

شناسایی بخش‌های کلیدی با رویکردهای تحلیل داده-ستانده (IO)، اقتصاد سنجی (EC) و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA): مطالعه موردی ایران

دکتر اسفندیار جهانگرد^۱
پردیس عاشوری^۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۲۴

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۱/۱۸

چکیده

کمیود منابع در کشورهای مختلف به خصوص کشورهای در حال توسعه نشان از اهمیت شناسایی بخش‌های کلیدی برای اقتصاد این کشورها است. شناسایی بخش‌های کلیدی یکی از موضوعات مهم برای برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران اقتصادی است. در ادبیات اقتصادی روش‌های مختلفی برای تعیین بخش‌های کلیدی هم در تئوری و هم در عمل شناخته شده است. یکی از رویکردهای مهم در این باره که به تازگی معرفی شده تلفیق روش‌های داده-ستانده (IO)، اقتصاد سنجی (EC) و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) است. برای این منظور در این مقاله از جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران استفاده شده است. نتایج گویای آن است که استفاده همزمان از روش‌های اقتصاد سنجی و تحلیل پوششی داده‌ها بر خلاف صرف روش داده-ستانده و اقتصاد سنجی بخش‌های خدمات آموزش دولتی، خدمات اجاره واحدهای مسکونی شخصی و اجاری، خدمات عمومی، خدمات آموزش خصوصی، خدمات بهداشت، خدمات اجتماعی، شخصی و خانگی و سایر خدمات، بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران بوده‌اند.

واژگان کلیدی: پیوندهای پسین و پیشین، ماتریس مصرف، ماتریس ساخت، داده‌های مقطعی.

Keywords: Backward and Forward linkages, Use Matrix, Make Matrix, Cross Section Data.

JEL Classification: C67.

ejahangard@gmail.com

^۱. استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی

pardis_ashoori@yahoo.com

^۲. کارشناس ارشد بانک توسعه صادرات ایران

۱- مقدمه

در ادبیات رشد و توسعه اقتصادی، روش‌های متعددی برای اندازه‌گیری فعالیت‌های کلیدی از طریق پیوندهای پسین و پیشین مطرح شده است که بیشتر این مطالعات در ادبیات اقتصادی تاکنون مبتنی بر صرف مدل متعارف داده-ستانده^۱ بوده است. این نشان می‌دهد که اکثر روش‌ها متکی بر داده‌های غیر تصادفی بوده و برآوردهای ناشی از این مدل‌ها همگی برآوردهای نقطه‌ای می‌باشند. اما وجود پیوندهای بین بخشی در این مدل‌ها و سایر متغیرهای موجود در آن بحث تصادفی بودن مدل را ایجاب می‌نماید. در مورد این مسئله، پژوهش‌های متعددی توسط سیمونیتز (۱۹۷۵)^۲ صورت پذیرفته است. وی با فرض مستقل بودن عناصر ضرایب فنی A عنوان نموده که اگر همه ضریب‌ها به صورت متقارن توزیع شوند و جمع ردیف و ستون بخش‌ها مشخص باشند؛ در اینصورت دست کم، یکی از عناصر ماتریس معکوس لئونتیف بیش برآورد^۳ و یک عنصر کم برآورد^۴ خواهد شد. همچنین از طرف دیگر، به دلیل اینکه تحلیل‌های داده - ستانده از داده‌های آماری فراوان، از جمله ساختار هزینه بخش‌ها، تقاضای نهایی و اجزای ارزش افزوده استفاده نموده و با فرض مختلف فناوری محاسبه می‌شوند و در معرض خطاهای آماری متعدد می‌باشند؛ بر نتایج حاصل از آن نیز تاثیر می‌گذارد که در نتیجه به دلیل این خطاهای آماری در جدول داده - ستانده، برآوردهای نقطه‌ای کمتر قابل اتکا می‌باشند. یکی از روش‌های موجود برای تصادفی قرار دادن داده‌های داده-ستانده و لحاظ خطاها؛ تلفیق آن با روش‌های تخمین اقتصادسنجی است چرا که در روش‌های اقتصادسنجی، پارامترها ماهیتی تصادفی دارند. روش‌های اقتصادسنجی دارای معیار یکسان برای ارزیابی بخش‌های کلیدی نیستند لذا از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای استاندارد سازی و شناسایی بخش‌های کلیدی استفاده می‌شود. در ادبیات اقتصادی ارزیابی کمی پیوندهای پسین و پیشین فعالیت‌ها، زمینه شناخت بهتری از ساختار پیچیده تولید در اقتصاد و همچنین سیاست‌گذاری در سطح بخش‌ها را فراهم می‌نماید اما در این باره هنوز چالش‌های اساسی در ارتباط با به کارگیری معیار و یا معیارهای مناسب نحوه اندازه‌گیری پیوندهای پسین و پیشین مشاهده می‌گردد که محور اساسی پژوهش‌های دنیا متمرکز بر روش‌های تصادفی داده-ستانده

^۱. Input-Output Model

^۲. Simonovits

^۳. Overestimation

^۴. Underestimation

است. با این وصف این پژوهش نیز بر اساس به کارگیری روش اقتصاد سنجی و تحلیل پوششی داده‌ها با داده‌های داده-ستانده می‌باشد که تاکنون در ایران انجام نشده است. بنابراین ساختار مطالعه بدین گونه سازماندهی می‌شود که ابتدا به بررسی اجمالی چارچوب نظری شناسایی بخش‌های کلیدی پرداخته می‌شود و پس از مرور تجربی مطالعات داخلی و خارجی با استفاده از ماتریس‌های ساخت و مصرف سال ۱۳۸۰ ایران و روش مبتنی بر اقتصاد سنجی و داده-ستانده و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)^۱ به شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران می‌پردازیم و در نهایت خلاصه و نتیجه‌گیری مقاله را ارائه خواهد شد.

۲- چارچوب نظری

به طور کلی نظریات رشد و توسعه به منظور شناسایی اهمیت بخش‌های اقتصادی و نحوه تخصیص منابع در سه گروه اصلی طبقه‌بندی می‌شوند: نظریه رشد متوازن، نظریه رشد نامتوازن و نظریه قطب رشد. روزنشتاین-رودن، پایه گذار نظریه رشد متوازن استدلال می‌کند که یک بخش به تنهایی قادر به فراهم کردن توسعه اقتصادی نمی‌باشد، بلکه اگر چندین بخش با بازدهی فزاینده و مرتبط به هم دست به تولید زنند به گونه‌ای که هریک تقاضایی برای محصول دیگری فراهم آورد، توسعه اقتصادی میسر خواهد شد. می‌توان گفت رشد متوازن در واقع روش یا الگوی متعادل سرمایه‌گذاری در مجموعه‌ای از بخش‌های مختلف است به گونه‌ای که تولید کنندگان در این بخش‌ها مشتری یکدیگر شوند و حجم بازار افزایش یابد. این نظریه موانع سمت تولید (عرضه) را مد نظر قرار می‌دهد، لیکن سمت تقاضا را نادیده می‌گیرد. با وجودی که نظریه رشد متوازن در کشورهای صنعتی تأثیرگذار بوده و موجبات رشد صنعتی را فراهم نموده است لیکن کاربرد این نظریه در کشورهای در حال توسعه به دلایلی چون دشوار بودن برنامه‌ریزی دقیق در این کشورها و کمبود منابع سرمایه‌گذاری به دلیل پس انداز ناچیز در کشورهای در حال توسعه و مواردی دیگر دارای ایراداتی است. به دلیل مورد تردید قرار گرفتن تئوری رشد متوازن، در ادبیات اقتصادی تئوری رشد نامتوازن توسط هیرشمن مطرح شد. مطابق این نظریه، سرمایه‌گذاری باید در بخش‌هایی صورت گیرد تا منافع حاصل از این سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های اقتصادی نفوذ کرده و شرایط سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها نیز فراهم شود. هیرشمن در این نظریه معتقد است

^۱. Data Envelopment Analysis

که برای دستیابی به توسعه ناگزیر هستیم تا از بین طرح‌های مختلف سرمایه‌گذاری، با توجه به امکانات خود یک یا چند طرح را انتخاب کنیم. به عقیده هیرشمن رشد نامتوازن زمانی محقق می‌شود که نقش رهبری توسعه به عهده بخش کلیدی باشد. در واقع لازم است با سرمایه‌گذاری در صنایع منتخب و نفوذ آن به سایر بخش‌های اقتصادی، سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها را نیز تحریک کرد.

