

# تشخیص صنایع کلیدی بر مبنای شاخص پیوندهای فراز و نشیب در اقتصاد ایران با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۳۶۵

نویسنده: علی اصغر اسفندیاری\*

## چکیده

در این مقاله، با استفاده از جدول داده - ستانده، پیوندهای فراز و نشیب، و در نهایت، صنایع کلیدی در اقتصاد ایران را محاسبه می‌کنیم. معمولاً این کار به دو روش صورت می‌گیرد: (۱) روش سستی یا رهیافت داده‌ها، (۲) روش نوین یا رهیافت ستانده‌ها.

در رهیافت سستی به روش چنری - واتانابه که تنها اثرهای مستقیم پیوندها را اندازه‌گیری می‌کند، به روش راس‌موسن - هیرشن که از ماتریس معکوس لئونتیف هم اثرهای مستقیم و هم اثرهای غیرمستقیم پیوندها را محاسبه می‌نماید، اشاره می‌کنیم. چنانکه خواهیم دید، یوتوپولوس، اهمیت موزون نمودن را در محاسبه پیوندها برای استخراج صنایع کلیدی بیان داشت و هزاری، تقاضای نهایی را ملاکی برای ارجحیت سیاست‌گذاران در موزون نمودن صنایع به کار گرفت. به ظرفیت تولید کالاهای جانشینی واردات از طریق جدول نیز اشاره خواهیم کرد.

در روش نوین، می‌بینیم که جزو، برای محاسبه پیوند نشیب، از معکوس ستانده‌ها بهره گرفت. شولتز، رهیافت استخراج فرضیه‌ای را برای صنایع کلیدی مطرح ساخت. رهیافت سلا-کلمنت در تجزیه ماتریسی پیگیری روش شولتز در محاسبه پیوندهاست که هر دو از دیدگاه ستانده به موضوع می‌نگرند. در قسمت روش‌شناسی، به چهار روش محاسبه پیوندها و صنایع کلیدی که عمدتاً مبتنی بر روش سستی داده‌هاست، اشاره کرده‌ایم، و در نهایت، نتایج تجربی اخذ شده را تحلیل می‌نماییم.

## مقدمه

جدول داده‌ها - ستانده‌ها یکی از مهمترین ابزارهای تحلیل ساختار اقتصادی، پیش‌بینی و برنامه‌ریزی است. کاربردهای این جدول ممکن است از پیش‌بینی برای تقاضا، اشتغال، تولید و سرمایه‌گذاریهای متفاوت در بخشهای مختلف تا تغییرات ساختار فنی و تأثیر آن بر بهره‌وری، سود، دستمزدها و برنامه‌ریزی منطقه‌ای را دربرگیرد (لئونتیف، ۱۹۸۶). مهمترین کاربرد عملی این جدول که برای پاسخگویی به بخش اعظم پرسشهای فوق مورد استفاده قرار می‌گیرد محاسبه پیوندهای فراز و نشیب<sup>۱</sup>، و در نهایت، صنایع کلیدی در نظام اقتصادی هر کشور است. محور اساسی بحث این مقاله، تغییرات ساختاری اقتصاد از طریق روابط بین صنایع یا پیوندهای متقابل بین فعالیتهای تولیدی است. این روابط، وجه ضروری تولید نوین است و جهتگیری و سطح چنین روابطی، نشاندهنده ظرفیت بالقوه بخشها در تحرک بخشیدن به دیگر بخشهاست. فعالیتهایی (یا صناعی) که دارای بالاترین پیوندهای فراز و نشیب باشند، بخشهای کلیدی تلقی می‌گردند. زیرا با تمرکز منابع تولیدی در آنها، امکان ایجاد انگیزه بیشتری، برای رشد سریعتر تولید، درآمد، اشتغال، در قیاس با دیگر شقوق تخصیص منابع فراهم می‌گردد. جهت پیوندهای فراز و نشیب نیز منجر به پیش‌بینی جهت تغییرات فنی و همچنین شناخت و پیشبرد پراکندگی آنها در پهنه اقتصاد می‌شود. بنا بر بعضی دیدگاهها، تغییرات فنی عمدتاً ناشی از عملکرد شمار اندکی از بخشهاست که از طریق پیوند نشیب به دیگر بخشها جریان می‌یابد. از این رو، انتخاب صنایع کلیدی و اولویت دادن به آنها، نه تنها در رشد پارامترهای مهم کلان اقتصادی تأثیر می‌گذارد، بلکه در نرخ تغییرات فنی جملگی اقتصاد نیز مؤثر است. در بحث حاضر، تمایزی بین مفاهیم گذشته‌نگر<sup>۲</sup> و آینده‌نگر<sup>۳</sup> که تمایز مهمی نیز هست، قایل نشدیم. این تمایز از این جهت اهمیت دارد که هم در داده‌های آماری مورد استفاده در محاسبه و هم در تفسیر اندازه پیوندهای فراز و نشیب، تأثیر می‌گذارد.

از لحاظ گذشته، ضریبهای فنی باید هم محصولات داخلی و هم کالاهای واسطه‌ای وارداتی که می‌توانند در داخل تولید شوند را نیز شامل گردد. زیرا اندازه‌گیریها باید پیوندهای فراز و نشیب

1. Backward and Forward Linkages (BL, FL)

2. Ex ante

3. Ex post

بالقوه را نمایش دهند تا آنچه در یک موقعیت زمانی معین کسب گردیده است. از لحاظ تفسیری پیوندهای فراز و نشیب متقارن نیستند. در برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری برای یک صنعت کلیدی، احتمال دارد که اطمینان خاطر به اینکه داده‌های تولید شده داخلی را مورد استفاده قرار دهد، ساده‌تر باشد تا آمادگی دیگر صنایع در خرید محصولات آن صنعت. نکته دوم ممکن است برای اقتصادشناس، با توجه به درجه تجمع خود ماتریس داده‌ها - ستانده‌ها، مبهم و غامض باشد (سلا، ۱۹۸۴).

از آنجا که پیوندهای فراز و نشیب، سازوکار انتقال تغییرات ساختاری تولید را به عهده دارند، به نظر می‌رسد که خصلت ایستای روش‌شناسی داده‌ها - ستانده‌ها سبب سست نمودن ارزش شاخصهای اثرهای مزبور در برقراری اولویتهای سرمایه‌گذاری باشند. بنابراین، صنایع کلیدی در یک محدوده کوتاه‌مدت یا میان مدت برای تعیین سیاستگذاری و سازگاری مدل‌های برنامه‌ریزی مناسبتر هستند. باید یادآوری نمود که اگر شاخصهای فراز و نشیب در گستره پیوندهای بین صنایع از ماتریس معکوس داده - ستانده‌های لئونتیف استخراج گردند، تنها امکان آزمون داد و ستد بین صنایع از نظر عرضه فراهم می‌گردد. نظر به اینکه راهبردهای رشد متوازن، بر وابستگی متقابل ساختاری در تقاضای نهایی تأکید دارد، در این مقاله، با استناد به فن راس موسن و بسط این مدل، هم تقاضای نهایی و هم هدفهای صریح تابع ارجحیت سیاستگذاری در برنامه‌ریزی جای داده شده است.

در این مقاله، مروری بر متون مربوط به این موضوع خواهیم داشت. سپس از سه روش سنتی (INPUT) برای محاسبه پیوندهای فراز و نشیب (قدرت و حساسیت پراکنندگی) و صنایع کلیدی در اقتصاد ایران، استفاده خواهیم کرد. به ویژه، در مسائل وزن دادن و اهمیت قابل شدن به صنایع متفاوت از روش هزاری که در مورد تشخیص صنایع کلیدی در هند به کار رفته، بهره خواهیم جست.

### مروری بر متون مربوط به این موضوع

در حالی که توافق کلی در مورد اهمیت پیوندهای فراز و نشیب بین بخشهای یک اقتصاد در

گسترش تحرک رشد اقتصادی بخشها وجود دارد، به نظر می‌رسد که اتفاق نظر چندانی در مورد راههای تشخیص بخشهای کلیدی به عمل نیامده است. بخشی از این نبود اتفاق نظر، ناشی از مشکلات تفسیری چنین بخشهایی در مشارکت بیش از حد انتظار به اقتصاد از دیدگاه مفاهیم گذشته نگر و آینده‌نگر می‌باشد. به هر حال، وجود این توافق کلی که ایجاد انگیزه تغییر فرایندهای اقتصادی، اغلب در ابتدا توسط شمار اندکی از بخشها صورت می‌گیرد، مسلم است.

در نتیجه، آن بخشهایی از اقتصاد که به دلیل وابستگی فنی نزدیک در وضعیتی قرار دارند که باعث برانگیختن یا ایجاد رشد در دیگر بخشها می‌گردند و دستیابی به سطوح درآمد و تولید بیشتر را امکانپذیر می‌کنند، بخشهای راهبرد یا کلیدی نامیده می‌شوند. بنابراین، قلمرو وابستگی متقابل، شاید ملاک مناسبی برای رتبه‌بندی و اولویت بخشها باشد. درجه وابستگی متقابل یک بخش با محیط اقتصادی آن بخش را می‌توان با رابطه عوامل واسطه‌ای در کل تولیدات تبیین نمود. رابطه عوامل واسطه‌ای و کل تولید از دیدگاههای متفاوت تحت عنوان پیوندهای فراز و نشیب آورده شده است.

معاضدت پیوندهای فراز و نشیب، در تشخیص بخشهایی که به دلیل موقعیت چشمگیر در شبکه وابستگی متقابل بین صنایع برای ایجاد انگیزه و توزیع تحرکهای رشد با اهمیت می‌باشند، درخور توجه است (ملر و مرفن، ۱۹۸۱). از نظر لائوماس (۱۹۷۶)، بخشهای راهبردی (یا کلیدی)، یعنی بخشهایی با پیوندهای فراز و نشیب قوی در اقتصاد که رابطه متقابل با دیگر بخشها دارند، می‌توانند محرکی برای توسعه اقتصادی باشند. یک سرمایه‌گذاری مستقل می‌تواند محرک سرمایه‌گذاری بیشتری از طریق فشار تقاضای اضافی گردد که این پیوند فراز نام دارد. تولید صنایع به حرکت درآمده داده‌های صنعت مستقل می‌گردند. یک سرمایه‌گذاری مستقل نیز می‌تواند با فراهم نمودن عرضه اضافی از محصولاتش باعث سرمایه‌گذاری بیشتری گردد که این اثر نشیب نام دارد. به سخن دیگر، یک بخش ممکن است به علت ایجاد انگیزه و تحرک برای دیگر بخشهای اقتصادی در برآورده نمودن ضروریات واسطه‌ای (پیوند فراز) عامل رشد گردد یا چون تحرکی در تولید داخلی ایجاد می‌نماید، ممکن است سبب کاربرد تولید خود به عنوان یک داده در یک فعالیت جدید گردد (پیوند نشیب). حاصل جمع هر دو، اصطلاحاً پیوندهای کل فراز و نشیب نام

دارند. اساس کار در تشخیص صنایع کلیدی که بیشترین قدرت ایجاد انگیزه و تحرک رشد و توسعه اقتصادی دیگر بخشها را دارند، شناخت و محاسبه پیوندهای فراز و نشیب و به نوعی تشخیص ارتباط آنها با صنایع مزبور است.

