

چالش‌های استراتژی توسعه صنعتی کشور و صنعت محرک اقتصاد ایران

بیژن بیدآباد^۱

چکیده

این مقاله با نگاه کوتاهی به جایگاه استراتژی توسعه صنعتی در روش‌شناسی برنامه‌ریزی «طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور» را بررسی می‌نماید. طرح مزبور بسیاری از کلیات لازم برای استراتژی توسعه اقتصادی کشور را مطرح می‌سازد و می‌تواند به عنوان استراتژی توسعه کشور مورد استفاده واقع شود. دیدگاه‌های طرح مزبور در کلیات زمینه‌های مختلف مسائل اقتصادی کشور و بدون توجه به برآوردهای کمی بلندمدت آن که می‌تواند در سناریوهای مختلف و با سلائق گوناگون با انحاء مختلف طرح گردد دو راهبرد اساسی هم‌پیوندی بین‌المللی و رقابت‌پذیری را در صدر نکات مهم خود دارد.

«طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور» در پاسخ به اینکه کدام بخشهای اقتصاد علی‌القاعده بایست به عنوان محور و موتور محرکه اقتصاد قرار گیرند تا اقتصاد کشور روند توسعه و رشد را با سرعت بیشتری ببیند ساکت است. لذا در این مقاله سعی شد تا هرچند خلاصه قدمی در پاسخ به این سؤال و در راستای مفاد «طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور» برداشته شود. در این ارتباط با استفاده از جدول داده-ستانده توان بخشهای مختلف را از ابعاد وابستگی پسین و پیشین به یکدیگر و به واردات اعم از واسطه‌ای و نهائی ارزیابی می‌نمائیم.

بررسی‌ها نشان می‌دهند که: برای جهش اقتصاد کشور باید بخشهای شیشه، سیمان، معدن، کانی غیرفلزی، فولاد، چوب، شیمیایی، مس، آب و برق فعالیت بیشتری پیدا کنند. بخش‌های صنایع غذایی، آلومینیم، مس، فولاد قابلیت آن را دارند که تقاضا برای تولیدات واسطه‌ای سایر بخشها را بیش از بخشهای دیگر افزایش دهند و در مجموع بخشهای فولاد، مس، آلومینیم، سیمان، چوب، شیشه، کانی غیرفلزی، شیمیایی از لحاظ ارتباط با سایر بخش‌ها اعم از پسین و پیشین در شدت بیشتری می‌باشند. سهم زیادی از تولیدات بخشهای ماشین‌آلات، فولاد، شیمیایی وارداتی است و سهم واردات واسطه‌ای بخشهای آلومینیم، شیمیایی، فولاد، ماشین‌آلات از تولیدات آنها بیش از سایر بخشها می‌باشد. نیاز بخشهای آلومینیم، صنایع غذایی، فولاد به محصولات واسطه‌ای سایر بخشها بیش از دیگران است و این بخش‌ها را می‌توان پیشرو و موتور محرکه اقتصاد قلمداد نمود. بخش‌های شیمیایی، کشاورزی، خدمات بیشترین داده‌ها را برای بخشهای دیگر فراهم می‌نمایند. پیوند پسین بخشهای آلومینیم، نساجی، مس و پیوند پیشین بخش آلومینیم در ارتباط با شمار اندکی از بخشهای ولی بخشهای ساختمان، سیمان، کانی غیرفلزی در ارتباط با شمار بسیاری از بخشهای اقتصاد در تأمین محصولات واسطه‌ای آنها قرار دارند.

قدرت انتشار بخش صنایع غذایی پس از حذف تأثیر واردات از همه بخشها بیشتر است. همچنین بخشهای کشاورزی،

^۱ - دکتر بیژن بیدآباد عضو هیأت علمی پژوهشکده پولی و بانکی bidabad@yahoo.com biijan@bidabad.com

<http://www.bidabad.com>

بدینوسیله از همکاری آقایان پیمان قربانی در طرح تحقیقاتی تعیین بازارهای صادراتی گاز طبیعی ایران، و بهرام روحانیان در طرح تحقیقاتی آمایش حوزه گازی پارس جنوبی، سپاسگزاری می‌شود. بسیاری از آمار و محاسبات این مقاله مرهون همکاری نامبردگان می‌باشد.

و خدمات (حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات، بازرگانی) پس از حذف تأثیر واردات از لحاظ افزایش تولید سایر بخشها حساس ترند.

در پایان با توجه به ساختار روابط بین بخشی و بدون توجه به سایر عوامل داخلی و خارجی دو گزینه محوریت بخش صنایع غذایی با نگرش توسعه صادرات و گزینه محوریت بخش های فلزات با نگرش توسعه صادرات و جایگزینی واردات مطرح می شوند. این گزینه ها فقط بر مبنای تحلیل روابط بین بخشی تنظیم شده است و عوامل گوناگون داخلی و خارجی را نادیده می گیرد. لذا فقط یک دیدگاهی از منظر بین بخشی را ترسیم نمایند و تا قبل از تحلیل جامع مسائل مرتبط با این دو گزینه مقدماتی تلقی می گردند.

مقدمه

پیش از اینکه وارد مباحث تحقیقات انجام شده در طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور شویم جا دارد که بحث کوتاهی در مورد متدولوژی طراحی برنامه ها در سطوح مختلف برنامه ریزی داشته باشیم. باید در ابتدا این موضوع را مطرح نمود که جمع آوری انبوه اطلاعات به تنهایی راه گشای تحلیل نیست و یکی از عللی که بسیاری از برنامه های طراحی شده برای توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی کشور با مشکل مواجه شدند حجم عظیم اطلاعاتی بود که برای این برنامه ها جمع آوری گردید ولی فرآیندی که این اطلاعات را می بایست پردازش و منتج به نتیجه کند ضعیف بود یا حتی اصلاً طراحی نشده بود و نهایتاً دست اندرکاران برنامه ها می بایست برنامه ها را طوری منتج به نتیجه می کردند این بود که در چهار برنامه پنج ساله گذشته عملاً توفیقات زیادی در حصول اهداف برنامه ها نداشتیم و برنامه ها موارد خود را مطرح می کردند و اقتصاد و جامعه و فرهنگ هم به سمت و سوی دلخواه خود حرکت می نمودند. برنامه های آمایش سرزمین^۲ نیز همین مشکل را داشتند زیرا در آمایش سرزمین اطلاعات مکانی هم بر اطلاعات دیگر اضافه می شود و روش برنامه ریزی پیچیده تر و منسجم تری را می طلبد.

در سبک برنامه ریزی کلاسیک یافتن استراتژی توسعه کشور بعد از تعیین اهداف کلی توسعه و در سطح طرح اولویت های توسعه از دیدگاه کلی نگر و کلان نگر می باشد. به عبارت دیگر یافتن استراتژی توسعه صنعتی کشور یکی از مراحل برنامه ریزی کلاسیک که با گرفتن اهداف کلی توسعه اقتصادی راه و روش اصلی حصول توسعه اقتصادی را مشخص می نماید. تعیین اهداف کمی بلندمدت در مراحل بعدی و با استفاده از استنتاجات ناشی از استراتژی توسعه کشور می باشد.

علی القاعده استراتژی توسعه کشور شامل بخش های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، نظامی، سیاسی، بین المللی و... می باشد که همه آنها در غایت می بایست با هم در یک چهارچوب جمع شوند تا استراتژی توسعه کشور را طرح نمایند. بخش اقتصاد در استراتژی توسعه از چند زیربخش می تواند تشکیل شود که یکی از این چند زیربخش می تواند استراتژی توسعه صنعتی باشد. وقتی این زیربخش مطرح می گردد که این گمانه به یقین نزدیک است که توسعه صنعت و تأکید بر رشد جنبه های خاص آن بایست به عنوان موتور محرکه اقتصاد مطرح باشد. رسیدن به این گمانه (Conjecture) خود نیازمند پیش زمینه های تحلیلی بسیاری دارد که چرا صنعت در اقتصاد یک کشور باید به عنوان موتور رشد و توسعه

^۲ - متدولوژی آمایش سرزمین در طرح آمایش حوزه نفوذ منطقه گازی جنوبی، مهندسین مشاور گنو، وزارت نفت، توسط نگارنده با جزئیات فنی آن مطرح می شود. ۱۳۸۲. <http://www.bidabad.com>

اقتصادی قرار گیرد. مسلماً این سؤال بدون توجه به بخش‌های دیگر اقتصاد و بدون توجه به اهداف کلی تعیین شده برای توسعه اقتصادی کشور نمی‌تواند پاسخ داده شود. اگر هدف رشد اقتصادی باشد جواب با سؤالی که هدف آن توسعه اقتصادی کشور است متفاوت است. اگر هدف توزیع بهتر و عادلانه‌تر درآمد و ثروت باشد یا افزایش استقلال یا افزایش رفاه هر کدام جواب دیگری را دیکته می‌کند و علی‌القاعده نمی‌توان اهداف را یک جا جمع نمود. زیرا می‌توانند از لحاظ عملکرد مغایر هم باشند برای مثال توزیع عادلانه‌تر درآمد و ثروت مغایر با هدف رشد اقتصاد است.

از ملاحظات لازم دیگر در تدوین استراتژی توسعه صنعتی ارتباطات پسین و پیشین بخش‌های مختلف اقتصادی است که جایگاه زیر بخش‌های اقتصاد را در ساختار کلی اقتصاد مشخص می‌نماید. به عبارت دیگر نمی‌توان صنعت را به صورت مجزا از سایر بخش‌ها بررسی کرد. یعنی صنعت را باید در جوار مظروف‌های دیگر در ظرف اقتصاد کشور دید. از لحاظ ارتباطات پسین و پیشین رشد یک بخش مستلزم رشد بخش‌های دیگر است. سؤال اساسی در پیدا کردن و یافتن استراتژی توسعه صنعتی باید این باشد که با رشد کدام بخش باقی بخش‌های اقتصاد رشد بیشتری خواهند کرد؟ این سؤال اساسی‌ترین سؤال مطروحه در استراتژی توسعه صنعتی کشور می‌باشد. باقی تحلیل‌ها نسبت به این پاسخ این سؤال می‌تواند ثانویه تلقی گردد. زیرا در این سطح از برنامه‌ریزی مهمترین موضوع یافتن موتور محرکه اقتصاد است. به عبارت دیگر می‌خواهیم بدانیم هم اقتصاد و سیاسی کشور را به سمت توسعه فعالیت‌های کدام بخش جهت دهیم تا اقتصاد در فرآیند تولید بتواند و پر بازده‌تر باشد. محدودیت‌های موجود اندازه قدم‌های توسعه در این استراتژی را مشخص می‌کند لذا بعد از این مرحله است که با بررسی منابع و مصارف در زمینه ثروت‌های مختلف اعم از سرمایه‌های فیزیکی، مالی، انسانی، علمی، تکنولوژیک و... اهداف کمی بلندمدت تدوین می‌گردد و پس از آن این اهداف بلندمدت به اهداف میان‌مدت و نهایتاً کوتاه‌مدت و تا حد بودجه‌های سنواتی ریز می‌شوند.