در مقایسه دو نظریه رشد متوازن و رشد نامتوازن، نرکس، معتقد است که باید بین رشد نامتوازن به عنوان یک روش و رشد متوازن به عنوان یک هدف تمایز قایل شد. دسته‌ای دیگر از نظریات برای فراهم شدن مسیر توسعه، به نظریه‌های قطب رشد معروف می‌باشند که اولین بار توسط پرو در ادبیات اقتصادی مطرح شده است. مفهوم ابداعی پرو در واقع بر گرفته از ایده شومپیتر است که رشد را محصول مستقیم و غیر مستقیم نوآوری می‌داند. در تئوری پرو، رشد به صورت همزمان در همه جا اتفاق نمی‌افتد بلکه در نقاط یا قطب‌های توسعه‌ای که از قدرت جاذبه بالایی برخوردارند؛ رخ می‌دهد. این نقاط، توسعه را در کانال‌هایی پخش می‌کنند و کل اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در کشورهای مختلف می‌توان چنین بیان کرد که در بلندمدت به منظور حداکثر کردن رشد اقتصادی نیاز به تخصیص هرچه بیش‌تر منابع به سرمایه‌گذاری در بخش کالاهای سرمایه‌ای می‌باشد و نظر به وجود کمیابی (منابع محدود در مقابل نیازهای نامحدود) در جوامع در حال توسعه، امکان توسعه همزمان تمام بخش‌های اقتصادی وجود ندارد، لذا نیاز به شناسایی بخش‌های کلیدی این جوامع به منظور اولویت‌دهی به آنها وجود دارد. بدین منظور مطالعات زیادی در این باب انجام و به ارایه مدل‌ها و روش‌های مختلفی انجامیده است. بسیاری از این روش‌ها با بهره‌جستن از کاربردهای جدول داده-ستانده حاصل شده‌اند. این جدول در واقع بسیاری از عناصر لازم برای مطالعات مربوط به ساختار اقتصاد هر جامعه را فراهم می‌آورد. جدول داده-ستانده یکی از مهمترین ابزارهای تحلیل ساختار اقتصادی و برنامه‌ریزی و پیش‌بینی می‌باشد. مهمترین کاربرد عملی این جدول محاسبه پیوندهای پسین و پیشین و لذا به واسطه برآورد آنها، شناسایی بخش‌های کلیدی در اقتصاد است. نکته حایز اهمیت این است که علی‌رغم وجود اتفاق نظر اساسی در مورد اهمیت پیوندهای پسین و پیشین در بین بخش‌های اقتصادی به منظور گسترش تحرک رشد اقتصادی بخش‌ها، توافق کلی در مورد راه‌های تشخیص بخش‌های کلیدی در ادبیات اقتصادی

وجود ندارد و روش‌های متعددی از جمله روش چنری-واتانابه، راسموسن، روش فرضیه حذف^۱، روش ریشه‌های مشخصه^۲، روش پیوندهای خالص^۳ توسط اواسترهاون، روش تلفیقی داده-ستانده و اقتصاد سنجی^۴، روش فازی و داده-ستانده و نظریه شبکه مطرح شده است. درباره روش‌های تلفیقی داده-ستانده و اقتصاد سنجی مطالعات اندکی در ادبیات اقتصادی جهان وجود دارد. در ادبیات موجود اکثر مطالعات شناسایی بخش‌های کلیدی، بر اساس مدل‌های داده-ستانده متعارف است که متکی بر داده‌های غیر تصادفی بوده و برآوردهای ناشی از این مدل‌ها همگی برآوردهای نقطه‌ای می‌باشند. اما وجود پیوندهای بین بخشی در این مدل‌ها و سایر متغیرهای موجود در آن بحث تصادفی بودن این مدل را ایجاب می‌نمایند. در مورد این مسئله، ابتدا مطالعه‌ای توسط سیمونیتز (۱۹۷۵) صورت پذیرفته است. وی با فرض مستقل بودن عناصر ضریب‌های فنی A عنوان نموده که رابطه زیر صادق است:

$$E[(I - A)^{-1}] \geq [I - E(A)]^{-1}$$

علاوه بر آن وی فرض کرد که اگر همه ضریب‌ها به صورت متقارن توزیع شوند و جمع ردیف و ستون بخش‌ها مشخص باشند، در این صورت دست کم یکی از عناصر ماتریس معکوس لئونتیف بیش برآورد^۵ و یک عنصر کم برآورد^۶ خواهد شد (جهانگرد، ۱۳۷۹: ۵۲). بکارگیری هم‌زمان الگوهای IO^۷ و EC^۸، توسط Rey در سال ۱۹۹۸ به سه دسته طبقه‌بندی شده است که به قرار زیر می‌باشد: (۱) دو سویه^۹، (۲) جایگذاری^{۱۰}، (۳) پیوندی^{۱۱}. در این خصوص در ادبیات اقتصاد، روش دوسویه، جامع‌تر از دیگر روش‌هاست زیرا این مدل به طور معمول مجموعه کاملی از حساب‌های تقاضای نهایی را طراحی می‌کند که درصد بالایی از تعاملات بین IO و EC را در بر می‌گیرد. در

¹. Extraction Hypostasis

². Eigen Value

³. Net Linkages

⁴. Econometric+IO

⁵. Overestimation

⁶. Underestimation

⁷. Input-Output (IO)

⁸. Econometrics (EC)

⁹. Coupling

¹⁰. Embedding

¹¹. Linking

روش پیوند، ستانده یک مدل به عنوان داده مدل دیگر در مدل‌های بازگشتی^۱ به کار می‌رود. حال می‌توان ستانده مدل IO را به عنوان داده در EC بکار برد یا برعکس. (Rey, 1997: 308). مدل‌های نوع جای‌گذاری، مدل‌هایی هستند که در آن دو الگوی داده-ستانده و اقتصادسنجی با توجه به هدف محقق با هم ترکیب می‌شوند و همانند مدل‌های دو سویه جامع نیستند. جدول ۱ ویژگی‌های مقایسه‌ای مدل‌های متعارف، مدل‌های اقتصادسنجی و مجموع آنها را نشان می‌دهد که از جمله مهمترین مزیت مدل‌های تلفیقی داده-ستانده و اقتصادسنجی موضوع استنتاج آماری آن است که تمرکز این مطالعه نیز بر این مزیت است. برای این منظور در این مطالعه ابتدا به معرفی روش‌های شناسایی بخش‌های کلیدی از طریق مدل متعارف داده-ستانده، و سپس مدل‌های تلفیقی داده-ستانده و اقتصادسنجی و در نهایت مدل تحلیل پوششی داده‌ها می‌پردازیم.

جدول شماره ۱: ویژگی‌های مقایسه‌ای IO، EC و IO + EC

ویژگی‌ها	IO	EC	IO + EC
پویا ^۲		✓	✓
عدم تجمیع ^۳	✓		✓
عکس‌العمل قیمتی ^۴		✓	✓
تحلیل اثرات ^۵	✓	✓	✓
طرف تقاضا ^۶	✓	✓	✓
پیش‌بینی ^۷		✓	✓
استنتاج آماری ^۸		✓	?
چند منطقه‌ای ^۹	✓	✓	?

منبع: Rey, 1997

¹. Recursive

². Dynamic

³. Disaggregate

⁴. Price Responsive

⁵. Impact Analysis

⁶. Demand Driven

⁷. Forecasting

⁸. Inferential

⁹. Multiregional

الف. روش داده-ستانده (IO)

آنچه که به عنوان روش IO در این پژوهش یاد می‌شود، مجموعه روش‌ها و یا الگوهای می‌باشد که BL^۱ را بر مبنای LDM^۲ (الگوهای طرف تقاضای داده-ستانده لئونتیف) و FL^۳ را بر مبنای GSM^۴ (الگوهای طرف عرضه داده-ستانده گش) به منظور تعیین و شناسایی بخش‌های کلیدی اندازه‌گیری می‌کند و شاخص پراکندگی راسموسن (۱۹۵۶) به عنوان اندازه‌ی رابطه پسین استاندارد انتخاب می‌شود که از حاصل جمع ستونی معکوس ماتریس لئونتیف به دست می‌آید. پیوند پسین مستقیم و غیر مستقیم را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$BL_j = \sum_i \alpha_{ij} \quad (۱)$$

$$RBL_j = \frac{\sum_i \alpha_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{ij} \alpha_{ij}} = \frac{BL_j}{\frac{1}{n} \sum_j BL_j} \quad (۲)$$

BL_j: رابطه پسین بخش j (جمع عناصر ستون jام ماتریس معکوس لئونتیف)

α_{ij} : عناصر ماتریس معکوس لئونتیف

RBL_j: ضرایب پسین نرمال شده بخش jام

از ضرایب راسموسن تحت تغییرات گش به عنوان اندازه رابطه پیشین استاندارد استفاده شده است که از حاصل جمع سطری ماتریس معکوس گش (Ghosh) به دست می‌آید. پیوند پیشین مستقیم و غیر مستقیم به شرح زیر می‌باشد:

$$FL_i = \sum_j \beta_{ij} \quad (۳)$$

$$RFL_i = \frac{\sum_j \beta_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{ij} \beta_{ij}} = \frac{FL_i}{\frac{1}{n} \sum_i FL_i} \quad (۴)$$

^۱. Backward Linkage

^۲. Leontief Demand Model

^۳. Forward Linkage

^۴. Gosh Supply Model

FL_i : رابطه پیشین بخش i (جمع عناصر سطر i ام ماتریس معکوس گش)

β_{ij} : عناصر ماتریس معکوس گش (Ghosh)

RFL_i : ضرایب پیشین نرمال شده بخش i ام

مزیت روش IO این است که امکان مقایسه آسان پیوندهای پسین و پیشین با عدد یک (مجموع متوسط کل اقتصاد) و طبقه‌بندی بخش‌ها بر حسب اینکه ارزش RFL و RBL بیشتر و یا کمتر از یک باشد را فراهم می‌کند.

