

بررسی امکان به کارگیری فنون داده - ستانده در برنامه‌ریزی اجتماعی

نویسنده‌گان: دکتر علی اصغر راوندی *
علی ابراهیم‌زاده *

چکیده

جدول داده - ستانده معمولاً روابط متقابل کالاها و خدمات را به صورت یک ماتریس جبری همراه با واحدهای متعارف (پولی) نشان می‌دهد. حركتهای متقابل کالاها و خدمات تحت عنوان نظام تولیدی، بدنه اصلی جدول داده - ستانده را تشکیل می‌دهد. از آنجا که متغیرهای مالی، از قبیل سرمایه‌گذاری و پس‌انداز و نهادهای مربوط به آنها و همچنین روابط متقابل آنها، خارج از قلمرو جدول داده - ستانده قرار می‌گیرند، پیوندهای متقابل آنها با نظام تولیدی توسط جدول دیگری، با عنوان ماتریس حسابداری اجتماعی که ترکیبی است از نظام تولیدی و نظام مالی تکمیل گردید. ولی جدول مذکور، همانند جدول داده - ستانده نمی‌تواند حرکت متقابل جمعیت با واحدهای غیرمتعارف آن، از قبیل نفر، دانشجو، دانشآموز و مانند اینها را در نظر بگیرد. از این رو، جدول مستقل دیگری تهیه و تدوین گردید که می‌تواند روابط متقابل جمعیت را با واحدهای غیرمتعارف به صورت کمی تبیین نماید. این جدول بعداً به ماتریس حسابداری اجتماعی معروف گردید. از جدول مذکور می‌توان در جمعیت‌شناسی و سایر برنامه‌ریزیهای اجتماعی بهره گرفت. محور اصلی مقاله حاضر، نه فقط بررسی روابط متقابل جمعیت در قالب تئوری جدول داده - ستانده می‌باشد، بلکه همچنین روش‌شناسیهای مقایسه‌ای بین جدول داده - ستانده و ماتریس حسابداری جمعیت و فرایند محاسبه چنین ماتریسی و کاربردهای آن را در برنامه‌ریزی اجتماعی، ارزشیابی می‌نماید.

مقدمه

وابستگیهای متقابل فعالیتهای اقتصادی که بعدها به جدول داده - ستانده معروف گردید، بیش از دو سده، سابقه کاربرد دارد. باگذشت زمان، جدول داده - ستانده، به عنوان یک فن مهم کاربردی، در تحلیلهای کمی اقتصادی، جایگاه مهمی یافت، به طوری که بیشتر کشورها توانستند به نحوی این فن را در حوزه‌های مختلف اقتصادی به کار گیرند. در برنامه‌ریزی و حوزه‌های دیگر اقتصادی، این فن، نه فقط خود را با تغییرات و اوضاع گوناگون اقتصادی جهان هماهنگ نموده است، بلکه به عنوان یک ابزار علمی در الگوهای مختلف اقتصادی مورد استفاده پژوهندگان سراسر جهان نیز قرار گرفته است. ظهور فن ماتریس حسابداری جمعیت و کاربرد آن در برنامه‌ریزی اجتماعی در اوایل دهه ۱۹۶۰ میلادی را می‌توان یکی از دستاوردهای مهم جدولهای داده - ستانده نامید (بانوئی، ۱۳۷۴-الف).

ثوری تنظیم ماتریس حسابداری جمعیت، به عنوان شاخه‌ای از جدولهای داده - ستانده، را ریچارد استون از دانشگاه کمبریج پایه گذاری کرد و سپس در دهه ۱۹۷۰، به عنوان مدل برنامه‌ریزی اجتماعی، خاصه در حوزه‌های جمعیت شناسی و آموزشی، در دستور کار سازمان ملل متعدد قرار گرفت (بانوئی، ۱۳۷۴-ب). این روش، زمانی پا به عرصه حیات اقتصادی گذاشت که الگوهای توسعه اقتصادی در چارچوب متغیرهای کلان اقتصادی دهه‌های ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ میلادی، رفته رفته جای خود را به الگوهای توسعه اقتصادی براساس متغیرهای اجتماعی دهه ۱۹۶۰ به بعد می‌داد. بنابراین، تداوم و حیات فن داده - ستانده و کاربردهای آن در زمینه‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی را می‌توان انعطاف‌پذیری این روش و انطباق آن با شرایط زمانی و مکانی و وضعیت اقتصادی و اجتماعی جهان دانست.

استون برای توسعه فکر خود در مورد پایه گذاری ماتریس حسابداری جمعیت در اوایل دهه ۱۹۶۰، اصطلاح حسابداری اجتماعی^۱ را چنین ریشه یابی می‌کند: "اصطلاح حسابداری اجتماعی راج. آر هیکز"^۲ وارد حوزه اقتصاد کرده است و طبق زبان پدیدآورنده آن حسابداری اجتماعی چیزی جز حسابداری تمام جامعه یا ملت نمی‌باشد. در واقع، حسابداری اجتماعی همانند

حسابداری خصوصی است که خود ییانگر حسابداری شرکت تولیدی می‌باشد" (Stone, 1972). ماتریس حسابداری جمعیت را می‌توان به منزله جزئی از کل حسابداری اجتماعی به شمار آورد. برای تدوین چنین ماتریسی لازم است که مفاهیم آمارهای اجتماعی به طور دقیق مورد بررسی قرار گیرند. در این مورد، آمارهای نیروی انسانی، آموزشی و جمعیت‌شناسی معمولاً به عنوان سه نظام جزئی جدأگانه در جهان آمار تلقی می‌شده است و دست‌اندرکاران آمار با این نوع نظامهای آماری آشنایی کافی داشته‌اند. ولی تنظیم، تدوین و پیوند این نوع آمارها با یکدیگر، آن هم در چارچوب یک ماتریس جبری به صورت واحد اقتصادی غیرمتعارف در دهه ۱۹۶۰ توسط ریچارد استون^۱ را می‌توان یکی دیگر از دستاوردهای مهم فن داده - ستانده در حوزه علم اقتصاد به شمار آورد. به طور کلی، تمام مبادلات و پیوندهای متقابل در این نوع ماتریس جبری، براساس جربان جمعیت استوار است که در آن، واحد مبادلات را می‌توان بر حسب نفر، دانش‌آموز، دانشجو و جز اینها در نظر گرفت. با توجه به مشاهدات بالا، محور بحث را می‌توان حول سه پرسش اساسی زیر دنبال نمود.

