

## WASSILY LEONTIEF VÀ MÔ HÌNH I.O

*TS. Bùi Trinh\**

### 1. Những nét chính về Wassily Leontief

Kinh tế gia lỗi lạc Wassily Leontief (1906-1999) không chỉ nổi tiếng với phương pháp *input-output* (nhờ đó ông được giải kinh tế học của Ngân hàng Thụy Điển để tưởng nhớ Alfred Nobel năm 1973), mà còn có nhiều ảnh hưởng trong một lĩnh vực quan trọng khác trong sự nghiệp của ông nhờ những đóng góp về lý luận và phương pháp luận kinh tế.

W. Leontief sống giữa giữa thời kỳ có cuộc cách mạng 1917. Ông thuộc một gia đình tư sản, ông của ông là một kĩ nghệ gia, bố ông là giáo sư. Điều này là rất điển hình trong xã hội ở Nga thời đó. Trong một cuộc phỏng vấn ông kể rằng "tôi còn nhớ là khi đi cùng với cha tôi, tôi đã thấy Lenine, Zinoview và những diễn giả khác đọc diễn văn ở quảng trường của lâu đài Mùa Đông, lâu đài của Nga hoàng ở Leningrad".

Thình thoảng người ta bắt bỏ tù ông vì những diễn văn của ông mà chính quyền cho là quá nguy hiểm. Ông ở tù một thời gian nhưng vì ông chỉ mới mười lăm tuổi, người ta để cho ông trở lại đại học. Một thời gian ở tù, một thời gian ở đại học, ông cho rằng đó là một cách giáo dục tốt ...? Ông đã có những cuộc thảo luận dài với các bạn tù về Hegel, Marx và triết học Nga. Trong một cuộc phỏng vấn ông tâm sự rằng ông không muốn sống lại kinh nghiệm này, nhưng nghịch lý là, ông cũng không muốn không trải qua những kinh nghiệm đó...

Leontief đã giành Giải Nobel Kinh tế của

\* Viện Kinh tế phát triển Việt Nam

Ủy ban Nobel vào năm 1973, và ba trong số sinh viên tiến sĩ của ông cũng đã được trao giải thưởng (Paul Samuelson năm 1970, Robert Solow năm 1987 và Vernon L. Smith 2002).

### 2. Hành trình đến với tri thức

Trong một cuộc trả lời cuộc phỏng vấn dài ông đã trình bày hành trình tri thức của một nhà kinh tế từng trải qua những biến động lịch sử của thế kỉ XX. Với một tư duy không giáo điều, rộng mở với các ngành khoa học khác, ông không chấp nhận sự chia cắt giả tạo giữa "kinh tế học lí thuyết" và "kinh tế học ứng dụng". Ông kiên định "phê phán kinh tế học hàn lâm" và tiếp tục cảnh báo "tình trạng cân bằng ổn định và dừng sự cô lập huy hoàng hiện nay của kinh tế học kinh viện".

W. Leontief bắt đầu con đường học vấn với môn triết học và cũng nhanh chóng nhận ra đó không phải là điều ông muốn tìm kiếm. Do đó ông chuyển sang học xã hội học và thấy rằng chính phần không phải là xã hội học lại là phần tốt nhất của bộ môn này... Sau đó ông chuyển "xuống" học kinh tế. Với bộ môn này ông cảm thấy có cả nghìn ý tưởng mà ông nghĩ là có thể đeo đuổi một chút ít từ những ý tưởng này. W. Leontief rời nước Nga năm (1925) và quay trở lại Nga năm 1929. Công trình đầu tiên của ông được công bố là bản dịch của một quyển sách tiếng Đức về việc ổn định đồng Mác. Thời bấy giờ ở Nga có lạm phát và do đó vấn đề này rất được quan tâm và là đối tượng của một cuộc tranh luận lớn và ông đã được vài đồng rúp cho công việc này.