ب. روش تلفیقی داده-ستانده و اقتصاد سنجی

در این باره تن را و رودا کنتوچ^۱ (۲۰۰۷) در کاربرد همزمان داده-ستانده و اقتصاد سنجی برای شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد به منظور تخمین‌های خطی، ناریب و سازگاری از پیوندهای پسین تولید و اشتغال برای اقتصاد آندلس^۲ مدلی را ارائه کردند که در آن از ماتریس‌های عرضه (ساخت) و مصرف (جذب) کمک گرفتند. همچنین رودا کنتوچ و آمورس آنتونیو^۳ (۲۰۰۷) نیز با استفاده از روش اقتصاد سنجی و به کمک ماتریس‌های عرضه و مصرف با تخمین‌هایی از پیوندهای پسین و پیشین تولید و اشتغال به شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ترکیه پرداختند. آنها دلایل استفاده از ماتریس‌های عرضه (ساخت) و مصرف (جذب) به جای داده‌های خرد را عدم دسترسی آسان به داده‌های خرد صحیح، هزینه بر بودن فراهم نمودن پایگاه داده معتبر، تقدم طبقه بندی اطلاعات بر پرکردن وقفه داده‌ها عنوان نمودند. جزئیات محاسبات و شرایط آن مطابق مطالعه رودا کنتوچ و آمورس آنتونیو (۲۰۰۷) به شرح زیر می‌باشد:

پیوندهای پسین تولید (BLP):

اگر μ یک بردار ستونی از BLP باشد که از طریق جمع ستونی ماتریس معکوس لئونتیف به دست آمده است؛

$$\mu = e(I - A)^{-1}$$

¹. Ten Raa and Rueda-Cantuch

². Anlalousia

³. Rueda-Cantuche, Jose M. and Amores, Antonio F (2007)

و e یک بردار ستونی واحد باشد؛ $e = (1, 1, \dots, 1)$ ؛ در صورتی که فرض فناوری کالا برای ساختن ضرایب فنی در نظر گرفته شود و $A = UV^{-1}$ باشد، آنگاه:

$$\mu = e[I - UV^{-1}]^{-1} = eV^T V^{-T} [I - UV^{-1}]^{-1} = eV^T [(I - UV^{-1})V^T]^{-1} = eV^T (V^T - U)^{-1} \Rightarrow eV^T = \mu(V^T - U)$$

است و هر یک از نمادهای آن به صورت زیر تعریف می‌شوند:

eV^T : برداری سطری حاصل از جمع ستانده‌های m فعالیت $(1 * m)$

μ : بردار سطری ضرایب ستانده $(1 * n)$

V : ماتریس عرضه یا ساخت (Supply)؛ $(m * n)$

U : ماتریس تقاضا (use)؛ $(n * m)$

اگر تعداد فعالیت‌ها از تعداد محصولات بیشتر باشد یعنی $m > n$ ، آنگاه این سیستم معادلات زیاده مشخص است و یک عنصر ϵ باید اضافه گردد. در نتیجه BLP به یک بردار ضرایب رگرسیون یعنی μ تبدیل می‌شود:

$$eV^T = \mu(V^T - U) + \epsilon \quad (5)$$

به دلیل آنکه در اینجا از ماتریس عرضه و تقاضا $(m * n)$ به جای داده‌های خرد استفاده می‌شود، برای آنکه درجه آزادی کافی در رگرسیون به دست آید باید کالاها را جمع کرد.

پیوندهای پیشین تولید (FLP)

یک بردار FLP یعنی η از حاصل جمع سطری ماتریس معکوس گش (B) به دست می‌آید.

$$\eta^T = (I - B)^{-1} e^T$$

با فرض فناوری کالا، جایی که $B = V^{-T}U$ ، آنگاه:

$$\eta^T = [I - V^{-T}U]^{-1} e^T = [I - V^{-T}U]^{-1} V^{-T} V^T e^T = [V^T(I - V^{-T}U)]^{-1} V^T e^T = (V^T - U)^{-1} V^T e^T \Rightarrow eV = \eta(V^T - U)^T$$

eV : بردار سطری حاصل از جمع ستانده‌های محصولات؛ $(1 * n)$

η : بردار سطری از FLP؛ $(1 * m)$

وقتی که تعداد فعالیت‌ها کمتر از تعداد محصولات است؛ $m < n$ ؛ یعنی متغیرهای مستقل و در نتیجه ضرایب رگرسیون کمتر از مشاهدات باشد؛ این FLPها، ضرایب رگرسیون ما می‌باشد. پس سیستم معادلات زیاده مشخص می‌شود و باید یک جمله اختلال ϵ اضافه گردد و ستانده‌های خالص دوباره به عنوان متغیرهای برونزا مورد رسیدگی قرار می‌گیرند:

$$eV = \eta (V^T - U)^T + \epsilon \quad (۶)$$

در این جا نیز باید دقت شود که در محاسبات FL، مشاهدات همان داده‌های تولید هستند (رودا کنتوچ و آمورس آنتونیو، ۲۰۰۷: ۶ و ۸).

ج. روش DEA

برنامه‌ریزی خطی DEA، وزن‌های کاملاً امکان پذیر از داده‌ها و ستانده‌ها را برای واحدهای تصمیم‌گیری تخمین می‌زند و به موجب آن حداکثر ارزش شاخص کارایی برای هر بنگاه را به دست می‌آورد. بنابراین، شاخص‌های کارایی حاصل، حداکثر کارایی واقعی بالاتر از محدودیت‌ها است (یعنی کوچکتر یا مساوی یک برای مدل‌های نهاده محور^۱ و بزرگتر یا مساوی یک برای مدل‌های ستانده محور^۲). پس DEA راه حلی برای انتخاب وزن‌ها پیشنهاد می‌کند. این روش به جای قرار دادن فعالیت‌ها در سطوح پایین طبقه‌بندی به دلیل عدم موفقیت بالقوه در حصول متغیری خاص، آنها را با عملکرد خوبی بر حسب افزایش بالقوه ستانده یا اشتغال طبقه‌بندی می‌کند. محاسبات DEA که نقطه مرزی تولید از طریق فرآیندی غیر پارامتری با یک رویه وزن دادن انعطاف پذیر است؛ بر مشکلات روش‌های قبلی با یک رویه وزن دادن ثابت، غلبه کرده است (رودا کنتوچ و آمورس آنتونیو، ۲۰۰۷: ۱۶ و ۱۷). از آنجا که نتایج برگرفته از اقتصاد سنجی می‌توانند در دامنه زیادی تغییر کنند، در این مطالعه برای شناسایی فعالیت‌های کلیدی از یک مدل تجربی DEA ستانده محور استفاده می‌شود که معیار ارزیابی آن، بزرگتر و یا کوچکتر از واحد بودن

^۱. Input Oriented

^۲. Output Oriented

است. ستانده‌های این مدل عبارتند از پیوندهای پسین و پیشین فعالیت‌ها و نهاده مدل شامل ستانده فعالیت‌ها می‌باشد و بر حسب این تکنیک، پیوندهای پسین و پیشین فعالیت‌ها رتبه‌بندی می‌شوند.

۳- مطالعات تجربی

در بخش مطالعات خارجی، تن را و رودا کنتوچ (۲۰۰۷) در مقاله خود با برگشت به ماتریس‌های عرضه و مصرف و تخمین‌های نارایی مربوط به ضرایب تولید، نشان می‌دهند که بخش‌های خدمات حمل و نقل آبی، خدمات اجتماعی، محصولات سبزیجات، میوه و ماهی کنسرو شده، بیمه، محصولات لبنیاتی، مواد معدنی غیر انرژی و غیر فلزی، خدمات علم حقوق و اصول حسابداری، خدمات تفریحی، ورزشی و فرهنگی، خدمات تلویزیون، رادیو، سینما و خدمات کامپیوتر، بخش‌های کلیدی اقتصاد آندلس می‌باشند. همچنین رودا کنتوچ و آمورس آنتونیو (۲۰۰۷) در مطالعه خود با پرداختن به نتایج اخیر در تحلیل‌های داده-ستانده (تن را و کنتوچ ۲۰۰۷) بیان می‌کنند که ضرایب داده-ستانده متناوباً می‌توانند با استفاده از ماتریس‌های عرضه و مصرف بنگاه‌ها (سال ۱۹۹۸) و از طریق روش اقتصاد سنجی محاسبه شوند و خواص آماری سازگاری و نارایی نیز حفظ می‌شوند. به علاوه، این تحلیل نه تنها برای پیوندهای پسین اجرا می‌گردد بلکه به آسانی و با ماتریس‌های عرضه و تقاضا به جای داده‌های خرد، برای پیوندهای پیشین نیز تعمیم داده می‌شود. به علاوه در این مطالعه، ۵ بخش برتر در رتبه‌بندی از منظر پیوندهای پسین تولید عبارتند از: فلزات اساسی، چرم و محصولات چرمی، محصولات پلاستیکی و لاستیکی، ماشین‌آلات و تجهیزات الکتریکی و سایر دستگاه‌ها، محصولات فلزی ساخته شده به جز ماشین‌آلات و تجهیزات. ۴ بخش برتر در رتبه‌بندی بر اساس فعالیت‌های پیشین تولید نیز نفت خام و گاز طبیعی، خدمات ضمنی برای مواد نفتی و استخراج گاز به استثنای نقشه برداری، بخش کامپیوتر و ماشین‌های اداری، خدمات تحقیق و توسعه و بخش سنگ‌های معدنی فلزی می‌باشند. برای روش DEA نیز ۲۵ فعالیت برتر با ارزش کارایی بالا، اساساً مربوط به صنایع (نظیر چرم و محصولات چرمی، فلزات اساسی، محصولات فلزی فابریکی، ماشین‌ها و سایر دستگاه‌های الکتریکی و غیره)، برخی بخش‌های انرژی (نظیر مواد خام نفتی) و چندین بخش خدمات مثل خدمات حمل و نقل کمکی و پشتیبانی شامل خدمات کارگزاری مسافرت، خدمات سرگرمی و تفریحی، فرهنگی و ورزشی، خدمات دارایی‌های غیر منقول و ساختمان می‌باشد.