طرح مطالعاتی استراتژی توسعه صنعتی به مواردی از سیاست‌گذاری‌های ساختاری می‌پردازد که از ملزومات توسعه اقتصادی در کشور است. این پیشنهادیه (طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور) با بررسی روند تحولات اقتصادی و صنعتی در ایران و جهان بحث را آغاز می‌نماید و با طرح دو مشخصه اصلی درون‌گرایی اقتصاد، و گستره بزرگ مالکیت و دخالت دولت و انحصارات منتج از آن به وضعیت اقتصاد کشور و تجربه توسعه صنعتی کشورهای جهان می‌پردازد. در این ارتباط نظر مطرح شده بر این است که چنانچه تحولات عمده‌ای در اصلاح بخش‌های مرتبط به توسعه صنعتی و ساختاری کلی اقتصاد صورت نپذیرد، عملاً در تداوم روند رشد بخش صنعت به میزان پایین فعلی درگیر خواهیم ماند. ترسیم آینده مطلوبی برای صنعت کشور از دیگر مهمات این طرح است. آینده مطلوب صنعت از دیدگاه این طرح در هم‌پیوندی با جهان خارج و رقابت‌پذیری تولید خلاصه می‌گردد. جدا از ارقام کمی پیش‌بینی شده برای دو دهه آینده که می‌تواند به شدت تحت تأثیر نگرش‌های سناریوسازان هر طرحی باشد، دو اصل مطرح شده فوق از اساسی‌ترین موارد توسعه در همه زمینه‌های اقتصاد کشور می‌باشند. برای حصول این دیدگاه بستر سازی‌های سیاسی، اقتصادی، حقوقی، مالی، پولی، اصلاح ساختار انحصاری بنگاه‌های دولتی و ملاحظات مختلفی در باب اندازه صنایع و جهت‌گیری‌های تکنولوژیک و استانداردهای تولید و رقابت در صحنه بین‌المللی مطرح می‌گردند. جمع‌بندی در بخش اول طرح استراتژی توسعه صنعتی در اصل در این جمله است که فرآیند توسعه اقتصادی - صنعتی ایران و دستیابی به رشد پایدار مستلزم توسعه سرمایه‌های فیزیکی، انسانی، ثبات اقتصادی، افزایش بهره‌وری، پویایی و اصلاح ساختار تولید و مالکیت به نفع بخش خصوصی و تقویت انگیزه فعالیت‌های اقتصادی بر پایه کسب و سود و ایجاد رقابت در بین فعالیت‌های

اقتصادی داخلی و ایجاد برون‌گرایی و رقابت بین‌المللی و قرار گرفتن در جایگاه برتر تولید و تجارت در نظام تقسیم بین‌المللی کار می‌باشد. باید اذعان داشت که نه تنها توسعه صنعتی کشور بلکه تنها راه حل کلی توسعه اقتصادی ایران نیز همین موارد با ملاحظاتی کم و بیش در این باب می‌باشد. این طرح بیش از این سعی می‌کند که در استراتژی توسعه حوزه‌های صنعتی نیز بررسی‌هایی داشته باشد ولی بررسی‌های ارائه شده در این باب کفایت موضوع را نمی‌کند. به عبارت دیگر این طرح در حد مطرح ساختن مسائل و مشکلات کلی توسعه اقتصادی ایران موارد مهم و حائز اهمیت را مطرح می‌سازد ولی در باب پاسخ این سؤال که کدام بخش صنعت یا اقتصاد بایست علی‌القاعده موتور محرکه اقتصاد واقع شود پاسخی نمی‌دهد.

مسلماً نویسندگان این طرح با اشراف به این موضوع که وقتی صنعت حرکت رشد و توسعه خود را آغاز خواهد کرد که شرایط کلی توسعه اقتصادی فراهم شده باشد بررسی‌های خود را مطرح ساخته‌اند و این نگرش کاملاً صحیح و درست می‌باشد و راه رشد صنعت در گرو اصلاح کلیت مسائل اقتصادی، سیاسی، حقوقی کشور است. با توجه به ملاحظات فوق می‌توان به صورت خلاصه طرح مزبور را طرح استراتژی توسعه کشور تلقی نمود تا استراتژی توسعه صنعتی کشور. سیاست‌های کلی راهبردی پیشنهادی این طرح در رقابت‌پذیری و هم‌پیوندی بین‌المللی خلاصه می‌شود باقی سیاست‌ها می‌بایست در امتداد این راهبردها باشند. این راهبردها در مقایسه با راهبردهای توسعه‌ای سایر کشورها قابل تطبیق و قبول است. به طور بسیار کلی می‌توان راهبردهای توسعه در کشورهای زیر را در این ارتباط با راهبردهای پیشنهادی طرح استراتژی توسعه صنعتی ایران تطبیق داد:

آمریکا	آزادی اقتصادی، انگیزه سود و فردگرایی
ژاپن	تقویت صنایع با فناوری بالا، افزایش بازدهی
آسیای شرقی (مالزی، سنگاپور، فیلیپین، تایوان، کره)	صادرات محصولات با فناوری بالا
شوروی سابق	محدودیت ورود کالای غیر سرمایه‌ای و دولت‌مداری
چین	رشد صنایع کاربر
اروپا	رنسانس، محدودیت مذهب، آزادی فکر و بیان
انگلستان	استعمار و استثمار
اروپای غربی	توسعه صنعتی و تکنولوژیک
اروپای جنوب غربی	سوداگری و مرکانتلیسم
اروپای شرقی	اقتصاد برنامه‌ای متمرکز و خوداتکایی

تحلیل و تطبیق پیشنهادیه طرح مزبور بیش از این خرج از حوصله این مقاله است ولی به موضوع اصلی تری در ارتباط با راهبرد توسعه صنعتی در ایران می‌پردازیم. در این مقاله برای اینکه قدمی در جهت بهبود طرح استراتژی توسعه صنعتی مطرح شده برداریم، ضمن پذیرفتن طرح مزبور به عنوان استراتژی توسعه اقتصادی کشور سعی می‌کنیم که به این سؤال پاسخ دهیم که کدام بخش از بخش‌های اقتصادی باید پیشرو فعالیت‌های اقتصادی و موتور محرکه اقتصاد ایران قرار

گیرد. قبل از بحث بیشتر در این باب به ارتباطات ساختاری بین بخش‌های اقتصادی در چارچوب جدول داده - ستانده می‌پردازیم.

جدول داده - ستانده

یکی از ابزارهای مناسب جهت ارزیابی روابط بین بخشی جدول داده - ستانده می‌باشد. این جداول توانایی ارائه تابلوی جامعی از وضعیت اقتصادی کشور را دارند و با طراحی الگوهای ریاضی مکمل می‌توانند شبیه‌سازی‌های مناسبی را در تحلیل سیاست‌گذاری‌های اقتصادی ارائه دهند. جدول داده - ستانده علیرغم محدودیت‌هایی که منتج از فروض ساختاری آن است از لحاظ خطی بودن قابلیت استنتاج زیادی دارد.^۳

فرض می‌کنیم f_i تقاضای نهایی برای کالای تولید شده در بخش X_i ، i میزان تولید کالای واسطه‌ای و نهایی بخش

آباد. پس

$$\frac{X_{i,j}}{X_j} = a_{ij}$$

نمایانگر میزان نیاز تولید بخش i برای تولید یک واحد کالا در بخش j به عنوان مواد واسطه‌ای است. در این صورت خواهیم داشت:

$$X_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{in}X_n + f_i \quad i=1, \dots, n \quad (1)$$

و $a_{ij}X_j$ بیانگر مقدار کالای تولید شده در بخش i جهت استفاده در بخش j به عنوان کالای واسطه‌ای می‌باشد.

تقاضای کل شامل تقاضای نهایی f_i و تقاضای واسطه‌ای $a_{ij}X_j$ است. رابطه (۱) را با نمادهای ماتریسی می‌نویسیم:

$$\mathbf{X} = \mathbf{A}\mathbf{X} + \mathbf{F} \quad (2)$$

$8 \times 1 \quad (8 \times 8) \quad (8 \times 1) \quad (8 \times 1)$

با حل سیستم معادلات خطی فوق داریم:

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

ماتریس \mathbf{A} ضرایب فنی و معکوس $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ ماتریس ضرایب فنی معکوس لئونتیف نام دارند. ماتریس ضرایب فنی (\mathbf{A}) فرآیند تولید کل اقتصاد را به شکل جریان کالا به داخل و خارج بخش خلاصه می‌کند و محتوای داخلی مبادلات بین بخش‌های مختلف را ارائه می‌نماید.

اثرات مستقیم، مجموعه پیامدهایی است که به طور مستقیم بر اثر تولید کالا یا خدمت در یک بخش ایجاد می‌شود. اثرات غیر مستقیم بر آثاری اتلاق می‌شود که در اثر تولید یک بخش با ایجاد تقاضاهای ثانویه برای تولیدات بخشهای دیگر در اقتصاد ایجاد می‌گردد. لذا با افزایش تقاضای نهایی در یک بخش اشتغال مستقیم و غیرمستقیم نیز در کلیه بخش‌های اقتصاد افزایش می‌یابد.

ضرایب ماتریس معکوس لئونتیف $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ اثرات مستقیم و غیر مستقیم بر داده‌ها و تولید بخش‌های اقتصاد را در صورت تغییر تقاضای نهایی نشان می‌دهد. ضرایب ماتریس اخیر در مقایسه با ضرایب ماتریس \mathbf{A} ارتباط بین بخش‌های اقتصاد کشور را به نحو بهتر و جامع‌تری تحلیل می‌نماید.

^۳ - نگاه کنید به تعیین بازارهای صادراتی گاز طبیعی ایران، بیژن بیدآباد، پیمان قربان، مؤسسه مطالعات انرژی، ۱۳۸۱.

