

QUAN HỆ KINH TẾ MÔI TRƯỜNG TỪ MỞ RỘNG BẢNG IO

Bùi Trinh, Trần Ánh Dương**, Nguyễn Việt Phong****

Tóm tắt:

Trong nhiều thập kỷ qua các học giả đã cố gắng đưa ra các mô hình liên kết giữa kinh tế và môi trường thông qua mô hình IO của Leontief. Chính ông là người đầu tiên đưa ra ý tưởng kết hợp kinh tế và môi trường trong một sinh hoạt khoa học (seminal paper). Leontief và một số học giả sau đó như McNicoll và Blackmore (1993) và McGregor et al. (2001) sử dụng ma trận hệ số chất thải trực tiếp từ sản xuất để làm những nghiên cứu thực nghiệm áp dụng cách tiếp cận như vậy để mô hình ô nhiễm không khí ở Scotland. Loại công việc này định lượng tác động của nền kinh tế đối với môi trường, về mức độ phát thải. Tuy nhiên, các nghiên cứu này không theo dõi các phản hồi tiếp theo từ môi trường đối với nền kinh tế, liên quan đến hoạt động được tạo ra trong việc làm sạch môi trường. Bài viết này sử dụng mô hình IO để nghiên cứu về vấn đề này với các hoạt động làm giảm thiểu ô nhiễm.

1. Giới thiệu

Những nghiên cứu quanh mô hình IO của Leontief bao gồm Flick (1974); Steenge (1978); Lowe (1979); Qayum (1991); Arrous (1994) và and Luptacik & Bohm (1999). G. Allan, N.D. Hanley, P.G. McGregor, J.K. Swales, K.R. Turner (2004). Những nghiên cứu này mở rộng và ứng dụng mô hình ô nhiễm Leontief ở cả 2 phía: nền kinh tế phát thải ra môi trường và xử lý chất thải. Bui & Nguyen (2013) cũng đã nghiên cứu về quan hệ kinh tế ảnh hưởng đến môi trường liên vùng giữa thành phố Hồ Chí Minh và phần còn lại của Việt Nam.

Ngoài ra Liên hợp quốc cũng đưa vấn đề môi trường vào hệ thống IO trong "Hệ thống các tài khoản kinh tế môi trường - The System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) như một khuôn khổ tích

hợp dữ liệu kinh tế và môi trường nhằm cung cấp một cái nhìn toàn diện hơn về các mối quan hệ lẫn nhau giữa nền kinh tế và môi trường cũng như dự trữ và những thay đổi trong kho tài sản môi trường, khi chúng mang lại lợi ích cho nhân loại. Nó chứa đựng các khái niệm, định nghĩa, phân loại, quy tắc kế toán và bảng tiêu chuẩn đã được thống nhất quốc tế để tạo ra các số liệu thống kê và tài khoản có thể so sánh quốc tế. Khuôn khổ SEEA tuân theo một cấu trúc kế toán tương tự như Hệ thống Tài khoản Quốc gia (System of National Accounts - SNA). Khung sử dụng các khái niệm, định nghĩa và phân loại phù hợp với SNA để tạo điều kiện thuận lợi cho việc tích hợp thống kê kinh tế và môi trường. SEEA là một hệ thống đa mục đích tạo ra nhiều loại thống kê, tài khoản và chỉ số với nhiều ứng dụng phân tích tiềm năng khác nhau. Đây là một hệ thống linh hoạt có thể được điều chỉnh cho phù hợp với các ưu tiên và nhu cầu chính sách của các quốc gia đồng thời cung cấp một khuôn khổ, khái niệm, thuật ngữ và định nghĩa chung. Số tay

* PhD, Viện nghiên cứu phát triển Việt Nam

** Cục trưởng cục Thống kê Quảng Trị

*** Vụ trưởng vụ Thống kê thương mại và Dịch vụ

về lập và phân tích IO (Handbook of input - output table compilation and analysis).

Tuy nhiên, những mở rộng này chưa có sự kết hợp hoàn hảo kiểu “liên môi trường – kinh tế (inter-environmental – economics)”. Nghiên cứu này cố gắng mở rộng mô hình IO của Leontief theo kiểu mô hình liên ngành và nhân khẩu – kinh tế của Miyazawa (1976).

