

Mã số: 335

Ngày nhận: 2/11/2016

Ngày gửi phản biện lần 1: 23/11/2016

Ngày gửi phản biện lần 2:

Ngày hoàn thành biên tập: 29/12/2016

Ngày duyệt đăng: 29/12/2016

TÁC ĐỘNG CỦA ĐẦU TƯ FDI VÀ PHÁT THẢI CO₂ TỚI TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ: BẰNG CHỨNG THỰC NGHIỆM TỪ MỘT SỐ NƯỚC CHÂU Á

Nguyễn Ngọc Đạt¹

Nguyễn Văn Duy²

Nguyễn Trịnh Hoàng Anh³

Vũ Huyền Phương⁴

Tóm tắt

Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của nguồn vốn FDI và vấn đề phát thải khí CO₂ tới tăng trưởng kinh tế tại một số nước Châu Á. Nghiên cứu sử dụng phương pháp moment tổng quát hóa (Generalized method of moments – GMM) để đánh giá ảnh hưởng của cả FDI và vấn đề phát thải khí CO₂ tới tăng trưởng kinh tế. Kết quả phân tích bằng dữ liệu bảng (panel data) từ năm 1990 tới năm 2014 cho thấy FDI có tác động tích cực tức thời cũng như ở độ trễ 1 tới tốc độ tăng trưởng. Phát thải khí CO₂ có tác động ngược nhiều ở độ trễ 1 năm tới tăng trưởng kinh tế. Điều này cho thấy tăng trưởng kinh tế của các quốc gia chỉ không chịu ảnh hưởng của mức đầu tư FDI của năm hiện tại mà còn chịu tác động của FDI và phát thải CO₂ ở năm trước đó. Kết quả này có nhiều ý nghĩa cho việc hoạch định chính sách liên quan đến việc sử dụng các công nghệ năng lượng ít phát thải CO₂ cho phát triển kinh tế của các quốc gia.

Từ khóa: FDI, tăng trưởng kinh tế, phát thải CO₂, mô hình GMM.

Abstract:

This research is conducted to evaluate the influence of FDI and CO₂ emission on the economic growth in some Asian countries. Generalized method of moments – GMM is used

¹ Trường Đại học Ngoại thương, email: nguyennngocdat@ftu.edu.vn

² Công ty Cổ phần Phân tích Định lượng Toàn cầu (QA Global), email: duynguyen.qa@gmail.com

³ Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội (USTH),

⁴ Trường Đại học Ngoại thương, email: phuongvh@ftu.edu.vn

to appraise the effect of FDI and CO2 emission to the economic growth. The result of analyzing panel data from 1990 to 2014 showed that FDI had positive impacts upon the growth rate both immediately as well as at lag one. By contrast, CO2 emission caused a negative impact at lag one year. These results illustrate that the economic growth of a country is not only affected by FDI but by the total of CO2 emission of previous year as well. This conclusion has a lot of benefits in planning the national economic policies relating to lowering CO2 emission for the nation economics development.

Key words: FDI, Economics growth, CO2 Emission, GMM model.

1. Giới thiệu

Đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) thường có tác động tích cực tới tăng trưởng kinh tế nước sở tại. Nguồn FDI sẽ giúp các quốc gia tăng cường tạo việc làm, tích lũy vốn, chuyển giao công nghệ giữa nước đầu tư và nước hưởng lợi (Gui-Diby, 2014). Về mức FDI đầu tư tại các nước Châu Á trong thập niên vừa qua đạt trung bình đạt 14.94% GDP (<http://data.imf.org/>). Đánh giá về mức độ ảnh hưởng cho các nước Châu Á, FDI có tác động tới tăng trưởng kinh tế 17% tại Malaysia (Mun & cộng sự, 2007); hay 16% đối với Việt Nam (Nguyễn Văn Duy & cộng sự, 2014). Các con số thống kê cho thấy mức độ ảnh hưởng của FDI lên tăng trưởng kinh tế là rất khác nhau ở mỗi quốc gia.