- ۱) آیا می‌توان حرکت جمعیت و فعالیتهای متقابل آنها را در راستای حرکت متقابل کالا و خدمات در چارچوب یک ماتریس تفسیر نمود؟
- ۲) آیا از نظر روش شناسی تفاوت‌های بین فن داده - ستانده متuarف و فن ماتریس حسابداری جمعیت وجود دارد؟

۳) کاربرد ماتریس حسابداری جمعیت در حوزه برنامه‌ریزی اجتماعی چیست؟ پاسخ پرسش‌های مطرح شده، محور اصلی مقاله حاضر را تشکیل می‌دهد. بدین منظور، مقاله حاضر در سه بخش سازماندهی شده است. در بخش نخست، به روش شناسی و تفسیر اقتصادی جدول داده - ستانده متuarف می‌پردازیم. در بخش دوم، نه فقط به روش شناسی ماتریس حسابداری جمعیت و کاربردهای آن می‌پردازیم، بلکه تفاوت‌های اساسی آن با نظام داده - ستانده را ارزیابی می‌نماییم. در بخش آخر مقاله، مشاهدات و نتیجه‌گیری از بحث می‌آید.

۱. چنین دستاوردي را می‌توان به ظهور و استگهای متقابل اقتصادي به صورت ماتریس جبری دهه ۱۹۳۰ توسيط واسيلی لوتييف تشبیه کرد. زیرا او نخستین کسی بود که توانست قوانین ماتریس جبری را به زبان بسيار ساده وارد دنياي علم اقتصاد نماید.

۱. روش شناسی و تفسیر اقتصادی فن داده - ستانده

در تحلیل داده - ستانده، نظام تولیدی به تعدادی از صنایع یا فعالیتها تقسیم می‌شود. هر صنعت یا فعالیت به عنوان تولیدکننده یک کالای مشخص یا گروهی از کالاهای همگن که تولید آن صنعت یا فعالیت را تشکیل می‌دهد، تعریف می‌گردد. جریان تولید صنعت یا فعالیت در یک دوره (عموماً یک سال و در راستای محاسبه حسابهای ملی) دارای دو مقصد اصلی می‌باشد. قسمتی از آن به عنوان مصرف واسطه، برای نیازهای دیگر فعالیتها جذب نظام تولیدی می‌گردد و قسمت دیگر به خارج از نظام تولیدی، به عنوان کالاهای نهایی، جذب تقاضای نهایی می‌شود. کالاهای نهایی نیز خود دارای سه مقصد می‌باشند. بخش عمده این کالاهای را مصرف کنندگان (خصوصی و دولتی) مورد استفاده قرار می‌دهند. قسمت دیگری، برای جایگزینی و تداوم سرمایه صنایع یا فعالیتها تشکیل می‌گردد. و قسمت سوم به شکل مواد خام، کالاهای نیمه ساخته و جزاینها، در این نظام باقی می‌ماند، و در واقع، موجودی فعالیت یا صنایع را تشکیل می‌دهد. موجودی مذکور دوباره به عنوان مصرف واسطه به نظام تولیدی بر می‌گردد و در فرایند نظام تولیدی دوره بعد مورد استفاده قرار خواهد گرفت. در این نوع نظام، وظیفه اساسی فعالیتها یا صنایع این است که کالا و خدمات را برای مصرف نهایی تولید نمایند. علاوه بر آن، در این نوع نظام، برای اینکه هر فعالیت یا صنعت وظیفه خود را به خوبی اجرا نماید، باید علاوه بر نیازهای واسطه‌ای، از قبیل مواد خام، سوخت و خدمات، از خدمات کار و سرمایه نیز استفاده کند. در نظام مذکور، خدمات کار و سرمایه به عنوان عوامل اولیه در نظر گرفته می‌شوند که خارج از نظام تولیدی به داخل تولید جریان می‌یابند. برای ایجاد هماهنگی، سازگاری و تطبیق نظام داده - ستانده اقتصادی با نظام ماتریس حسابداری جمعیت، سازوکارهای صادرات و واردات در این نوع نظام در نظر گرفته نمی‌شوند. بنابراین، نظام اقتصادی موردنظر، در واقع، یک نظام بسته است، که در آن، تمام مبادلات کالاهای و خدمات، بر حسب ارزش در نظر گرفته می‌شود.

برای آشنایی بیشتر و درک بهتر روش شناسی، نظام اقتصادی مذکور را می‌توان در جدول ۱ نشان داد.

جدول ۱. ماتریس ساده حسابداری اقتصادی

	تولید	غیر تولید	تولید کل
تولید	Z	F	X
غیر تولید	V	0	V'
تولید کل	X'	F'	

تمام مبادلات در این جدول بر حسب مبادلات پولی در نظر گرفته شده‌اند و هر جفت (سطر و ستون) را می‌توان به عنوان حسابی در نظر گرفت که باید در تراز باشند. یعنی در آمدهای حاصل از فروش محصولات با هزینه داده‌های موردنیاز برای همان محصولات باید یکسان باشند. در این جدول، Z یا نگریک زیر ماتریس است که جریانهای متقابل کالاهای واسطه بین فعالیتها یا صنایع را نشان می‌دهد. بنابراین، z_{ij} یعنی مقداری از محصول صنعت i (سطر) که جذب محصول صنعت j (ستون) در یک دوره مشخص می‌شود. F بردار ستونی محصولات نهایی را نشان می‌دهد و عنصر f_j آن مقدار محصولی را نشان می‌دهد که توسط صنعت j تولید شده است. همچنین X بردار تولید را بیان می‌کند و عنصر x_i آن کل تولید صنعت i را نشان می‌دهد.

ستون یک جدول مذکور، ساختار هزینه‌ای را نشان می‌دهد که از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت اول، شامل عنصرهای هزینه واسطه (Z) می‌باشد و بقیه هزینه عوامل اولیه (V) را شامل می‌شود (برای توضیح بیشتر، نگاه کنید به: آریافر و بانوئی، ۱۳۷۲؛ هور و تافتاخی، ۱۳۷۳). با توجه به گفatar بالا، می‌توان روابط تولیدی مدل داده - ستانده باز را برای اقتصاد بسته به صورت زیر بیان نمود.

$$X_i = Z_{ij} + F_i \quad (1)$$

رابطه (1)، به طور کلی رابطه تولیدی جدول داده - ستانده را نشان می‌دهد که در آن، کل تولید در یک دوره مشخص یا جذب مصرف واسطه می‌شود یا جهت مصرف نهایی به مقصد تقاضای نهایی جریان می‌یابد. حال اگر صنعت i قصد داشته باشد که یک واحد از تولید خود را افزایش دهد، چه میزان از کالای صنعت i را باید مصرف نماید. نسبت مذکور که به تابع تولیدی لوثتیف معروف است، از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$A_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_j} \Rightarrow Z_{ij} = A_{ij} X_j \quad (2)$$

با جایگزینی رابطه (۲) در رابطه (۱)، رابطه جدیدی به دست می‌آید.

$$X_i = \sum_{j=1}^n A_{ij} X_j + F_i \quad (3)$$

$$X = AX + F \quad (1-3)$$

$$X = (I - A)^{-1} F \quad (4)$$

در رابطه (۴)، I یک ماتریس واحد می‌باشد و $(I - A)^{-1}$ معمولاً به ماتریس معکوس لتوتیف معروف است.^۱ از رابطه مذکور می‌توان کل تولید اقتصاد یا تولید هر صنعت را به ازای تغییر F محاسبه نمود.