Ông được phép ra đi (1925) vì tình hình chưa hoàn toàn bị đóng băng, thứ hai là do ông bị bệnh nặng với dự đoán bị ung thư. Thật ra người ta để ông ra đi vì nghĩ rằng ông không còn sống được bao lâu nữa.

Ông đến Đức lúc mười tám tuổi. Ông ghi tên học đại học và ông trở thành trợ lý của giáo sư Werner Sombart và một giáo sư nổi tiếng, một vị hàng đầu trong thống kê toán, giáo sư Von Vortkiewicz, nổi danh với "định luật những số nhỏ"<sup>1</sup>. Sau khi hoàn thành luận án, ông là thành viên của một nhóm nghiên cứu ở Viện Kinh tế của Đại học Kiel. Đây là viện nghiên cứu đầu tiên kiểu này ở châu Âu.

Ở Kiel ông phụ trách những nghiên cứu thống kê về cung và cầu của nền kinh tế. Ông nhận ngay ra rằng, những vấn đề thống kê liên quan đến cung và cầu là vô cùng khó. Giá cả trong một nền kinh tế thị trường là nơi gặp nhau của cung và cầu<sup>2</sup>, trong một nền kinh tế có bao nhiêu hàng hóa có bấy nhiêu phương trình và ông cho rằng bài toán có lời giải vì số phương trình bằng số ẩn. Ông có nhiều bài được đăng về chủ đề này và cũng nhận được sự quan tâm nhất định của cộng đồng học giả.

Một hôm, trong một buổi ăn trưa với các đồng nghiệp, bàn bên cạnh là một nhóm người Trung Quốc và những người này đã tham gia vào cuộc thảo luận chung. Hai tuần sau ông nhận được một bức thư của đại sứ Trung Quốc tại Berlin, nói rằng những người ông đã gặp là những đại diện của chính phủ Trung Quốc. Họ được gửi sang châu Âu để tìm những nhà kinh tế có thể giúp đất nước họ đưa ra những kế hoạch phát triển kinh tế.

<sup>1</sup> Bortkiewicz's Data and the Law of Small Numbers

<sup>2</sup> Leon Waras, ông được xem như cha đẻ của các mô hình cân bằng tổng thể (IO model, CGE model)

Không lâu sau chính phủ Trung Quốc chính thức mời ông làm cố vấn cho Bộ trưởng Bộ đường sắt. Lời mời rất hậu hĩnh và ông đã chấp nhận. Ông đã đi một chuyến rất lâu và rất dài từ Marseille đến Thượng Hải, ngang qua kênh đào Suez. Ông đã thăm tất cả các nước, Ai Cập, Arabie,... Đó là lần đầu tiên ông được thấy các nước chậm phát triển. Chuyến đi rất lí thú đối với ông.

Chính bởi những bài đã được công bố ở Đức ông nhận được một vài lời mời sang Hoa Kỳ sau đó. Đặc biệt là lời mời của một nhà kinh tế nông học, Ezekiel, một nhà thống kê lớn trong thời Roosevelt và có một vai trò quan trọng trong chính sách nông nghiệp và nông thôn. Với lời mời của Ezekiel mà W. Leontief được mời sang National Bureau of Economic Research (NBER), một viện nghiên cứu đến nay vẫn còn. Đến năm 1931 ông rời nước Đức đến New York trong khi nước Đức gặp phải cơn khủng hoảng tài chính trầm trọng trong cơn khủng hoảng chung của toàn châu Âu. Khi người ta hỏi ông có nghiên cứu về chính sách tiền tệ không? W. Leontief đã rất thẳng thắn cho rằng vấn đề tiền tệ ông chưa có một nghiên cứu đáng hoàng và người ta không thể bình luận gì khi chưa có một nghiên cứu sâu xa (mặc dù ông đã dịch một quyển sách tiếng Đức về việc ổn định đồng Mác trước đó). Ông cho rằng nghiên cứu về tiền tệ luôn là vấn đề khó khăn nhất, ông chỉ nghiên cứu về vấn đề này sau này khi mô hình I.O của ông được thừa nhận rộng rãi.