Trong những năm gần đây, đa số các quốc gia trên thế giới đã hướng sự quan tâm cao nhất tới vấn đề phát triển bền vững nói chung và phát triển kinh tế xanh nói riêng. Trong nền kinh tế xanh hay còn gọi là nền kinh tế carbon thấp, việc cắt giảm phát thải khí CO₂ là nhiệm vụ trung tâm của các kịch bản phát triển ở mỗi quốc gia. Mối quan hệ giữa CO₂ và tăng trưởng kinh tế đã được nghiên cứu và đánh giá trong nhiều công trình khoa học trước đây. Tuy nhiên, các nghiên cứu này đưa ra những sự khác nhau rõ rệt về mối quan hệ của tổng lượng phát thải CO₂ và phát triển kinh tế quốc gia. Một số nghiên cứu đã tìm ra mối quan hệ tuyến tính giữa CO₂ và tăng trưởng kinh tế (Shafik, 1994; Azomahou & cộng sự, 2006); Một số nghiên cứu khác lại tìm ra mối quan hệ hình chữ U ngược (Lean & Smyth, 2010b; Saboori & cộng sự, 2012).

Gần đây cũng đã có nghiên cứu đánh giá tác động của cả hai yếu tố FDI và phát thải CO₂ tới tăng trưởng kinh tế: Nghiên cứu của Omri & cộng sự (2015) đã xem xét đánh giá mối quan hệ giữa CO₂, tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và yếu tố thương mại. Kết quả đã chỉ ra rằng có tồn tại mối quan hệ giữa các yếu tố này ở 12 nước MENA (Middle East and North Africa) trong giai đoạn từ 1990 đến 2011. Trong đó, CO₂ có tác động ngược

chiều lên tăng trưởng kinh tế các nước. Một nghiên cứu khác của Tang & Tan (2014) khi xem xét tác động của CO₂, FDI và tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam cũng đã tìm ra CO₂ và FDI đều có tác động trong ngắn hạn và dài hạn lên tăng trưởng kinh tế. Ngoài ra, cũng có tác giả xem xét tới ảnh hưởng của FDI tới tăng trưởng kinh tế với độ trễ thời gian (Nguyễn Văn Duy & cộng sự, 2014). Kết quả cũng chỉ ra tồn tại tác động tích cực của tức thời và ở độ trễ 1 của FDI lên tăng trưởng kinh tế.

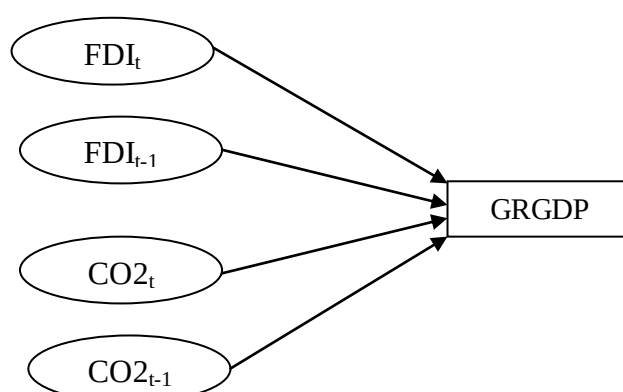
Mặc dù đã có các nghiên cứu đánh giá FDI và CO₂ lên tăng trưởng kinh tế, vấn đề xem xét đồng thời và chi tiết chiều hướng tác động lên tăng trưởng kinh tế vẫn còn hạn chế. Các nghiên cứu chưa tìm hiểu tác động có độ trễ của FDI và phát thải CO₂ lên tăng trưởng kinh tế (việc tăng hay giảm FDI hay phát thải CO₂ trong năm nay có thể sẽ ảnh hưởng tới tăng trưởng kinh tế vào các năm sau). Do vậy, nhóm tác giả tiến hành nghiên cứu tác động của FDI và phát thải CO₂ lên tăng trưởng kinh tế có xem xét thêm yếu tố độ trễ thời gian cho một số nước Châu Á.

2. Mô hình và phương pháp nghiên cứu

2.1 Mô hình nghiên cứu

Dựa trên các mô hình nghiên cứu của Omri và cộng sự (2015), các tác giả rút trích từ mô hình các biến nghiên cứu đánh giá tác động của CO₂ đến tăng trưởng kinh tế. Đồng thời kết hợp nghiên cứu của Tang và Tan (2015) và Nguyễn Văn Duy và cộng sự (2014), nhóm tác giả tiếp tục sử dụng biến FDI nhằm đánh giá tác động của FDI tới tăng trưởng kinh tế ở độ trễ 1 và 0. Mô hình nghiên cứu tác giả đưa ra như sau:

Hình 1: Mô hình đánh giá tác động của FDI và phát thải CO₂ tới tăng trưởng kinh tế



Các biến độc lập và phụ thuộc được diễn giải như trong Bảng 1.