راس موسن (۱۹۵۶)، معتقد است که مقدم بر ساخت هر الگوی برنامه‌ریزی تفصیلی برای مقاصد برنامه، تحلیل مقدماتی از روابط بین صنایع که براساس آن این گونه مدلها پی‌ریزی می‌شوند، مورد لزوم است. فن یا تکنیکی که مورد استفاده گسترده برنامه‌ریزان است و برای این منظور مورد استفاده قرار گرفته، تحلیل صنایع کلیدی است. این رهیافت، سعی در فراهم نمودن شاخصهایی دارد که توسط آنها معیاری برای عملکرد نسبی یک بخش، مطابق پیوندهای فراز و نشیب بین صنایع ایجاد نماید. هدف، تشخیص این گونه بخشهاست که درجه بالایی از وابستگی متقابل با دیگر صنایع در اقتصاد دارند. وی شاخصترین وجه یک صنعت کلیدی را در قدرت به کارگیری مقادیر نسبتاً وسیع تولید دیگر بخشها، در جریان افزایش تقاضا برای محصولاتش می‌داند. ضمن اینکه همزمان باید محصولاتش در حدی بسط یابد که تقاضای نهایی دیگر بخشها را نیز برآورده سازد. در مقایسه با اهمیت روزافزون مفهوم پیوندهای فراز و نشیب و صنایع کلیدی، کارهای تجربی و عملی در این زمینه عمدتاً رضایتبخش نیستند. این امر، اساساً ناشی از روشهای پیشنهادی برای محاسبه و ارزیابی مفاهیم مزبور است که از یک رشته تنگناهای مفهومی که گاهی خاطر نشان گردیده، اما در متون مربوط به این موضوع، هرگز بر آن فایق نیامده‌اند، رنج می‌برد. از آنجا که وجود چنین تنگناهایی ممکن است در نتایج تجربی تأثیری جدی داشته باشد، در دهه ۱۹۸۰، مطالعاتی توسط سلا (۱۹۸۴)، سونیس (۱۹۹۵)، کلمنت (۱۹۹۰) صورت گرفته است که کوشیده‌اند تا روشهایی برای غلبه بر مشکلات فوق ارائه کنند. تأکید عمده این دانشمندان، برخلاف پیشقدمان، استفاده از روش ستانده‌ها به جای داده‌ها بود که در رهیافتهای سنتی به کار می‌بردند.

## ۱. روشهای سنتی داده‌ها

### الف) روش چنری - واتانابه

نخستین کوششهای به عمل آمده در ارزیابی کمی پیوندهای فراز و نشیب عمدتاً مبتنی بر

شاخصهای چتری - واتانابه بوده است که نخست برای مقایسه بین المللی ساختار تولید پیشنهاد گردید. برای بخش نمونه‌ای چون زاین دو اثر، به ترتیب، نشاندهنده سهم داده‌های واسطه‌ای مستقیم در تولید ناخالص زو سهم این تولید برای مصارف واسطه‌ای است. در این روش بخشهای اقتصاد براساس پیوندهای فراز و نشیب به چهار گروه تقسیم می‌گردند. در این طبقه‌بندی، تولیدات نهایی به آن بخشهایی گفته می‌شود که تولیداتشان دارای نسبت پایینی از تقاضای واسطه‌ای است. از این رو، دارای پیوند نشیب پایینی هستند، در حالی که کالاهای اولیه به کالاهایی اتلاق می‌شود که نسبت داده‌های واسطه‌ای پایینی دارند، و از این رو، ارزش افزوده بالا و اثر فراز پایینی خواهند داشت. این طبقه‌بندی چهارتایی، به ترتیب زیر است.

۱) تولیدات اولیه واسطه‌ای<sup>۱</sup>، دارای پیوند فراز پایین (I.BL) و پیوند نشیب بالا (HFL).

۲) تولیدات واسطه‌ای<sup>۲</sup>، با پیوند فراز و نشیب بالا (HBL, HFL).

۳) تولیدات نهایی<sup>۳</sup>، دارای پیوند فراز بالا و پیوند نشیب پایین (HBL, LFL).

۴) تولیدات اولیه نهایی<sup>۴</sup>، دارای پیوند فراز و نشیب پایین (LFL, LBI).

هیرشمن (۱۹۵۸)، از زمره نخستین کسانی بود که پیوندهای فراز و نشیب را در اولویت بخشیدن به بخشها به کار گرفت. وی بیشترین و کمترین اولویت را به بخشهایی داد که به ترتیب، دارای بیشترین و کمترین پیوند فراز و نشیب باشند، یعنی در طبقه‌بندی چهارتایی چتری - واتانابه، بیشترین اولویت به کالاهای واسطه‌ای و کمترین اولویت به کالاهای اولیه نهایی داده شد. علاقه‌مندی اصلی در مفهوم پیوندهای مزبور، تشخیص صنایع کلیدی در اقتصاد بود.

### ب) روش راس موسن - هیرشمن

روش چتری - واتانابه تنها پیوندهای فراز و نشیب مستقیم افزایشی در تولید یک صنعت معین را در نظر گرفته و اثرهای غیرمستقیم را نادیده می‌گرفت. ضمن اینکه این اندازه‌گیریها بر مبنای میانگین است و دامنه اریب بودن داده‌ها یا الگوهای تحویلی صنایع را آشکار نمی‌سازد.

1. Intermediate Primary

2. Intermediate

3. Final

4. Final Primary

پیشرفت مفاهیم سنتی، پیوندهای فراز و نشیب و صنایع کلیدی را می‌توان در کار راس موسن - هیرشمن جستجو نمود. آنها روشی از محاسبه پیوندها را پذیرفتند که معکوس جدول داده‌ها - ستانده‌های لئوتیف را به کار می‌برد، و مدعی شدند که این جدول، هم تأثیرات مستقیم و هم تأثیرات غیرمستقیم افزایشی در تولید یک صنعت را به حساب می‌آورد.

راس موسن، دو شاخص قدرت و حساسیت پراکندگی را مورد استفاده قرارداد. این شاخصها، امروزه به عنوان فنون سنتی اما سهل الوصول برای تشخیص پیوندهای فراز و نشیب و صنایع کلیدی پذیرفته شده‌اند: اگر  $K_{ij}$  دلالت بر عنصری از ماتریس معکوس لئوتیف داشته باشد و  $K_j$  و  $K_i$  به عنوان حاصل جمع عناصر ستونی و سطری ماتریس مزبور تعریف شوند و  $K$  میانگین ناموزون تمام عناصر ماتریس معکوس باشد، شاخصهای قدرت و حساسیت پراکندگی به نحو زیر تعریف می‌شوند.

$$K_j = \sum_{i=1}^n K_{ij} \quad K = \frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^n K_j = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n K_i = \frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n K_{ij}$$

$$K_i = \sum_j K_{ij} \quad U_j = [K_j / n] / \bar{K} \quad (1)$$

$$U_i = [K_i / n] / \bar{K} \quad (2)$$

$n$  تعداد بخشها در اقتصاد است. به زعم هیرشمن،  $U_j$  و  $U_i$ ، به ترتیب، به اندازه گیری پیوندهای فراز و نشیب در نظام اقتصادی تعبیر می‌گردد. بنابراین، اگر  $U_j$  و  $U_i$  بزرگتر از یک باشد، مبین آن است که به طور متوسط، ستون  $j$  یا سطر  $i$  ماتریس معکوس بزرگتر از مقدار میانگین سر جمع ماتریس در حالت کلی است. راس موسن دریافت که یک بخش ممکن است دارای مقادیر نسبتاً بالایی از  $U_j$  و  $U_i$  باشد، با وجود این، در نظام اقتصادی، تنها با نسبت کوچکی از دیگر صنایع مرتبط باشد. به همین دلیل، ضریب انحراف معیار متوسط برای هر بخش را، به ترتیب، با  $V_j$  و  $V_i$  معرفی نمود.<sup>۱</sup>

۱. انحراف معیار مزبور، از فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_1^n (K_{ij} - \frac{1}{n} \sum_1^n K_{ij})^2}$$

$$V_j = \frac{\sigma_j}{K_j} \quad (3)$$

$$V_i = \frac{\sigma_i}{K_i} \quad (4)$$

در این رابطه،  $\sigma_j$  و  $\sigma_i$ ، به ترتیب، انحراف معیار ورودیهای ستونی زو سطری آنرا نشان می‌دهند. در واقع،  $V_j$  دامنه بسط یکنواخت صنعت زروی سیستم صنایع را نشان می‌دهد و  $V_i$  قلمروی است که در حیطه آن سیستم صنایع به طور یکنواخت روی صنعت آکشیده می‌شود. به بیان دیگر، چون میانگینها به مقادیر انتهایی حساس می‌باشند و ممکن است باعث نتایج گمراه کننده گردند، پایین بودن  $V_j$  و  $V_i$  برای  $U_j$  و  $U_i$  توصیه می‌گردد.

بنابراین، صنعت کلیدی، صنعتی است که هم دارای  $U_j$  و  $U_i$  بزرگتر از یک یعنی پیوندهای فراز و نشیب بیشتر از یک و هم  $V_j$  و  $V_i$  نسبتاً پایینی باشد.

یکی از نارساییهای روش مورد بحث، ضعف ناشی از ناموزون بودن شاخصهای صنایع است. در حقیقت فرض می‌شود که تمام صنایع اهمیت و وزن یکسانی در نظام اقتصادی دارند. روشن است که صنایع مختلف دارای درجات اهمیت گوناگونی در سیستم پیوند بین صنایع ( $I - O$ ) می‌باشند (یوتوپولوس و نوجنت، ۱۹۷۶). معیارهای متعددی برای موزون نمودن صنایع بر حسب اهمیت نسبی صنایع متفاوت پیشنهاد گردیده است (پریمیس و لاماس، ۱۹۷۶). هزاری (۱۹۷۰)، به صراحت، روشن ساخت که تشخیص بخشهای کلیدی باید با آنچه وی آن را تابع ارجحیت سیاستگذاران نامید، مرتبط گردد. وی مدعی شد که این تابع باید در یک سطح ملی با تقاضای نهایی بخشها به نحوی تطبیق یابد که بتوان براساس آن، شاخصهای زیر را استنتاج نمود.

$$I_j = K_j w_i$$

$$w_i = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^m F_i} \quad (5)$$

$$I_i = K_i w_i$$

که در آن،  $F_i$  تقاضای نهایی بخش  $i$ ، و  $\sum F_i$  تقاضای نهایی کل اقتصاد ملی به شمار می‌آید.



هیرشمن معتقد است که انتخاب ملاکی خاص برای موزون نمودن صنایع برحسب اهمیت آنها، به تحرکی بستگی دارد که این بخشها در فرایند توسعه اقتصادی ایجاد می‌نمایند. بنابراین، روشن نمودن اهمیت نسبی هر بخش در اقتصاد اجتناب‌ناپذیر است. شاخص پیوند فراز و نشیب ناموزون، ممکن است امکان ترسیم قابلیت‌های ایجاد فشار صنایع متفاوت در راه‌اندازی رشد و توسعه را نداشته باشد. یوتوپولوس و نوجنت اعتقاد دارند که حاصل جمع عناصر ستونی ماتریس معکوس لئوتیف ( $K_i$ )، اندازه‌گیری ضریب شتاب تولید ناخالص بخش را نشان می‌دهد. این ضریب، در واقع، کل داده‌های مورد لزوم برای یک واحد افزایش در تقاضای نهایی بخش ز می‌باشد. به همین صورت، حاصل جمع عناصر سطری ماتریس معکوس مزبور ( $K_j$ ) اندازه‌گیری تولیدات مستقیم و غیرمستقیم مورد لزوم از بخش  $i$  برای برآورده نمودن یک واحد تغییر در تمام دیگر بخشهای اقتصاد است. چون این گونه تجمیع عناصر سطری و ستونی ماتریس معکوس لئوتیف اندازه اهمیت تحویلات به تقاضای نهایی را در نظر نمی‌گیرد، باید طرح موزون نمودن ساده‌ای به کار گرفته شود تا شاخصها به نسبت تقاضای نهایی ایجاد شده توسط بخش  $i$  یا  $j$  وزن داده شوند.