### 3. Phân tích I.O và những áp dụng đầu tiên

W. Leontief làm việc ở Cục Nghiên cứu Kinh tế Quốc gia (National Bureau of Economic Research - NBER) một thời gian

## ➤➤➤ NGHIÊN CỨU • TRAO ĐỔI

ngắn và một ngày ông nhận được thư của Trưởng khoa Kinh tế Đại học Harvard mời ông về khoa làm việc tại Khoa Kinh tế của trường Đại học Harvard.

Ông đã rất vui khi được mời làm việc, nhưng cũng có đôi chút không may là khi ông đến Harvard thì người trưởng khoa kinh tế đã mời ông (nhiều khả năng là Schumpeter) đã rời trường Harvard để đến châu Âu làm việc. Tuy nhiên ông đặt một điều kiện, ông muốn có một ngân sách nghiên cứu nhỏ khoảng 1200 đô la đủ để trả lương một người phụ tá. Nghiên cứu nhỏ này chính là dự án về lập và mô tả bảng I.O. Ý tưởng này ông nghĩ đến sau khi làm việc trên những đường cầu và ông đã đi đến kết luận là hoàn toàn không thể hiểu thật sự sự vận hành của hệ thống kinh tế bằng những đường cầu vì chúng chỉ cho phép một phân tích bộ phận. Ông cho rằng cách tiếp cận từ cân bằng tổng quát là lí thuyết duy nhất cho phép hiểu được sự vận hành của hệ thống kinh tế. Leontief kết hợp quan điểm của Marshall và Walras đưa ra các phương trình để mô tả luồng chu chuyển sản phẩm.

W. Leontief trình bày dự án của mình và câu trả lời là rất kì lạ. Hội đồng giáo sư đã xem xét dự án và kết luận rằng đây là một điều không thể làm được. Tuy nhiên họ đã chấp nhận số tiền mà Leontief yêu cầu, nhưng với một điều kiện: Sau khi tiêu xong số tiền này, mặc dù không chắc chắn không thành công nhưng vẫn phải làm một báo cáo về sự thất bại của mình.

Sau đó ông bắt tay vào việc và bắt đầu xây dựng bảng I.O đầu tiên (1919). Công việc này phải mất đến ba năm mới hoàn thành, sau đó khi có dữ liệu ông lập tiếp bảng I.O 1929. Ông tự thu thập thông tin

qua nhiều kênh, ông cũng thường hỏi các kỹ nghệ gia về quy trình công nghệ để làm ra một đơn vị sản phẩm.

Ông công bố liên tiếp hai bài viết về phân tích I.O đó là "Định lượng mối quan hệ đầu vào và đầu ra trong hệ thống kinh tế của Hoa Kỳ"<sup>3</sup> và "Mối tương quan giữa giá cả, sản lượng, tiết kiệm và đầu tư: Một nghiên cứu về ứng dụng lý thuyết kinh tế"<sup>4</sup> của sự phụ thuộc lẫn nhau nói chung và sau đó ông bắt đầu viết một quyển sách về cấu trúc của nền kinh tế Hoa Kỳ dựa trên bảng I.O 1919 và 1929 của Hoa Kỳ.

Thực ra ông không nghĩ là đã viết một quyển sách. Ông thực hiện các báo cáo dưới dạng các bài báo khoa học không bao giờ dưới dạng sách cả. Khi ông có nhiều bài viết thật sự có liên quan với nhau về cùng một vấn đề, ông gộp chúng lại với nhau. Quyển sách này đã được viết như thế.

Trở trêu là khi W. Leontief công bố nghiên cứu của mình trong hội thảo của khoa đã làm cho các giáo sư khác phẫn nộ. Ông đã làm cho họ bối rối trước các sinh viên. Ông chỉ ra rằng các giáo sư kinh tế học, nếu không có gì sai về mặt ý tưởng thì cũng thiếu sót về mặt logic.