تحلیل جدول داده - ستانده ایران

آخرین جدول داده - ستانده موجود برای اقتصاد ایران توسط مرکز آمار ایران برای سال ۱۳۷۰ تهیه و تنظیم گردیده است. این جدول ۷۸×۷۸ بخشی است و بزرگی آن باعث افزایش حجم محاسبات و پیچیده شدن تحلیل‌ها می‌گردد، از این رو به منظور ساده‌تر شدن تجزیه و تحلیل‌ها و کاستن از محاسبات اضافی مبادرت به تجمیع جدول مزبور نمودیم و در این راستا بخش‌هایی از جدول داده - ستانده را که از اهمیت خاصی برخوردار بودند، با هم ادغام نموده و بخش‌های ادغام شده را در هر طبقه‌بندی با نام بخشی که از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد، معرفی می‌نمائیم. در این خصوص با استفاده از ماتریس پیش ضرب، ماتریس قبل از تجمیع و ماتریس پس ضرب نهایتاً ماتریس تجمیع شده به دست آمده است.^۴

شاخص پیوند پیشین (Forward linkage)

شاخص پیوند پیشین برای هر بخش از نسبت تقاضای واسطه‌ای بخش به کل تقاضای آن بخش محاسبه می‌شود.^۵ لذا داریم:

$$FL = \frac{\text{کل تقاضای واسطه‌ای بخش}}{\text{کل تقاضای بخش}} \times 100$$

این شاخص نشان می‌دهد که چند درصد از محصولات بخش مورد نظر به عنوان تقاضای واسطه‌ای مورد تقاضای سایر بخش‌ها قرار می‌گیرد. هر چه تولیدات یک بخش در سایر بخش‌های اقتصاد به عنوان نهاده‌های واسطه‌ای بیشتر مورد استفاده قرار گیرد، شاخص پیوند پیشین (FL) آن بخش نیز بیشتر خواهد بود و می‌توان گفت که رشد بخش مورد نظر از رشد سایر بخش‌های اقتصاد بیشتر تأثیر می‌پذیرد.

در جدول (۱) شاخص پیوند پیشین بخش‌های ۲۲ گانه اقتصاد کشور محاسبه شده و بر اساس این شاخص بخش‌های مختلف اقتصاد رتبه‌بندی و مرتب شده‌اند.

مقدار شاخص پیوند پیشین نشان می‌دهد که اگر ۱۰۰ ریال تقاضای نهایی در کل اقتصاد کشور افزایش یابد تولید بخش مورد نظر به میزان FL ریال افزایش خواهد یافت یعنی به عبارت دیگر FL درصد از تولیدات بخش مزبور به عنوان نهاده واسطه در سایر بخش‌های اقتصادی کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

^۴ - بیدآباد، بیژن و پیمان قربانی، تعیین بازارهای صادراتی گاز طبیعی ایران، فصل پنجم، مؤسسه مطالعات انرژی. ۱۳۸۱.

^۵ - اسفندیاری، علی اصغر، «تشخیص صنایع کلیدی بر مبنای شاخص پیوندهای فراز و نشیب در اقتصاد ایران، با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۳۶۵»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۲۵، ۲۶، ص ۳-۴۰.

جدول (۱) شاخص پیوند پیشین بخش های مختلف

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۱.	۸۹/۸	۸	شیشه و محصولات شیشه‌ای
۲.	۸۶/۰	۷	سیمان
۳.	۸۴/۶	۳	معدن
۴.	۸۴/۳	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۵.	۸۳/۷	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۶.	۸۲/۶	۱۲	صنایع کاغذ و چوب
۷.	۷۴/۵	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۸.	۷۲/۵	۱۶	مس و محصولات مسی
۹.	۷۱/۵	۱۶	آب و برق
۱۰.	۶۸/۲	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۱۱.	۶۶/۴	۶	صنایع چوب
۱۲.	۶۵/۵	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی
۱۳.	۶۵/۱	۱	کشاورزی
۱۴.	۴۷/۷	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۱۵.	۳۴/۱	۱۷	گاز طبیعی
۱۶.	۲۸/۹	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۱۷.	۲۵/۲	۱۵	صنایع ماشین آلات و تجهیزات
۱۸.	۲۰/۷	۱۹	خدمات بازرگانی
۱۹.	۱۹/۲	۴	صنایع غذایی
۲۰.	۸/۵	۱۸	ساختمان
۲۱.	۴/۶	۲۲	سایر خدمات
۲۲.	۲/۴	۲	نفت خام و گاز طبیعی
متوسط بخش‌ها		۵۳/۹	

شاخص پیوند پسین

شاخص پیوند پسین برای هر بخش از نسبت جمع هزینه‌های واسطه‌ای بخش بر کل ستانده بخش محاسبه

می‌شود.

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

جدول (۲) شاخص پیوند پسین بخش‌های مختلف

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۱.	۷۹/۸	۴	صنایع غذایی
۲.	۷۱/۳	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی
۳.	۶۶/۳	۱۳	مس و محصولات مسی
۴.	۶۳/۶	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۵.	۵۵/۳	۶	صنایع چوب
۶.	۵۵/۱	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۷.	۵۲/۱	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۸.	۵۰/۲	۷	سیمان
۹.	۵۰/۲	۵	کاغذ و چوب
۱۰.	۴۹/۴	۱۸	ساختمان
۱۱.	۴۸/۳	۱۵	صنایع ماشین آلات و تجهیزات
۱۲.	۴۵/۶	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۱۳.	۴۲/۶	۸	شیشه و محصولات شیشه‌ای
۱۴.	۳۹/۰	۱۶	آب و برق
۱۵.	۳۴/۳	۱	کشاورزی
۱۶.	۳۳/۱	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۱۷.	۳۱/۰	۱۷	گاز طبیعی
۱۸.	۲۹/۳	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۱۹.	۲۱/۷	۲۲	سایر خدمات
۲۰.	۱۹/۳	۳	معادن
۲۱.	۱۱/۵	۱۹	خدمات بازرگانی
۲۲.	۳/۲	۲	نفت خام و گاز طبیعی
متوسط بخش‌ها		۴۳/۳	

این شاخص میزان وابستگی هر بخش را با بخش‌های دیگر نشان می‌دهد و بیان می‌دارد که بخش مورد نظر برای هر واحد تولید چه مقدار از محصولات سایر بخش‌ها را به عنوان نهاده‌های واسطه‌ای مصرف می‌کند. با استفاده از جدول داده - ستانده ۲۲ بخشی این شاخص برای بخش‌های مختلف اقتصادی محاسبه و در جدول (۲) منعکس می‌باشد. بر اساس این جدول صنایع غذایی در رتبه اول و بخش نفت خام و گاز طبیعی رتبه آخر قرار دارد.

شاخص یکپارچگی

شاخص‌های پیشین و پسین مکمل یکدیگرند. برای بدست آوردن برآوردی صحیح از میزان یکپارچگی یک بخش در تعامل اقتصادی با اقتصاد کشور می‌توان از میانگین دو شاخص مزبور استفاده نمود.

$$DBFL = \frac{BL + FL}{2}$$

که در آن DBFL، ضریب یکپارچگی می‌باشد.

جدول (۳) ضریب یکپارچگی بخش‌های مختلف

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۱.	۷۳/۷	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۲.	۶۹/۴	۱۳	مس و محصولات مسی
۳.	۶۸/۴	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی
۴.	۶۸/۱	۷	سیمان
۵.	۶۶/۴	۵	صنایع کاغذ و چوب
۶.	۶۶/۲	۸	شیشه و محصولات شیشه‌ای
۷.	۶۴/۹	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۸.	۶۳/۳	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۹.	۶۰/۸	۶	صنایع چوب
۱۰.	۵۵/۲	۱۶	آب و برق
۱۱.	۵۱/۹	۳	معدن
۱۲.	۴۹/۷	۱	کشاورزی
۱۳.	۴۹/۵	۴	صنایع غذایی
۱۴.	۴۸/۷	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۱۵.	۴۲/۰	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۱۶.	۴۰/۴	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۱۷.	۳۶/۷	۱۵	صنایع ماشین آلات و تجهیزات
۱۸.	۳۲/۶	۱۷	گاز طبیعی
۱۹.	۲۸/۹	۱۸	ساختمان
۲۰.	۱۶/۱	۱۹	خدمات بازرگانی
۲۱.	۱۳/۲	۲۲	سایر خدمات
۲۲.	۲/۸	۲	نفت خام و گاز طبیعی
متوسط بخش‌ها			۴۸/۶

بر اساس ضرایب پسین و پیشین ضریب یکپارچگی برای بخش‌های مختلف محاسبه و در جدول (۳) آمده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود بخش محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن در مرتبه اول و بخش نفت خام و گاز طبیعی در مرتبه آخر قرار دارند.

شاخص شدت واردات مستقیم

این شاخص نسبت واردات مستقیم هر بخش را به تولید همان بخش نشان می‌دهد. از طریق این شاخص می‌توان پی برد که چند درصد از تولیدات یک بخش را واردات تشکیل می‌دهد. برای محاسبه این شاخص از فرمول زیر استفاده می‌نمائیم:

$$\text{شاخص شدت واردات مستقیم} = \frac{\text{واردات بخش } z}{\text{تولید بخش } z}$$

همانگونه که در جدول (۴) ملاحظه می‌شود، از نظر شاخص شدت واردات مستقیم، بخش صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات با شاخصی معادل ۱/۳۹ در مقام اول و بخش ساختمان با شاخصی نزدیک به صفر در مقام آخر قرار دارد. البته بر خلاف شاخص‌های قبلی هر چه این شاخص کمتر باشد، بخش از خودکفایی بیشتری برخوردار است.

