

MỘT SỐ MÔ HÌNH INPUT - OUTPUT MỞ RỘNG ỨNG DỤNG TRONG NGHIÊN CỨU KINH TẾ

● PHAN THANH TÙNG

TÓM TẮT:

Bài viết giới thiệu về một mô hình rất hiệu quả trong nghiên cứu kinh tế, đó là mô hình Input - Output và hướng mở rộng của mô hình. Bằng cách chia nhỏ các ma trận khối trong mô hình Input - Output nguyên thủy, người ta có thể xây dựng được mô hình liên vùng dùng để nghiên cứu mối liên hệ giữa nhiều vùng khác nhau trong một nền kinh tế. Cũng bằng cách mở rộng khác, kết hợp giữa mô hình mở rộng dạng liên vùng và mô hình nhân khẩu kinh tế tạo ra mô hình tương tự như ma trận hạch toán xã hội, nhằm mô tả quá trình phân phối và phân phối lại của một nền kinh tế.

Từ khóa: Mô hình Input - Output, mô hình liên vùng, mô hình nhân khẩu kinh tế.

1. Mở đầu

Bảng Input - Output nhằm mô phỏng mối quan hệ giữa các ngành trong nền kinh tế trong quá trình sản xuất và sử dụng sản phẩm của một nước theo hệ thống hàm tuyến tính. Mô hình được Wassily Leontief lần đầu trình trong công trình "Cấu trúc của nền kinh tế Hoa Kỳ" năm 1941 và ngày nay mô hình I/O và các ứng dụng mở rộng của nó được sử dụng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới.

Trong những thập kỷ qua, đã có rất nhiều nghiên cứu trong việc mở rộng mô hình I/O cơ bản. Có thể kể ra đây các mô hình: Ma trận hạch toán xã hội-SAM (Richard Stone, 1961), Hệ thống tài khoản quốc gia - SNA, mô hình Nhân khẩu-kinh tế (Miyazawa, 1966) và mô hình I/O liên vùng (Miyazawa và các tác giả, 1976). Các mô hình I/O mở rộng này đã được hầu hết các nước trên thế giới xây dựng và ứng dụng trong phân tích và dự báo kinh tế (Pyatt và Roe, 1977; Cohen và

các tác giả, 1984; Pyatt và Round, 1985).

Hiện nay, Việt Nam đã lập được một số bảng I-O qua các năm như:

- Bảng I/O quốc gia lập cho năm 2000 với cơ ngành (112x112), dạng cạnh tranh; Vụ Hệ thống Tài khoản Quốc gia - Tổng cục Thống kê.

- Bảng I/O quốc gia lập cho năm 2005 với cơ ngành (112x112), dạng cạnh tranh và phi cạnh tranh, được lập bởi nhóm nghiên cứu của Bộ Tài chính, 2007.

- Ngoài ra còn có các bảng I/O liên vùng được lập bởi một nhóm nghiên cứu tự do được tài trợ bởi các đối tác Nhật Bản với những số liệu đã công bố.

2. Cấu trúc cơ bản của mô hình cân đối liên ngành I/O

Trong sơ đồ khái quát được cấu trúc bởi các ngành theo cột (các ngành cung cấp) và các ngành theo dòng (các ngành cầu), ta có mô hình tổng quát của bảng I/O như sau:

F Tiêu dùng trung gian Ô I	Y Ô II	X Tổng đầu ra
VA Ô III		
X Tổng đầu vào		

Trong đó:

Ô I thể hiện chi phí trung gian của các ngành, bao gồm các ngành sản xuất ra sản phẩm vật chất và các ngành sản xuất ra sản phẩm dịch vụ.

Ô II thể hiện những sản phẩm vật chất và dịch vụ được sử dụng cho nhu cầu sử dụng cuối cùng, bao gồm nhu cầu tiêu dùng cuối cùng, tích lũy tài sản và xuất nhập khẩu.

Ô III thể hiện giá trị tăng thêm của các ngành, bao gồm thu nhập của người sản xuất, thuế sản xuất, khấu hao TSCĐ và thặng dư sản xuất.

