

مقدمه‌ای بر سیر تکاملی جدول داده - ستانده و کاربردهای آن (قسمت اول)

نویسنده: دکتر علی اصغر بانوئی
دانشگاه علامه طباطبائی

مقدمه

این مقاله از دو قسمت تشکیل شده است. در قسمت اول بازنگری تاریخی و سیر تکاملی جدول داده - ستانده، توسعه و کاربردهای آن مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. قسمت دوم بر مبنای ادبیات قسمت اول، جایگاه داده - ستانده و اهمیت آن در فرایند برنامه‌ریزی و کاربردهای دیگر آن در اقتصاد ایران مورد سنجش قرار خواهد گرفت. مباحثی که در زیر ارائه می‌شود مربوط به بخش اول مقاله است.

۱. بازنگری تاریخی و سیر تکاملی جدول داده - ستانده

به طور کلی یک جدول داده - ستانده تصویری از وابستگی‌های متقابل فعالیتهای اقتصادی و یا به عبارتی پیوندهای متقابل بخشها را به صورت منسجم در قالب یک ماتریس جبری ارائه می‌کند. اگر تاریخ سیر تکاملی جدول داده - ستانده و چگونگی توسعه و گسترش آن را مرور کنیم، مشاهده خواهیم کرد که عمر آن از دو قرن فراتر نمی‌رود. بنیان اولیه و ابتدایی جدول مذکور

فیزیوکراتها و کلاسیکها بودند.

اولین شخصی که سعی کرد فعالیتهای اقتصادی قرن هجدهم فرانسه را به صورت منسجم اما، خام و ابتدایی در چارچوب یک تابلو (جدول) نشان دهد یک پزشک فرانسوی به نام دکتر کنه^۱ بود که در سال ۱۷۵۸ میلادی در فرانسه طرح خود را ارائه داد. تابلوی مذکور تصویر کلی وضعیت اقتصادی فرانسه آن زمان را نشان می‌داد.^۲ در این تابلو وی سعی کرد فعالیتهای متقابل کشاورزی، صنعت، صنعتگران، کشاورزان و زمینداران را به نمایش گذارد. در مجموع فعالیتهای متقابل اقتصادی تابلوی کنه را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

"یک زمیندار قسمتی از محصولات بخش کشاورزی را به صورت اجاره دریافت می‌کند. زمیندار مذکور قسمتی از اجاره دریافت شده را روی محصولات کشاورزی و قسمت دیگر را روی محصولات صنعتگران هزینه می‌نماید. در عوض کشاورزان نیز به محصولات صنعتی نیازمندند و صنعتگران نیز جهت ارتقای مواد غذایی نیاز به مواد خام به بخش کشاورزی وابسته می‌باشند.^۳ شاکل^۴ در کتاب کلاسیک خود در مورد اهمیت تابلوی کنه چنین می‌نویسد: اندیشمندان هم عصر و طرفداران کنه تابلوی او را بزرگترین اکتشاف در عرصه اقتصاد بعد از قانون نیوتن یاد کرده‌اند.^۵ بعد از مقوله وابستگی‌های متقابل اقتصادی و سیستم عمومی وابستگی کنه، تئوریهای متعدد دیگری در عرصه‌های مختلف اقتصادی گسترش یافت و اکثر این تئوریا در حول و حوش حوزه‌های جزئی کلان اقتصادی^۶، غیرمنسجم و غیرسازگار با دیگر فعالیتهای اقتصادی توجه خود را معطوف داشتند. به طور کلی، نظریه پردازان کلاسیک، نظیر آدام اسمیت، دیوید ریکاردو، مالتوس و غیره را می‌توان از جمله پیش تازان این نوع تئوریا طبقه‌بندی نمود.

1 . Quesnay

۲. کنه بعد از تبعیدش توسط لوئی شانزدهم به یکی از روستاهای فرانسه به اقتصاد روی آورد. برای توضیح بیشتر در مورد زندگینامه کنه و ریشه الهام او از طرح سیستم تعادل عمومی وابستگی‌های متقابل اقتصادی به: Shacle, G.S. (1967) The years of High Theories: Invention and Tradition in Economic Thought, 1929-1939. Cambridge University, Chap. 17. 4-Shacle.

۳. همان منبع

4 . Shacle

۵. همان منبع

6. Partial Macroeconomics

موضوع وابستگی‌های متقابل اقتصادی در چارچوب سیستم تعادل عمومی، یک قرن بعد مجدداً احیا و به صورت مسئله روز درآمد. این بار نه توسط اقتصاددانان زمان ویکتوریا؛ بلکه توسط اقتصاددانان دیگر فرانسوی به نام والراس^۱ در سال ۱۸۴۸ مورد توجه جدی قرار می‌گیرد، و اساس آن توسط وی ترسیم می‌گردد. تعادل عمومی او به طور کلی از چهار بخش به ترتیب زیر تشکیل شده است:

بازار تولید (تولید کنندگان) بازار مصرف (مصرف کنندگان) بازار کار (نیروی کار) و بازار پول. سپس، والراس سعی می‌کند که وابستگی‌های متقابل آنها را در چارچوب یک تعادل عمومی مورد ارزیابی قرار دهد.

