

Working Paper 2024.1.1.3
- Vol 1, No 1

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA NGUỒN NƯỚC NGỌT TỚI TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ Ở MỘT SỐ QUỐC GIA ĐANG PHÁT TRIỂN GIAI ĐOẠN 2010 - 2020

Nguyễn Doãn Hoàng Minh¹, Vũ Nguyễn Duy Bình, Phạm Minh Hòa, Trương Thị Phương Quỳnh, Trần Cao Lam Giang

Sinh viên K60 Kinh tế Quốc tế - Khoa Kinh tế Quốc tế

Trường Đại học Ngoại thương, Hà Nội, Việt Nam

Nguyễn Thị Hải Yến

Giảng viên Khoa Kinh tế Quốc tế

Trường Đại học Ngoại thương, Hà Nội, Việt Nam

Tóm tắt

Nguồn tài nguyên nước ngọt đóng vai trò vô cùng quan trọng trong đời sống của con người, đáp ứng nhu cầu sinh tồn và phát triển hằng ngày. Việc sử dụng nguồn nước ngọt có mối quan hệ mật thiết tới tăng trưởng kinh tế. Nước ngọt là một yếu tố quan trọng trong các hoạt động sản xuất của nhiều ngành như nông nghiệp, công nghiệp, dịch vụ, đầu tư... Trong bài viết này, nhóm nghiên cứu tập trung tìm hiểu và đánh giá tác động của lượng nước ngọt tiêu thụ đến mức độ tăng trưởng kinh tế tại các quốc gia đang phát triển trên thế giới giai đoạn từ năm 2010 đến năm 2020. Kết quả cho thấy tác động tích cực của lượng nước ngọt đến GDP bình quân đầu người. Cuối cùng, nhóm nghiên cứu đưa ra một số đề xuất giải pháp nhằm quản lý và bảo vệ nguồn nước ngọt một cách hợp lý.

Từ khóa: nguồn nước ngọt, tăng trưởng kinh tế

THE INFLUENCE OF FRESHWATER RESOURCES ON ECONOMIC GROWTH IN SELECTED DEVELOPING COUNTRIES IN THE PERIOD OF 2010 – 2020

¹ Tác giả liên hệ, Email: k60.2111410091@ftu.edu.vn

Abstract

Freshwater resources play an extremely important role in human life, meeting daily needs for survival and development. The use of freshwater resources is closely related to economic growth. Freshwater is an important factor in the production activities of many industries such as agriculture, industry, services, investment, etc. In this article, the research team focuses on understanding and evaluating the impact of freshwater consumption on the level of economic growth in developing countries around the world from 2010 to 2020. The results show a positive impact of freshwater availability on GDP per capita. Finally, the research team proposed some solutions to manage and protect freshwater resources appropriately.

Keywords: freshwater resources, economic growth

1. Giới thiệu chung

Tài nguyên nước ngọt là nguồn tài nguyên quan trọng cần thiết cho sự tồn tại, sản xuất, sinh hoạt của con người, bảo đảm cho sự phát triển bền vững của kinh tế xã hội. Do số lượng hạn chế và sự phân bố không đồng đều theo không gian - thời gian, khoảng 400 triệu người đang phải đối mặt với tình trạng thiếu nước ngọt ở các mức độ khác nhau trong ít nhất 1 tháng mỗi năm trên thế giới (Mekonnen và Hoekstra 2016). Kết quả là không thể tránh khỏi hàng loạt xung đột về tài nguyên nước, bao gồm cả xung đột tài nguyên nước xuyên biên giới (Degefu và cộng sự 2018; Yuan và cộng sự 2021). Tăng trưởng kinh tế có liên quan chặt chẽ đến nguồn tài nguyên nước ngọt sẵn có. Mặc dù tăng trưởng kinh tế có thể cung cấp nguồn vốn cần thiết cho việc bảo tồn nước và bảo vệ môi trường nước ngọt, nhưng mô hình tăng trưởng kinh tế không bền vững chắc chắn sẽ làm trầm trọng thêm tình trạng ô nhiễm nước và tăng tốc độ tiêu thụ tài nguyên nước ngọt. Khó có thể tạo ra bước đột phá lớn về công nghệ tiết kiệm nước và công nghệ xử lý nước thải trong thời gian ngắn, sự phát triển kinh tế nhanh chóng sẽ khiến cuộc khủng hoảng nước ngày càng nghiêm trọng (Kong et al. 2021). Điều cấp thiết hiện nay là phải tìm ra một giải pháp khả thi để giảm bớt áp lực về tài nguyên nước ngọt và môi trường nước hiện có nhằm cải thiện khả năng chịu đựng môi trường nước của khu vực, đồng thời tăng trưởng nền kinh tế.

Từ đó, bài nghiên cứu của chúng tôi xem xét một cách toàn diện tác động của nguồn nước ngọt đối với tăng trưởng kinh tế ở một số nước đang phát triển trên thế giới trong giai đoạn 2010 - 2020. Bên cạnh đó, nhóm tác giả phân tích tác động riêng lẻ của từng thành phần của nguồn nước đến sự phát triển kinh tế của các quốc gia đang phát triển. Bài nghiên cứu của chúng tôi tập trung làm rõ nguồn nước ngọt có tác động như thế nào đến sự tăng trưởng kinh tế của các nước đang phát triển giai đoạn 2010 – 2020.

Để có cái nhìn tổng quan ban đầu, nhóm tác giả tìm hiểu, đưa ra định nghĩa làm rõ các khái niệm chính, là cơ sở quan trọng cho sự nghiên cứu về ảnh hưởng của nguồn nước ngọt đến tăng trưởng kinh tế ở một số quốc gia đang phát triển giai đoạn 2010 - 2020.