اما چون بیشتر کشورها و مناطق، نوعاً برنامه‌هایی با هدفهای چندگانه آماده می‌سازند، طرح وزن‌گذاری به مراتب پیچیده‌تری لازم است و طرحی که تنها مبتنی بر کمک نسبی هر بخش به تقاضای نهایی کل باشد، جوابگو نیست. در اساس هیچ نگاهشت<sup>۱</sup> ساده‌ای از بردار تقاضای نهایی به تابع ارجحیت سیاستگذاران وجود ندارد، زیرا اولاً تقاضای نهایی یک مجموعه همگنی نیست که تأثیرش بر اقتصاد را بتوان به عنوان نقش ساده‌ای از اهمیت نسبی فروشهای بخشی به تقاضای نهایی اندازه‌گیری کرد. ثانیاً چون اجزای تقاضای نهایی، آمیخته‌ای شامل گروه هزینه‌های خانوار، هزینه‌های دولتهای محلی و ایالتی، صادرات و سرمایه‌گذاری خارجی و بین منطقه است، بسیار بعید است که ارتباط بین یک صنعت به تنهایی و اجزای تقاضای نهایی برای تمام این اجزا، یکسان باشد. هیرشمن مشاهده نمود که اولاً از نظر انگیزه‌های فراهم شده برای سرمایه‌گذاری در دیگر صنایع تقاضای افزایش یافته برای داده‌های واسطه‌ای (پیوند فراز) مؤثرتر از عرضه افزایش یافته داده‌ها (پیوند نشیب) است. ثانیاً همان طور که جونز (۱۹۷۶) ابراز داشت، وارد نمودن پیوندهای

غیرمستقیم فراز و نشیب، یک احتساب مضاعف به شمار می‌آید. ثالثاً حتی اگر هدف بررسی پیوند غیرمستقیم نشیب باشد، باید خطاهای اندازه‌گیری که نتایج را به علت ترکیبات بین بخشی تولید و تقاضای نهایی تورش دار خواهد نمود، در نظر گرفته شود. این موضوع به ویژه وقتی از این ابزارها برای مقایسه بین کشورها استفاده می‌شود، حایز اهمیت است، زیرا در روش فوق، ترکیبات بین بخشی در بین کشورها ثابت فرض می‌شود، در حالی که در واقع، اینها در مورد هر کشور، بسیار تفاوت می‌کنند.

به گفته بالمر - توماس (۱۹۸۲)، کشوری که نرخ رشد بخشی آن به طور مثبت با شاخص پیوندهای بخشها همبستگی دارد، راهبرد هیرشمن را تأیید می‌نماید. بسیاری از اقتصادشناسان به این نحوه تحلیل انتقاد می‌کنند. به گفته این گروه، این یک آزمون ناکافی است، چون فرضیه‌های بخشهای کلیدی دلالت بر این ندارد که بخشهای با پیوند فراز و نشیب بالا، آن بخشهایی هستند که سریعترین نرخ رشد را نمایش می‌دهند. به هر حال، بالمر-توماس در سطح ملی و هوینگز مری فیلد در سطح منطقه‌ای، روابط علت معلولی ضعیفی بین بخشهای کلیدی و نرخ رشد ارائه نموده‌اند.

مک‌گیل‌ورای (۱۹۷۷)، خاطر نشان کرد که در فرایند الگوی توسعه مبتنی بر پیوندها و صنایع کلیدی، به الگوی تجارت بین‌المللی، بین منطقه‌ای، قدرت رقابت بین منطقه‌ای و بین‌المللی، منابع طبیعی و وضعیت مهارت و فن‌آوری، توجه کافی نشده است، عواملی که به نظر می‌رسد نقش مسلط و تعیین‌کننده در توسعه اقتصادی کشور و منطقه‌ای دارند.

## ۲. روش ستاندها

بر اساس شاخص حساسیت پراکندگی راس موسن، حاصل جمع سطری صنعت ۱ اگر به فرض، ۲ باشد، حاکی از آن است که اگر تقاضای نهایی برای هر صنعت یک واحد افزایش یابد، ستانده صنعت ۱ باید تا ۲ واحد افزایش یابد (متشکل از یک واحد تحویل خود صنعت به تقاضای نهایی و یک واحد به عنوان داده به دیگر محصولات). هر اندازه مقدار حاصل جمع سطری بزرگتر باشد، استفاده مستقیم و غیرمستقیم ستانده صنعت موردنظر به عنوان داده به دیگر صنایع بیشتر است. به نظر می‌رسد که این معیار اندازه‌گیری مناسبی برای پیوند نشیب باشد. متأسفانه این توهم اولیه درست نیست و آن را می‌توان از کاوشهای روابط علی داده‌ها برای یک مدل با هر اندازه به وضوح

مشاهده نمود. برای مثال، بخش برنج در کره، کمتر از ۱۴ درصد از تولیدات خود را مستقیماً به عنوان مصارف واسطه‌ای تحویل می‌دهد که خود به خود انتظار نداریم منبعی از پیوند نشیب باشد. گرچه در یک مدل ۳۴۰ بخشی در اقتصاد کره، برنج دارای هفتمین مرتبه در حاصل جمع سطرهای ماتریس معکوس لئونتیف می‌باشد. علت این است که ۱۴ درصد کسر بزرگی از کل داده‌ها برای تعدادی از صنایع کوچک را تشکیل می‌دهد، و این تفاوت با بسط یکسان تمام صنایع از بین می‌رود (جونز، ۱۹۷۶). به طور خلاصه، اگر بپرسند، چنانچه تمام صنایع بزرگ و کوچک به طور یکسان یک واحد افزایش تولید داشته باشند، چه اتفاقی برای یک صنعت می‌افتد، زیاد راهگشا نخواهد بود. بنابراین، حاصل جمع سطری ماتریس معکوس لئونتیف، اندازه‌ای از پیوندهای نشیب، مقارن آنچه توسط جمع ستونی برای پیوندهای فراز فراهم می‌شود، ایجاد نمی‌نماید.

#### الف) معکوس ستانده و پیوند نشیب

جونز پیشنهاد می‌نماید که یک اندازه‌گیری مقارن با معنا از پیوند نشیب را می‌توان از "معکوس ستانده‌ها" استخراج نمود که با ماتریس معکوس داده‌های لئونتیف تفاوت دارد. به طور خلاصه، ماتریس دوم از ماتریس ضریبهای فنی داده‌ها (یعنی داده‌های واسطه‌ای به عنوان سهمی از کل داده شامل ارزش افزوده) استخراج می‌شود، در حالی که ماتریس اول ضریبهای فنی ستانده‌ها را به کار می‌برد (یعنی فروشهای واسطه‌ای به عنوان سهمی از کل فروشها شامل تقاضای نهایی)<sup>۱</sup>. برای بسط موضوع، نمادهای زیر را تعریف می‌کنیم:

بردار  $(M \times 1)$  جریان ستانده کل  $X \equiv$  ماتریس  $(M \times M)$  جریان داده‌های واسطه‌ای  $F \equiv$

ماتریس یکه  $I \equiv$  ماتریس قطری  $(M \times M)$  با عناصر بردار  $X/X \equiv X$

ماتریس ضریب فنی مستقیم لئونتیف  $A \equiv I - F/X^{-1}$  بردار ستونی واحد  $I \equiv$

ماتریس معکوس لئونتیف  $Z \equiv (I - A)^{-1}$  (ماتریس ضریب ستانده‌ها)  $B \equiv X^{-1}F$

بردار پیوند فراز مستقیم  $B * L \equiv I' A$  ماتریس معکوس ستانده‌ها  $W \equiv (I - B)^{-1}$

بردار پیوند نشیب مستقیم و غیرمستقیم  $F * L \equiv B I$  بردار پیوند نشیب مستقیم  $F * L \equiv B I$

بردار پیوند فراز مستقیم و غیرمستقیم  $B L \equiv I' Z$

۱. به مثال عددی در پیوست الف توجه نمایید.

عناصر ماتریسهای معکوس فوق را می توان به شرح زیر تعبیر نمود.

(a) عنصر  $Z_{ij}$  از ماتریس  $Z$  افزایش در تولید صنعت  $i$  ام است که داده های مورد لزوم برای یک واحد از تقاضای نهایی در صنعت  $j$  ام را عرضه می کند.

(b) عنصر  $w_{ij}$  از ماتریس  $W$  افزایش مورد لزوم در تولید صنعت  $j$  ام برای بهره گیری از افزایش تولیدی است که توسط یک واحد از داده اولیه در صنعت  $i$  ام ایجاد شده است.

(c) حاصل جمع ستونی  $Z$  ام ماتریس  $Z$  برابر است با افزایش مورد لزوم در تولید کل سیستم برای عرضه داده ها برای یک واحد افزایش اولیه در صنعت  $j$  ام (BL).

(d) حاصل جمع سطر  $i$  ام ماتریس  $W$  افزایش مورد لزوم در تولید کل سیستم برای بهره گیری از تولید افزایش یافته، ناشی از یک واحد از داده اولیه در صنعت  $i$ ، می باشد.

(e) حاصل جمع ستونی  $W$ ، نظیر حاصل جمع سطری  $Z$ ، با تأثیر یک واحد بسط داده های اولیه در (یا تقاضای نهایی از) تمام صنایع سر و کار دارد. بنابراین، همان طوری که در بالا در مورد شاخص حساسیت پراکندگی، توضیح داده شد، زیاد قابل اعتماد نیست.

$Z$  اثر بسط روی عرضه کنندگان را نشان می دهد، در حالی که  $W$  تأثیر بر صنایع استفاده کننده را ارائه می دهد. ماتریس  $Z$  با افزایشی در تقاضای نهایی از انتهای فرایند تولید شروع می کند تا اثر فراز در سیستم را ترسیم کند.

ماتریس  $W$  با افزایشی در داده های اولیه از آغاز فرایند تولید دست به کار می شود تا اثر نشیب در سیستم را نشان دهد. یک مثال ساده فهم معنای  $W$  را تسهیل می کند: فرض کنید دو صنعت کود شیمیایی و پتروشیمی تمام تولیدات خود را برای استفاده های واسطه ای می فروشند. بنابراین، هر دو پیوند نشیب مستقیم یک با معیار چتری - و اتانابه دارند. فرض کنید که کود شیمیایی فقط در تولید کشاورزی کالاهای مصرف نهایی مورد استفاده قرار گیرد، در حالی که از پتروشیمی فقط برای تولید نایلون استفاده می شود که خود نایلون جملگی برای تولید نخهای مصنوعی به کار می رود و از نخهای مزبور صرفاً برای تولید پارچه استفاده می کنند. پارچه هم توسط مصرف کنندگان نهایی مصرف می گردد. در این حالت اغراق آمیز، اما با فرضیات عموماً واقعی، کود دارای حاصل جمع سطری ۲ است، در حالی که پتروشیمی دارای حاصل جمع ۴ خواهد بود.

این امر مؤید آن است که پتروشیمی کالایی اساسی تر از کود است، بدین مفهوم که در توالی صنایع استفاده کننده محصولات پتروشیمی بیشتر از فرایند مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این رو، پتروشیمی منبع ثمر بخش تری از پیوند نشیب هیرشمن است و این امر را در شاخص FTL می‌توان دید، در حالی که در اندازه گیری چنری - واتانابه مشهود نبود. به طور خلاصه، حاصل جمعهای ستونی معکوس داده‌ها BL را اندازه گیری می‌کند، در حالی که حاصل جمعهای سطری معکوس ستانده‌ها FTL را نشان می‌دهد.

### ب) تأثیر تجارت خارجی

محاسبه پیوندهای فراز و نشیب از نقطه نظر تجارت خارجی بدون محاسبه واردات یا با محاسبه آن، یکسان نیست. استقرار دو کارخانه کود شیمیایی همگن یکی در کره و دیگری در ابوظبی را ملاحظه نماید. کارخانه دوم دارای BL بالا و FTL پایین است. چون داده‌های آن در اقتصاد داخلی موجود هستند و ستانده‌ها به طور کامل صادر می‌شوند. در حقیقت، از محصولات این کارخانه به عنوان داده در دیگر بخشهای اقتصادی استفاده نمی‌شود. در کره، همین کارخانه دقیقاً وضعیت معکوس را دارد، چون داده‌ها به ناچار وارد می‌شوند و ستانده‌ها در داخل مورد استفاده قرار می‌گیرند، یعنی به عنوان داده‌های محصولات دیگر از آنها استفاده می‌شود.