جدول (۴) شاخص شدت واردات مستقیم بخش های مختلف

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۱.	۱/۳	۱۵	صنایع ماشین آلات و تجهیزات
۲.	۱/۲	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۳.	۱/۰	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۴.	۰/۴	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی
۵.	۰/۴	۵	صنایع کاغذ و چوب
۶.	۰/۳	۸	شیشه و محصولات شیشه ای
۷.	۰/۱	۶	صنایع چوب
۸.	۰/۱	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۹.	۰/۱	۱۳	مس و محصولات مسی
۱۰.	۰/۱	۳	معادن
۱۱.	۰/۰۹۰۴	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۱۲.	۰/۰۷۲۲	۴	صنایع غذایی
۱۳.	۰/۰۵۸۲	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۱۴.	۰/۰۴۸۴	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۱۵.	۰/۰۴۱۴	۷	سیمان
۱۶.	۰/۰۲۴۲	۱	کشاورزی
۱۷.	۰/۰۱۹۲	۱۹	خدمات بازرگانی
۱۸.	۰/۰۰۱۴	۲۲	سایر خدمات
۱۹.	۰/۰۰۰۰	۲	نفت خام و گاز طبیعی
۲۰.	۰/۰۰۰۰	۱۶	آب و برق
۲۱.	۰/۰۰۰۰	۱۷	گاز طبیعی
۲۲.	۰/۰۰۰۰	۱۸	ساختمان
متوسط بخش ها		۰/۲۷۰۱	

شاخص شدت واردات واسطه ای

این شاخص نسبت واردات واسطه ای هر بخش را به تولید همان بخش نشان می دهد. از طریق این شاخص می توان پی برد که چند درصد از تولیدات یک بخش را واردات واسطه ای تشکیل می دهد. به این منظور لازم است جهت محاسبه این شاخص از فرمول زیر استفاده نمود:

$$\text{شاخص شدت واردات واسطه ای بخش } z = \frac{\text{واردات واسطه ای بخش } z}{\text{تولید بخش } z}$$

جدول (۵) این شاخص را برای بخش‌های ۲۲ گانه ارائه می‌دهد. از نظر شاخص شدت واردات واسطه‌ای، بخش آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی در مقام اول و بخش نفت خام و گاز طبیعی در رتبه آخر قرار دارد.

جدول (۵) شاخص شدت واردات واسطه‌ای

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۱.	۰/۲۷۵۰	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی
۲.	۰/۱۷۷۵	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۳.	۰/۱۷۰۱	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۴.	۰/۱۵۷۰	۱۵	صنایع ماشین آلات و تجهیزات
۵.	۰/۱۳۸۴	۱۸	ساختمان
۶.	۰/۱۱۷۹	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۷.	۰/۱۰۱۲	۵	صنایع کاغذ و چوب
۸.	۰/۰۹۸۹	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۹.	۰/۰۹۶۵	۶	صنایع چوب
۱۰.	۰/۰۹۵۳	۱۳	مس و محصولات مسی
۱۱.	۰/۰۸۹۷	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۱۲.	۰/۰۵۰۸	۱۷	گاز طبیعی
۱۳.	۰/۰۵۰۵	۱۶	آب و برق
۱۴.	۰/۰۴۶۸	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۱۵.	۰/۰۴۳۳	۲۲	سایر خدمات
۱۶.	۰/۰۴۲۶	۸	شیشه و محصولات شیشه‌ای
۱۷.	۰/۰۴۱۴	۴	صنایع غذایی
۱۸.	۰/۰۳۹۹	۱	کشاورزی
۱۹.	۰/۰۲۳۰	۳	معادن
۲۰.	۰/۰۱۲۲	۱۹	خدمات بازرگانی
۲۱.	۰/۰۰۵۶	۷	سیمان
۲۲.	۰/۰۰۲۶	۲	نفت خام و گاز طبیعی
متوسط بخش‌ها		۰/۰۸۵۳	

شاخص ضریب تکاثری

ضریب تکاثری نیز به نوعی موقعیت و جایگاه بخش را در اقتصاد کشور و در ارتباط با سایر بخش‌ها نشان می‌دهد.

جمع ستونی ماتریس معکوس لئونتیف $([I - A]^{-1})$ می‌باشد. از آنجایی که ماتریس معکوس لئونتیف ارتباط مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های اقتصادی را نشان می‌دهد، عنصر ردیف i و ستون j در اولین ماتریس در واقع ارزش نهاده‌های مستقیم و غیرمستقیم مورد نیاز برای تولید یک واحد از محصول بخش j را نشان می‌دهد.

جدول (۶) شاخص ضریب تکاثری بخش‌های مختلف

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۱.	۲/۵۱	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی
۲.	۲/۳۰	۴	صنایع غذایی
۳.	۲/۱۴	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۴.	۱/۹۹	۱۳	مس و محصولات مسی
۵.	۱/۹۸	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۶.	۱/۹۲	۶	صنایع چوب
۷.	۱/۹۱	۱۸	ساختمان
۸.	۱/۸۹	۱۵	صنایع ماشین آلات و تجهیزات
۹.	۱/۸۵	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۱۰.	۱/۸۱	۵	صنایع کاغذ و چوب
۱۱.	۱/۷۵	۷	سیمان
۱۲.	۱/۷۲	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۱۳.	۱/۶۷	۸	شیشه و محصولات شیشه‌ای
۱۴.	۱/۶۳	۱۶	آب و برق
۱۵.	۱/۵۶	۱	کشاورزی
۱۶.	۱/۵۳	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۱۷.	۱/۴۷	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۱۸.	۱/۴۷	۱۷	گاز طبیعی
۱۹.	۱/۳۹	۲۲	سایر خدمات
۲۰.	۱/۳۰	۳	معدن
۲۱.	۱/۲۰	۱۹	خدمات بازرگانی
۲۲.	۱/۰۵	۲	نفت خام و گاز طبیعی
متوسط بخش‌ها			۱/۷۳

جمع ستونی عناصر این ماتریس متناظر با هر بخش، نشان می‌دهد که تأثیر تجمعی افزایش یک واحد تولید بخش

مورد نظر بر تولیدات سایر بخش ها به چه میزان است و افزایش یک واحد تولید آن چه تأثیری بر سایر بخش های اقتصادی می گذارد. هر چه میزان این تأثیر بیشتر باشد، بخش مورد نظر از قدرت درآمدزایی بالاتری در اقتصاد برخوردار است. و به عبارتی می توان آن بخش را جزء بخش های پیشرو و موتور محرکه اقتصاد قلمداد نمود.

جدول (۶) ضریب تکاثری را برای بخشها نشان می دهد. همانگونه که ملاحظه می شود بالاترین ضریب مربوط به بخش آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی (۲/۵۲) می باشد. یعنی یک واحد افزایش در تقاضای نهایی این بخش، تولید در کل اقتصاد را ۲/۵۲ واحد افزایش می دهد. کمترین شاخص نیز مربوط به بخش نفت خام و گاز طبیعی می باشد. هر چه یک بخش به دلیل نیازش به داده های واسطه ای سایر بخش ها، با بخش های دیگر اقتصاد ارتباط بیشتری داشته باشد، ضریب تکاثری آن بیشتر است.

شاخص قدرت انتشار

این شاخص شدت انتشار اثر افزایش یک واحد تقاضای نهایی هر بخش را بر تولید سایر بخش های اقتصاد اندازه گیری می کند. هر چه شاخص قدرت انتشار برای بخشی بیشتر باشد، آن بخش تأثیر بیشتری بر رشد سایر بخش های اقتصادی خواهد داشت. شاخص (P) قدرت انتشار به شکل زیر تعریف می شود:

$$P = \frac{n \sum_{j=1}^n b_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}} = \frac{\text{برابر جمع عناصر ردیف } i \text{ در معکوس لئونتیف}}{\text{جمع کل عناصر معکوس لئونتیف}}$$

b_{ij} عناصر ماتریس معکوس لئونتیف و n تعداد بخش ها می باشد. این شاخص، شاخص پیوند پیشین نرمال نیز نامیده

می شود، که حاصل تقسیم متوسط ضرایب بخش i یعنی $\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{ij}$ بر متوسط ضرایب کل اقتصاد یعنی $\frac{1}{n^2} \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} \right)$ می باشد.

هر چه شاخص P بزرگتر از یک باشد، به این مفهوم است که تأثیرگذاری این بخش بر سایر بخش ها از میانگین بخش های اقتصادی کشور بیشتر، و پایین تر از یک بودن آن بیانگر کمتر بودن اثر بخش مزبور نسبت به میانگین سایر بخش ها می باشد. جدول (۷) مقادیر شاخص انتشار را نشان می دهد.

از لحاظ این شاخص بخش آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی در رتبه اول و بخش نفت خام و گاز طبیعی در رتبه آخر قرار دارد.

جدول (۷) شاخص انتشار بخش های مختلف

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۱.	۱/۴۵	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی
۲.	۱/۳۲	۴	صنایع غذایی
۳.	۱/۲۳	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۴.	۱/۱۴	۱۳	مس و محصولات مسی
۵.	۱/۱۴	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۶.	۱/۱۰	۶	صنایع چوب
۷.	۱/۱۰	۱۸	ساختمان
۸.	۱/۰۹	۱۵	صنایع ماشین آلات و تجهیزات
۹.	۱/۰۶	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۱۰.	۱/۰۱	۵	صنایع کاغذ و چوب
۱۱.	۱/۰۱	۷	سیمان
۱۲.	۰/۹۹	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۱۳.	۰/۹۶	۸	شیشه و محصولات شیشه ای
۱۴.	۰/۹۴	۱۶	آب و برق
۱۵.	۰/۹۰	۱	کشاورزی
۱۶.	۰/۸۸	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۱۷.	۰/۸۵	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۱۸.	۰/۸۴	۱۷	گاز طبیعی
۱۹.	۰/۸۰	۲۲	سایر خدمات
۲۰.	۰/۷۵	۳	معدن
۲۱.	۰/۶۹	۱۹	خدمات بازرگانی
۲۲.	۰/۶۰	۲	نفت خام و گاز طبیعی
متوسط بخش ها			۱/۰۰۰۰

شاخص حساسیت

شاخص حساسیت مکمل شاخص انتشار است هر چه بخشی برای بخش های دیگر، داده بیشتری تولید کند شاخص حساسیت آن بیشتر می شود. این شاخص از طریق فرمول زیر محاسبه می گردد:

$$q = \frac{n \sum_{i=1}^n b_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}} = \frac{\text{لئونتیف ستون } j \text{ معکوس لئونتیف}}{\text{جمع کلیه عناصر ماتریس لئونتیف}}$$

b_{ij} عناصر ماتریس معکوس لئونتیف و n تعداد بخش‌ها می‌باشد. این شاخص، شاخص پیوند پسین نرمال شده نیز نام

دارد که حاصل تقسیم متوسط ضرایب بخش j یعنی $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_{ij}$ بر متوسط ضرایب کل اقتصاد یعنی $\frac{1}{n^2} \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} \right)$

است. چنانچه شاخص حساسیت بخش بالا باشد به این معنی است که این بخش تأثیرپذیری زیادی از رشد سایر بخش‌های اقتصادی دارد، یعنی رشد سایر بخش‌ها باعث رشد این بخش می‌شود، زیرا این بخش تقاضای سایر بخش‌های اقتصاد به داده‌های واسطه‌ای را پاسخ می‌دهد.