رابطه (۴)، یک رابطه تولیدی بسیار ساده است که در برنامه‌ریزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این رابطه، دارای یک پیشفرض اساسی می‌باشد مبنی بر اینکه تمام محصولات واسطه‌ای که در فرایند تولیدی امسال مصرف شده، جملگی در خلال سال جاری تولید شده است. ولی همان‌طوری که پیشتر اشاره گردید، قسمتی از تولید به عنوان محصولات نهایی در هر دوره به شکل موجودی محصولات، جزئی از کل تقاضای نهایی را تشکیل می‌دهد و سپس به عنوان محصولات واسطه‌ای به نظام تولیدی بر می‌گردد و در دوره بعدی نظام تولیدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین، F علاوه بر اینکه وظیفه بردار تقاضای نهایی را به عنوان یک نظام مستقل به عهده دارد، ارتباطات واسطه‌ای را نیز با فرایند نظام تولیدی از طریق بردار موجودیها برقرار می‌سازد. یعنی F شامل اضافات به موجودیها در راستای پیشرفت کار نظام تولیدی دوره بعدی می‌باشد (Stone, 1966). بنابراین، گفتار بالا را می‌توان به صورت زیر بیان نمود: مقداری از محصولات که در جریان تولیدی مبادلات واسطه‌ای امسال (Z) مصرف می‌شوند، کالاهای نهایی (موجودیهای) سال گذشته می‌باشند. یا به بیان ساده‌تر، مقداری از محصولات واسطه‌ای که در سال جاری مورد استفاده قرار گرفته‌اند، محصولات سال گذشته می‌باشند. این نوع مشاهدات فرایند تولیدی زنجیره‌ای رهنمودهای بیشتری در تهیه و تدوین ماتریس حسابداری جمعیت فراهم خواهد نمود.

۱. علاوه بر آن، در چارچوب کلان اقتصادی کینز $(I - A)^{-1}$ ماتریس فزاینده نامیده می‌شود که دارای خواص زیر است.

$$(I - A)^{-1} = I + A^1 + A^2 + A^3 + \dots = \sum_{\theta=0}^{\infty} A^\theta$$

برای آگاهی بیشتر در مورد تفسیر اقتصادی رابطه فوق، نگاه کنید به: Stone, 1981

زیرا در تدوین ماتریس حسابداری جمعیت، لازم است که وقفه زمانی و همچنین ارتباطهای تولیدی سال گذشته، امسال و سال آینده به طور دقیق بررسی و تحلیل شود. در چنین وضعیتی، بردارهای تقاضا فقط شامل بردار مصرف کالا و خدمات و بردار ابزار و آلات سرمایه خواهند بود. با توجه به ملاحظات بالا، می‌توان نظام تولیدی را که در جدول ۱ ترسیم شده بود، به صورت زیر اصلاح و تفسیر نمود. تمام محصولات واسطه‌ای که در سال جاری مورد استفاده قرار گرفته‌اند، از محصولات سال گذشته نشأت گرفته و همچنین تمام محصولات واسطه‌ای که قرار است امسال تولید شوند، در فرایند تولیدی سال آینده مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

این چنین نظام تولیدی اصلاح شده همراه با وقفه زمانی را می‌توان به صورت جدول ۲ به نمایش گذاشت.

جدول ۲. نظام ساده حسابداری اقتصادی با وقفه‌های زمانی

		تولید			غیرتولید	تولید	کل
		سال گذشته	امسال	سال آینده			
تولید	سال گذشته		Z				
	امسال			AZ	E	X	
	سال آینده						
غیرتولید			V				
کل تولید			X				

در این جدول نظام تولیدی به سه دوره مشخص تقسیم شده است: سال گذشته، امسال و سال آینده. ولی در جدول می‌بینیم که فقط سطر و ستون نظام تولیدی امسال از اهمیت بیشتری برخوردار است. چون پوندهای نظام تولیدی گذشته، حال و آینده را به خوبی آشکار می‌نماید. یعنی محصولات واسطه‌ای امسال (Z) از محصولات سال گذشته نشأت گرفته و محصولات واسطه‌ای تولید شده سال جاری (AZ) به فرایند نظام تولیدی سال آینده جریان می‌یابند. در این جدول، ۸ بیانگر عمل کننده وقفه زمانی می‌باشد. یعنی در یک اقتصاد در حال رشد، تفاوت بین

ΔZ و Z نشانده این است که مقدار محصول تولید شده بیش از محصول مصرف شده است. به بیان ساده‌تر، تفاوت مذکور، در واقع، اباشت موجودی را نشان می‌دهد. E به طور کلی بردار تفاضای نهایی را نشان می‌دهد که شامل بردار مصرف (خصوصی و دولتی) و نیز بردار سرمایه می‌باشد. با توجه به گفتار پیشین، E بردار موجودی و بردار صادرات را دربرنامی گیرد. با توجه به جدول مذکور، رابطه تولیدی اصلاح شده را می‌توان در راستای رابطه تولیدی متعارف (۱)، به صورت زیر بیان نمود.

$$X_i = \sum_{j=1}^n \Delta Z_{ij} + E_i \quad (5)$$

وتابع اصلاح شده لوثنیف در راستای رابطه (۵) از رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$\Delta Z_{ij} = \frac{\Delta X_j}{\Delta X_i} \Rightarrow \Delta Z_{ij} = A_{ij} \Delta X_j \quad (6)$$

با جایگزینی رابطه (۶) در رابطه (۵)، رابطه جدیدی به دست خواهد آمد.

$$X_i = \sum_{j=1}^n A_{ij} \Delta X_j + E_i \quad (7)$$

$$X = A \Delta X + E \quad (1-7)$$

$$X = (I - A \Delta)^{-1} E \quad (8)$$

در رابطه (۸)، عبارت $(I - A \Delta)^{-1}$ به ماتریس فزاينده معروف است (نگاه کنید به پانوشت مربوط به رابطه ۴) که در آن وابستگی‌های متقابل اقتصادی (مستقیم و غیرمستقیم) را می‌توان به صورت زیر بیان نمود.

$$(I - A \Delta)^{-1} = I + A^1 \Delta^1 + A^2 \Delta^2 + A^3 \Delta^3 + \dots = \sum_{\theta=0}^{\infty} A^\theta \Delta^\theta \quad (9)$$

با جایگزینی رابطه (۹) در رابطه (۸)، شکل کلی روابط تولیدی با وقهه زمانی به صورت زیر خواهد بود.

$$X = \sum_{\theta=0}^{\infty} A^\theta \Delta^\theta E \quad (10)$$

وجه مشترکهای بسیاری بین رابطه تولیدی متعارف (۴) و رابطه تولیدی غیرمتعارف (۱۰) وجود دارد. ولی تفاوت‌های اساسی نیز بین دو رابطه مذکور مشاهده می‌گردد. یکی از این تفاوتها وقهه زمانی است که در رابطه (۱۰) آمده است و نظام تولیدی گذشته، حال و آینده را با هم مرتبط می‌سازد. در این رابطه، Δ^{θ} متغیر وقهه زمانی سال θ ام را نشان می‌دهد و با کمک آن می‌توان متغیرهای دیگری را تا سال θ ام محاسبه نمود. مثلاً در رابطه فوق ΔE^{θ} ارزش E را در زمان θ ام

نشان می‌دهد.

