư địa vay nợ, gây trở ngại tới khả năng thực hiện các dự án đầu tư công.



Đồ thị 3.4: Diễn biến tăng trưởng so với tiềm năng

(Nguồn: Ngân hàng thế giới, 2018)

Việc điều chỉnh mục tiêu tăng trưởng tín dụng mặc dù giúp thúc đẩy tăng trưởng kinh tế trong ngắn hạn, song có thể làm tăng trở lại rủi ro đối với hệ thống các tổ chức tín dụng và ổn định KTVM. Đặc biệt, khi hiệu quả và khả năng hấp thụ vốn của nền kinh tế chậm được cải thiện, thì vấn đề tăng trưởng tín dụng cao sẽ dễ dẫn đến tác động tiêu cực tới kiểm soát lạm phát, gia tăng nợ xấu, ảnh hưởng phát triển kinh tế trong trung và dài hạn. Đóng góp của các ngành, lĩnh vực

Đóng góp vào tăng trưởng kinh tế của Việt Nam được thể hiện ở cả ba khu vực: Nông - lâm - thủy sản, công nghiệp - xây dựng (CNXD) và dịch vụ. Khu vực CNXD có dấu hiệu lấn át khu vực nông nghiệp và dịch vụ trong giai đoạn 2014-2016, khi mà tỷ lệ tăng trưởng khu vực CNXD có chiều hướng tăng, trái ngược với xu hướng giảm tỷ lệ tăng trưởng trong khu vực nông - lâm - thủy sản. Từ giữa năm 2016, dịch vụ có xu hướng tăng cao hơn CNXD và nông - lâm - thủy sản (hình 3). Nhìn chung, nông - lâm - thủy sản là thế mạnh của nước ta nhưng vốn đầu tư vào lĩnh vực này chỉ chiếm 5,5% tổng vốn đầu tư toàn xã hội. Năm 2016, khu vực nông - lâm - thủy sản chỉ tăng 1,3%, mức thấp nhất kể từ năm 2011. Năm 2017, mặc dù GDP nông - lâm - thủy sản đã tăng lên mức 2,9% song vẫn tiếp tục đối mặt với cạnh tranh, giá giảm và thiếu thị trường tiêu thụ. Tăng trưởng của ngành Nông nghiệp còn tiềm ẩn nhiều rủi ro, phụ thuộc nhiều vào thời tiết. Việc giảm tỷ trọng GDP trong khu vực nông - lâm - thủy sản ít nhiều tác động tới vấn đề việc làm nước ta, gây khó khăn cho người dân trong quá trình tìm việc làm mới khi phải chuyển từ nghề nông sang những ngành công nghiệp đòi hỏi trình độ, tay nghề cao hơn.

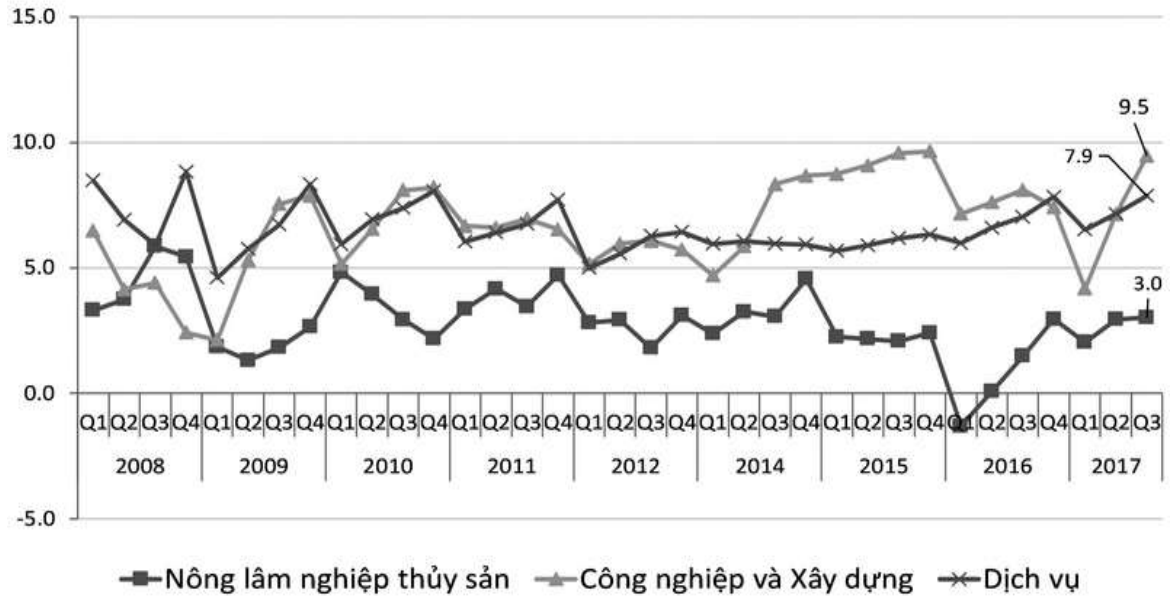
Tốc độ tăng trưởng của ngành công nghiệp đang có xu hướng chậm lại, từ trung bình 14,3%/năm của giai đoạn 2006 - 2010 giảm xuống 10%/năm trong giai đoạn 2011 - 2015, 7,57% năm 2016 và năm 2017 tăng 7,85% so với cùng kỳ năm 2016 (*Đồ thị 3.5*). Việt Nam đứng thứ 101 trong tổng số 143 nước về chỉ số giá trị gia tăng trong ngành công nghiệp chế

biến chế tạo theo bình quân đầu người. Đây là những vấn đề đáng lo ngại khi mà Việt Nam mới chỉ ở giai đoạn đầu của quá trình công nghiệp hóa. Do khu vực CNXD chiếm tỷ trọng khá lớn, chậm cải thiện tiềm năng tăng trưởng ở khu vực này cũng ảnh hưởng tới triển vọng tăng trưởng nói chung của nền kinh tế. Tăng trưởng công nghiệp của Việt Nam chậm và chưa thực sự bền vững, thể hiện ở một số lĩnh vực sau:

Thứ nhất, tăng trưởng công nghiệp phụ thuộc nhiều vào các yếu tố về vốn, tài nguyên, lao động trình độ thấp, chưa phát huy được yếu tố tri thức, khoa học và công nghệ, lao động có kỹ năng.

Thứ hai, một số ngành công nghiệp chủ đạo chưa được tổ chức theo mô hình chuỗi giá trị, đặc biệt là các ngành công nghiệp định hướng xuất khẩu. Việt Nam hiện nay chỉ mới tham gia được ở các công đoạn có giá trị gia tăng thấp như gia công, lắp ráp, không chủ động được nguồn cung cho sản xuất.

Thứ ba, công nghiệp phụ thuộc đáng kể vào đầu vào nhập khẩu nên thiếu chủ động và dễ tổn thương trước các biến động của thị trường thế giới, đặc biệt là giá nhập khẩu nguyên liệu đầu vào cho sản xuất.



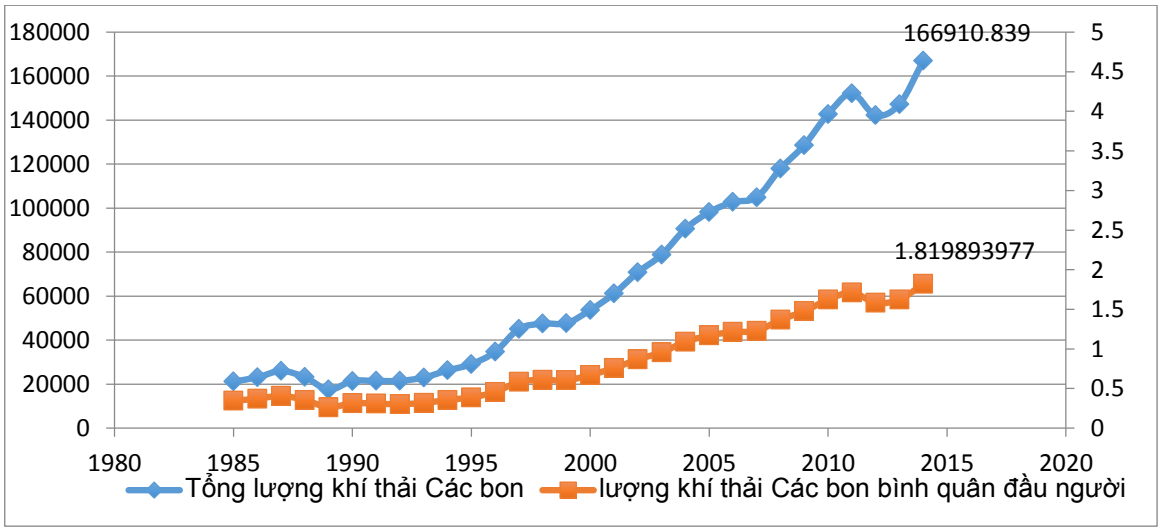
Hình 3.5: Tăng trưởng GDP theo khu vực 2008-2017 (%)

(Nguồn: Ngân hàng thế giới, 2018)

Trong nhiều năm qua, sự phát triển của ngành dịch vụ đã đạt được kết quả đáng ghi nhận. Cùng với đó, tỷ trọng GDP nhóm ngành dịch vụ trong tổng GDP cũng tăng theo các năm (năm 2000 đạt 38,74%, năm 2005 tăng lên 42,57%, năm 2010 lên 42,88% và năm 2017 tăng đạt 41,32%). Tuy vậy, tỷ trọng dịch vụ trong GDP của Việt Nam còn thấp so với nhiều nước và vùng lãnh thổ (đứng thứ 8/10 trong khu vực Đông Nam Á, đứng thứ 29/34 ở châu Á, đứng thứ 94/104 thế giới). Sự phát triển ngành vẫn chưa xứng với tiềm năng và yêu cầu của phát triển kinh tế đất nước. Trong bối cảnh đó, yêu cầu phát triển dịch vụ có ý nghĩa to lớn, không chỉ trực tiếp tạo động lực phát triển mà còn tạo lập và củng cố sự liên kết, bảo đảm đầu ra cho các ngành công - nông nghiệp và tác động lan tỏa tới mọi lĩnh vực trong nền kinh tế.

3.1.3. Lượng phát thải khí CO_2 của Việt Nam trong những năm qua

Đồ thị 3.6 cho thấy sự tăng nhanh của lượng phát thải Các-bon (CO_2) và lượng phát thải khí các-bon bình quân đầu người là do mức độ tiêu thụ nhiều năng lượng đặc biệt là nguồn năng lượng hoá thạch. Mức phát thải của Việt Nam năm 2014 về khí thải các-bon là hơn 166.910 nghìn tấn và tương đương gần 1,82 tấn trên đầu người. Do đó, trong những năm tới cần xem xét hạ mức phát thải khí các bon vì đây được coi là khí thải chính dẫn đến sự biến đổi khí hậu. Hay, cần chú trọng đầu tư và sử dụng các nguồn năng lượng thay thế năng lượng hoá thạch đểm giảm bớt khí thải CO_2.



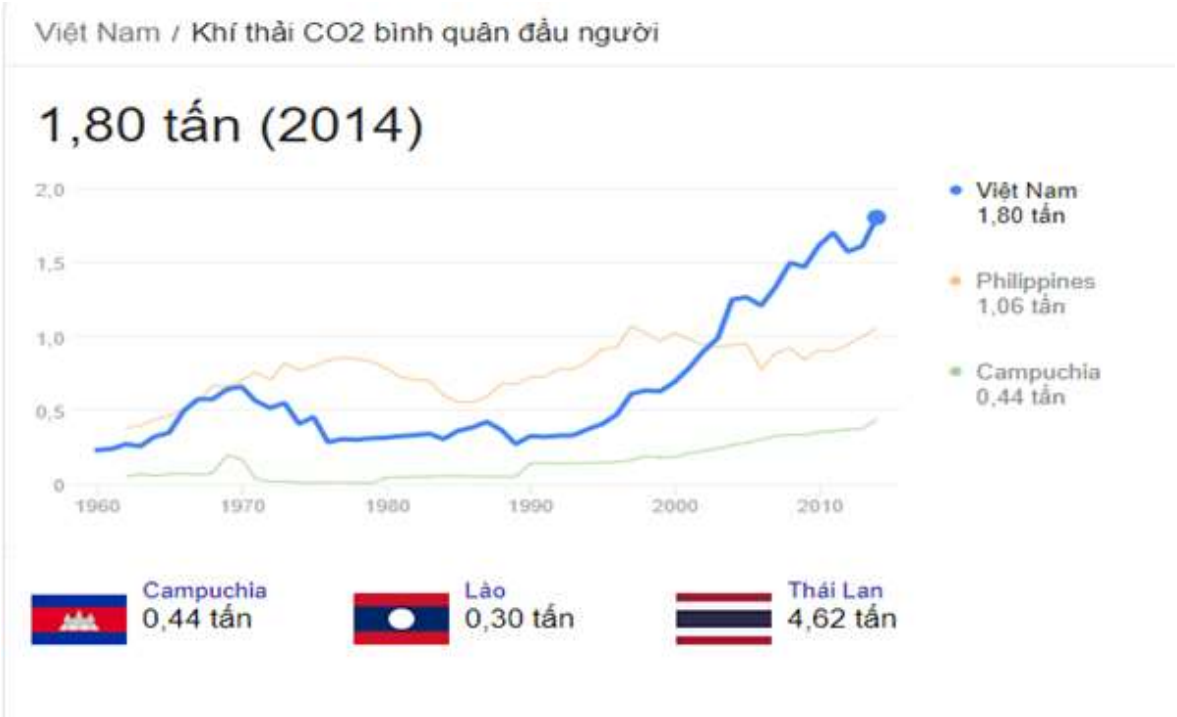
Đồ thị 3.6. Mức biến động về khí phát thải Các bon (kg) của Việt nam từ năm 1985 đến 2014 từ Ngân hàng thế giới, 2018

Theo đánh giá của Tổng cục Năng lượng (Bộ Công Thương), cũng như các nền kinh tế khác trên thế giới, nhiệt điện than là một trong các nguồn thải CO_2 chính và lớn ở Việt Nam. Năm 2010, hơn 1/2 công suất đặt trong hệ thống điện Việt Nam thuộc về nhiệt điện. Trong đó, nhiệt điện than chiếm 18,5 %, nhiệt điện khí và dầu chiếm 36,6% (*Đồ thị 3.7*).

Theo đó, năm 2000, Việt Nam phát thải khoảng 150,9 triệu tấn CO_2, đứng đầu là ngành nông nghiệp 65 triệu tấn (chiếm 43%), tiếp đó là ngành năng lượng 52,7 triệu tấn (chiếm 35%).

Năm 2009, phát thải CO_2 từ nhiên liệu hoá thạch ước tính tăng 113% so với năm 2000. Trong ngành năng lượng, các nhà máy nhiệt điện than đóng góp 54% phát thải CO_2, còn các nhà máy nhiệt điện khí đóng góp 40%. Mỗi kWh điện của Việt Nam đóng góp 0,52 kg CO_2 phát thải.

Theo Bộ Tài Nguyên & Môi trường Việt Nam ước tính phát thải khí nhà kính từ ngành năng lượng đến năm 2020 là 224 triệu tấn CO_2. Các ngành công nghiệp chủ yếu khác đóng góp khoảng 10 triệu tấn phát thải CO_2/năm, trong đó nhiều nhất là xi măng, thép, khai thác đá vôi.



Đồ thị 3.7. Khí thải CO_2 bình quân đầu người của Việt Nam (1960-2014).