جدول (۸) شاخص حساسیت بخش‌های مختلف

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۱.	۱/۷۳	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۲.	۱/۶۵	۱	کشاورزی
۳.	۱/۵۳	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۴.	۱/۴۷	۱۹	خدمات بازرگانی
۵.	۱/۲۴	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۶.	۱/۲۲	۳	معدن
۷.	۱/۱۳	۱۵	صنایع ماشین آلات و تجهیزات
۸.	۱/۱۲	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی
۹.	۱/۰۲	۱۶	آب و برق
۱۰.	۱/۰۰	۲۲	سایر خدمات
۱۱.	۰/۹۱	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۱۲.	۰/۹۱	۵	صنایع کاغذ و چوب
۱۳.	۰/۸۰	۴	صنایع غذایی
۱۴.	۰/۷۹	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۱۵.	۰/۷۴	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۱۶.	۰/۶۹	۱۳	مس و محصولات مسی
۱۷.	۰/۶۹	۲	نفت خام و گاز طبیعی
۱۸.	۰/۶۸	۸	شیشه و محصولات شیشه‌ای
۱۹.	۰/۶۸	۱۸	ساختمان
۲۰.	۰/۶۷	۶	صنایع چوب
۲۱.	۰/۶۵	۱۷	گاز طبیعی
۲۲.	۰/۶۰	۷	سیمان
	۱/۰۰۰۰		متوسط بخش‌ها

اگر بخشی دارای شاخص حساسیت بالا باشد به این معنی است که آن بخش اساسی بوده و عدم توجه به آن باعث تنگنا در رشد سایر بخش‌ها می‌شود. زیرا در فرآیند تولید، این بخش بایست نهاده‌های واسطه‌ای سایر بخش‌ها را تأمین نماید و در صورت عدم رشد این بخش، نهاده‌های واسطه‌ای مورد نیاز سایر بخش‌ها به میزان لازم تولید و عرضه نمی‌گردد و نتیجتاً سایر بخش‌ها دچار تنگنا خواهند شد.

جدول (۸) مقادیر شاخص حساسیت را برای بخش‌های مختلف اقتصاد ایران، نشان می‌دهد. همانگونه که ملاحظه می‌شود، بخش صنایع شیمیایی و لاستیک در مرتبه اول و بخش سیمان در مرتبه آخر قرار دارد.

بر اساس شاخص‌های قدرت انتشار (آثار نخستین، اعم از مستقیم و غیرمستقیم) و شاخص حساسیت (آثار دومین) می‌توان اولویت بخش‌های مختلف را تعیین نمود. بدیهی است بخش‌های با p و q بالا دارای جایگاهی برتر و توانایی بالاتر در درونی کردن نظام تولید و فرآیند تولیدی می‌باشند.

شاخص پراکندگی

شاخص‌های پیشین نرمال (قدرت انتشار) و پسین نرمال (حساسیت) می‌توانند بزرگتر از یک باشند، اما پیوندهای مزبور ممکن است در نتیجه ارتباط یک بخش با شمار اندکی از بخش‌ها حاصل شده باشد. به عبارت دیگر پیوندهای پسین و پیشین نرمال در یک بخش ممکن است به طور نسبتاً مساوی و متعادل با بخش‌های دیگر حاصل نشده باشند. شاخص‌های زیر برای رفع این نقص ارائه شده‌اند. شاخص تغییرات برای پیوند پیشین نرمال:

$$FV_i = \sqrt{\frac{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \left(b_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{ij} \right)^2}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{ij}^2}}$$

همچنین شاخص تغییرات برای پسین نرمال به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$FV_i = \sqrt{\frac{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(b_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_{ij} \right)^2}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_{ij}^2}}$$

حال اگر این شاخص‌ها را بر میانگین آنها تقسیم نماییم خواهیم داشت:

$$FS_i = \frac{FV_i}{\overline{FV}} = \frac{FV_i}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n FV_i} \quad \text{شاخص پراکندگی پیشین:}$$

$$BS_j = \frac{BV_j}{\overline{BV}} = \frac{BV_j}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n BV_j} \quad \text{شاخص پراکندگی پسین:}$$

هر چه شاخص‌های پراکندگی پیشین و پسین کوچکتر باشند، بخش مورد نظر از وضعیت مستحکم‌تری در ارتباط با بخش‌های بعد از خود و قبل از خود دارد. جداول (۹) و (۱۰) شاخص‌های پراکندگی پیشین و پسین نرمال را در خصوص بخش‌های ۲۲ گانه که از بزرگتر به کوچکتر مرتب گردیده‌اند نشان می‌دهند.

از نظر شاخص پراکندگی پسون، بخش آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی بیشترین مقدار و بخش خدمات بازرگانی کمترین مقدار را دارد. هر چه BS کوچکتر از یک باشد، نشانگر آن است که پیوند پسون این بخش با دیگر بخش های اقتصادی بطور نسبتاً مساوی توزیع شده است و برعکس هر چه بزرگتر از یک باشد، نشانگر آن است که پیوند پسون بخش مزبور در نتیجه ارتباط با شمار اندکی از بخش ها است.

جدول (۹) شاخص پراکندگی پسون بخش های مختلف

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۲۳	۰/۶۶۳۸	۱۹	خدمات بازرگانی
۲۴	۰/۷۳۳۳	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۲۵	۰/۸۱۲۸	۳	معادن
۲۶	۰/۸۱۷۰	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۲۷	۰/۸۱۹۳	۲۲	سایر خدمات
۲۸	۰/۸۸۰۸	۱۵	صنایع ماشین آلات و تجهیزات
۲۹	۰/۹۵۲۳	۱۶	آب و برق
۳۰	۰/۹۸۹۲	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۳۱	۰/۹۹۴۲	۲	نفت خام و گاز طبیعی
۳۲	۰/۹۹۵۹	۱	کشاورزی
۳۳	۱/۰۰۵۳	۱۸	ساختمان
۳۴	۱/۰۲۸۰	۱۷	گاز طبیعی
۳۵	۱/۰۳۸۹	۴	صنایع غذایی
۳۶	۱/۰۵۶۷	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۳۷	۱/۰۷۱۴	۵	صنایع کاغذ و چوب
۳۸	۱/۰۷۲۵	۷	سیمان
۳۹	۱/۰۹۳۴	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۴۰	۱/۰۹۸۲	۸	شیشه و محصولات شیشه ای
۴۱	۱/۱۱۶۷	۶	صنایع چوب
۴۲	۱/۱۴۶۵	۱۳	مس و محصولات مسی
۴۳	۱/۲۰۶۵	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۴۴	۱/۴۰۶۶	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی
	۱/۰۰۰۰		متوسط بخش ها

در جدول شاخص پراکندگی پیشین نیز ملاحظه می‌شود که بخش آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیرآهنی دارای بزرگترین شاخص پراکندگی پیشین و بخش ساختمان دارای کوچکترین شاخص پراکندگی پیشین می‌باشد. هر چه FS کوچکتر از یک باشد حکایت از آن دارد که پیوند پیشین بخش مورد نظر بطور متوازن و نسبتاً مساوی (در مقایسه با سایر بخش‌ها) توزیع شده است و هر چه FS بزرگتر از یک باشد حکایت از آن دارد که پیوند پیشین بخش به صورت نامتوازن توزیع شده و در ارتباط این بخش با تعداد اندکی از بخش‌ها است.

جدول (۱۰) شاخص پراکندگی پیشین بخش‌های مختلف

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۱.	۰/۸۰۵۱	۱۸	ساختمان
۲.	۰/۸۳۴۰	۷	سیمان
۳.	۰/۸۵۹۳	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۴.	۰/۹۰۱۷	۶	صنایع چوب
۵.	۰/۹۰۸۵	۱۷	گاز طبیعی
۶.	۰/۹۲۴۷	۱۵	صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات
۷.	۰/۹۲۸۱	۸	شیشه و محصولات شیشه‌ای
۸.	۰/۹۴۸۴	۲۲	سایر خدمات
۹.	۰/۹۵۳۲	۱۳	مس و محصولات مسی
۱۰.	۰/۹۷۵۸	۳	معادن
۱۱.	۱/۰۰۴۱	۴	صنایع غذایی
۱۲.	۱/۰۱۴۵	۱۶	آب و برق
۱۳.	۱/۰۱۹۲	۵	صنایع کاغذ و چوب
۱۴.	۱/۰۲۸۵	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۱۵.	۱/۰۳۰۷	۱۹	خدمات بازرگانی
۱۶.	۱/۰۳۸۷	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۱۷.	۱/۰۸۶۴	۲	نفت خام و گاز طبیعی
۱۸.	۱/۰۹۰۳	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۱۹.	۱/۱۰۲۵	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۲۰.	۱/۱۰۶۲	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۲۱.	۱/۱۸۶۴	۱	کشاورزی
۲۲.	۱/۲۵۳۸	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات فلزات غیر آهنی
	۱/۰۰۰۰		متوسط بخش‌ها

در مجموع چنانچه شاخص P بزرگتر یا مساوی یک و شاخص BS کوچکتر از یک باشد، بخش J از نظر پیوند پسین، بخش مطلوب یا کلیدی به شمار آورد. همچنین اگر شاخص q بزرگتر یا مساوی یک و FS کوچکتر از یک باشد بخش I از نظر پیوند پیشین بخش مهم و کلیدی به شمار می آید (بولمر ۱۹۸۲).^۶

حذف واردات از ضرایب قدرت انتشار و حساسیت

همانگونه که عنوان شد در عمل شاخص‌های قدرت انتشار و حساسیت جهت تعیین کلیدی بودن بخش‌ها استفاده می‌شوند. لیکن اگر سیاست سرمایه‌گذاری بخشی صرفاً بر مبنای تعیین و شناسایی پیوندهای پیشین و پسین متعارف و مستقل از نقش واردات واسطه‌ای در شریان‌های اقتصاد داخلی تعیین گردد، در این صورت احتمال دارد که پیوندهای پیشین و پسین بالای این بخشها بیشتر ناشی از نیازهای واردات واسطه‌ای باشد و نه به خاطر تولیدات داخلی^۷ لذا محور قراردادن این نوع بخش‌ها در واقع زمینه افزایش واردات واسطه‌ای را به منظور ایجاد پیوندهای متقابل بین بخش‌ها بوجود می‌آورد. از این رو مناسب‌تر آن است که شاخص‌های قدرت انتشار (پیشین نرمال) و حساسیت (پسین نرمال) را پس از حذف تأثیر واردات از ماتریس معکوس لئونتیف و با استفاده از ماتریس معکوس لئونتیف داخلی $([I - Ad]^{-1})$ محاسبه نماییم.