با توجه به گفتار بالا، تولید امسال (X) را دیگر نمی‌توان بر حسب روال متعارف تقاضای نهایی امسال برآورد کرد، بلکه با توجه به رابطه (۱۰) برای برآورد تولید امسال، کل تقاضای نهایی امسال و سال آینده باید به صورت موزون در نظر گرفته شود. با گذشت زمان، وزنهای مذکور به تدریج به صفر متغایل خواهند شد. یعنی با کمک رابطه فوق می‌توان نظام تولیدی را نشان داد که در آن جریانهای تولیدی سال گذشته، امسال و سال آینده با هم دیگر در ارتباط هستند.

در این صورت، اگر فرض شود که $\Delta+1 = \Delta$ ، سپس می‌توان با کمک رابطه (۱-۷)، این نوع ارتباطات را به خوبی با روابط زیر نشان داد.

$$X = A(\Delta+1) X + E \quad (11)$$

$$X = A\Delta X + AX + E \quad (1-11)$$

$$X = AX + A\Delta X + E \quad (2-11)$$

رابطه (۲-۱۱)، پیوندهای نظام تولیدی سال گذشته و امسال (AX) و نظام تولیدی امسال و سال آینده ($A\Delta X$) را نشان می‌دهد. مثلاً AX مبادلات محصولات واسطه‌ای را نشان می‌دهد که در آن محصول مورد استفاده امسال از محصول سال گذشته جریان یافته است. و $A\Delta X$ یعنی مبادلات محصولات واسطه مورد نیاز برای حفظ تغییر جریان تولید امسال به سال آینده. E بردار تقاضای نهایی کالاهای مصرفی و سرمایه‌ای را نشان می‌دهد. در رابطه (۲-۱۱)، اگر $A\Delta X + E = F$ ، در نظر گرفته شود و سپس آن را در رابطه مذکور جایگزین نماییم، همان معادله رابطه تولیدی متعارف (۱-۳) به دست خواهد آمد.

رابطه (۲-۱۱) را می‌توان تا حدی با دنیای واقعی هماهنگ نمود. برای این منظور نظام تولیدی در نظر گرفته می‌شود که در آن عرضه محصولات واسطه امسال از دو جزء تشکیل شده است. جزء اول آن محصولات سال گذشته می‌باشد که وارد جریانهای نظام تولیدی امسال می‌شود و قسمت دیگر آن به جریانهای نظام تولیدی امسال تعلق دارد. در عوض، محصولات امسال نیز دارای دو مقصد می‌باشد. قسمتی از آن به عنوان مصرف واسطه وارد فرایندهای تولیدی امسال می‌شود و قسمت دیگر آن به عنوان مصرف واسطه وارد جریانهای نظام تولیدی سال آینده خواهد شد.

اما در اینجا، این پرسش مطرح می‌شود که نظام مذکور چه میزان از تولید را در خلال سال جاری مصرف می‌کند و چه میزان از آن را به جریانهای نظام تولیدی سال آینده منتقل خواهد نمود. در نظام تولیدی داده - ستانده، معمولاً نسبتهاي انتقال فرایند تولیدي امسال به سال آينده ثابت و انعطاف ناپذير فرض شده است. جدول ۳، فرایند تولیدی اين نوع نظام را نشان می‌دهد.

جدول ۳. نظام حسابداری اقتصادی با وقههای جزئی زمانی

		تولید				
		سال گذشته	امسال	سال آینده	غیرتولید	
تولید	سال گذشته		Z^{**}			
	امسال		Z^*	ΛZ^{**}	E	X
	سال آینده					
غیرتولید			V			
			X			

در جدول ۳، مبادلات واسطه‌ای ستونی امسال از دو قسمت تشکیل شده است. قسمتی از آن محصولات تولید شده سال گذشته است که به جریان نظام مبادلات واسطه‌ای امسال انتقال یافته است (Z^{**}) و قسمت دیگر آن مبادلات واسطه‌ای تولید شده سال جاری می‌باشد. همچنین سطر مربوط به مبادلات واسطه‌ای جدول مذکور نیز از دو قسمت تشکیل شده است. قسمتی از آن مبادلات واسطه‌ای امسال را نشان می‌دهد (Z^*) و قسمت دیگر آن به فرایند نظام تولیدی سال آینده جریان خواهد یافت (ΛZ^{**}). با توجه به گفتار بالا، رابطه تولیدی امسال را می‌توان به صورت زیر بیان نمود.

$$X = Z^* + \Lambda Z^{**} + E \quad (12)$$

معیار روابط تولیدی را می‌توان از طریق تابع لوثنیف به صورت زیر محاسبه نمود.

$$A^* = \frac{Z^*}{X} \Rightarrow Z^* = A^* X \quad (13)$$

$$A^{**} = \frac{\Lambda Z^{**}}{\Delta X} \Rightarrow \Delta Z^{**} = A^{**} \Delta X \quad (14)$$

در معادله (۱۳)، A^* معیار رابطه تولیدی امسال به امسال را نشان می‌دهد و در معادله (۱۴) A^{**} معیار رابطه تولیدی امسال به سال آینده. حال اگر روابط (۱۳) و (۱۴) را در رابطه (۱۲) جایگزین نماییم، معادله زیر به دست خواهد آمد.

$$X = A^* X + A^{**} \Delta X + E \quad (15)$$

راه حل محاسبه تولید در نظام مذکور، عیناً مانند مراحل محاسبه تولید در رابطه (۱۰) است. بنابراین، برای محاسبه X ، خواهیم داشت:

$$X = (I - A^*)^{-1} \{L(I - A^*)^{-1} A^{**} \Lambda\}^{-1} E \quad (16)$$

رابطه فوق را می‌توان در راستای رابطه (۱۰) برای سال θ ام به صورت زیر نوشت:

$$X = (I - A^*)^{-1} \sum_{\theta=0}^{\infty} [A^{**} (I - A^*)^{-1}]^\theta \Lambda^\theta E$$