هر چند تعادل عمومی والراس را می‌توان یکی از دستاوردهای مهم تئوری اقتصاد به شمار آورد ولی، تجزیه و تحلیل آن فقط از طریق معادلات ریاضی محض و یا روش تجسمی امکان‌پذیر می‌بوده و در نتیجه، فاصله زیادی با دنیای واقعی اقتصاد داشت. دلایل متعددی را می‌توان در مورد این ادعا ذکر نمود که عبارتند از:

به طور کلی تعادل عمومی والراس یک نظریه تجسمی برای یک اقتصاد تجسم می‌باشد^۲ هر بخش از تعادل عمومی والراس دربرگیرنده میلیون‌ها فعالیتهای اقتصادی است. مثلاً، در بازار تولید میلیون‌ها تولیدکننده، و در بازار مصرف میلیون‌ها مصرف‌کننده وجود دارند. تجزیه و تحلیل مجموعه‌ای از این فعالیتهای متقابل فقط با ابزارهای صرف ریاضی، و با روشهای هندسی امکان‌پذیر بوده و بنابراین، نمی‌توان آن را به صورت تجربی، با استفاده از آمار و ارقام ارزیابی

1. Walras

۲. با گذشت زمان پژوهشگران سعی نمودند سیستم تعادل عمومی والراس را به صورت تجربی مورد سنجش قرار دهند. مثلاً در دهه ۱۹۳۰ لئوتیف با ابداع جدول داده - ستانده موفق شد قسمتی از تعادل عمومی را به صورت تجربی احیا نماید. در دهه ۱۹۶۰، ریچارد استون طرح ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) Social Accounting Matrix را ارائه نمود. این ماتریس که ترکیبی از سیستم تولیدی لئوتیف (جدول داده - ستانده) و متغیرهای کلان‌کینز (سرمایه‌گذاری، پس‌انداز، مصرف و غیره) می‌باشد، فعالیتهای متقابل بیشتری را در یک جدول ماتریسی نشان می‌دهد. مدل قابل محاسبه تعادل عمومی (CGE) Computable General Equilibrium دهه ۶۰ که توسط خود استون مطرح گردید و در دهه‌های ۸۰ و ۹۰ شهرت یافت را می‌توان جزء این تلاشها محسوب نمود. مدل CGE شامل پایه‌های سیستم تولیدی و داده - ستانده در قالب مدل نئوکلاسیک خصوصاً تابع تولید کاب - داگلاس می‌باشد.

نمود. در این مورد بعضی از نظریه پردازان بر این باورند که تعادل عمومی والراس مجموعه‌ای از جعبه‌های خالی^۱ بدون مشاهدات عینی می‌باشد.^۲

تقریباً در همین زمان کارل مارکس نیز سعی کرد تا حدودی وابستگی‌های متقابل اقتصادی را در مدل باز تولیدی دو بخشی خود نشان دهد. مارکس اقتصاد را به دو قسمت می‌کند. قسمت اول، یا بخش یک، فقط ابزارهای تولیدی را تولید می‌کند مانند ماشین آلات و ابزار، مواد خام و غیره. قسمت دوم، یا بخش دو، فقط کالاهای مصرفی را تولید می‌کند. کالاهای تولید شده (کالاهای سرمایه‌ای) در بخش یک فقط برای مصارف واسطه‌ای بین بخش مورد استفاده قرار می‌گیرد و کالاهای تولید شده در بخش دوم جهت استفاده در تقاضای نهایی بکار می‌رود. مارکس سعی نمود کلیه فعالیت‌های فوق را در یک تابلو نشان دهد.^۳

۲. نئوکلاسیکها و ظهور اقتصاد خرد

در نتیجه افزایش حجم فعالیت‌های اقتصادی و شکوفایی اقتصاد غرب، به ویژه در مورد اقتصاد بریتانیا، در زمان ویکتوریا، و اشباع تدریجی بازار کالاهای متنوع، زمینه را برای رشد تئوریهای جزئی^۴ براساس فعالیت‌های مصرف کننده مهیا گردید. در این دوره تئوریهای اقتصاد کلان کلاسیکی، جای خود را تدریجاً به تئوریهای اقتصاد خرد مبتنی بر مصرف کننده سپرد و در نتیجه، اقتصاد خرد به عنوان یک ابزار جزئی اقتصادی ظهور نمود. ظهور این تئوری، نئوکلاسیکها را قادر نمود تا حوزه‌های روانشناختی حرکات و رفتار مصرف کننده و حتی، در پاره‌ای موارد تولید کننده را به کمک ابزارهای هندسی خود مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار دهند. در این دوره، هر چند، مقوله وابستگیهای متقابل اقتصادی به دست فراموشی سپرده شد ولی، تخصصی تر شدن حجم فعالیت‌های اقتصادی از یک سو و نیاز متقابل بخشها به هم از دیگر سو زمینه را برای تجزیه و تحلیل

1 . Empty Boxes

2 . Kundu, A., Mathur, P.N. and others (1976) Input-Output Framework and Economic Analysis, J.N.U, New Delhi, Chap.2

3. Mathur, P.N. (1968) "Introduction" in APplication of Input-Output Analysis. Edited by A.P. Carter and A.Brody, North Holland Company.

4. partial Theories

حوزه‌های تئوریک بیشتر نمود. زیرا که تئوریهای موجود توأم با ابزار تجسمی قادر به پاسخگویی در مورد شکوفایی اقتصاد و تخصصی شدن بیشتر فعالیتهای اقتصادی خصوصاً، در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ نبودند. در واقع هنوز خلأ تئوریک و عینیت موضوع در راستای واقعیتهای اقتصاد به طور جدی احساس می‌شد. علاوه بر آن، بروز بحران بزرگ ۱۹۲۹ که اقتصادهای جهان سرمایه‌داری را تکان داد، باعث گردید که اقتصاددانان توجه خود را به تجزیه و تحلیل علل بحران، و نجات سرمایه‌داری غرب از این بحران معطوف نمایند. لذا، برای رهایی از این بن بست مدیریت اقتصاد کلان همراه با دخالت موثر دولت تجویز گردید. ظهور مکتب کینز و انتشار "تئوری عمومی اشتغال و درآمد"^۱ در سال ۱۹۳۶ را می‌توان از جمله دستاوردهای مهم این دوره به شمار آورد.