Bảng 1: Các biến độc lập và phụ thuộc của mô hình nghiên cứu trong bài viết

Tên biến	Diễn giải	Kì vọng dấu	Tham khảo
<i>Biến phụ thuộc: GRGDP</i> (Tốc độ tăng trưởng kinh tế - Growth Rate of Gross Domestic Products)			
<i>Các biến độc lập</i>			
FDI_t	Tỷ lệ % đầu tư trực tiếp nước ngoài so với GDP tại thời điểm t	+	Tang & Tan (2015); Nguyễn Văn Duy & cộng sự (2013)
FDI_{t-1}	Tỷ lệ % đầu tư trực tiếp nước ngoài so với GDP tại thời điểm t-1	+	Tang & Tan (2015); Nguyễn Văn Duy & cộng sự (2013)
$CO2_t$	Tỷ lệ phát thải CO2 trên đầu người tại thời điểm t	+/-	Omri & cộng sự (2015)
$CO2_{t-1}$	Tỷ lệ phát thải CO2 trên đầu người tại thời điểm t-1	+/-	Omri & cộng sự (2015)

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Cơ sở dữ liệu: Dữ liệu để nghiên cứu là từ năm 1990 đến năm 2014 (thời gian tương ứng là 25 năm) cho 9 nước Đông và Đông Nam Á (không gian), vậy nên mô hình dữ liệu bảng sẽ được nhóm tác giả sử dụng để phân tích với số quan sát sẽ là $25 \times 9 = 225$. Dữ liệu các biến nghiên cứu được thu thập trên IMF (GDP, FDI) và World Bank (CO2).

Phương pháp phân tích: Mô hình GMM (Generalized Method of Moments) được sử dụng với các biến công cụ nhằm khắc phục hiện tượng nội sinh trong mô hình (Hansen, 1982). Với đặc thù có liên quan tới dữ liệu chuỗi thời gian tương đối dài (25 năm) nên trước khi đưa vào phân tích hồi quy, nhóm tác giả thực hiện kiểm định tính dừng cho các biến nghiên cứu.

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 mọi thời điểm. Kiểm định tính dừng (hay kiểm định đơn vị) được Levin & cộng sự (2002) và Im & cộng sự (2003) đưa ra kiểm định ADF (Augmented Dickey-Fuller) với kiểm định như sau:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \beta * Y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \delta * \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \phi * t + \beta * Y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \delta * \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t$$

Trong đó:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$$

Y_t là chuỗi dữ liệu nghiên cứu

k: độ trễ

ε_t : sai số ngẫu nhiên

Phương trình thứ nhất và phương trình thứ 2 chỉ khác nhau ở hệ số ϕ đại diện cho yếu tố có xu hướng về thời gian (phương trình 2) hay không có xu thế về thời gian (phương trình 1).

Giả thuyết kiểm định:

$H_0: \beta = 0$ (Y_t là chuỗi dữ liệu không dừng)

$H_1: \beta < 0$ (Y_t là chuỗi dữ liệu dừng)

Kiểm định sự tin cậy của mô hình

Kiểm định cho mô hình GMM bền vững dựa trên 2 chỉ tiêu dựa trên AR (2) cần có p-value lớn hơn 0.05 (Arellano & Bond, 1991). và giá trị p-value của kiểm định Hansen cũng lớn hơn 0.05 (Sargan, 1958; Hansen, 1982)

3. Kết quả nghiên cứu

3.1 Mô tả dữ liệu

Có 9 quốc gia ở Châu Á (Đông và Đông Nam Á) được lựa chọn để đưa vào mô hình đánh giá tác động của FDI và phát thải CO2 tới tăng trưởng kinh tế, bao gồm: Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc, Singapore, Thái Lan, Indonesia, Philippines, Malaysia và Việt Nam. Mức tăng trưởng kinh tế các nước Đông và Đông Nam Á trong giai đoạn từ 1990 đến 2014 trung bình đạt 4.12%, trong đó cao nhất là 13.60% vào năm 2007 tại Trung Quốc và thấp nhất là -14.35% tại Indonesia năm 1998. Trong cùng giai đoạn, tốc độ tăng tổng mức phát thải CO2 trung bình của các nước đạt 4.72%, trong đó Singapore có mức phát thải cao nhất 19.11% vào năm 1994. Tuy nhiên, tốc độ phát thải CO2 của Singapore đang giảm xuống ở mức trung bình của khu vực với mức tăng năm 2014 xuống còn 4.93%. Nhóm các