2. Cách tiếp cận

Khái niệm của Miyazawa về nhân tử thu nhập được thiết kế để phân tích cấu trúc phân phối thu nhập bằng cách mở ra những cột theo loại tiêu dùng và những dòng thu nhập tương ứng trong mô hình Leontief chuẩn. Những ý tưởng này cũng được kết hợp trong các hệ thống hạch toán xã hội quen thuộc được phát triển bởi Stone (1961), Pyatt và Roe (1977), và trong sự phát triển song song của mô hình nhân khẩu học - kinh tế liên quan đến Batey và Madden (1983). Theo một nghĩa nào đó, hệ thống của Miyazawa có thể được coi là phức tạp nhất về cách nó mở rộng công thức đầu vào - đầu

ra quen thuộc. Trong nghiên cứu này thay vì các biến tiêu dùng và thu nhập bằng biến chất thải và khử chất thải.

Hệ thống IO của Leontief được mở rộng với A_{11} là ma trận hệ số chi phí trung gian trong nội tại đối với các ngành sản xuất, A_{21} là ma trận hệ số các ngành phải có chi phí làm sạch môi trường, A_{12} là ma trận hệ số chi phí hoạt động xử lý chất thải sử dụng sản phẩm các ngành làm chi phí đầu vào, A_{22} là ma trận hệ số chi phí làm sạch môi trường; X_1 là các véc tơ giá trị sản xuất của ngành sản xuất và X_2 là véc tơ giá trị sản xuất của ngành xử lý chất thải. Gọi E_1 là chất thải trực tiếp từ sản xuất, E_2 là chất thải tạo ra trong quá trình xử lý chất thải, E_3 là chất thải từ tiêu dùng cuối cùng và từ các nguồn khác, Y_1 là véc tơ cầu cuối cùng các sản phẩm của nền kinh tế và Y_2 là véc tơ cầu cuối cùng chi phí bảo vệ môi trường, V_1 là giá trị gia tăng của khu vực sản xuất và V_2 là giá trị gia tăng của khu vực hoạt động xử lý chất thải. Qua đó, bảng IO được mở rộng có cấu trúc như sau:

Bảng 1. Cấu trúc bảng IO

	Tiêu dùng trung gian		Tiêu dùng cuối cùng	Giá trị sản xuất
	Chi phí trung gian	$A_{11}X_1$	$A_{12}X_2$	Y_1
	$A_{21}X_1$	$A_{22}X_2$	Y_2	X_2
Giá trị tăng thêm	V_1	V_2	GVA	
Giá trị sản xuất	X_1	X_2		
Chất thải	E_1	E_2	E_3	E

Tiếp cận mô hình 1:

Từ cấu trúc của bảng IO mở rộng ở trên, ta có:

$$A_{11}X_1 + A_{12}X_2 + Y_1 = X_1 \quad (1)$$

$$A_{21}X_1 + A_{22}X_2 + Y_2 = X_2 \quad (2)$$

➤➤➤ NGHIÊN CỨU • TRAO ĐỔI

Giả sử để xử lý một đơn vị chất thải cần δ đồng, trong tổng số chất thải E cần xử lý khối lượng chất thải là αE ($\alpha < 1$), như vậy cần giá trị sản xuất $X_2 = \delta \cdot \alpha \cdot E$ để đáp ứng xử lý lượng chất thải cần thiết. Quan hệ (1) và (2) ta có:

$$(\Sigma Y_1 + \Sigma Y_2) = (\Sigma X_1 + \Sigma X_2) - [(\Sigma A_{11}X_1 + \Sigma A_{12}X_2) + (\Sigma A_{21}X_1 + \Sigma A_{22}X_2)] \quad (3)$$

Để ý rằng:

$$(\Sigma X_1 + \Sigma X_2) - (\Sigma A_{11}X_1 + \Sigma A_{21}X_1) = \text{GDP}$$

Từ đó:

$$\Sigma Y_1 = \text{GDP} - (\Sigma A_{12}X_2 + \Sigma A_{22}X_2) - \Sigma Y_2 \quad (4)$$

Ở đây ΣY_1 là "GDP xanh" sau khi trừ đi khoản chi phí cho làm sạch môi trường của cả sản xuất và tiêu dùng cuối cùng hoặc có thể xem như "thuế môi trường".

