

# ارتباط داده‌ها و ستاده‌ها<sup>۲</sup> بین بخش‌های مختلف اقتصادی

فرهاد کیانفر (دانشیار)  
دانشکده‌ی مهندسی صنایع  
دانشگاه صنعتی شریف

اعداد موجود در هر ماتریس داده-ستاده<sup>۲</sup>، غالباً نشان‌دهنده‌ی جریان ورود و خروج کالاها و خدمات بین بخش‌های مختلف اقتصادی و صنایع مختلف است. در حقیقت، این ماتریس بیان‌کننده‌ی خروجی هر بخش به بخش تقاضای نهایی و نیز میزان ارزش افزوده‌ی تولید در هر صنعت است. هر سطر این ماتریس مشخص می‌کند که خروجی یک صنعت چگونه بین صنایع دیگر و مصرف‌کننده‌ی نهایی توزیع می‌شود. از طرف دیگر، هر ستون این ماتریس نشان می‌دهد که داده‌های لازم برای یک صنعت، متشکل از ترکیب کالاهای نیم‌ساخته و خدمات چه صنایعی، به‌انضمام ارزش افزوده است. تولید ناخالص ملی را می‌توان از جمع مقادیر پولی مندرج در سطر ارزش افزوده، یا مقادیر پولی مندرج در ستون تقاضای نهایی که با یکدیگر برابرند، به دست آورد.

بین بخش‌های مختلف اقتصادی ارتباط متقابل وجود دارد. هر بخش از نیروی انسانی، سرمایه و ستاده‌ی سایر بخش‌ها، به‌عنوان داده استفاده کرده و کالاها و خدمات خود را تولید می‌کند. پس توسعه‌ی بخش‌های مختلف به یکدیگر وابسته است، بدین معنا که سرمایه‌گذاری در یک بخش، بر ستاده‌ی دیگر بخش‌ها نیز اثر می‌گذارد.

هدف اصلی این طرح برآورد تأثیر سرمایه‌گذاری در یک بخش خاص، بر ستاده‌ی بخش‌های مختلف است. به‌عنوان مثال، در این طرح تأثیر سرمایه‌گذاری در توسعه‌ی خطوط مخابراتی، روی میزان ستاده‌ی صنعت تولید رایانه، و نیز تأثیر تغییر قیمت محصول یک بخش روی میزان ستاده‌ی سایر بخش‌ها برآورد می‌شود.

## مقدمه

ماتریس جریانی در قیمت هر واحد آن، ساخته می‌شود و لذا این ماتریس را «ماتریس ارزشی» نیز می‌نامند. در سطر آخر این ماتریس، می‌توان ارزش ترکیبی کلیه‌ی ستاده‌های جذب شده توسط هر یک از بخش‌ها را به دست آورد.

این گونه جمع‌های ستونی در ماتریس جریانی قابل نمایش نیست. زیرا نمی‌توان کمیت‌های فیزیکی داده‌های مختلف را که جذب یک بخش شده به نحو معنی‌داری با یکدیگر جمع کرد. ماتریس داده-ستاده‌ی راکه با واحد ارزش‌ها بیان شده است می‌توان به‌عنوان نظام حساب‌های ملی تعبیر کرد.<sup>[۱] و [۲]</sup>

چون ماتریس داده-ستاده ارتباطات متقابل بین بخش‌های مختلف اقتصادی را نشان می‌دهد، می‌توان از آن برای اندازه‌گیری اثر تغییر در یک بخش روی سایر بخش‌های اقتصادی استفاده کرد. به‌عنوان مثال تأثیر مستقیم یا غیر مستقیم سرمایه‌گذاری در بخش  $i$  روی بخش  $j$ ، یا تأثیر تغییر قیمت محصول بخش  $i$  روی سایر بخش‌ها را به کمک ماتریس داده-ستاده می‌توان اندازه‌گیری کرد.