۳. ظهور و پیدایش وابستگیهای متقابل اقتصادی و احیای تابلوی کنه و تعادل عمومی والراس

در شرایطی که اکثر اندیشمندان غربی توجه خود را به بحران ۱۹۲۹ و خصوصاً به انقلاب اقتصاد کینزی معطوف کرده بودند، واسیلی لئونتیف در سال ۱۹۳۲ در بخش اقتصادی دانشگاه هاروارد مشغول تحقیق و در صدد نجات بیش دو قرن تابلوی کنه و احیای نیم قرن پیش اقتصاد تجسمی سیستم تعادل عمومی والراس برآمد. در این مورد او نه تنها موفق شد اقتصاد تجسمی و غیرعملی والراس را تحت عنوان روابط کمی داده - ستانده عینیت بخشد، بلکه همچنین موفق شد تا خلأ یک تئوری واقع‌گرا که بیش از نیم قرن پیش احساس شده بود در سال ۱۹۳۶ پر نماید. در این مورد پلنسکی^۲ و اسکلاکا^۳ وضعیت موجود آن زمان را این طور بیان می‌کنند. "در مقاله ۱۹۳۶ لئونتیف تحت عنوان تئوری داده - ستانده و تجزیه و تحلیل کمی در زمانی انتشار یافت که نه فقط اقتصاد جهان در حال بهبود یافتن از عوارض بحران بزرگ بود؛ بلکه همچنین، در جستجوی راه‌حلهایی برای پیشگیری از وقوع چنین بلایای اقتصادی در آینده نیز بود. چاپ تئوری عمومی کینز در همان سال (۱۹۳۶) به هیچ وجه تصادفی نبود بلکه حتی قابل انتظار نیز بود. کینز در این کتاب توضیح می‌دهد که بحرانها بدون دخالت دولت اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. مدل لئونتیف خیلی

1. General Theory of Employment and Income

2. Polenske

3. Skolka

زود ثابت نمود که می‌تواند یکی از بهترین تکنیکها برای تجزیه و تحلیل سیاستهای اقتصادی من جمله، آن دسته از سیاستهایی که مربوط به بحرانهاست، باشد.^۱

ماتور^۲ در مقدمه مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس بین‌المللی تکنیکهای داده - ستانده، در مورد نقش و اهمیت داده - ستانده و رابطه آن با تئوریهای محض دهه ۱۹۳۰ چنین می‌نویسد "شکاف بین تئوریهای ظریف اما غیرعملی و نبودن تحقیقات تجربی مدون همیشه به عنوان یک مقوله جدی در اقتصاد احساس می‌گردیده است. هدف تجزیه و تحلیل داده - ستانده لئونتیف این بود که شکاف موجود را از بین ببرد. زمانی که تئوریسینها مشغول ایجاد جعبه‌های خالی با هدف گسترش تئوریهای تجمسی در عرصه اقتصاد بودند، تجربه گرایان سعی در استفاده هر چه بیشتر از ابزارهای پیچیده آماری بدون پشتوانه تئوریک قوی داشتند. لئونتیف به طور ماهرانه‌ای سعی نمود با استفاده از یک برنامه عملی این دو دسته را به هم نزدیک کند."^۳

آمارهای خام جمع‌آوری شده در چارچوب دیدگاه لئونتیف قادر بودند که به جعبه‌های خالی تئوری مفهوم عملی بدهد. در این راستا، معادلات القایی تولید و مصرف به محض جایگزینی با ارزشهای عدد واقعی توسط رابطه‌های جبری معنی واقعی خود را باز می‌یابند. از این رو هنگامی که شالوده تجربی پایه‌گذاری شد، در آن صورت محتوای مبهم کلیات تئوری مطلق اهمیت تجربی و جایگاه کاربردی خود را به دست می‌آورد.

شاگل وضعیت دهه ۱۹۳۰ را به این صورت به تصویر می‌کشد "مطالعه تولید چند بخشی که لئونتیف در دهه ۱۹۳۰ پایه‌گذاری نمود، نه فقط از ظرافت خاص و ساده برخوردار بود، بلکه، در چارچوب ماتریس جبری روان نیز تنظیم شده بود. سیستم لئونتیف زمانی وارد عرصه اقتصاد گردید که فیزیک کوانتمی توسط ماکس برن^۴ وارد عرصه فیزیک شد. او ضمن بیان درخت ژنتیکی سیستم تولید بین‌الصنایع ماتریس، خیلی زود آن را به طور استادانه‌ای در قالب ماتریس جبری تدوین نمود. تحلیل داده - ستانده او در واقع کوششی است برای سازش و شناخت بهتر تئوری با مهارت ریاضی و حقایق آماری در یک ابزار زیبا همراه با قدرت عملی مؤثر و بسیار گیرا

1. Polenske, R. and Skolka, J.V. (1976). Advances in Input-Output Analysis Proceedings of the 6th International Conference on I/O Techniques, Vienna, 1976, Ballinger Publishing Co./ Chap 1.

2. Mathur

3. Ibid

4. Max Born

که تاکنون اقتصاددانان قادر به ارائه آن جهت سیاست‌گذاری دولت نبوده، و تا این حد نیز جهان شمول نشده بود. این در واقع ظهور یک مکتب فکری خالص و با ارزش در دنیای اقتصادسنجی محسوب می‌شود.^۱

اما شناسایی و معرفی جبر ماتریسی در اقتصاد به خودی خود، کافی نبود. علوم اقتصادی نیاز به یک تئوری عملی در حوزه روابط متقابل چند بخشی توأم با قوانینی که بتوانند پاسخگوی تغییرات آماری باشند داشت. و این چیزی است که لئوتیف به آن دست یافته بود. تلاشهای مستمر و پیگیر وی برای ایجاد تئوری تعادل عمومی مطابق با اقتصاد واقعی، خوشبختانه منجر به خطی شدن فعالیتهای اقتصادی شد. این، همراه با گسترش طرح جمع شدن^۲ که در آن فعالیتهای میلیونها خانوار در یک بردار و نیز، فعالیتهای هزاران شرکت یا مؤسسه تولیدی توسط بخش دیگر در یک سطر جای می‌گیرد، به طور کلی، سیستم را برای یک ابزار جبری مهیا ساخت؛ و در این راستا لئوتیف توانست به طور مؤثری آن را برای تجزیه و تحلیلهای عملی مورد استفاده قرار دهد.