nước có phát thải lớn nhất trong cả giai đoạn bao gồm: Nhật Bản (trung bình 9.4%); Hàn Quốc (9.3%) và Malaysia (6.1%). Về đầu tư trực tiếp nước ngoài: giá trị trung bình cả giai đoạn đạt 3.62% GDP. Trong đó, quốc gia có mức đầu tư FDI lớn nhất thuộc về Singapore với trung bình là 14.96% tổng giá trị GDP, đặc biệt là vào năm 2007, giá trị FDI chiếm tới 26.52% GDP của quốc gia này.

Bảng 2 Mô tả dữ liệu nghiên cứu

Tên biến	Số quan sát	Trung Bình	Độ lệch chuẩn	Nhỏ nhất	Lớn nhất
GRGDP	225	4.044409	3.848318	-14.351	13.60011
CO2	225	5.106695	4.10257	0.313771	19.11902
FDI	225	3.90644	4.91189	-2.75744	26.52121

3.2 Kiểm tra tính dừng dữ liệu

Đối với dữ liệu liên quan tới chuỗi thời gian để tránh xảy ra hồi quy giả mạo, trước khi thực hiện các kỹ thuật phân tích cần đảm bảo tính dừng (Gujarati, 2003). Đối với dữ liệu chưa dừng nhóm tác giả thực hiện lấy sai phân tới khi dừng thì thôi.

Kết quả kiểm thu được như sau:

Bảng 3. Kết quả kiểm định tính dừng cho chuỗi dữ liệu

Tên biến	ADF stat	p-value
G	-5.3831	0.00***
CO2	0.9495	0.8288
FDI	-0.1005	0.4600
Sai phân bậc nhất		
DCO2	-5.9970	0.00***
DFDI	-2.0790	0.00***

Kết quả cho thấy tăng trưởng kinh tế chung cho các nước là chuỗi dừng. Chuỗi CO2 và FDI không dừng nhưng dừng ở sai phân bậc nhất. Các bước phân tích về sau tác giả phân tích trên các chuỗi dữ liệu dừng.

3.3 Kết quả chạy hồi quy GMM

Kết quả chạy các mô hình hồi quy dựa theo phương pháp nghiên cứu của nhóm tác giả đã trình bày ở trên thu được như sau:

Bảng 4. Kết quả chạy mô hình

VARIABLES	(1) FEM	(2) REM	(3) GMM	(4) GMM- được lựa chọn
GRGDP _{t-1}			0.149** (0.0714)	0.150** (0.0698)
GRGDP _{t-1}			-0.0779 (0.0650)	
DFDI	0.453*** (0.0806)	0.455*** (0.0813)	0.494*** (0.0819)	0.484*** (0.0690)
DCO2	1.055*** (0.285)	1.082*** (0.286)	0.893*** (0.286)	0.900 (0.727)
DFDI _{t-1}	0.284*** (0.0799)	0.287*** (0.0806)	0.246*** (0.0856)	0.250*** (0.0503)
DCO2 _{t-1}	-0.147 (0.286)	-0.122 (0.287)	-0.341 (0.294)	-0.368*** (0.0991)
Constant	3.905*** (0.205)	3.902*** (0.638)	3.590*** (0.404)	3.319*** (0.593)
Sargan test				0.0758
AR(2)				0.0633

Sai số chuẩn trong ngoặc đơn

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tác giả tiến hành chạy mô hình dữ liệu bảng với Fixed effect, Random effect và GMM. Đối với FEM và REM thường gặp phải các khuyết tật như tự tương quan, phương sai thay đổi và hiện tượng nội sinh. Do đó, mô hình GMM luôn được đánh giá cao trong việc giải quyết các vấn đề không tốt dẫn tới mô hình không đáng tin cậy. Ban đầu tác giả sử dụng hai biến công cụ là GRGDP_{t-1} và GRGDP_{t-2}. Tuy nhiên, sau khi tiến hành phân tích cho thấy GRGDP_{t-2} không có ý nghĩa (p-value lớn hơn 0.05) nên tác giả tiến hành loại ra đi và chạy với GRGDP_{t-1}. Hai kiểm định cho mô hình GMM: AR (2) có p-value lớn hơn 0.05 và p-value của kiểm định Sargan bằng 0.0758 (lớn hơn 0.05) cho thấy mô hình GMM đạt sự tin cậy.