## تجزیه و تحلیل داده-ستاده

اقتصادی راکه به  $n+1$  بخش تقسیم شده است در نظر بگیریم.  $n$  فعالیت صنعتی یعنی بخش تولیدی است و بخش  $n+1$  مربوط به

روش داده-ستاده برگرفته از نظریه‌ی تعادل عمومی، و کاربرد آن در مطالعه‌ی تجربی روابط متقابل کمی بین فعالیت‌های اقتصادی مرتبط با یکدیگر است. این روش ماهیتاً برای تجزیه و تحلیل و اندازه‌گیری روابط بین بخش‌های مختلف تولیدی و مصرفی در محدوده‌ی یک اقتصاد ملی ایجاد شد، اما از سویی در مطالعه‌ی نظام‌های اقتصادی کوچک‌تر - مانند مادرشهرها یا حتی مجتمع‌های بزرگ تولیدی خصوصی - و از سویی دیگر در زمینه‌ی تحلیل روابط اقتصادی بین الملل نیز به کار برده شده است.<sup>[۱] و [۲]</sup>

ماتریس داده-ستاده بیانگر جریان کالاها و خدمات بین کلیه‌ی بخش‌های مختلف اقتصاد ملی طی دوره‌ی مشخص، مثلاً یک سال، است. به این ترتیب که در تنظیم ماتریس داده-ستاده، اقتصاد مربوطه با دقت و ظرافت خاصی به بخش‌های مختلف تقسیم می‌شود و هر سطر و ستون ماتریس به یکی از این بخش‌ها اختصاص داده می‌شود. هر یک از اعداد این ماتریس، جریان کالاها و خدمات را از بخش سطر به بخش ستون نشان می‌دهد. این عدد می‌تواند واحد کالا یا خدمت مربوطه باشد، که در این صورت ماتریس مزبور را «ماتریس جریانی»<sup>۴</sup> می‌نامند. اما در عمل غالب ماتریس‌های داده-ستاده برحسب ارزش هر واحد، یعنی براساس حاصل ضرب هر عدد از

اگر تقاضای نهایی  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ ، یعنی متغیرهای برونزای دستگاه ۳، معلوم فرض شود، این دستگاه را می‌توان برای  $n$  ستاده‌ی کل  $X_1, X_2, \dots, X_n$  حل کرد. جواب کلی این معادله‌ها تعادل را برای مقادیر مجهول  $X$ ، برحسب مقادیر معلوم  $Y$  به صورت زیر ارائه می‌کند:

$$X_1 = A_{11}Y_1 + A_{12}Y_2 + \dots + A_{1n}Y_n \quad (4)$$

$$X_2 = A_{21}Y_1 + A_{22}Y_2 + \dots + A_{2n}Y_n$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$X_n = A_{n1}Y_1 + A_{n2}Y_2 + \dots + A_{nn}Y_n$$

مقدار ثابت  $A_{ij}$  مبین آن است که افزایش یک واحد  $Y_j$ ، یعنی مقدار کالایی که توسط خانوارها (با استفاده کنندگان نهایی دیگر) جذب می‌شود، چقدر بر ستاده‌ی  $X_i$  بخش  $i$ ام می‌افزاید. هرگاه  $i = j$  باشد، این افزایش بر بخش مذکور به‌طور مستقیم و غیر مستقیم تأثیر می‌گذارد. لیکن هنگامی که  $i \neq j$  است ستاده‌ی  $X_i$  فقط به‌طور غیر مستقیم تأثیر می‌پذیرد، زیرا بخش  $i$  باید داده‌های اضافی مورد نیاز کلیه بخش‌های دیگر را تأمین کند که این بخش‌ها به‌نوبه‌ی خود (به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم) به افزایش عرضه‌ی  $Y_j$ ، توسط بخش  $j$  به استفاده کنندگان نهایی، کمک می‌کنند. از دیدگاه محاسباتی، این نکته بدان معناست که مقدار هر ضریب  $A_{ij}$  در جواب دستگاه ۴ به کلیه ضرایب داده‌ی  $A_{ij}$  (در سمت چپ دستگاه معادلات تعادل ۳) بستگی دارد. به زبان ریاضی، ماتریس:

$$A_{11} \quad A_{12} \quad \dots \quad A_{1n}$$

$$A_{21} \quad A_{22} \quad \dots \quad A_{2n}$$

$$\cdot \quad \cdot$$

$$A_{n1} \quad A_{n2} \quad \dots \quad A_{nn}$$

مربوط به مقادیر ثابتی که در طرف راست جواب ۴ آمده است، با معکوس ماتریس:

$$(1 - a_{11}) - a_{12} \dots - a_{1n}$$

$$-a_{21}(1 - a_{22}) \dots - a_{2n}$$

$$\cdot \quad \cdot$$

$$-a_{n1} - a_{n2} \dots (1 - a_{nn})$$

مربوط به مقادیر ثابتی که در طرف چپ معادلات ۳ آمده است، مشخص می‌شود. محاسباتی را که برای یافتن چنین جوابی به عمل می‌آید، «معکوس کردن ماتریس ضرایب معادلات اصلی» می‌نامند.

تقاضای نهایی است. برای انجام عملیات ریاضی، ستاده‌ی فیزیکی بخش  $i$  را معمولاً با  $X_i$  نشان می‌دهند، در حالی که نماد  $X_{ij}$  مبین مقداری از محصول بخش  $i$  است که به‌عنوان داده توسط بخش  $j$  جذب می‌شود. مقداری از محصول بخش  $i$  که به بخش تقاضای نهایی عرضه می‌شود (یعنی  $X_{i,n+1}$ ) معمولاً به‌طور خلاصه با  $Y$  مشخص می‌شود.

آن مقدار از ستاده‌ی بخش  $i$  که توسط بخش  $j$  به‌ازاء هر واحد از ستاده‌ی کل ( $X_j$ ) جذب می‌شود، با نماد  $a_{ij}$  مشخص شده و «ضریب داده»<sup>۵</sup>ی محصول بخش  $i$  به بخش  $j$  نامیده می‌شود.

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j} \quad (1)$$

مجموعه‌ی کاملی از ضرایب داده‌ی کلیه بخش‌های یک اقتصاد مشخص که به صورت ماتریس مربع<sup>۵</sup> تنظیم می‌شود، «ماتریس ساختاری»<sup>۶</sup> آن اقتصاد نامیده می‌شود. ماتریس جریانی منبع اطلاعات رایج تجربی مربوط به ساختار داده‌ی بخش‌های مختلف یک اقتصاد است. در عمل، معمولاً ماتریس‌های ساختاری از طریق ماتریس‌های داده-ستاده‌ی که برحسب ارزش واحد مشخص شده‌اند، محاسبه می‌شوند. به هر حال ضرایب داده، از دیدگاه هدف‌های تحلیلی که در بخش‌های بعد بیان شده است، باید به‌عنوان نسبت‌های دو کمیتی که با واحدهای فیزیکی اندازه‌گیری شده‌اند در نظر گرفته شوند.

تراز بین ستاده‌ی کل و مجموع داده‌های محصول هر بخش را می‌توان با مجموعه‌ی  $n$  معادله‌ی زیر بیان کرد: [۵ و ۶]

$$(X_1 - X_{11}) - X_{12} \dots - X_{1n} = y_1 \quad (2)$$

$$-X_{21} + (X_2 - X_{22}) - \dots - X_{2n} = y_2$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$-X_{n1} - X_{n2} \dots + (X_n - X_{nn}) = y_n$$

با جایگزین کردن رابطه‌ی ۱ در دستگاه ۲،  $n$  رابطه‌ی تعادل عمومی بین ستاده‌های کل  $X_1, X_2, \dots, X_n$  بخش‌های تولیدی مختلف، و تقاضای نهایی کالاهای  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  که توسط خانوارها، دولت و سایر استفاده کنندگان نهایی جذب می‌شود، به دست می‌آید.