Các ngành trong nền kinh tế có mối quan hệ hàm số như sau:

$$X = AX + Y \quad (1)$$

A: là ma trận hệ số chi phí trung gian trực tiếp

X: là véc tơ giá trị sản xuất

Y: là véc tơ sử dụng cuối cùng

Ma trận A có những tính chất như sau:

+ Phần tử a_{ij} của ma trận A thể hiện: Ngành j để sản xuất ra một đơn vị sản phẩm j thì cần sử dụng chi phí trung gian là sản phẩm i một lượng a_{ij} (Dạng hiện vật)

$$+ a_{ij} < 1$$

$$+ a_{ij} \geq 1$$

Các chỉ tiêu tổng hợp trong bảng I/O:

a. **Kết cấu đầu vào (Chi phí sản xuất):** Những chỉ tiêu này được cấu trúc theo cột của bảng I/O như sau.

+ Tổng theo cột của Ô I của bảng I/O thể hiện tổng chi phí trung gian của mỗi ngành.

Các chỉ tiêu thuộc dạng giá trị gia tăng (Ô III) bao gồm:

+ Thu nhập của người lao động: Bao gồm lương, bảo hiểm xã hội, bảo hiểm y tế, tiền ăn trưa, các khoản phụ cấp, tiền thưởng, ...

+ Khấu hao tài sản cố định: Là toàn bộ giá trị hao mòn của tài sản cố định trong quá trình tài sản cố định đó tham gia vào sản xuất.

+ Thuế sản xuất: Bao gồm thuế doanh thu hoặc

thuế VAT, các khoản phí, lệ phí, thuế môn bài; không bao gồm thuế lợi tức, thuế thu nhập doanh nghiệp và các thuế trực thu khác.

+ Thặng dư sản xuất: Thặng dư sản xuất trong bảng I/O được hiểu là thu nhập cuối cùng của người chủ sản xuất sau khi đã trừ đi tất cả các khoản chi phí khác (tổng chi phí trung gian, thu nhập của người lao động, thuế sản xuất, khấu hao tài sản cố định).

b. **Kết cấu đầu ra (Nhu cầu sử dụng):** Những chỉ tiêu này được cấu trúc theo dòng của bảng I/O như sau

+ Tổng theo hàng của Ô I của bảng I/O thể hiện sản phẩm các ngành được các ngành khác sử dụng làm chi phí trung gian.

Các chỉ tiêu thuộc sử dụng cuối cùng (Ô II) bao gồm:

+ Tiêu dùng cuối cùng của hộ gia đình: Bao gồm tất cả các khoản chi tiêu của hộ gia đình phục vụ mục đích sinh hoạt của hộ gia đình trong phạm vi một năm.

+ Tiêu dùng cuối cùng của nhà nước: Bao gồm toàn bộ giá trị sản xuất của hoạt động quản lý nhà nước và một phần giá trị sản xuất của ngành khoa học công nghệ.

+ Tích lũy tài sản cố định: Là toàn bộ giá trị tài sản cố định tăng lên trong năm, bao gồm cả: Chi phí cải tạo đất, vật rừng tự nhiên, chi phí chuyển nhượng tài sản cố định, phí chuyển nhượng bản quyền về tài sản vô hình.

+ Tích lũy tài sản lưu động: Tích lũy tài sản lưu động trong bảng I/O được hiểu là giá trị thành phẩm tồn kho, sản phẩm dở dang cuối năm trừ đầu năm.

+ Xuất nhập khẩu: Xuất nhập khẩu trong I/O bao gồm xuất nhập khẩu hàng hóa và dịch vụ, xuất nhập khẩu dịch vụ ở đây được hiểu là xuất nhập trực tiếp dịch vụ đó.

Ma trận Leontief:

Ma trận Leontief còn được gọi là ma trận hệ số chi phí toàn phần. Ma trận này có thể coi như là khái niệm quan trọng nhất của mô hình I/O và nó được tìm ra theo công thức của Đại số tuyến tính rất cơ bản như sau:

Ta có quan hệ (1) được viết lại là:

$$Y = (I - A) \cdot X$$

Từ đó suy ra:

$$X = (I - A)^{-1} \cdot Y \quad (2)$$

Trong đó I là ma trận đơn vị với các phần tử nằm trên đường chéo chính bằng 1, các phần tử nằm ngoài đường chéo chính bằng 0.

$$\text{Ma trận } (I - A)^{-1} = \alpha = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \dots & \alpha_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{n1} & \dots & \alpha_{nn} \end{pmatrix}$$

là ma trận chi phí toàn phần do nhà kinh tế học Leontief thiết lập ra, vì thế nó còn có tên gọi là ma trận Leontief. Ma trận này cho biết chi phí toàn phần để sản xuất ra một đơn vị sử dụng cuối cùng nào đó.