روشن است که در محاسبات پیوندها (مستقیم یا غیرمستقیم) می‌توان تنها ماتریس جریان داخلی (Fid) را به کار برد. استفاده از ماتریس جریان کل (Fd+m) به معنای ترکیب اثر بسط اقتصاد کره در اقتصاد آمریکا با ژاپن است. صنعت اصلی فولاد کره دارای BL بالای جهانی، اما پیوندهای داخلی بسیار پایین است، یعنی بخش اعظم BL صنعت فولاد، متوجه اقتصاد جهان است. چون کره، هیچ گاه سنگ آهن و زغال کک و دیگر محصولاتی که در صنعت فولاد به کار می‌رود، تولید نکرده است. پیوندهای داخلی از این جهت اهمیت دارند که به داشته‌های<sup>۱</sup> منابع طبیعی ارتباط پیدا می‌کنند. به هر حال، از شکاف بین پیوندهای داخلی و جهانی می‌توان به مرحله توسعه نیز پی برد، بنابراین، این شکاف، نمایش دهنده امکان بالقوه تولید کالاهای جانشین واردات<sup>۲</sup> می‌باشد. تولید

نایلون داخلی ممکن است در ابتدا متکی به پتروشیمی وارداتی باشد، اما اگر به تدریج منجر به استقرار کارخانه داخلی جدیدی در پتروشیمی شود، درست همان اثرهایی را دارد که هیرشمن پیش‌بینی نموده است.

به طور خلاصه، زمانی که پیوندهای درازمدت بالقوه آینده‌نگر اندازه‌گیری می‌شوند، باید آن ماتریس جریانی را مورد استفاده قرار داد که در آن مجموع داده‌های واسطه‌ای داخلی و داده‌های واسطه‌ای وارداتی که در داخل در یک چارچوب زمانی تحلیل شده قابل تولیدند، با یکدیگر ترکیب شوند (یعنی مبتنی بر منابعی که اقتصاد از آنها در اختیار ندارد و آن سطحی از فن‌آوری را که در دوره مورد نظر غیر میسر است نباشد). اگر قرار است پیوندهای مستقیم و غیرمستقیم در یک چارچوب جدول داده‌ها ستانده‌ها اندازه‌گیری شود، پیشنهادهای زیر مفید خواهد بود.

### ج) رهیافت استخراج فرضیه‌ای<sup>۱</sup>

هدف شولتز (۱۹۷۷)، در رهیافت استخراج فرضیه‌ای تشخیص بخشهای کلیدی بدون محاسبه جداگانه دو نوع پیوند فراز و نشیب است. وی اعتقاد دارد که به منظور اندازه‌گیری اهمیت صنایع متفاوت می‌توان از یک کمیت مقداری که به عنوان بهبودی در ارزیابی پیوند کل به شمار می‌رود، استفاده نمود. کمیت مزبور به شرح زیر محاسبه می‌گردد.

از ماتریس لئونتیف سطر و ستونی را که به صنعت زام تعلق دارد، حذف می‌کنیم. بنابراین، ماتریسی تقلیل یافته با مرتبه  $(n - 1)$  فراهم می‌گردد. سپس  $(n - 1)$  صنعت به غیر از زام مورد ملاحظه قرار می‌گیرد. سطوح تولید واقعی صنایع با سطوح تولید فرضیه‌ای، یعنی تولیدی که با ماتریس لئونتیف تقلیل یافته فوق محاسبه گردیده است، مقایسه می‌شود. تفاوت بین سطوح قبلی و بعدی (که البته غیر منفی خواهد بود) محاسبه می‌شوند و به عنوان اندازه‌گیری پیوند کل صنعت ز روی بقیه اقتصاد (TI)<sup>۲</sup> مورد ملاحظه قرار می‌گیرد. نارسایی این روش، نبود هر گونه تمایز در ارزیابی BL و FL می‌باشد.<sup>۳</sup> افزون بر آن، این روش ارزیابی کاملاً قانع‌کننده‌ای ارائه نمی‌دهد، زیرا

1. Hypothetical Extraction Approach

2. Total Linkages

۳. برای مطالعه رهیافتی عملی در تشخیص بخشهای کلیدی به وسیله تحلیل جدول داده‌ها - ستانده‌ها، نگاه کنید به: شولتز، ۱۹۷۷، ص ۷۷.

همان طور که در قسمت بعد خواهیم دید، پیوند کل را کمتر از واقع تخمین می‌زند.

### (د) رهیافت سیلا - کیلمنت (تجزیه ماتریسی)

سیلا - کیلمنت (۱۹۸۴)، به جای شروع با دو قسم پیوند فراز و نشیب، با تأثیر پیوند کل صنعت ز شروع نموده و سپس دو جزء آن، یعنی BL و FL را تعریف نمودند. تعریفی رضایتبخش از پیوند کل صنعت ز را می‌توان با دقتی شدن در رهیافت شولتز ارائه نمود. یعنی الگوی واقعی محصول را با الگویی فرضی مقایسه می‌کنیم که در آن به فرض ثابت ماندن عوامل دیگر، صنعت زنه چیزی به عنوان داده واسطه‌ای به دیگران می‌فروشد و نه از صنایع داخلی داده‌ای واسطه‌ای را می‌خرد.<sup>۱</sup> تفاوت بین سطوح محصول در دو وضعیت بالا نمایش سهم n کالایی است که می‌توان به عنوان داده‌های واسطه‌ای صنعت ز محسوب نمود، یعنی اثر پیوند کل آن صنعت (TI). به بیان دیگر، اگر بخش زنه داده‌ای از مابقی اقتصاد بخرد و نه محصول خود را به مابقی اقتصاد به عنوان داده بفروشد، تولید اقتصاد چقدر خواهد بود؟ برای تعمیم قضیه، می‌توان فرض کرد که اثر پیوند کل اعمال شده توسط یک بخش مثل صنعت  $m_1$  روی مابقی صنایع اقتصاد  $m_2(m_1 + m_2 = n)$  مورد ملاحظه قرار می‌گیرد، پس تحلیل و نتایج را با صنعتی چون ز انجام می‌دهیم با این فرض که

$$m_1 = 1$$

جدول (۱) شکل ماتریس حسابداری اجتماعی افزاز شده را نمایش می‌دهد و مابقی حساب دنیا در حساب یک کاسه شده‌ای به نام "تمام دیگر حسابها" آورده شده است. پس اثر پیوند کل (TI) بخش (۱) خواهد بود.

$$TL = i'(q - q) \quad (1)$$

q براساس فرض بالا که هیچ‌گونه رابطه واسطه‌ای بین صنایع  $m_1$  و باقی صنایع  $m_2$  وجود ندارد، محاسبه شده است. این فرض، معادله‌های جریانی زیر را در پی دارد.

۱. اگر فن‌آوری و تقاضای نهایی ثابت باشند، دلالت بر این دارد که تمام ضروریات واسطه‌ای صنعت ز وارد می‌شود و تمام فروشهای واسطه‌ای توسط صنعت ز به دیگر صنایع داخلی نیز وارد می‌شود (در یک حالت فرضیه‌ای).

$$\bar{q}_1 = A_{11} \bar{q}_1 + f_1 = B_{11} f_1 \quad (2)$$

$$\bar{q}_2 = A_{22} \bar{q}_2 + f_2 = B_{22} f_2$$

بنابراین، TL را می‌توان بدین صورت به دست آورد.<sup>۱</sup>

$$TL = i'q - i'B_{11}f_1 - i'B_{22}f_2 \quad (3)$$

جدول ۱. ماتریس حسابداری اجتماعی تفکیک شده<sup>۲</sup>

		بخش ۲	بخش ۱		
		(صنایع $m_2$ ) تمام دیگر حسابها		(صنایع $m_1$ ) جمع کل	
$q_1$	$f_1$	$Z_{12}$	$Z_{11}$	(صنایع $m_1$ ) بخش ۱	
$q_2$	$f_2$	$Z_{22}$	$Z_{21}$	(صنایع $m_2$ ) بخش ۲	
$n$	$\circ$	$y'_2$	$y'_1$	تمام دیگر حسابها	
-	$n$	$q'_2$	$q'_1$	جمع کل	

به منظور تفکیک پیوند فراز و نشیب و تجزیه پیوند کل (TL) معادله‌های جریان برای  $q$  را

می‌نویسیم.

$$q_1 = A_{11} q_1 + A_{12} q_2 + f_1 \quad (4)$$

$$q_2 = A_{21} q_1 + A_{22} q_2 + f_2$$

با حل معادله‌های (۴)، خواهیم داشت.

$$\begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H & HA_{12}B_{22} \\ B_{22}A_{21}H & B_{22}(I + A_{21}HA_{12}B_{22}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \end{bmatrix} \quad (5)$$

جایی که  $H = (I - A_{11} - A_{12}B_{22}A_{21})^{-1}$

۱. نماد  $B_{\pi} = (I - A)^{-1}$  را برای هر  $\pi$  به کار می‌بریم و  $\pi$  بردار واحد و پرایم نماد ترانهاده یا ترانسپوز است.

2. The Parthioned Social Accounting Matrice



اگر نتایج رابطه (۲) از (۵) کسر شود، نتیجه زیر به دست می آید:

$$\begin{bmatrix} q_1 - \bar{q}_1 \\ q_2 - \bar{q}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H - B_{11} & HA_{12}B_{22} \\ B_{22}A_{21}H & B_{22}A_{21}HA_{12}B_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \end{bmatrix} \quad (6)$$

$$TL = i' [(H - B_{11}) + B_{22}A_{21}H]f_1 + i' [HA_{12}B_{22} + B_{22}A_{21}HA_{12}B_{22}]f_2$$

$$TL = BL + FL \quad (7)$$

معادله (۷)، هم TL را تعریف می کند و هم آن را به دو جزء جمع پذیر تجزیه می نماید که ضریبهای فنی در ماتریس کل A و بردار تولید نهایی f بستگی دارد. باید توجه داشت که چون ماتریسهای B و H غیر مفردند<sup>۱</sup>، پس برای مقادیر غیر صفر f<sub>۱</sub> و f<sub>۲</sub> رابطه BL=۰ برقرار خواهد بود، مشروط بر آنکه ۰ = A<sub>۲۱} باشد (یعنی هیچ خرید واسطه ای توسط بخش ۱ صورت نگیرد) و ۰ = FI خواهد بود مشروط بر آنکه ۰ = A<sub>۱۲} باشد (یعنی هیچ عرضه واسطه ای به وسیله بخش ۱ انجام نشود).</sub></sub>

با نگاه به پیوند فراز BL به سهولت می توان اثبات نمود که عدد ساده<sup>۲</sup> f' (H+B<sub>۲۲}A<sub>۲۱}H) برابر است با آن پیوند فرازی که داده های کل غیرمستقیم و مستقیم مورد لزوم برای حمایت از تولید نهایی f<sub>۱</sub> بخش (۱) را نمایش می دهد. اما معادله (۷) از این، مقدار عدد i'B<sub>۱۱}f<sub>۱</sub> را تفریق نموده است. این عدد هم شامل تولید نهایی f<sub>۱</sub> و هم سهم تولید بخش یک می باشد که به علت معاملاتی که برای بخش کاملاً جنبه داخلی دارد، ایجاد شده است. آنها به عملکرد خریدهای بخش یک بستگی ندارند و نمی توانند منطقاً شامل اندازه گیری پیوندها با بخش ۲ گردند. به هر صورت، این جنبه از تعریف متداول BL کاملاً اختیاری است و بستگی به درجه ترکیب حسابهای تولید ماتریس حسابداری اجتماعی دارد. اگر حسابهای در بخش به طور کامل در هم ترکیب شوند، اندازه گیری ما و اندازه گیری متداول یکسان خواهد بود. به هر حال، این نکته از برخی اهمیتهای</sub></sub></sub>

عملی برخوردار است، چون حتی جدولهای بزرگ داده‌ها - ستانده‌ها، چنان تجمیع شده‌اند که نتوانند تأثیر پروژه‌های سرمایه‌گذاری منفرد را نشان دهند.