$$(1 - a_{11})X_1 - a_{12}X_2 - \dots - a_{1n}X_n = Y_1 \quad (3)$$

$$-a_{21}X_1 + (1 - a_{22})X_2 - \dots - a_{2n}X_n = Y_2$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$-a_{n1}X_1 - a_{n2}X_2 - \dots + (1 - a_{nn})X_n = Y_n$$

$$B(I - A) = I$$

$$B = I + A + A^2 + \dots = (I - A)^{-1}$$

$$Y_i(I - A)^{-1}A_i$$

یا  
یعنی  
(۵) اثر کل

پس اگر ما افزایش در ستاده‌ی صنعت  $i$  بر اثر سرمایه‌گذاری، یعنی  $Y_i$ ، و ماتریس ساختاری  $A$  را داشته باشیم، از رابطه‌ی فوق می‌توانیم اثر چنین تغییری را روی ستاده‌ی کلیه‌ی صنایع محاسبه کنیم.

در عمل، چون اندازه‌ی ماتریس  $A$  بسیار بزرگ است، محاسبه‌ی معکوس ماتریس  $(I - A)$  کار ساده‌ی نیست. در چنین حالتی، ماتریس  $(I - A)^{-1}$  را با استفاده از سری ماتریسی فوق تا یک نمای مشخص (مثلاً ۱۴) تخمین می‌زنیم، یعنی:

$$(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + \dots + A^{14}$$

### قیمت‌ها در یک سیستم داده-ستاده‌ی باز

در یک سیستم داده-ستاده‌ی باز، قیمت‌ها را می‌توان با استفاده از ارزش افزوده‌ی  $V$  هر صنعت به‌ازای هر واحد ستاده‌اش و ماتریس ساختاری  $A$  به روش زیر محاسبه می‌شود: [۷]

$$V_i = \text{ارزش افزوده‌ی صنعت } i \text{ به ازای هر واحد ستاده؛}$$

$$P_i = \text{قیمت هر واحد از ستاده‌ی صنعت } i؛$$

$$q_i = \text{درآمد صنعت } i \text{ به ازای هر واحد ستاده}$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ji} P_j = \text{هزینه‌ی داده‌های صنعت } i \text{ از سایر صنایع به ازای هر واحد ستاده.}$$

لذا، در حالت تعادل عمومی داریم:

$$P_i = \sum_{j=1}^n a_{ji} P_j + V_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$P = \hat{A}P + V \quad \text{یا با علائم برداری}$$

$$(I - \hat{A})P = V$$

$$(I - A)P = V \quad \text{یا}$$

$$P = [(I - A)^{-1}]V = [(I - A)^{-1}]V$$

رابطه‌ی فوق نحوه‌ی محاسبه‌ی قیمت هر واحد ستاده‌ی صنایع را برحسب ارزش افزوده‌ی آنها نشان می‌دهد.

### تحلیل حساسیت قیمت

منظور از تحلیل حساسیت قیمت این است که بتوان اثر تغییر ستاده‌ی یک صنعت را روی میزان ستاده‌ی صنایع مختلف محاسبه کرد. فرض کنید که صنعت  $i$  قیمت هر واحد از ستاده‌اش را از  $P_1$  به  $P_2$  کاهش می‌دهد. در نتیجه، مقدار ستاده‌ی این صنعت از  $q_1$  به  $q_2$  افزایش

برای ساختن مدل ریاضی مسئله، پارامترهای زیر را تعریف می‌کنیم:

$X_i$ : ستاده‌ی کل صنعت  $i$ ؛

$X_{ij}$ : جریان کالاها و خدمات از صنعت  $i$  به صنعت  $j$ ؛

$D_i$ : تقاضای نهایی کل برای ستاده‌ی صنعت  $i$ ؛

$a_{ij}$ : مقداری از ستاده‌ی صنعت  $i$  که به ازاء یک واحد از ستاده‌ی صنعت  $j$  جذب آن می‌شود (ضریب داده).