مطالعات داخلی در زمینه شناسایی بخش‌های کلیدی را می‌توان به دو دسته مطالعات داخلی با رویکرد سنتی داده-ستانده و رویکرد نوین تقسیم کرد. شناسایی بخش‌های کلیدی با استفاده از رویکرد سنتی در ایران توسط اسفندیاری (۱۳۷۷)، جهانگرد (۱۳۷۷ و ۱۳۸۱)، شریفی و علیزاده (۱۳۸۱)، صامتی و نراقی (۱۳۸۰ و ۱۳۸۲)، کشاورز حداد (۱۳۸۳) و بزازان (۱۳۸۴) انجام شده است. به عنوان مثال در بخش مطالعات داخلی، اسفندیاری (۱۳۷۷) بر اساس جدول داده-ستانده سال ۱۳۶۵ نشان می‌دهد که تنها سه بخش گاو و گاومیش، منسوجات و سایر محصولات صنعتی، به عنوان صنایع کلیدی ارزیابی شده‌اند. جهانگرد (۱۳۷۷) در مقاله "شناسایی فعالیت‌های کلیدی اقتصاد ایران در یک برنامه توسعه اقتصادی"، از جدول داده-ستانده سال ۱۳۷۰ مرکز آمار ایران به صورت ۱۸ بخشی استفاده نموده و بیان می‌کند که بخش‌های صنایع کانی غیر فلزی، صنایع کاغذ، چاپ و انتشار، صنایع چوب و محصولات چوبی و بخش برق و آب و گاز، بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران می‌باشند. بزازان (۱۳۸۴) به بررسی پیوندهای پسمین و پیشین سنتی حمل و نقل ایران می‌پردازد که نتایج آن بر اساس جداول داده-ستانده سال‌های ۱۳۵۲، ۱۳۶۵، ۱۳۷۰ و ۱۳۷۹ نشان می‌دهد که بخش حمل و نقل ارتباط قوی با بخش صنعت دارد. شریفی و علیزاده (۱۳۸۱) نیز با استفاده از ماتریس حسابداری اجتماعی پیوندهای پسمین کلی فعالیت‌ها را در استان گلستان محاسبه می‌کنند. نتایج تحقیق آنها نشان می‌دهد که مخارج دولت در بخش‌های خدمات عمومی و ماشین‌آلات نسبت به سایر بخش‌ها، موجب تحرک بیشتری در اقتصاد منطقه گلستان شده است.

در خصوص مطالعات داخلی با رویکرد نوین، اخیراً با استفاده از روش‌های جدیدی همچون ریشه‌های مشخصه، مطالعاتی در این باب انجام شده است که از جمله می‌توان به جهانگرد (۱۳۷۹)، جهانگرد و منصوری (۱۳۸۷) اشاره کرد. در ذیل خلاصه‌ای از چند مورد از مطالعات داخلی بیان می‌شود: جهانگرد (۱۳۷۹) در مقاله "تجزیه و تحلیل تصادفی مدل داده-ستانده در ایران"، با استفاده از جدول داده-ستانده سال ۱۳۷۰ مرکز آمار ایران در قالب ۷۸ بخش، بخش‌های آلومینیوم و سایر محصولات فلزات اساسی غیر آهنی، خدمات دفاعی و انتظامی، دارو و محصولات دارویی، ماشین‌آلات کشاورزی و آب را به عنوان بخش‌های کلیدی معرفی می‌کند. جهانگرد (۱۳۸۱) در مقاله "شناسایی فعالیت‌های کلیدی صنعتی ایران"، با استفاده از جدول داده-ستانده مرکز آمار ایران (۱۳۷۰) به صورت ۷۸ بخشی، بیان می‌کند که بخش‌های زیر دارای کشش تولید بالاتری نسبت به سایر بخش‌ها می‌باشند: ساختمان‌های مسکونی، وسایل نقلیه موتوری، پوشاک (غیر از

کفش)، ماشین‌آلات صنعتی، ساختمان‌های زیر بنایی، قالی و قالیچه، فرآورده‌های شیر و لبنیات، رادیو و تلویزیون و سایر وسایل ارتباطی، منسوجات، کفش، چرم، پوست و سایر محصولات چرمی.

۴- پایه‌های آماری

اطلاعات مورد نیاز جهت برآورد مدل این تحقیق، شامل جدول مقارن داده-ستانده اقتصاد ایران سال ۱۳۸۰، ماتریس‌های عرضه و مصرف^۱ سال ۱۳۸۰ می‌باشند. در روش IO به دلیل وسیع بودن دامنه تعداد محصولات و تطابق با روش اقتصاد سنجی، ضمن در نظر گرفتن طبقه‌بندی CPC، تعدادی از کالاها با یکدیگر جمع شده و جدول مقارن سال ۱۳۸۰ را به ۴۴ محصول همفرونی کرده‌ایم که کد محصولات به همراه عنوان آنها در جدول شماره (۱) ضمیمه آورده شده است. برای روش اقتصاد سنجی نیز از جدول عرضه (که همان ماتریس ساخت است) و جدول تقاضا (که همان ماتریس جذب است) از مجموعه جداول داده-ستانده سال ۱۳۸۰ اقتصاد ایران استفاده می‌شود که ماتریس‌هایی با ابعاد ۱۴۷ محصول در ۹۹ رشته فعالیت می‌باشند. در این روش برای تخمین η (پیوندهای پسین)، محصولات با در نظر گرفتن طبقه‌بندی CPC و رشته فعالیت‌ها نیز با در نظر گرفتن طبقه‌بندی ISIC جمع می‌گردند که محصولات و رشته فعالیت‌ها به همراه کدهای آنها در جداول شماره (۲) و (۳) ضمیمه آورده شده‌اند. همچنین برای تخمین η (پیوندهای پیشین) و به منظور هماهنگی با محاسبات قبلی، با در نظر گرفتن طبقه بندی ISIC رشته فعالیت‌ها (مانند محاسبات BLP) با هم جمع می‌شوند. عنوان و کد رشته فعالیت‌ها در جدول شماره (۲) ضمیمه آورده شده است.

۵- تحلیل و تفسیر نتایج

پس از محاسبه RBL_j (ضرایب پسین نرمال شده بخش j ام) و RFL_i (ضرایب پیشین نرمال شده بخش i ام) در چارچوب LDM و GSM که در جدول (۳) آمده است بخش‌های محصولات برق، آب، توزیع گاز طبیعی و خدمات مربوط به آنها، صنایع تولید چوب و محصولات چوبی، صنایع تولید کاغذ و محصولات کاغذی، چاپ و انتشار، صنایع مواد و محصولات شیمیایی،

^۱. Supply and Use Matrix

لاستیکی و پلاستیکی به جز فرآورده‌های نفتی، صنایع شیشه و محصولات شیشه‌ای و سایر محصولات کانی، صنایع فلزات اساسی، صنایع تولید ماشین‌آلات با کاربرد عام، بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران از روش IO به شمار می‌روند. چرا که به طور همزمان شاخص‌های پیوند پسین و پیشین آنها از واحد بزرگتر است.

در روش اقتصاد سنجی، برای تخمین μ از معادله (۵) و تخمین η از معادله (۶) و از نرم افزار Eviews و داده‌های مقطعی ماتریس‌های ساخت و مصرف سال ۱۳۸۰ استفاده شد. اگر مدل اقتصاد سنجی به صورت زیر باشد.

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_i X_{it} + \varepsilon_{it}$$

در آن Y تابعی از متغیر X است و $i = 1, 2, \dots, N$ تعداد داده‌های مقطعی، و $t = 1, 2, \dots, T$ تعداد سری‌های زمانی خواهد بود. از آنجا که این مدل‌ها به صورت سیستم معادلات و در واقع به صورت مجموعه‌ای از معادلات مطرح می‌باشند، در هر معادله فقط یک متغیر وابسته وجود دارد و فرض بر این است که بین جملات اختلال معادلات همبستگی همزمان برقرار می‌باشد؛ روش مورد استفاده برای حل الگو، روش کمترین مجذورات تعمیم یافته (GLS) است. البته استفاده از این روش بستگی به وجود ارتباط بین جملات خطای معادلات دارد در غیر اینصورت می‌توان از روش OLS جهت برآورد ضرایب چنین الگویی بهره جست. با در نظر گرفتن این دو مورد مشاهده می‌شود که کلیه ضرایب محاسبه شده، معنی‌دار هستند.