Tại Liên Xô, cho đến năm 1955, mọi việc sử dụng toán học trong phân tích kinh tế được xem như một phát minh tư sản. Khi W.

<sup>3</sup> *Quantitative Input and Output Relations in the Economic System of the United States*, *Review of Economics and Statistics*, vol. 18, n0 3, August 1936, pp. 105-125

<sup>4</sup> *Interrelation of Prices, Output, Savings and Investment : A Study in Empirical Application of Economic Theory of General Interdependence*, *Review of Economics and Statistics*, vol. 19, n0 3, August 1936, pp. 109-132

Leontief được mời sang Liên Xô năm 1959, ông đã được đón tiếp rất trọng thị, được “trải thảm đỏ”. Trong một buổi chiêu đãi tại Viện Hàn lâm Khoa học, người ta đã cho ông xem bảng đầu vào đầu ra của Nga. Rõ ràng ý đồ của họ là cho ông thấy là họ cũng biết cách lập bảng này mà không cần đến ông. Đó là bảng của năm 1929. Ngắm qua ông hỏi : “Các bạn lập bảng này vào lúc nào?”. Có người đã trả lời ông: “Thưa giáo sư, chúng tôi đã làm việc cho tới tuần rồi. Chúng tôi đã nhanh chóng lập nó để giáo sư thấy là chúng tôi cũng có nó...”. Biết nói gì đây?

#### 4. Điều được gọi là nghịch lý Leontief là gì?

Trước tiên phải nói đến mô hình Heckscher - Ohlin ( mô hình H - O) là mô hình toán học cân bằng chung của thương mại quốc tế, mô hình này được phát triển bởi Eli Heckscher và Beces Ohlin tại Trường Kinh tế Stockholm. Nó dựa trên lý thuyết về lợi thế so sánh của David Ricardo bằng cách dự đoán các mô hình thương mại và sản xuất trong nước dựa trên các yếu tố của một khu vực giao dịch. Mô hình về cơ bản nói rằng các quốc gia xuất khẩu sản phẩm sử dụng các yếu tố sản xuất phong phú và rẻ tiền của họ và nhập khẩu các sản phẩm sử dụng các yếu tố khan hiếm của quốc gia. Một nghịch lý được đưa ra W. Leontief chống lại đề xuất của Heckscher-Olean trong lý thuyết thương mại. Một quốc gia may mắn có vốn như Hoa Kỳ cho thấy rằng xuất khẩu hàng hóa thâm dụng lao động và nhập khẩu hàng hóa thâm dụng vốn, trái với ý thức chung của kinh tế quốc tế. Lý do tại sao một nghịch lý như vậy được thiết lập là mô hình thương mại không thể chỉ được quyết định bởi tỷ lệ số lượng các yếu tố sản xuất

như đã nêu trong đề xuất của Heckscher-Olean. Lý thuyết của Heckscher-Olean về thương mại được các kinh tế gia gọi là định lý H – O; W. Leontief đưa ra một phản ví dụ với mô hình I.O và nền kinh tế Hoa Kỳ, ông đã nổi danh với công trình này, giới kinh tế gọi là nghịch lý Leontief (Leontief paradox)

James Riedel & Dinh Cong Khai trong bài giảng của chương trình Fubright đưa ra một số giải thích về nghịch lý Leontief như sau:

1. Có thể là nhập khẩu của Hoa Kỳ thâm dụng về vốn hơn là lý thuyết dự đoán vì Hoa Kỳ áp đặt rào cản thương mại lên các sản phẩm nhập khẩu thâm dụng về lao động.

2. Có thể là công nhân ở Hoa Kỳ “hiệu quả” và do đó “nguồn lao động hiệu quả” tương đối lớn.

3. Nghịch lý có thể xảy ra nếu có sự đảo ngược sự thâm dụng các yếu tố giữa các nước, ví dụ như sản xuất gạo ở Hoa Kỳ thâm dụng về vốn, trong khi đó nó thâm dụng về lao động ở Việt Nam.