Viết lại quan hệ (1) và (2) dưới dạng ma trận ta có:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \end{bmatrix} \quad (5)$$

Đặt:

$$B = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$$

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \end{bmatrix}$$

Quan hệ (5) quay về quan hệ chuẩn Leontief

$$X = (I - B)^{-1} \cdot Y \quad (6)$$

$$\text{Đặt } U = (I - B)^{-1}$$

$$U = \begin{bmatrix} U_{11} & U_{12} \\ U_{21} & U_{22} \end{bmatrix}$$

Ở đây U_{11} và U_{22} được xem như ma trận Leontief mở rộng, U_{11} và U_{22} bao gồm:

- Ảnh hưởng trực tiếp A_{11}, A_{22}
- Ảnh hưởng gián tiếp $[(I - A_{11})^{-1} \cdot A_{11}]$ và $[(I - A_{22})^{-1} \cdot A_{22}]$
- Ảnh hưởng lan tỏa bởi hoạt động xử lý chất thải và ngược lại: $[U_{11} - (I - A_{11})^{-1}]$ và $[U_{22} - (I - A_{22})^{-1}]$

U_{21} được xem như ma trận phí (thuế) phải trả cho một đơn vị tăng lên của sản phẩm cuối cùng nhằm khử lượng chất thải cần thiết. U_{12} thể hiện chi phí được lan tỏa bởi sự tăng lên của chất thải do tăng sản phẩm cuối cùng.

Tiếp cận 2:

Gọi $E_1 = (e_{1ij})_{(k \times n)}$ với $e_{1ij} = E_{1ij} \cdot X_{1j}$, với k là loại chất thải và n là số ngành trong nền kinh tế

Và $E_2 = (e_{2ij})_{(k \times m)}$ với $e_{2ij} = X_{2j}$, với m là số loại hoạt động xử lý chất thải

Mặt khác, để ý rằng $A_{12} \cdot X_2 = X_{12}$ là chi phí trung gian của hoạt động xử lý chất thải

$$h_{ij} = X_{12ij} / E$$

Từ cấu trúc của mô hình ta có:

$$A_{11}.X_1 + h.E + Y_1 = X_1 \quad (7)$$

$$e_1.X_2 + e_2.X_2 + E_3 = E \quad (8)$$

Viết hệ phương trình (7) và (8) dưới dạng ma trận ta có:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & h \\ e_1 & e_2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ E^3 \end{bmatrix} \quad (9)$$

Triển khai quan hệ trên theo công thức Schur - Miyazawa (Miyazawa, 1976) và (onis and Hewings, 1993), ta có:

$$= [I - \begin{bmatrix} A_{11} & h \\ e_1 & e_2 \end{bmatrix}]^{-1} = \begin{bmatrix} \Delta_1 & \Delta_1.h.(I - e_2)^{-1} \\ \Delta_2.e_1.(I - A_{11})^{-1} & \Delta_2 \end{bmatrix} \quad (10)$$

Trong phương trình (10) quan hệ Δ_1 và Δ_2 bao gồm ảnh hưởng trực tiếp, gián tiếp và lan tỏa. Theo định nghĩa của Miyazawa Δ_1 và Δ_2 là sự kết hợp giữa nhân tử bên trong và nhân tử bên ngoài.

Nhân tử bên trong (internal multipliers) đối với kinh tế là: $(I - A_{11})^{-1}$.

Và **nhân tử bên trong** đối với chất thải: $(I - e_2)^{-1}$.

Nhân tử bên ngoài (external multipliers): $[I - (I - A_{11})^{-1}.h.(I - e_2)^{-1}.e_1]^{-1}$ được xem như sự lan tỏa bởi hoạt động xử lý

chất thải đến sản lượng các ngành khác của nền kinh tế.

$[I - (I - e_2)^{-1}.e_1.(I - A_{11})^{-1}.h]^{-1}$ là ảnh hưởng lan tỏa từ chất thải của nền kinh tế khi được kích thích bởi đầu vào các hoạt động xử lý chất thải.

$\Delta_2.e_1.(I - A_{11})^{-1}$ là chất thải theo ngành được lan tỏa bởi một đơn vị tăng lên của sử dụng cuối cùng.