مدل بسته داده - ستانده لئوتیف نه تنها قالب توصیفی و روشنی از روابط متقابل اقتصاد را فراهم می‌نماید بلکه، قادر است راهبردهایی را جهت درک اثرات کوتاه‌مدت سیاست اقتصادی آشکار سازد. علاوه بر آن، سیستم داده - ستانده لئوتیف را می‌توان در قالب تجزیه و تحلیل کوتاه‌مدت مارشال^۳ در نظر گرفت، و شاید، حتی بتوان آن را به عنوان تجزیه و تحلیل عمومی کوتاه مدت نامید. در این مورد، هنگامی که فرضیه در شرایط مساوی^۴ "مارشال بیانگر ثبات تمام متغیرهای دیگر اقتصادی باشد، فرضیه در شرایط مساوی سیستم لئوتیف فقط به تمام پارامترهای ساختاری (ضریب) اشاره دارد ولی، مقادیر و قیمت‌های تمام کالاها در این سیستم آزادند که خود را در شرایط موجود تعدیل نمایند.

از آنجایی که تکنیک داده - ستانده و کاربردهای آن بر پایه شناخت تئوری و اطلاعات استوار است، بنیانگذار تکنیک مذکور کارهای میدانی^۵ و عملی خود را در اوایل دهه ۱۹۲۰ (در سن کمتر از ۱۵ سالگی) در شوروی سابق شروع نمود. در حقیقت، قبل از اینکه او شوروی سابق را ترک نماید، مقاله‌ای تحت عنوان "ترازنامه اقتصاد شوروی" نوشت که در سال ۱۹۲۵ به چاپ

1. Shacle (1967)

2. Aggregation

3. Marshal

4. Ceteris Paribus

5. Field Works

رسید. در این مقاله او کوششهایی را که توسط گروه کوچکی از آمارشناسان شوروی سابق به ریاست پاپاف^۱ جهت ساخت سیستم حسابداری ملی ساده که اطلاعاتی را در مورد وابستگیهای متقابل اقتصادی بخشها ارائه می‌کرد، به طور تفصیلی، توضیح می‌دهد. بعد از مهاجرت وی به آمریکا و عضویت در دفتر تحقیقات اقتصادی ملی، تحقیقات مقدماتی را روی سیستم جدول داده - ستانده تجربی در سال ۱۹۳۱ آغاز کرد. کارهای میدانی مربوط به جمع‌آوری آمار و اطلاعات سال ۱۹۱۹ را در سال ۱۹۳۲ زمانی که او به عنوان راهنما در دانشگاه هاروارد مشغول بود، شروع نمود. براساس این پژوهش او اولین مقاله کمی در مورد جدول داده - ستانده را در سال ۱۹۳۶ به چاپ رساند. به دنبال این مقاله، پنج سال بعدوی اولین کتاب خود را تحت عنوان "ساختار اقتصاد آمریکا ۱۹۲۹-۱۹۱۹" منتشر نمود. کتاب مذکور در سال ۱۹۵۱ با تعمیق بیشتری روی تکنیکهای داده - ستانده و کاربردهای آن مورد تجدید نظر قرار گرفت. بعد از آن، به دعوت دفتر مطالعات کار آمریکا در سال ۱۹۴۱ یک جدول داده - ستانده ۹۶ بخشی مربوط که سال ۱۹۳۹ به ریاست وی تدوین گردید. سپس، در سال ۱۹۴۹ پروژه محاسبه جدول - ستانده ۵۰۰ بخشی سال ۱۹۴۷ توسط یک گروه ۵۰ تا ۷۵ نفری تحت نظارت او به پایان رسید. این جدول در سال ۱۹۵۲ کامل گردید. جداول مذکور در حوزه‌های مختلف اقتصادی، به ویژه سیاستهای اقتصادی بعد از جنگ، مورد استفاده قرار گرفت. در مورد محاسبات جدول داده - ستانده و کاربردهای آن، پلنسکی و اسکالکا چنین اظهار نظر می‌کنند "موضوع مهمی که لازم است در مورد فرایند محاسبات و کاربرد جدول داده - ستانده، در دهه ۴۰، به آن اشاره شود، محاسبات و کاربرد جدول می‌باشد. در این مورد شانس یکی از عوامل مهمی بود که باعث موفقیت بیشتر لئونتیف شد و آن توسعه و ظهور کامپیوترهای الکترونیکی در اواسط دهه ۱۹۴۰ می‌باشد. این کامپیوترها قادر بودند که جوابهای سیستمهای معادلات بزرگ را محاسبه نمایند."^۲

۴. دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ به عنوان دهه‌های پایه گذاری جدول داده - ستانده و جهانشمول شدن آن

اگر دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ را سرآغاز ظهور توسعه اقتصادی به عنوان شاخه مجزای اقتصاد و

1. Popov

2. Polenske and Skolka (1976), Chap.1.

برنامه‌ریزی و نیز دوره کسب استقلال بعضی از کشورهای در حال توسعه در نظر بگیریم. موضوع آزمون میزان قابلیت تئوری و عملی تکنیک داده - ستانده توسط دیگران خصوصاً گروه DOSSO^۱ و جهانشمول شدن تدوین داده - ستانده و پایه گذاری آن به صورت تئوریک و علمی، نیز می‌تواند از ویژگیهای دهه مذکور به شمار آید. در این مورد پلنسکی و اسکالکا چنین اظهار نظر می‌کنند "قابلیت کاربرد و تجزیه و تحلیل داده - ستانده خیلی زود به خارج از مرزهای آمریکا نیز سرایت نموده بود. پژوهشهای لئوتنیف به طور وسیعی در سراسر جهان مورد مطالعه قرار گرفت و بسیاری از کشورهای جهان جهت فراگیری نحوه تدوین جدول داده - ستانده و کاربردهای عملی آن، محققین خود را در پروژه تحقیقات اقتصادی که در دانشگاه هاروارد دایر شده بود، فرستادند^۲. در نتیجه آن، در سالهای دهه ۱۹۵۰، جداول داده - ستانده در کشورهای اروپای غربی و ژاپن و سپس با کمی تأخیر در اقتصادهای برنامه‌ریزی شده متمرکز و در کشورهای در حال توسعه یکی بعد از دیگری تدوین و مورد استفاده قرار گرفت. در حال حاضر، تمام کشورهای جهان نه فقط جدول داده - ستانده را تدوین می‌نمایند بلکه، آن را در حوزه‌های مختلف اقتصادی به ویژه در برنامه‌ریزی سطوح مختلف مورد استفاده قرار می‌دهند. به طور خلاصه رویدادهای مهم دوره مذکور را می‌توان به صورت زیر بازگو نمود:

۱-۴. تشکیل کنفرانس بین‌المللی تکنیکهای داده - ستانده

با گسترش سریع تدوین و تکنیک جدول داده - ستانده در جهان مشکلات فراوانی در حوزه‌های تئوریک و عملی، برای محققین و متخصصین داده - ستانده در جهان به وجود آمد. از این رو برای رفع این مشکلات پیشنهاد شد که محققین و متخصصین جدول داده - ستانده در یک گردهمایی تبادل نظر داشته باشند. در نتیجه، فکر و تشکیل کنفرانس بین‌المللی تکنیک داده - ستانده می‌توانست زمینه‌های لازم را در جهت رفع این نوع مشکلات فراهم نماید. در این راستا، تصمیم گرفته شد که حداقل هر سه سال یکبار کنفرانسی تحت عنوان کنفرانس بین‌المللی تکنیکهای داده -

۱. مراد همان Dorfman, Samuelson and Solow می‌باشد. گروه مذکور کتاب کلاسیک خود را تحت عنوان Linear Programming and Economic Analysis در سال ۱۹۵۸ میلادی به چاپ رسانیده‌اند.

2. Polenske and Skolka (1976), Chap.1.

ستانده در یکی از کشورها برگزار شود. اولین کنفرانس بین‌المللی تکنیکهای داده - ستانده در شهر دربرگن^۱ در هلند برگزار شد. تعداد شرکت‌کنندگان این کنفرانس ۱۵ نفر بودند. ششمین کنفرانس بین‌المللی جدول داده - ستانده در سال ۱۹۷۴ در اطریش برگزار شد. تعداد شرکت‌کنندگان در این کنفرانس ۳۲۰ نفر بودند که از ملیتهای مختلف جهان تشکیل می‌شدند. دهمین کنفرانس بین‌المللی تکنیکهای جدول داده - ستانده در اسپانیا برگزار گردید. تعداد متخصصین شرکت‌کننده در آن ۴۹۱ نفر بودند که بیش از ۳۱ کشور جهان را تشکیل می‌دادند. دهلی نو (هند) میزبانی یازدهمین کنفرانس را در سال ۱۹۹۵ برعهده داشت.^۲

۲-۴. ارزیابی محاسن نظری و عملی داده - ستانده

زمانی که کشورهای مختلف جهان یکی پس از دیگری تکنیک جدول داده - ستانده را به عنوان یک ابزار مسلط اقتصادی مورد پذیرش قرار می‌دادند گروهی از اقتصاددانان به نام آن زمان مانند درفمن^۳، ساموئلسون^۴، و سولو^۵ که بعداً به DOSSO معروف گردید، سعی نمودند با کمک برنامه‌ریزی خطی که توسط دانزیگ^۶ پایه‌گذاری شده بود.^۷ میزان قابلیت‌های تئوری و عملی جدول داده - ستانده لئوتیف را در ابعاد مختلف مورد سنجش قرار دهند. نتایج کارگروه مذکور بعدها به صورت یک کتاب کلاسیک تحت عنوان "برنامه‌ریزی خطی و تجزیه و تحلیل اقتصادی"^۸

1. Dribergen

۲. طبق گزارشهای رسیده از انجمن تحقیقاتی بین‌المللی داده - ستانده

(International Input-Output Research Association)

دوازدهمین کنفرانس قرار است که در یکی از سه کشور ایران، فنلاند، و آمریکا برگزار گردد. هنوز، تصمیم قطعی در این مورد اتخاذ نشده است.

3. Dorfman

4. Samuelson

5. Solow

6. Danzig

۷. برنامه‌ریزی خطی توسط یکی از همکاران نزدیک لئوتیف به نام جرج دانزیگ پایه‌گذاری شد. به علت علاقه زیاد دانزیگ به مدل‌های خطی اقتصادی و با الهام از لئوتیف وی اولین محقق غربی به شمار می‌رود که در اوایل جنگ جهانی دوم روش برنامه‌ریزی خطی را ابداع کرد. برای توضیح بیشتر به:

Danzig, G. (1963) Linear Programming and Extensions, Princeton University Press

رجوع شود.

8. Linear Programing and Economic Analysis

در سال ۱۹۵۸ به چاپ رسید.

در این زمان، در حالی که گروه DOSSO مشغول آزمون و ارزیابی قابلیت‌های تئوری عملی و کاربردی جدول داده - ستانده بودند. لئونتیف با ابزار ابداعی خود سعی کرد که از نقطه نظر تئوری و عملی یکی از مهمترین تئوریهای بارز تجارت بین‌المللی آن زمان یعنی تئوری تجارت بین‌المللی هکشر - اوهلین^۱ را با توجه به وضعیت اقتصاد آمریکا مورد آزمون قرار دهد^۲. نتایج مطالعات تجربی او در مورد تئوری مذکور بعدها به معمای لئونتیف^۳ معروف شد. به دنبال آن، پژوهشگران دیگری نیز در مطالعات خود در مورد کشورهای دیگر به نتایجی مشابه معمای لئونتیف دست یافتند^۴. اما، کاربرد تکنیک جدول داده - ستانده در عرصه تجارت بین‌الملل فقط به سنجش تئوری تجارت بین‌المللی محدود نماند و در این راستا بعضی از پژوهشگران کاربرد تکنیک جدول داده - ستانده را مناسبترین ابزار برای تجزیه و تحلیل نابرابری تجارت جهانی می‌دانند.^۵