جدول ۲: مقادیر RBL_i و RFL_i حاصل از روش IO

کد	عنوان بخش	RBL_j	RFL_i
۱	محصولات زراعت و باغداری	۸۲.۰	۷۷.۰
۲	دام و طیور زنده و محصولات آن، عسل، پنبه تر، تخم نوغان و سایر محصولات زنبور عسل و کرم	۱۳.۱	۹۷.۰
۳	محصولات جنگلداری و قطع اشجار	۶۷.۰	۷۲.۱
۴	ماهی و سایر محصولات ماهیگیری	۹۷.۰	۵۶.۰
۵	ذغال سنگ و لینیٹ، زغال سنگ نارس	۸۳.۰	۴۸.۲
۶	نفت خام و گاز طبیعی	۵۹.۰	۵۴.۰
۷	سنگ آهن، سنگ مس و کنسانتره‌های آنها، سنگ، ماسه و خاک رس و سایر کانی‌ها	۷۹.۰	۸۳.۱
۸	برق، آب، توزیع گاز طبیعی و خدمات مربوط به آنها	۰۸.۱	۳۱.۱
۹	روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، سایر محصولات غذایی و آشامیدنی، محصولات از توتون و	۴۱.۱	۶۵.۰
۱۰	منسوجات، انواع پوشاک، انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی	۳۴.۱	۷۳.۰

کد	عنوان بخش	RBL _j	RFL _i
۱۱	محصولات ساخته شده از چوب، چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیر بافی	۲۳.۱	۵۱.۱
۱۲	خمیر کاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط	۳۴.۱	۱۹.۲
۱۳	فرآورده‌های نفتی	۹۵.۰	۹۱.۰
۱۴	مواد و محصولات شیمیایی، لاستیکی و پلاستیکی	۰۷.۱	۵۱.۱
۱۵	شیشه و محصولات شیشه‌ای و سایر محصولات کانی	۰۶.۱	۰۳.۱
۱۶	آهن، فولاد و محصولات آن	۳۳.۱	۶۳.۱
۱۷	سایر فلزات	۱۱.۱	۵۹.۱
۱۸	محصولات فلزی	۲۷.۱	۰۵.۱
۱۹	ماشین‌آلات با کاربرد عام	۳۳.۱	۱۲.۲
۲۰	ماشین‌آلات با کاربرد خاص	۲۴.۱	۷۲.۰
۲۱	وسایل خانگی و قطعات مربوط، ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی، ماشین‌آلات و	۳.۱	۷۸.۰
۲۲	تجهیزات پزشکی و جراحی و وسایل ارتوپدی، ابزارهای اپتیکی و ابزار دقیق، ساعت‌های مچی و	۱۵.۱	۸۸.۰
۲۳	وسایل نقلیه موتوری، تریلرها و نیم تریلرها، بدنه، قطعات و لوازم الحاقی آنها، سایر وسایل و تجهیزات	۴.۱	۷۱.۰
۲۴	میلان، جواهرات و کالاهای متفرقه طبقه بندی نشده در جای دیگر	۱۵.۱	۷۴.۰
۲۵	ساختمان‌های مسکونی	۱۶.۱	۵۶.۰
۲۶	سایر ساختمان‌ها	۲۱.۱	۵۷.۰
۲۷	خدمات عمده فروشی و خرده فروشی	۷۴.۰	۷۶.۰
۲۸	خدمات اقامتگاه‌های عمومی، محل‌های صرف غذا و نوشیدنی	۱۱.۱	۶۰.۰
۲۹	خدمات حمل و نقل با راه آهن	۸۱.۰	۰۵.۱
۳۰	خدمات حمل و نقل جاده‌ای مسافر و بار	۸۵.۰	۹۱.۰
۳۱	خدمات حمل و نقل از طریق خطوط لوله، حمل و نقل آبی، خدمات پشتیبانی و کمکی حمل و نقل	۹۷.۰	۰۶.۱
۳۲	خدمات حمل و نقل هوایی	۳۱.۱	۶۵.۰
۳۳	خدمات پست و مخابرات	۷۵.۰	۷۲.۰
۳۴	خدمات بانکداری و سایر واسطه‌گری‌های مالی و فعالیت‌های جنبی آنها	۷۲.۰	۰۰.۱
۳۵	خدمات بیمه	۸۵.۰	۲۸.۱
۳۶	خدمات اجاره واحدهای مسکونی شخصی و اجاری	۷۲.۰	۴۷.۰
۳۷	خدمات واحدهای غیر مسکونی اجاری، خدمات دلالتی املاک و مستغلات و خدمات کرایه	۸۰.۰	۲۵.۱
۳۸	خدمات کامپیوتر و فعالیت‌های مربوط به آن، تحقیق و توسعه و سایر فعالیت‌های کسب و کار	۸۲.۰	۹۹.۰
۳۹	خدمات اداری دولت، دفاع نظامی و غیر نظامی، انتظامی و آتش نشانی، تأمین اجتماعی اجباری	۷۷.۰	۴۷.۰
۴۰	خدمات آموزش دولتی	۶۷.۰	۴۷.۰
۴۱	خدمات آموزش خصوصی	۷۸.۰	۵۴.۰
۴۲	خدمات بیمارستانی، پزشکی و دندانپزشکی، سایر خدمات بهداشت انسانی و خدمات دامپزشکی	۷۸.۰	۴۹.۰
۴۳	خدمات اجتماعی، دینی و مذهبی، هنری، ورزشی و تفریحی، کتابخانه‌ها و موزه‌ها	۸۵.۰	۵۲.۰
۴۴	سایر خدمات	۷۵.۰	۶۶.۰

منبع: محاسبات محقق و جدول متقارن سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران

ضریب تعیین برای مدل پیوندهای پسین و پیشین تولید تقریباً برابر ۰.۹۹ می‌باشد که مطلوب است. در مدل‌های فوق مقدار R^2 و \bar{R}^2 با هم برابرند و نشان دهنده قابل اطمینان بودن تخمین می‌باشد. با در نظر گرفتن پیوندهای پسین و پیشین با هم، بخش صنایع تولید چوب و محصولات چوبی، صنایع تولید کاغذ و محصولات کاغذی، چاپ و انتشار، صنایع فلزات اساسی و صنایع تولید ماشین‌آلات با کاربرد عام، بخش‌های با پیوند بالای پسین و پیشین اقتصاد ایران می‌باشند. برای این مهم لازم است نتایج مدل فوق با روش DEA تلفیق تا علاوه بر بهینه‌سازی، ملاک مناسب ارزیابی نسبی بخش‌ها از منظر کلیدی بودن فراهم شود. در روش DEA، از آنجا که همه بخش‌های اقتصاد مورد تحلیل قرار می‌گیرند؛ فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، ناپایدار می‌باشد. به علاوه، به دلیل اینکه این مدل داده واقعی ندارد؛ ستانده محور است و در نهایت، یک مدل تجربی DEA ستانده محور در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس به کار گرفته می‌شود. بدین منظور از نرم افزار کامپیوتری DEAP2 استفاده می‌شود که با در نظر گرفتن هر دو پیوند پسین و پیشین، بخش‌های خدمات آموزش دولتی، خدمات اجاره واحدهای مسکونی شخصی و اجاری، خدمات عمومی، خدمات آموزش خصوصی، خدمات بهداشت، خدمات اجتماعی، شخصی و خانگی و سایر خدمات به عنوان بخش کلیدی اقتصاد ایران معرفی می‌شوند. نتایج متفاوت بر گرفته از سه روش یاد شده نشان می‌دهد که در اقتصاد ایران با لحاظ انواع خطا در نوع بخش کلیدی اقتصاد تفاوت و اختلاف چندانی ایجاد نمی‌شود و بخش‌های صنعتی، بخش‌های کلیدی اقتصاد هستند. اما با لحاظ یک رویه وزن دادن انعطاف پذیر همانند DEA؛ بر مشکلات روش‌های داده-ستانده و اقتصادسنجی با رویه وزن دادن ثابت فایق آمدمیم ولی در نتایج تغییر زیادی از منظر کلیدی بودن بخش‌ها ایجاد شده است و بخش‌های خدماتی در اقتصاد ایران کلیدی شده‌اند. به عبارت دیگر دادن وزن غیر یکسان به فعالیت‌های اقتصادی نتایج متفاوتی را نشان می‌دهد که نشان دهنده تفاوت فاحش بین پیوندهای بین بخشی و میزان تولید اقتصاد ایران است و بخش‌های خدماتی از منظر کارکرد چندان با بخش‌های تولیدی اقتصاد ارتباط قوی بین بخشی برقرار نکرده‌اند و این یکی از مشکلات مهم توسعه و رشد اقتصاد ایران قلمداد می‌شود و باید برای اصلاحات ساختاری در جهت تقویت و هم چنین باز تعریف ارتباط بین فعالیت‌های خدماتی و تولیدی اقتصاد ایران تلاش نمود.

جدول ۳: مقادیر BLP_j و FLP_i حاصل از روش EC

کد بخش	BLP_j	Prob	FLP_i	Prob
۱	۴۳.۱	۰	۳۳.۱	۰
۲	۰۲.۲	۰	۷۳.۱	۰
۳	۳۵.۱	۰	۵۷.۳	۰
۴	۷۰.۱	۰	۱۲.۱	۰
۵	۴۴.۱	۰	۸۷.۴	۰
۶	۰۴.۱	۰	۱۳.۱	۰
۷	۳۹.۱	۰	۳	۰
۸	۸۶.۱	۰	۰۱.۱	۰
۹	۵۰.۲	۰	۱۶.۱	۰
۱۰	۳۵.۲	۰	۹۸.۲	۰
۱۱	۰۹.۲	۰	۳۷.۴	۰
۱۲	۴۰.۲	۰	۸۳.۱	۰
۱۳	۶۵.۱	۰	۴۸.۲	۰
۱۴	۹۳.۱	۰	۹۳.۱	۰
۱۵	۸۴.۱	۰	۱۸.۳	۰
۱۶	۱۴.۲	۰	۲۱.۳	۰
۱۷	۳۳.۲	۰	۴۹.۱	۰
۱۸	۰۵.۲	۰	۲۳.۴	۰
۱۹	۳۳.۲	۰	۳۵.۱	۰
۲۰	۳۵.۲	۰	۲۴.۱	۰
۲۱	۲۱.۲	۰	۷۹.۱	۰
۲۲	۳۷.۲	۰	۹۹.۰	۰
۲۳	۰۲.۲	۰	۴۵.۰	۰
۲۴	۴۱.۲	۰	۶۸.۲	۰
۲۵	۰۵.۲	۰	۱۹.۱	۰
۲۶	۱۳.۲	۰	۱۹.۱	۰
۲۷	۳۱.۱	۰	۵۲.۱	۰
۲۸	۹۱.۱	۰	۱۸.۱	۰
۲۹	۴۱.۱	۰	۴۵.۲	۰
۳۰	۴۹.۱	۰	۹۴.۱	۰
۳۱	۷۰.۱	۰	۹۳.۱	۰
۳۲	۲۵.۲	۰	۲۶.۱	۰
۳۳	۳۱.۱	۰	۴۸.۱	۰
۳۴	۲۵.۱	۰	۰۳.۲	۰
۳۵	۴۸.۱	۰	۶۱.۲	۰