Đánh đổi với tăng trưởng kinh tế nhanh, Việt Nam đã phải đánh đổi mức khí thải CO_2 bình quân đầu người tăng nhanh từ những năm 1990 đến 2014. So với một số quốc gia khác trong khu vực, chỉ số khí thải CO_2 bình quân đầu người của Việt Nam cao hơn 2 quốc gia láng giềng là Lào và Campuchia. Mặc dù trong giai đoạn 1960 đến 2003, khí thải CO_2 bình quân đầu người của Phillippines cao hơn Việt Nam nhưng giai đoạn từ 2004 - 2014, mức phải thải CO_2 bình quân đầu người của Phillippines thấp hơn Việt Nam đạt mức 1,06 tấn/người. Do Phillippines đã ứng dụng và sử dụng nhiều hơn các nguồn năng lượng tái tạo để bù đắp nguồn năng lượng thiếu hụt trong phát triển kinh tế cũng như đời sống tại quốc gia này. So sánh với Thái Lan, mức khí thải CO_2 bình quân đầu người của Việt Nam vẫn còn thấp hơn 3 lần so với Thái Lan. Thái Lan một trong những quốc gia tiên phong của khu vực Đông Nam Á thực hiện chính sách phát triển năng lượng tái tạo bù đắp nguồn năng lượng hóa thạch, bên cạnh đó quốc gia này còn khuyến khích đầu tư vào các doanh nghiệp sử dụng năng lượng tái tạo và mở rộng các hình thức đầu tư vào các loại hình doanh nghiệp sản xuất năng lượng tái tạo.

3.2. Đặc điểm mẫu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng nguồn dữ liệu của các tổ chức như Ngân hàng Thế giới (WB), Tổ chức hợp tác và Phát triển kinh tế (OECD). Nguồn số liệu nghiên cứu phụ thuộc nhiều vào các công bố kết quả thống kê của các tổ chức. Số liệu nghiên cứu về Việt Nam được bổ sung và đầy đủ nhất cho giai đoạn 1984-2013. Vì vậy, để làm rõ các mối quan hệ trong nghiên cứu, tác giả đã sử dụng bộ số liệu từ năm 1984-2013 do Ngân hàng Thế giới và Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế công bố. Nghiên cứu sử dụng mức tiêu dùng năng lượng bình quân đầu người làm căn cứ cho tính toán về tiêu dùng năng lượng; sử dụng thu nhập bình quân đầu người làm căn cứ để tính toán cho tăng trưởng kinh tế; phát thải khí CO_2 được tác giả sử dụng trên bộ dữ liệu về phát thải khí CO_2 bình quân đầu người. Chi tiết về các dữ liệu nghiên cứu được tình bày ở bảng 3.6.

Bảng 3.6. Thống kê mô tả dữ liệu nghiên cứu

Biến nghiên cứu	Diễn giải	Số quan sát	Trung bình	Giá trị lớn nhất	Giá trị nhỏ nhất	Độ lệch chuẩn
CO_2	Khí thải Các bon bình quân đầu người (kg/người)	29	0.8044649	1.712241	0.2631084	0.4926014
ENG1	Tổng năng lượng tiêu thụ tương ứng lượng dầu mỏ đầu người (Kg/người)	29	403.6001	669.6999	260.791	146.1844
ENG2	Năng lượng tiêu thụ điện năng đầu người (kWh/người)	29	417.9514	1276.844	68.00038	381.5397
ENG3	Lượng năng lượng tiêu thụ hoá thạch đầu người (Kg/người)	29	209.9413	470.9877	69.95877	139.4601
ENG4	Năng lượng thay thế và hạt nhân đầu người (Kg/người)	29	14.98294	45.80872	1.868451	11.89415
GDPG	Tăng trưởng GDP (%)	29	6.436274	9.54048	2.789292	1.67195
GDPC	Thu nhập bình quân đầu người (USD/người)	29	607.3538	1886.672	94.56473	503.1757
UR	Đô thị hoá (%)	29	24.63069	32.429	19.561	4.126865
POPG	Tốc độ tăng dân số (%)	29	1.455029	2.299096	0.9205972	0.5356708
INDUS	Tốc độ công nghiệp hoá (%)	29	32.22021	40.20875	22.67429	5.396711
FDI	Tốc độ tăng trưởng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài vào Việt Nam (%)	29	4.930964	11.93948	-0.0005676	3.185556

Nguồn: Tính toán của tác giả từ Ngân hàng thế giới, 2018

Nghiên cứu về mối quan hệ giữa tiêu dùng các dạng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2, nghiên cứu sẽ sử dụng mô hình định lượng để luận giải các mối quan hệ này. Số lượng quan sát của mô hình nghiên cứu là 29 quan sát tương đương 29 năm. Qua bảng thống kê dữ liệu, có thể thấy chênh lệch về thu nhập bình quân đầu người tại Việt Nam đã có sự thay đổi vượt bậc qua thời gian, từ 94.56$ năm 1984 và đạt 1886.672$ năm

2013, để có được kết quả đó, tăng trưởng kinh tế của Việt Nam luôn giữ được mức tăng trưởng cao và ổn đinh, mức tăng trưởng bình quân đạt 6.43%/năm. Để có được mức tăng trưởng bình quân đầu người cao như vậy, Việt Nam cũng đã phải đánh đổi mức xả thải CO_2 ra môi trường bình quân đầu người đạt 0.8kg/người/năm. Tốc độ đô thị hóa cũng diễn ra khá nhanh, năm 2013 đô thị hóa của Việt Nam đã đạt 32.43%, trong khi đó năm 1984 chỉ đạt 19.56%. Tốc độ tăng dân số của Việt Nam bình quân đạt 1.455%/năm trong cả giải đoạn nghiên cứu. Để đóng góp cho quá trình phát triển kinh tế, dòng vốn FDI đóng vai trò không nhỏ trong đó, năm 1984 chúng ta gần như không có dòng FDI đầu tư vào Việt Nam, tuy nhiên sau khi thực hiện Đổi mới, dòng vốn FDI liên tục thay đổi và tăng trưởng mạnh mẽ. Dòng vốn FDI tăng 11.939%/năm vào năm 1984, bình quân cả giai đoạn đạt 4.93%. Quá trình công nghiệp hóa của Việt Nam cũng đang diễn ra mạnh mẽ, công nghiệp hóa của Việt Nam chiếm trên 40% cơ cấu kinh tế của Việt Nam vào năm 2013, trong khi đó năm 1984 chỉ chiếm hơn 22%.

3.3. Kết quả kiểm định mối quan hệ giữa tiêu dùng các dạng năng lượng vào tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 tại Việt Nam

3.3.1. Kiểm định nghiệm đơn vị và đồng liên kết

Bảng 3.7 Kết quả kiểm định ADF cho thấy: Đối với chuỗi ban đầu, với điều kiện không có xu thế: đa số các biến trong nghiên cứu cho thấy không tồn tại chuỗi dừng trừ hai biến LnGDPR và POPG với mức ý nghĩa lần lượt 1% và 5%. Tuy nhiên, với điều kiện có xu thế, các biến dừng lần lượt là LnENG3 (tại mức ý nghĩa 10%); LnGDPR và LnUR (tại mức ý nghĩa 5%); LnGDPC và POPG (tại mức ý nghĩa 1%). Để có thể thực hiện phân tích ARDL, điều kiện cần là các chuỗi phải dừng. Vì vậy, tác giả thực hiện sai phân bậc 1 các biến trong mô hình. Đối với sai phân bậc 1, trường hợp không có xu thế: đa số các chuỗi trong mô hình đã dừng tại sai phân bậc 1 với các

mức ý nghĩa 1%, 5% và 10%, tuy nhiên các chuỗi LnENG1 và LnENG2 không phải là chuỗi dừng. Trong trường hợp có xu thế, các chuỗi LnENG1, LnENG2, LnENG3 và LnUR là các chuỗi không dừng. Vì vậy, cần thực hiện sai phân bậc 2. Đối với sai phân bậc 2, trong cả hai trường hợp chuỗi không có xu thế và chuỗi có xu thế đều cho thấy các chuỗi của nghiên cứu là các chuỗi dừng tương ứng với các mức ý nghĩa 1%, 5% và 10%. Như vậy, các biến trong mô hình đủ điều kiện để tiến hành các bước kiểm định tiếp theo.

Bảng 3.7. Kết quả kiểm định Augmented Dickey-Fuller (ADF)

Tên Biến	Chuỗi ban đầu		Chuỗi sai phân bậc 1		Chuỗi sai phân bậc 2	
	Không xu thế	Có xu thế	Không xu thế	Có xu thế	Không xu thế	Có xu thế
$LnCO_2$	-0.046	-2.802	-3.442***	-3.599**	-6.795***	-6.779***
LnENG1	0.371	-2.506	-2.193	-2.291	-5.050***	-5.184***
LnENG2	-0.531	-2.105	-1.824	-1.546	-3.125**	-3.170*
LnENG3	-0.359	-3.189*	-2.756*	-2.779	-4.102***	-4.036***
LnENG4	-2.132	-2.548	-4.016***	-4.343***	-5.607***	-5.485***
LnGDPC	-0.791	-4.011***	-4.662***	-5.273***	-5.744***	-5.557***
LnGDPR	-3.856***	-3.421**	-4.734***	-5.265***	-7.220***	-7.031***
LnUR	0.034	-3.866**	-3.310***	-2.862	-3.423**	-4.290***
POPG	-3.306**	-4.482***	-2.703*	-3.251*	-3.109**	-3.200*
LnINDUS	-1.244	-1.801	-3.168**	-3.150*	-6.054***	-6.005***
FDI	-2.217	-1.975	-3.191**	-3.295*	-5.858***	-5.735***

Ghi chú: Các kiểm định nghiệm đơn vị bao gồm hệ số và xu thế, độ trễ bậc nhất và không có xu thế, giá trị P_value trong ngoặc, D ký hiệu sai phân, và * p <0.1 ** p<0.05 và *** p <0.01

Nguồn: Tính toán của tác giả dựa vào phần mềm Eview

Bảng 3.8. Kết quả kiểm định đồng liên kết Johansen đối với hai mô hình nghiên cứu. Đối với mô hình 1, qua kiểm định trace, ta nhận thấy mô hình có ít nhất 2 mối quan hệ tương quan giữa các biến trong mô hình tại mức ý nghĩa 10%. Đối với mô hình 2, tồn tại ít 3 mối quan hệ tương quan giữa các biến trong mô hình tại mức ý nghịa 10%.

Bảng 3.8. Kết quả kiểm định đồng liên kết Johansen giữa tiêu dùng các loại năng lượng, tăng trưởng kinh tế và khí thải CO_2

Giả thuyết		Trace		0.05	
H_0	H_1	Eigenvalue	Statistic	Critical value	LL
Mô hình 1: LnCO_2; LnGDPC and LnENG1					
r = 0	r>=1	NA	32.1441	29.68	88.490298
r<=1	r>=2	0.54353	10.9699*	15.41	99.077391
r<=2	r>=3	0.30339	1.2085	3.76	103.9581
r<=3	r>=4	0.04377			104.56235
Mô hình 2: LnCO_2; LnGDPC and LnENG2, LnENG3, LnENG4					
r = 0	r>=1	NA	101.1754	68.52	196.38637
r<=1	r>=2	0.80852	56.5451	47.21	218.70152
r<=2	r>=3	0.66336	27.1493*	29.68	233.39938
r<=3	r>=4	0.50448	8.1912	15.41	242.87847
r<=4	r>=5	0.25772	0.1444	3.76	246.90184
r<=5	r>=6	0.00533			246.97405

Ghi chú: * p <0.1 ** p<0.05 và *** p <0.01

Nguồn: Tính toán của tác giả dựa vào phần mềm Eview

Kiểm định đơn vị cho thấy trong trường hợp có xu thế, chỉ có duy nhất GDP có ý nghĩa ở mức level, còn lại ENERGY và CO_2 đều không có ý nghĩa ở mức level. Hay nói cách khác, đối với GDP chuỗi dừng ngay tại mức level, còn ENERGY và CO_2 không dừng tại mức level. Tiến hành thực hiện kiểm định đơn vị tại mức sai phân bậc 1 của các biến, kết quả cho thấy, chỉ duy nhất CO_2 dừng tại mức sai phân bậc 1 với ý nghĩa 1%, còn GDP và ENERGY không dừng tại sai phân bậc 1. Thực hiện tiến hành sai phân bậc 2 đối với 2 biến GDP và ENERGY, kết quả cho thấy 2 chuỗi nào đều dừng ở mức sai phân bậc 2.

Tương tự, sử dụng kiểm định unit root đối với 3 chuỗi trong trường hợp không có xu thế, kết quả cho thấy, tại mức level, cả ba chuỗi đều không dừng, vì vậy cần thực hiện sai phân bậc 1 đối với cả 3 chuỗi này. Kết quả sai phân

bậc 1 cho thấy, cả hai chuỗi GDP và CO_2 đều dừng tại sai phân bậc 1 với mức ý nghĩa 1%, còn ENERGY không dừng tại sai phân bậc 1. Vì vậy cần phải thực hiện sai phân bậc 2 đối với ENERGY, kết quả sai phân bậc 2 cho thấy ENERGY dừng tại sai phân bậc 2 với mức ý nghĩa 1%.

Kết luận, như vậy, các chuỗi của nghiên cứu đã dừng tại mức sai phân bậc 1 và bậc 2, vì vậy có thể thực hiện tiến hành xây dựng mô hình nghiên cứu đối với mối quan hệ giữa GDP, ENERGY và CO_2.

3.3.2. Ảnh hưởng của tiêu dùng các dạng năng lượng vào khí thải Các-bon

Bảng 3.9 kết quả ước lượng ảnh hưởng của các dạng năng lượng lên khí thải CO_2 trong ngắn hạn và dài hạn. Kết quả từ mô hình ước lượng cho thấy, các biến độc lập giải thích được trên 80% sự biến động của khí thải các-bon ở cả hai mô hình nghiên cứu.

Kết quả nghiên cứu mô hình 1 về ảnh hưởng của tổng năng lượng bình quân. Trong dài hạn, tổng mức năng lượng và thu nhập bình quân đầu người có tác động tới mức phát thải CO_2 tại mức ý nghĩa 10%. Trong đó, thu nhập bình quân đầu người có tác động tới phát thải CO_2 ít hơn so với tiêu tổng mức năng lượng. Trong trường hợp, bình phương thu nhập bình quân đầu người, kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ có duy nhất tổng mức năng lượng có ảnh hưởng cùng chiều với phát thải CO_2 ra môi trường, đạt 1.9271 kg/người tại mức ý nghĩa 10%. Thu nhập bình quân đầu người và thu nhập bình quân đầu người bình phương không có tác động tới phát thải CO_2.

Trong ngắn hạn, theo kết quả nghiên cứu mô hình 1 cho thấy 88.347% các biến trong mô hình giải thích sự thay đổi phát thải CO_2 ra môi trường. Trong mô hình 1, đối với nghiên cứu của tác tác giả cho thấy trong ngắn hạn đối với trường hợp GDP bình quân đầu người tác động lên phát thải CO_2 cho thấy tốc độ công nghiệp hóa và dòng vốn FDI không ảnh hưởng tới mức phát thải CO_2. Tổng mức năng lượng và GDP bình quân đầu người có tác động cùng chiều đối với mức độ phát thải CO_2 tại mức ý nghĩa 1% lần lượt với các

giá trị là 1.347 và 0.2098. Trong khi đó tốc độ gia tăng dân số và tốc độ đô thị hóa có quan hệ ngược chiều đối với phát thải CO_2 tại mức ý nghịa lần lượt 5% và 10%. Điều này có ý nghĩa khi tốc độ gia tăng dân số tăng 1% thì mức độ phát thải CO2 giảm 0,55kg/người ra môi trường.

Đối với trường hợp trong ngắn hạn với GDP bình quân đầu người bình quân, kết quả nghiên cứu cho thấy 89.6% các biến trong mô hình giải thích sự thay đổi phát thải CO_2 ra môi trường. Tổng mức năng lượng, GDP bình quân đầu người, GDP bình quân đầu người bình phương, tốc độ gia tăng công nghiệp hóa, dòng vốn FDI không có tác động tới phát thải CO_2 ra môi trường ở mọi mức ý nghĩa. Tuy nhiên, tác động của quá trình đô thị hóa, tốc độ gia tăng dân số ảnh hưởng ngược chiều đối với mức phát thải CO_2 ra môi trường. Trong đó, tác động của quá trình đô thị hóa có tác động mạnh nhất tới phát thải CO_2, theo nghiên cứu khi tốc độ đô thị hóa tăng 1% thì sẽ giảm mức phát thải CO_2 ra môi trường 2.904 kg/người với mức ý nghĩa 5%. Trong khi đó, tốc độ gia tăng dân số tăng 1% sẽ làm giảm lượng phát thải CO_2 tương ứng với 0.66 kg/người.