معنای اقتصادی تعریف FL در معادله (۷) روشن است. نخستین عبارت در تجزیه FL تولید ناخالص بخش یک می‌باشد که برای حمایت از تولید نهایی بخش ۲ مورد لزوم است. در حالی که عبارت دوم بازخورد این تولید ناخالص در بخش ۲ است. باید توجه داشت که TL و اجزای آن برحسب تمام  $n$  کالا در نظام اقتصادی بیان می‌شوند. با جانشین نمودن هر بردار داده‌های اولیه برای 'i در معادله TL و معادله (۷) پیوندها را می‌توان برحسب داده اولیه بیان نمود. با معادله (۷) می‌توان اثبات نمود که تخمین پیوند کل با روش استخراج فرضیه‌ای کمتر از روش فوق می‌باشد، زیرا از چهار عبارت معادله فوق، عبارت اول و سوم در روش استخراج فرضیه‌ای وجود ندارد.

### ۳. روش شناسی

در محاسبه پیوندهای فراز و نشیب، و در نهایت، بخشهای کلیدی اقتصاد ایران، از چهار روش مبتنی بر رهیافت سنتی داده‌ها استفاده شده است.

نخستین روش، محاسبه طبقه‌بندی چهارگانه کالاهاست (روش چتری - واتانابه). در محاسبه پیوند فراز برای هر بخش از نسبت حاصل جمع هزینه‌های واسطه‌ای به کل ستانده آن بخش استفاده شده و نتایج در عدد صد ضرب گردیده است. برای محاسبه پیوند نشیب، از نسبت کل تقاضای واسطه‌ای هر بخش به کل تقاضای واسطه‌ای آن بخش ضرب در عدد صد بهره‌جسته‌ایم تا شاخصها به درصد بیان گردند.

$$BL = \frac{\text{جمع هزینه‌های واسطه‌ای بخش}}{\text{کل ستانده بخش}} \times 100 \quad \quad FTL = \frac{\text{کل تقاضای واسطه‌ای}}{\text{کل تقاضا}} \times 100$$

پیوندهای فراز و نشیب به دو گروه پیوندهای فراز و نشیب بالا و پایین برحسب میانگین کل بخشها تقسیم‌بندی می‌گردند. در این روش، گروه کالاهای واسطه‌ای که دارای بیشترین پیوند فراز و نشیب باشند، بخشهای کلیدی تلقی می‌گردند. هیرشمن، ابتدا طبقه‌بندی چهارگانه صنعتی فوق را که

مبتنی بر سهم مستقیم فروشها و داده‌های واسطه‌ای در ستانده کل بود، به کار برد. بنابراین، صنعتی که ۴۰ درصد محصول خود را به عنوان استفاده واسطه‌ای می‌فروشد، دارای شاخص پیوند نشیب  $(FI) = 0/4$  خواهد بود یا ۴۰ درصد. در حالی که بخشی که نسبت ارزش افزوده  $0/7$  دارد، دارای شاخص پیوند فراز  $0/3$  خواهد بود. این روش اندازه‌گیری پیوندها دارای سه نارسایی است: احتساب مضاعف پیوندهای عارضی، نادیده گرفتن اثر غیرمستقیم، قصور در تمییز پیوندها با احتساب تجارت خارجی و بدون آن.

دومین روش استفاده از شاخصهای قدرت و حساسیت پراکندگی راس موسن - هیرشمن می‌باشد. که با محاسبه  $U_1, U_2, V_1, V_2$  صنایع کلیدی براساس روابط یک تا چهار قسمت قبل محاسبه گردیده‌اند. شاخصهای  $U_1, U_2$  را می‌توان به عنوان پیوند فراز و نشیب هیرشمن تعبیر نمود. چون میانگینهای حاصل جمع ستونی ماتریس معکوس لئوتیف  $(\frac{1}{m} K_j)$  برای نشان دادن داده‌های مورد لزوم، وقتی تقاضای نهایی صنعت زبه اندازه یک واحد افزایش یافته است، به کار می‌رود. پس  $U_1 > 1$  نشان می‌دهد که صنعت مزبور به نحو چشمگیری با مابقی اقتصاد ارتباط فراز دارد. به همین صورت،  $U_1 > 1$  مبین آن است که صنعت باید تولیدش را بیشتر از دیگر صنایع برای یک واحد افزایش در تقاضای نهایی کل سیستم افزایش دهد. صنایعی که  $U_1, U_2$  آنها از یک بزرگتر و ضریب تغییرات پایینی داشته باشند، صنایع کلیدی هستند.

سومین روش را هزاری (۱۹۷۰)، برای تشخیص صنایع کلیدی در هند به کار برد. بر مبنای این روش، بخشهای کلیدی نسبت به تابع ارجحیت برنامه‌ریزان تعریف می‌شود. عناصر ماتریس معکوس  $(A - 1)$ ، لئوتیف افزایش مورد لزوم در سطوح تولید ناخالص را برای حفظ یک واحد افزایش در تقاضای نهایی نشان می‌دهند. از نظر ریاضی، این چیزی جز ملاحظه بردار  $F$ ، که تقاضای نهایی صفر برای تمام بخشها و تقاضای یک در بخش مورد لحاظ را دارد، نیست اگر  $K_{ij}$  عنصر ماتریس معکوس باشد: شاخص  $Z_j$  را به شرح زیر، تعریف می‌کنیم:

$$Z_j = \sum_{i=1}^m K_{ij} F_j = Z_j$$

به سخن دیگر،  $Z_j$  مقدار کل افزایش مورد لزوم در تولید ناخالص برای حفظ یک واحد افزایش

در  $F_i$  است. به همین صورت، هر سطر از ماتریس معکوس لئونتیف را می‌توان به عنوان افزایش تولید ناخالص صنعت  $i$  برای حفظ یک واحد افزایش در تقاضای نهایی تمام صنایع دانست، یعنی

$$\sum_{j=1}^m K_{ij} F_j = Z_i$$

تمام بخشهایی که  $Z_i$  و  $Z_j$  آنها به نسبت زیاد است (در قیاس با میانگین کل سیستم) بخشهای کلیدی می‌باشند. این روش را با نماد هزاری  $a$  نشان داده‌ایم.  $Z_i$  و  $Z_j$  افزایش ناموزون سطوح تولید ناخالص را نشان می‌دهد و دلالت بر این دارد که تمام بخشها از نظر اهمیت یکسانند. اما برای بخشها، با توجه به اهمیت نسبی آنها می‌توان وزنه‌ای متفاوتی قابل شد. انتخاب وزنها به تابع ارجحیت برنامه‌ریزان بستگی دارد.

روش چهارم، تقاضای نهایی یک بخش نسبت به تقاضای نهایی کل را به عنوان وزنی برای اهمیت نسبی هر بخش به کار می‌برد. با توجه به ضریب تعریف شده  $W_i$  (در رابطه (۵) قسمت ب) معیاری براساس هدفهای ثابت ضمنی در  $T$  که نمایش تابع ارجحیت است، تعریف می‌شود.

$$I_j = w_j Z_j \quad \text{و} \quad I_i = w_i Z_i$$

بخشهایی که  $I_j$  و  $I_i$  آنها به نسبت بالا باشد، بخشهای کلیدی تلقی می‌گردند (شاخص هزاری  $b$ ).

#### ۴. نتایج تجربی

در جدولهای پیوست، نتایج شاخصهای متفاوت پیوندهای فراز و نشیب و بخشهای کلیدی در اقتصاد ایران، به هر چهار روش فوق که براساس جدول داده‌ها - ستانده‌های سال ۱۳۶۵ محاسبه گردیده است، ارائه می‌شود. مشاهده شاخصهای پیوند فراز نشان می‌دهد که شاخص (R.H) دارای واریانسهای نسبتاً کوچکتری نسبت به موارد مشابه در دیگر کشورها، از جمله هند و برزیل است (وقفه زمانی جدولها نیز زیاد نیست). و در عین حال،  $I_i$  و  $I_j$  برای بخشی که در مرتبه نخستین در فهرست شاخصهای قدرت پراکندگی برای اقتصاد ایران است، بیشتر از برزیل می‌باشد و  $1/53$  در مقابل  $1/23$ ، در عوض حساسیت پراکندگی  $2/69$  برای برزیل در مقابل  $2/47$  برای ایران است.

این رقم، برای هند ۱/۸ BL و ۲/۶ FL می‌باشد. این نشان می‌دهد که عمق وابستگی متقابل بین صنایع در ساختار صنعتی این دو کشور، از روابط بین صنایع در اقتصاد ایران چشمگیرتر است. شاخص ضریب تغییرات (انحراف معیارهای نسبی  $V_7$  و  $V_7$ ) نوسانهای زیادی را نشان نمی‌دهد و با شاخصهای مشابه دیگر کشورها زیاد تفاوت ندارد. نتایج به دست آمده، تأکیدی بر این نکته است که روش (R.H) و هزاری a به نتایج یکسانی رسیده‌اند. اما وقتی تقاضای نهایی را به عنوان وزنی برای صنایع کلیدی در نظر می‌گیریم، نتایج اتخاذ شده کاملاً متفاوت است. شاخص ضریب تغییر پیوندهای فراز، نشان می‌دهد که دامنه تغییرات آن از پیوند نشیب کمتر است ( $V_7$  بین حداکثر ۶/۵۳ تا ۲/۹۲ در نوسان است، در حالی که برای  $V_7$  بین ۴/۶۳ تا ۶/۷ تغییر می‌کند). این مؤید آن است که وابستگی متقابل بین بخشها در جهت فراز قویتر از جهت نشیب است. تأیید قطعی این نتیجه، مستلزم تکنیک اثرهای فراز، با در نظر گرفتن واردات کالاهای واسطه‌ای است. محاسبه صنایع کلیدی از طریق روش (چنری - واتانابه) طبق جدول ۷، بخشهای چغندر قند و نیشکر (۳)، قند و شکر (۱۸)، خوراک دام و طیور (۲۰)، منسوجات (۳۱)، مس و محصولات مسی (۴۲)، گاو و گاو میش و گوسفند و بز و سایر محصولات (۶)، عسل و موم و تخم نوغان (۹)، مواد پلاستیکی و ایاف مصنوعی (۳۶)، روغنها و چربیهای نباتی (۱۹)، سایر مواد و محصولات شیمیایی (۴۰) و ماشین‌آلات کشاورزی (۴۶)، صنایع کلیدی با روش (R.H) و هزاری a که با شاخصهای  $U_7$  و  $U_7$  و  $U_7$  و با مشخص شده‌اند با ۷۵ درصد صنایع کلیدی (CH-Wa) مطابقت دارند. به بیان دیگر، جز بخشهای (۹) و (۲۰) و (۴۲) و (۴۶)، سایر بخشها همراه با محصولات غذایی (۲۲) محصولات لاستیکی و پلاستیکی (۳۹) آلومینیوم و سایر تولیدات وابسته (۴۳) و محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن (۴۱)، بخشهای کلیدی را با دو روش فوق تشکیل می‌دهند.

زمانی که شاخص  $U_7$  و  $U_7$  (هزاری b) را که با تابع ارجحیت سیاستگذاران در قالب تقاضای نهایی ( $w_7$ ) موزون گردید به کار می‌گیریم، صنایع جدیدی به عنوان صنعت کلیدی مشخص می‌شود. چهار صنعت، سایر محصولات غذایی (۲۲)، خدمات املاک و مستغلات (۶۵)، سایر محصولات صنعتی (۴۹) و خدمات بازرگانی (۵۶)، در رأس چهار صنعت از ۱۵ صنعت کلیدی هستند که بالاترین شاخص  $U_7$  و  $U_7$  را دارند.