Một nghiên cứu gần đây của Bùi Trinh khi nghiên cứu từ phân tích I.O về ảnh hưởng của xuất khẩu tới phía cung cho thấy xuất khẩu ngày càng không lan tỏa nhiều đến giá trị tăng thêm, thu nhập của người lao động, mà lan tỏa mạnh đến sản xuất và thu nhập của nước khác thông qua việc sử dụng đầu vào. Xuất khẩu hàng hóa của Việt Nam còn là nhân tố từ phía cầu cuối cùng gây nên hiệu ứng nhà kính cao nhất so với các yếu tố khác của cầu cuối cùng. Điều này cũng có thể không chỉ được xem như một phản ví dụ đối với định lý H – O mà có thể còn là nghịch lý đối với “nghịch lý Leontief”.

## ➤➤➤ NGHIÊN CỨU • TRAO ĐỔI

Lúc đó ở Hoa Kỳ Bộ Lao động và Bộ Nông nghiệp là 2 bộ rất mạnh trong lĩnh vực nghiên cứu đã mời Leontief và ông đã đề nghị xây dựng một bảng I.O. Những bảng nhỏ mà ông đã xây dựng trước đó không được thoả đáng lắm, chúng đã lỗi thời. Bộ Lao động đã đề nghị ông đến làm việc ở Washington, nhưng ông đã từ chối. Ông không thích dính đến những vấn đề chính trị ở Washington. Nên ông đã đề nghị: "Nếu các ông muốn tôi xây dựng một bảng I.O thì các ông phải đến Cambridge" và họ đã mở một văn phòng của Vụ Thống kê của Bộ Lao động tại Cambridge. Leontief trở thành giám đốc của bộ phận này. Lúc đó ông có thể tuyển dụng những người trẻ sau này trở thành những viên chức của chính phủ, những công chức, nhưng ông không tuyển dụng nhiều nhà kinh tế. Ông muốn những người hiểu biết thật sự thế nào là kinh tế... Ông và cộng sự đã xây dựng bảng I.O cho năm 1939. Bảng I.O lúc đó được lập cho 42 ngành nhưng vào thời đó không máy tính nào có thể xử lý ma trận cỡ đó, nên sau đó nhóm của ông rút lại còn 12 ngành.

Báo cáo này được thực hiện rất công phu nhưng không được công bố, đó chỉ là báo cáo chính phủ. Nhưng có vài khía cạnh rất lí thú. Tất cả các nhà kinh tế đều nghiên cứu về những điều kiện kinh tế có thể dự báo được sau chiến tranh và về việc giải ngũ. Một trong những ý lớn là công nghiệp sắt sẽ trải qua một cuộc khủng hoảng rất nặng. Mọi người đều nghĩ rằng công nghiệp sắt là một công nghiệp phục vụ chiến tranh. Kết quả từ phân tích I.O cho thấy điều ngược lại với các kinh tế gia nghĩ. Nền kinh tế sẽ có một tình thế sản xuất thiếu sắt sau chiến tranh. Vì sao? Kết quả tính toán cho thấy rằng nhu cầu về sắt thép của khu vực xây dựng sẽ tăng vì

trong chiến tranh công nghiệp này bị ngưng lại. Phân tích I.O cho thấy rằng ngành này đòi hỏi rất nhiều sắt. Và khi nhóm nghiên cứu của Leontief công bố điều này, người ta đã nghĩ rằng nhóm của ông là những người điên. Các nhà kinh tế chưa bao giờ tin tưởng vào một bảng I.O cho đến tận ngày nay. Ngược lại, với công trình này nhóm nghiên cứu của Leontief có được lòng tin của giới công nghiệp. Nhiều học giả coi đây là một nghịch lý Leontief.

Ngay cả vào thời đó, một vài công ty bắt đầu sử dụng hệ thống bảng I.O cho những mục đích thực tiễn. Và công ty lớn Westinghouse đã làm nghiên cứu về vấn đề này nghiên cứu từ bảng I.O cho thấy sẽ có nhu cầu lớn về cáp, họ đã đi đến kết luận rằng phía cung chỉ có khả năng nhỏ hơn phía cầu. Từ đó, ích lợi của bảng I.O đã được công nhận.