Trong cả hai trường hợp của mô hình 1, nghiên cứu chỉ ra để đạt được ngưỡng cân bằng trong dài hạn, mô hình cần thời gian đều lớn 1 năm với mức ý nghĩa tại 1%. Trong mô hình ngắn hạn ở cả 2 trường hợp, để kiểm tra tính bền vững của mô hình, tác giả sử dụng các kiểm định như Breusch-Godfrey, White, RESET và Skewness và Kurtosis. Trong mô hình 2, nghiên cứu về ảnh hưởng của các dạng năng lượng tới phát thải CO_2 ra môi trường.

Đối với kết quả trong dài hạn, trong trường hợp không bình phương thu nhập bình quân đầu người cho thấy không tìm thấy tác động của các biến trong mô hình ảnh hưởng tới mức phát thải CO_2 ra môi trường tại các mức ý nghĩa 10%, 5% và 1%. Điều này có thể giải thích bởi xét tổng thể nền kinh tế tác động riêng rẽ của tiêu dùng từng dạng năng lượng không có ảnh hưởng trực tiếp tới lượng phát thải CO_2. Và trong trường hợp này, GDP bình quân đầu người cũng không có tác động trong dài hạn đối với phát thải CO_2.

Trong trường hợp bình phương GDP bình quân đầu người, kết quả cũng tương tự. Như vậy, có thể kết luận đối với từng dạng năng lượng cụ thể thì tác động lên mức phát thải CO_2 ra môi trường chưa thể đánh giá được mức độ của từng loại dạng năng lượng. Cần có thêm các nghiên cứu riêng về từng dạng năng lượng trong các bối cảnh khác nhau để tìm hiểu tác động của các dạng năng lượng này tới mức độ phát thải CO_2 ra môi trường.

Trong ngắn hạn, mối quan hệ giữa các dạng năng lượng ảnh hưởng tới mức độ phát thải CO_2 ra môi trường được đánh giá dựa trên các biến nghiên cứu. Trong trường hợp không bình phương GDP bình quân đầu người, kết quả cho thấy 91.27% các biên trong mô hình giải thích sự thay đổi của lượng phát thải CO_2 ra môi trường. Trong đó, các dạng năng lượng chỉ có tiêu thụ điện năng mới có tác động tới phát thải CO_2 ra môi trường, hay nói cách khác khi các yếu tố khác không đổi thì khi lượng tiêu thụ điện tăng 1% thì mức phát thải khí CO_2 ra môi trường giảm 0.936 kg/người tại mức ý nghĩa 10%. Bên cạnh đó GDP bình quân đầu người cũng là yếu tố ảnh hưởng tới mức phát thải CO_2 ra môi trường, khi các yếu tố khác là khong đổi thì thu nhập bình quân đầu người tăng 1%, thì lượng phát thải CO_2 ra môi trường tăng 0.1396 kg/người tại mức ý nghĩa 5%. Giá trị của ECT cho biết 91.2% sự mất cân bằng của nghiên cứu sẽ được điều chỉnh ở những năm sau. Giá trị ECT lớn cho thấy khả năng dễ dàng trở về trạng thái cân bằng của lượng phát thải CO_2. Hay nói cách khác khi có cú shock xảy ra với lượng phát thải khí CO_2 lệch khỏi giá trị cân bằng dài hạn thì trong những năm tiếp theo để quay trở về trạng thái cân bằng dài hạn cần giảm 91.2% các yếu tố ảnh hưởng tới phát thải CO_2.

Trong trường hợp bình phương GDP bình quân đầu người, chỉ có duy nhất biến điều chỉnh ECT là có ý nghĩa thống kê tại mức 5%, hay nói cách khác biến điều chỉnh ECT cho biết nếu có cú shock đối với lượng phát thải khí CO_2, để trở lại trạng thái cân bằng dài hạn thì trong những năm tiếp theo cần giảm 88.63% Các biến nghiên cứu trong mô hình 2 không có tác động tới phát thải khí CO_2 ra môi trường tại các mức ý nghĩa 10%, 5%, và 1%.

Ngoài ra, nghiên cứu cũng chỉ ra rằng đô thị hoá có mối quan hệ ngược chiều với lượng phát thải khí CO_2 bình quân đầu người. Cụ thể 1% tăng lên của độ thị hoá tương ứng với hơn 200% giảm thêm của khí phát thải Các bon ra môi trường bình quân đầu người tại mức ý nghĩa 5%. Như vậy kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp và ủng hộ các kết quả nghiên cứu của Sharma (2011) ở 69 quốc gia và Shahbaz và cộng sự (2013) tại Bắc Phi. Trong đó, đô thị hoá có ảnh hưởng tiêu cực đến khí thải Các bon hay chất lượng môi trường. Tuy nhiên, kết quả lại không tương đồng với kết quả từ nghiên cứu của Jafari và cộng sự (2012) tại Indonesia và Al-Mulali (2014) rằng đô thị hoá không có ảnh hưởng đến khí thải CO_2.

Bảng 3.9. Kết quả ước lượng ảnh hưởng của các loại năng lượng lên khí thải CO_2 trong ngắn hạn và dài hạn

Biến phụ thuộc = CO_2								
Kết quả ảnh hưởng trong dài hạn								
	Mô hình 1: Ảnh hưởng của tổng năng lượng bình quân				**Mô hình 2:** Ảnh hưởng các loại năng lượng			
Biến	Hệ số	Thống kê T	Hệ số	Thống kê T	Hệ số	Thống kê T	Hệ số	Thống kê T
LnENG1	1.9105[c]	6.76	1.9271[c]	5.97	NA	NA	NA	NA
LnENG2	NA	NA	NA	NA	1.057	1.32	.80886	0.80
LnENG3	NA	NA	NA	NA	1.187	1.28	1.4301	1.13
LnENG4	NA	NA	NA	NA	-.0370	-0.24	-.0696	-0.36
LnGDPC	0.0862[c]	2.89	-.6657	-1.08	-.0184	-0.19	-.77434	-0.49
$LnGDPC^2$	NA	NA	.0669	1.22	NA	NA	.06357	0.48
Kết quả ước lượng trong ngắn hạn								
Hệ số			-1.073	-0.26	1.585	0.19	2.450	0.26
LnENG1	1.3473[c]	3.92	-.7137	-1.31	NA	NA	NA	NA
LnENG2	NA	NA	NA	NA	-.9362[a]	-1.93	-.7494	-1.16
LnENG3	NA	NA	NA	NA	.4111	0.41	.40989	0.37
LnENG4	NA	NA	NA	NA	.0128	0.09	.04954	0.28
LnGDPC	0.2098[c]	5.53	0.37148	0.63	0.1396[b]	2.15	0.5604	0.60
$LnGDPC^2$	NA	NA	-.02207	-0.41	NA	NA	-.0367	-0.45
LnUR	-2.109[b]	-2.83	-2.904[b]	-2.76	-3.714	-1.07	-3.0655	-0.78
POPG	-.5500[a]	-5.38	-.6638[a]	-5.00	.17032	0.58	0.03637	0.08
LnINDUS	-.0249	-0.14	.10197	0.42	.1011	0.38	.13480	0.40
FDI	-.0066	-1.36	-.0029	-0.50	-.0105	-1.65	-.008	-0.96
ECT_{t-1}	-1.131[c]	-5.69	-1.062[c]	-5.08	-.9163[c]	-3.50	-.8663[b]	-2.87
R^2	0.88347		0.89618		0.912769		0.9147	

Kết quả các kiểm định về tính vững của mô hình

	Chi2	P_value	Chi2	P_value	Chi2	P_value	Chi2	P_value
1.Tự tương quan	0.023	0.8807	0.006	0.9379	0.063	0.8015	0.001	0.9713
2.Phương sai sai số thay đổi	28.00	0.4110	28.00	0.4110	28.00	0.4110	28.00	0.4110
3. Phân phối chuẩn	3.69	0.1580	3.69	0.1580	3.69	0.1580	3.69	0.158
4. Dạng hàm (Trị số F)	0.79	0.5200	0.91	0.4637	0.79	0.5267	2.71	0.1078

Ghi chú: Nghiên cứu áp dụng tiêu chuẩn AIC để lựa chọn độ trễ tối ưu, Breusch-Godfrey LM sử dụng để kiểm định tự tương quan, White kiểm định phương sai sai số thay đổi, Ramsey RESET để kiểm định mô hình và trị số Skewness và Kurtosis kiểm định về phân phối chuẩn và $^{a}p < 0.1$ $^{b}p < 0.05$ và $^{c}p < 0.01$

Nguồn: Tính toán của tác giả dựa vào phần mềm Eview

Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng mô hình ARDL để xác định mối quan hệ tác động giữa GDP và ENERGY lên CO_2 trong giai đoạn 1987-2013, sử dụng lag tối ưu tương ứng cho mô hình là 3,0,0. Ý nghĩa của mô hình cho thấy, trong điều kiện không đổi, thì các biến độc lập trong mô hình giải thích 60,6% sự thay đổi của biến phụ thuộc CO_2 (*Bảng 3.10*). Nhằm tăng tính biền vững của nghiên cứu và so sánh kết quả với những nghiên cứu trước đó về mối quan hệ giữa tổng lượng tiêu thụ năng lượng bình quân đầu, thu nhập bình quân đầu người và khí thải CO_2 đầu người. Nghiên cứu sử dụng ước lượng mối quan hệ trong ngắn hạn và dài hạn không tính đến các biến ngoại sinh như đô thị hoá, công nghiệp hoá hay tăng trưởng dân số. Kết quả được trình bày từ Bảng 3.10 đến Bảng 3.13.

Bảng 3.10. Kiểm định đường bao (Bound test) giữa năng lượng, khí thải các-bon và tăng trưởng kinh tế.

Bậc (k)	Thống kê F	90%		95%		99%	
		I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
2	7.149	3.17	4.14	3.79	4.85	5.15	6.36

Nguồn: Tính toán của tác giả dựa vào phần mềm Eview

Các giả thuyết kiểm định: - Giả thuyết H0: không tồn tại mối quan hệ đồng liên kết giữa các biến; - Giả thuyết H1: tồn tại mối quan hệ đồng liên kết giữa các biến. Kết quả kiểm định đường bao cho thấy giá trị thống kê F =7.149 lớn hơn giá trị giới hạn đường bao trên ứng với mức ý nghĩa 5%. Như vậy có thể bác bỏ giả thuyết H0, chấp nhận giả thuyết H1: tồn tại mối quan hệ đồng liên kết giữa các biến, hay nói cách khác là tồn tại mối quan hệ dài hạn giữa các biến trong mô hình.

Ước lượng mô hình ARDL trong dài hạn với CO_2 là biến phụ thuộc

Bảng 3.11. Ước lượng mô hình ARDL trong dài hạn với CO_2 là biến phụ thuộc

Biến	Hệ số	Độ lệch chẩun	Thống kê t	Xác suất
Ln GDP(-1)	1.3737*	0.6911	1.99	0.061
Ln ENERGY (-1)	0.2025	0.9404	0.22	0.832

*Ghi chú: * tương ứng với mức ý nghĩa 10%.*

Nguồn: Tính toán của tác giả dựa vào phần mềm Eview

Như vậy, kết quả về tác động dài hạn của GDP và ENERGY lên CO_2 được thể hiện qua bảng 3.9. Trong dài hạn, tăng trưởng kinh tế là nguyên nhân dẫn đến sự thay đổi hay gia tăng mức phát thải CO_2 ra môi trường. Tuy nhiên, mức tiêu thụ năng lượng trong dài hạn không có tác động ảnh hưởng tới mức phát thải CO_2 ra môi trường.

Bảng 3.12. Ước lượng mô hình ARDL trong ngắn hạn với CO_2 là biến phụ thuộc

Biến	Hệ số	Độ lệch chuẩn	Thống kê t	Xác suất
D $LnCO_2$ (-1)	-0.1072	0.2085	-0.51	0.613
D $LnCO_2$ (-2)	-0.1393	0.1731	-0.80	0.431
D LnGDP	0.4846**	0.186	2.60	0.017
D LnEN	1.525**	0.5487	2.78	0.012
D LnEN (-1)	1.059*	0.6037	1.75	0.095
Const	0.1851	0.4139	0.45	0.660

*Ghi chú: Nghiên cứu áp dụng tiêu chuẩn AIC để lựa chọn độ trễ tối ưu, và *; ** tương ứng với mức ý nghĩa 10% và 5%.*

Nguồn: Tính toán của tác giả dựa vào phần mềm Eview

Kết quả nghiên cứu trong ngắn hạn của mô hình ARDL trong đó CO_2 là biến phụ thuộc cho thấy, tác động trong ngắn hạ của GDP và mức tiêu dùng năng lượng đều là nguyên nhân dẫn đến tăng cường phát thải CO_2 ra môi trường.

Hay, ta có thể viết lại mô hình tác động ngắn hạn ECM như sau:

ECM= $LnCO_2$ - 1.3737*Ln GDP -0.2025*Ln ENERGY + e

Bảng 3.13. Các kiểm định chuẩn đoán

STT	Kiểm định	Thống kê Chi-square	Xác suất
1	Durbin - Watson	2.110	
2	LM test	4.051	0.0441
3	Ramsey	11.90	0.0002

Nguồn: Tính toán của tác giả dựa vào phần mềm Eview

Hệ số DW được sử dụng để kiểm định tự tương quan bậc 1 (trường hợp dữ liệu chuỗi thời gian). Bên cạnh đó, theo Gujarati (2003), hệ số này còn được sử dụng để kiểm định xem mô hình có bị sai số đặc trưng hay không (sai dạng hàm, hay thiếu biến quan trọng) dù là dữ liệu chéo hay dữ liệu chuỗi thời gian. Trong mô hình trên, DW = 2.110 rất gần 2 nên mô hình không có dấu hiệu bị sai số đặc trưng.Tuy nhiên, kết quả của kiểm định Ramsey lại cho

thấy mô hình có dấu hiệu của sai số đặc trưng do P-value = 0.0002 (<0.05) nhưng do mô hình chỉ tồn tại 2 biến chính tác động là GDP và ENERGY nên có thể tồn tại thiếu biến tác động lên mô hình. Kiểm định phương sai sai số thay đổi LM cho thấy trong mô hình có tồn tại phương sai sai số thay đổi.

3.3.3. Ảnh hưởng của các dạng năng lượng vào tăng trưởng kinh tế

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của lượng phát thải khí CO_2 và tổng năng lượng lên GDP trong hai trường hợp thu nhập bình quân đầu người và tăng trưởng GDP trong ngắn hạn và dài hạn (Bảng 3.14) cho thấy rằng kết quả của mô hình là phù hợp. Hay, các biến độc lập giả thích được trên 60% sự biến động của thu nhập bình quân đầu người trong mô hình đánh giá tác động của các loại hình năng lượng đến tăng trưởng kinh tế.

- Mô hình 1, ảnh hưởng của tổng năng lượng bình quân.

Trong trường hợp dài hạn, với biến phụ thuộc là GDP bình quân đầu người cho thấy, tổng mức tiêu thụ năng lượng và lượng phát thải CO_2 không ảnh hưởng tới GDP bình quân đầu người. Đối với biến phụ thuộc là tốc độ tăng trưởng GDP, kết quả nghiên cứu cho thấy tổng mức năng lượng có ảnh hưởng ngược chiều với GDP bình quân đầu người, hay nói cách khác khi các yếu tố khác là không đổi nếu tổng mức năng lượng thay đổi 1% thì GDP bình quân đầu người sẽ thay đổi -13.29%. Tuy nhiên, mức độ phát thải CO_2 có quan hệ cùng chiều với GDP bình quân đầu người tại mức ý nghĩa 1%, hay nói cách khác nếu các yếu tố khác là không đổi khi lượng phát thải khí CO_2 thay đổi 1 %, thì GDP bình quân đầu người thay đổi 7.641%.