3. Mô hình I/O mở rộng - Mô hình liên vùng
Cấu trúc mô hình liên vùng:

Mô hình I-O có thể được vận dụng để nghiên cứu mối quan hệ giữa 2 vùng kinh tế trong cùng một đất nước. Chẳng hạn vùng 1 là vùng kinh tế trọng điểm của Việt Nam là Thành phố Hồ Chí Minh và vùng 2 là các vùng còn lại của đất nước.

Ma trận A trong công thức (1) được chia thành 4 ma trận con:

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

A_{11} là ma trận hệ số chi phí trung gian trực tiếp giữa các ngành trong vùng 1 (tức là không kể đến chi phí trung gian vùng 1 dùng của bên ngoài).

A_{22} tương tự, là ma trận hệ số chi phí trung gian trực tiếp giữa các ngành trong vùng 2.

A_{12} là ma trận hệ số xuất khẩu hàng hoá trung gian từ vùng 1 sang vùng 2, hay còn gọi là xuất khẩu nội địa của vùng 1.

A_{21} là ma trận hệ số nhập khẩu hàng hoá của vùng 2 làm đầu vào cho sản xuất ở vùng 1, hay còn gọi là nhập khẩu nội địa của vùng 1.

Trong bảng I-O liên vùng còn có thêm các ma trận thể hiện trao đổi của vùng 1 và vùng 2 với thế giới.

Từ đó, công thức (1) có thể được khai triển thành:

$$\begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Hay công thức 2 cũng có thể viết lại dưới dạng ma trận kép:

$$\begin{bmatrix} I - A_{11} & -A_{12} \\ -A_{21} & I - A_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Trong đó: Y_1, Y_2 lần lượt là các vectơ Tiêu dùng cuối cùng của vùng 1 và vùng 2.

X_1, X_2 lần lượt là các vectơ tổng đầu ra của vùng 1 và vùng 2.

Từ (2) khai triển ra ta có 2 hệ phương trình:

$$(I - A_{11})X_1 - A_{12}X_2 = Y_1 \quad (3.1)$$

$$(I - A_{22})X_2 - A_{21}X_1 = Y_2 \quad (3.2)$$

Ta thấy rằng:

Công thức (3.1) cho biết rằng: Tiêu dùng cuối cùng các sản phẩm do vùng 1 sản xuất ra bằng tổng đầu ra vùng 1 trừ đi khoản Tiêu dùng trung gian cho chính vùng 1 và trừ tiếp đi khoản tiêu dùng trung gian xuất sang vùng 2

Công thức (3.2) cũng được giải thích tương tự như vậy.

Sự phụ thuộc liên vùng:

Bằng cách sử dụng bảng I-O liên vùng, chúng ta có thể nghiên cứu phân tích sự phụ thuộc giữa 2 vùng với nhau và với phần còn lại của thế giới (ta có thể mở rộng ma trận A thành nhiều ma trận khối nằm trong A).

Hiện nay, bất kỳ một nền kinh tế nào cũng tham gia giao dịch thương mại với các nền kinh tế khác trên thế giới. ở cấp độ địa phương, địa phương nào cũng tham gia trao đổi thương mại với các tỉnh trong cùng nước và với thế giới bên ngoài. Nhờ quá trình giao dịch này, sản lượng của vùng tăng lên rõ rệt.

Bây giờ, ta xem xét:

+ Nếu không quan tâm đến sự biến động của nhu cầu tiêu dùng cuối cùng của vùng 2, tức $Y_2 = 0$, ta có:

Công thức:

$$(3.2) \rightarrow X_2 = (I - A_{22})^{-1} A_{21} X_1 \quad (3)$$

+ Tương tự, trong trường hợp không tính đến sự biến động của nhu cầu tiêu dùng cuối cùng của vùng 1, tức = 0, ta có:

Công thức:

$$(3.1) \rightarrow X_1 = (I - A_{11})^{-1} A_{12} X_2 \quad (4)$$

Công thức (4) cho thấy, trong trường hợp không tính đến ảnh hưởng của nhu cầu tiêu dùng cuối cùng của vùng 1, một đơn vị tăng lên của tổng đầu ra của vùng 2 gây ra một khoản tăng lên ở tổng đầu ra của vùng 1 là:

$P_1 = (I - A_{11})^{-1} A_{12}$ được gọi là hệ số ảnh hưởng lan tỏa

4. Mô hình I/O mở rộng - Mô hình nhân khẩu kinh tế (Demographic-Economic model)

Mô hình nhân khẩu - kinh tế, được xây dựng bởi Miyazawa (1966), là một dạng tương tự như ma

trận hạch toán xã hội, nhằm mô tả quá trình phân phối và phân phối lại của một nền kinh tế. Mô hình này là sự kết hợp giữa ý niệm về mô hình I/O liên vùng 3 (interregional I/O table) và mô hình nhân khẩu - kinh tế và được biểu diễn dưới dạng ma trận như sau:

$$\begin{bmatrix} A & c_1 & g_1 & 0 \\ h & 0 & g_2 & e_1 \\ g & c_2 & 0 & e_2 \\ e & c_3 & g_3 & e_3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \\ f_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix}$$

Trong đó: A là ma trận hệ số chi phí trực tiếp
 x_1 là véc tơ giá trị sản xuất của các hoạt động kinh tế

x_2 là tổng thu nhập của các nhóm hộ gia đình

x_3 là tổng thu nhập của khu vực Nhà nước

x_4 là tổng thu nhập của các loại hình doanh nghiệp

h là ma trận (véc tơ) hệ số thu nhập từ sản xuất của các nhóm hộ gia đình, thu nhập từ sản xuất được hiểu là thu nhập của người lao động từ sản xuất chia theo loại hộ

g là ma trận (véc tơ) hệ số về thu ngân sách từ sản xuất (thuế giá trị gia tăng, thuế tiêu thu đặc biệt, thuế và lệ phí khác)

e là ma trận hệ số về thu nhập từ sản xuất của các loại hình doanh nghiệp (doanh nghiệp nhà nước, doanh nghiệp ngoài nhà nước và doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài), thu nhập từ sản xuất ở đây được hiểu bao gồm thặng dư sản xuất và khấu hao tài sản cố định

c là ma trận hệ số tiêu dùng theo nhóm hộ gia đình tương ứng với các nhóm thu nhập

g₁ là véc tơ hệ số tiêu dùng của nhà nước tương ứng với loại thu ngân sách

c₂ là ma trận hệ số thể hiện phân phối lại thu nhập giữa khu vực nhà nước và khu vực hộ gia đình

c₃ là ma trận hệ số thể hiện sự phân phối lại giữa khu vực doanh nghiệp và khu vực hộ gia đình

g₂, g₃ thể hiện chi chuyển nhượng của nhà nước đến khu vực hộ gia đình và khu vực doanh nghiệp

e₁, e₂, e₃ là ma trận hệ số thể hiện phân phối lại từ khu vực doanh nghiệp đến khu vực hộ gia đình, đến khu vực nhà nước và đến các loại hình doanh nghiệp khác và f₁, f₂, f₃, f₄ là các biến ngoại sinh.

Nếu ta kí hiệu lại, ta sẽ có phương trình:

$$\begin{bmatrix} A & c \\ v & B \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ x' \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f \\ f' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ x' \end{bmatrix} \quad (2)$$

Dựa trên lý thuyết về vùng của Miyazawa và phát triển mô hình nhân khẩu kinh tế của Batey and Madden (1983); phương trình trên còn có thể viết lại là:

$$\begin{bmatrix} x \\ x' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_1 & \Delta_1 c(I - B)^{-1} \\ \Delta_2 v(I - A)^{-1} & B \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} f \\ f' \end{bmatrix} \quad (3)$$

Trong đó:

Δ_1 được xem như ma trận Leontief mở rộng. Mỗi phần tử của ma trận bao gồm chi phí trực tiếp, chi phí gián tiếp và ảnh hưởng lan tỏa bởi tiêu dùng cuối cùng của khu vực hộ gia đình và chi tiêu cho hoạt động thường xuyên của nhà nước. Các phần tử này lớn hơn những phần tử tương ứng của ma trận Leontief thông thường, bởi vì nó bao gồm sự đòi hỏi thêm ra của sản lượng để đáp ứng ảnh hưởng về sản lượng gây nên bởi nhu cầu tiêu dùng cuối cùng.