۳-۴. مدل پویای داده - ستانده و جدول داده - ستانده منطقه‌ای

مدل پویای داده - ستانده و جدول داده - ستانده منطقه‌ای را می‌توان از دستاوردهای دیگر تکنیک داده - ستانده و توسعه آن دانست. مدل پویای داده - ستانده زمانی توسط لئونتیف مطرح شد که مدل کلی و کلان پویای هارود - دومار^۶ از منزلت و اعتبار بالایی در دهه ۱۹۵۰ برخوردار بود. مدل مذکور، در واقع، تداوم مدل ایستای کینز است. شاید، یکی از دلایلی که موجب شد لئونتیف به فکر توسعه تکنیک پویای داده - ستانده بیفتد. تأثیر مدل پویای هارود - دومار بوده است. در مدل هارود - دومار، ضریب سرمایه نقش اصلی را ایفا می‌کند. ضریب مذکور، در این

1. Hekscher-Ohlin

2. Prasad, K.N. (1969) Regional Development and Dynamic Theory of Trade. Indian Association Conference. Economic

3. Leontief Pradox

4. Prasad, K.N. (1969).

5. Mathur, P.N. (1990) Why Developing Countries Fail To Develop, MacMillan

Mathur, P.N. (1992) International Trade Theory Without Say's Law: Trade Co-Operations South and North. Economic Systems Research, Vol.3, No.4 between

6. Harrod-Domar

مدل، به کل اقتصاد اشاره دارد و بنابراین قادر نیست که وابستگیهای متقابل بخشها را از نظر نیاز سرمایه بررسی نماید. در این راستا، مدل پویای چند بخشی لئونتیف نه فقط شرح تفکیک شده مدل پویای کل هارود - دومار را نشان می‌دهد، بلکه، وابستگیهای متقابل عرضه و تقاضاکننده بخشهای سرمایه‌ای و غیرسرمایه‌ای را نیز ارائه می‌نمایند.^۱ شاخه دیگر جدول داده - ستانده که در اوایل دهه ۱۹۵۰ پایه‌گذاری شد، توسعه مبنای تئوری، تدوین و کاربردهای جدول داده - ستانده منطقه‌ای می‌باشد. لئونتیف، آیزارد^۲، مور^۳ و پترسون^۴ از پایه‌گذاران این نوع جداول محسوب می‌شوند.^۵ کاربردهای اصلی این نوع جداول نه فقط برای شناخت آماری بهتر در سطوح منطقه، برنامه‌ریزی و سیاستگذاری منطقه و یا مناطق تجزیه و تحلیل وابستگیهای متقابل کشورهای مختلف نیز می‌توان از این نوع جداول استفاده کرد.^۶

۵. بسط و گسترش جدول داده - ستانده به حوزه‌های دیگر اقتصادی در دهه ۱۹۶۰

۱-۵. ماتریس حسابداری اجتماعی^۷ و ماتریس حسابداری جمعیت^۸ ریچارد استون^۹ یکی از اقتصاددانان برجسته انگلیس و بنیانگذار سیستم نوین حسابهای ملی و برنده جایزه نوبل اقتصاد در سال ۱۹۸۴، در دهه ۳۰ یکی از دانشجویان پرکارجان میناردکینز^{۱۰} بود. او ایده‌های بلندپروازانه‌ای را در سر می‌پروراند وی در طول حیات خود سعی کرد در رابطه با

۱. برای توضیح بیشتر مبنای تئوری و عملی مدل پویای لئونتیف به:

- Banouei, A.A. (1992) Construction of Intersectoral Capital Coefficient Matrix for Planning in Dynamic Input-Output Framework, Proceedings of the First National Conference on Planning and Development. Tehran, Iran.
2. Isard
3. Moor
4. Peterson
5. Round, J.I. (1978) An Interregional Input-Output Approach to the Evaluation of Non-Survey Methods. Journal of Regional Science, Vol.18, No.2.
6. Miller E. and Blair, D. (1985) Input-Output Analysis: Foundations and Extensions. Cliffs, N.J., Chap.13. Engelwood,
7. Social Accounting Matrix
8. Population Accounting Matrix (PAM)
9. Richard Stone
10. Jhon Mynard Keynes

مقوله وابستگیهای متقابل اقتصادی، کارهای پژوهشی، تئوری و عملی بیشتری حتی، بیش از آن چه که لئونتیف در دهه‌های ۳۰ و ۵۰ به صورت تئوری و عملی انجام داده بود، انجام دهد. او با این ایده دو هدف کلی را دنبال می‌کرد: یکی تداوم و بهبود افکار استادش (کینز) و دیگری، ارتقای کیفیت تئوری و عملی وابستگیهای اقتصادی بود. در این مورد، اولین سؤالی که برای استون مطرح شد، این بود که آیا می‌توان سیستم حسابداری تولید^۱ (داده - ستانده لئونتیف) را با سیستم حسابداری مالی^۲ (پایه‌های اقتصادی کینز) ادغام نمود در این مورد، باید توجه داشت که پایه‌های سیستم تولیدی که لئونتیف بانی آن بود. فقط بر حوزه روابط متقابل فعالیتهای تولیدی معطوف می‌شد و بنابراین، چنین سیستمی قادر به پاسخگویی روابط متقابل بین سیستم حسابداری تولید و سیستم حسابداری مالی (خصوصاً، متغیرهای کلان اقتصاد کینزی مانند، پس‌انداز، سرمایه‌گذاری و غیره) نبود. پایه‌ریزی تئوری و جایگزین عملی آنها آن هم در یک جدول ماتریسی موضوعی بود که در ابتدا، ریچارد استون به طور تجسمی آن را دنبال کرد. برای تحقق آرمان خود، او ابتدا، پروژه مدل رشد کمبریج^۳ را در بخش اقتصادی دانشگاه کمبریج در اوایل دهه ۱۹۶۰ تأسیس کرد. استون از طریق پروژه مذکور سعی کرد آرمان تجسمی خود را، تدریجاً، به مشاهدات عینی تبدیل کند. در این راستا او ضمن تأیید و اهمیت دادن به نقش مهم سیستم وابستگیهای متقابل اقتصادی لئونتیف اعتقاد داشت که تجزیه و تحلیل جامع اقتصادی، بایستی فعالیتهای متقابل زیر را به طور همزمان، در نظر گرفته و مورد بررسی قرار دهد. این فعالیتهای عبارتند از سیستم حسابداری تولیدی، سیستم حسابداری مالی، سیستم حسابداری جمعیت و سیستم حسابداری محیط زیستی^۴. در افکار استون، سیستمهای حسابداری اقتصادی و مالی، به ترتیب پایه‌های سیستم تولیدی لئونتیف و اقتصاد کینز را تشکیل می‌دادند. در این راستا او موفق شد در ابتدا، پایه‌های تئوریک دو سیستم را در چهارچوب وابستگیهای متقابل اقتصادی نشان دهد و سپس، آن را به مشاهدات عینی تبدیل کند. بنابراین، ادغام سیستمهای حسابداری تولیدی و حسابداری مالی در یک جدول، به ماتریس حسابداری اجتماعی معروف گردید.^۵ اما ابداع و