Trong trường hợp ngắn hạn, tác động của tổng mức tiêu thụ năng lượng và lượng phát thải khí CO_2 ra môi trường ảnh hưởng tới GDP ở hai trường hợp GDP bình quân đầu người và tăng trưởng GDP, cho thấy: Đối với GDP bình quân đầu người, kết quả nghiên cứu chỉ ra chỉ có duy nhất hệ số điều chỉnh có tác động trái chiều đối với GDP bình quân đầu người tại mức ý nghĩa 5%. Trong khi đó, các biến trong nghiên cứu không chỉ ra mối quan hệ với GDP bình quqan đầu người.

Đối với biến phụ thuộc là tốc độ tăng trưởng GDP, nghiên cứu đã chỉ ra quá trình đô thị hóa, tốc độ tăng dân số và dòng vốn FDI có ảnh hưởng tới tốc độ tăng trưởng GDP và hệ số điều chỉnh ECT. Hay nói cách khác, khi các yếu tố khác là không đổi, đô thị hóa thay đổi 1% thì tốc độ tăng trưởng GDP tăng 6.45%. Nếu các yếu tố khác là không đổi, nếu tốc độ tăng dân số thay đổi 1% thì tốc độ tăng trưởng GDP tăng 2.117%. Dòng vốn FDI có tác động ngược chiều với tốc độ tăng trưởng GDP, hay nói cách khác khi các yếu tố khác là không đổi thì dòng vốn FDI tăng 1% thì tốc độ tăng trưởng GDP sẽ giảm -0.0315% với mức ý nghĩa tại 10%. Trong khi đó, mức điều chỉnh cân bằng dài hạn cho thấy khi có một cú shock thì để trở về trạng thái cân bằng dài hạn cần có tác động điều chỉnh 46.96%. Nghiên cứu cũng sử dụng các kết quả kiểm định tính bền vững của mô hình.

- Mô hình 2, ảnh hưởng của các dạng năng lượng.

Trong ngắn hạn, đối với trường hợp biến phụ thuộc là GDP bình quân đầu người, kết quả nghiên cứu cho thấy các dạng năng lượng khác nhau và lượng phát thải khí CO_2 không có ảnh hưởng tác động tới thu nhập bình quân đầu người tại mọi mức ý nghĩa nghiên cứu.

Đối với trường hợp biến phụ thuộc là tăng trưởng GDP, kết quả nghiên cứu cho thấy tiêu thụ năng lượng điện đầu người và tiêu thụ năng lượng hóa thạch đầu người ảnh hưởng tới tăng trưởng GDP. Hay, nếu các yếu tố khác không đổi thì tiêu thụ năng lượng điện đầu người thay đổi 1% thì tăng trưởng GDP sẽ thay đổi -9.908%. Tuy nhiên, đối với năng lượng hóa thạch đầu người, nếu các yếu tố khác là không đổi thì tiêu thụ năng lượng hóa thạch đầu người thay đổi 1% thì tăng trưởng GDP thay đổi 5.59%. Trong kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra năng lượng thay thế và hạt nhân bình quân và lượng phát thải CO_2 không ảnh hưởng tới tăng trưởng GDP.

Trong trường hợp dài hạn, đối với biến phụ thuộc là GDP bình quân.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, năng lượng tiêu thụ hóa thạch bình quân đầu người và năng lượng thay thế & hạt nhân bình quân đầu người có tác

động tới GDP bình quân đầu người. Tiêu thụ năng lượng hóa thạch có tác động tới GDP bình quân đầu người lớn hơn so với năng lượng thay thế và hạt nhân. Hay nói cách khác, nếu các yếu tố khác là không đổi thì năng lượng hóa thạch bình quân đầu người thay đổi 1% thì GDP bình quân đầu người thay đổi 6.8%. Tuy nhiên, nếu các yếu tố khác là không đổi, thì lượng thay đổi 1% của năng lượng thay thế và hạt nhân bình quân đầu người chỉ làm thay đổi 1.029% GDP bình quân đầu người. Hệ số điều chỉnh ECT trong dài hạn cũng cho thấy khi có cú shock, để có thể trở về trạng thái cân bằng dài hạn thì cần tới điều chỉnh 66.44% các nguồn lực trong các năm tiếp theo để có thể đưa về trạng thái cân bằng dài hạn của GDP bình quân đầu người.

Trong trường hợp biến phụ thuộc là tăng trưởng GDP, kết quả nghiên cứu cho thấy mối quan hệ ngược chiều giữa tăng trưởng GDP với tiêu thụ năng lượng hóa thạch bình quân đầu người, còn các dạng năng lượng khác không có ảnh hưởng tới tăng trưởng GDP. Hay nói cách khác, khi các yếu tố khác là không đổi, tăng tiêu dùng năng lượng hóa thạch bình quân đầu người 1% sẽ làm giảm tăng trưởng GDP -5.64%. Trong khi đó, tốc độ đô thị hóa, công nghiệp hóa và dòng vốn FDI có tác động cùng chiều với tăng trưởng GDP. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nếu các yếu tố khác không đổi, khi tốc độ đô thị hóa tăng 1% thì tăng trưởng GDP tăng 27.57%. Bên cạnh đó, tỉ lệ công nghệp hóa trong nền kinh tế cũng ảnh hưởng tích cực tới tăng trưởng GDP, điều này được phản ánh thông qua kết quả nghiên cứu khi các yếu tố khác không đổi, nếu tỉ lệ công nghiệp hóa thay đổi 1% thì tăng trưởng GDP sẽ thay đổi 0.11%. Dòng vốn FDI là một trong yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới tăng trưởng GDP, kết quả cho thấy nếu các yếu tố khác là không đổi, dòng vốn FDI thay đổi 1 đơn vị thì tăng trưởng kinh tế thay đổi 0.0474 đơn vị tại mức ý nghĩa 5%. Hệ số điêu chỉnh ECT cũng cho thấy khi gặp cú shock nếu muốn trở lại trạng thái cân bằng dài hạn của tăng trưởng GDP cần điều chỉnh 65.14% các yếu tố.

Bảng 3.14. Kết quả ước lượng ảnh hưởng của các loại năng lượng lên tăng trưởng kinh tế trong ngắn hạn và dài hạn

Biến phụ thuộc = GDP								
Kết quả ảnh hưởng trong dài hạn								
	Mô hình 1: Ảnh hưởng của tổng năng lượng bình quân				**Mô hình 2:** Ảnh hưởng các loại năng lượng			
Biến	GDP bình quân đầu người		Tăng trưởng GDP		GDP bình quân đầu người		Tăng trưởng GDP	
	Hệ số	Thống kê T	Hệ số	Thống kê T	Hệ số	Thống kê T	Hệ số	Thống kê T
LnENG1	1.411	0.32	-13.285[b]	-2.22	NA	NA	NA	NA
LnENG2	NA	NA	NA	NA	3.5656	1.10	-9.908[a]	-2.11
LnENG3	NA	NA	NA	NA	-4.700	-1.48	5.590[a]	2.07
LnENG4	NA	NA	NA	NA	-.70435	-0.82	.1555	0.20
$LnCO_2$	-1.63	-0.97	7.641[c]	3.39	-.63086	-0.30	2.4774	1.26
Kết quả ước lượng trong ngắn hạn								
Hệ số	-5.0589	-0.53	14.1163	1.64	25.175	0.91	-62.044[b]	-2.64
LnENG1	.6063	0.27	2.817	1.45	NA	NA	NA	NA
LnENG2	NA	NA	NA	NA	1.696	0.79	1.800	0.98
LnENG3	NA	NA	NA	NA	6.804[a]	1.83	-5.6450[a]	-1.80
LnENG4	NA	NA	NA	NA	1.0299[a]	1.78	-.6703	-1.37
$LnCO_2$	-.26973	-0.34	-.587	-0.79	-.351650	-0.36	-.12961	-0.14
LnUR	.5874	0.17	6.483[b]	2.14	-6.325	-0.55	27.57[b]	2.71
POPG	-.4949	-1.03	2.117[c]	5.64	-.8930	-0.94	.26698	0.26
LnINDUS	-.1507	-0.20	.9671	1.55	-1.139	-1.06	.11039	0.12
FDI	.0124	0.58	.0315[a]	1.75	-.01654	-0.67	.0474[b]	2.30
ECT_{t-1}	-.6041[b]	-2.53	-.46960[c]	-3.66	-.6644[b]	-2.91	-.6514[b]	-2.68
R^2	0.41533		0.83716		0.630811		0.89689	
Kết quả các kiểm định về tính vững của mô hình								
	Chi2	P_value	Chi2	P_value	Chi2	P_value	Chi2	P_value
1.Tự tương quan	2.287	0.1305	0.018	0.8944	0.086	0.7695	0.386	0.5345
2.Phương sai sai số thay đổi	28.00	0.4110	28.00	0.4110	28.00	0.4110	28.00	0.4110
3. Phân phối chuẩn	3.69	0.1580	3.69	0.1580	3.69	0.1580	3.69	0.1580
4. Dạng hàm (Trị số F)	0.98	0.4294	13.25	0.0002	2.19	0.1471	10.91	0.0013

Ghi chú: Nghiên cứu áp dụng tiêu chuẩn AIC để lựa chọn độ trễ tối ưu, Breusch-Godfrey LM sử dụng để kiểm định tự tương quan, White kiểm định phương sai sai số thay đổi, Ramsey RESET để kiểm định mô hình và trị số Skewness và Kurtosis kiểm định về phân phối chuẩn và [a]p <0.1 [b]p<0.05 và [c]p <0.01

Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng mô hình ARDL để xác định mối quan hệ tác động giữa CO_2 và ENERGY lên GDP trong giai đoạn 1986-2013, sử dụng lag tối ưu tương ứng cho mô hình là 2,0,0. Ý nghĩa của mô hình cho thấy, trong điều kiện không đổi, thì các biến độc lập trong mô hình giải thích

63,1% sự thay đổi của biến phụ thuộc GDP. Nhằm đảm bảo tính vững về kết quả nghiên cứu và là cơ sở để so sánh với các nghiên cứu thực nghiệm trước đó, nghiên cứu ước lượng ảnh hưởng của khí thải CO_2 và lượng tiêu thụ năng lượng bình quân đầu người tới tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam trong ngắn hạn và dài hạn. Kết quả được trình bày từ Bảng 3.15 đến Bảng 3.18. Cụ thể như sau:

Bảng 3.15. Kiểm định đường bao (Bound test) giữa năng lượng, khí thải các-bon và tăng trưởng kinh tế

Bậc (k)	Thống kê F	90%		95%		99%	
		I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
2	0.640	3.17	4.14	3.79	4.85	5.15	6.36

Nguồn: Tính toán của tác giả

Các giả thuyết kiểm định: - Giả thuyết H0: không tồn tại mối quan hệ đồng liên kết giữa các biến; - Giả thuyết H1: tồn tại mối quan hệ đồng liên kết giữa các biến. Kết quả kiểm định đường bao cho thấy giá trị thống kê F =0.640 nhỏ hơn giá trị giới hạn đường bao trên ứng với mức ý nghĩa 5%. Như vậy có thể bác bỏ giả thuyết H1, chấp nhận giả thuyết H0: không tồn tại mối quan hệ đồng liên kết giữa các biến, hay nói cách khác là không tồn tại mối quan hệ dài hạn giữa các biến trong mô hình.

Ước lượng mô hình ARDL trong dài hạn với CO_2 là biến phụ thuộc

Bảng 3.16. Ước lượng mô hình ARDL trong dài hạn với GDP là biến phụ thuộc

Biến	Hệ số	Độ lệch chẩun	Thống kê t	Xác suất
Ln CO_2(-1)	0.4392	0.3995	1.10	0.283
Ln ENERGY (-1)	0.3681	0.8171	0.45	0.657

*Ghi chú: Nghiên cứu áp dụng tiêu chuẩn AIC để lựa chọn độ trễ tối ưu, và * tương ứng với mức ý nghĩa 10%.*

Nguồn: Tính toán của tác giả

Như vậy, kết quả về tác động dài hạn của CO_2 và ENERGY lên GDP được thể hiện qua bảng 3.13. Trong dài hạn, tác động của phát thải CO_2 và tiêu dùng năng lượng không có tác động tới tăng trưởng kinh tế trong giai đoạn nghiên cứu. Hay nói cách khác, việc tăng trưởng kinh tế của Việt Nam chịu các tác động khác.

Bảng 3.17. Ước lượng mô hình ARDL trong ngắn hạn với CO_2 là biến phụ thuộc

Biến	Hệ số	Độ lệch chuẩn	Thống kê t	Xác suất
D LnGDP (-1)	0.6348	0.1813	3.5	0.002
D $LnCO_2$	-0.0206	0.0199	-1.03	0.312
D LnENERGY	-0.0172	0.0455	-0.38	0.708
Const	0.0375	0.049	0.76	0.453

*Ghi chú: *; ** tương ứng với mức ý nghĩa 10% và 5%.*

Kết quả nghiên cứu trong ngắn hạn cho thấy, các biến độc lập như CO_2 và ENERGY không có tác động tới sự tăng trưởng kinh tế.

Hay, ta có thể viết lại mô hình tác động ngắn hạn ECM như sau:

ECM= LnGDP - 0.4392*Ln CO_2 - 0.3681*Ln ENERGY + e

Bảng 3.18. Các kiểm định chuẩn đoán

STT	Kiểm định	Thống kê (Chi-square)	Xác suất
1	Durbin - Watson	1.784	
2	LM test	0.186	0.6662
3	Ramsey	0.98	0.4226

Nguồn: Tính toán của tác giả

Hệ số DW được sử dụng để kiểm định tự tương quan bậc 1 (trường hợp dữ liệu chuỗi thời gian). Bên cạnh đó, theo Gujarati (2003), hệ số này còn được sử dụng để kiểm định xem mô hình có bị sai số đặc trưng hay không (sai dạng hàm, hay thiếu biến quan trọng) dù là dữ liệu chéo hay dữ liệu chuỗi thời gian. Trong mô hình trên, DW = 1.784 rất gần 2 nên mô hình không có

dấu hiệu bị sai số đặc trưng.Tuy nhiên, kết quả của kiểm định Ramsey không cho thấy mô hình có dấu hiệu của sai số đặc trưng do P-value = 0.42226 (>0.05) nhưng do mô hình chỉ tồn tại 2 biến chính tác động là GDP và ENERGY. Kiểm định phương sai sai số thay đổi LM cho thấy trong mô hình không có tồn tại phương sai sai số thay đổi.

3.3.4. Kết quả ước lượng VECM về kiểm định mối quan hệ nhân quả giữa năng lượng, tăng trưởng kinh tế và khí thải Các bon

Bảng 3.19. Kết quả kiểm định VECM mối quan hệ nhân trong hai mô hình nghiên cứu.

Đối với mô hình 1, kết quả nghiên cứu đối với tổng năng lượng bình quân, kết quả nhân quả cho thấy ECT mang giá trị âm và có ý nghĩa thống kê đối với lượng phát thải CO_2 và GDP bình quân. Điều này cho thấy rằng có mối quan hệ một chiều nhân quả giữa lượng phát thải CO_2 và GDP bình quân đầu người với tổng năng lượng bình quân tại mức ý nghĩa lần lượt 10% và 1%. Điều này cho thấy, sự thay đổi về tổng mức tiêu thụ năng lượng bị là nguyên nhân của lượng phát thải CO_2 và thu nhập bình quân.

Đối với mô hình 2, kết quả nghiên cứu đối với các dạng năng lượng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, thu nhập bình quân đầu người và mức tiêu thụ năng lượng điện và năng lượng thay thế và hạt nhân bình quân đầu người có mối quan hệ hai chiều. Tiêu thụ năng lượng điện sẽ gây ra tác động tiêu cực tới tăng GDP bình quân và ngược lại. Tuy nhiên, kết quả hai chiều tương quan thuận giữa GDP bình quân và năng lượng thay thế và hạt nhân bình quân đầu người. Điều này cho biết, nếu gia tăng các dạng năng lượng sạch sẽ làm tăng GDP bình quân đầu người và ngược lại.

Bên cạnh đó, tiêu thụ năng lượng điện và tiêu thụ năng lượng hóa thạch và năng lượng thay thế và hạt nhân bình quân có mối quan hệ hai chiều đồng thuận tại mức ý nghĩa 1%. Điều này có ý nghĩa, các dạng năng lượng điện sẽ tương hỗ lẫn nhau trong sự phát triển nói chung.

Bảng 3.19. Kết quả kiểm định VECM về mối quan hệ nhân quả

Biến	$LnCO_2$	LnGDPC	LnENG1	LnENG2	LnENG3	LnENG4	ECT_{t-1}
Mô hình 1: Tổng năng lượng bình quân							
LnENG1	0.11049	0.000796	0.14881	NA	NA	NA	-0.00307
$LnCO_2$	0.14829	-0.02640	0.69185	NA	NA	NA	-0.0177[a]
LnGDPC	0.5269	0.44797[b]	-0.54191	NA	NA	NA	-0.11143[c]
Mô hình 2: Các loại năng lượng							
$LnCO_2$	0.247342	0.00997	NA	-0.3547	1.218	0.40962[a]	-0.24389
LnGDPC	1.2626	0.3894	NA	-5.5939[a]	2.8561	1.2299[a]	-1.1962[b]
LnENG2	0.058550	0.0186	NA	-.1499	0.8641[c]	0.1756[c]	-.10810[c]
LnENG3	0.08203	0.05957	NA	-0.2708	0.81259[b]	0.2320[b]	-0.00468
LnENG4	-0.97558	-0.09809	NA	1.7199	-1.1670	-0.7379[a]	0.43310

Ghi chú: Nghiên cứu áp dụng tiêu chuẩn AIC để lựa chọn độ trễ tối ưu, trong ngoặc là các giá trị p_value, kiểm định VECM được sử dụng để kiểm định và ước lượng mối quan hệ nhân quả trong ngắn hạn và dài hạn của năng lượng, khí thải các bon và tăng trưởng kinh tế với hằng số và [a]p <0.1 [b]p<0.05 và [c]p <0.01

3.3.5. Kết quả kiểm định nhân quả giữa năng lượng, tăng trưởng kinh tế và khi thải CO_2

Nhằm kiểm định tính vững trong kết quả trước, nghiên cứu sử dụng kiểm định nhân quả Granger. Kết quả ở bảng 3.20 trình bày kết quả về kiểm định nhân quả giữa khí thải các-bon, năng lượng và tăng trưởng kinh tế dựa theo kiểm định nhân quả Granger dựa theo giả thuyết về tính không có mối quan hệ nhân quả. Kết quả kiểm định nhân quả cho thấy, trong mô hình với biến phụ thuộc là CO_2, kết quả kiểm định nhân quả đã đồng nhất với kết quả phân tích ARDL, có nghĩa là GDP là nguyên nhân của sự thay đổi phát thải CO_2, tuy nhiên điều này không đúng với mức tiêu thụ năng lượng. Trong tác động chung của cả mô hình cũng cho thấy các biến trong mô hình là nguyên nhân của sự thay đổi phát thải CO_2.

Bảng 3.20: Kiểm định quan hệ nhân quả Granger

Quan hệ nhân quả	F	Prob>F
lnCO2 ⟶ lnENG	1.3453	0.2820
lnCO2 ⟶ lnGDP	7.6992***	0.00310
lnENG ⟶ lnCO2	1.033	0.3733
lnENG ⟶ lnGDP	1.7312	0.2014
lnGDP ⟶ lnCO2	0.2053	0.6037
lnGDP ⟶ lnENG	0.59572	0.5602

Ghi chú: Nghiên cứu dựa vào kiểm định quan hệ nhân quả Granger của Toda và Phillips (1994),; và mũi tên ⟶thể hiện mối quan hệ nhân quả Granger một chiều từ biến này đến biến khác, và * p <0.1 **p<0.05 và*** p <0.01

Nguồn: Tính toán của tác giả

Trong mô hình nhân quả với GDP là biến phụ thuộc, cho thấy ở cả 2 biến độc lập không là nguyên nhân ảnh hưởng tới sự thay đổi của tăng trưởng kinh tế. Kết quả này có sự tương đồng với phân tích mô hình ARDL với GDP là biến phụ thuộc ở cả 2 trường hợp dài hạn và ngắn hạn.

Trong mô hình nhân quả với ENERGY là biến phụ thuộc, kết quả cho thấy không tồn tại mối quan hệ nhân quả giữa tiêu dùng năng lượng với tăng trưởng kinh tế và phát thải CO_2. Tuy nhiên, trong phân tích mô hình ARDL với ENERGY là biến phụ thuộc thì trong cả ngắn hạn và dài hạn thì phát thải CO_2 tác động thuận chiều với mức tiêu thụ năng lượng tại Việt Nam.

Chương 4
MỘT SỐ GIẢI PHÁP CHO CHIẾN LƯỢC TIÊU DÙNG NĂNG LƯỢNG BỀN VỮNG Ở VIỆT NAM

Nghiên cứu này là cơ sở để các cơ quan quản lý có thể nhìn nhận vấn đề về quan hệ giữa tiêu dùng năng lượng, tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 ra môi trường trong bối cảnh đảm bảo chiến lược phát triển kinh tế xanh, tăng trưởng xanh của Việt Nam. Để có thể thực hiện được các chiến lược này, cần phải kết hợp các giải pháp liên hoàn, và phối hợp đồng đều.

4.1. Quan điểm và chính sách của nhà nước về phát triển bền vững

Duy trì tăng trưởng kinh tế bền vững, từng bước thực hiện tăng trưởng xanh, phát triển năng lượng sạch, năng lượng tái tạo

Nâng cao chất lượng tăng trưởng, bảo đảm ổn định kinh tế vĩ mô, đặc biệt là các chính sách tài chính, tiền tệ. Chuyển đổi mô hình tăng trưởng chủ yếu theo chiều rộng sang kết hợp hài hòa giữa chiều rộng và chiều sâu trên cơ sở khai thác, sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên và các thành tựu khoa học và công nghệ tiên tiến để tăng năng suất lao động và nâng cao sức cạnh tranh của các sản phẩm hàng hóa và dịch vụ, nâng cao hiệu quả của nền kinh tế nói chung và hiệu quả của vốn đầu tư nói riêng.

Xây dựng và thực hiện chiến lược tăng trưởng xanh, đảm bảo phát triển nền kinh tế theo hướng các bon thấp. Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả; phát triển năng lượng sạch, năng lượng tái tạo để đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia. Từng bước thị trường hóa giá năng lượng, nâng dần tỷ trọng năng lượng sạch, năng lượng tái tạo trong tổng tiêu thụ năng lượng ở Việt Nam. Xây dựng hệ thống hạch toán kinh tế môi trường và đưa thêm môi trường và các khía cạnh xã hội vào khuôn khổ hạch toán tài khoản quốc gia (SNA).

Phát triển bền vững công nghiệp với cơ cấu ngành nghề, công nghệ, thiết bị bảo đảm nguyên tắc thân thiện với môi trường; tích cực ngăn ngừa và

xử lý ô nhiễm công nghiệp, xây dựng nền "công nghiệp xanh", ưu tiên phát triển các ngành, các công nghệ, sản phẩm thân thiện với môi trường, đẩy mạnh phát triển công nghệ cao tại các đô thị lớn. Từng bước phát triển ngành công nghiệp môi trường.

Để tạo lập nền tảng pháp lý và tạo đà cho quá trình xanh hoá nền kinh tế, ngày 25 tháng 9 năm 2012, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 1393/QĐ-TTg, Quyết định phê duyệt Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh thời kỳ 2011-2020 và tầm nhìn đến năm 2050. Trong đó, có 2 nhiệm vụ chiến lược liên quan đến tiêu dùng xanh: (i) xanh hoá sản xuất; thực hiện một chiến lược công nghiệp hoá sạch thông qua rà soát, điều chỉnh những quy hoạch ngành hiện có; sử dụng tiết kiệm và hiệu quả tài nguyên; khuyến khích phát triển công nghệ xanh, nông nghiệp xanh; (ii) xanh hoá lối sống và thúc đẩy tiêu dùng bền vững; kết hợp lối sống đẹp truyền thống với những phương tiện văn minh hiện đại. Chiến lược tăng trưởng xanh là cơ sở pháp lý quan trọng để xây dựng các chính sách liên quan đến kinh tế xanh ở Việt Nam trong giai đoạn tới. Chuyển đổi mô hình theo hướng xanh đã trở thành đường lối, quan điểm của Đảng và chính sách xuyên suốt của Nhà nước và là một nội dung căn bản của đường hướng phát triển ở Việt Nam hiện nay. Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh thời kì 2011-2020 và tầm nhìn đến năm 2050 đã chỉ rõ 4 việc cần thực hiện sau đây:

Thứ nhất, hình thành cơ chế phối hợp thực hiện tăng trưởng xanh. Bộ Kế hoạch và Đầu tư rà soát khung chính sách của nhà nước về đầu tư và phối hợp với Bộ Tài chính để đánh giá các công cụ chính sách tài khóa, từ đó xác định những điểm còn thiếu và đề xuất cải cách chính sách hỗ trợ quá trình chuyển đổi của Việt Nam sang nền kinh tế xanh hơn. Bộ Kế hoạch và Đầu tư phối hợp với Bộ Giao thông Vận tải rà soát các khuyến khích về đầu tư cho mạng lưới vận tải hiệu suất năng lượng. Bằng việc loại bỏ dần các rào cản cho tăng trưởng xanh, dự án được kỳ vọng sẽ hỗ trợ hình thành mối quan hệ đối tác công - tư để đón nhận những cơ hội mới về đầu tư xanh.

Thứ hai, hình thành cơ chế điều phối thực hiện Chiến lược tăng trưởng xanh quốc gia. Để thực hiện Quyết định số 1393/QĐ-TTg và Quyết định số 403/QĐ-TTg, ngày 20 tháng 3 năm 2014, Chính phủ đã thành lập Ban Điều phối thực hiện Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh. Nhiệm vụ của Ban Điều phối về tăng trưởng xanh là: giúp Thủ tướng Chính phủ, Chủ tịch Ủy ban Quốc gia về biến đổi khí hậu chỉ đạo, phối hợp giữa các bộ, ngành và địa phương để thực hiện Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh; làm đầu mối, phối hợp với Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Bộ Tài chính và Bộ Tài nguyên và Môi trường để phân bổ nguồn lực cho các hoạt động thực hiện tăng trưởng xanh; tổng kết, đánh giá theo định kỳ quá trình thực hiện chiến lược và kế hoạch hành động về tăng trưởng xanh dựa trên báo cáo tình hình thực hiện của các bộ, ngành, địa phương; thực hiện các nhiệm vụ khác về tăng trưởng xanh được giao bởi Thủ tướng Chính phủ, Chủ tịch Ủy ban Quốc gia về biến đổi khí hậu. Cơ cấu thành viên của Ban Điều phối gồm: Trưởng ban (Phó Thủ tướng Chính phủ); Phó Trưởng ban thường trực (Bộ trưởng Bộ Kế hoạch và Đầu tư); Phó Trưởng ban (lãnh đạo Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ Tài chính, Bộ Công Thương, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn); các ủy viên của Ban Điều phối(lãnh đạo các bộ/ngành Trung ương và một số địa phương).

Thứ ba, Bộ Kế hoạch và Đầu tư phối hợp với Cơ quan Hợp tác quốc tế Hàn Quốc (KOICA) triển khai dự án Hỗ trợ thực hiện Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh. Mục tiêu của dự án là nghiên cứu khung pháp lý cho việc thực hiện chiến lược, trong đó, tập trung vào 4 ngành trọng tâm: công nghiệp, năng lượng, kế hoạch và đầu tư, môi trường. Mặt khác, với sự hỗ trợ của Tổ chức Phát triển Công nghiệp Liên Hợp Quốc (UNIDO), Bộ Kế hoạch và Đầu tư thực hiện dự án "Triển khai sáng kiến khu công nghiệp sinh thái hướng tới mô hình khu công nghiệp bền vững tại Việt Nam". Mục tiêu của dự án nhằm chuyển đổi mô hình khu công nghiệp theo hướng phát triển khu

công nghiệp sinh thái, bền vững về môi trường và sử dụng tiết kiệm, hiệu quả các nguồn tài nguyên, năng lượng; tăng cường chuyển giao, ứng dụng, phổ biến công nghệ và phương thức sản xuất sạch hơn để giảm thiểu chất thải nguy hại, phát thải khí nhà kính, cũng như các chất gây ô nhiễm nước và quản lý tốt hóa chất tại các khu công nghiệp Việt Nam (Kim Ngọc và Nguyễn Thị Kim Thu, 2015).

4.2. Những giải pháp định hướng nhằm phát triển kinh tế bền vững gắn với bảo vệ môi trường

4.2.1. Hoàn thiện khung pháp lý về sử dụng tài nguyên thiên nhiên và yếu tố đầu vào

Hoàn thiện khung pháp lý để khuyến khích các ngành kinh tế, các doanh nghiệp sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên, chuyển hướng sử dụng các yếu tố nguyên liệu đầu vào truyền thống sang sử dụng các loại nguyên liệu thay thế, hạn chế và tiến tới xóa bỏ những ngành sử dụng lãng phí tài nguyên thiên nhiên, gây ô nhiễm môi trường.

Những biện pháp có thể hướng đến như:

(i) Giảm thuế đối với những doanh nghiệp sử dụng các dạng nguyên liệu, vật liệu thân thiện với môi trường, tăng thuế đầu vào đối với những doanh nghiệp sử dụng các dạng nguyên, nhiên liệu hóa thạch, v.v...

(ii) Hỗ trợ thị trường cho những doanh nghiệp thực hiện tốt các yêu cầu về bảo vệ môi trường, v.v...

4.2.2. Thực hiện hiệu quả chính sách tăng trưởng xanh ở Việt Nam

Đầu tiên, cần chuyển đổi mô hình tăng trưởng từ chiều rộng sang chiều sâu. Việt Nam đã chính thức bước vào quá trình chuyển đổi từ giai đoạn tăng trưởng chủ yếu dựa trên nguồn lực sang giai đoạn tăng trưởng chủ yếu dựa trên hiệu quả. Trong bối cảnh đó, Việt Nam cần xây dựng một mô hình mới cho quá trình tăng trưởng dài hạn, mô hình mới đó chủ yếu dựa trên tăng năng suất thay cho mô hình tăng trưởng chủ yếu dựa trên việc gia tăng các yếu tố đầu vào.

Việt Nam cần tháo gỡ những cản trở làm cho các doanh nghiệp không mở rộng được qui mô để đạt mức tối ưu, do đây là tiền đề quan trọng để thực hiện đổi mới sáng tạo; tiếp tục khuyến khích đầu tư của các tập đoàn đa quốc gia với công nghệ tiên phong dẫn dắt các chuỗi giá trị toàn cầu nhằm thu hút công nghệ, làm tiền đề cho sự lan tỏa về công nghệ trong nền kinh tế; thúc đẩy sự hình thành các cụm liên kết doanh nghiệp cùng ngành để tạo ra lợi thế qui mô ngoại vi giúp các doanh nghiệp vừa và nhỏ trong nước thực hiện đổi mới sáng tạo thông qua việc tham gia vào các chuỗi giá trị toàn cầu; khuyến khích nghiên cứu và triển khai (R&D); nâng cấp công nghệ, đặc biệt là công nghệ trung bình; có cơ chế ưu tiên cho hoạt động R&D để các doanh nghiệp trong nước thực hiện đột phá trong việc tham gia sâu vào các chuỗi giá trị toàn cầu. Nhà nước cần trao cho các trường đại học, đặc biệt là các trường có trọng tâm đào tạo về kỹ thuật và công nghệ, quyền chủ động hơn liên quan đến chương trình giảng dạy, giáo trình sử dụng. Nhà nước cũng cần tham gia sâu hơn vào mối liên kết giữa ba nhà (nhà trường, nhà tuyển dụng và Nhà nước) để cùng nhau xây dựng các chuẩn mực về đào tạo, và chuyển sang vai trò đặt mục tiêu, tiêu chuẩn, đánh giá chất lượng các cơ sở đào tạo.