Phương trình rút ra: $GRGDP = 3.319 + 0.150 \cdot GRGDP_{t-1} + 0.484 \cdot D.FDI + 0.250 \cdot D.FDI_{t-1} - 0.368 \cdot D.CO2_{t-1}$

Kết quả nghiên cứu chỉ ra FDI có tác động tích cực lên tăng trưởng kinh tế ở cả hai giai đoạn (tức thời và ở độ trễ 1) (hệ số beta dương và p-value đều nhỏ hơn 0.05). Yếu tố phát thải CO2 chỉ có tác động ngược chiều lên tăng trưởng kinh tế sau 1 năm (độ trễ 1) (hệ

số beta âm và p-value của $CO2_{t-1}$ nhỏ hơn 0.05). $CO2$ không có tác động ngay trong năm tới tăng trưởng kinh tế (p-value lớn hơn 0.05).

4. Thảo luận và khuyến nghị chính sách

Kết quả thống kê dữ liệu phát thải $CO2$ cho thấy các nước có mức phát thải $CO2$ đầu người ổn định, tuy nhiên con số này ở với Trung Quốc, Việt Nam, Malaysia và Indonesia $CO2$ lại có xu hướng tăng (Bảng mô tả phụ lục). Điều này cho thấy các nước khác đang có xu thế tập trung và thành công trong việc phát triển nền kinh tế xanh còn đối với Trung Quốc, Việt Nam, Malaysia và Indonesia chưa có hoặc chưa thực hiện thành công chính sách hướng tới nền kinh tế phát triển ít phát thải carbon.

Đối với Việt Nam, với thông số về $CO2$ luôn tăng trong những năm trở lại đây cho thấy: Việt Nam đang xu hướng nhập khẩu ngành nghề sử dụng nhiều năng lượng hóa thạch (nhiệt điện.....), với công nghệ sử dụng lỗi thời. Đồng thời kết quả này cũng cho thấy việc sử dụng năng lượng sạch tại Việt Nam chưa hiệu quả như những quốc gia khác trong khu vực. Việc sở hữu lợi thế về nắm giữ tài nguyên hóa thạch dồi dào, chính lợi thế này đã làm cho việc sử dụng nguồn năng lượng này đang bị tận dụng triệt để. Việc đẩy mạnh phát triển năng lượng sạch chưa thực sự được coi là cấp bách.

Tốc độ phát thải $CO2$ có tác động tiêu cực tới tốc độ tăng trưởng kinh tế. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Omri và cộng sự (2015); Tang và cộng sự (2015). Kết quả này đưa ra xu thế tăng trưởng xanh sẽ đem lại tác động lâu dài tới tăng trưởng kinh tế các quốc gia. Đồng thời nghiên cứu cũng khẳng định thêm về cách thức sử dụng nhiều năng lượng hóa thạch (than, khí đốt) hay các ngành công nghiệp nặng sẽ làm cho nền kinh tế đi xuống trong tương lai. Đồng thời phát thải $CO2$ còn có tác động sau 1 năm cho thấy sau khi có lượng $CO2$ phát thải ra môi trường thì sau 1 năm mới có tác động tới nền kinh tế mà chưa có tác động ngay (nền kinh tế chưa có biểu hiện tức thời dưới tác động tức thời của phát thải $CO2$).