رابطه (۱۵) شبیه رابطه (۱۰) است، با این تفاوت که رابطه مذکور دارای دو تکنولوژی تولیدی (یعنی شیوه تولیدی امسال به امسال و شیوه تولیدی امسال به سال آینده) است. ولی رابطه (۱۰) فقط دارای یک تکنولوژی (یعنی شیوه تولیدی سال گذشته به امسال) می‌باشد. ارتباط نظام تولیدی سال گذشته به امسال و امسال به سال آینده رابطه (۱۶) را می‌توان در راستای رابطه (۱۱)، به صورت زیر بیان نمود.

$$X = A^* X + A^{**} (\Delta + 1) X + E \quad (17)$$

$$X = A^* X + A^{**} \Delta X + A^{**} X + E$$

$$X = (A^* + A^{**}) X + A^{**} \Delta X + E \quad (18)$$

همانند رابطه (۱۱)، رابطه (۱۸) را نیز می‌توان در یک افق زمانی در برنامه‌ریزی مورد استفاده قرار داد. موارد استفاده این رابطه در برنامه‌ریزی معمولاً براساس پیشفرض زیر می‌باشد. محصول واسطه تولید شده سال جاری جملگی در مصرف فرایند تولیدی همان سال مورد استفاده قرار

نمی‌گیرد و مقداری از آن بدون استفاده می‌ماند. براساس پیشفرض مذکور، این میزان محصول بدون استفاده دقیقاً برابر است با میزان نیازهای واسطه‌ای نظام تولیدی سالهای آینده. زیرا طبق فرض مذکور، نظام تولیدی سالهای آینده نمی‌تواند تمام نیازهای واسطه‌ای آینده خود را در همان سالها تأمین نماید.

در این بخش، تا حد امکان کوشیدیم مبادلات کالا و خدمات و همچنین پیوندهای آنها را با وقنهای زمانی در چارچوب نظام تولیدی داده - ستانده، ارزیابی کنیم. همان طوری که در مقدمه مقاله نیز به آن اشاره گردید، هدف اصلی از ارائه چنین نظامی نه فقط نشان دادن سازوکارهای حرکت کالا و خدمات بود، بلکه نظام مذکور می‌تواند راهبردهایی را در مورد شناخت مفاهیم متغیرهای اجتماعی و حرکت متقابل آنها را در چارچوب یک نظام زنجیره‌ای نشان دهد.

مطالبی که در بخش دوم ارائه خواهد شد، مربوط به روش شناسی بخش یکم است که به روش‌شناسی ماتریس حسابداری جمعیت اختصاص خواهد یافت. مطالب بخش دو و انسجام آن با بخش یک در واقع پاسخ به نخستین پرسش مطرح شده در مقدمه می‌باشد.

۲. روش‌شناسی ماتریس حسابداری جمعیت

برای تحلیل جریانهای جمعیت شناسی، نخستین موضوعی که باید به آن توجه کنیم، مفهوم یک رشته طبقه‌بندیهای می‌باشد که بر حسب نظام اجتماعی غیرمتعارف و در زمینه نظام اقتصادی متuarf بیان می‌گردد. یعنی واحد مورد نظر در این نظام به هم پیوسته، به جای مثلاً ریال، انسان خواهد بود. علاوه بر آن، طبقه‌بندی فعالیتها در این نوع نظام به جای صنایع و کالاهای، بر حسب گروههای سنی در نظر گرفته شده و بین گروههای سنی یک رشته طبقه‌بندیهای جزئی، مثل نوع فعالیتها، نیز مشخص می‌شود.

اما پرسشی که در اینجا مطرح می‌شود، این است که پس از شناسایی مفاهیم، گردآوری و تنظیم آمارهای خام جریان جمعیت، روابط متقابل آنها در یک ماتریس چگونه باید تفسیر گردد؟ به بیان روشنتر، حرکت متقابل جمعیت در چارچوب یک ماتریس، روابط سطرها و ستونهای چنین نظامی چگونه باید بیان شود؟ و در عمل، چگونه می‌توان چنین ابزاری را در برنامه‌ریزی اجتماعی مورد

استفاده قرار داد؟ (پاسخ به پرسش‌های ۲ و ۳ مطرح شده در مقدمه). برای توضیح و تفسیر بیشتر، ابتدا شکل کلی یک ماتریس حسابداری جمعیت شناسی را در راستای نظام تولیدی ماتریس حسابداری تولیدی جدول ۲ در جدول ۴ نشان می‌دهیم و سپس براساس آن، مفاهیم و روابط و تفسیرهای سطر و ستون مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

جدول ۴. یک ماتریس حسابداری جمعیت شناسی

کشور، استان یا ناحیه					سال آینده	امسال	سال گذشته	کل جمعیت
کشور، استان یا ناحیه	سال گذشته	سال آینده		دزیای خارج				
	امسال			S	d	P		
	سال آینده							
دزیای خارج		b'						
کل جمعیت		P'						

این جدول، چارچوب کلی یک ماتریس حسابداری جمعیت را نشان می‌دهد. در موارد بسیاری، نظام جریانهای جمعیتی این جدول با نظام جریانهای تولیدی جدول ۲ قابل مقایسه است. به بیان دیگر، جدول مذکور را می‌توان براساس جدول ۲ تحلیل نمود. یعنی تولید کل (X) در جدول ۲، معادل جمعیت کل (P) در جدول ۴ می‌باشد و (Z) در جدول ۲ که به عنوان فرایند مصرف واسطه سال گذشته و امسال در نظر گرفته می‌شود، معادل ($S - A^{-1}S$) بازماندگان جمعیت امسال جدول ۴ می‌باشد. در جدول ۲ (E) محصول تقاضای نهایی را نشان می‌دهد که معادل آن در جدول ۴ (d) است. در اینجا (d) به طور کلی، خروجی جمعیت را نشان می‌دهد و اجزای آن، عبارتند از مرگ و میر و مهاجرتهای خروجی جمعیت. در جدول ۲، (V) ارزش افزوده و عوامل اولیه را نشان می‌دهد و معادل آن در جدول ۴ (b') است. (b) به طور کلی، میزان ورودی جمعیت را نشان می‌دهد و اجزای آن، عبارتند از میزان زاد و ولد و مهاجرتهای ورودی جمعیت. با توجه به مفاهیم تطبیقی بالا، سطر و ستون جدول ۴ را می‌توان در راستای نظام تولیدی جدول ۲، به صورت زیر تفسیر نمود.