1. Production Accounting System

2. Financial Accounting System

3. Cambridge Growth Model

4. Environmental Accounting System

۵. برای اطلاع تفصیلی‌تر در مورد پیدایش SAM و کاربردهای آن به:

Stone, R. (1981) Input-Output Analysis and Economic Planning: A Survey, Edited by Giovanni

موفقیت SAM تمام آرمانهای استون را برآورده نمی‌کرد. زیرا، هدف وی ارائه تصویر پرننگتری از ادغام فعالیتهای متقابل اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی بود. از این رو، در اواخر دهه ۱۹۶۰، او موفق شد که کالبدشناسی فعالیتهای و حرکت متقابل جمعیت را، مثل حرکت و فعالیتهای متقابل کالا و خدمات سیستم لئونتیفی را به صورت غیرمتعارف در یک ماتریس جبری نشان دهد. او با استفاده از تکنیک زنجیره‌ای مارکوف^۱ توانست جدول حسابداری جمعیت را در کالبد جدول داده - ستانده لئونتیف نشان دهد. این جدول، بعدها، به جدول حسابداری جمعیت معروف گردید. جدول مذکور در زمینه‌های جمعیت‌شناسی، برنامه‌ریزی در بخش درمان و بهداشت و برنامه‌ریزی در آموزش و پرورش قابلیت‌های کاربردی زیادی از خود نشان داده است. از این رو، در دهه ۱۹۷۰ سازمان ملل مدل مذکور را به عنوان سیستم آموزشی برنامه‌ریزی خود مورد استفاده قرار داد.^۲

راینسون^۳ بسط و ادغام جدول داده - ستانده باماتریس حسابداری اجتماعی و مدل‌های اقتصادی را چنین بیان می‌کند: "درآمدهای ملی و حسابداری تولید^۴ (NIPA) شالوده آماری را برای مدل‌های اقتصاد کلان فراهم می‌کند. ولی، حسابهای جدول داده - ستانده لئونتیف بر مدل‌های چند بخشی تأکید می‌ورزد اما، مسائلی مانند توزیع درآمد و تعدیل ساختاری که شامل جریانهای هزینه و درآمد می‌باشند. نیاز به تجزیه و تحلیلهایی دارند که معمولاً خارج از حیطه حسابهای تولیدی در سطح بخش می‌باشد. از آنجایی که این نوع تجزیه و تحلیلها را نمی‌شد فقط، در چهارچوب حسابهای ترکیبی تولید و درآمد ملی مورد ارزیابی قرار داد، لازم بود که اولاً سازشی بین NIPA و حسابهای داده - ستانده، در چهارچوب آمار واحد به وجود آید و بعد برای تجزیه و تحلیل این نوع متغیرها (توزیع درآمد ...) انگیزه‌ای را برای گسترش و توسعه ماتریس حسابداری اجتماعی به وجود آورد. ماتریس مذکور توسط استون که در ضمن معمار اصلی سیستم حسابهای ملی سازمان ملل (SNA) نیز می‌باشد، پایه گذاری شده است.^۵

Castellani and Piera Mazzoleni in *Mathemmatical Programming and Its Economic Applications*, Angeli, Milano.

1. Markov Chain

2. Stone, R. (1981)

۳. همان منبع، Robinson

4. National Income and Production Accounts

5. Robinson, S. (1980) "Multisectoral Models" Edited by H.Chenery and T.N. Srinivasan in *of Development Economics, Vol.II, North Holland, Chap.18.* Handbook

گراهام پیات^۱ از شاگردان استون، سعی کرد نه فقط پژوهشهای استون را دنبال کند بلکه، ماتریس حسابداری اجتماعی را برحسب نیازهای آماری و ساختارهای اقتصادی کشورهای در حال توسعه طراحی نماید^۲. یکی از کاربردهای اصلی این ماتریس در زمینه: برنامه‌ریزی و توسعه، تجزیه و تحلیل کمی توزیع درآمد و اشتغال می‌باشد. جهانشمول شدن و قابلیت کاربردی این ماتریس، در دهه ۷۰ و خصوصاً ۸۰ میلادی به حدی بود که اکثر کشورهای در حال توسعه سعی کردند نه فقط ماتریس مذکور را تدوین کنند، بلکه، آن را به عنوان مدل برنامه‌ریزی توسعه کمی در سیاستهای اقتصادی خود مورد استفاده قرار دهند.^۳ از دستاوردهای مهمی که این نوع جداول برای کشورهای در حال توسعه داشته است عبارتند از سیاستهای کمی برنامه‌ریزی، شناخت آمار و اطلاعات بیشتر و همچنین جمع‌آوری آرمانهای تفصیلی و سازماندهی آنها. ایران از جمله کشورهایی بود که در دهه ۷۰ میلادی نه فقط جدول مذکور را تدوین نمود بلکه، آن را به عنوان ابزاری برای سیاستگذاری برنامه پنجم و نیز برای تدوین برنامه‌های بلندمدت اقتصادی خود مورد استفاده قرار داد.^۴