در این صورت بین پارامترهای تعریف شده روابط زیر برقرار است:

$$X_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + D_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

ضرایب داده‌ی  $a_{ij}$  را می‌توان در یک ماتریس  $n \times n$  به نام  $A$ ، که ماتریس ساختاری اقتصاد نامیده می‌شود، مرتب کرد. سپس:

$$A_i: i = 1, 2, \dots, n \quad \text{ستون نام ماتریس } A$$

حال با فرض انجام سرمایه‌گذاری به مبلغ مشخصی در صنعت  $i$  و افزایش ستاده‌ی صنعت  $i$  در اثر این سرمایه‌گذاری:

$$Y_i: \text{افزایش ستاده‌ی کل صنعت } i \text{ در اثر سرمایه‌گذاری}$$

افزایش ستاده‌ی صنعت  $i$  یک اثر مستقیم و نیز چندین اثر غیرمستقیم دیگر بر ستاده‌ی سایر صنایع دارد. اثر مستقیم آن بر صنعت  $j$  عبارت است از افزایش مستقیم ستاده‌ی آن صنعت و به‌ازاء  $1, 2, \dots, n$  برابر است با  $Y_i a_{ij}$ ، و لذا اثر مستقیم آن روی کل بخش‌ها عبارت است از:  $Y_i A_i$ .

دور اول اثر غیر مستقیم این سرمایه‌گذاری بر سایر صنایع به‌ازاء  $1, 2, \dots, n$  برابر است با  $Y_i a_{ij} A_j$  و چون سایر صنایع نیز این اثر غیر مستقیم را دارند، پس:

$$Y_i a_{i1} A_1 + Y_i a_{i2} A_2 + \dots + Y_i a_{in} A_n = Y_i A A_i$$

با استدلالی مشابه، داریم:

$$\begin{aligned} Y_i a_{i1} A A_1 + Y_i a_{i2} A A_2 + \dots + Y_i a_{in} A A_n \\ = Y_i A (a_{i1} A_1 + a_{i2} A_2 + \dots + a_{in} A_n) \\ = Y_i A (A A_i) = Y_i A^2 A_i \end{aligned}$$

و بنابراین اثر کل، عبارت است از:

$$Y_i A_i + Y_i A A_i + Y_i A^2 A_i + \dots = Y_i (I + A + A^2 + \dots) A_i$$

$$B = I + A + A^2 + \dots \quad \text{با فرض اینکه:}$$

$$AB = A + A^2 + A^3 + \dots \quad \text{آنگاه:}$$

$$B - AB = I$$

رابطه‌ی ۵ محاسبه و در ستون سوم جدول ۱ وارد شده است. چنان‌که ملاحظه می‌شود، بخش‌های دامپروری و شکار، کشاورزی و خدمات بازرگانی به ترتیب بیش از بقیه‌ی بخش‌ها تحت تأثیر قرار گرفته‌اند. حال آنکه، این سرمایه‌گذاری هیچگونه اثری بر بخش‌های صنایع ماشین‌های غیر الکتریکی، صنایع وسایل نقلیه، خدمات مسکونی و خدمات دولتی نداشته است.

اکنون اثر سرمایه‌گذاری بر بخش حمل و نقل و ارتباطات راروی سایر بخش‌ها می‌سنجیم. با فرض سرمایه‌گذاری مبلغ دومیلیارد و پانصد میلیون ریال در این بخش، مقادیر عددی اثر این سرمایه‌گذاری روی کلیه‌ی بخش‌ها از رابطه‌ی ۵ محاسبه و در ستون چهارم جدول ۱ وارد شده است. چنان‌که ملاحظه می‌شود، بخش‌های حمل و نقل و ارتباطات، خدمات بازرگانی و نفت و گاز به ترتیب بیش از بقیه‌ی بخش‌ها تحت تأثیر قرار گرفته است. حال آنکه این سرمایه‌گذاری هیچگونه اثری بر بخش‌های صنایع ماشین‌های غیر الکتریکی، صنایع وسایل نقلیه، خدمات مسکونی و خدمات دولتی نداشته است.

در نهایت اثر افزایش قیمت برق و آب را روی سایر بخش‌ها می‌سنجیم. با فرض این که  $q_1 = 177.02$ ،  $p_1 = 120$ ،  $p_2 = 150$  و  $e = -0.6$  مقدار  $q_2$  را از رابطه‌ی ۷ و مقدار  $y_{19}$  را از رابطه‌ی ۶ محاسبه می‌کنیم. در نتیجه  $y_{19} = 132765$  و  $y_{19} = 150.46/7$  به  $q_2$  به دست می‌آید.

مقادیر عددی اثر این افزایش قیمت روی کلیه‌ی بخش‌ها از رابطه‌ی ۵ محاسبه شده و در ستون پنجم جدول ۱ آمده است. چنان‌که ملاحظه می‌شود، بخش‌های خدمات بازرگانی، صنایع فلزات اساسی و ذوب فلزات و صنایع مصرفی غیر فلزی به ترتیب بیش از بقیه‌ی بخش‌ها تحت تأثیر قرار گرفته است. حال آنکه این افزایش قیمت هیچگونه اثری بر بخش‌های صنایع ماشین‌های غیر الکتریکی، صنایع وسایل نقلیه، ساختمان، خدمات مسکونی و خدمات دولتی نداشته است.

### نتیجه‌گیری

سؤالی که در این نوشتار مطرح است این است که اثرات تغییر در یک بخش اقتصادی را بر بخش‌های دیگر چگونه باید محاسبه کرد؟ به عنوان مثال، سرمایه‌گذاری در بخش انرژی یا تغییر قیمت در بخش حمل و نقل چه اثری بر بخش صنعت دارد؟ برای پاسخ به این سؤالات باید به طریقی از ماتریس داده - ستاده استفاده کنیم.

در قسمت اول این نوشتار، نحوه‌ی استفاده از این ماتریس برای پاسخ به سؤالات مختلف توضیح داده شد. اثر سرمایه‌گذاری در یک بخش روی سایر بخش‌ها با استفاده از رابطه‌ی ۵ و اثر تغییر قیمت در

می‌یابد. فرض کنید  $Y_i$  مقدار افزایش پولی ستاده‌ی صنعت  $i$  باشد. در این صورت داریم:<sup>[۸]</sup>

$$Y_i = p_2 q_2 - p_1 q_1 \quad (6)$$

برای محاسبه‌ی مقدار  $q_2$  در رابطه‌ی فوق، فرض کنید کشش قیمتی تقاضا در صنعت  $i$  برابر  $e$  باشد. سپس:

$$e = \frac{\frac{dq}{q}}{\frac{dp}{p}} = \frac{\frac{q_2 - q_1}{q_1}}{\frac{p_2 - p_1}{p_1}}$$

یا

$$q_2 = e q_1 \left( \frac{p_2}{p_1} - 1 \right) + q_1 \quad (7)$$

با استفاده از رابطه‌ی ۵، اثر کل بر مقدار ستاده‌ی صنایع مختلف عبارت است از:  $Y_i(I - A)^{-1} A_i$ .

همچنین با استفاده از روشی مشابه، می‌توان اثر وجود یک یا چند صنعت با قیمت تورمی را روی مقدار ستاده‌ی کلیه‌ی صنایع به دست آورد. فرض کنید قیمت هر واحد از ستاده‌ی صنعت  $i$  دارای تورمی با نرخ  $F$  است. همچنین فرض کنید که وجود این تورم اثری روی مقدار ستاده‌ی صنعت  $i$  ندارد. اگر:

$$P = \text{قیمت هر واحد از ستاده‌ی صنعت } i;$$

$$q = \text{مقدار ستاده‌ی صنعت } i;$$

و نیز اگر  $Y_i$  همان تعریف قبلی خود را داشته باشد، نتیجه می‌شود:

$$Y_i = pq(1 + F) - pq = pqF$$

بنابراین در این مورد نیز تأثیر کل بر مقدار ستاده‌ی صنایع

$$\text{مختلف عبارت است از: } Y_i(I - A)^{-1} A_i$$

### مطالعه‌ی موردی

در مطالعه‌ی موردی این مقاله، ابتدا آمار و اطلاعات لازم برای انجام این مطالعه جمع‌آوری، و سپس چند مثال عددی در مورد آثار تغییر در یک بخش روی سایر بخش‌های اقتصادی ایران ارائه می‌شود.

لازم به توضیح است که آمار و اطلاعات لازم، آخرین ماتریس داده - ستاده‌ی ایران است که در سال ۱۳۶۵ توسط مرکز آمار ایران تنظیم شده است. پس از جمع‌آوری اطلاعات موجود در جدول با ذکر چند مثال عددی، ابتدا اثر سرمایه‌گذاری در یک بخش را روی ستاده‌ی تمام بخش‌ها می‌سنجیم، و سپس اثر تغییر قیمت در یک بخش را روی مقدار ستاده‌ی تمام بخش‌ها محاسبه می‌کنیم.

ابتدا اثر سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی را روی سایر بخش‌ها

می‌سنجیم.

فرض کنید مبلغ چهار میلیارد ریال در این بخش سرمایه‌گذاری می‌کنیم. مقادیر عددی اثر این سرمایه‌گذاری روی کلیه‌ی بخش‌ها از

جدول ۱. اثر تغییر در یک بخش روی سایر بخش‌های اقتصادی (برحسب ریال).

ردیف	نام بخش	اثر سرمایه‌گذاری بر بخش کشاورزی	اثر سرمایه‌گذاری بر بخش حمل و نقل	اثر تغییر قیمت بر آب و برق
۱	کشاورزی	۶۶۱۸۷۶۷۰۸/۵	۴۵۸۶۵۷۴۴/۵	۱۵۲۹/۱
۲	دامپروری و شکار	۶۶۴۷۰۶۹۴۷/۲	۱۸۸۱۵۴۸۰/۱	۶۷۹/۱
۳	نفت و گاز	۵۷۱۳۴۶۳/۷	۲۸۱۷۹۹۸۰۷/۱	۱۲۴۵/۱
۴	معادن	۲۰۴۶۳۱/۱	۱۳۳۹۲۶۵/۹	۱۹۷/۶
۵	صنایع غذایی	۱۶۶۸۶۶۰۹/۵	۳۰۴۸۵۴۴/۵	۸۶/۲
۶	صنایع نساجی	۸۸۶۹۲۶۲/۳	۹۱۶۴۴۳۶۸/۴	۳۵۱۶/۳
۷	صنایع پوشاک و چرم	۳۴۲۰/۵	۳۵۱۲۲/۴	۰/۵
۸	صنایع چوب	۷۷۹۸/۳	۷۷۷۵۰/۶	۲/۲
۹	صنایع چاپ	۲۴۸۵۴۷۸/۴	۲۲۶۳۳۷۴۹/۶	۸۳۶/۱
۱۰	صنایع شیمیایی و لاستیک	۲۲۶۰۸۱۱۵/۹	۱۵۸۱۲۲۷۴۶/۱	۴۰۶۱/۸
۱۱	صنایع مصرفی غیر فلزی	۴۷۵۴۴۲/۹	۱۰۳۴۶۸۶/۱	۴۶۸۴/۷
۱۲	صنایع محصولات فلزی	۱۸۶۴۶۷۱/۲	۲۴۹۸۸۴۰۲/۷	۳۵۳/۲
۱۳	صنایع فلزات اساسی و ذوب فلزات	۷۶۵۰۴۳/۷	۴۷۶۴۷۷۶/۱	۶۶۴۰/۲
۱۴	صنایع ماشین‌های غیر الکتریکی	۰	۰	۰
۱۵	صنایع ماشین‌های الکتریکی	۱۹۰۳۴/۱	۱۲۷۳۶۱/۹	۱/۷
۱۶	صنایع وسایل نقلیه	۰	۰	۰
۱۷	سایر صنایع	۱۹۳۹۵۱۲/۹	۲۲۸۵۷۰۲۹/۸	۷۷۸/۸
۱۸	ساختمان	۰	۰	۰
۱۹	برق و آب	۱۱۷۸۲۸۰۰/۳	۱۲۴۲۴۴۶۵/۲	۵۰۶/۶
۲۰	حمل و نقل و ارتباطات	۵۰۹۴۹۰۲۴/۲	۱۶۳۹۹۶۶۹۷۲/۵	۲۹۰۳/۸
۲۱	بانکداری و بیمه‌گری	۲۶۹۲۶۷۲۹/۶	۱۲۱۷۰۱۹۴۱/۲	۱۹۸۴/۲
۲۲	خدمات خصوصی	۲۱۴۷۷۲۱/۶	۴۳۵۶۰۳۵/۵	۴۴/۶
۲۳	خدمات مسکونی	۰	۰	۰
۲۴	خدمات دولتی	۰	۰	۰
۲۵	خدمات بازرگانی	۱۲۰۷۸۴۹۸۱/۳	۱۴۰۷۵۴۵۷۷۴/۵	۵۴۰۲۱/۵