کد بخش	BLP _j	Prob	FLP _i	Prob	
۳۶	۲۳.۱	۰	۰۰.۱	۰	
۳۷	۳۶.۱	۰	۹۸.۲	۰	
۳۸	۲۷.۱	۰	۰۹.۲	۰	
۳۹	۳۵.۱	۰	۰۰.۱	۰	
۴۰	۱۸.۱	۰	۰۰.۱	۰	
۴۱	۳۶.۱	۰	۰۰.۱	۰	
۴۲	۳۷.۱	۰	۰۰.۱	۰	
۴۳	۵۵.۱	۰	۰۳.۱	۰	
۴۴	۳۲.۱	۰	۰۲.۱	۰	
		$\bar{R}^2 = R^2 = 0.99$		$\bar{R}^2 = R^2 = 0.99$	

منبع: محاسبات محقق و جداول عرضه و تقاضای سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران

جدول ۴: مقایسه نتایج حاصل از روش‌های IO، EC و DEA

ردیف	عنوان بخش	IO	EC	ارزش کارایی پیوند پسین	ارزش کارایی پیوند پیشین
۱	زراعت و باغداری	ضعیف	کلیدی	۳.۹۱	۲.۶۵
۲	کشاورزی و دامپروری، دامداری، مرغداری، زنبورداری و پرورش کرم ابریشم و شکار	پسین	کلیدی	۳.۶۴	۲.۵۰
۳	چنگلداری	پیشین	کلیدی	۲.۹۶	۳.۲۴
۴	ماهگیری	ضعیف	کلیدی	۴.۷۶	۵.۷۷
۵	استخراج ذغال سنگ و لئیت	پیشین	کلیدی	۵.۹۰	۹.۱۷
۶	استخراج نفت خام و گاز طبیعی	ضعیف	کلیدی	۱.۱۷	۰.۷۷
۷	استخراج سنگ آهن، سنگ مس، مواد و سنگ‌های ساختمانی و سایر کانی‌های فلزی و غیر فلزی	پیشین	کلیدی	۰.۹۴	۰.۲۹
۸	صنایع تولید مواد غذایی، آشامیدنی‌ها و دخانیات	پسین	کلیدی	۰.۵۲	۰.۸۵
۹	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	پسین	کلیدی	۴.۵۵	۹.۷۴
۱۰	ساخت چوب و محصولات چوبی و ساخت کالا از نی و خیزران	کلیدی	کلیدی	۴.۶۲	۲.۲۹
۱۱	صنایع تولید کاغذ، محصولات کاغذی، چاپ و انتشار	کلیدی	کلیدی	۲.۵۴	۹.۱۹
۱۲	ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال کک و عمل آوری سوخت هسته‌ای	ضعیف	کلیدی	۰.۷۹	۴.۴۷
۱۳	ساخت مواد و محصولات شیمیایی، لاستیکی و	کلیدی	کلیدی	۵.۶۷	۰.۳۵

ردیف	عنوان بخش	IO	EC	ارزش کارایی پیوند پسین	ارزش کارایی پیوند پیشین
	پلاستیکی				
۱۴	ساخت شیشه و محصولات شیشه‌ای و محصولات کانی غیر فلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	کلیدی	کلیدی	۷.۷۰	۰.۴۵
۱۵	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	کلیدی	کلیدی	۰.۵۶	۳.۲۷
۱۶	ساخت محصولات اساسی مس، آلومینیوم و سایر فلزات اساسی و ریخته گری فلزات	کلیدی	کلیدی	۶.۶۳	۱.۲۷
۱۷	ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین آلات و تجهیزات	کلیدی	کلیدی	۰.۵۶	۳.۵۸
۱۸	ساخت ماشین آلات با کاربرد عام	کلیدی	کلیدی	۵.۵۵	۶.۲۰
۱۹	ساخت ماشین آلات با کاربرد خاص	پسین	کلیدی	۱.۵۹	۵.۶۴
۲۰	ساخت وسائل خانگی، ماشین آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی، ماشین آلات و دستگاه‌های برقی طبقه بندی نشده در جای دیگر، رادیو، تلویزیون و دستگاه‌ها و وسائل ارتباطی	پسین	کلیدی	۹.۵۴	۲.۷۰
۲۱	ساخت ابزار پزشکی، ابزار اپتیکی و ابزار دقیق، ساعت‌های مچی و انواع دیگر ساعت	پسین	کلیدی	۵.۶۴	۶.۴۸
۲۲	ساخت وسائل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر و تجهیزات حمل و نقل	پسین	پسین	۰.۵۴	۲.۸۵
۲۳	ساخت مبلمان و مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر و بازیافت	پسین	پسین	۰.۶۱	۱۰۰
۲۴	تولید و انتقال و توزیع برق، پالایش و توزیع گاز طبیعی، جمع آوری، تصفیه و توزیع آب	کلیدی	کلیدی	۹.۶۹	۴.۳۲
۲۵	ساختمان‌های مسکونی	پسین	کلیدی	۷.۶۳	۲.۷۳
۲۶	سایر ساختمان‌ها	پسین	کلیدی	۰.۶۱	۲.۷۳
۲۷	عمده فروشی و خرده فروشی، تعمیر وسائل نقلیه موتوری و موتور سیکلت و کالاهای شخصی و خانگی (صنایع بازرگانی)	ضعیف	کلیدی	۹.۹۸	۲.۵۷
۲۸	اقامتگاه‌های عمومی، محل‌های صرف غذا و نوشیدنی (رستوران و هتلداری)	پسین	کلیدی	۴.۶۸	۶.۷۳
۲۹	حمل و نقل با راه آهن	پیشین	کلیدی	۳.۹۲	۴.۳۵
۳۰	حمل و نقل جاده‌ای مسافر و بار	ضعیف	کلیدی	۶.۸۷	۸.۴۴
۳۱	حمل و نقل هوایی	پسین	کلیدی	۰.۵۸	۹.۴۴
۳۲	حمل و نقل از طریق خطوط لوله، حمل و نقل آبی، خدمات پشتیبانی و کمکی حمل و نقل	پیشین	کلیدی	۷.۷۶	۷.۶۸

ردیف	عنوان بخش	IO	EC	ارزش کارایی پیوند پسین	ارزش کارایی پیوند پیشین
۳۳	پست و مخابرات	ضعیف	کلیدی	۹.۹۸	۷.۵۸
۳۴	بانک و سایر واسطه‌گری‌های مالی	پیشین	کلیدی	۴.۹۹	۹.۴۲
۳۵	خدمات بیمه	پیشین	کلیدی	۱.۸۸	۳.۳۳
۳۶	خدمات واحدهای مسکونی شخصی و اجاره‌ای	ضعیف	پسین	۵.۹۹	۲.۸۵
۳۷	خدمات واحدهای غیر مسکونی، خدمات دلان املاک و مستغلات و خدمات کرایه ماشین‌آلات و تجهیزات بدون اپراتور و کرایه کالاهای شخصی و خانگی	پیشین	کلیدی	۸.۹۵	۱.۲۹
۳۸	کامپیوتر و فعالیت‌های مربوط به آن، تحقیق و توسعه و سایر فعالیت‌های کسب و کار	ضعیف	کلیدی	۳.۹۹	۵.۴۱
۳۹	اداره امور عمومی، خدمات شهری، امور دفاعی، امور انتظامی، تأمین اجتماعی اجباری (خدمات عمومی)	ضعیف	پسین	۵.۹۶	۲.۸۵
۴۰	آموزش دولتی	ضعیف	پسین	۱۰۰	۲.۸۵
۴۱	آموزش خصوصی	ضعیف	پسین	۹.۹۵	۱.۸۵
۴۲	خدمات بهداشت	ضعیف	پسین	۸.۹۴	۱.۸۵
۴۳	خدمات اجتماعی، شخصی و خانگی	ضعیف	کلیدی	۰.۸۴	۶.۸۴
۴۴	سایر خدمات	ضعیف	کلیدی	۸.۹۸	۹.۸۴

منبع: محاسبات محقق و جداول متقارن، عرضه و تقاضا سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران

انواع فعالیت‌ها:

کلیدی: فعالیت کلیدی ($RFL > 1$ و $RBL > 1$)

پسین: فعالیت با پیوند پسین قوی ($RFL < 1$ و $RBL > 1$)

پیشین: فعالیت با پیوند پیشین قوی ($RFL > 1$ و $RBL < 1$)

ضعیف: فعالیت با پیوندهای ضعیف ($RFL < 1$ و $RBL < 1$)

۵- خلاصه و نتیجه‌گیری

با افزایش سرمایه‌گذاری در بخش‌های کلیدی و مهم اقتصاد، رشد اقتصادی در بلندمدت به حداکثر می‌رسد. پس روابط بین بخشی برای درک ساختار اقتصادی و اتخاذ سیاست‌های اقتصادی با اهمیت و ضروری می‌باشد. در ادبیات اقتصادی، شاخص‌های پیوند بین بخشی معمولاً به عنوان