2. Tổng quan tình hình nghiên cứu

2.1. Tổng quan nghiên cứu về nguồn nước ngọt

Các nhà kinh tế học, các nhà khoa học đưa ra rất nhiều các khái niệm khác nhau về nguồn nước ngọt. Về khía cạnh khoa học, theo định nghĩa của Hiệp hội địa lý quốc gia Hoa Kỳ (National Geographic), nước ngọt là nước chứa ít hơn 1.000 miligam chất rắn hòa tan trên một lít, thường là muối natri clorua. Ngoài ra, nước ngọt còn là một tài nguyên tái tạo, tuy vậy, việc sử dụng không hợp lý đang dần khiến nguồn nước ngọt bị suy thoái nặng nề và trở nên thiếu hụt. Về khía cạnh kinh tế, theo quan điểm của Samuelson, nước ngọt vừa là hàng hóa tư nhân, vừa là hàng hóa công cộng tùy vào những mục đích sử dụng khác nhau. Cho đến năm 1992, trong Diễn đàn quốc tế về nước và môi trường tổ chức tại Dublin, nước ngọt được định nghĩa như sau: “Nước ngọt có giá trị kinh tế và cần phải được công nhận là một hàng hóa kinh tế”.

Nước ngọt có vai trò vô cùng quan trọng, đặc biệt trong vài thập kỷ trở lại đây, vấn đề sự tương quan giữa nước ngọt tăng trưởng kinh tế vẫn đang thu hút sự quan tâm của các nhà nghiên cứu trên thế giới. Khi đề cập đến mối quan hệ này, trang ngoại giao kinh tế trực tuyến của Bộ Ngoại giao đã đưa ra định nghĩa: “Xét dưới góc độ kinh tế học, nước có giá trị kinh tế đối với tất cả các đối tượng sử dụng và là một loại hàng hóa kinh tế với những đặc trưng vừa tương đồng vừa khác biệt với các loại hàng hóa thông thường khác. Chính vì vậy, việc quản lý nguồn tài nguyên nước cần phải có những bước tính toán cụ thể để đem lại hiệu quả cao nhất cho tăng trưởng và phát triển kinh tế”.

Chính vì vậy, nhóm muốn thông qua bài nghiên cứu để xác định nguồn nước ngọt có những ảnh hưởng thế nào đến tăng trưởng tổng sản phẩm quốc nội. Qua đó, tiến tới những bước tính toán cụ thể để đem lại hiệu quả cao nhất cho lợi ích kinh tế của một quốc gia, đảm bảo sự bền vững về môi trường cũng như sự hòa nhập và công bằng xã hội.

2.2. Tổng quan nghiên cứu về tác động của nguồn nước ngọt tới tăng trưởng kinh tế

Nhóm nghiên cứu của Masoud Hosseinzadeh và cộng sự (2022) điều tra mối quan hệ giữa mức tiêu thụ nước và ngọt tăng trưởng kinh tế ở Iran bằng cách sử dụng giả thuyết Kuznets về môi trường. Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu sử dụng mức tiêu thụ nước bình quân đầu người và tổng sản lượng nội địa bình quân đầu người của 31 tỉnh của Iran từ năm 2005 đến năm 2018 để đo lường tác động. Kết quả cho thấy mối quan hệ hình chữ U ngược giữa mức tiêu thụ nước và tăng trưởng kinh tế và giả thuyết Kuznets về môi trường tồn tại giữa việc khai thác nước và tăng trưởng kinh tế trong các lĩnh vực nông nghiệp và dịch vụ. Kết quả có thể giúp các nhà hoạch định chính sách thực hiện chính sách liên quan đến tiêu thụ nước theo ngành.

Arthur S. Guarino (2017) đã xem xét tác động kinh tế của tình trạng khan hiếm nước toàn cầu đối với cả các quốc gia phát triển và đang phát triển. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự khan hiếm nước toàn cầu có thể tác động nghiêm trọng đến nền kinh tế của nhiều quốc gia. Đối với những quốc gia gặp phải tình trạng khan hiếm nước, họ sẽ có xu hướng sản xuất ít hàng nông sản và ít sản phẩm chế tạo hơn và phải nhập khẩu số lượng lớn hơn nhưng với giá cao hơn (Hertel và

cộng sự, 2013). Trong trường hợp này, các quốc gia này sẽ gặp bất lợi nghiêm trọng vì họ sẽ phải vay nhiều vốn với lãi suất cao hơn, gây ra thâm hụt tài chính theo thời gian dẫn đến việc chìm sâu hơn vào nợ nần.

Bài nghiên cứu của Juan Fercovic, William Foster và Oscar Melo cho thấy mức tiêu thụ nước ngọt ở Chile - một quốc gia đang phát triển, có ảnh hưởng đáng kể đến thu nhập, quy mô hộ gia đình, tỷ lệ nghèo và mức độ đô thị hóa, từ đó giúp cung cấp thông tin các chính sách về nước và việc tập trung nguồn lực công khan hiếm vào các vấn đề dự kiến phát sinh từ nhu cầu về nước. Dữ liệu bảng giai đoạn 1998 - 2010 ở cấp thành phố được sử dụng để phân tích mức độ nhạy cảm của nhu cầu nước sinh hoạt đến phát triển kinh tế. Trong trường hợp của Chile, tác động về mức tiêu thụ nước ngọt của những thay đổi liên quan đến phát triển kinh tế được ước tính gấp nhiều lần so với những thay đổi liên quan đến dự báo khí hậu trong 50 đến 80 năm tới.

Nghiên cứu của Jinghui Zhen, Jianghao Nanb và Jianghua Hou (2023) chỉ ra rằng việc phát triển và sử dụng hợp lý tài nguyên nước ngọt tại khu vực (RWR) là nền tảng quan trọng để tiến tới những tiến bộ về kinh tế - xã hội. Nhóm tác giả tiến hành phân tích định lượng RWR để đảm bảo sự phát triển bền vững của hệ thống kết nối kinh tế - xã hội (EAS). Một hệ thống đánh giá được xây dựng dựa trên phân tích tính khả thi sử dụng lý thuyết phân tích thành phần chính cùng các biến như: tỷ lệ đầu vào của nguồn tài nguyên tái tạo, tải trọng môi trường, tỷ lệ đầu vào tài nguyên nước, tỷ lệ tự cung cấp tài nguyên nước, cường độ sử dụng năng lượng nguồn nước, tải trọng dân số của nguồn nước. Kết quả chỉ ra rằng sự tương tác giữa RWR và EAS tương đối mạnh. Trong cuộc khảo sát kéo dài 7 năm, sự phát triển phối hợp của cả hai cho thấy xu hướng đi lên. Các chỉ số khớp nối, phối hợp (chỉ số đánh giá mức độ tương tác giữa các thành phần trong một mạng lưới) đạt mức thấp nhất trong năm 2015 và có xu hướng tăng. Chỉ số khớp nối tăng 0,34 và chỉ số phối hợp tăng 0,21 để đạt được trạng thái phát triển phối hợp cao. Nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc sử dụng tài nguyên nước ngọt và kinh tế khu vực tạo thành một hệ thống rất phức tạp, hệ thống này sẽ phát triển hơn nữa thành một hệ thống toàn diện phức tạp hơn trong một môi trường cụ thể.