Thứ hai, thay đổi chính sách thu hút đầu tư nước ngoài. Để hạn chế tác động tiêu cực về môi trường của khu vực có vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI), ngay từ ban đầu, Chính phủ cần có định hướng thu hút FDI dựa trên quan điểm bảo vệ môi trường. Trong đó, chính phủ cần tập trung vào 5 việc sau:

(i) Điều chỉnh các chính sách ưu đãi và rào cản đầu tư phù hợp với định hướng thu hút FDI theo hướng bảo vệ môitrường. Trong ngắn hạn, cần sửa đổi chính sách ưu đãi đầu tư theo hướng thu hút các dự án FDI "sạch", song vẫn không làm giảm tính cạnh tranh, hấp dẫn đầu tư so vớicác nước trong khu vực. Về dài hạn, cơ quan quản lý nhà nước cần chủ trì xây dựng hệ thống chính sách ưu đãi nhằm đảm bảo tính thống nhất và xuyên suốt với định hướng thu hút đầu tư trên quan điểm bảo vệ môi trường quốc gia.

(ii) Chính sách ưu đãi cần được nới rộng để thu hút đầu tư, song bên cạnh đó phải xây dựng hệ thống rào cản kỹ thuật phù hợp với cam kết quốc tế đểm chọn lựa dự án đầu tư.

(iii) Chính sánh ưu đãi được xây dựng trên nguyên tắc hậu kiểm có điều kiện và thời hạn, thay vì nguyên tắc tiền kiểm như hiện nay đang áp dụng. Định hướng chính là ưu tiên các ngành, lĩnh vực mà đất nước cần trên cơ sở dự án phát triển xanh.

(iv) Xây dựng tiêu chí đánh giá dự án trên nhiều mặt, như: lĩnh vực, địa bàn, đóng góp ngân sách, công nghệ cao, công nghệ sản xuất sạch...

(v) Chính phủ cần phân cấp trong quản lý để phát huy tính chủ động của địa phương, các dự án có tầm lan tỏa và nguy cơ ô nhiễm cao cần được thống nhất quản lý từ Trung ương đến địa phương. Các cấp có thẩm quyền chịu trách nhiệm kiểm soát chặt chẽ việc tuân thủ đúng quy hoạch đối với các dự án khi cấp giấy chứng nhận đầu tư. Đối với các dự án có quy mô lớn và các dự án có tác động mạnh đến môi trường sinh thái, cần phải xin ý kiến của Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ Khoa học và Công nghệ, Bộ Công Thương và các bộ/ngành liên quan khác. Bên cạnh đó cần phải tham vấn ý kiến rộng rãi trên tinh thần thực chất và cầu thị từ các viện nghiên cứu, cộng đồng thông qua sự phản biện của tổ chức xã hội (Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam, Hội Bảo vệ thiên nhiên và Môi trường Việt Nam…), sau đó trình Thủ tướng Chính phủ phê duyệt.

4.2.3. Khuyến khích sử dụng công nghệ hiện đại để sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên

Chính phủ cần có chính sách cụ thể hơn để khuyến khích các thành phần kinh tế, các tổ chức, cá nhân nghiên cứu, ứng dụng rộng rãi những công nghệ hiện đại trong quá trình sản xuất, tiêu dùng nhằm sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên, giảm phát thải khí nhà kính, góp phần ứng phó hiệu quả với diễn biến của biến đổi khí hậu. Một số biện pháp có thể giải quyết vấn đề này, như:

(i) chính sách tín dụng ưu đãi cho những doanh nghiệp chuyển đổi công nghệ mới, tiêu hao ít nhiên liệu,

(ii) xây dựng các tiêu chuẩn phát thải nghiêm ngặt cho những khu vực và địa bàn có mức độ ô nhiễm và nguy cơ cao về môi trường;

(iii) hình thành thị trường giấy phép thải có thể chuyển nhượng đối với những ngành có khả năng gây ô nhiễm cao, v.v...

(iv) Phát triển những công nghệ sạch, sản xuất tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải carbon

4.2.4. Chính sách tài chính về kiểm soát ô nhiễm

Cần xây dựng cơ chế đền bù cụ thể hơn giữa những người gây ra ô nhiễm trả tiền, đặc biệt là những những chất ô nhiễm gây ra từ quá trình sản xuất và tiêu dùng. Mặc dù, chúng ta đã áp dụng cơ chế người gây ô nhiễm phải trả tiền nhưng khung pháp lý vẫn còn thiếu và nhiều kẽ hở. Tuy nhiên, những việc đã được phát hiện gần đây trong hoạt động kinh tế của các doanh nghiệp nước ta là rất phức tạp.

Vì vậy, để biện pháp này được sử dụng đảm bảo một cách tích cực, cần thiết phải:

(i) các cơ quan quản lý nhà nước các cấp cần thường xuyên theo dõi diễn biến về các vấn đề môi trường để đánh giá mức độ nguy ngại của các nhà sản xuất, người tiêu dùng đối với xã hội;

(ii) hỗ trợ pháp lý cho người dân trong quá trình giải quyết các tranh chấp về môi trường;

(iii) sử dụng các công cụ kinh tế cho việc giải quyết các vấn đề môi trường, như đánh thuế phát thải trên mỗi đơn vị CO2 thải ra, v.v...

4.2.5. Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả

Việc sử dụng điện năng hiệu quả, thân thiện với môi trường nhằm nâng cao chất lượng cuộc sống để đảm bảo an ninh năng lượng và phát triển bền vững là vô cùng quan trọng. Vấn đề tiết kiệm năng lượng, sử dụng năng

lượng sạch, thân thiện với môi trường đang là mục tiêu ưu tiên hướng tới của nhiều quốc gia không chỉ ở châu Á mà các nước trên thế giới. Trung Quốc đã tiến hành một loạt biện pháp tiết kiệm năng lượng để hạn chế sự gia tăng nhập khẩu năng lượng: thực hiện nghiêm ngặt tiết kiệm dầu mỏ trong nước, khuyến khích sản xuất các sản phẩm tiết kiệm năng lượng, các sản phẩm công nghệ mới ít tiêu hao năng lượng; cử các chuyên gia đi học tập kinh nghiệm tiên tiến nước ngoài... Mặt khác, quốc gia này kêu gọi các công xưởng luân phiên ngừng sản xuất, tránh căng thẳng về điện trong giờ cao điểm, toàn dân tiết kiệm và xây dựng mô hình xã hội tiết kiệm năng lượng.

Nếu sử dụng điện tiết kiệm và hiệu quả có thể giảm được 15-20% lượng điện tiêu thụ và có thể giảm việc xây dựng 1-2 nhà máy điện mới. Sử dụng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng, đặc biệt thông qua việc giảm tiêu thụ dầu lửa sẽ đem lại 3 lợi ích: an ninh năng lượng, bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế.

Vấn đề sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả có một số đặc điểm riêng:

Thứ nhất, đây là hoạt động liên quan đến nhiều lĩnh vực bao gồm: giao thông, xây dựng và công nghiệp.

Thứ hai, việc sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả thường phụ thuộc vào rất nhiều đối tác khác nhau. Do vậy, cần nhiều thời gian và năng lực chuyên môn để điều phối mối quan hệ giữa các đối tác nhằm đạt được kết quả.

Thứ ba, vấn đề sử dụng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng đòi hỏi phải xây dựng chương trình trung, dài hạn. Mọi quyết định hiện tại sẽ tác động rất lớn đến tương lai.

Thứ tư, Chú trọng phát triển các nguồn năng lượng mới thay thế.

Cùng với tiết kiệm năng lượng, chủ động đầu tư phát triển các cơ sở sản xuất năng lượng truyền thống và huy động các nguồn năng lượng mới (năng lượng hạt nhân), phát triển năng lượng tái tạo (năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng địa nhiệt, năng lượng đại dương...). Phát triển năng lượng tái sinh và các nguồn năng lượng thay thế khác đang là một trong những trọng tâm của chiến lược an ninh năng lượng.

Các nguồn năng lượng truyền thống ở khu vực chưa cạn kiệt ngay được nhưng nguy cơ này trong tương lai như đã nói là chắc chắn, vì vậy giải pháp sử dụng các nguồn năng lượng thay thế đối với các quốc gia Đông Á là rất cần thiết. Nó không những giúp kéo dài thời gian sử dụng các nguồn năng lượng truyền thống, mà còn đóng góp tích cực cho việc bảo vệ môi trường trong khu vực. Hiện nay người ta đã tìm ra rất nhiều loại năng lượng thay thế như năng lượng hạt nhân và các loại năng lượng tái sinh khác như năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng nước, năng lượng sóng biển, năng lượng hyđrô, năng lượng sinh khối, năng lượng địa nhiệt... Nhưng việc sử dụng các năng lượng này vẫn còn rất hạn chế chủ yếu do chi phí sử dụng các nguồn năng lượng này còn đắt, lại đòi hỏi đến những kỹ thuật cao cũng như trang thiết bị hiện đại mà các nước trong khu vực, hầu hết là các nước đang phát triển khó lòng đáp ứng được. Để cải thiện tình hình này trước mắt sẽ còn nhiều khó khăn. Tuy nhiên, gần đây có thể thấy triển vọng sử dụng năng lượng hạt nhân như là năng lượng thay thế chính ở khu vực đang có sự phát triển.

Mặc dù nghiên cứu đã cố gắng xem xét vấn đề tăng trưởng xanh từ khía cạnh sử dụng năng lượng và mức phát thải khí CO2 của Việt Nam trong thời gian qua. Tuy nhiên, đây mới chỉ là bước đầu đánh giá mối quan hệ này, việc đánh giá một cách đầy đủ và chi tiết hơn thông qua phân tích dữ liệu bảng và dữ liệu chuỗi thời gian về mối quan hệ giữa này sẽ được thựchiện trong những nghiên cứu tiếp theo.

4.3. Nhóm các giải pháp từ kết quả nghiên cứu nhằm đạt được mục tiêu tăng trưởng xanh và giảm khí thải Các-bon từ việc tiêu dùng các loại năng lượng

Việc tiêu dùng hay sử dụng các loại hình năng lượng một phần góp phần vào thúc đẩy tăng trưởng kinh tế vì đây là điều kiện tiên quyết cho mọi hoạt động kinh tế. Mặt khác, đây cũng chính là nguyên nhân gây ra ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến sức khỏe của con người thông qua việc phát

thải khí Các-bon. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy việc tiêu dùng năng lượng có mối quan hệ nhân quả dài hạn với khí thải Các-bon và tăng trưởng kinh tế. Do đó, nếu không có những khuyến nghị kịp thời, để đạt được mục tiêu về tăng trưởng bền vững gắn với bảo vệ môi trường sẽ bị trì trệ và kém hiệu quả.

4.3.1. Giải pháp về tiêu thụ các nguồn năng lượng thay thế và hạt nhân

Do có mối quan hệ nhân quả thuận một chiều từ tiêu thụ nguồn năng lượng thay thế và hạt nhân đến khí thải Các bon. Đồng thời, có mối quan hệ thuận chiều từ việc tiêu dùng loại năng lượng này đến tăng trưởng kinh tế trong dài hạn. Ngoài ra, trong ngắn hạn góp phần nâng cao thu nhập đầu người Việt Nam, tuy nhiên lại có ảnh hưởng làm giảm khí thải Các-bon trong dài hạn. Do đó, cần sử dụng điện năng hiệu quả, thân thiện với môi trường nhằm nâng cao chất lượng cuộc sống để đảm bảo an ninh năng lượng và phát triển bền vững là vô cùng quan trọng. Vấn đề tiết kiệm năng lượng, sử dụng năng lượng sạch, thân thiện với môi trường đang là mục tiêu ưu tiên hướng tới của nhiều quốc gia không chỉ ở châu Á mà các nước trên thế giới. Trung Quốc đã tiến hành một loạt biện pháp tiết kiệm năng lượng để hạn chế sự gia tăng nhập khẩu năng lượng: thực hiện nghiêm ngặt tiết kiệm dầu mỏ trong nước, khuyến khích sản xuất các sản phẩm tiết kiệm năng lượng, các sản phẩm công nghệ mới ít tiêu hao năng lượng; cử các chuyên gia đi học tập kinh nghiệm tiên tiến nước ngoài. Mặt khác, quốc gia này kêu gọi các công xưởng luân phiên ngừng sản xuất, tránh căng thẳng về điện trong giờ cao điểm, toàn dân tiết kiệm và xây dựng mô hình xã hội tiết kiệm năng lượng.

Cùng với tiết kiệm năng lượng, chủ động đầu tư phát triển các cơ sở sản xuất năng lượng truyền thống và huy động các nguồn năng lượng mới (năng lượng hạt nhân), phát triển năng lượng tái tạo (năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng địa nhiệt, năng lượng đại dương...). Phát triển năng lượng tái sinh và các nguồn năng lượng thay thế khác đang là một trong những trọng tâm của chiến lược an ninh năng lượng. Ngoài ra, Huy động

nguồn năng lượng mới (năng lượng hạt nhân). Năng lượng hạt nhân là nguồn năng lượng duy nhất có thể thay thế với quy mô lớn năng lượng hoá dầu, đồng thời giảm được việc thải thể khí và vật chất vào môi trường nhằm thúc đẩy tăng trưởng kinh tế trong dài hạn.

4.3.2. Giải pháp về tiêu thụ các nguồn năng lượng hoá thạch

Mặc dù kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng việc tiêu dùng năng lượng hoá thạch không ảnh hưởng đến khí thải Các-bon trong ngắn hạn. Tuy nhiên, đây là nguồn năng lượng chính làm tăng lượng khí thải Các-bon trong dài hạn ảnh hưởng đến môi trường và mục tiêu tăng trưởng xanh. Ngoài ra, việc tiêu thụ nguồn năng lượng hoá thạch lại góp phần tăng trưởng kinh tế và tăng thu nhập đầu người trong ngắn hạn và dài hạn. Hơn nữa, theo một số nghiên cứu Sự phụ thuộc vào các nhiêu liệu hóa thạch, đặc biệt là than đang gây ra những hậu quả khôn lường đối với sức khỏe con người và môi trường. Song, để giảm bớt việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch lại không hề đơn giản. Do đó, cần giảm bớt việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch của Việt Nam. Như vậy, việc chuyển sang sử dụng các nguồn năng lượng mới, năng lượng tái tạo được xem là giải pháp cấp bách hiện nay. Thứ hai, cần cải cách chính sách tài khóa nhiên liệu hóa thạch hiện nay. Do, khi giá năng lượng tính đúng với chi phí, không có sự can thiệp của nhà nước sẽ tạo thêm nguồn thu cho ngân sách nhà nước, hạn chế lạm phát, giảm thâm hụt thương mại, góp phần quan trọng giảm nợ công. Theo tính toán của các tổ chức quốc tế, những năm trước đây trợ giá cho nhiên liệu hoá thạch làm Việt Nam mất đi hàng tỷ đô la mỗi năm.