با در نظر گرفتن چهار جدول صنایع کلیدی و مقایسه آنها نشان می‌دهد که تنها سه بخش گاو و گاو میش (۶)، منسوجات (۳۱) و سایر محصولات صنعتی (۴۹) براساس هر چهار ملاک، به عنوان صنایع کلیدی ارزیابی شده‌اند. وقتی تابع ارجحیت برنامه‌ریزان در قالب تقاضای نهایی در محاسبه وارد می‌شود، کاملاً صنایع و بخشهای کلیدی تغییر می‌کنند. چه بسا با پارامتر اشتغال، توزیع درآمد، و کارایی در تابع ارجحیت مزبور صنایع کلیدی کاملاً تغییر کنند و اولویتها جا به جا شوند.<sup>۱</sup> طبق دو معیار (R.II) و هزاری (ii) پنجاه درصد از صنایع کلیدی جزء صنایع کالاهای مصرفی هستند و پنجاه درصد مابقی را محصولات صنعتی که تولید کالاهای واسطه‌ای یا سرمایه‌ای را به عهده دارند، تشکیل می‌دهند. این امر یک وابستگی متقابل منطقی در روابط بین صنایع را نوید می‌دهد. برای مثال، بالاترین پیوند نشیب در روش (R.II) متعلق به بخش (۴۰) سایر مواد و محصولات شیمیایی و (۴۹) تحت عنوان سایر محصولات صنعتی است که این دو بخش محصولات خود را به عنوان داده به بیش از ۸۰ درصد سایر بخشها می‌فروشند. نتایج استنتاج شده، حاکی از آن است که دو بخش منسوجات و سایر محصولات صنعتی مهمترین بخشهای اقتصاد ملی هستند که از طریق روابط بین صنایع، بالاترین پیچیدگی صنعتی را ایجاد نموده‌اند. ضمن اینکه از لحاظ تقاضای نهایی نیز اهمیت خاصی دارند. در زمینه مواد غذایی بخش (۶) نقش تعیین‌کننده در بین بخشهای دیگر را دارد.

صنایع کلیدی برای برزیل در سال ۱۹۸۰، براساس (R.II) تولیدات فلزی، کاغذ، مواد و محصولات شیمیایی، منسوجات و مواد غذایی بود. آنچه که در زمره صنایع کلیدی در اقتصاد ایران جایی ندارد، بخش کاغذ است (کلمنتز، ۱۹۹۱). این امر، به احتمال زیاد، ناشی از ساختار صنعتی برزیل است که صنعت جنگلداری و صنایع وابسته به آن، یعنی کاغذ، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

۱. اگر صنایع کلیدی از دیدگاه اشتغال، توزیع درآمد، کارایی با استفاده از جدول داده‌ها - ستانده‌ها بررسی شود، ممکن است صناعی از قبیل منسوجات و محصولات صنعتی، از اهمیت بیشتری برخوردار شوند. از آنجا که بخشهایی نظیر بخش ۲۲ و ۳۰ و ۴۹ و ۴۰ از طرف تدوین کنندگان محترم جدول با زیر بخشهای چهار رقمی ISIC یا سخاوتمندی تجمیع شده‌اند. این امر می‌تواند به نحو مؤثری در نتایج محاسبات صنایع کلیدی مؤثر افتاده باشد. بنابراین، در جهتگیری سیاستی تدوین کنندگان جدول یک کاسه کردن این گونه بخشها باید با احتیاط بیشتری صورت گیرد.

اهمیت بخشهایی از قبیل محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان و صنعت (۴۴) و ماشین‌آلات صنعتی (۴۵) که برای رشد و توسعه اقتصادی جنبه حیاتی دارد با رهیافتهای فوق شناسایی نشده‌اند. این امر، ناشی از حجم پایین محصول در این گونه بخشها در قیاس با دیگر بخشهای اقتصادی است، در ضمن، تبیین هیرشمن این است که فروش این گونه صنایع به دیگر بخشها در جدول داده‌ها - ستانده‌ها به عنوان تشکیل سرمایه قلمداد می‌شود که این خود به عنوان تقاضای نهایی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### نتیجه‌گیری

جدول داده‌ها - ستانده‌ها از ابزارهای مهم تحلیل ساختار اقتصاد پیش‌بینی در برنامه‌ریزی توسعه و برنامه‌ریزی منطقه‌ای است. با کاربرد عملی این جدول، محاسبه پیوندهای فراز و نشیب صورت می‌گیرد و بخشهایی که بالاترین پیوندهای فراز و نشیب را دارند، صنایع کلیدی تلقی می‌گردند. محاسبه صنایع کلیدی، علاوه بر اولویت بخشیدن به بخشها در سرمایه‌گذاری و تأثیر در رشد پارامترهای مهم کلان اقتصادی، در نرخ تغییرات فنی تمام اقتصاد مؤثر است. خصلت ایستای روش شناسی داده‌ها - ستانده‌ها سبب سست شدن ارزش شاخصهای اثرهای فراز و نشیب می‌گردد، بنابراین، در کاربرد آن باید در محدوده کوتاه‌مدت و میان‌مدت بسنده کرد. راس موسن، شاخصترین وجه یک صنعت کلیدی را در قدرت به کارگیری مقادیر نسبتاً وسیع تولید دیگر بخشها، زمانی که تقاضا برای محصولاتش افزایش یافته، می‌داند. ضمن اینکه همزمان محصولاتش باید بیشتر از میانگین بسط یابد تا تقاضای نهایی دیگر بخشها را نیز برآورده سازد. در نوشته‌های مزبور، به روش چنری - واتانابه که براساس آن تنها می‌توان اثرهای مستقیم پیوندها در سیستم را اندازه‌گیری نمود، اشاره گردید. در حالی که با معرفی روش راس موسن - هیرشمن و استفاده از ماتریس معکوس لئونتیف، اثرهای مستقیم و غیرمستقیم پیوندهای فراز و نشیب محاسبه، تحت عنوان قدرت و حساسیت پراکندگی در نوشته‌های مربوط به موضوع مطرح شد. حاصل جمع ستونی و سطری ماتریس معکوس لئونتیف پیوندهای فراز و نشیب، یعنی اثرهای مستقیم و غیرمستقیم هر بخش را اندازه‌گیری می‌کنند. جونز حاصل جمع سطری معکوس ماتریس

ستاندها را برای نمایش پیوندهای نشیب مستقیم و غیرمستقیم به کار گرفت. جز در مورد صنعتی که به حد کفایت به بلوغ بالایی دست یافته باشد، پیوندهای جهانی و داخلی کاملاً با هم متفاوت است. از این رو، دقت نظر خاصی در عمل لازم است که ماتریس ضریبهای فنی مناسبی اختیار شود. مطالعات گذشته نگر، مستلزم مدل داخلی است، در حالی که کارهای آینده نگر، مستلزم کاربرد ماتریسی است که شامل داده‌های واسطه‌ای داخلی به اضافه جانشین واردات باشد. حتی با فن‌آوری متداول پیوندهای داخلی ممکن است با معیار برتری نسبی در صنایع در تضاد قرار گیرد. بنابراین، پیوندهای بخشی نسبی در پهنه کشور تغییر می‌کند و شاخصهای پیوند ویژه ملی برای کارهای آینده نگر مورد لزوم است. تجمیع تمایل به خنثی نمودن تفاوت بین پیوندها دارد، و بدین روی، باید مدلهایی که دست کم بیشتر از ۱۸ بخش دارند (جونز، ۱۹۷۶، ص ۲۳۳) مورد استفاده قرار گیرد. رهیافت راس موسن - هیرشمن در صنایع کلیدی را می‌توان تحت عنوان تأثیرات بالقوه ناشی از تغییرات در هر بخش تلقی نمود، در حالی که دیگر شاخصها تأثیرات تحقق یافته را از درون ملاحظات حجم فعالیتها آزمون می‌کنند. به هر صورت، هیچ کدام از رهیافتها کاملاً موضوع تمایزات آینده نگر و گذشته نگر را مخاطب قرار نمی‌دهند.

تعریف پیوندهای فراز و نشیب از دیدگاه ستاندها (نظریه سلا) مقادیر ستانده کلی است که می‌توان، به ترتیب، به خرید و عرضه داده‌های واسطه‌ای به وسیله صنعت ز نسبت داد. دیدگاه گوسون (۱۹۸۶) عکس آن است و می‌گوید هر افزایشی در تولید کل که ناشی از معرفی بخش زو داد و ستد بین صنایع آن باشد، دارای طبیعت پیوند فراز است. نارسایی روش (R.II) ضعف ناشی از شاخص ناموزون صنایع است و لذا روش وزن‌گذاری هزاری، بر پایه موزون کردن شاخصها بر اساس تقاضای نهایی معرفی گردید. شولتز با مطرح نمودن رهیافت استخراج فرضیه‌ای شاخص پیوند کل را معرفی نمود. رهیافت تجزیه ماتریسی، پیوند کل شولتز را اخذ و آن را به دو جزء پیوند فراز و نشیب تجزیه می‌نماید.

در این پژوهش، محاسبه شاخصهای مزبور براساس چهار روش متداول چتری - واتانابه - راس موسن - هیرشمن و هزاری a و h که مبتنی بر پایه داده‌هاست، انجام گرفت. محاسبه شاخصهای مزبور، نشان داد که اولاً وابستگی متقابل بین بخشها در جهت فراز قویتر از جهت نشیب



است. تأیید محکم این نتیجه، مستلزم تفکیک اثرهای فراز با در نظر گرفتن واردات کالاهای واسطه‌ای است. ثانیاً صنایع کلیدی در اقتصاد ایران، با هر چهار روش در سه بخش منسوجات (۳۱) و سایر محصولات صنعتی (۴۹) و گاو و گاو میش (۶) مشترک است، اگرچه چهار صنعت محصولات غذایی (۲۲) خدمات املاک و مستغلات (۶۵) سایر محصولات صنعتی (۴۹) و خدمات بازرگانی (۵۶) در رأس ۱۵ صنعتی قرار دارند که با موزون شدن براساس تقاضای نهایی استخراج شده‌اند. تحلیل نتایج نشان می‌دهد که اقتصاد از یک وابستگی متقابل منطقی در روابط بین صنایع برخوردار است. هر چند اهمیت بخشهایی از قبیل محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان (۴۴) و ماشین‌آلات صنعتی (۴۵) که لازمه رشد و توسعه اقتصادی است با شاخصهای فوق‌شناسایی نشده‌اند، این امر می‌تواند یا ناشی از حجم پایین محصول این گونه بخشها، یا فروش این گونه صنایع به دیگر بخشها به عنوان تشکیل سرمایه باشد.

## منابع

## الف) فارسی

- بانوئی، علی اصغر. (۱۳۷۵). مقدمه‌ای بر سیر تکاملی داده - ستانده و کاربردهای آن (قسمت اول). مجله پژوهشهای اقتصادی.
- توفیق، فیروز. (۱۳۷۱). تحلیل داده - ستانده در ایران و کاربردهای آن در سنجش پیش‌بینی و برنامه‌ریزی. جامعه و اقتصاد.
- سوانسون، لئونارد. (۱۳۷۱). اصول برنامه‌ریزی خطی و کاربردهای آن. ترجمه علی اصغر اسفندیاری. امیرکبیر.
- لئونتیف، واسیلی. (۱۳۶۵). اقتصاد داده - ستانده. ترجمه کورس صدیقی. سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات.
- مایر، جرالده؛ میرز، دادلی. (گردآورنده). پیشگامان توسعه. ترجمه دکتر سید علی اصغر هدایتی. سمت.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۷۴). مدل داده‌ها - ستانده‌ها سال ۱۳۶۵.
- یونیدو. (۱۳۶۵). اولویتهای صنعتی در کشورهای در حال توسعه. ترجمه بایزید مردوخی. سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات.

## ب) انگلیسی

- Bulmer, Thomas, V. (1982). *Input - Output Analysis in Developing Countries*. Chichester: J. Wiley and Sons.
- Cella, G. (1978). *Interdipendenze Produttive ed Effetti di Polarizzazione*, in Costa.P. (ed). *Interdipendenze Industriali e Programmazione Regionale*. Milano: F. Angeli.
- Cella, G. (1984). *The Input - Output Measurement of Interindustry Linkages*. OBES.
- Chenery, H.B.; and Watanabe, T. (1958). International Comparisons of the Structure of Production. *Econometrica*. No. 4, pp. 487-521.