در جدول ۴، ستون مربوط به امسال، بردار جمعیت کل (P^*) را نشان می‌دهد. بردار مذکور از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت اول، بازماندگان جمعیت سال گذشته هستند (S^{*-1}) که وارد جریان جمعیت امسال شده‌اند، قسمت دوم، میزان ورودی جمعیت امسال را نشان می‌دهد (b^*).

سطر ماتریس مذکور نیز بردار جمعیت کل (P) را نشان می‌دهد که از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت اول، بازماندگان جمعیت امسال هستند که وارد جریان‌های جمعیت سال آینده خواهند شد (S). قسمت دیگر آن، خروجی جمعیت امسال (d) را نشان می‌دهد. با توجه به سطر مذکور، میزان جمعیت زنده امسال از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$S = P - d \quad (19)$$

تحلیل بالا تا حدودی می‌تواند منشأ ساختار فن داده - ستانده جمعیت‌شناسی را فراهم نماید. اما در این مرحله، نکته مهمی که باید در مورد فن داده - ستانده جمعیت‌شناسی و در مقایسه با فن داده - ستانده اقتصادی توجه شود، این است که در فن داده - ستانده جمعیت‌شناسی، تحلیل جریان جمعیت عکس تحلیل جریان کالا و خدمات فن داده - ستانده اقتصادی می‌باشد. معمولاً در برنامه‌ریزی روابط تولیدی مدل داده - ستانده، فرض می‌شود که ساختار الگوی تولید با ثابت بودن داده‌های مختلف فعالیت‌های تولیدی و با تغییر تقاضای نهایی، تغییر خواهد یافت. ولی برآوردهای ساختار جمعیت، و به طور کلی، پیش‌بینی متغیرهای اجتماعی درست عکس فرضیه فن داده - ستانده اقتصادی در نظر گرفته می‌شود. یعنی ترکیب جمعیت (ساختار داده‌ها) با تغییرات زاد و ولد و مهاجرتهای ورودی تغییر خواهد یافت، به شرط اینکه ساختار تولید یا احتمالات انتقالی برای گروههای مختلف سنی و فعالیتها ثابت بمانند. برای نمونه، اگر ۱۰۰۰ نفر دانشجویی رشته علوم در سن ۲۱ سالگی فارغ التحصیل شوند، ۵۰۰ نفر (۵۰ درصد) ممکن است برای آموزش بالاتر به دوره‌های عالی راه یابند. ۳۰۰ نفر (۳۰ درصد) برای اشتغال جذب فعالیتهای صنعتی شوند، ۱۰۰ نفر (۱۰ درصد) به عنوان معلم وارد فضای آموزشی شوند، ۵۰ نفر (۵ درصد) جذب نهادهای مختلف دولتی و ۵۰ نفر باقیمانده (۵ درصد) درگذشته باشند یا مهاجرت کرده

باشد. حال اگر تعداد فارغ‌التحصیلان رشته علوم همان گروه سنی از ۱۰۰۰ نفر به ۱۲۰۰ نفر افزایش یابد، با در نظر گرفتن فرضیه فوق نسبت آنها در فعالیتهای مختلف نیز ثابت در نظر گرفته می‌شود.

مفهوم چنین فرضیه‌ای در فن داده - ستانده جمعیت‌شناسی این است که به جای ثابت بودن ضریب‌های ستونها (در فن داده - ستانده اقتصادی)، ضریب‌های سطرها ثابت در نظر گرفته می‌شود. همچنین از آنجاکه در مدل مذکور، بردار تقاضای نهایی، دیگر به عنوان یک متغیر تعیین کننده در نظر گرفته نمی‌شود، و به جای آن، بردار داده‌های اولیه (b^۱) لحاظ می‌گردد، بنابراین، در برنامه‌ریزی از مدل مذکور لازم است به جای سطر مربوط به امسال (مورد استفاده فن جدول داده - ستانده) از ستون مربوط به امسال استفاده گردد.

با توجه به گفتار بالا، در برنامه‌ریزی و برآورد ترکیب جمعیت لازم است که به جای متغیرهای (S) و (d)، از متغیرهای (A^{-۱}S^۱), (b^۱) و (P^۱) استفاده شود. در جدول ۴، متغیرهای (b^۱) و (P^۱) به صورت بردارهای سطrix می‌باشند و برای محاسبات عملیات ماتریسی لازم است که متغیرهای مذکور به صورت بردارهای ستونی، یعنی (b) و (P) بیان گردند. علاوه بر آن، برای چنین محاسباتی متغیر (A^{-۱}S^۱) نیز باید به صورت ترانهاده (A^{-۱}S^۱) مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین، در راستای معادلات (۵) و (۶)، رابطه مدل داده - ستانده جمعیت‌شناسی را می‌توان به صورت زیر نوشت.

$$P = A^{-1}S^1 + b \quad (20)$$

در این معادله، P بردار ستونی، ترکیب جمعیت را نشان می‌دهد. A^{-۱}S^۱ شمار بازماندگان جمعیت پارسال است که وارد جریان جمعیت امسال می‌شوند و (b) بردار ستونی میزان زاد و ولد و مهاجرتهای ورودی امسال را نشان می‌دهد.

برای برآورد ترکیب جمعیت در یک افق زمانی (r)، لازم است که معیار انتقال جمعیت از یک دوره به دوره بعد محاسبه شود.

معیار مذکور را می‌توان از طریق احتمالات ضریب‌های ماتریس انتقال (که در واقع، همان

ضریبهای تولیدی فن داده - ستانده اقتصادی است) محاسبه نمود. ماتریس مذکور، از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$C = \frac{\Lambda^{-1}S}{\Lambda^{-1}P} \Rightarrow \Lambda^{-1}S = C\Lambda^{-1}P \quad (21)$$

با جایگزین نمودن رابطه (۲۱) در رابطه (۲۰)، رابطه زیر به دست می‌آید.

$$P = C\Lambda^{-1}P + b \quad (22)$$

رابطه (۲۲) در نظام جمعیتی را می‌توان در راستای رابطه تولیدی (۱-۷) تفسیر نمود. همان‌طوری که در رابطه (۱-۷)، اشاره کردیم، ضریب داده - ستانده (A) ارتباط فعالیتهای تولیدی حال و آینده را نشان می‌داد، ولی در رابطه (۲۲)، ضریب (C) ارتباط جریانهای جمعیت گذشته و حال را نشان می‌دهد. علاوه برآن، در رابطه (۱-۷)، تولید کل (X) ارتباطهای نظام تولیدی امسال و سال آینده را پیوند می‌داد، ولی در رابطه (۲۲) جمعیت کل (P) ارتباط جریانهای جمعیتی سال گذشته و امسال را بیان می‌کند.