4.3.3. Giải pháp về tiêu thụ nguồn năng lượng điện

Đây là nguồn năng lượng hiệu quả nhất, do một mặt góp phần làm giảm khí thải Các-bon trong ngắn hạn và dài hạn. Tiêu thụ nguồn năng lượng điện có mối quan hệ ngược chiều với khí thải Các-bon trong ngắn hạn và dài hạn. Tuy nhiên, tiêu dùng năng lượng điện lại có ảnh hưởng tích cực góp phần vào tăng trưởng kinh tế ở Việt Nam trong cả ngắn hạn và dài hạn. Do đó, cần

sử dụng năng lượng điện hiệu quả để duy trì nguồn năng lượng này. Để các doanh nghiệp hiện được những mục tiêu trên, các hoạt động cụ thể nhằm hỗ trợ các doanh nghiệp đầu tư giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả theo hướng thay đổi dây chuyền, công nghệ lạc hậu bằng dây chuyền công nghệ tiên tiến hiệu suất cao tiết kiệm năng lượng; Xây dựng quy chuẩn và tiêu chuẩn về hiệu suất năng lượng tối thiểu đối với các thiết bị tiêu tốn nhiều năng lượng, hiệu suất thấp; Đảm bảo khả năng tiếp cận nguồn năng lượng bền vững đáng tin cậy đặc biệt các doanh nghiệp cần tăng cường nghiên cứu ứng dụnh khoa học công nghệ chuyển giao công nghệ để thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững, chú trọng phát triển công nghệ môi trường, công nghệ sạch, công nghệ năng lượng mới. Thứ hai, đánh giá tình hình sử dụng điện qua kiểm tra và đề ra giải pháp kỹ thuật tiết kiệm điện: *Một là*, mở rộng hoặc mở thêm các cửa sổ và lắp kính kể cả trần (nếu có thể) để tận dụng tối đa ánh sáng tự nhiên. *Hai là*, thay tất cả các bóng đèn tròn sợi đốt (nếu có) bằng đèn compact hoặc đèn ống huỳnh quang (gầy) để tiết kiệm điện. *Ba là*, thay bóng đèn ống neon thế hệ cũ 40W, 20W bằng bóng đèn ống neon thế hệ mới 36W, 18W và thay chấn lưu sắt từ bằng chấn lưu điện tử để tiết kiệm điện. *Bốn là*, lắp máng, chao chụp ở các đèn còn thiếu để tăng độ phản chiếu ánh sáng và điều chỉnh lắp đèn ở độ cao thích hợp để có độ phản chiếu ánh sáng cao và sử dụng điều hoà nhiệt độ hợp lý và hiệu quả. Thực hiện mỗi đèn một công tắc đóng, mở. Ngoài ra, khi tiến hành tiết kiệm điện việc đầu tiên là phải tổ chức kiểm tra khảo sát nắm tình hình sử dụng điện trong toàn cơ quan hiện nay. Hay, hạn chế hoặc cấm các sử dụng điện ngoài mục đích công tác.

4.4. Chiến lược lựa chọn và thúc đẩy sử dụng năng lượng nhằm đạt được mục tiêu tăng trưởng kinh tế gắn với bảo vệ môi trường của Việt Nam

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy rằng có sự đánh đổi giữa mục tiêu tăng trưởng kinh tế hay tăng thu nhập đầu người và môi trường trong việc tiêu

dùng năng lượng tại Việt Nam, đặc biệt trong dài hạn. Do đó, việc lựa chọn hay phát triển loại hình năng lượng đang là một xu hướng tất yếu nhằm đạt được mục tiêu tăng trưởng xanh. Hay, giảm dần sự phụ thuộc vào nguồn năng lượng hoá thạch và tăng mức tiêu thụ nguồn năng lượng phi hoá thạch như năng lượng mặt trời, thuỷ điện, gió hay năng lượng đại dương. Đây là những nguồn năng lượng sau khi sử dụng có thể tái tạo lại sau một thời gian. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng việc tiêu thụ thay thế hay hạt nhân không có tác động đến môi trường hay khí thải CO_2. Ngoài ra, việc tiêu dùng năng lượng điện có mối quan hệ ngược chiều với khí thải CO_2 và cùng chiều với tăng trưởng kinh tế. Do đó, để thúc dẩy mạnh mẽ công cuộc phát triển kinh tế gắn với bảo vệ môi trường, Việt Nam cần giải quyết thấy đáo những nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường và là rào cản để đạt được mục tiêu tăng trưởng xanh. Trong nỗ lực này cần lưu ý một số điểm sau:

Một là, cần tăng cường nghiên cứu sử dụng các nguồn năng lượng mặt trời, đây được coi là nguồn năng lượng tạo ra điện năng mà không làm ảnh hưởng đến môi trường và thay thế đến việc tiêu thụ các nguồn năng lượng hoá thạch. Cần đầu tư phát triển và sử dụng phổ biến các pin năng lượng mặt trời, đặc biệt trong các hộ gia đình, tiến tới sử dụng phần lớn năng lượng mặt trời trong sinh hoạt của các hộ gia đình. Ngoài ra, cần sử dụng các chính sách quốc gia về hỗ trợ giảm giá và thúc đẩy sử dụng nguồn năng lượng mặt trời và năng lượng tái tạo nhằm khuyến khích và tăng cường việc tiêu thụ nguồn năng lượng sạch. Ngược lại, nhằm hạn chết sử dụng nguồn năng lương điện từ hoá thạch, cần có chính sách về giá điện cao hơn việc tiêu dùng năng lượng tái tạo.

Hai là, xu hướng của thế giới đang tiến tới đẩy mạnh các dự án sử dụng năng lượng tái tạo như gió và mặt trời hay sinh khối. Do đó, Việt Nam cần lựa chọn loại hình điện năng nào để phù hợp với sự phát triển kinh tế và đảm bảo bền vững về mặt môi trường. Do đó, cần thành lập Bộ phận nhằm

thu thập số liệu, công bố và giám sát nhịp độ tăng trưởng kinh tế, lập trang mạng nhằm giúp các doanh nghiệp và người dân theo dõi chặt chẽ việc trợ gía cũng như xu hướng tiêu dùng năng lượng ở các quốc gia. Ngoài ra, đây cũng là nguồn cung cấp các thông tin và phổ biến rộng rãi liên quan đến việc thành công của các mô hình tiêu thụ điện năng từ nguồn năng lượng tái tạo.

Ba là, cần tháo gỡ các rào cản về việc khai thác các nguồn năng lượng tái tạo như năng lượng gió và mặt trời. Để đạt được điều này cần có cơ chế đặc biệt khuyến khích khu vực tư nhân dẫn đầu trong phong trào sản xuất và cung cấp nguồn điện phi hoá thạch và góp phần cho chính phủ về việc báo cáo tiến độ về mức độ sản xuất và tiêu thụ. Ngoài ra, cần triển khai các khoa học trực tuyến trên internet hoặc thông qua các phương tiện công nghệ khác nhằm phổ biến kiến thức và khuyến khích việc tiêu dùng tiêu dùng điện từ nguồn năng lượng phi hoá thạch.

KẾT LUẬN

Sự tăng trưởng nhanh của kinh tế Việt Nam thời gian qua chủ yếu dựa vào các nguồn lực cơbản như: Vốn, lao động và đặc biệt là tài nguyên thiên nhiên (UBKT Quốc Hội, 2012).Việc sử dụng quá nhiều nguồn tài nguyên, đặc biệt là năng lượng hóa thạch đã làm gia tăng lượng khí thải CO_2 trong nền kinh tế. Tỷ lệ sử dụng năng lượng hóa thạch so với tổng năng lượng sử dụng tăng nhanh từ mức 29,57% vào năm 1985 và đạt 71,05% trong năm 2011. Trong khi đó lượng khí CO_2 mà nền kinh tế thải ra đạt mức 0,3595 tấn/người trong năm 1985 thì đến năm 2010 đã lên đến 1,7281 tấn/người. Bên cạnh đó, kết quả phân tích cũng cho thấy, có mối quan hệ rõ ràng giữa lượng khí thải CO2 và mức thu nhập bình quân đầu người tại Việt Nam trong giai đoạn này với mức độ giải thích của mô hình là 95,2%. Với những phân tích như trên, có thể thấy rằng mục tiêu phát triển bền vững của Việt Nam vẫn còn rất nhiều việc phải làm. Tuy vậy, một tín hiệu rất tích cực từ phía Chính phủ đó là đưa ra chiến lược phát triển triển bền vững Việt Nam giai đoạn 2011- 2020.

Bên cạnh đó, nền kinh tế Việt Nam đã thay đổi nhanh chóng trong vài thập niên qua, tổng giá trị sản phẩm quốc nội (GDP) đầu người tăng từ 114 USD vào năm 1990 lên 2.385 USD vào năm 2017. Việt Nam đứng vào hàng ngũ các quốc gia có thu nhập trung bình. Đối với lĩnh vực năng lượng, đây là quá trình chuyển từ một nền kinh tế nông nghiệp sử dụng năng lượng chủ yếu dựa trên các loại nhiên liệu sinh khối truyền thống sang một nền kinh tế sử dụng các dạng năng lượng tổng hợp và hiện đại.

Việt Nam có nhiều loại nguồn năng lượng sơ cấp nội địa, như dầu thô, than đá, khí, thủy điện và năng lượng phi thương mại (năng lượng sử dụng trong sinh hoạt, như củi gỗ, các chất phế thải từ sản xuất nông nghiệp, rác) là những nguồn năng lượng được khai thác trong nước. Trong những năm gần đây, tổng năng lượng khai thác có xu hướng ổn định, chủ yếu là do sản lượng khai thác các sản phẩm thương mại không có sự đột biến lớn về lượng. Với mức độ tăng cao về nhu cầu năng lượng sơ cấp phục vụ cho phát triển kinh tế, bảo đảm an ninh năng lượng, Việt Nam đã trở thành nước nhập khẩu tịnh năng lượng từ năm 2015.

Tổng cung cấp năng lượng sơ cấp của Việt Nam năm 2015 là 70,6 triệu tấn dầu quy đổi (TOE), trong đó năng lượng thương mại chiếm 83,1% và năng lượng phi thương mại chiếm 16,9% trong tổng tiêu thụ năng lượng sơ cấp. Tỷ lệ năng lượng sinh khối phi thương mại trong tổng cung cấp năng lượng sơ cấp giảm đáng kể từ 44,2% (năm 2000) xuống 16,9% (năm 2015). Tỷ lệ sụt giảm là do năng lượng sinh khối phi thương mại đã dần được thay thế bởi các dạng năng lượng thương mại. Sự chuyển dịch sang năng lượng hóa thạch đã và đang làm tăng phát thải khí gây "hiệu ứng nhà kính".

Chính phủ luôn coi tăng trưởng kinh tế là một ưu tiên hàng đầu, tuy nhiên các chiến lược của Chính phủ đều nhấn mạnh rằng tăng trưởng nhanh phải song song với phát triển bền vững, gắn liền với công bằng và hòa nhập xã hội. Trong bối cảnh tăng cường hội nhập quốc tế và chủ trương phát triển ngành năng lượng theo hướng thị trường, bảo đảm cung cấp năng lượng đầy đủ, ổn định và an toàn cho các yêu cầu của phát triển kinh tế - xã hội, việc xây dựng Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam giai đoạn đến năm 2025, định hướng đến năm 2035 là hết sức cần thiết về mặt pháp lý, tầm nhìn tổng thể và đáp ứng các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội - môi trường.

Qua nghiên cứu về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế, tiêu dung năng lượng tái tạo và phát thải khí CO_2 ra môi trường, kết quả nghiên cứu và thực tiễn có nhiều điểm tương đồng và phản ánh được thực trạng phát triển kinh tế Việt Nam hiện nay. Mặc dù trong nhiều trường hợp phân tích, không tồn tại mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và phát thải khí CO_2 cũng như với mức tiêu dùng năng lượng, tuy nhiên trong các mối quan hệ trong nền kinh tế, các biến trong nghiên cứu này có những tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến các yếu tố khác của nền kinh tế. Vì vậy, để hoàn thiện hơn nghiên cứu này, trong tương lai cần bổ sung thêm các biến mới và thực hiện thêm các phân tích và kiểm định về mối quan hệ nhân quả để làm rõ hơn mối tương quan giữa tăng trưởng kinh tế, phát thải khí CO_2 và tiêu dùng năng lượng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

1. Dư Văn Toán (2018), "Xu hướng mới của năng lượng xanh và tác động với Việt Nam", Truy cập tại http://www.crdvietnam.org/xu-huong-moi-cua-nang-luong-xanh-va-tac-dong-voi-viet-nam/ngày 15/9/2018
2. Hồ Phạm Huy Ánh (2013), *Kỹ thuật hệ thống năng lượng tái tạo*. Nxb Đại học Quốc gia - TP. Hồ Chí Minh.
3. Hoàng Trí (2016), *Giáo trình năng lượng và quản lý năng lượng*, Nxb Đại học Quốc gia -TP. Hồ Chí Minh.
4. Hendrik Van den Berg (2007), *Tăng trưởng kinh tế và phát triển*, Tài liệu đọc của Chương trình giảng dạy kinh tế Fulbright, niên khoá 2006-2007. Tài liệu dịch.
5. Kim Ngọc và Nguyễn Thị Kim Thu (2015), Xu hướng phát triển kinh tế xanh trên thế giới, *Tạp chí Khoa học xã hội Việt Nam*, 5(90)
6. Lê Quang Cảnh (2011), "Thách thức và cơ hội kinh tế của biến đổi khí hậu đối với doanh nghiệp: Gợi ý chính sách cho Việt Nam", *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 162, tr. 45-49.
7. Nguyễn Quang Dong - PGS.TS. Nguyễn Thị Minh (2013) *Giáo trình Kinh tế lượng*, Nxb Đại Học Kinh Tế Quốc Dân.
8. Nguyễn Quang Dong, Nguyễn Thị Minh (2012), *Giáo trình kinh tế lượng*, Nxb Đại học Kinh tế Quốc dân.
9. Trần Viết Ngãi (2018), Xu hướng phát triển nguồn năng lượng tái tạo. Truy cập tại: http://tapchitaichinh.vn/nghien-cuu--trao-doi/trao-doi-binh-luan/xu-huong-phat-trien-nguon-nang-luong-tai-tao-145373.html ngày 13/9/2018.
10. Vũ Thị Ngọc Phùng (2005), *Giáo trình kinh tế phát triển-Khoa Kế hoạch và phát triển*, Nxb Trường ĐH Kinh Tế Quốc Dân, tr. 21- 91.

Tài liệu nước ngoài

11. Alam MJ, Begum IA, Buysse J, Rahman S, Huylenbroeck GV (2011) "Dynamic modeling of causal relationship between energy consumption, CO2 emissions and economic growth in India", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(6), pp.3243-3251;

12. Alkhathlan K, Javid M (2013), "Energy consumption, carbon emissions and economic growth in Saudi Arabia: An aggregate and disaggregate analysis", *Energy Policy*, 62, pp.1525-1532;
13. Al-Mulali, U. (2014), "Investigating the impact of nuclear energy consumption on GDP growth and CO2 emission: A panel data analysis", *Progress in Nuclear Energy*, 73, pp. 172-178.
14. Al-Mulali, U., & Ozturk, I. (2015), "The effect of energy consumption, urbanization, trade openness, industrial output, and the political stability on the environmental degradation in the MENA (Middle East and North African) region", *Energy*, 84, pp. 382-389.
15. Amit Kumar, S.C. Bhattacharya, Hoang Luong Pham (2002), *Greenhouse gas mitigation potential of biomass energy technologies in Vietnam using the long range energy alternative planning system model*.
16. Aydin, H.I (2007), "Interest rate pass through in Turkey", *Research and Monetary Policy Department*, 07(05), pp.1-38.
17. Chen and Huang (2013), "The Study of the Relationship between Carbon Dioxide (CO2) Emission and Economic Growth", *Journal of International and Global Economic Studies*, 6(2), pp. 45-61;
18. Chen, M.A (2007), "Rethinking the informal economy: linkages with the formal economy and the formal regulatory environment", *Working paper*, 46, United Nations, Department of Economic and Social Affairs.
19. Dickey, D. A. & Fuller, W. A., (1979), "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Journal of the American Statistical Association*, 74(336a), pp. 427-431
20. Dinh Hong Linh and Lin Shih-Mo (2015), "CO2 Emissions, Energy Consumption, Economic Growth and FDI in Vietnam, Managing Global Transitions, University of Primorska", *Faculty of Management Koper*, vol. 12(3), pp. 219-232.
21. Engle, R. F. & Granger, C., (1987), "Co-integration and error correction representation, estimation, and testing", *Econometrica*, 55, pp. 251-276.

22. Engle, R. F., and C. W. J. Granger (1987), “Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing”, *Econometrica, 55(2)*. Pp. 251–276.