جداول (۱۱) و (۱۲) شاخص‌های قدرت انتشار و حساسیت محاسبه شده بر اساس ماتریس معکوس لئونتیف تولید داخلی را نشان می‌دهد. برای به دست آوردن ماتریس معکوس لئونتیف داخلی واردات واسطه‌ای را از اعداد ناحیه اول جدول داده - ستانده کسر نموده و ماتریس تولیدات داخلی را به دست می‌آوریم و سپس $[I - Ad]^{-1}$ را محاسبه می‌کنیم.

همانگونه که ارقام نشان می‌دهد شاخص انتشار پس از حذف تأثیر واردات در خصوص بخش صنایع غذایی از سایر بخش‌ها بالاتر است و بخش نفت خام و گاز طبیعی کمترین مقدار شاخص را دارد. در جدول شاخص حساسیت بخش‌های مختلف پس از حذف تأثیر واردات نیز مشاهده می‌شود که بخش کشاورزی در رتبه اول و بخش سیمان در رتبه آخر قرار دارند. این در حالی است که قبل از حذف تأثیر واردات، بخش کشاورزی در مرتبه دوم و بخش سیمان در مرتبه آخر قرار داشت.

^۶ - جهانگرد، اسفندیار، شناسایی فعالیت‌های کلیدی اقتصاد ایران در قالب یک برنامه توسعه اقتصادی، مجله برنامه و بودجه ۳۱ و ۳۲.
^۷ - بانویی، علی اصغر، یوسفی، محمدرضا، ورمزیار، حسین، «بررسی روش‌شناسی پیوندهای پسین و پیشین و تعیین محتوای واردات بخش‌های اقتصادی ایران»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۳۳، ص ۸۸.

جدول (۱۱) شاخص انتشار پس از حذف تأثیر واردات

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۱.	۱/۴۲	۴	صنایع غذایی
۲.	۱/۱۶	۱۳	مس و محصولات مسی
۳.	۱/۱۴	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۴.	۱/۱۲	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۵.	۱/۱۱	۷	سیمان
۶.	۱/۱۱	۶	صنایع چوب
۷.	۱/۰۹	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی
۸.	۱/۰۵	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۹.	۱/۰۴	۵	صنایع کاغذ و چوب
۱۰.	۱/۰۳	۸	شیشه و محصولات شیشه‌ای
۱۱.	۱/۰۲	۱۸	ساختمان
۱۲.	۰/۹۹	۱۶	آب و برق
۱۳.	۰/۹۸	۱۵	صنایع ماشین آلات و تجهیزات
۱۴.	۰/۹۷	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۱۵.	۰/۹۶	۱	کشاورزی
۱۶.	۰/۸۹	۱۷	گاز طبیعی
۱۷.	۰/۸۷	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۱۸.	۰/۸۴	۲۲	سایر خدمات
۱۹.	۰/۸۳	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۲۰.	۰/۸۲	۳	معدن
۲۱.	۰/۷۷	۱۹	خدمات بازرگانی
۲۲.	۰/۶۹	۲	نفت خام و از طبیعی
متوسط بخش‌ها			۱/۰۰۰۰

جدول (۱۲) شاخص حساسیت پس از حذف تأثیر واردات

رتبه	مقدار شاخص	شماره بخش	نام بخش
۱.	۱/۸۱	۱	کشاورزی
۲.	۱/۵۵	۲۰	خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۳.	۱/۵۲	۱۹	خدمات بازرگانی
۴.	۱/۳۸	۳	معدن
۵.	۱/۱۷	۱۱	صنایع شیمیایی و لاستیک
۶.	۱/۱۲	۱۶	آب و برق
۷.	۱/۰۸	۲۲	سایر خدمات
۸.	۰/۹۸	۱۵	صنایع ماشین آلات و تجهیزات
۹.	۰/۹۸	۱۰	صنایع نساجی و چرم
۱۰.	۰/۹۴	۱۲	محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن
۱۱.	۰/۸۸	۴	صنایع غذایی
۱۲.	۰/۸۸	۵	صنایع کاغذ و چوب
۱۳.	۰/۸۶	۱۴	آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی
۱۴.	۰/۸۴	۹	سایر محصولات کانی غیر فلزی
۱۵.	۰/۸۱	۲۱	خدمات مؤسسات مالی، بانک و بیمه
۱۶.	۰/۷۷	۱۸	ساختمان
۱۷.	۰/۷۶	۲	نفت خام و گاز طبیعی
۱۸.	۰/۷۶	۸	شیشه و محصولات شیشه‌ای
۱۹.	۰/۷۴	۱۷	گاز طبیعی
۲۰.	۰/۷۳	۶	صنایع چوب
۲۱.	۰/۷۳	۱۳	مس و محصولات مسی
۲۲.	۰/۶۹	۷	سیمان
	۱/۰۰۰۰		متوسط بخش‌ها

نتیجه‌گیری

بر اساس شاخص پیوند پیشین و جدول (۱) می‌توان گفت که با شروع جهش اقتصادی کشور باید به ترتیب بخشهای شیشه و محصولات شیشه‌ای، سیمان، معدن، سایر محصولات کانی غیرفلزی، محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن، صنایع کاغذ و چوب، صنایع شیمیایی و لاستیک، مس و محصولات مسی، آب و برق فعالیت بیشتری پیدا کنند تا نیاز به تولیدات واسطه‌ای آنها در اقتصاد مرتفع گردد. باقی بخشها در این راستا از اولویت کمتری برخوردارند.

جدول (۲) در ارتباط با شاخص پیوند پسین فعالیت بخش‌های صنایع غذایی، آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیرآهنی، مس و محصولات مسی، محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن قابلیت آن را دارند که تقاضا برای تولیدات واسطه‌ای سایر بخشها را بیش از بخشهای دیگر افزایش دهند.

شاخص یکپارچگی در جدول (۳) نشان می‌دهد که بخشهای محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن، مس و محصولات مسی، آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیرآهنی، سیمان، صنایع کاغذ و چوب، شیشه و محصولات شیشه‌ای، سایر محصولات کانی غیر فلزی، صنایع شیمیایی و لاستیک از لحاظ ارتباط با سایر بخشها اعم از پسین و پیشین در شدت بیشتری قرار دارند.

شاخص شدت واردات مستقیم براساس جدول (۴) نشان می‌دهد که در بخشهای صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات، محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن، صنایع شیمیایی و لاستیک درصد بیشتری از تولیدات آنها وارداتی است.

شاخص شدت واردات واسطه‌ای بر اساس جدول (۵) نشان می‌دهد که سهم واردات واسطه‌ای بخشهای آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیرآهنی، صنایع شیمیایی و لاستیک، محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن، صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات از تولیدات آنها بیش از سایر بخشها می‌باشد.

براساس شاخص ضریب تکاثری در جدول (۶) بخشهای آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیرآهنی، صنایع غذایی، محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن از قدرت تکاثری بالاتری در اقتصاد برخوردارند یعنی نیاز این بخشها به محصولات واسطه‌ای سایر بخشها بیش از دیگر بخشها است و به عبارتی می‌توان این بخشها را جزء بخشهای پیشرو و موتور محرکه اقتصاد قلمداد نمود.

همین موضوع را شاخص انتشار در جدول (۷) تایید می‌نماید. بخشهای آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیرآهنی، صنایع غذایی، محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن دارای شاخص انتشار بیشتری نسبت به سایر بخشها می‌باشند و نتیجتاً تأثیر بیشتری بر رشد سایر بخشها دارند.

شاخص حساسیت بر اساس جدول (۸) نشان می‌دهد که بخشهای صنایع شیمیایی و لاستیک، کشاورزی، خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات، خدمات بازرگانی بیشترین داده‌ها را برای بخشهای دیگر فراهم می‌نمایند و بی‌توجهی به این بخشها باعث ایجاد تنگنا برای سایر بخشها خواهد شد.

همانطور که گفته شد بزرگ بودن شاخص‌های پیشین نرمال (قدرت انتشار) و پسین نرمال (حساسیت) می‌تواند در نتیجه ارتباط یک بخش با شمار اندکی از بخشها حاصل شده باشد و نه با کلیت بخشهای اقتصاد. شاخص‌های زیر برای رفع این نقص ارائه شده‌اند.

شاخص پراکندگی برای پیوند پسین در جدول (۹) نشان می‌دهد که پیوند پسین بخشهای آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیرآهنی، صنایع نساجی و چرم، مس و محصولات مسی در ارتباط با شمار اندکی از بخشهاست.

شاخص پراکندگی برای پیوند پیشین در جدول (۱۰) نشان می‌دهد که پیوند پیشین بخش آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیرآهنی در ارتباط با شمار اندکی از بخشهاست ولی بخشهای ساختمان، سیمان، سایر محصولات کانی غیرفلزی با کمترین مقدار شاخص در ارتباط با شمار بسیاری از بخشهای اقتصاد در تأمین محصولات واسطه‌ای آنها قرار دارند.

شاخص انتشار پس از حذف تأثیر واردات بر اساس جدول (۱۱) برای بخش صنایع غذایی از همه بخشها بیشتر است و

پس از آن بخش‌های مس و محصولات مسی، صنایع نساجی و چرم، محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن، سیمان، صنایع چوب، آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی از سایر بخش‌ها بالاتر است. همچنین شاخص حساسیت پس از حذف تأثیر واردات در جدول (۱۲) نشان می‌دهد که بخشهای کشاورزی، خدمات حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات، خدمات بازرگانی از لحاظ افزایش تولید سایر بخشها حساس‌ترند و باید برای مواجهه نساختن سایر بخشها به تنگنای محصولات واسطه‌ای دقت کافی در تأمین این بخشها مبذول داشت. با توجه به محاسبات فوق و در نظر گرفتن روابط بین بخشی و بدون توجه به سایر عوامل داخلی و خارجی سناریوهای زیر را می‌توان بررسی نمود:

- گزینه ۱: بخش صنایع غذایی به منزله موتور محرکه اقتصاد و با نگرش توسعه صادرات قرار گیرد.
 - گزینه ۲: بخش‌های فلزات (شامل آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی، محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن) با نگرش توسعه صادرات و جایگزینی واردات محور رشد قرار گیرند.
- در گزینه ۱ همانطور که از شاخصهای فوق پیداست بخش صنایع غذایی بیشترین تأثیر را بر رشد سایر بخشها دارد. چنانچه تولید این بخش افزایش یابد و بازارهای خارجی برای این بخش مهیا شود می‌توان به اثر فزاینده‌گی انتشار رشد این بخش بر اقتصاد خوشبین بود. توسعه این بخش لزوماً نیاز به تحرک زیاد بخش کشاورزی دارد. براساس اطلاعات جدول داده-ستانده ۷۲٪ از مواد اولیه بخش صنایع غذایی توسط بخش کشاورزی تأمین می‌شود. بخشهای خدماتی در ارتباط با این بخش موظف به تأمین ۱۲٪ از خدمات واسطه‌ای برای این بخش می‌باشند و ۹٪ از محصولات واسطه‌ای از خود این بخش و باقی به میزان ۷٪ توسط سایر بخشها تأمین خواهد شد. لازم به ذکر است که براساس ارقام و محاسبات دیگری از همین جدول می‌توان اشتغالزایی بخش کشاورزی را در بین بخشها در حد بیشترین‌ها طبقه‌بندی نمود.^۸
- در گزینه ۲ با توجه به شاخصهای فوق می‌توان گفت در صورت انتخاب بخشهای فلزات به عنوان موتور محرکه اقتصاد باید اذعان داشت که این بخش از لحاظ پیشرو بودن در مرحله بعد از صنایع غذایی قرار دارد ولی با توجه به نیاز کشور به واردات فلزات از این باب به سمت خودکفائی خواهیم رفت. البته بخشهای آلومینیم و سایر محصولات اساسی فلزات غیر آهنی و مس و محصولات مسی در ارتباط با شمار کمی از بخشهای اقتصاد هستند و نتیجتاً این سناریو باید به سمت تقویت بخش محصولات اساسی فولاد و ذوب آهن جهت داده شود تا اثر بیشتری بر رشد اقتصاد داشته باشد.