### 5. Quan hệ của Leontief với giới kinh tế gia

Khi ông làm việc trên bảng I.O, ông cũng đồng thời nghiên cứu những vấn đề khác. Ông công bố nhiều công trình khác được dễ dàng chấp nhận hơn. Ông có một số công trình thuần túy toán học liên kết một số vấn đề về cấu trúc của tiêu dùng. Đó là một vấn đề của toán học về "tính phân rã". Nhờ thế ông có một vị thế vững chắc trong cộng đồng các nhà kinh tế. Hơn nữa người ta nghĩ rằng ông làm những việc ngu xuẩn như bảng I.O như là mỗi người có thể có những tiêu khiển nhỏ nhặt riêng.

Trong thế chiến thứ II, những nhà quân sự đã quan tâm đến bảng I.O. Lầu Năm Góc, đã tổ chức một nhóm nghiên cứu về xây dựng một bảng I.O và ông là người lãnh đạo

khoa học của nhóm này. Bảng I.O được sử dụng vào hai việc. Thứ nhất, để tổ chức việc kế hoạch hoá quân sự và thứ nhì, để lựa chọn các mục tiêu ở Đức để đồng minh xử lý. Nhóm nghiên cứu đã xây dựng một bảng I.O của Đức quốc xã. Điều này rất tiện cho việc lựa chọn ngành nào có chỉ số lan tỏa và độ nhạy cao cần phải bị triệt phá.

GS.W.Leontief đã từng viết một cách lập lờ rằng bảng I.O là một biến thể của mô hình cân bằng tổng quát. Sau này khi trả lời phỏng vấn ông đã “thú nhận” rằng ông phải viết thế để bài dễ được đăng hơn, do đó ông cần cho nó có một “nguồn gốc quý tộc”. Ở đâu đó ông đã từng viết, ông muốn hòa giải giữa ý tưởng của bảng I.O với lý thuyết của trường phái tân cổ điển, nhưng thực ra sau đó ông nói với báo giới rằng ông hoàn toàn ý thức rằng phương pháp ông xây dựng và phát triển hệ thống I.O là cổ điển, không phải tân cổ điển. Ông nói rằng ông đã đọc rất nhiều sách của các nhà kinh tế cổ điển nhưng thật khó nói tác giả nào ảnh hưởng đến ông. Và ông luôn hoài nghi đối với lý thuyết giá trị. Ông cho rằng có một chút siêu hình trong lý thuyết này. Vì thế, ông luôn gặp khó khăn với các nhà Marxit. Thế nào là giá trị, thế nào là thặng dư?

Ông cũng tiết lộ rằng các đồng nghiệp của ông đón nhận bảng I.O với rất nhiều cảnh giác và ít thiện cảm.

Dường như cái gì cũng có số phận của nó và bảng I.O cũng vậy, đến tận ngày nay nó thường bị đánh giá thấp hơn khá nhiều ích lợi của nó mang lại (under rate).

## 6. Những đóng góp và sự bất công (thay lời kết)

Bảng I.O ban đầu của Leontief và những

bài viết liên quan đến phân tích I.O của các học giả trên thế giới hầu như không có chỗ đứng cho việc sử dụng bảng I.O trong việc tính toán chỉ tiêu GDP. GDP là một chỉ số phản ánh tổng cầu cuối cùng do J. M. Keynes đưa ra vào những thập niên 30 của thế kỷ trước, chỉ số này khác với chỉ số *thu nhập Quốc dân* của hệ thống các bảng cân đối vật chất về mặt bản chất. Chỉ số GDP hàm ý rằng hãy làm cái gì người ta cần khác với MPS là làm cái gì ta có.