Kết quả nghiên cứu cho thấy FDI có tác động lên tăng trưởng kinh tế tức thì và sau 1 năm cho thấy: Việc đầu tư FDI vào các nước được triển khai nhanh chóng tại nước sở tại. Việc triển khai nhanh trong năm sẽ dẫn tới các hạng mục liên quan quan vật liệu xây dựng, thiết bị nhằm xây dựng dự án được thúc đẩy phát triển mạnh hơn; Nghiên cứu này cũng đưa ra hàm ý rất rõ ràng muốn tăng trưởng kinh tế không thể gạt bỏ FDI. Tuy nhiên lựa chọn đối tác đầu tư như thế nào, chính sách giải pháp nhằm tăng cường thu hút và nâng cao hiệu quả FDI như tiếp tục hoàn thiện khung pháp lý về đầu tư, sửa đổi chính sách ưu đãi đầu tư theo

hướng nhất quán, công khai, minh bạch; điều chỉnh, bổ sung cơ chế, chính sách nhằm khuyến khích nhà đầu tư tư nhân trong nước và nước ngoài đầu tư vào lĩnh vực kết cấu hạ tầng; hoàn thiện cơ chế, chính sách khuyến khích thu hút các dự án công nghệ cao và phù hợp vào các nước (đặc biệt là các nước đang phát triển như Việt Nam).

Các quốc gia nên có chính sách thu hút vốn đầu tư FDI để kích thích tăng trưởng nội địa vì nguồn vốn này không chỉ có tác động tích cực tới phát triển kinh tế trong cùng năm tài chính mà còn có khả năng kích thích tăng trưởng ít nhất trong một năm sau đó. Ngoài ra, để nâng tốc độ tăng trưởng GDP trong tương lai, các chính phủ cũng nên xem xét lại việc sử dụng các dạng nhiên liệu hóa thạch với mục đích thúc đẩy các hoạt động sản xuất kinh tế bằng mọi giá. Như vậy, việc đầu tư vào các ngành công nghiệp tiêu thụ nhiều năng lượng cũng sẽ không phải là lựa chọn khôn ngoan cho việc phát triển kinh tế bền vững.

Tài liệu tham khảo

1. Arellano, M & Bond, S. (1991), “Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations”, *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297.
2. Azomahou, T., Laisney, F., & Van, P. N. (2006), “Economic development and CO2 emission: A nonparametric Panel approach”, *Journal of Public Economics*, 90, 1347-1363.
3. Gui-Diby, S.L. (2014), “Impact of foreign direct Investments on economic growth in Africa: Evidence from three Decades of panel data Analyses”, *Research in Economics*, 68(3), 248-256.
4. Gujarati, D.N. (2003), *Basic Econometrics*, McGraw Hill.
5. Hansen, L.P. (1982), “Large Sample properties of Generalized Method of Moment Estimators”, *Econometrica*, 50(4), 1029-1054.
6. Im, K.S., Pesaran, M.H., & Shin, Y. (2003), “Testing for unit roots in heterogeneous panels”, *Journal of Econometrics*, 115, 53–74.
7. Lean, H.H., & Smyth, R. (2010b), “CO2 emissions, electricity consumption and output in ASEAN”, *Applied Energy*, 87, 1858–1864.
8. Levin, A., Lin, C.F., & Chu, C.S. (2002), “Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite sample properties”, *Journal of Econometrics*, 108, 1–24.
9. Mun, H.W., Lin, T.K., & Man, Y.K. (2008), “FDI and Economic Growth Relationship: An Empirical Study on Malaysia”, *International Business Research*, 1(2), 11-18.

10. Nguyễn Văn Duy, Đào Trung Kiên & Bùi Quang Tuyền (2014), “Ảnh hưởng của đầu tư trực tiếp nước ngoài đến tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam giai đoạn 1990 – 2013 bằng mô hình ARDL”, *Tạp chí Khoa học và Đào tạo*, 01, 59-67.
11. Omri, A., Daly., S., Rault, C & Chaibi, A (2015), “Financial Development, environmental Quality, Trade and Economic Growth:What Causes What in MENA Countries”, *Energy Economics*.
12. Saboori, B., Sulaiman, J & Mohd, S. (2012), “Economic growth and CO2 emissions in Malaysia: a cointegration analysis of the environmental Kuznets curve”, *Energy Policy* 51, 184–191.
13. Sargan, J. D. (1958), *Wages and Prices in the United Kingdom: A Study in Econometric Methodology*.
14. Shafik, N. (1994), “Economic development and environmental quality: an econometric analysis”, *Oxford Economic Papers*, 46, 757-73.
15. Tang, C.F & Tan, B.W. (2014), “The impact of Energy consumption, Income and Foreign direct investment on carbon dioxide emissions in Vietnam”, *Energy*, 79, 447-454.