معیاری برای تعیین بخش‌های کلیدی ارائه و استفاده شده‌اند. به علاوه چگونگی اندازه‌گیری این پیوندها هنوز بحث برانگیز می‌باشد. اکثر مطالعات در ادبیات اقتصادی، مبتنی بر صرف مدل داده-ستانده یعنی داده‌های غیر تصادفی می‌باشد و برآوردهای ناشی از این مدل‌ها همگی برآوردهای نقطه‌ای می‌باشند. به دلیل استفاده از داده‌های آماری فراوان در تحلیل‌های داده-ستانده، به کارگیری فروض مختلف فناوری در محاسبات و تبدیل ماتریس‌های عرضه و تقاضا به ماتریس‌های متقارن، این تحلیل‌ها در معرض خطاهای آماری متعدد می‌باشند که بر نتایج حاصل از آن تاثیر می‌گذارد. یکی از روش‌های موجود برای تصادفی قرار دادن داده‌های داده-ستانده و لحاظ خطاها، تلفیق آن با روش‌های تخمین اقتصاد سنجی است. در این مقاله ترکیب مدل‌های داده-ستانده و اقتصاد سنجی به روش دو سویه مورد توجه قرار گرفت که شناسایی بخش‌های کلیدی از این طریق تا کنون در ایران انجام نشده بود. همچنین برای رتبه بندی نتایج حاصل از روش اقتصاد سنجی (EC)، روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) لازم است که وزن‌های کاملاً امکان‌پذیر از داده‌ها و ستانده‌ها را برای واحدهای تصمیم‌گیری ارائه می‌دهد و حداکثر ارزش شاخص کارایی برای هر بخش را می‌توان به دست آورد و راه حلی برای انتخاب وزن‌ها پیشنهاد نمود. برای انجام این مهم، ابتدا به منظور فراهم نمودن اطلاعات اساسی درباره ساختار تولید و مصرف اقتصاد ایران، از جدول داده-ستانده متقارن سال ۱۳۸۰ اقتصاد ایران و ماتریس‌های ساخت و مصرف آن استفاده شد و با محاسبه پیوندهای پسین و پیشین از روش IO، EC و DEA بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران شناسایی گردید. با در نظر گرفتن پیوندهای پسین و پیشین بر مبنای الگوی LDM و GSM بخش‌های محصولات برق، آب، توزیع گاز طبیعی و خدمات مربوط به آنها، صنایع تولید چوب و محصولات چوبی، صنایع تولید کاغذ و محصولات کاغذی، چاپ و انتشار، صنایع مواد و محصولات شیمیایی، لاستیکی و پلاستیکی به جز فرآورده‌های نفتی، صنایع شیشه و محصولات شیشه‌ای و سایر محصولات کانی، صنایع فلزات اساسی، صنایع تولید ماشین‌آلات با کاربرد عام، بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران از روش IO به شمار می‌روند. با استفاده از روش EC، بخش‌های صنایع تولید چوب و محصولات چوبی، صنایع تولید کاغذ و محصولات کاغذی، چاپ و انتشار، صنایع فلزات اساسی و صنایع تولید ماشین‌آلات با کاربرد عام، بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران می‌باشند. با بکارگیری روش DEA نیز بخش‌های خدمات آموزش دولتی، خدمات اجاره واحدهای مسکونی شخصی و اجاری، خدمات عمومی، خدمات آموزش

خصوصی، خدمات بهداشتی، خدمات اجتماعی، شخصی و خانگی و سایر خدمات به عنوان بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران معرفی می‌شوند. این نتایج نشان دهنده خدمات محور بودن اقتصاد ایران می‌باشد در حالی که روش سنتی IO مویده صنعت محور بودن اقتصاد از حیث بخش‌های کلیدی است. دلیل این مهم در لحاظ پارامترهایی غیر از مصارف واسطه در تشخیص فعالیت‌های کلیدی اقتصاد است که در این جا مدل را ستانده محور با توجه به شرایط الگو لحاظ نمودیم و نشان می‌دهد ارتباط بین بخشی و میزان تولید فعالیت‌های اقتصادی ایران تناسب لازم را ندارند.

منابع و مأخذ

الف: منابع و مأخذ فارسی

۱. اسفندیاری، علی اصغر (۱۳۷۷). "تعیین صنایع کلیدی بر مبنای شاخص پیوندهای فراز و نشیب در اقتصاد ایران، با استفاده از جدول داده-ستانده سال ۱۳۶۵". مجله برنامه و بودجه (۱ و ۲): ۳-۴۰.
۲. بزازان، فاطمه (۱۳۸۴). "تحلیل نقش بخش حمل و نقل در اقتصاد ایران با الگوی داده-ستانده". مجله برنامه و بودجه (۹۴): ۷۷-۵۳.
۳. شریفی، نورالدین. و علیزاده، محمد (۱۳۸۱). "اثر مخارج دولت بر اقتصاد منطقه با استفاده از ماتریس حسابداری اجتماعی". فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران (۱۳): ۵۶-۳۳.
۴. جهانگرد، اسفندیار (۱۳۷۷). "شناسایی فعالیت‌های کلیدی ایران در یک برنامه توسعه اقتصادی". مجله برنامه و بودجه (۷ و ۸): ۱۲۳-۹۹.
۵. جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۱). "شناسایی فعالیت‌های کلیدی صنعتی ایران". فصلنامه پژوهش و سیاست‌های اقتصادی (۲۱): ۷۰-۴۵.
۶. صامتی، مجید. و نراقی، مجید (۱۳۸۲). "به کارگیری جدول داده-ستانده منطقه‌ای تدوین شده با روش ؟ برای بررسی اشتغال زایی و اهمیت بخش مسکن در استان اصفهان". مجله برنامه و بودجه (۱): ۳۰-۳.
۷. کشاورز حداد، غلامرضا (۱۳۸۳). "ارزیابی پتانسیل‌های اشتغال زایی بخش‌های مختلف اقتصاد ایران". فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران (۱۸): ۵۶-۳۹.

ب: منابع و مأخذ لاتین

1. Oosterhaven. J (2008). A New Approach to the Selection of Key Sectors: Net Forward and Net Backward Linkages, Input - Output & Environment, Spain.
2. Rey, S. J. (1999). "Integrated Regional Econometrics, Input-Output Modeling: Issues and Opportunities". Papers Reg. Sci. 79: 271-292.
3. Rueda-Cantuche, Jose M. and Amores, Antonio F (2007). "Key Activities under Joint Input-Output, Econometric and DEA Approaches: The Case of Turkey". European Commission – DG Joint Research Center IPTS.

4. Ten Raa, T; Rueda-Cantuche, JM (2007). "Stochastic Analysis of Input-Output Multipliers on the Basis of Use and Make Matrices". Review of Income and Wealth **53**(3): 1-17.
5. Ten Raa. T and Jose M. Rueda-Cantuche (2005). "Output and employment input-output multipliers on the basis of use and make matrices". 45th Congress of the European Regional Science Association, Amsterdam, 23-27 august.

ضمیمه

جدول ۱: عنوان و کد محصولات برای روش IO پس از جمع کردن کالاهای جدول داده-ستانده متقارن

عنوان محصولات	کد محصولات
محصولات زراعت و باغداری	۱
دام و طیور زنده و محصولات آن، عسل، پبله تر، تخم نوغان و سایر محصولات زنبور عسل و کرم ابریشم	۲
محصولات جنگلداری و قطع اشجار	۳
ماهی و سایر محصولات ماهیگیری	۴
ذغال سنگ و لئیت، زغال سنگ نارس	۵
نفت خام و گاز طبیعی	۶
سنگ آهن، سنگ مس و کنسانتره‌های آنها، سنگ، ماسه و خاک رس و سایر کانی‌ها	۷
برق، آب، توزیع گاز طبیعی و خدمات مربوط به آنها	۸
روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، سایر محصولات غذایی و آشامیدنی، محصولات از توتون و تنباکو	۹
منسوجات، انواع پوشاک، انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی	۱۰
محصولات ساخته شده از چوب، چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیر بافی	۱۱
خمیر کاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط	۱۲
فرآورده‌های نفتی	۱۳
مواد و محصولات شیمیایی، لاستیکی و پلاستیکی	۱۴
شیشه و محصولات شیشه‌ای و سایر محصولات کانی	۱۵
آهن، فولاد و محصولات آن	۱۶
سایر فلزات	۱۷
محصولات فلزی	۱۸
ماشین آلات با کاربرد عام	۱۹
ماشین آلات با کاربرد خاص	۲۰
وسایل خانگی و قطعات مربوط، ماشین آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی، ماشین آلات و دستگاه‌های الکتریکی، تجهیزات و دستگاه‌های مربوط به رادیو، تلویزیون و مخابرات	۲۱
تجهیزات پزشکی و جراحی و وسایل ارتوپدی، ابزارهای اپتیکی و ابزار دقیق، ساعت‌های مچی و انواع دیگر ساعت	۲۲
وسایل نقلیه موتوری، تریلرها و نیم تریلرها، بدنه، قطعات و لوازم الحاقی آنها، سایر وسایل و تجهیزات حمل و نقل و قطعات آنها	۲۳
میلان، جواهرات و کالاهای متفرقه طبقه بندی نشده در جای دیگر	۲۴
ساختمان‌های مسکونی	۲۵
سایر ساختمان‌ها	۲۶
خدمات عمده فروشی و خرده فروشی	۲۷
خدمات اقامتگاه‌های عمومی، محل‌های صرف غذا و نوشیدنی	۲۸