23. Gurajati, D.N. (2003), *Basic Econometrics*, McGraw Hill Express.

24. Hamdi, H., Sbia, R., & Shahbaz, M. (2014), “The nexus between electricity consumption and economic growth in Bahrain”, *Economic Modelling*, 38, pp. 227-237.

25. Hansen, B.E. (2014), *Econometrics*, University of Wisconsis.

26. Hassler, U., and J. Wolters (2006), “Autoregressive distributed lag models and cointegration”,. *Allgemeines Statistisches Archive, 90(1)*, pp. 59–74.

27. Jafari, Y., Othman, J., & Nor, A. H. S. M. (2012), “Energy consumption, economic growth and environmental pollutants in Indonesia”, *Journal of Policy Modeling*, 34(6), pp. 879-889.

28. Johansen, S., (1988), "Statistical analysis of cointegration vectors". *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), pp. 231-254.

29. Kraft, J. and Kraft, A. (1978), "On the Relationship between Energy and GNP". *Journal of Energy Development*, 3, pp. 401-403.

30. Lucas, (1988), "On the mechanics of economic development". *Journal of Monetary Economics*, 22, pp.3-42.

31. Mankiw, N.G.,Romer, D.and Weil, D.N.(1992), "A contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, pp. 407-437.

32. Narayan and Narayan (2010), "Carbon dioxide emissions and economic growth: Panel data evidence from developing countries", *Energy Policy*, 38 (1), pp.661-666.

33. Ozcicek, O., & Ozcicek, D.W. (1996), *Lag length Selection in Vector Autoregressive Models: Symmetric and Asymmetric lags*, Louisiana State University.

34. Pao và Tsai (2010), "CO2 emissions, energy consumption and economic growth in BRIC countries", *Energy Policy*, 38 (12), pp. 7850-7860.
35. Pasaran, H.H., & Shin, Y. (1997), "Generalized impulse response analysis in line a multivariate models", *Economic letters*, 58, pp.17-29.
36. Pesaran, M. H., Y. Shin, and R. Smith (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics 16(3)*, pp. 289–326.
37. Phung Thanh Binh (2011), "Energy consumption and economic growth in Vietnam: Threshold cointegration and causality analysis", *International Journal of Energy Economics and Policy*, 1(1), pp.1-17;
38. Quoc Khanh Nguyen (2005), *Long term optimization of energy supply and demand in Vietnam with special reference to the potential of renewable energy*.
39. Ramanathan., R. (2002), *Introductory Econometrics and Applications*, Harcourt College Publishers.
40. Romer, P.M.(1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *the Journal of Political Economy*, 94(5), pp.1002-1037.
41. Saidi, K., & Hammami, S. (2015), "The impact of CO2 emissions and economic growth on energy consumption in 58 countries", *Energy Reports*, 1, pp. 62-70.
42. Shahbaz, M., Tiwari, A. K., & Nasir, M. (2013), "The effects of financial development, economic growth, coal consumption and trade openness on CO2 emissions in South Africa", *Energy Policy*, 61, pp. 1452-1459.
43. Sharma, S. S. (2011), "Determinants of carbon dioxide emissions: empirical evidence from 69 countries", *Applied Energy*, 88 (1), pp. 376-382.
44. Shrestha, M. B., & Bhatta, G. R. (2018), "Selecting appropriate methodological framework for time series data analysis", *The Journal of Finance and Data Science*, 4(2), pp. 71-89.

45. Simon Kuznets (1966), “Modern Economic Growth: Rate, Structure and Spread”, *New Haven Yale University Press*, pp.529.
46. Wang, J.Y., Blomstrom, M. (1989), "Foreign Investment and Technology transfer: A simple model", *Naitonal Bureau of economic research*, pp. 1-32.

PHỤ LỤC

Unit root test

LnGDP

```
. dfuller lnGDP, trend lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        28

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -3.912            -4.352            -3.588            -3.233
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0117


. dfuller d.lnGDP, trend lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        27

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -2.650            -4.362            -3.592            -3.235
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.2575

. dfuller d2.lnGDP, trend lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        26

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -5.250            -4.371            -3.596            -3.238
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0001
```

No trend

```
. dfuller lnGDP, lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        28

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -0.440            -3.730            -2.992            -2.626
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.9033
```

```
. dfuller d.lnGDP, lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        27

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ---------
                 Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
               Statistic           Value             Value            Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)            -3.229           -3.736            -2.994           -2.628
------------------------------------------------------------------------------

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0184
```

LNENERGY

Trend

```
. dfuller lnEN, trend lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        28

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ---------
                 Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
               Statistic           Value             Value            Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)            -2.076           -4.352            -3.588           -3.233
------------------------------------------------------------------------------

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5593

. dfuller d.lnEN, trend lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        27

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ---------
                 Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
               Statistic           Value             Value            Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)            -2.306           -4.362            -3.592           -3.235
------------------------------------------------------------------------------

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.4309

. dfuller d2.lnEN, trend lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        26

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ---------
                 Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
               Statistic           Value             Value            Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)            -5.370           -4.371            -3.596           -3.238
------------------------------------------------------------------------------

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

No trend

```
. dfuller lnEN, lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        28

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)              0.333            -3.730            -2.992            -2.626
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.9788

. dfuller d.lnEN, lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        27

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -2.328            -3.736            -2.994            -2.628
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1630

. dfuller d2.lnEN, lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        26

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -5.353            -3.743            -2.997            -2.629
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

LNCO2

No trend

```
. dfuller lnCO2, lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        28

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -0.033            -3.730            -2.992            -2.626
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.9557
```

```
. dfuller d.lnCO2, lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        27

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -3.589            -3.736            -2.994            -2.628
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0060
```

With Trend

```
. dfuller lnCO2, trend lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        28

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -2.486            -4.352            -3.588            -3.233
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3351

. dfuller d.lnCO2, trend lags(1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        27

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -3.593            -4.362            -3.592            -3.235
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0304

.
```

ARDL

CO2 as dependent variable

```
. matrix list e(lags)

e(lags)[1,3]
    lnCO2  lnGDP   lnEN
r1      3      0      2
```

Cointegration bound test

Pesaran/Shin/Smith (2001) ARDL Bounds Test
H0: no levels relationship F = **7.149**
t = **-2.018**

Critical Values (0.1-0.01), **F-statistic**, Case 3

	[I_0] L_1	[I_1] L_1	[I_0] L_05	[I_1] L_05	[I_0] L_025	[I_1] L_025	[I_0] L_01	[I_1] L_01
k_2	**3.17**	**4.14**	**3.79**	**4.85**	**4.41**	**5.52**	**5.15**	**6.36**

accept if F < critical value for I(0) regressors
reject if F > critical value for I(1) regressors

Critical Values (0.1-0.01), **t-statistic**, Case 3

	[I_0] L_1	[I_1] L_1	[I_0] L_05	[I_1] L_05	[I_0] L_025	[I_1] L_025	[I_0] L_01	[I_1] L_01
k_2	**-2.57**	**-3.21**	**-2.86**	**-3.53**	**-3.13**	**-3.80**	**-3.43**	**-4.10**

accept if t > critical value for I(0) regressors
reject if t < critical value for I(1) regressors

k: # of non-deterministic regressors in long-run relationship
Critical values from Pesaran/Shin/Smith (2001)

```
. ardl lnCO2 lnGDP lnEN, lags(3 0 2) ec1 aic constant

ARDL regression
Model: ec

Sample:       1987 -       2013
Number of obs  = 27
Log likelihood = 35.570928
R-squared      = .60682542
Adj R-squared  = .46197163
Root MSE       = .07725208
```

D.lnCO2	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
ADJ						
lnCO2						
L1.	-.3527943	.1867135	-1.89	0.074	-.7435902	.0380015
LR						
lnGDP						
L1.	1.373716	.6911902	1.99	0.061	-.0729616	2.820394
lnEN						
L1.	.2025697	.9404079	0.22	0.832	-1.765727	2.170866
SR						
lnCO2						
LD.	-.1072139	.208548	-0.51	0.613	-.5437099	.3292821
L2D.	-.1393308	.1731682	-0.80	0.431	-.5017761	.2231144
lnGDP						
D1.	.4846393	.1860836	2.60	0.017	.0951618	.8741167
lnEN						
D1.	1.525014	.5487758	2.78	0.012	.3764128	2.673615
LD.	1.059293	.6037035	1.75	0.095	-.2042734	2.322858
_cons	.1851256	.4139024	0.45	0.660	-.6811821	1.051433

Dialogtic tests

```
. estat dwatson

Durbin-Watson d-statistic(  8,    27) =  2.110345

. estat archlm
LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)
```

lags(*p*)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.184	1	0.6681

H0: no ARCH effects *vs.* H1: ARCH(*p*) disturbance

```
. estat bgodfrey

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation
```

lags(*p*)	chi2	df	Prob > chi2
1	**4.051**	**1**	**0.0441**

H0: no serial correlation

```
. estat hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
         Ho: Constant variance
         Variables: fitted values of D.lnCO2

         chi2(1)      =     1.86
         Prob > chi2  =   0.1726

. estat ovtest

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of D.lnCO2
       Ho:  model has no omitted variables
                  F(3, 16) =     11.90
                  Prob > F =      0.0002

. vargranger
```

Granger causality Wald tests

Equation	Excluded	F	df	df_r	Prob > F
lnCO2	lnGDP	**7.6992**	**2**	**21**	**0.0031**
lnCO2	lnEN	**1.3453**	**2**	**21**	**0.2820**
lnCO2	ALL	**4.5186**	**4**	**21**	**0.0086**
lnGDP	lnCO2	**.2053**	**2**	**21**	**0.8160**
lnGDP	lnEN	**.59572**	**2**	**21**	**0.5602**
lnGDP	ALL	**.31212**	**4**	**21**	**0.8666**
lnEN	lnCO2	**1.033**	**2**	**21**	**0.3733**
lnEN	lnGDP	**1.7312**	**2**	**21**	**0.2014**
lnEN	ALL	**3.493**	**4**	**21**	**0.0245**

GDP as dependent

```
. matrix list e(lags)

e(lags)[1,3]
    lnGDP  lnCO2   lnEN
r1      2      0      0
```

```
. ardl lnGDP lnCO2 lnEN, lags(2 0 0) ec1 aic constant

ARDL regression
Model: ec

Sample:       1986 -       2013
Number of obs  = 28
Log likelihood = 89.427768
R-squared      = .63110028
Adj R-squared  = .56694381
Root MSE       = .01094982
```

D.lnGDP	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
ADJ						
lnGDP						
L1.	.0469525	.0404549	1.16	0.258	-.0367348	.1306399
LR						
lnCO2						
L1.	.4392431	.3995432	1.10	0.283	-.387275	1.265761
lnEN						
L1.	.3681499	.8171651	0.45	0.657	-1.322285	2.058585
SR						
lnGDP						
LD.	.6348648	.1813092	3.50	0.002	.2597982	1.009932
lnCO2						
D1.	-.0206236	.0199334	-1.03	0.312	-.0618589	.0206118
lnEN						
D1.	-.0172856	.0455288	-0.38	0.708	-.111469	.0768978
_cons	.0375004	.0490768	0.76	0.453	-.0640227	.1390235

Pesaran/Shin/Smith (2001) ARDL Bounds Test
H0: no levels relationship F = **0.640**
t = **1.161**

Critical Values (0.1–0.01), **F–statistic**, Case 3

	[I_0] L_1	[I_1] L_1	[I_0] L_05	[I_1] L_05	[I_0] L_025	[I_1] L_025	[I_0] L_01	[I_1] L_01
k_2	**3.17**	**4.14**	**3.79**	**4.85**	**4.41**	**5.52**	**5.15**	**6.36**

accept if F < critical value for I(0) regressors
reject if F > critical value for I(1) regressors

Critical Values (0.1–0.01), **t–statistic**, Case 3

	[I_0] L_1	[I_1] L_1	[I_0] L_05	[I_1] L_05	[I_0] L_025	[I_1] L_025	[I_0] L_01	[I_1] L_01
k_2	**–2.57**	**–3.21**	**–2.86**	**–3.53**	**–3.13**	**–3.80**	**–3.43**	**–4.10**

accept if t > critical value for I(0) regressors
reject if t < critical value for I(1) regressors

k: # of non–deterministic regressors in long–run relationship
Critical values from Pesaran/Shin/Smith (2001)

Dialogtics test

. estat dwatson

Durbin–Watson d–statistic(**5**, **28**) = **1.784423**

. estat archlm
LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)

lags(*p*)	chi2	df	Prob > chi2
1	**0.498**	**1**	**0.4804**

H0: no ARCH effects *vs.* H1: ARCH(*p*) disturbance

. estat bgodfrey

Breusch–Godfrey LM test for autocorrelation

lags(*p*)	chi2	df	Prob > chi2
1	**0.186**	**1**	**0.6662**

H0: no serial correlation

. estat hettest

Breusch–Pagan / Cook–Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of D.lnGDP

chi2(**1**) = **0.13**
Prob > chi2 = **0.7157**

```
. estat ovtest

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of D.lnGDP
       Ho:  model has no omitted variables
                  F(3, 20) =      0.98
                  Prob > F =      0.4226
```

ENERGY as dependent variable

```
. matrix list e(lags)

e(lags)[1,3]
     lnEN  lnGDP  lnCO2
r1      1      0      0

. ardl  lnEN lnGDP lnCO2 , lags(1 0 0) ec1 aic constant

ARDL regression
Model: ec

Sample:       1985 -       2013
Number of obs  = 29
Log likelihood = 68.598688
R-squared      = .5910789
Adj R-squared  = .54200836
Root MSE       = .02447262
```

D.lnEN	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
ADJ						
lnEN						
L1.	-.2885139	.0584356	-4.94	0.000	-.4088643	-.1681635
LR						
lnGDP						
L1.	.0003681	.196593	0.00	0.999	-.4045229	.405259
lnCO2						
L1.	.501282	.1232866	4.07	0.000	.2473685	.7551955
SR						
lnGDP						
D1.	.0001062	.0567247	0.00	0.999	-.1167205	.1169329
lnCO2						
D1.	.1446268	.0379217	3.81	0.001	.0665256	.222728
_cons	.1659886	.097443	1.70	0.101	-.0346989	.3666762

Pesaran/Shin/Smith (2001) ARDL Bounds Test
H0: no levels relationship F = **12.045**
t = **-4.937**

Critical Values (0.1-0.01), **F-statistic**, Case 3

	[I_0] L_1	[I_1] L_1	[I_0] L_05	[I_1] L_05	[I_0] L_025	[I_1] L_025	[I_0] L_01	[I_1] L_01
k_2	**3.17**	**4.14**	**3.79**	**4.85**	**4.41**	**5.52**	**5.15**	**6.36**

accept if F < critical value for I(0) regressors
reject if F > critical value for I(1) regressors

Critical Values (0.1-0.01), **t-statistic**, Case 3

	[I_0] L_1	[I_1] L_1	[I_0] L_05	[I_1] L_05	[I_0] L_025	[I_1] L_025	[I_0] L_01	[I_1] L_01
k_2	**-2.57**	**-3.21**	**-2.86**	**-3.53**	**-3.13**	**-3.80**	**-3.43**	**-4.10**

accept if t > critical value for I(0) regressors
reject if t < critical value for I(1) regressors

k: # of non-deterministic regressors in long-run relationship
Critical values from Pesaran/Shin/Smith (2001)

Dianogtic test

. estat dwatson

Durbin-Watson d-statistic(**4**, **26**) = **1.981856**

. estat archlm

LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)

lags(*p*)	chi2	df	Prob > chi2
1	**1.059**	**1**	**0.3034**

H0: no ARCH effects *vs.* H1: ARCH(*p*) disturbance

. estat bgodfrey

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(*p*)	chi2	df	Prob > chi2
1	**0.011**	**1**	**0.9161**

H0: no serial correlation

. estat hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of D.lnEN

chi2(**1**) = **0.03**
Prob > chi2 = **0.8723**

. estat ovtest

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of D.lnEN
Ho: model has no omitted variables
F(3, 19) = **1.00**
Prob > F = **0.4160**