Richard Stone đã đưa bảng I.O của Leontief vào Hệ thống các tài khoản Quốc gia (SNA) phiên bản 1968, từ đó chỉ số GDP được tính theo 3 phương pháp. Trong SNA, 1968 có đưa vào một phần thảo luận về toán học với ý tưởng lập ma trận sản xuất và ma trận sử dụng (Make and use matrices) như một bước trung gian trong quá trình lập bảng I.O.

Tuy nhiên đến SNA phiên bản 1993 và 2008 ma trận sản xuất và sử dụng được gọi là bảng nguồn và sử dụng (supply and use tables) và cũng kể từ đó thuật ngữ bảng I.O bị lu mờ đi. Bảng nguồn và sử dụng trở thành một biến thể của bảng I.O, những bảng này đi quá xa không chỉ với mục đích ban đầu của bảng I.O mà Leontief đề xướng, mà còn với cả mục đích của Richard Stone khi xây dựng 2 ma trận này như là các khâu trung gian trong quá trình lập bảng I.O.

Một số Quốc gia và kinh tế gia chỉ sử dụng mô hình cân bằng tổng quát khả toán (CGE model) trong khi một số quốc gia và kinh tế gia khác vẫn sử dụng bảng I.O cho phân tích I.O (input – output analysis). Nếu các nước theo khuyến nghị của SNA 2008 thì bảng I.O và phân tích I.O dường như không được đề cập đến. SNA 1993 và SNA 2008 đã

## ➤➤➤ NGHIÊN CỨU • TRAO ĐỔI

khuyến nghị một vấn đề là ma trận nguồn phải ở mức giá cơ bản và ma trận đầu vào trung gian của bảng sử dụng phải theo giá của người mua. Hai ma trận này có thể không vuông. Những điều này gợi lên một câu hỏi: Sẽ ra sao khi chuyển đổi bảng nguồn và sử dụng sang bảng I.O trong khi (1) ma trận nguồn và ma trận sử dụng không phải là ma trận vuông và (2) cơ sở giá của các bảng này là khác nhau?

Bản chất của mô hình I.O của W. Leontief là một hệ thống các hàm tuyến tính, với số hàm là số ngành trong bảng I.O. Đã có nhiều cuộc tranh luận rằng liệu tuyến tính hay phi tuyến tốt hơn? Một số người nghĩ rằng hệ thống đầu vào - đầu ra là tuyến tính nên nó không tốt như các hàm phi tuyến. Họ dường như quên rằng ngay cả với phi tuyến tính, cuối cùng cũng phải chuyển về tuyến tính để giải quyết vấn đề. Ví dụ để tính chiều dài hoặc diện tích của một đường cong tròn nào đó mà Riemann đã tuyến tính hóa bằng cách lấy một phân hoạch gồm  $n$  đoạn ( $n \rightarrow \infty$ ), sau đó khôi phục tính phi tuyến của hàm cũ bằng cách làm mịn phân hoạch (tích phân Riemann).

Hiện nay mô hình I.O của Leontief đã được nâng tầm rất nhiều với những biến thể như ma trận hạch toán xã hội (SAM), mô hình nhân khẩu kinh tế, bảng I.O liên vùng, liên quốc gia và được mở rộng dưới nhiều hình thức với sự hỗ trợ của công cụ toán học.

Bảng I.O ở Việt Nam được các vị tiền nhân gọi là bảng "cân đối liên ngành"; tên gọi này là phản ảnh vô cùng chính xác tính chất của bảng I.O. Cuốn sách về cân đối liên ngành đầu tiên mà tôi được đọc là của tiến sỹ Đỗ Trọng Hùng, lúc đó là Phó vụ trưởng Vụ Cân đối, tiền thân của Vụ Hệ thống tài