- Clements, B.J. (August, 1990). On the Decomposition and Normalization of Interindustry Linkages. *Economic Letters*. Vol. 33. No.4.
- Clements, B.J.; and Rossi, J.W. (June 1991). Interindustry Linkages and Economic Development: The Case of Brazil Reconsidered. *Developing Economics*. Vol.29, No.2.
- Diamond, J. (1974). The Analysis of Structural Constraints in Developing Economies: A Case Study. *BULLETIN*, No. 2, pp. 95-108.
- Diamond, J. (1976). Key Sectors in Some Underdeveloped Countries: A Comment. *Kyklos*. No. 4, pp. 672-74.
- Guccione, A. (November 1986). The Input-Output Measurement of Interindustry Linkages: A Comment. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. Vol. 48, No.4.
- Hazari, B.R. (1970). Empirical Identification of Key Sectors in the Indian Economy. *The Review of Economics and Statistics*. No. 3, pp. 301-5.
- Hewings, G.J.D. (June 1982). The Empirical Identification of Key Sectors in an Economy: A Regional Perspective. *Developing Economics*. Vol. 20, No. 2.
- Jonc, I.P. (1976). The Measurement of Hirschmanian Linkages. *The Quarterly Journal of Economics*. No. 2, pp. 323-33.
- Krishnamurty, J. (1975). Indirect Employment Effects of Investment, in Bahlla A.S. (ed). *Technology and Employment in Industry*. Geneva: I.L.O.
- Leontief, W. (1988). *Input-Output Economics*. 2nd Edition New York Oxford: University Press.
- Meller, P.; and Marfan, M. (1981). Small and Larger Industry: Employment Generation Linkages and Key Sectors, *Economic Development and Cultural Change*, No.2, pp. 263-74.
- Schultz, S. (1977). Approaches to Identifying Key Sectors Empirically by Means of

Input-Output Analysis. *The Journal of Development Studies*. No. 1, pp. 77-96.

Sonis, M.; Guilhoto, J. M.; Hewings, G.J.D.; and Martins, E.B. (1995). Linkages, Key

Sectors, and Structural Change: Some New Perspectives. *The Developing Economies*.

Yotopoulos, P.A., and Nugent, J.B. (1976). In Defence of Defence of a Test of the

Linkage Hypothesis. *The Quarterly Journal of Economics*. No. 2, pp. 334-43.

## پیوست الف

## جریانهای اصلی

یک مثال عددی از معکوس ستانده‌های جونز

$$I^T = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} \quad \text{ماتریس جریان داده‌های واسطه‌ای}$$

$$Y = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix} \quad \text{تقاضای نهایی}$$

$$X = \begin{bmatrix} 5 \\ 10 \end{bmatrix} \quad \text{ستانده کل} \quad ۱.$$

$$V = [3 \quad 5] \quad \text{بردار داده‌های اولیه}$$

$$VI = [8] \quad \text{و} \quad X'I = [15]$$

$$X' = [5 \quad 10]$$

۲. ماتریسهای ضریبهای فنی و شاخصهای پیوند مستقیم

$$A = \begin{bmatrix} \frac{2}{5} & \frac{1}{10} \\ 0 & \frac{4}{10} \end{bmatrix} \quad \text{ماتریس ضریب فنی مستقیم (لئونتیف)}$$

$$B = \begin{bmatrix} \frac{2}{5} & \frac{1}{5} \\ 0 & \frac{4}{10} \end{bmatrix} \quad \text{(ماتریس ضریب ستانده‌ها)}$$

$$FL^* = \begin{bmatrix} \frac{2}{5} \\ \frac{4}{10} \end{bmatrix}$$

$$FL^* = \left[ \frac{2}{5} \quad \frac{1}{2} \right]$$

۳. ماتریس معکوس داده‌ها و ستانده‌ها - اثرهای پیوند مستقیم و غیرمستقیم

$$Z = \begin{bmatrix} \frac{5}{3} & \frac{5}{18} \\ 0 & \frac{5}{3} \end{bmatrix} \quad \text{(ماتریس معکوس لئونتیف)}$$

$$W = \begin{bmatrix} \frac{5}{3} & \frac{5}{9} \\ 0 & \frac{5}{3} \end{bmatrix} \quad \text{ماتریس معکوس ستانده‌ها}$$

$$FL = \begin{bmatrix} \frac{20}{9} \\ \frac{5}{3} \end{bmatrix}$$

$$BL = \left[ \frac{5}{3} \quad \frac{25}{18} \right]$$



## جدول ۲. تخمین BI (پیوند فراز) اقتصاد ایران در سال ۱۳۶۵ با روش (چتری - واتانابه)

BL پایین	شماره بخشها	BL بالا	شماره بخشها
۱۵/۲۱۰	(۲)	۵۳/۴۰۷	(۳)
۷/۶۷۳	(۱۱)	۵۵/۳۹۱	(۴)
۱۸/۸۲	(۱۲)	۴۳/۸۵۴	(۷)
۱۱/۸۸۰	(۱۳)	۵۳/۶۴	(۹)
۷/۳۶۶	(۱۴)	۸۸/۱۴۲	(۱۷)
۵/۷۳۷۳	(۵۶)	۷۷/۹۷۴	(۱۸)
۹/۱۳۷۳	(۶۳)	۶۳/۵۵۴	(۱۹)
۱۱/۶۷۶	(۶۵)	۷۶/۶۶۰	(۲۰)
۱۲/۲۷۳	(۶۹)	۷۰/۴۳۲	(۲۲)
۲/۸۴۵۸	(۷۰)	۴۶/۸۰۲	(۲۴)
۱۴/۴۰۵	(۷۱)	۴۹/۹۴۷	(۲۷)
۱۷/۳۳۸	(۷۲)	۳۸/۵۷	(۲۸)
۱۶/۰۵	(۷۳)	۴۶/۰۲	(۲۹)
۱۷/۲۰	(۷۴)	۶۴/۱۶	(۳۱)
۱۱/۴۳۹	(۷۸)	۴۷/۳۵۵	(۳۳)
		۵۷/۹۲	(۳۴)
		۵۸/۸۹	(۳۶)
		۴۱/۴۰۹	(۳۷)
		۳۸/۹۲۶	(۳۸)
		۴۴/۴۷۵	(۳۹)
		۵۳/۲۶۲	(۴۰)
		۶۷/۰۵۵	(۴۲)
		۴۹/۶۷۴	(۴۱)
		۵۲/۰۶	(۴۳)
		۴۵/۷۹۷	(۴۴)
		۵۵/۱۷	(۴۶)
		۳۸/۶۱	(۴۸)
		۵۵/۹۳۵	(۴۹)
		۳۹/۳۲	(۵۱)
		۵۰/۹۶۳	(۵۳)
		۴۶/۵۸۴	(۵۴)
		۵۳/۶۳۶	(۵۵)
		۶۰/۴۹۵	(۵۸)
		۶۴/۸۸۶	(۶۸)
		۴۴/۱۷۶	(۷۵)

جدول ۳. تخمین FL (پیوند نسبی) اقتصاد ایران در سال ۱۳۶۵ به روش (چنری - واتانابه)

FL پایین	شماره بخشها	FL بالا	شماره بخشها
۱۰/۴۶۷	(۸)	۹۷/۹۱۹۱	(۱)
۴/۷۸۳	(۱۱)	۹۸/۹۹	(۲)
۱۱/۹۹۷	(۱۷)	۱۰۴/۵۱۸	(۳)
۱/۷۶۴	(۲۱)	۱۰۱/۲۶	(۴)
۵/۴۵۶	(۳۲)	۷۴/۶۹	(۶)
۱۳/۰۱۸	(۳۳)	۹۹/۴۸۹۹	(۹)
۱/۸۹۸	(۵۳)	۹۱/۰۹	(۱۰)
۱۰/۵۰	(۵۵)	۹۹/۵۸	(۱۲)
۱۷/۵۷	(۵۸)	۱۲۹/۲۴	(۱۳)
۱۶/۹۷	(۵۹)	۶۷/۰۷۹	(۱۴)
۴/۶۱	(۶۵)	۱۱۱/۷۷	(۱۵)
۰/۷۱۱	(۶۷)	۷۸/۷۲۵	(۱۶)
۰/۰۰۰۱	(۶۸)	۷۷/۹۴۸	(۱۸)
۴/۶۷	(۶۹)	۶۴/۴۶۲	(۱۹)
۰/۰۰۰۱	(۷۰)	۱۰۲/۹	(۲۰)
۱۷/۴۶	(۷۱)	۲۱۱/۳۱	(۲۳)
۲/۰۷	(۷۲)	۹۶/۱۹۰	(۲۵)
۰/۲۲۲	(۷۴)	۷۸/۸۲	(۲۶)
۲/۴	(۷۵)	۷۶/۲۱	(۲۷)
۴/۲	(۷۶)	۸۹/۵	(۲۸)
۱۰/۶	(۷۸)	۹۶/۲۵	(۲۹)
۱۲/۳۴	(۵۴)	۹۴/۲۸	(۳۰)
		۸۰/۰۶	(۳۱)
		۹۴/۱۵۲	(۳۵)
		۹۷/۰۰۳	(۳۶)
		۶۴/۷۹	(۳۷)
		۸۱/۶۹	(۳۸)
		۸۳/۲۲	(۳۹)
		۶۷/۸۵	(۴۰)
		۱۰۳/۷۳	(۴۱)
		۹۲/۴۲	(۴۲)
		۱۲۰/۹۷	(۴۳)
		۹۶/۷۴۷	(۴۴)
		۹۱/۳۱	(۴۶)
		۷۶/۵۸	(۴۹)
		۵۷/۶۱	(۵۰)
		۹۴/۲۰۶	(۶۲)
		۷۴/۸۹	(۶۴)



جدول ۴. بخشهایی با پیوند فراز و نشیب بالا و انحراف معیار پایین روش (R.II)

$V_i$	$U_i$	بخشها	$V_i$	$U_i$	بخشها
۵/۵۶	۱/۰۵۴۵	۱	۵/۱۴	۱/۱۲۳۴	۳
۶/۰۶	۱/۰۱۲۱	۳	۴/۸۲	۱/۱۵۶۱	۶
۴/۹۹	۱/۱۵۵۱	۴	۵/۶۰	۱/۰۶۷۷	۷
۳/۱۵	۲/۰۳۷۳	۵	۴/۷۴	۱/۲۱۳۱	۹
۴/۰۷	۱/۷۶۵۰	۶	۴/۲۸	۱/۶۲۹۸	۱۷
۵/۰۹	۱/۱۲۵۱	۱۰	۴/۸۰	۱/۵۳۴۵	۱۸
۶/۰۶	۱/۱۷۳۰	۱۸	۵/۴۷	۱/۲۷۴۶	۱۹
۶/۰۵	۱/۱۴۳۸	۱۹	۳/۸۹	۱/۴۸۰۳	۲۰
۳/۵۱	۱/۸۲۱۱	۲۲	۴/۶۳	۱/۳۴۴۲	۲۲
۵/۲۱	۱/۱۹۸۷	۲۳	۵/۱۵	۱/۰۷۰۲	۲۴
۴/۴۳	۱/۲۷۹۶	۳۰	۵/۰۳	۱/۱۹۱۵	۲۵
۴/۸۲	۱/۶۲۳۲	۳۱	۵/۰۷	۱/۰۸۹۷	۲۷
۵/۴۰	۱/۴۰۸۹	۳۶	۵/۷۰	۱/۰۷۴۸	۲۹
۳/۷۴	۱/۴۷۴۶	۳۸	۵/۴۱	۱/۳۶۶۷	۳۱
۴/۴۲	۱/۲۹۰۵	۳۹	۵/۰۳	۱/۱۹۴۹	۳۳
۳/۳۹	۲/۰۲۸۸	۴۰	۴/۸۱	۱/۲۹۲۸	۳۴
۴/۰۴	۱/۵۵۳۷	۴۱	۵/۳۷	۱/۰۳۹۶	۳۵
۶/۵۳	۱/۱۹۴۸	۴۳	۶/۰۹	۱/۲۷۱۱	۳۶
۲/۹۲	۲/۴۶۱۳	۴۹	۶/۱۵	۱/۰۵۲۸	۳۷
۴/۶۴	۱/۴۷۴۰	۵۰	۵/۲۱	۱/۰۸۹۹	۳۹
۱/۹۶	۲/۸۰۵۱	۵۶	۵/۶۷	۱/۱۸۶۱	۴۰
۲/۴۵	۲/۳۴۸۷	۶۰	۵/۸۲	۱/۰۷۱۱	۴۱
۴/۳۵	۱/۵۲۵۷	۶۴	۵/۶۴	۱/۲۱۳۷	۴۲
۵/۳۱	۱/۰۱۸۰	۶۵	۶/۷۰	۱/۱۵۹۸	۴۳
۴/۹۵	۱/۲۰۰۶	۶۶	۵/۰۶	۱/۰۹۶۵	۴۴
			۴/۸۵	۱/۲۱۶۴	۴۵
			۵/۴۴	۱/۰۱۱۰	۴۶
			۶/۰۱	۱/۰۱۰۱	۴۸
			۵/۳۷	۱/۲۲۳۱	۴۹
			۴/۹۱	۱/۱۱۶۴	۵۳
			۵/۰۸	۱/۰۷۱۰	۵۴
			۴/۸۵	۱/۱۵۰۲	۵۵
			۴/۲۵	۱/۳۵۷۳	۵۸
			۴/۳۸	۱/۳۸۶۰	۶۸
			۴/۹۷	۱/۱۱۳۶	۷۵