$\Delta_1.h.(I - e_2)^{-1}$ là hoạt động xử lý chất thải tăng lên để đáp ứng một đơn vị chất thải tăng lên.

3. Thảo luận

Do không có dữ liệu để làm thực nghiệm, bài viết đưa ra khung lý thuyết nhằm đưa ra một cách thức mới trong việc nghiên cứu về mối quan hệ giữa kinh tế và môi trường.

Nghiên cứu mở rộng quan hệ cơ bản của mô hình IO truyền thống với các ý niệm về nhân tử bên trong và nhân tử bên ngoài của Miyazawa nhằm tạo mối quan hệ giữa phát thải do nền kinh tế tạo ra và việc xử lý chất thải.

Trong nghiên cứu này cố gắng xác định vai trò của hệ số nhân về chất thải tương quan với phân tích về độ nhạy và các mối tương tác tổng hợp giữa chất thải và xử lý chất thải.

Những phát triển lý thuyết được cung cấp ở đây có thể tạo tiền đề cho một số phân tích thực nghiệm quan trọng. Hơn nữa, cấu trúc của một nền kinh tế như được tiết lộ bởi nhiều mô hình kinh tế vĩ mô tiêu chuẩn thường che giấu những khác biệt quan trọng về bản chất của sự phụ thuộc lẫn nhau bên trong và bên ngoài.

Nghiên cứu này hy vọng nhận được sự quan tâm để có được số liệu cần thiết cho một công việc thực nghiệm.

Tài liệu tham khảo

1. Arrous, J. (1994) *The Leontief pollution model: a systematic formulation*, *Economic Systems Research*, 5, pp. 105-107.
2. Department for Economic and Social Affairs Statistics Division (1999) *Handbook of input-output table compilation and analysis, Series F*, No. 74, United Nations, New York.
3. European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations Organization for Economic Cooperation and Development, United Nations, World Bank (2014), *System of environmental-Economic Accounting 2012 Applications and Extensions; White cover publication, pre-edited text subject to official editing*
4. Flick, W.A. (1974) *Environmental repercussions and the economic structure: an input-output approach: a comment*, *Review of Economics and Statistics*, 56, pp.107-109.
5. Leontief, W. (1970) *Environmental repercussions and the economic structure: an input-output approach*, *Review of Economics and Statistics*, 52, pp. 262-277.
6. Lowe, P.D. (1979) *Pricing problems in an input-output approach to environmental protection*, *Review of Economics and Statistics*, 61, pp. 110-117.
7. Luptacik, M. and Böhm, B. (1999) *A consistent formulation of the Leontief pollution model*, *Economic Systems Research*, 11, pp. 263-275.
8. McGregor, P.G., McNicoll, I.H., Swales, J.K. and Turner, K.R. (2001) *Who pollutes in Scotland? A prelude to an analysis of sustainability policies in a devolved context*, *Fraser of Allander Institute, Quarterly Economic Commentary*, 26 (3), pp. 23-32.
9. McNicoll, I.H. and Blackmore, D. (1993) *A pilot study on the construction of a Scottish environmental input-output system*, *Report to Scottish Enterprise, Department of Economics*, University of Strathclyde, Glasgow.
10. Miyazawa, Ken'ichi 1976. *Input-output Analysis and the Structure of Income Distribution*, Heidelberg, Springer-Verlag.
11. Qayum, A. (1991) *A reformulation of the Leontief pollution model*, *Economic Systems Research*, 3, pp. 428-430.
12. Sonis, Michael. and Geoffrey J.D. Hewings. 1993. "Hierarchies of regional sub-structures and their multipliers within input-output systems: Miyazawa revisited." *Hitotsubashi Journal of Economics*, 34, 33-44.
13. Steenge, A.E. (1978) *Environmental repercussions and the economic structure: further comments*, *Review of Economics and Statistics*, 60, pp. 482-486.
14. Trinh, Bui and Phong, Nguyen Viet, *Economic-Environmental Impact Analysis Based on the Changes of Economic Structures of HoChiMinh City (HCMC) and the Rest of Vietnam (ROV) (2000)-(2007)* (April 1, 2013). *International Journal of Case Studies*, Vol. 2, Issue 3, Pages 1-34, April 2013, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2868234>