استفاده از رابطه‌های ۵، ۶ و ۷ در محاسبه‌ی مقادیر عددی، اثر تغییرات نشان داده شده است. مقادیر عددی حاصل در ستون‌های مختلف جدول ۱ وارد شده است و سپس اعداد هر ستون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

یک بخش بر سایر بخش‌ها با استفاده از رابطه‌های ۶ و ۷ و سپس از رابطه‌ی ۵ قابل محاسبه است.

با استفاده از جدیدترین ماتریس داده-ستاده‌ی اقتصادی ایران که توسط مرکز آمار ایران در سال ۱۳۶۵ تنظیم شده است، و نیز با

### پانوشته‌ها

1. inputs
2. outputs
3. input-output
4. current chart
5. square matrix
6. structural matrix

۷. ارزش افزوده شامل حقوق شاغلین، سود، بهره‌ی سرمایه، مالیات بر کسب غیر مستقیم و غیره است.

### منابع

۱. بانویی، علی اصغر. «کاربرد الگوی پویای داده و ستانده در برنامه‌ریزی اقتصادی ایران»، مجله برنامه‌ریزی و بودجه، شماره ۴.

۲. بانویی، علی اصغر و همکاران. «بررسی امکان بکارگیری فنون داده و ستانده در برنامه‌ریزی اجتماعی»، مجله برنامه‌ریزی و بودجه، شماره ۵.

۳. بانویی، علی اصغر. «مقدمه‌ای بر سیر تکاملی جدول داده و ستانده و کاربردهای آن»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، دانشگاه علامه طباطبائی، شماره‌های ۲ و ۳.

۴. جدول داده و ستانده اقتصادی متدولوژی و کاربردها و خلاصه روشها و نتایج حاصل از محاسبات جدول سال ۱۳۶۷ اقتصاد ایران.

5. Leontief, W. *input-output Economics*, New York: Oxford University (1986).

6. Leontief, W. *Essays in Economics*, 2, New York: Oxford University (1987).

7. Miernyk, W.H. *The elements of input-output analysis*, New York: Random House (1985).

8. Porat, M.U. *The information economy: definition and measurement*, U.S. Department of Commerce (1987).