کد محصولات	عنوان محصولات
۲۹	خدمات حمل و نقل با راه آهن
۳۰	خدمات حمل و نقل جاده‌ای مسافر و بار
۳۱	خدمات حمل و نقل از طریق خطوط لوله، حمل و نقل آبی، خدمات پشتیبانی و کمکی حمل و نقل
۳۲	خدمات حمل و نقل هوایی
۳۳	خدمات پست و مخابرات
۳۴	خدمات بانکداری و سایر واسطه‌گری‌های مالی و فعالیت‌های جنبی آنها
۳۵	خدمات بیمه
۳۶	خدمات اجاره واحدهای مسکونی شخصی و اجاری
۳۷	خدمات واحدهای غیر مسکونی اجاری، خدمات دلالتی املاک و مستغلات و خدمات کرایه ماشین آلات و تجهیزات بدون متصدی و کرایه کالاهای شخصی و خانگی
۳۸	خدمات کامپیوتر و فعالیت‌های مربوط به آن، تحقیق و توسعه و سایر فعالیت‌های کسب و کار
۳۹	خدمات اداری دولت، دفاع نظامی و غیر نظامی، انتظامی و آتش نشانی، تأمین اجتماعی اجباری
۴۰	خدمات آموزش دولتی
۴۱	خدمات آموزش خصوصی
۴۲	خدمات بیمارستانی، پزشکی و دندانپزشکی، سایر خدمات بهداشت انسانی و خدمات دامپزشکی
۴۳	خدمات اجتماعی، دینی و مذهبی، هنری، ورزشی و تفریحی، کتابخانه‌ها و موزه‌ها
۴۴	سایر خدمات

جدول (۲): عنوان و کد رشته فعالیت‌ها برای روش EC پس از جمع کردن رشته فعالیت‌های جداول عرضه و

تفاضل

کد رشته فعالیت	عنوان رشته فعالیت
۱	زراعت و باغداری
۲	کشاورزی و دامپروری، دامداری، مرغداری، زنبورداری و پرورش کرم ابریشم و شکار
۳	جنگلداری
۴	ماهگیری
۵	استخراج ذغال سنگ و لیتیت
۶	استخراج نفت خام و گاز طبیعی
۷	استخراج سنگ آهن، سنگ مس، مواد و سنگ‌های ساختمانی و سایر کانی‌های فلزی و غیر فلزی
۸	صنایع تولید مواد غذایی، آشامیدنی‌ها و دخانیات
۹	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم
۱۰	ساخت چوب و محصولات چوبی و ساخت کالا از نی و خیزران
۱۱	صنایع تولید کاغذ، محصولات کاغذی، چاپ و انتشار

کد رشته فعالیت	عنوان رشته فعالیت
۱۲	ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال کک و عمل آوری سوخت هسته‌ای
۱۳	ساخت مواد و محصولات شیمیایی، لاستیکی و پلاستیکی
۱۴	ساخت شیشه و محصولات شیشه‌ای و محصولات کانی غیر فلزی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۱۵	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد
۱۶	ساخت محصولات اساسی مس، آلومینیوم و سایر فلزات اساسی و ریخته‌گری فلزات
۱۷	ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین آلات و تجهیزات
۱۸	ساخت ماشین آلات با کاربرد عام
۱۹	ساخت ماشین آلات با کاربرد خاص
۲۰	ساخت وسائل خانگی، ماشین آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی، ماشین آلات و دستگاه‌های برقی طبقه بندی نشده در جای دیگر، رادیو، تلویزیون و دستگاه‌ها و وسائل ارتباطی
۲۱	ساخت ابزار پزشکی، ابزار اپتیکی و ابزار دقیق، ساعت‌های مچی و انواع دیگر ساعت
۲۲	ساخت وسائل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر و تجهیزات حمل و نقل
۲۳	ساخت مبلمان و مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر و بازیافت
۲۴	تولید و انتقال و توزیع برق، پالایش و توزیع گاز طبیعی، جمع آوری، تصفیه و توزیع آب
۲۵	ساختمان‌های مسکونی
۲۶	سایر ساختمان‌ها
۲۷	عمده فروشی و خرده فروشی، تعمیر وسائل نقلیه موتوری و موتور سیکلت و کالاهای شخصی و خانگی (صنایع بازرگانی)
۲۸	اقامتگاه‌های عمومی، محل‌های صرف غذا و نوشیدنی (رستوران و هتلداری)
۲۹	حمل و نقل با راه آهن
۳۰	حمل و نقل جاده‌ای مسافر و بار
۳۱	حمل و نقل هوایی
۳۲	حمل و نقل از طریق خطوط لوله، حمل و نقل آبی، خدمات پشتیبانی و کمکی حمل و نقل
۳۳	پست و مخابرات
۳۴	بانک و سایر واسطه‌گری‌های مالی
۳۵	خدمات بیمه

کد رشته فعالیت	عنوان رشته فعالیت
۳۶	خدمات واحدهای مسکونی شخصی و اجاره‌ای
۳۷	خدمات واحدهای غیر مسکونی، خدمات دلان املاک و مستغلات و خدمات کرایه ماشین آلات و تجهیزات بدون اپراتور و کرایه کالاهای شخصی و خانگی
۳۸	کامپیوتر و فعالیت‌های مربوط به آن، تحقیق و توسعه و سایر فعالیت‌های کسب و کار
۳۹	اداره امور عمومی، خدمات شهری، امور دفاعی، امور انتظامی، تأمین اجتماعی اجباری (خدمات عمومی)
۴۰	آموزش دولتی
۴۱	آموزش خصوصی
۴۲	خدمات بهداشت
۴۳	خدمات اجتماعی، شخصی و خانگی
۴۴	سایر خدمات

جدول (۳): عنوان و کد محصولات برای روش EC پس از جمع کردن محصولات جداول عرضه و تقاضا

کد محصولات	عنوان محصولات
۱	محصولات زراعت و باغداری
۲	دام و طیور زنده و محصولات آن، عسل، پنبه تر، تخم نوغان و سایر محصولات زنبور عسل و کرم ابریشم
۳	محصولات جنگلداری و قطع اشجار
۴	ماهی و سایر محصولات ماهیگیری
۵	ذغال سنگ و لینیته، ذغال سنگ نارس
۶	نفت خام و گاز طبیعی
۷	سنگ آهن، سنگ مس و کنسانتره‌های آنها، سنگ، ماسه و خاک رس و سایر کانی‌ها
۸	برق، آب، توزیع گاز طبیعی و خدمات مربوط به آنها
۹	روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، سایر محصولات غذایی و آشامیدنی، محصولات از توتون و تنباکو
۱۰	منسوجات، انواع پوشاک، انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی
۱۱	محصولات ساخته شده از چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیر بافی
۱۲	خمیر کاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط
۱۳	فرآورده‌های نفتی

کد محصولات	عنوان محصولات
۱۴	مواد و محصولات شیمیایی، لاستیکی و پلاستیکی
۱۵	شیشه و محصولات شیشه‌ای، انواع آجر، گچ، سیمان، آهک، انواع کاشی و سرامیک و سایر محصولات غیر فلزی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر و ساختمان‌های پیش ساخته
۱۶	مبلمان، جواهرآلات و کالاهای مربوط به آن و کالاهای متفرقه طبقه‌بندی نشده در جاهای دیگر
۱۷	آهن، فولاد و محصولات آن
۱۸	سایر فلزات اساسی
۱۹	محصولات فلزی
۲۰	ماشین‌آلات با کاربرد عام
۲۱	ماشین‌آلات با کاربرد خاص
۲۲	ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی، ماشین‌آلات و دستگاه‌های الکتریکی، تجهیزات و دستگاه‌های مربوط به رادیو، تلویزیون و مخابرات
۲۳	تجهیزات پزشکی و جراحی و وسائل ارتوپدی، ابزارهای اپتیکی و ابزار دقیق، ساعت‌های مچی و انواع دیگر ساعت
۲۴	وسایل نقلیه موتوری، تریلرها و نیم تریلرها، بدنه، قطعات و لوازم الحاقی آنها، سایر وسایل و تجهیزات حمل و نقل و قطعات آنها
۲۵	ساختمان‌های مسکونی
۲۶	سایر ساختمان‌ها
۲۷	خدمات عمده فروشی و خرده فروشی
۲۸	خدمات اقامتگاه‌های عمومی، محل‌های صرف غذا و نوشیدنی
۲۹	خدمات حمل و نقل با راه آهن
۳۰	خدمات حمل و نقل جاده‌ای مسافر و بار
۳۱	خدمات حمل و نقل از طریق خطوط لوله، حمل و نقل آبی، خدمات پشتیبانی و کمکی حمل و نقل
۳۲	خدمات حمل و نقل هوایی
۳۳	خدمات پست و مخابرات
۳۴	خدمات بانکداری و سایر واسطه‌گری‌های مالی و فعالیت‌های جنبی آنها
۳۵	خدمات بیمه
۳۶	خدمات اجاره واحدهای مسکونی شخصی و اجاری

عنوان محصولات	کد محصولات
خدمات واحدهای غیر مسکونی اجاری، خدمات دلالی املاک و مستغلات و خدمات کرایه ماشین آلات و تجهیزات بدون متصدی و کرایه کالاهای شخصی و خانگی	۳۷
خدمات کامپیوتر و فعالیتهای مربوط به آن، تحقیق و توسعه و سایر فعالیتهای کسب و کار	۳۸
خدمات اداری دولت، دفاع نظامی و غیر نظامی، انتظامی و آتش نشانی، تأمین اجتماعی اجباری	۳۹
خدمات آموزش دولتی	۴۰
خدمات آموزش خصوصی	۴۱
خدمات بیمارستانی، پزشکی و دندانپزشکی، سایر خدمات بهداشت انسانی و خدمات دامپزشکی	۴۲
خدمات اجتماعی، دینی و مذهبی، هنری، ورزشی و تفریحی، کتابخانه‌ها و موزه‌ها	۴۳
سایر خدمات	۴۴