Δ_2 còn được gọi là ma trận nhân tử Keynesian mở rộng và có thể được tách ra như sau:

$$\Delta_2 = (I - (I - B)^{-1} \cdot v \cdot (I - A)^{-1} \cdot c)^{-1} \cdot (I - B)^{-1}$$

Trong đó:

$(I - B)^{-1}$ được xem như ma trận nhân tử lan tỏa nội tại trong nội bộ quá trình phân phối lại; nếu ma trận B là ma trận chi trực tiếp của các khu vực thể chế để tạo ra một đơn vị thu nhập từ phân phối lại, thì ma trận thể hiện tổng chi phân phối lại trực tiếp để tạo ra một đơn vị thu nhập từ phân phối lại (ảnh hưởng giữa các khu vực thể chế).

Yếu tố $(I - (I - B)^{-1} \cdot v \cdot (I - A)^{-1} \cdot c)^{-1} \cdot (I - B)^{-1}$ thể hiện sự lan tỏa ngoại vi từ quá trình sản xuất đến quá trình phân phối lại, điều này có nghĩa thu nhập từ phân phối lại không chỉ phụ thuộc vào các quan hệ nội tại trong quá trình phân phối lại mà còn phụ thuộc vào quá trình thu nhập từ sản xuất của mỗi khu vực thể chế gây nên bởi ảnh hưởng của tiêu dùng cuối cùng

$\Delta_1 \cdot c$ là ma trận thể hiện ảnh hưởng của sản xuất bởi tiêu dùng cuối cùng.

$v \cdot (I - A)^{-1}$ là ma trận thu nhập nhận được từ sản xuất.

5. Kết luận

Trong những năm gần đây, việc nghiên cứu và sử dụng các mô hình và những ứng dụng của chúng trong kinh tế được áp dụng rộng rãi trong hầu hết các nước trên thế giới cho nhiều mục đích khác nhau. Đặc biệt việc áp dụng mô hình này cho phân

tích và dự báo về cấu trúc kinh tế của một đất nước hoặc một vùng đã trở thành một công cụ quan trọng được lựa chọn. Đặc biệt là mô hình Input - Output, với những kiến thức rất đơn giản của môn toán học đã có thể giúp các nhà nghiên cứu kinh tế nắm vững và sử dụng được một công cụ rất tốt

trong nghiên cứu, quản lý kinh tế vĩ mô. Bài báo đưa ra một số mô hình đào sâu hơn nữa công cụ này, giúp người đọc biết thêm được môi hưởng mở rộng về mặt ứng dụng công cụ mô hình Input - Output cũng với việc chỉ sử dụng những kiến thức rất cơ bản của toán học ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Nguyễn Quang Đông, Ngô Văn Thứ, Hoàng Đình Tuấn, "Giáo trình mô hình Toán kinh tế", Trường Đại học Kinh tế quốc dân, Nxb Thống kê, 2006.
2. Bùi Trinh, "Mô hình Input - Output và những ứng dụng cụ thể trong phân tích dự báo về kinh tế và môi trường", Nxb Thống kê, 2001.
3. Nguyễn Trần Dương, Bùi Trinh, Nguyễn Thị Thùy Dương "Mô hình I/O liên vùng cho thành phố Hồ Chí Minh ứng dụng trong phân tích kinh tế và môi trường"
4. Leontief, W., *Input output Economics, Second Edition, Oxford University Press, New York, 1986.*
5. Hans Werner Holub, Gottfried Tappeiner, *An extension of Input - Output Employment Models, Economic Systems Research, 297 - 310, Vol 1 2006*

Ngày nhận bài: 6/4/2019

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 16/4/2019

Ngày chấp nhận đăng bài: 26/4/2019

Thông tin tác giả:

TS. PHAN THANH TÙNG

Trưởng Đại học Thương mại

SOME ECONOMIC RESEARCH MODELS BASED ON THE INPUT- OUTPUT MODEL

● Ph.D **PHAN THANH TÙNG**
Thuongmai University

ABSTRACT:

This article introduces the Input-Output model, which is considered as a very effective economic research model, and the expansion direction for this model. By breaking up the block matrices in the original Input - Output model, we can build an inter-regional model to study the relationship between many different sectors in an economy. Moreover, the combination of the inter-regional model based on the original Input - Output model, combines and the economic demographic model could create a model of social accounting matrix to describe the distribution and redistribution of an economy.

Keywords: Input - Output model, inter-regional model, economic demographic model.