جدول ۵-۱. بخشهای کلیدی در اقتصاد ایران (شاخص هزاری a)

$R_i$	$Z_i$	$R_j$	$Z_j$	بخشها
۲	۱/۶۳۱۴	۱۰	۱/۸۸۴۸	۳
۴	۲/۸۸۱۹	۹	۱/۸۸۷۶	۶
۱۰	۱/۹۱۵	۱	۲/۵۰۵۵	۱۸
۱۱	۱/۸۶۷۶	۴	۲/۰۸۱۱	۱۹
۳	۲/۹۷۳۵	۳	۲/۱۹۱۴	۲۲
۵	۲/۶۵۰۴	۲	۲/۲۰۳	۳۱
۷	۲/۳۰۰۵	۵	۲/۰۷۵۵	۳۶
۸	۲/۱۰۷۱	۹	۱/۷۷۹۶	۳۹
۲	۲/۲۲۷۷	۷	۱/۹۳۶۷	۴۰
۶	۲/۵۳۶۹	۱۱	۱/۷۴۸۹	۴۱
۹	۱/۹۵۰۸	۸	۱/۸۹۸۲	۴۳
۱	۴/۰۱۸۸	۶	۱/۹۹۰۸	۴۹

جدول ۵-۲. بخشهای کلیدی در اقتصاد ایران (شاخص هزاری b)

$R_j$	$I_i$	$R_j$	$I_j$	بخشها
۲	۳۰/۴۲۲۹	۱	۲۲/۴۲۱۳	۲۲
۴	۱۵/۲۴۹۵	۲	۱۱/۱۱۵۳	۶۵
۸	۵/۰۷۹۰	۳	۱۱/۴۸۸۹	۶۸
۳	۲۰/۱۳۸۳	۴	۱۰/۰۷۳	۴۹
۱	۳۶/۳۴۴۰	۵	۸/۶۰۸۱	۵۶
۶	۱۲/۸۸۲۹	۶	۸/۴۲۸۲	۶
۷	۱۱/۹۸۲۱	۷	۵/۵۵۳۲	۵
۵	۱۴/۱۶۷۱	۸	۵/۳۱۲۶	۶۰
۱۰	۳/۷۵۵۵	۹	۴/۷۹۱۵	۵۵
۱۲	۲/۹۳۲۹	۱۰	۴/۴۸۴۷	۳۳
۹	۴/۶۲۳۳	۱۱	۳/۸۴۲۷	۳۱
۱۳	۲/۶۴۱۹	۱۲	۳/۷۴۱۳	۶۷
۱۱	۳/۱۸۳۵	۱۳	۲/۲۷۰۸	۳۰
۱۵	۲/۱۳۱۰	۱۴	۲/۴۵۸۹	۷۲
۱۴	۲/۵۱۱۷	۱۵	۲/۰۵۴۱	۱۱

## جدول ۶. طبقه بندی چهارگانه کلاسیک صنایع ایران (روش چنری-واتانابه و اصلاحی هیرشمن)

گروه کالاهای واسطه‌ای (کلیدی)			گروه کالاهای نهایی		
HFL <sub>i</sub>	HBL <sub>j</sub>	بخشها	LFL <sub>i</sub>	IIBL <sub>j</sub>	بخشها
۷۷/۹۵	۷۷/۹۷۴	۱۸	۱۱/۹۹۷	۸۸/۱۴۲	۱۷
۱۰۲/۹	۷۶/۶۶	۲۰	۱۳/۰۱۸	۴۷/۳۵	۳۳
۸۰/۰۶	۶۴/۱۶	۳۱	۱/۸۹۸	۵۰/۹۶	۵۳
۹۲/۴۲	۶۷/۰۵۵	۴۲	۱۲/۳۴	۴۶/۵۸	۵۴
۷۴/۶۹	۵۵/۳۹۱	۶	۱۰/۵۰	۵۳/۶۳	۵۵
۹۹/۴۹	۵۳/۶۴	۹	۱۷/۵۷	۶۰/۴۹	۵۶
۹۷/۰۰۳	۵۸/۸۹	۳۶	۰/۰۰۱	۶۴/۸۸	۶۸
۶۴/۴۶	۶۳/۵۵۴	۱۹	۲/۴	۴۴/۱۷۶	۷۵
۷۶/۵۸	۵۵/۹۳۵	۴۹			

گروه کالاهای اولیه واسطه‌ای			گروه کالاهای اولیه - نهایی		
HFL <sub>i</sub>	LBL <sub>j</sub>	بخشها	LBL <sub>j</sub>	LFI <sub>i</sub>	بخشها
۹۸/۹۹	۱۵/۲۱	۲	۷/۶۷۳	۴/۷۸۳	۱۱
۹۹/۵۸	۱۸/۸۲	۱۲	۱۱/۶۷۶	۴/۶۱	۶۵
۱۲۹/۲۴	۱۱/۸۸	۱۳	۱۲/۲۷۳	۴/۰۷	۶۹
۶۷/۰۱۹	۷/۳۶۶	۱۴	۲/۸۴۵۸	۰/۰۰۱	۷۰
۵۰/۵	۹/۱۳۱	۶۳	۱۴/۴۰۵	۱۷/۰۴۶	۷۱
			۱۷/۳۳۸	۲/۰۷	۷۲
			۱۷/۲۰	۰/۲۲	۷۴
			۱۱/۴۳۹	۱۰/۶	۷۸

IIBL<sub>j</sub> پیوند فراز بالا در بخش jIIFI<sub>i</sub> پیوند نشیب بالا در بخش iLBL<sub>j</sub> پیوند فراز پایین در بخش jLFI<sub>i</sub> پیوند نشیب پایین در بخش i

## فهرست بخشهای اقتصاد ایران

۷۸ بخش فعالیتهای متفاوت اقتصادی در جدول داده‌ها - ستانده‌های اخیر اقتصاد ایران  
مبتنی بر آمار سال ۱۳۶۵ (مرکز آمار ایران)

۱. گندم
۲. برنج (شلتوک)
۳. چغندر قند و نیشکر
۴. سایر نباتات صنعتی
۵. سایر محصولات حاصل از زراعت و باغداری و خدمات کشاورزی
۶. گاو، گاو میش، گوسفند، بز و سایر محصولات دامداری
۷. مرغ و جوجه و سایر محصولات پرورش طیور و ماکیان
۸. ماهی و سایر حیوانات آبی
۹. عسل با موم، تخم نوغان، پيله و حیوانات شکاری
۱۰. الوار، چوب و سایر محصولات جنگل و مرتع
۱۱. نفت خام و گاز طبیعی
۱۲. زغال سنگ
۱۳. سنگ آهن
۱۴. سنگ مس
۱۵. مواد و سنگهای ساختمانی
۱۶. سایر کانیهای فلزی و غیر فلزی
۱۷. فرآورده‌های شیر (لبنیات)
۱۸. قند و شکر
۱۹. روغن‌ها و چربیهای نباتی و حیوانی خوراکی
۲۰. خوراک دام و طیور
۲۱. توتون و تنباکو و سیگار
۲۲. سایر محصولات غذایی
۲۳. کاغذ، خمیر کاغذ و مقوا
۲۴. محصولات حاصل از فعالیت چاپ و صحافی و انتشار

۲۵. محصولات کاغذی و مقوایی
۲۶. محصولات حاصل از چوب بری و رنده کاری
۲۷. محصولات ساخته شده از چوب و نی و خیزران
۲۸. سیمان
۲۹. شیشه و محصولات شیشه‌ای
۳۰. سایر محصولات کانی غیر فلزی
۳۱. منسوجات (ریسندگی، بافندگی و تکمیل پارچه)
۳۲. قالی و قالیچه
۳۳. پوشاک (غیر از کفش)
۳۴. کفش، چرم، پوست و سایر محصولات چرمی و نساجی
۳۵. کود شیمیایی و سموم دفع آفات
۳۶. مواد پلاستیکی و الیاف مصنوعی
۳۷. دارو و محصولات دارویی
۳۸. فراورده‌های نفتی
۳۹. محصولات لاستیکی و پلاستیکی
۴۰. سایر مواد و محصولات شیمیایی
۴۱. محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۴۲. مس و محصولات مسی
۴۳. آلومینیوم و سایر محصولات اساسی فلزات و غیر آهنی
۴۴. محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان و صنعت
۴۵. ماشین‌آلات صنعتی
۴۶. ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی
۴۷. رادیو و تلویزیون و سایر وسایل ارتباطی
۴۸. وسایل نقلیه موتوری
۴۹. سایر محصولات صنعتی
۵۰. برق
۵۱. آب

۵۲. گاز طبیعی
۵۳. ساختمانهای زیربنایی
۵۴. ساختمانهای مسکونی
۵۵. سایر ساختمانها
۵۶. خدمات بازرگانی (عمده فروشی و خرده فروشی)
۵۷. خدمات توزیع گاز مایع و فراورده‌های نفتی
۵۸. خدمات رستورانها، کافه و اغذیه فروشیها
۵۹. خدمات هتلها، مهمانخانه‌ها و پانسیونها
۶۰. خدمات حمل و نقل جاده‌ای (بار)، راه‌آهن (بار و مسافر) و آبی (بار و مسافر)
۶۱. خدمات حمل و نقل جاده‌ای (مسافر) و هوایی (بار و مسافر)
۶۲. خدمات جنبی حمل و نقل و خدمات انبارداری
۶۳. خدمات ارتباطات
۶۴. خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۶۵. خدمات املاک و مستغلات
۶۶. خدمات کسب و کار
۶۷. خدمات امور عمومی
۶۸. خدمات امور دفاعی و انتظامی
۶۹. خدمات آموزش عالی و تحقیقاتی
۷۰. خدمات آموزش عمومی
۷۱. خدمات آموزش فنی و حرفه‌ای و سایر خدمات آموزشی
۷۲. خدمات بیمارستانی و غیربیمارستانی
۷۳. خدمات دامپزشکی
۷۴. خدمات خیریه
۷۵. خدمات مذهبی و سایر خدمات اجتماعی
۷۶. خدمات هنری، فرهنگی و ورزشی
۷۷. خدمات تعمیراتی
۷۸. سایر خدمات