khoản quốc gia sau này, ông cũng là người tiên phong lập ra một nhóm nghiên cứu về SNA trước khi vấn đề này trở thành một dự án (Vie 88.032). Cuốn sách thứ 2 về bảng cân đối liên ngành mà tôi được đọc do tiến sỹ Hồ Như Hải dịch từ tiếng Đức. Cũng rất đáng tiếc là tiến sỹ Đỗ Trọng Hùng và tiến sỹ Hồ Như Hải sau đó không lâu đã chuyển sang Bộ Lao động Thương binh và Xã hội, không còn làm trong ngành Thống kê, và đáng tiếc rằng những cuốn sách quý đó không được lưu hành rộng rãi. Nhắc đến bảng I.O của Việt Nam không thể không nhắc đến tiến sỹ Vũ Quang Việt, tiến sỹ Nguyễn Văn Chính và tiến sỹ Tôn Tích Quý, những người có công rất lớn trong việc lập bảng I.O đầu tiên của Việt Nam. Thế hệ sau này đang cố gắng không làm phụ công những người đi trước.

### Tài liệu tham khảo

1. Bui Trinh, 2020. "Supply Size in Exports: Expansion Input-Output Analysis approach," International Journal of Economics and Financial Research, Academic Research Publishing Group, vol. 6(8), pages 201-206
2. Bui Trinh, Pham Quang Ngoc (2021) "Mathematical Discussion on the Relationship Between SUTs and SIOTs", Research in World Economy, Vol 12, No. 3, pages 53-62
3. CAROL M. KOPP (2020) "Heckscher-Ohlin Model" Corporate Finance & Accounting
4. J. R. Hicks (1934) "Léon Walras" *Econometrica* Vol. 2, No. 4 (Oct., 1934), pp. 338-348 (12 pages) Published By: The Econometric Society
5. James Riedel & Dinh Cong Khai "Mô hình Heckscher-Ohlin: Nguồn lực và Thương

mại" Chương trình giảng dạy Fulbright

6. Marshall, Alfred (MRSL861A)". A Cambridge Alumni Database. University of Cambridge.

7. M. P. Quine and E. Seneta (1987) "Bortkiewicz's Data and the Law of Small Numbers" International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique Vol. 55, No. 2 (Aug., 1987), pp. 173-181 (9 pages)

8. Phần II (Itinéraires) trong *Wassily Leontief, textes et itinéraires* do Bernard Rosier chủ biên, nhà xuất,, Paris, 1986, trang 77-122.

9. United Nations. (1968). A system of national accounts. New York: United Nations

10. United Nations. (2009). System of national accounts 2008. New York: European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development, United Nations and World Bank. Retrieved from <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008.pdf>

11. (PDF) *Mathematical Discussion on the Relationship Between SUTs and SIOTs*. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/351548223\\_Mathematical\\_Discussion\\_on\\_the\\_Relationship\\_Between\\_SUTs\\_and\\_SIOTs](https://www.researchgate.net/publication/351548223_Mathematical_Discussion_on_the_Relationship_Between_SUTs_and_SIOTs) [accessed Sep 28 2021].

12. W. Leontief (1936) "Quantitative Input and Output Relations in the Economic

System of the United States", *Review of Economics and Statistics*, vol. 18, n0 3, August 1936, pp. 105-125

13. W. Leontief (1936) "Interrelation of Prices, Output, Savings and Investment : A Study in Empirical Application of Economic Theory of General Interdependence", *Review of Economics and Statistics*, vol. 19, n0 3, August 1936, pp. 109-132

14. W. Leontief (1941) "*The Structure of American Economy 1919-1929*, Harvard University Press

15. W. Leontief (1947) "A Note on the Interrelation of Subsets of Independent Variables of a Continuous Function with Continuous First Derivatives", *Bulletin of the American Mathematical Society*, vol. 53, n0 4, pp. 343-350

16. W. Leontief (1947) "Introduction to a Theory of Internal Structure of Functional Relationships", *Econometrica*, vol. 15, n0 4, pp. 361-373

17. W. Leontief (1953) "Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Reexamined", *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 97, n0 4, September 1953, pp. 332-349

18. W. Leontief (1956) "Factor Proportions and the Structure of American Trade : Further Theoretical and Empirical Analysis", *Review of Economics and Statistics*, vol. 38, n0 4, November 1956, pp. 387-405