۶. انتقال جدول داده - ستانده سستی به جدول داده - ستانده مدرن

اگر دهه‌های ۳۰، ۴۰ و ۵۰ میلادی را دهه‌های پایه‌گذاری تئوری، تدوین، شکوفایی و جهانشمول شدن جدول داده - ستانده عمومی (سستی) بنامیم، دهه‌های ۶۰ میلادی به بعد را می‌توان دوره شکل‌گیری و شکوفایی داده - ستانده نوین قلمداد کرد^۵. با نگاه اجمالی به سیر تکاملی جدول

1. Graham Pyatt

2. Robinson, S. (1989).

3. Robinson, S. (1989)

f. برای اطلاعات و توضیح بیشتر در مورد تدوین و کاربردهای این ماتریس به:

Round, J.I. (1981) *Social Accounting Matrices and Development Planning: A Fixed Price Multiplier Methods*. Department of Economic Research, Sussex University, Discussion, Paper, No.11.

Banouei, A.A. (1993). *Development of Iranian Input-Output Tables: Compilation, Use and Prospects*, Economic Systems Research Journal of International Input-Output Research Association, Vo.5, No.3.

۵. مبنای تئوری و تدوین عملی این نوع جداول در:

United Nations (1973) *Input-Output Tables and Analysis, Studies in Methods, Rev.1, No.1,*

داده - ستانده مشاهده می‌گردد که تکامل جدول داده - ستانده، همیشه، با توجه به نیازهای اقتصادی، تخصصی تر شدن فعالیتهای اقتصادی، شناخت و جمع‌آوری آمار و همچنین، تجزیه و تحلیل منسجم و اصولی آنها تکامل و توسعه یافته است. مشاهدات فوق را می‌توان در مورد انتقال جدول داده - ستانده سنتی به جدول داده - ستانده نوین تعمیم داد؛ زیرا که با تخصصی شدن بیشتر فعالیتهای اقتصادی، به نظر می‌رسید که جداول داده - ستانده سنتی دیگر قادر نباشد که به نیازهای جدید اقتصادی و همچنین، روابط متقابل آنها چه در سطح ملی؛ و چه در سطح تجارت بین‌الملل پاسخ بدهد. از این رو، به جدول یا جداولی نیاز بود که بتواند به فعالیتهای جدید متقابل اقتصادی در سطوح پایین تر همراه با آمارهای تفصیلی تر جواب بدهد. این خلأ توسط پروژه مدل کمبریج به سرپرستی استون تحقق یافت. وی برای اولین بار مبنای تئوری و روش عملی تدوین جداول بخش در کالا (ماتریس ساخت)^۱ و کالا در بخش (ماتریس جذب)^۲ را در اواسط دهه ۶۰ پایه‌ریزی کرد.

تدوین و کاربردهای جداول مذکور نه فقط بدنه طی سیستم محاسباتی درآمد ملی سال ۱۹۶۸ سازمان ملل را تشکیل می‌داد^۳ بلکه، پس از مدت کوتاهی کشورهای مختلف جهان سعی کردند سیستم محاسبات درآمد ملی و جداول مذکور را براساس الگوی سیستم محاسبات سال ۱۹۶۸ سازمان ملل تنظیم و تدوین کرده و در حوزه‌های مختلف اقتصادی مورد استفاده قرار دهند. در میانه دهه ۸۰ میلادی ایران نیز سعی کرد که با توجه به ظرفیت آمار و اطلاعات موجود خود برای اولین بار جداول مذکور را براساس سیستم سازمان ملل در سالهای مختلف تدوین نماید.^۴

New York

به تفصیل بحث شده است.

1. Make Matrix

2. Absorption Matrix

۳. برای اطلاعات تفصیلی در مورد مفاهیم، مبانی تئوریک و مراحل تدوین جداول کالا در بخش (ماتریس جذب) و بخش در کالا (ماتریس ساخت) و همچنین، نیازهای آماری جداول مذکور به:

United Nations (1968) A System of National Accounts: Studies in Methods, Series No.2

و

علی اصغر بانوئی (۱۳۷۴) مبانی تئوریک و مراحل عملی محاسبه جداول ساخت و جذب و کاربردهای آنها. جلد دوم جزوه برنامه‌ریزی کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی رجوع شود.

۴. مرکز آمار ایران، جدول داده - ستانده سال ۱۳۶۵ را محاسبه نموده است جدول مذکور، در سال ۱۳۷۳ چاپ شده است. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران نیز، جدول داده - ستانده سال ۱۳۶۷ را محاسبه کرد. این جدول

مشاهدات

بازنگری تاریخی جدول داده - ستانده نشان می‌دهد که قدمت وابستگی‌های اقتصادی در چهارچوب جدول داده - ستانده در عرصه اقتصاد بیش از دو قرن تجاوز می‌کند. هر چند، سیر تکاملی آن با فراز و نشیب‌های زیادی همراه بوده ولی با گذشت زمان تکنیک داده - ستانده به عنوان یک ابزار تجزیه و تحلیل اقتصادی توانست جایگاه خود را در حوزه‌های مختلف اقتصادی باز کند. تکنیک مذکور، نه فقط قادر بود که خود را با تخصصی‌تر شدن فعالیتهای اقتصادی در سیستم‌های مختلف وفق دهد بلکه؛ از آن نیز در الگوهای فکری مختلف مانند جایگزینی واردات، تشویق صادرات، توزیع درآمد، پیش بینی اشتغال و تعدیل اقتصادی استفاده شود.