^۸ - ییدآباد بیژن، اشتغالزایی بخشها و سیاستگذاری افزایش اشتغال کشور، ارائه شده به همایش بررسی آثار مؤلفه‌های مدیریت و اقتصاد بر اشتغال، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جنوب، ۱۳۸۲.

جدول ۱۳ - طبقه‌بندی فناوری (تکنولوژیکی) صادرات

مثال	طبقه‌بندی
میوه تازه، گوشت، برنج، کاکائو، چای، قهوه، چوب، زغال سنگ، نفت خام، گاز	محصولات اولیه
میوه/گوشت آماده، نوشابه، محصولات چوبی، روغن نباتی کنسرواتر طلا، محصولات نفتی/لاستیک، سیمان، سنگهای زینتی برشی، شیشه	محصولات ساخته شده <u>منبع‌گرا</u> محصولات مبتنی بر کشاورزی/ جنگلداری محصولات مبتنی بر سایر منابع
منسوجات کارخانه‌ای، پوشاک، پوشش سر، پاپوش، محصولات چرمی، کالاهای سفر ظروف، قطعه/سازه فلزی ساده، اثاثیه، جواهرات، اسباب بازی، محصولات پلاستیکی	<u>فناوری پائین</u> نساجی/مُد سایر محصولات با فناوری پائین
خودرو سرنشینی و قطعات یدکی، خودرو تجاری، موتورسیکلت و قطعات یدکی فیبرهای مصنوعی، شیمیایی و رنگ، کود، پلاستیک، آهن، لوله/تیوب انجین، موتور، ماشین صنعتی، پمپ، ادوات سوئیچ، کشتی، ساعت	<u>فناوری متوسط</u> محصولات خودروئی صنایع پردازشی با فناوری متوسط صنایع مهندسی با فن آوری متوسط
تجهیزات اداری/داده‌پردازی/ارتباط، تلویزیون، ترانزیستور، توربین، تجهیزات تولید برق داروئی، هوا فضا، ابزار نوری/اندازه‌گیری، دوربین	<u>فناوری بالا</u> محصولات الکترونیکی و الکتریکی سایر محصولات با فناوری بالا
برق، فیلم سینما، مطبوعات، معاملات "خاص"، طلا، هنر، مسکوک، حیوانات اهلی	سایر معاملات

باید توجه داشت که هر دو گزینه فوق از لحاظ طبقه‌بندی تکنولوژیکی صادرات در طبقه فن آوری منبع‌گرا قرار می‌گیرند. روشهای متعددی برای طبقه‌بندی محصولات از بُعد فن آوری وجود دارد. یک روش ارائه شده توسط Pavit(1984) تمییز بین محصولات صنعتی منبع‌گرا، کاربر، مقیاس‌بر، متمایز و علم‌گرا می‌باشد. این طبقه‌بندی به دلیل

ماهیت پیچده فرآیندهای تولید و هم‌پوشانی زیاد کالاها به سختی قابل استنتاج و استفاده است. طبقه‌بندی پیشنهادی^۹ OECD با جزئیات بیشتری کالاهای صادراتی را از لحاظ تکنولوژیک به شکل زیر دسته‌بندی می‌نماید.

گزینه ۱ در طبقه‌بندی فناوری محصولات ساخته شده از نوع منبع‌گرا قرار می‌گیرد. این نوع فناوری ساده و کاربر است ولی قسمتهائی از آن نیازمند سرمایه و مقیاس بزرگ تولید و مهارت بر می‌باشد. مزیت نسبی در این محصولات می‌تواند به دلیل وجود منابع طبیعی لازم در این زمینه‌ها باشد. گزینه ۲ در بخش دوم سایر محصولات با فناوری پائین طبقه‌بندی می‌شود. جزئیات بیشتر این طبقه‌بندی در انتهای این بخش آورده شده است.

در ارتباط با این سناریوها باید گفت این گزینه‌ها فقط بر مبنای تحلیل روابط بین بخشی تنظیم شده است و بسیاری از موارد و عوامل گوناگون داخلی و خارجی را نادیده می‌گیرد. لذا می‌تواند فقط یک دیدگاهی از منظر بین بخشی را ترسیم نماید و به هر حال تا قبل از تحلیل جامع مسائل این دو گزینه مقدماتی تلقی می‌گردند.

^۹ - نگاه کنید به: Hatzichronoglou, T. (1996)

**Technological classification of exports
(SITC 3-digit, revision 2)**

**PRIMARY PRODUCTS (PP) RESOURCE BASED
MANUFACTURES LOW TECHNOLOGY
MANUFACTURES**

001 LIVE ANIMALS FOR FOOD
011 MEAT FRESH,CHILLD,FROZEN
022 MILK AND CREAM
025 EGGS,BIRDS,FRESH,PRSRVD
034 FISH,FRESH,CHILLED,FROZN
036 SHELL FISH FRESH,FROZEN
041 WHEAT ETC UNMILLED
042 RICE
043 BARLEY UNMILLED
044 MAIZE UNMILLED
045 CEREALS NES UNMILLED
054 VEG ETC FRSH,SMPLY PRSVD
057 FRUIT,NUTS,FRESH,DRIED
071 COFFEE AND SUBSTITUTES
072 COCOA
074 TEA AND MATE
075 SPICES
081 FEEDING STUFF FOR ANIMLS
091 MARGARINE AND SHORTENING
121 TOBACCO UNMNFCTRD,REFUSE
211 HIDES,SKINS,EXC FURS,RAW
212 FURSKINS,RAW
222 SEEDS FOR'SOFT'FIXED OIL
223 SEEDS FOR OTH FIXED OILS
232 NATURAL RUBBER,GUMS
244 CORK,NATURAL,RAW,WASTE
245 FUEL WOOD NES, CHARCOAL
246 PULPWOOD,CHIPS,WOODWASTE
261 SILK
263 COTTON
268 WOOL(EXC TOPS),ANML HAIR
271 FERTILIZERS,CRUDE
273 STONE,SAND AND GRAVEL
274 SULPHUR,UNRSTD IRN PYRTE
277 NATURAL ABRASIVES NES
278 OTHER CRUDE MINERALS
291 CRUDE ANIMAL MTRIALS NES
292 CRUDE VEG MATERIALS NES
322 COAL,LIGNITE AND PEAT
333 CRUDE PETROLEUM
341 GAS,NATURAL AND MANUFCTD
681 SILVER,PLATINUM,ETC
682 COPPER EXC CEMENT COPPER
683 NICKEL
684 ALUMINIUM
685 LEAD
686 ZINC
687 TIN

RB 1: AGRO-BASED

012 MEAT DRIED,SALTED,SMOKED
014 MEAT PREPD,PRSRVD,NES ETC
023 BUTTER
024 CHEESE AND CURD
035 FISH SALTED,DRIED,SMOKED
037 FISH ETC PREPD,PRSRVD NES
046 WHEAT ETC MEAL OR FLOUR
047 OTHER CEREAL MEALS,FLOUR
048 CEREAL ETC PREPARATIONS
056 VEGTBLES ETC PRSRVD,PREPD
058 FRUIT PRESERVED,PREPARED

061 SUGAR AND HONEY
062 SUGAR CANDY NON-CHOCOLATE
073 CHOCOLATE AND PRODUCTS
098 EDIBLE PRODCTS,PREPS NES
111 NON-ALCOHL BEVERAGES NES
112 ALCOHOLIC BEVERAGES
122 TOBACCO,MANUFACTURED
233 RUBBER,SYNTHTIC,RECLAIMD
247 OTH WOOD ROUGH,SQUARED
248 WOOD SHAPED,SLEEPERS
251 PULP AND WASTE PAPER
264 JUTE,OTH TEX BAST FIBRES
265 VEG FIBRE,EXCL COTN,JUTE
269 WASTE OF TEXTILE FABRICS
423 FIXED VEG OILS,SOFT
424 FIXED VEG OIL NONSOFT
431 PROCESD ANML VEG OIL,ETC
621 MATERIALS OF RUBBER
625 RUBBER TYRES, TUBES ETC
628 RUBBER ARTICLES NES
633 CORK MANUFACTURES
634 VENEERS,PLYWOOD,ETC
635 WOOD MANUFACTURES NES
641 PAPER AND PAPERBOARD
RB 2: OTHER
281 IRON ORE,CONCENTRATES
282 IRON AND STEEL SCRAP
286 URANIUM,THORIUM ORE,CONC
287 BASE METAL ORES,CONC NES
288 NONFERR METAL SCRAP NES
289 PREC MTAL ORES,WASTE NES
323 BRIQUETS,COKE,SEMI-COKE
334 PETROLEUM PRODUCTS,REFIN
335 RESIDUAL PETRLM PROD NES
411 ANIMAL OILS AND FATS
511 HYDROCARBONS NES,DERIVS
514 NITROGEN-FNCTN COMPOUNDS
515 ORG-INORG COMPOUNDS ETC
516 OTHER ORGANIC CHEMICALS
522 INORG ELEMNTS,OXIDES,ETC
523 OTHR INORG CHEMICALS ETC
531 SYNT DYE,NAT INDGO,LAKES
532 DYES NES,TANNING PROD
551 ESSENTL OILS,PERFUME,ETC
592 STARCH,INULIN,GLUTEN,ETC
661 LIME,CEMENT,BLDG PRODS
662 CLAY,REFRACTORY BLDG PRD
663 MINERAL MANUFACTURES NES
664 GLASS
667 PEARL,PREC-,SEMI-P STONE
688 URANIUM,THORIUM,ALLOYS
689 NON-FER BASE METALS NES
LT1: TEXTILE, GARMENT AND FOOTWEAR
611 LEATHER
612 LEATHER ETC MANUFACTURES
613 FUR SKINS TANNED,DRESSED
651 TEXTILE YARN
652 COTTON FABRICS,WOVEN
654 OTH WOVEN TEXTILE FABRIC
655 KNITTED,ETC FABRICS
656 LACE,RIBBONS,TULLE,ETC
657 SPECIAL TXTL FABRC,PRODS
658 TEXTILE ARTICLES NES
659 FLOOR COVERINGS,ETC
831 TRAVEL GOODS,HANDBAGS
842 MENS OUTERWEAR NOT KNIT
843 WOMENS OUTERWEAR NONKNIT