Tầm quan trọng của nguồn nước ngọt và quá trình suy thoái của nó đã thu hút sự quan tâm của nhiều nhà nghiên cứu trong những năm gần đây. Hầu hết sự chú ý của giới khoa học đều tập trung vào việc liệu tăng trưởng kinh tế có ảnh hưởng đến môi trường nói chung và nguồn nước ngọt nói riêng hay không. Tuy nhiên, ở cấp độ quốc tế, có rất ít nghiên cứu xem xét mối quan hệ giữa mức tiêu thụ nước ngọt tới tăng trưởng kinh tế. Cho đến nay, vấn đề tăng trưởng kinh tế và tiêu thụ nước ngọt ở các nước đang phát triển vẫn chưa được nghiên cứu một cách sâu sắc. Vì vậy, nghiên cứu này lấp đầy khoảng trống đó bằng cách điều tra mối quan hệ giữa lượng nước ngọt tiêu thụ và mức độ tăng trưởng của nền kinh tế tại các quốc gia đang phát triển thông qua phương pháp GLS bằng dữ liệu bảng. Vì mục đích này, dữ liệu về lượng nước tiêu thụ và tổng sản phẩm nội địa (GDP) ở 64 quốc gia đang phát triển đã được thu thập và phân tích trong giai đoạn 2010 - 2020.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Xây dựng mô hình

Dựa vào cơ sở nghiên cứu của Sidik Budiono cùng John Tampil Purba (2019) và tổng quan các nghiên cứu từ trước, cùng với đó là mô hình nghiên cứu đi trước được xây dựng bởi World Bank Group's Water Global Practice (2019), nhóm tác giả đề xuất mô hình hồi quy để đánh giá tác động của nguồn nước sạch đến tăng trưởng kinh tế ở các quốc gia đang phát triển như sau:

$$\ln\text{GDPPC}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln\text{ANNPC}_{it} + \beta_2 \ln\text{REWPC}_{it} + \beta_3 \ln\text{WASPC}_{it} + \beta_4 \ln\text{EGH}_{it} + \beta_5 \ln\text{PBW}_{it} + z_i + u_{it}$$

Trong đó:

β_0 là hệ số chặn

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ là hệ số hồi quy của các biến độc lập tương ứng

z_i đại diện cho các yếu tố không quan sát được, thay đổi giữa các đối tượng nhưng không thay đổi theo thời gian có thể ảnh hưởng đến biến phụ thuộc

u_{it} đại diện cho các yếu tố không quan sát được, thay đổi giữa các đối tượng và thay đổi theo thời gian

$i = [1;64]$ biểu thị các quốc gia đang phát triển trong quan sát $t = [2010;2020]$ biểu thị năm quan sát

3.2. Giả thuyết nghiên cứu

Giả thuyết 1: Lượng nước ngọt sử dụng hằng năm (bình quân đầu người) có tác động tích cực tới tăng trưởng kinh tế

Nước ngọt đóng góp một phần không nhỏ trong chu trình sản xuất của phần lớn các loại hàng hóa có mặt trong đời sống sinh hoạt của con người. John Tampil Purba và Sidik Budiono (2020) có nhấn mạnh: nước ngọt, điện và điều kiện vệ sinh là những điều kiện tiên quyết đối với sự phát triển của mọi ngành nghề và hoạt động của xã hội loài người. Bài nghiên cứu của hai tác giả trên xoay quanh hơn 500 thành phố thuộc Indonesia cho ra kết quả tỉ lệ thuận giữa lượng nước ngọt sử dụng và tăng trưởng nền kinh tế. **Do vậy, nhóm nghiên cứu kỳ vọng dấu của hệ số là dương.**

Giả thuyết 2: Lượng nước nội địa có thể tái tạo (bình quân đầu người) có tác động tích cực tới tăng trưởng kinh tế

Địa lý là yếu tố quyết định tới khả năng dự trữ nguồn nước ngọt ở tất cả các quốc gia. Trong bối cảnh nước ngọt đang đứng trước nguy cơ cạn kiệt, lượng nước nội địa có thể tái tạo sẽ có những tác động đáng kể tới nền kinh tế. Alex Mayer, Stanley Mubako và Benjamin L.Ruddell (2016) trong bài nghiên cứu “Developing the greatest Blue Economy: Water Productivity, fresh water depletion, and virtual water trade in the Great Lakes basin” nhận định: “Sự thiếu hụt nguồn nước trên khắp thế giới đang tạo nên áp lực lên hoạt động sống của con người. Trong hoàn cảnh

đó, tiềm năng dự trữ của khu vực xung quanh Great Lakes (thuộc khu vực Bắc Mỹ) sẽ góp phần giúp sự thịnh vượng của nền kinh tế thêm phần bền vững.” ***Do vậy, nhóm nghiên cứu kỳ vọng dấu của hệ số là dương.***

Giả thuyết 3: Lượng nước thải công nghiệp (bình quân đầu người) có tác động tích cực hoặc tiêu cực tới tăng trưởng kinh tế

Kể từ sau thời kỳ cách mạng công nghiệp lần thứ nhất cuối thế kỷ XVIII- đầu thế kỷ XIX, các quốc gia luôn phải đối mặt với bài toán giữa nước thải công nghiệp từ các doanh nghiệp sản xuất và sự mất cân bằng hệ sinh thái. Bài nghiên cứu “Corporate Social Responsibility of Water and Sanitation Company in the Czech Republic- Case Study” của Elzbieta Pawlowska và cộng sự (2021) cho rằng: “Trách nhiệm xã hội của các doanh nghiệp (CSR- Corporate social responsibility) đóng vai trò cực kỳ quan trọng đối với sự phát triển bền vững. [...] Các doanh nghiệp trong nền kinh tế dựa vào thiên nhiên để xây dựng nên cơ sở hạ tầng, vì vậy, CSR là yếu tố sẽ giúp duy trì sự cân bằng giữa các mục tiêu kinh tế và mục tiêu bảo vệ hệ sinh thái.”. Bài nghiên cứu trên cho rằng sự cân bằng giữa mục tiêu kinh tế và mục tiêu môi trường mới có tính quyết định tới sự phát triển bền vững. Do vậy, chiều hướng tác động của lượng nước thải công nghiệp tới tăng trưởng kinh tế vẫn còn gặp nhiều khó khăn để có thể xác định chính xác. ***Nhóm nghiên cứu kỳ vọng dấu của hệ số là dương/ âm.***

Giả thuyết 4: Lượng điện năng sản xuất từ thủy điện có tác động tiêu cực tới tăng trưởng kinh tế

Phần lớn điện năng được sản xuất từ thủy điện chỉ có thể tạo ra thông qua các hồ chứa nước ngọt ở các nhà máy thủy điện. Những năm gần đây, do biến đổi khí hậu toàn cầu, nhiều hồ chứa nước đang gặp tình trạng cạn kiệt, dẫn đến hiện tượng cắt điện ở một số quốc gia phụ thuộc vào thủy điện trên thế giới. “The local socio-economic impacts of large hydropower plant development in a developing country” được nghiên cứu bởi Felipe A.M de Faria và cộng sự (2017) thừa nhận sự phụ thuộc của các nền kinh tế đang phát triển vào điện năng sinh ra từ thủy điện: “Thủy điện được coi là một phương án sản xuất điện quan trọng vì nó cung cấp điện hiệu quả với chi phí tương đối thấp (IPCC, 2021).” Cũng vì lý do đó, việc chuyển dịch cơ cấu nguồn điện để bớt phụ thuộc vào thủy điện sẽ là một trong những giải pháp giúp các quốc gia đang phát triển có thể đối phó với tình hình biến đổi khí hậu như hiện nay. ***Nhóm nghiên cứu kỳ vọng dấu của hệ số là âm.***

Giả thuyết 5: Số người tiếp cận với nguồn nước ngọt có tác động tích cực tới tăng trưởng kinh tế

Trong nghiên cứu “Economic Growth through Educational Participation and Clean Water: The Case from 500 Districts and Cities in Indonesia”, tác giả John Tampil Purba (2020) có đề cập đến một biến số gây ảnh hưởng tới tăng trưởng của nền kinh tế, đó chính là số người tiếp cận được với nguồn nước ngọt. Nước ngọt như đã nói là nguồn tài nguyên cần thiết cho sự sống và phát triển của con người. Điều này chứng tỏ, một quốc gia có thể giúp cho người dân càng dễ dàng tiếp cận được với nguồn nước ngọt, quốc gia đó càng có thể đạt được sự phát triển bền vững cả về kinh tế lẫn xã hội. ***Nhóm nghiên cứu kỳ vọng dấu của hệ số là dương.***

3.3. Dữ liệu nghiên cứu

Nhóm đã thu thập và tổng hợp bộ số liệu cho các biến số trong giai đoạn 2010- 2020 cho 64 quốc gia đang phát triển, do đó số liệu nghiên cứu là kiểu số liệu mảng với 704 quan sát.

Bảng I. Mô tả biến trong mô hình

Tên biến	Giải thích	Ý nghĩa	Đơn vị	Kỳ vọng dấu	Nguồn tham khảo	Nguồn	Vai trò
GDPPC	GDP bình quân trên đầu người	Đại diện cho thu nhập đầu người và sự phát triển kinh tế trong một quốc gia	USD			WDI	Biến phụ thuộc
ANNPC	Lượng nước ngọt hàng năm bình quân đầu người	Đại diện cho khối lượng nước ngọt tiêu thụ trong một quốc gia, bao gồm nông nghiệp, công nghiệp và nội địa, chia bình quân đầu người	m ³	+	John Tampil Purba, Sidik Budiono (2020)	WDI	Biến độc lập
REWPC	Lượng nước nội địa có thể tái tạo trên đầu người	Đại diện cho lượng nước ngọt nội địa có thể lọc để tái sử dụng qua các năm, chia bình quân đầu người	m ³	+/-	Alex Mayer, Stanley Mubako, Benjamin L.Ruddell (2016)	WDI	Biến kiểm soát

WASPC	Lượng nước thải công nghiệp trên đầu người	Đại diện cho lượng nước thải công nghiệp được thải ra mỗi năm, chia bình quân đầu người	m ³	+	Elzbieta Pawlowska cùng các cộng sự (2021)	FAO	Biến kiểm soát
EGH	Lượng điện năng sản xuất từ thủy điện	Đại diện cho lượng điện năng sử dụng tới để sản xuất thủy điện hàng năm	MWh	-	Felipe A.M de Faria và các cộng sự (2017)	Our World in Data	Biến kiểm soát
PBW	Số người tiếp cận với nước ngọt	Đại diện cho số người có thể được tiếp cận nước ngọt để thực hiện các hoạt động sinh hoạt cơ bản (ăn uống, tắm,...)	Người	+	John Tampil Purba (2020)	WDI	Biến kiểm soát

Nguồn: Nhóm tác giả tự tổng hợp

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Thống kê mô tả

Nhóm tác giả thực hiện thống kê mô tả, nhận biết những đặc điểm cơ tính cơ bản về dữ liệu mẫu như giá trung bình, độ lệch chuẩn, giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất như sau:

Bảng II. Thống kê mô tả biến

Biến số	Số quan sát	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
GDPPC	704	4620.888	3206.95	589.1654	15974.62
ANNPC	704	722.2566	1355.668	0.7713132	10110.17
REWPC	704	12518.11	19734.02	9.305344	110557.4

WASPC	704	23.79352	58.59832	0.1191102	593.2425
EGH	704	36700000	141000000	20000	1320000000
GDPPC	704	4620.888	3206.95	589.1654	15974.62
ANNPC	704	722.2566	1355.668	0.7713132	10110.17
PBW	704	71400000	211000000	651997.6	1330000000

Nguồn: Nhóm tác giả tự tổng hợp

4.2. Mô tả tương quan các biến

Nhóm tác giả thực hiện kiểm tra tương quan giữa các biến và cho ra ma trận tương quan như sau:

Bảng III. Tương quan giữa các biến

	lnGDPPC	lnANNPC	lnREWPC	lnWASPC	lnEGH	lnPSW
lnGDPPC	1					
lnANNPC	0.3194	1				
lnREWPC	0.0936	-0.1467	1			
lnWASPC	0.6208	0.21	0.1073	1		
lnEGH	0.1188	0.0807	0.3262	0.139	1	
lnPSW	0.0357	-0.0668	-0.1748	-0.0729	0.5606	1

Nguồn: Nhóm tác giả tự tổng hợp

4.3. Kết quả nghiên cứu

Trước khi thực hiện hồi quy theo các phương pháp POLS, FE và RE, nhóm nghiên cứu cần kiểm định tính dừng của các chuỗi dữ liệu để xem liệu dữ liệu có phù hợp hay không. Tuy nhiên, với dữ liệu bảng (panel data), không nhất thiết rằng tất cả các dữ liệu chúng ta phải kiểm định tính dừng. Chúng ta chỉ nên kiểm định tính dừng khi đặc tính dữ liệu có số điểm thời gian lớn hơn nhiều so với số đối tượng được sử dụng trong mô hình. Chính vì

vậy, nhóm nghiên cứu tạm bỏ qua và không xét đến tính dừng của dữ liệu trong trường hợp này.

Bảng IV. Kết quả hồi quy mô hình (1)

	Mô hình POLS	Mô hình FE	Mô hình RE	Mô hình GLS
Biến	lnGDPPC	lnGDPPC	lnGDPPC	lnGDPPC
lnANNPC	0.12771559*** (0.0158941)	0.098307 (0.0573782)	0.09816627* (0.0388816)	0.1325935*** (0.0149881)
lnREWPC	0.06295809*** (0.0148159)	1.5164514*** (0.2924358)	0.011952 (0.0417695)	0.0552381*** (0.0097578)
lnWASPC	0.31129597*** (0.0155583)	.09467096*** (0.0262255)	0.11091811*** (0.0228724)	0.2974422*** (0.0116485)
lnEGH	-0.04986492*** (0.014476)	.07165967*** (0.0176367)	0.06392109*** (0.0171939)	-0.032373*** (0.0122209)
lnPSW	0.09857768*** (0.0194781)	1.306586*** (0.2203319)	0.062478 (0.0472033)	0.0784194* (0.0392827)
Hệ số chặn	5.3758736*** (0.0194781)	-28.04504*** (5.990365)	5.2649601*** (0.9638008)	5.501033*** (0.5573803)
Số quan sát	704	704	704	704
Hệ số xác định R ²	0.44691	0.093912		
Kiểm định lựa chọn mô hình				
Kiểm định Breusch Pagan Lagrange	Chibar2 = 3764.58 Prob > chibar2 = 0.0000			
Kiểm định Hausman	Chi2 = 92.10 Prob > chi2 = 0.0000			
Kiểm định khuyết tật của mô hình				

	Biến	VIF	1/VIF
	lnANNPC	1.15	0.869355
	lnREWPC	1.54	0.651373
	lnWASPC	1.09	0.915455
Kiểm định đa cộng tuyến	lnEGH	2.2	0.453993
	lnPBW	2	0.500271
	Mean VIF	1.6	
Kiểm định Wald cho phương sai sai số thay đổi	chi2(1) = 6045.67 Prob > chi2 = 0.0000		
Kiểm định Wooldridge cho tương quan chuỗi	F(1, 63) = 96.619 Prob > F = 0.0000		
Kiểm định Pesaran cho tương quan chéo	Pr = 0.0000		
Kiểm định bỏ sót biến Ramsey RESET	F(3, 695) = 11.79 Prob > F = 0.0000		

Nguồn: Nhóm tác giả tự tổng hợp

Trong đó:

- Giá trị ngoài ngoặc đơn là hệ số hồi quy, giá trị trong dấu ngoặc đơn là độ lệch chuẩn của biến

- Các dấu *, **, *** lần lượt biểu hiện các mức ý nghĩa 10%, 5% và 1%

Trước hết, nhóm tác giả thực hiện lần lượt các kiểm định và ước lượng có liên quan để lựa chọn mô hình phù hợp bao gồm kiểm định bỏ sót biến, đa cộng tuyến, phương sai sai số thay đổi, tự tương quan chéo và tự tương quan chuỗi trên nền tảng mô hình tác động cố định (FE). Kết quả cho thấy mô hình không mắc đa cộng tuyến nhưng mắc bốn khuyết tật còn lại. Tiếp đến, nhóm tác giả tiến hành kiểm định nhân tử Lagrange và đưa ra kết quả mô hình hồi quy gộp (POLS) là không phù hợp. Do đó, tác giả sử dụng kiểm định Hausman để lựa chọn giữa mô hình RE và FE, kết quả cho thấy mô hình FE hiệu quả hơn. Tuy nhiên, khi tiến hành kiểm định các khuyết tật trong mô hình FE, mô hình mắc khuyết tật phương sai sai số thay đổi và bị phụ thuộc chéo. Cuối cùng, mô hình GLS được lựa chọn để khắc phục các khuyết tật và đưa ra mô hình ước lượng phù hợp.

4.3. Thảo luận kết quả nghiên cứu

Mô hình chỉ giải thích được 44,69% sự thay đổi của tỷ lệ GDP đầu người nhưng lại phù hợp với dự đoán của nhóm nghiên cứu do nhóm đã sử dụng hoàn toàn các biến độc lập liên quan đến vấn đề nghiên cứu và bỏ qua các biến kiểm soát. Từ đó nhóm có thể đánh giá khách quan hơn ảnh hưởng của các biến này tới GDP bình quân đầu người.

Với kết quả hồi quy trên bảng III, ta thấy được tác động tích cực của bình quân lượng nước ngọt sử dụng trên đầu người đến GDP bình quân đầu người. Với mức ý nghĩa 0,1%, khi tăng 1% lượng nước mỗi người sử dụng trung bình hằng năm sẽ làm tăng 0.1325935% GDP bình quân đầu người. Kết quả này cùng dấu với nghiên cứu đi trước của John Tampil Purba, Sidik Budiono (2020) và phù hợp với giả thuyết của nhóm.

Ảnh hưởng của lượng nước tái tạo bình quân đầu người cũng có tác động tích cực đến GDP bình quân của quốc gia. Với mức ý nghĩa 0,1%, mỗi 1% tăng của chỉ số này, GDP bình quân đầu người sẽ tăng 0.0552381.

Lượng nước thải công nghiệp trên đầu người cũng là một biến có tác động tích cực lên GDP bình quân đầu người khi tăng 1% lượng chỉ số này sẽ làm tăng 0.2974422% GDP bình quân với mức ý nghĩa 0,1%. Điều này dễ hiểu khi các nước được nhóm chọn để nghiên cứu đều là các nước đang phát triển- phải chấp nhận đánh đổi tăng trưởng kinh tế với ô nhiễm môi trường.

Biến lượng điện năng xuất phát từ thủy điện là biến duy nhất mang dấu âm trong mô hình của nhóm nghiên cứu ở mức ý nghĩa 0,1%, 0.0323728% GDP bình quân đầu người sẽ giảm xuống với mỗi 1% lượng điện năng được tạo ra từ thủy điện. Điều này có phần trùng khớp với nghiên cứu của Felipe A.M de Faria và cộng sự (2017).

Số lượng người được tiếp cận với nguồn nước sạch mang lại tác động tích cực đối với GDP bình quân đầu người khi sẽ làm tăng 0.0784194% GDP/người với mỗi 1% số người được tiếp cận nước sạch. Đây là biến duy nhất có mức ý nghĩa ít tin cậy hơn trong kết quả của mô hình (5%) nhưng vẫn phù hợp với giả thuyết mà nhóm nghiên cứu đưa ra.

5.1. Chính sách quản lý, bảo vệ nguồn nước ngọt

Với sự gia tăng của dân số thế giới, tốc độ tăng trưởng trong sử dụng nước ngọt nhanh hơn rất nhiều so với tốc độ tái tạo của nguồn nước này. Chính vì thế, nguy cơ cạn kiệt nguồn nước ngọt là có thể xảy ra nếu Chính phủ không có các biện pháp quản lý và bảo vệ nguồn nước ngọt. Quản lý nguồn nước ở đây là việc kiểm kê, quản lý sử dụng, cấp phép và giám sát việc sử dụng để đảm bảo duy trì tính bền vững của nguồn nước. Các biện pháp có thể kể đến bao gồm; (1) ưu tiên sử dụng nước cho các mục đích mang lại hiệu quả cao trong kinh tế và xã hội, (2) lập kế hoạch phân bổ việc sử dụng nước phù hợp theo cơ cấu ngành, theo khu vực giữa nông thôn và thành thị, theo nhu cầu sử dụng của từng đối tượng, (3) tiến hành bảo tồn nước một cách bền vững qua các cơ quan bảo tồn có nhiệm vụ riêng biệt phân chia theo vùng, theo lưu vực nguồn nước, (4) giảm khả năng ô nhiễm nguồn nước.

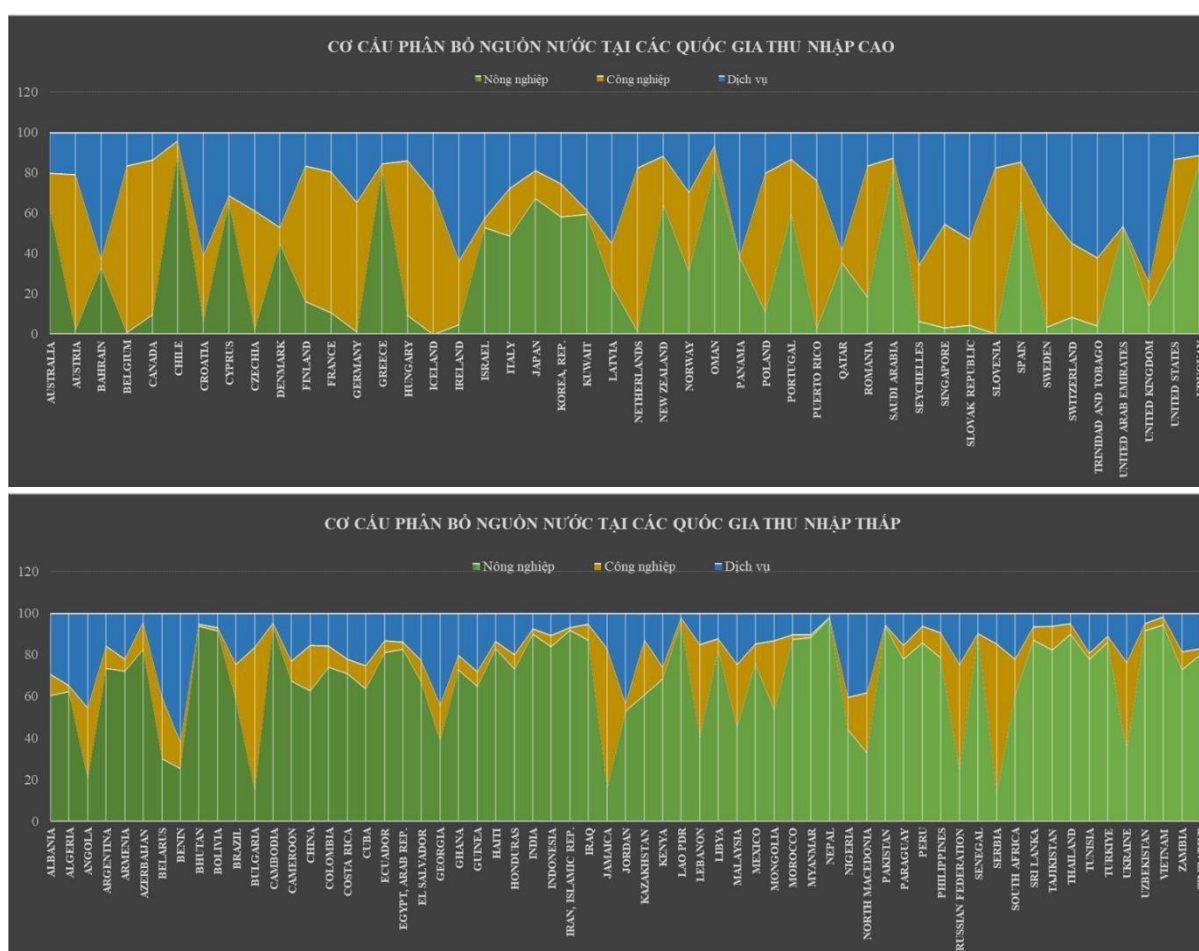
Các hoạt động bảo tồn nguồn nước ngọt có thể tiến hành với nhiều bên (khu vực tư nhân kết hợp với công). Tuy nhiên, hiệu quả của việc bảo vệ sẽ chỉ thực sự đạt được khi có sự phân bổ hợp lý về phạm vi. Phạm vi này không nên dựa theo các địa giới hành chính bởi điều này mâu thuẫn với tính chất cơ bản của các nguồn nước ngọt mà nên phụ thuộc vào điều kiện địa chất thủy văn (Mohammad và cộng sự, 2022).

Đối với vấn đề giảm thiểu ô nhiễm nguồn nước, các chính sách chỉ huy và kiểm soát (CAC) cần được kết hợp linh hoạt và đồng bộ với các chính sách dựa trên thị trường hay còn được biết đến là các công cụ kinh tế. Trong khi các chính sách CAC có ảnh hưởng trực tiếp đến hành vi của các chủ thể thì các công cụ kinh tế như phí xả thải, chuẩn thải, tiêu chuẩn kỹ thuật, giấy phép xả thải, ... sẽ tác động gián tiếp khiến các chủ thể gây ô nhiễm tự điều chỉnh hành vi của mình. Các công cụ kinh tế được đánh giá là có chi phí thấp hơn và phù hợp với các quốc gia đang phát triển nơi mà các nguồn lực công và tư sẵn có để kiểm soát ô nhiễm tương đối khan hiếm (Panayotou, 1993). Bên cạnh đó, các công cụ kinh tế cho ra tác động nhiều chiều khi làm tăng ngân sách quốc gia; khuyến khích những người gây ô nhiễm có các biện pháp tự giảm thiểu ô nhiễm hoặc phải chịu đóng phí để phục vụ cho các hoạt động bảo vệ môi trường; khuyến khích tư nhân đầu tư vào các công nghệ xanh bền vững (Vinish Kathuria, 2006).

Tuy nhiên, việc triển khai các công cụ kinh tế cũng gặp nhiều khó khăn trong đó, vấn đề liên quan đến thể chế hành chính và tính minh bạch là nổi cộm nhất tại các nước đang phát triển. Thể chế hành chính phân quyền sẽ gây ra các vấn đề xung đột lợi ích trong việc ban hành chính sách quản lý. Chính vì thế, các cơ quan kiểm soát ô nhiễm độc lập được tự quyết mức phí thải, chuẩn thải dựa trên thực trạng của khu vực kiểm soát sẽ mang lại kết quả tốt nhất (Andersen, 2001).

5.2. Chính sách điều chỉnh cơ cấu sử dụng nguồn nước ngọt

Căn cứ vào hai biểu đồ dưới đây, ta có thể dễ dàng nhận ra sự khác biệt trong cơ cấu sử dụng nguồn nước ngọt giữa hai nhóm: nhóm các quốc gia có thu nhập cao (tập trung nhiều quốc gia phát triển) và nhóm các quốc gia có thu nhập thấp (tập trung nhiều quốc gia đang hoặc kém phát triển). Đối với các quốc gia phát triển, phần lớn nước ngọt được sử dụng cho công nghiệp và dịch vụ (giá trị kinh tế cao). Ngược lại, các quốc gia đang phát triển tập trung phần lớn nước ngọt sử dụng cho phát triển nông nghiệp (giá trị kinh tế thấp hơn). Nghiên cứu của Alex Mayer và cộng sự (2016) có đưa ra nhận định: nông nghiệp là lĩnh vực có mức độ hao phí nguồn nước ngọt lớn nhất (tức làm thất thoát nước ngọt nhiều nhất trong cả ba lĩnh vực). Xét trên khía cạnh nông nghiệp, mặc dù tỷ trọng nước ngọt dồn về lĩnh vực này là rất cao nhưng hiệu quả sản xuất của các quốc gia đang phát triển cũng chỉ ngang bằng, thậm chí kém hơn các quốc gia thuộc nhóm đầu tiên. Hiệu suất kém kết hợp với tỷ trọng cao sử dụng nước ngọt cho nông nghiệp cao đang dần khiến nguồn nước ngọt ở các quốc gia đang phát triển có xu hướng suy giảm nhanh chóng nhưng không mang lại lợi ích kinh tế cao tương ứng.



Hình 2. Sự phân bố nước ngọt trong các lĩnh vực kinh tế

Nguồn: Nhóm tác giả tự tổng hợp (Nguồn dữ liệu: World Bank)

Nguyên nhân chính cho tình trạng trên nằm ở sự chênh lệch về trình độ công nghệ áp dụng trong nuôi trồng và cách thức phân bổ nguồn nước ngọt ở hai nhóm quốc gia này. Do vậy, muốn có thể đảm bảo nguồn nước ngọt cho sự tăng trưởng kinh tế bền vững trong tương lai, các quốc gia đang phát triển phụ thuộc nhiều vào nông nghiệp cần chuyển dịch dần cơ cấu nước ngọt sử dụng sang công nghiệp và dịch vụ (kinh nghiệm từ các nước phát triển) và tối ưu lượng nước ngọt sử dụng cho nông nghiệp. Lấy ví dụ về Israel, một quốc gia có nguồn nước ngọt tự nhiên hạn hẹp, đã từ một quốc gia thiếu nước và lương thực đã trở thành quốc gia có nền nông nghiệp hiện đại bậc nhất thế giới. Nhờ việc áp dụng các công nghệ tiên tiến trong từng khâu (vườn ươm, gieo trồng, tưới tiêu, thu hoạch...), hiệu quả sử dụng nguồn nước của Israel luôn đạt ở mức cao, đồng thời có thể giảm thiểu lượng nước ngọt sử dụng để phân bổ sang các lĩnh vực còn lại.

Trong trung hạn, các quốc gia đang phát triển đặc biệt ở các khu vực có nguồn nước ngọt tự nhiên khan hiếm cần có những cải tiến để có thể học hỏi cách làm nông nghiệp như Israel và phân phối lượng nước ngọt của quốc gia sang các lĩnh vực có giá trị cao hơn, đẩy mạnh tăng trưởng kinh tế. Đối với các quốc gia ví dụ như ở khu vực Đông Nam Á có nguồn tài nguyên nước dồi dào, động lực để thay đổi là chưa cao. Tuy nhiên, trong dài hạn, chuyển dịch cơ cấu nguồn nước sẽ là điều không thể tránh khỏi để nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn nước.

Kết luận

Mối quan hệ giữa nguồn nước ngọt và tăng trưởng kinh tế là vấn đề của mọi thời đại và của mọi quốc gia. Nguồn nước mang đến điều kiện sống, nguyên vật liệu phục vụ sản xuất và ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng cuộc sống của con người. Trong khi đó, phát triển kinh tế là nhu cầu tất yếu, quyết định sự tồn tại, duy trì và phát triển của mỗi đất nước. Đối với các quốc gia đang phát triển, công nghiệp hoá - hiện đại hoá đất nước là một mục tiêu quan trọng. Tuy nhiên, nếu quá tập trung vào việc tăng trưởng GDP, đầu tư vào sản xuất và xây dựng cơ sở hạ tầng mà không chú trọng tới trữ lượng nước ngọt thì trong dài hạn, các quốc gia đó sẽ không thể phát triển một cách vững mạnh. Vì vậy, chúng ta cần hướng tới một mục tiêu xa hơn là phát triển bền vững, tức là vừa hướng tới lợi ích kinh tế, thoả mãn nhu cầu về vật chất và tinh thần ở thời điểm hiện tại nhưng vẫn đảm bảo chất lượng sống cho con người và mọi sinh vật trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

- Alex, M., Stanley, M., Benjamin L. R. (2016), “Developing the greatest Blue Economy: Water productivity, fresh water depletion, and virtual water trade in the Great Lakes basin”, *Advancing Earth and Space Sciences*.
- Arthur S. G. (2017), “The Economic Implications of Global Water Scarcity”,
- Benjamin, D., Samuel M. O. D., Mohammed, A. & Gabriel, A. (2021), “The implications of social and economic barriers to safe drinking water for municipal level policy in Ghana”, *Taylor & Francis Online*, pp. 383-396.
- David, G. & Claudia, W.S. (2007), “Sink or Swim? Water security for growth and development”, The International Water Management Institute, Colombo.
- Degeful. (2018), “The role of community-based watershed development in reducing farmers’ vulnerability to climate change and variability in the northwestern highlands of Ethiopia”, *Taylor & Francis Online*, pp. 1190-1206.
- Elzbieta, P., Joanna, M. S., Iwona, K. B., Miroslava, G. & Radomir, G. (2021), “Corporate Social Responsibility of Water and Sanitation Company in the Czech Republic - Case Study”, *MDPI Journals*.
- F. Macedonio, E. Drioli, A.A. Gusev, A. Bardow, R. Semiat, M. Kurihara (2011), “Efficient technologies for worldwide clean water supply”, *SciVerse ScienceDirect*.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023), “Data”, Available at: <https://www.fao.org/faostat/>, truy cập ngày 20/08/2023.
- Hertel, T. W., Liu, J., Ringler, C., Taheripour, F. & Zhu, T. (2013), “Water Scarcity and International Agricultural Trade”, *Agricultural and Applied Economics Association*, pp. 1-29
- Hoekstra, A. Y., và Mekonnen, M. M. (2016), “Four Billion People Facing Severe Water Scarcity.Science Advances”, *Science Advances*, pp. 1-6.
- Islam, M. S., Sultana, A. H. M., Shammi. & Uddin, M. K. (2018), “Desalination Technologies Developing Countries: A Review”, *Journal of Scientific Research*, Vol. 10 No. 1, pp. 77-79.
- Jeffrey R. V. (1996), “Resource depletion and economic sustainability in Malaysia”.
- Jinghui, Z., Jianghao, N. & Jianghua, H. (2023), “Quantitative analysis of regional water resources and secure development of economic and social coupling systems”, *IWA Online*
- John, T. P. & Universitas, P. H. (2020), “Availability of Electricity, Clean Water and Sanitation towards Economic Growth in Indonesia with 500 Regencies and Cities”, *IEOM Society International*.
- Juan, F., William, F. & Oscar, M. (2018), “Economic development and residential water consumption in Chile”, *Environment and Development Economics*, pp. 1–24.

Kathuria, V. (2006), “Controlling water pollution in developing and transition countries- lessons from three successful cases”, *Journal of Environmental Management*, Vol. 78 No. 4, pp. 405- 426.

Masoud, H., Sayed, H. S., Zahra, N. & Naser, S. F. (2022), “Water consumption and economic growth: evidence for the environmental Kuznets curve”, *Taylor & Francis Online*.

Mikael, S. A. & Aarhus, U. (2001), “Economic instruments and clean water: Why institutions and policy design matter”, *Organisation for Economic Co- operation and Development*.

Mohammad, T. (2022), “Study of Government's strategy on clean water availability in Indonesia”.

Our World in Data. (2023), Available at: <https://ourworldindata.org/>, truy cập ngày 20/08/2023.

Sébastien, D., Richard, D., Aude-Sophie, R., Jason, R. & Esha, Z. (2019). “The Impact of Water Quality on GDP Growth”, *Water Global Practice*.

Sidik, B. & John, T. P. (2019), “Economic Growth through Educational Participation and Clean Water: The Case from 500 Districts and Cities in Indonesia”, *ResearchGate*.

UN Environment – DHI Centre: Maija Bertule and Peter Koefoed Bjørnsen, WWF-US: Sarah Freeman and Jorge Escurra, CI: Derek Vollmer, LHI: Louise Gallagher, UMCES: Simon Costanzo and Heath Kelsey. (2017), “Using indicators for improved water resources management”.

Van, A. J. & De Vos, I.W. (2021). “Sustainable seawater reverse osmosis (SWRO) system design for rural areas of developing countries”, *ScienceDirect*.

World Development Indicators. (2023), Available at: <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>, truy cập ngày 20/08/2023.