باتوجه به تفسیر بالا، ترکیب جمعیت را می‌توان با استفاده از رابطه (۲۲) در سال ۲ به صورت زیر برآورد نمود.

$$\Lambda^r P = \sum_{\theta=0}^{r-1} C^\theta \Lambda^{r-\theta} b + C^r P \quad (23)$$

رابطه (۲۳) شکل متعارف رابطه (۱۰) در جدول داده - ستانده اقتصادی می‌باشد. رابطه (۲۳)، تعداد ترکیب جمعیت را در طبقه‌بندیهای مختلف تا دوره ۲ نشان می‌دهد. ترکیب جمعیت، زاد و ولدها و مهاجرتهای ورودی دوره‌های متوالی را نیز در بر می‌گیرد. با توجه به کارایی تکنولوژی در نظام تولیدی، عنصرهای ضریبهای ماتریس A در نظام حسابداری اقتصادی غیرمنفی می‌باشند. عنصرهای ضریبهای ماتریس C نیز در حسابداری جمعیت غیر منفی در نظر

گرفته می‌شوند. علت آن را می‌توان به صورت زیر تفسیر نمود. از آنجاکه جمعیت در تمام گروههای سنی می‌میرند، باعث می‌شود که مجموع عناصرهای ستونی ضریب‌های این نوع ماتریس همیشه کمتر از یک باشد.

از گفتار بالا می‌توان یک بررسی تطبیقی کلی در مورد پیش‌بینی فن داده - ستانده اقتصادی و فن جمعیت‌شناسی ارائه نمود. برای نمونه، رابطه (۱۰) سعی می‌کند که سطوح تولید امسال را بر حسب ارزش‌های تولید سال جاری و تقاضای نهایی آینده نشان دهد. یعنی تولید امسال، بستگی به تقاضای نهایی امسال و سال آینده دارد. بر عکس، رابطه (۲۳) سعی می‌کند که آینده جمعیت را به جریانهای نهایی امسال و زاد و ولد سال آینده نشان دهد. یعنی تولید سال آینده بستگی به عرضه امسال و سال آینده دارد.

کاربرد فن داده - ستانده در پیش‌بینیهای اقتصادی، معمولاً براساس فرض ثابت بودن ساختار داده‌های ضریب ماتریس A امکان‌پذیر می‌باشد و حال آنکه پیش‌بینی ترکیب جمعیت در فن داده - ستانده جمعیت‌شناسی براساس فرض احتمالات انتقالی (یا ساختار) همراه با فرض ثابت بودن عناصرهای ماتریس C میسر می‌گردد. به طور کلی، رابطه (۲۳) را می‌توان برای تخمین ترکیب جمعیت تا سال ۲ برآورد نمود. این نوع پیش‌بینیهای جمعیتی فقط از طریق تخمینهای داده شده زاد و ولد و مهاجرتهای ورودی تا سال ۲ و همچنین با فرض براینکه نسبتهای انتقال جمعیت از یک دوره به دوره بعد ثابت هستند، امکان‌پذیر می‌باشد (مثال کمی در صفحه ۲۴ داده شده است). ولی در عمل، چنین فرضیه‌ای غیرواقعی به نظر می‌رسد، زیرا نسبتهای انتقالی از یک دوره به دوره بعد و همچنین برای دوره‌های متوالی احتمالاً تغییر خواهند یافت. بنابراین، ماتریس C باید مثل P و b از یک دوره به دوره بعد و دوره‌های متوالی نیز قابل تغییر باشد. در چنین وضعی، ماتریس C را می‌توان از رابطه زیر محاسبه نمود.

$$C = \frac{S'}{P} \Rightarrow C = S' P^{-1} \quad (24)$$

سپس با استفاده از رابطه $\Delta P = \Delta b + CP$ و نیز با توجه به تغییرات احتمالی ماتریس C، ترکیب جمعیت بر حسب گروههای سنی، فعالیتها و جزایها را در سال ۲ به صورت زیر پیش‌بینی نمود.

$$\Lambda^r P = \Lambda^r b + \sum_{\theta=1}^{r-1} [\pi^{r-1} (\Lambda^{r-\theta} C)] \Lambda^{r-\theta} b + \pi^{r-1} (\Lambda^{\theta} C) P \quad (26)$$

در رابطه (۲۶) می‌بینیم که ضریب فزاینده $\Lambda^{r-\theta} b$ عبارت است از

$$[\Lambda^{r-1} \times \Lambda^{r-2} \times \dots \times \Lambda^{\theta} C]$$

که در واقع، همان فزاینده C در معادله (۲۳) می‌باشد.

بنابراین، اگر انتظار می‌رود که در آینده ضریب‌های ماتریس C تغییر یابند، برای تخمین ساختار جمعیت در سال آفق، لازم است که از رابطه (۲۶) استفاده گردد.

در این بخش، در حد امکان کوشیدیم ابتدا روش‌شناسی فن حسابداری جمعیت و سپس جریان‌های متقابل جمعیت و پیش‌بینی جمعیت را در سال آفق با توجه به جدول ۴ در چارچوب نظام تولیدی جدول ۲ ارزیابی نماییم. ولی همان‌طوری که در جدول مذکور مشاهده گردید، در این جدول، ارتباط‌های تولیدی گذشته، حال و آینده در سطح کلان نشان داده می‌شد که سپس نواقص آن توسط جدول ۳ اصلاح گردید. به همین صورت، جدول ۴، جریان‌های نظام جمعیت و ارتباط آن را در گذشته، حال و آینده در سطح کلان ترسیم می‌کند که باید در راستای نظام تولیدی اصلاح شده جدول ۳ نیز اصلاح گردد. در نظام تولیدی اصلاح شده جدول ۳ می‌بینیم که قسمتی از تولیدات واسطه‌ای تولید شده امسال مصرف نیازهای واسطه همان سال می‌شود. بنابراین، می‌توان، نظام جریان جمعیت را در فرایند تولیدی اصلاح شده قرار داد. یعنی علاوه بر ارتباط‌های گذشته، حال و آینده جمعیت، می‌توان تغییرات و ارتباط‌های فعالیت جمعیت را طی سال جاری مورد ارزیابی کمی قرار داد. برای نمونه، پسری که از سال گذشته به عنوان دانش‌آموز وارد جریان جمعیتی امسال می‌شود، ممکن است در خلال سال جاری وارد دانشگاه شود، و بنابراین، به عنوان دانشجو وارد جریان رده جمعیت سال آینده خواهد شد. یا خانمی که به عنوان ماشین‌نویس وارد جریان جمعیت امسال می‌شود ممکن است در خلال سال جاری ازدواج نماید و سپس به عنوان خانه‌دار وارد رده فعالیت دیگر جمعیت شود.

با توجه به گفتار بالا، می‌توان جدول ۳ را طوری اصلاح نمود که در آن بتوان ارتباط‌های جریان جمعیت سال جاری را به خوبی منعکس کرد. برای این منظور باید ماتریس جدیدی (S^{**}) معرفی

گردد. پیوندهای سطر و ستون جریان جمعیت سال جاری توسط ماتریس مذکور ترسیم می‌شود. در این صورت می‌توان نظام حسابداری جمعیت‌شناسی جدول ۳ را به صورت زیر اصلاح نمود.

جدول ۵. نظام حسابداری جمعیت با انتقالات درون زمانی

		کشور، استان یا ناحیه			کل	
		سال گذشته	امسال	سال آینده	دنبی خارج	جمعیت
کشور، استان یا ناحیه	سال گذشته		$\Lambda^{-1}S^{**}$			
	امسال		S^*	S^{**}	d^*	P^*
	سال آینده					
دنبی خارج			b'			
کل جمعیت			P'			

در جدول ۵، ماتریس جدید S^* تغییرات فعالیت جریان جمعیت سال جاری را نشان می‌دهد. برای نمونه، وقتی که فردی طی سال جاری از رده فعالیت جمعیت Z به رده فعالیت جمعیت k وارد می‌شود، تغییرات مذکور در ماتریس S^* توسط (-1) - در تلاقی سطر و ستون Z و سپس توسط $(+1)$ در تلاقی سطر Z و ستون k تراز می‌شود. به علت اینکه جمع انتقالات همدیگر راختنی می‌نمایند، مجموع عنصرهای ماتریس S^* صفر خواهد شد.

بدین ترتیب، می‌توان نتیجه گرفت که مجموع عنصرهای ماتریسهای $\Lambda^{-1}S^{**}$ و S^* با عنصرهای ماتریسهای $\Lambda^{-1}S$ و S یکسان خواهند بود. به همین دلیل، بردارهای d و P به صورت d^* و P^* ظاهر می‌گرددند. این نوع تغییرات، هیچ نوع تأثیری بر داده‌های بردار اولیه b نخواهد داشت.

با عنایت به توضیحات اصلاح شده نظام جریان جمعیت، رابطه جریان جمعیت را می‌توان در راستای نظام تولیدی و با توجه به جدول ۵، به صورت زیر بیان نمود.

$$P^* = \Lambda^{-1}S^{**} + S^* + b \quad (27)$$

مانند رابطه (۲۱)، معیار انتقالات جمعیت را می‌توان به صورت زیر محاسبه نمود.

$$C^* = \frac{S'}{S} \Rightarrow S' = C^* P^* \quad (1-27)$$

$$C^{**} = \frac{S''}{P} \Rightarrow S'' = C^{**} P^* \quad (2-27)$$

با جایگزینی رابطه‌های (۱-۲۷) و (۲-۲۷) در رابطه (۲۷)، رابطه زیر به دست می‌آید.

$$P^* = C^{**} \Lambda^{-1} P^* + C^* P^* + b \quad (28)$$

با کمک رابطه (۲۸)، ترکیب جمعیت را می‌توان تا سال ۲ به صورت زیر محاسبه نمود.

$$\Lambda^r P^* = \sum_{\theta=0}^{r-1} \{ (I - C^*)^{-1} C^{**} \}^\theta (I - C^*)^{-1} \Lambda^{r-\theta} b + \{ (I - C^*)^{-1} C^{**} \}^r P^*$$

۳. خلاصه و نتیجه‌گیری

افزایش حجم فعالیتهای اقتصادی همراه با تخصصی‌تر شدن بیشتر فعالیتها و گسترش فعالیتهای متقابل این نوع فعالیتها، زمینه را هرچه بیشتر برای ارزیابی کمی آنها فراهم می‌نماید. فن جدول داده - ستانده، یکی از فنونی است که با افزایش حجم فعالیت اقتصادی، گستره کاربرد آن نیز در عرصه اقتصاد افزایش یافته است. یکی از هدفهای اصلی این مقاله، افزایش همین گستره کاربردی فن مذکور می‌باشد. یعنی، آیا می‌توان از این فن، با پشتوناه تحلیلی تولیدی همراه با واحد متعارف اقتصادی، در چارچوب نظام جمعیتی با واحد غیرمتعارف اقتصادی در برنامه‌ریزی اجتماعی استفاده کرد؟ برای پاسخ به این پرسش، کوشیدیم در آغاز حرکت کالاها و خدمات و وابستگی‌های متقابل آنها را ابتدا در سطح کلان و سپس به طور تفصیلی ارزیابی نماییم. سپس پرسش اصلی مقاله، یعنی "آیا می‌توان این نوع حرکتها و وابستگی‌های متقابل کالاها و خدمات را به واحدهای

غیرمعارف اقتصادی، از جمله حرکت جمعیت تعمیم داد”， در بخش دوم مقاله به تفصیل مورد بحث قرار گرفت و همچنین کاربردهای آن نیز در برنامه‌ریزی اجتماعی و جمعیت‌شناسی ارزیابی شد. از آنجاکه اطلاعات و آمار جمعیت و آموزش و پژوهش در بیشتر کشورها نسبت به دیگر آمارها در سطح تفصیلی‌تری وجود دارد، ماتریس حسابداری جمعیت را می‌توان برای این نوع کشورها، از جمله ایران، تهیه و تدوین نمود و سپس در پیش‌بینی برنامه‌ریزی جمعیت و دیگر برنامه‌ریزیهای اجتماعی مورد استفاده قرار داد.

منابع

الف) فارسی

۱. آریافر، عظیم؛ بانوئی، علی اصغر(۱۳۷۲). بخش کشاورزی و نقش آن در فرایند انتقال اقتصاد ایران: تحلیلی براساس تکنیک ایستای داده - ستانده. ویژه‌نامه سمینار اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱(۱).
۲. بانوئی، علی اصغر (۱۳۷۴ - الف). مروری بر سیر تکامل تاریخی جدول داده - ستانده و کاربردهای آن، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی.
۳. بانوئی، علی اصغر (۱۳۷۴ - ب).
۴. هور، رستم؛ تافتاجی، نیلو (۱۳۷۳). جدول داده - ستانده اقتصادی: متداول‌زی و کاربردهای آن و خلاصه روشها و نتایج حاصل از محاسبات جدول سال ۱۳۶۷ اقتصاد ایران. روند، ۵(۱۸ و ۱۹).

ب) انگلیسی

5. Stone, Richard. (1972). " Demographic Input - Output: an Extension of Social Accounting. In A.P. Carter and A. Brody (Eds.) *Applications of Input-Output Analysis*. Amsterdam: North Holland Publishing Company, 293.
6. _____(1981). *Input-Output Analysis and Economic Planning: A Survey*. Edited in Giovanni Castellani and Piera Mazzoleni, *Mathematical Programming and its Economic Applications*. Milano: Angeli.
7. _____(1966). *Input-Output and Demographic Accounting : A Tool for Educational Planning*. *Minerva*, IV(3).