844 UNDER GARMENTS NOT KNIT
845 OUTERWEAR KNIT NONELASTC
846 UNDER GARMENTS KNITTED
847 TEXTILE CLTHNG ACCES NES
848 HEADGEAR,NONTXTL CLOTHNG
851 FOOTWEAR

LT2: OTHER PRODUCTS

642 PAPER,ETC,PRECUT,ARTS OF
665 GLASSWARE
666 POTTERY
673 IRON,STEEL SHAPES ETC
674 IRN,STL UNIV,PLATE,SHEET
675 IRON,STEEL HOOP,STRIP
676 RAILWY RAILS ETC IRN,STL
677 IRN,STL WIRE(EXCL W ROD)
679 IRN,STL CASTINGS UNWORKD
691 STRUCTURES AND PARTS NES
692 METAL TANKS,BOXES,ETC
693 WIRE PRODUCTS NON ELECTR
694 STL,COPPR NAILS,NUTS,ETC
695 TOOLS
696 CUTLERY
697 BASE MTL HOUSEHOLD EQUIP
699 BASE METAL MFRS NES
821 FURNITURE,PARTS THEREOF
893 ARTICLES OF PLASTIC NES
894 TOYS,SPORTING GOODS,ETC
895 OFFICE SUPPLIES NES
897 GOLD,SILVER WARE,JEWELRY
898 MUSICAL INSTRUMENTS,PTS
899 OTHER MANUFACTURED GOODS

MEDIUM TECHNOLOGY MANUFACTURES

MT 1: AUTOMOTIVE

781 PASS MOTOR VEH EXC BUSES
782 LORRIES,SPCL MTR VEH NES
783 ROAD MOTOR VEHICLES NES
784 MOTOR VEH PRTS,ACCES NES
785 CYCLES,ETC MOTRZD OR NOT

MT 2: PROCESS

266 SYNTHETIC FIBRES TO SPIN
267 OTHER MAN-MADE FIBRES
512 ALCOHOLS,PHENOLS ETC
513 CARBOXYLIC ACIDS ETC
533 PIGMENTS,PAINTS,ETC
553 PERFUMERY,COSMETICS,ETC
554 SOAP,CLEANSING ETC PREPS
562 FERTILIZERS,MANUFACTURED
572 EXPLOSIVES,PYROTECH PROD
582 PROD OF CONDENSATION ETC
583 POLYMERIZATION ETC PRODS
584 CELLULOSE DERIVATVS ETC
585 PLASTIC MATERIAL NES
591 PESTICIDES,DISINFECTANTS
598 MISCEL CHEM PRODUCTS NES
653 WOVN MAN-MADE FIB FABRIC
671 PIG IRON ETC.
672 IRON,STEEL PRIMARY FORMS

Note: Excludes 'special transactions' like electric current, cinema film, printed matter, special transactions, gold, works of art, coins, pets.

Source: Constructed by Lall (2000) based on Pavitt (1984) and OECD (1994).

678 IRON,STL TUBES,PIPES,ETC
786 TRAILERS,NONMOTR VEH,NES
791 RAILWAY VEHICLES
882 PHOTO,CINEMA SUPPLIES
MT 3: ENGINEERING
711 STEAM BOILERS & AUX PLNT
713 INTRNL COMBUS PSTN ENGIN
714 ENGINES AND MOTORS NES
721 AGRIC MACHY,EXC TRACTORS
722 TRACTORS NON-ROAD
723 CIVIL ENGINEERG EQUIP ETC
724 TEXTILE,LEATHER MACHNRY
725 PAPER ETC MILL MACHINERY
726 PRINTG,BKBINDG MACHY,PTS
727 FOOD MACHRY NON-DOMESTIC
728 OTH MACHY FOR SPCL INDUS
736 METALWORKING MACH-TOOLS
737 METALWORKING MACHNRY NES
741 HEATING,COOLING EQUIPMNT
742 PUMPS FOR LIQUIDS ETC
743 PUMPS NES,CENTRFUGES ETC
744 MECHANICAL HANDLING EQU
745 NONELEC MACHY,TOOLS NES
749 NONELEC MACH PTS,ACC NES
762 RADIO BROADCAST RECEIVRS
763 SOUND RECORDRS,PHONOGRPH
772 SWITCHGEAR ETC,PARTS NES
773 ELECTR DISTRIBUTNG EQUIP
775 HOUSEHOLD TYPE EQUIP NES
793 SHIPS AND BOATS ETC
812 PLUMBG,HEATNG,LGHTNG EQU
872 MEDICAL INSTRUMENTS NES
873 METERS AND COUNTERS NES
884 OPTICAL GOODS NES
885 WATCHES AND CLOCKS
951 WAR FIREARMS,AMMUNITION

HIGH TECHNOLOGY MANUFACTURES

HT 1: ELECTRONIC AND ELECTRICAL

716 ROTATING ELECTRIC PLANT
718 OTH POWER GENERATG MACHY
751 OFFICE MACHINES
752 AUTOMTIC DATA PROC EQUIP
759 OFFICE,ADP MCH PTS,ACCES
761 TELEVISION RECEIVERS
764 TELECOM EQPT,PTS,ACC NES
771 ELECTRIC POWER MACHY NES
774 ELECTRO-MEDCL,XRAY EQUIP
776 TRANSISTORS, VALVES, ETC.
778 ELECTRICAL MACHINERY NES

HT 2: OTHER

524 RADIOACTIVE ETC MATERIAL
541 MEDICINAL,PHARM PRODUCTS
712 STEAM ENGINES,TURBINES
792 AIRCRAFT ETC
871 OPTICAL INSTRUMENTS
874 MEASURNG,CONTROLNG INSTR
881 PHOTO APPARAT,EQUIPT NES

- Hatzichronoglou, T. 1996. "Globalization and Competitiveness: Relevant Indicators". Report prepared for the Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD/GD (96) 43. Paris.
- Pavitt, k. (1984) Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory, Research Policy, 13, 343-373.
- Lall, S. The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-1998, QEH working paper series- QEHWPS44, June 2000. Queen Elizabeth House, University of Oxford, <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/qehqehwpsqehwps44.html>
- اسفندیاری، علی اصغر، «تشخیص صنایع کلیدی بر مبنای شاخص پیوندهای فراز و نشیب در اقتصاد ایران، با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۳۶۵»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۲۵، ۲۶.
- امینی، علیرضا، «برآورد آمارهای سری زمانی اشتغال در اقتصاد ایران»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۵۱، ۱۳۷۹.
- بانک مرکزی ج.ا. «جدول داده - ستانده اقتصاد ایران سال ۱۳۶۷» اداره حساب‌های اقتصادی، ۱۳۷۵.
- بانویی، علی اصغر، یوسفی، محمدرضا، ورمزیار، حسین، «بررسی روش‌شناسی پیوندهای پسین و پیشین و تعیین محتوای واردات بخش‌های اقتصادی ایران»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۳۳.
- بیدآباد بیژن، اشتغالزایی بخشها و سیاست‌گذاری افزایش اشتغال کشور، ارائه شده به همایش بررسی آثار مؤلفه‌های مدیریت و اقتصاد بر اشتغال، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جنوب، ۱۳۸۲. <http://www.bidabad.com>
- بیدآباد بیژن، بهرام روحانیان، آمایش حوزه گازی پارس جنوبی، گزارش بخش اقتصاد، مهندسین مشاور گنو، وزارت نفت، ۱۳۸۲. <http://www.bidabad.com>
- بیدآباد، بیژن و پیمان قربانی، تعیین بازارهای صادراتی گاز طبیعی ایران، تأثیر صادرات گاز بر اقتصاد ایران، مؤسسه مطالعات انرژی، وزارت نفت، ۱۳۸۱. <http://www.bidabad.com>
- تودارو، مایکل، «برنامه‌ریزی توسعه، مدل‌ها و روش‌ها»، مترجم عباس عرب‌مازار، ویرایش دوم، سال ۱۳۷۰، ص ۵۶، انتشارات سازمان برنامه و بودجه.
- توفیق، فیروز (۱۳۷۱)، «تحلیل داده - ستانده در ایران و کاربردهای آن»، انتشارات آموزش انقلاب اسلامی، تهران.
- جهانگرد، اسفندیار، «تجزیه و تحلیل ساختار اقتصاد ایران با استفاده از جدول داده - ستانده به قیمت ثابت ۱۳۵۳» پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، سال ۱۳۷۵.
- جهانگرد، اسفندیار، «شناسایی فعالیت‌های کلیدی اقتصاد ایران در یک برنامه توسعه اقتصادی»، مجله برنامه و بودجه شماره ۳۱.
- فرجی دانا، احمد، «اقتصاد بینابین و حساب اقتصادی، روشی برای ارزیابی طرح از دید اجتماعی با توجه به ایران»، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۴۲، مؤسسه تحقیقات اقتصادی دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، تهران پاییز ۱۳۶۹.
- لئونتیف واسیلی، «اقتصاد داده - ستانده». ترجمه کوروس صدیقی، انتشارات سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۵.
- مرکز آمار ایران، «جدول داده - ستانده، ایران، ۱۳۷۰» شهریور ۱۳۷۶.
- مرکز آمار ایران، «گزارشی از تهیه جدول داده - ستانده اقتصاد ایران». گزیده مطالب آماری، شماره ۲۸، بهمن ۱۳۶۹.
- نیلی، مسعود و همکاران (۱۳۸۲) خلاصه مطالعات طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور. دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف.