

# محاسبه پیوندهای پسین و پیشین مواد معدنی معادن ایران جهت رتبه‌بندی آنها با استفاده از جدول داده - ستانده

کد موضوعی: ۳۱۰

شماره مسلسل: ۱۴۷۸۳

فروردین‌ماه ۱۳۹۵

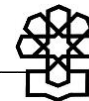
معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

## به نام خدا

### فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	مقدمه
۳.....	۱. مبانی نظری
۶.....	۲. روش تحقیق
۱۰.....	۳. پایه‌های آماری
۱۲.....	۴. یافته‌های پژوهش
۱۹.....	نتیجه‌گیری
۲۲.....	منابع مأخذ



## محاسبه پیوندهای پسین و پیشین مواد معدنی معادن ایران جهت رتبه‌بندی آنها با استفاده از جدول داده - ستانده

### چکیده

هدف از انجام این مطالعه رتبه‌بندی مواد معدنی معادن در حال بهره‌برداری ایران از طریق بررسی پیوندهای پسین و پیشین بخش‌ها می‌باشد. برای این منظور از جدول داده - ستانده به‌نگام شده سال ۱۳۹۰ مرکز پژوهش‌های مجلس، استفاده شده است. با توجه به اهداف گزارش، بخش معدن با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۰ کالا در کالای ۱۴۷ در ۱۴۷ مرکز آمار ایران به ۶ زیربخش تفکیک شده است.

با محاسبه ضریب فزاینده تولید با استفاده از الگوی تقاضامحور لئونتیف تمامی بخش‌های معدنی ضریب فزاینده تولید بالاتر از یک داشتند. یعنی با افزایش یک واحدی در تقاضای نهایی هر بخش معدنی، تولید کل بیش از یک برابر افزایش یافت. در این میان بخش سنگ، ماسه و خاک‌رس و زغال‌سنگ و لینییت، زغال‌سنگ نارس پس از بخش صنعت، ساختمان و کشاورزی ضریب فزاینده بیشتری داشتند. همچنین با محاسبه پیوند پیشین با استفاده از الگوی عرضه‌محور گش مشاهده شد ضریب فزاینده عرضه در تمام بخش‌های معدنی بالاست.

با بررسی شاخص قدرت از طریق الگوی تقاضامحور راس موسن، بخش‌های زغال‌سنگ و لینییت، زغال‌سنگ نارس و سنگ، ماسه و خاک رس با شاخص قدرت انتشار بزرگ‌تر از یک، پس از بخش کشاورزی، ساختمان و صنعت، به دلیل ارتباط بیشتری که با سایر بخش‌ها در زمینه خرید نهاده‌های واسطه‌ای برقرار می‌کنند، نسبت به میانگین کل فعالیت‌ها، اشتغال بیشتری را به همراه دارند. از این حیث سایر بخش‌های معدن جایگاهی در میان بخش‌های نخستین نداشتند.

بر اساس شاخص قدرت از طریق الگوی تقاضامحور دیاموند، به ترتیب بخش‌های صنعت، ساختمان و کشاورزی دارای شاخص قدرت انتشار بزرگ‌تر از یک می‌باشند. در مدل دیاموند، عموماً بخش‌های صنعتی که سرمایه‌بر بوده و از پیوندهای گسترده‌تری با سایر بخش‌ها برخوردارند، در ردیف بخش‌های اولویت‌دار قرار می‌گیرند. اما بخش‌های معدنی از نظر این شاخص، جایگاهی در بین بخش‌های کلیدی اقتصاد ندارند. در واقع نسبت به روش راس موسن رتبه زیربخش‌های معدن در این روش تنزل یافته است. شاخص دیاموند به دلیل پراکنده نمودن هرچه وسیع‌تر تأثیر اشتغال در سرتاسر اقتصاد، نسبت به مدل راس موسن مطلوبیت دارد.

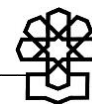
با توجه به رویکرد عرضه‌محور جونز با اینکه بخش معدن مبادله درون‌بخشی کمی برای کالای واسطه دارد، بیشترین مبادلات بین‌بخشی برای کالای واسطه، بین بخش معدن و صنایع صورت می‌گیرد. این نتیجه تأییدی بر نظریه تودارو می‌باشد که معتقد بود مواد معدنی جهت رشد و توسعه صنایع در کشورهای در حال توسعه نقش دارد. همچنین بیشترین ضریب فزاینده‌های بخشی و سهم از کالای واسطه داخلی مربوط به بخش‌های معدنی و بخش آب و برق و گاز است. کمترین ضریب فزاینده تولید و کمترین سهم از کالای واسطه داخلی نیز به بخش نفت‌خام و گاز طبیعی اختصاص یافته است. به عبارت دیگر، با افزایش یک درصد بهره‌وری، تولید کل اقتصاد در دو بخش معدن و نفت خام و گاز طبیعی به ترتیب بیشترین و کمترین افزایش را خواهد داشت.

با بررسی الگوهای مختلف، نویسندگان الگوی عرضه‌محور جونز را برای سیاستگذاری مناسب دانستند. زیرا بخش معدن به‌عنوان یک کالای واسطه در بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی محسوب می‌شود و این الگو نیز علاوه بر کالاهای نهایی به کالاهای واسطه‌ای توجه دارد.

#### مقدمه

وجود منابع معدنی به همراه نیروی کار ماهر و در دسترس در جوامع دارای ذخایر طبیعی، زیربنای توسعه صنعتی در این‌گونه جوامع محسوب می‌شود، به‌گونه‌ای که در صورت اتخاذ راهبردهای صحیح توسعه و تجهیز منابع توسط دولت و بهره‌برداری بهینه از این ذخایر، همین منابع می‌توانند مسیر توسعه صنعتی و اقتصادی را تسهیل و به‌عنوان نیروی پیشران در اقتصاد ایفای نقش کنند. ولی در این مسیر مهمترین راهبرد جهت موفقیت، نوع برنامه‌ریزی در چگونگی اولویت‌بندی منابع عمومی جهت ایجاد زیرساخت‌های لازم برای بهره‌برداری بهینه از انواع مواد معدنی است که حداکثر ارزش‌افزوده برای تولید ناخالص ملی را در پی داشته باشد.

در بخش معدن با وجود ذخایر معدنی بالا و تنوع گسترده مواد معدنی در ایران، اولویت‌بندی در سرمایه‌گذاری جهت اتخاذ سیاست‌های مناسب از سوی سیاستگذاران دولتی و خصوصی و تشکل‌های صنفی به‌عنوان متولیان راهبردهای کلان، برای تخصیص منابع محدود بخش دولتی جهت ایجاد زیرساخت‌های متوازن و سرازیر کردن سرمایه‌گذاری بخش خصوصی برای تولید با حداکثر ارزش‌افزوده و بهره‌وری حائز اهمیت است. در واقع ذخایر معدنی ایران، از بهترین مزیت‌های بالقوه کشورمان برای رشد متوازن به‌شمار می‌روند که با سرمایه‌گذاری صحیح در بهره‌برداری از این منابع، امکان کسب ارزش‌افزوده مناسب در بخش‌های مختلف اقتصادی کشور فراهم می‌شود. ولی تحقق این امر در سایه به‌کارگیری روش‌های علمی کارآمد و مناسب و جامع جهت رتبه‌بندی انواع مواد معدنی موجود و اکتشاف شده برای ایجاد زیرساخت و هدایت سرمایه‌گذاری است. البته باید توجه داشت که این



اولویت‌بندی با توجه به مواد معدنی اکتشاف شده رتبه‌بندی می‌شوند که در صورت اکتشاف مواد معدنی جدید و تخمین ذخایر جدید امکان تغییر رتبه‌بندی کاملاً محتمل خواهد بود. در این گزارش سعی شده است پس از رتبه‌بندی مواد معدنی معادن در حال بهره‌برداری ایران از طریق بررسی پیوندهای پسین و پیشین تولید و اشتغال‌زایی با استفاده از رویکرد داده - ستانده سال ۱۳۹۰ ایران، پیشنهادهای اجرایی در حوزه برنامه‌ریزی و در چگونگی ایجاد زیرساخت و سرمایه‌گذاری ارائه شود.

### ۱. مبانی نظری

ضرایب فزاینده در قالب الگوی داده - ستانده، به ارزیابی میزان تأثیرات عناصر اقتصادی برون‌زا بر ستانده کل می‌پردازند. به عبارت دیگر، ضرایب فزاینده در قالب جدول داده - ستانده نشان‌دهنده اثر کل ناشی از تغییر عناصر برونزای اقتصاد بر کل اقتصاد هستند. اثر کل به‌طور معمول به دو صورت آثار مستقیم و غیرمستقیم در الگوی داده - ستانده باز<sup>۱</sup>، به وسیله عناصر معکوس ماتریس لئونتیف و آثار مستقیم و غیرمستقیم و القایی در الگوی داده - ستانده بسته<sup>۲</sup>، به وسیله عناصر معکوس ماتریس تعمیم‌یافته لئونتیف تعریف می‌شود. مهمترین انواع ضرایب فزاینده، ضریب فزاینده تولید، ضریب فزاینده درآمد و ضریب فزاینده اشتغال می‌باشند که ضرایب فزاینده تولید ناشی از تغییرات ارزش یک واحد از اجزای تقاضای نهایی و دو ضریب فزاینده دیگر (ضریب فزاینده درآمد و اشتغال) ناشی از افزایش تولید هستند.

ضرایب فزاینده تولید در الگوی داده - ستانده باز نشان می‌دهد که به ازای تغییرات ارزش یک واحد مشخص از تقاضای نهایی (یا تغییرات ارزش یک واحد مشخص از هر یک از اجزای تشکیل‌دهنده آن) چه میزان از تولیدات بخش‌های مختلف اقتصادی برای چنین تغییراتی نیاز است (جهانگرد، ۱۳۹۳). ضرایب فزاینده تولید را می‌توان با استفاده از رابطه تراز تولیدی لئونتیف محاسبه کرد. از طرفی میلر (۱۹۸۵) بحث الگوهای تعمیم یافته را مطرح کرد و بیان داشت که برعکس الگوی داده - ستانده باز که در آن فقط تعامل واحدهای تولیدی مدنظر است، تعامل مصرف‌کنندگان (خانوارها) و درآمد آنها در موازات ساختار تولید نیز در نظر گرفته می‌شود و بدین ترتیب افزون بر آثار مستقیم و غیرمستقیم واحدهای تولید، اثرات القایی ناشی از مصرف و درآمد خانوارها نیز به‌وجود می‌آید. به این

۱. الگوی داده - ستانده باز: فرض می‌شود که تقاضای نهایی برای کالاها و خدمات برونزاست. بدین ترتیب در مدل داده - ستانده، تولید و روابط تولیدی حاکم بر فعالیت‌های اقتصادی تأثیر عمده‌ای در سیستم دارد. همچنین در سیستم داده - ستانده باز، باز بودن به معنای آن است که سطح و میزان برخی از پارامترهای مدل، در خارج از چارچوب سیستم بررسی شده، تعیین گردیده است.

۲. الگوی داده - ستانده بسته (تعمیم‌یافته): افزون بر تعامل واحدهای تولیدی، تعامل مصرف‌کنندگان (خانوارها) و درآمد آنها نیز در موازات تولید در نظر گرفته می‌شود. (یعنی مصرف و درآمد خانوارها به درون سیستم تولیدی منتقل می‌شود).

دلیل، ضرایب تکاثری در این نوع الگوها را ضرایب تکاثری کامل می‌نامند.

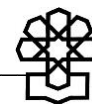
اگرچه در دهه ۱۹۷۰ و حتی پس از آن از این شاخص برای تعیین میزان پیوند پیشین نیز استفاده شد. اما با انتقادات فراوانی نیز مواجه شد، به طوری که برخی آن را گمراه‌کننده نیز دانسته و شاخص دیگری به جای آن ارائه کرده‌اند. (جهانگرد به نقل از هزاری، ۱۹۷۰، جهانگرد به نقل از لاماس، ۱۹۷۶). میلر و بلر شاخصی برای پیوند پیشین براساس الگوی داده-ستانده طرف عرضه اقتصاد که نخستین بار توسط گش در سال ۱۹۵۸ مطرح شده است، ارائه دادند. به کمک این شاخص ماتریس ضرایب تولید مستقیم و ماتریس معکوس گش به دست آورده شد. پیوندهای پیشین مستقیم بخش I ام مجموع عناصر سطر I ام ماتریس ضرایب تولید مستقیم گش و پیوند پیشین مستقیم و غیرمستقیم از جمع عناصر سطر I ام ماتریس معکوس گش که متناظر با ماتریس معکوس لئونتیف است، محاسبه می‌شود (جهانگرد به نقل از میلر و بلر، ۱۹۸۵، جهانگرد به نقل از بیر، ۱۹۷۶، جهانگرد به نقل از جونز، ۱۹۷۶).

از طرفی جدول داده-ستانده یکی از بهترین روش‌های ارزیابی و تحلیل اشتغال‌زایی و پیش‌بینی میزان نیازمندی بخش‌های اقتصادی به نیروی کار محسوب می‌گردد. همچنین جدول داده-ستانده، امکان تشخیص اشتغال مستقیم و غیرمستقیم هر بخش و نیز تعیین صنایع کلیدی از دیدگاه اشتغال را با روش‌های کمی فراهم می‌سازد (خوش‌اخلاق و دهقانی‌زاده، ۱۳۸۵).

ضریب فزاینده اشتغال شاخصی است که ارتباط اشتغال‌زایی مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های متفاوت اقتصاد را زمانی که تقاضای نهایی یا اجزای آن تغییر می‌یابند، بیان می‌دارد. ماتریس ضرایب مستقیم، توصیف ساختار وابستگی متقابل بین بخش‌ها برحسب اشتغال است (اسفندیاری، ۱۳۸۱). جهت بررسی وضعیت دقیق‌تر اشتغال بخش‌ها، لازم است تمهیداتی اندیشیده شود تا ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم به طور کامل مدنظر قرار گیرد. بدین منظور، ماتریس معکوس ضریب اشتغال ( $L$ ) مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخصی است که ارتباط اشتغال‌زایی مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های متفاوت اقتصاد را زمانی که تقاضای نهایی یا اجزای آن تغییر می‌یابند، بازگو می‌کند. در واقع  $L$  توصیف ساختار وابستگی متقابل بین بخش‌ها برحسب اشتغال است. در ماتریس  $L$  هر عنصر  $L_{ij}$  بیانگر میزان اشتغال ایجاد شده در بخش  $i$  به ازای هر واحد افزایش تقاضای نهایی بخش  $j$  می‌باشد (اسفندیاری، ۱۳۸۱).

راس موسن<sup>۱</sup> با استفاده از ماتریس معکوس لئونتیف شاخص سومی با عنوان «شاخص قدرت پراکندگی پیوند» را به ادبیات پیوندها اضافه کردند. با استفاده از این شاخص پیوندهای پسین بخش‌ها قابل محاسبه بود (جهانگرد، ۱۳۹۳). راس موسن (۱۹۵۶) بیان داشتند اگر شاخص پیوند پسین یک

1 . Rasmussen



بخش بزرگ‌تر از یک باشد، آنگاه چنین استدلال می‌گردد که بخش مذکور در ازای یک واحد افزایش در تقاضای نهایی‌اش به افزایش قابل توجهی اشتغال در کل نیاز دارد. به عبارت دیگر، بخش‌هایی از منظر توان اشتغال‌زایی، بخش‌های کلیدی هستند که پیوند پسین بالاتر از یک داشته باشند و به‌علاوه انحراف معیار به نسبت کمتری را نشان دهند.

دیاموند<sup>۱</sup> (۱۹۷۴) معتقد بود در برخی از موارد هدف اصلی سیاستگذاری‌های اشتغال، تأثیرات غیرمستقیم آن یا به‌عبارتی پراکنده نمودن هرچه وسیع‌تر تأثیر اشتغال در سرتاسر اقتصاد می‌باشد. به نظر وی بخش‌هایی وجود دارند که به‌دلیل برخورداری از درجه بالایی از وابستگی متقابل با سایر بخش‌ها، ضمن تأثیرگذاری بر کل سیستم اقتصادی، سطح بالای اشتغال را به همراه دارند. براساس این روش، بیشتر بخش‌هایی که کاربر هستند تا حدودی از ردیف بخش‌های کلیدی خارج می‌گردند. چارلز جونز<sup>۲</sup> (۲۰۰۷ و ۲۰۱۱)، ضرایب فزاینده الگوی داده - ستانده در چارچوب اشتغال کامل را طرح کرد. همچنین او کالاهای واسطه‌ای را به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی؛ همانند سرمایه و نیروی کار در مدل خود لحاظ نموده است. در واقع او برای محاسبه ضریب فزاینده علاوه بر کالاهای نهایی به کالاهای واسطه‌ای نیز توجه داشت که منجر به ایجاد ضریب فزاینده بزرگ‌تری شد. جهت انتخاب الگوی مناسب برای سیاستگذاری محاسن الگوهای ذکر شده به شرح ذیل مورد بررسی قرار گرفت:

روش دیاموند اگرچه تأثیر غیرمستقیم اشتغال را دربرمی‌گیرد و با پراکنده نمودن هرچه وسیع‌تر تأثیر اشتغال در سرتاسر اقتصاد نسبت به مدل راس موسن مطلوبیت دارد ولی تأثیرات مستقیم اشتغال را نشان نمی‌دهد. از این‌رو بخش‌های کاربر از جمع بخش‌های کلیدی اقتصاد کنار زده می‌شوند. با خارج نمودن ضرایب مستقیم اشتغال در مدل دیاموند، تعداد بخش‌هایی که دارای شاخص قدرت بزرگ‌تر از یک می‌باشند عمدتاً در جهت بخش‌های صنعتی که بیشتر سرمایه‌بر هستند، حرکت می‌کنند. به‌عبارت دیگر در مدل دیاموند، عموماً بخش‌های صنعتی که سرمایه‌بر بوده و از پیوندهای گسترده‌تری با سایر بخش‌ها برخوردارند، در ردیف بخش‌های اولویت‌دار باقی می‌مانند.

همچنین گش (۱۹۵۸) الگوی تخصیص را که یک الگوی عرضه‌محور بود، به عنوان الگوی مناسبی در مواردی مانند شرایط برنامه‌ریزی مرکزی و انحصار توجیه کرد. در اقتصادهای همراه با سهمیه‌بندی، هر فعالیتی اقدام به ثبت تقاضای بالاتری برای عامل کمیاب می‌کند، در صورتی که گرایش عمومی مقامات، تغییر نیافتن سهمیه‌بندی هر فعالیت در کوتاه‌مدت است. این گرایش در نظر گرفته شده، باعث می‌شود که ضریب تخصیص نسبت به ضرایب فنی تولید در کوتاه‌مدت ثبات بیشتری داشته باشند (جهانگرد، ۱۳۹۳).

۱ . Diamond

۲ . Charls Jones

اما نویسندگان این گزارش الگوی جونز را که الگویی عرضه‌محور است، مدنظر قرار داده و بخش‌های کلیدی حاصل از آن را برای سیاستگذاری پیشنهاد می‌دهند. زیرا بخش معدن به‌عنوان یک کالای واسطه در بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی محسوب می‌شود و این الگو نیز علاوه بر کالاهای نهایی به کالاهای واسطه‌ای توجه دارد. باید توجه داشت که کالاهای واسطه‌ای در اقتصاد کشورها اهمیت بسیاری دارد، به‌گونه‌ای که آنها را یکی از محرک‌های توسعه و رشد اقتصادی می‌دانند. در نگاه اول این کالاهای واسطه‌ای شبیه سرمایه هستند. ولی تفاوت کالای واسطه و سرمایه در زمان استفاده، می‌باشد. اگرچه در بلندمدت کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای کاملاً یکسان هستند و هر دو عامل تولید می‌باشند، ولی تفاوتشان در این است که کالاهای واسطه نسبت به سرمایه زودتر نصب می‌گردند و در روند تولید کاملاً مستهلک می‌شوند؛ اما سرمایه در جریان تولید به‌طور کامل مستهلک نمی‌شود. در بلندمدت مدل‌های اقتصاد کلان و الگوهای رشد اقتصادی تاکنون تأثیر کالاهای واسطه‌ای را نادیده گرفته یا به آن کم‌توجهی نشان داده‌اند. در نظر گرفتن کالای واسطه‌ای در این الگو موجب ایجاد ضریب فزاینده بزرگ‌تری نسبت به مدل عرضه‌محور گش می‌شود.

## ۲. روش تحقیق

ضرایب فزاینده تولید را می‌توان با استفاده از رابطه تراز تولیدی لئونتیف محاسبه کرد. رابطه تولیدی براساس جدول داده - ستانده به شکل زیر برقرار است:

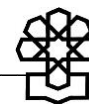
$$X_i = \sum_j x_{ij} + F_i$$

$$F_i = C_i + G_i + I_i + NE_i$$

رابطه بالا برای تمام سطرهای جدول داده - ستانده صادق است، در این رابطه،  $X_i$  ارزش تولید

بخش  $i$ ام،  $x_{ij}$  ارزش آن میزان از تولید بخش  $i$ ام است که توسط بخش  $j$ ام به عنوان کالای واسطه‌ای مورد استفاده قرار گرفته و  $F_i$  میزان تقاضای نهایی از تولید بخش  $i$ ام است. از تقسیم ستونی درایه‌های ماتریس مبادلات بین بخشی بر عرضه کل به ازای هر بخش ماتریسی به دست می‌آید که در واقع نسبت به کارگیری نهاده‌های تولیدی در تولید هر بخش (بجز عوامل اولیه) را نشان می‌دهد و به همین علت به آن ماتریس مستقیم یا ضرایب فنی می‌گویند و آن را با  $A$  نشان می‌دهند (جهانگرد به نقل از میلر و بلیر، ۲۰۰۹).

$$A_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}$$



اگر مجموعه بردارهای به دست آمده برای تمام سطرها را به شکل ماتریس بنویسیم به رابطه ماتریسی زیر می‌رسیم.

$$X = AX + F \rightarrow X = (I - A)^{-1}F$$

به ماتریس  $(I - A)^{-1}$  ماتریس معکوس لئونتیف می‌گویند که کل آثار مستقیم و غیرمستقیم را نشان می‌دهد. یکی از کاربردهای اصلی این الگو ارزیابی میزان تأثیرات بر روی تولید کل اقتصاد به واسطه تغییرات برونزای اجزای تقاضای نهایی است. چنین ارزیابی معمولاً با استفاده از ضرایب فزاینده تولید (ضرایب مستقیم و غیرمستقیم) که از معکوس لئونتیف به دست می‌آید، انجام می‌شود (جهانگرد، ۱۳۹۳).

از طرفی الگوی عرضه محور داده- ستانده براساس شرایط تعادل تمام عوامل از طریق توابع تخصیص می‌باشد. رابطه تعادل اساسی این الگو را می‌توان به شرح زیر بیان کرد:

$$X_j = \sum_i b_{ij} X_i + V_j$$

که  $b_{ij}$  ضرایب تخصیص بوده و به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$b_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_i}$$

$X_i$  مقدار عرضه فعالیت  $i$ ،  $X_j$  ارزش تولید داخلی فعالیت  $j$ ،  $F_i$  تقاضای نهایی فعالیت  $i$ ،  $V_j$

ارزش افزوده فعالیت  $j$  و  $x_{ij}$  مقدار تولید بخش  $i$  بوده که توسط بخش  $j$  خریداری می‌شود. با بازنویسی رابطه، در عمل شکل رابطه به صورت ماتریسی به صورت زیر خواهد بود:

$$V = X(I - B)$$

که  $I$  در اینجا ماتریس یکه است. رابطه بالا را می‌توان برای  $X$  حل کرد. بنابراین:

$$X = (I - B)^{-1}V$$

با تغییر در داده‌های اولیه، کل تأثیرات بر تولید توسط رابطه بالا قابل محاسبه است. جمع ردیف‌های ماتریس  $(I - B)^{-1}$  ضرایب فزاینده عرضه (ضرایب مستقیم و غیرمستقیم) را تأیید کرده که مؤید تغییر تولید در تمام اقتصاد ناشی از یک واحد تغییر در داده‌های اولیه است (جهانگرد، ۱۳۹۳).

اگر  $X_j$  و  $L_j$  به ترتیب بیانگر میزان تولید و سطح اشتغال بخش  $j$  باشند، آنگاه ضریب اشتغال بخش مورد نظر را می‌توان به صورت زیر تعریف کرد:

$$l_j = \frac{L_j}{X_j} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

این ضریب نشان می‌دهد که به ازای یک واحد افزایش تولید بخش A، چه میزان نیروی کار لازم است؟

برای محاسبه ماتریس معکوس ضریب اشتغال بایستی بردار ضریب اشتغال را به صورت یک ماتریس قطری در ماتریس معکوس لئونتیف ضرب نمود.

$$L = \widehat{L}(I - A)^{-1}$$

این رابطه نشان می‌دهد که آثار مستقیم و غیرمستقیم ارزش یک واحد تقاضای نهایی بر روی اشتغال بخش‌های مختلف چگونه می‌باشد.

تحلیل ساختار اشتغال و نیز شناسایی بخش‌های کلیدی در سیستم اقتصادی، با استفاده از پیوند پسین و پیشین امکانپذیر است. در میان مدل‌های مبتنی بر پیوند پسین، روش‌های راس موسن و دیاموند از جایگاه خاصی برخوردارند. پیوند پسین نرمال در الگوی تقاضامحور راس موسن با استفاده از ماتریس اشتغال به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$L_j = \sum_{i=1}^n L_{ij} \quad \text{و} \quad U_j = (nL_j) / \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n L_{ij} \right)$$

(پیوند پسین اشتغال)

$$V_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left( l_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l_{ij} \right)^2} / \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l_{ij} \right)$$

(انحراف معیار مرتبط با پیوند پسین اشتغال)

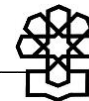
$l_{ij}$  : عنصر ماتریس اشتغال

اگر شاخص پیوند پسین یک بخش بزرگ‌تر از یک باشد ( $U_j > 1$ ) آنگاه چنین استدلال می‌گردد که بخش مذکور در ازای یک واحد افزایش در تقاضای نهایی‌اش به افزایش قابل توجهی اشتغال در کل نیاز دارد. به عبارت دیگر، بخش‌هایی که از منظر توان اشتغالزایی، بخش‌هایی کلیدی هستند که پیوند پسین بالاتر از یک داشته باشند و به علاوه انحراف معیار به نسبت کمتری داشته باشند (خوش اخلاق، دهقانی‌زاده، ۱۳۸۵).

دیاموند، تبدیلی به صورت تفاضل ماتریس معکوس ضریب اشتغال و ماتریس قطری ضرایب اشتغال تحت عنوان  $L'$  ساخت. در  $L'$  تأثیر اشتغال مستقیم از کل تأثیرات خارج می‌گردد و شاخص‌هایی از نوع  $V_j', U_j'$  تأثیرات غیرمستقیم اثرگذاری اشتغال اولیه برای بخش مورد نظر را نشان می‌دهند (اسفندیاری، ۱۳۸۱). به عبارتی در  $L'$  بیشتر بخش‌هایی که کاربر هستند تا حدودی از ردیف بخش‌های کلیدی خارج می‌گردند.

$$L'_j = \sum_{i=1}^n L'_{ij} \quad \text{و} \quad U'_j = (nL'_j) / \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n L'_{ij} \right)$$

(پیوند پسین اشتغال)



$$V_j' = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (l'_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l'_{ij})^2 / (\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l'_{ij})}$$

(انحراف معیار مرتبط با پیوند پسین اشتغال)

$l'_{ij}$  : عنصر ماتریس اشتغال

در چارچوب نظری بیان شده به وسیله چارلز جونز (۲۰۰۷ و ۲۰۱۱)، ضرایب فزاینده الگوی داده-ستانده در چارچوب اشتغال کامل طرح شده است. از سوی دیگر، وی کالاهای واسطه‌ای را به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی؛ همانند سرمایه و نیروی کار در مدل خود گنجانده است. برای نشان دادن این که چگونه کالاهای واسطه، ضریب فزاینده بزرگ‌تری به وجود می‌آورند؛ در یک مدل ساده فرض می‌کنیم تابع تولید به شکل کاب داگلاس باشد که در آن  $Y =$  محصول نهایی،  $K =$  سرمایه،  $L =$  نیروی کار و  $X =$  کالاهای واسطه می‌باشد:

$$Y_t = \bar{A}(K_t^\alpha L_t^{1-\alpha})^{1-\sigma} X_t^\sigma$$

محصول نهایی می‌تواند برای مصرف، سرمایه‌گذاری و یا اینکه برای چندین دوره نگهداری و به عنوان کالای واسطه استفاده شود. برای ساده‌سازی فرض می‌شود بخش ثابت  $\bar{s}$  از محصول نهایی برای سرمایه‌گذاری و بخش ثابت  $\bar{x}$  به عنوان کالای واسطه به کار برده می‌شود:

$$K_{t+1} = \bar{s}Y_t + (1-\delta)K_t$$

$$X_{t+1} = \bar{x}Y_t$$

مصرف به وسیله  $C_t = (1-\bar{s}-\bar{x})Y_t$  تعیین می‌گردد. همچنین نیروی کار برونزا و ثابت فرض

$$y_t = \frac{Y_t}{L_t}$$

شده است. بنابراین تعادل پایدار جایی است که :

$$y^* = \frac{Y}{L} = (\bar{A}\bar{x}^\sigma (\frac{\bar{s}}{\delta})^{\alpha(1-\sigma)})^{\frac{1}{(1-\alpha)(1-\sigma)}}$$

در چنین حالتی با افزایش یک درصد بهره‌وری ( $\bar{A}$ )، محصول کل بیش از یک درصد افزایش

می‌یابد؛ زیرا، ضریب فزاینده  $\frac{1}{(1-\alpha)(1-\sigma)}$  است. در صورت نبود کالاهای واسطه  $\sigma = 0$  ضریب فزاینده

به همان صورت ضریب فزاینده نئوکلاسیک یعنی  $\frac{1}{(1-\alpha)}$  خواهد بود. افزایش در بهره‌وری محصول را افزایش می‌دهد که به سرمایه بیشتر منجر شده و این خود به معنای محصول بیشتر است، در نتیجه نیاز به کالای واسطه بیشتر می‌شود که این نیز محصول را افزایش می‌دهد. به‌طور کلی، با اضافه شدن کالای واسطه اثر بزرگ‌تری در محصول نهایی به وجود می‌آید. در مدل کلی‌تر فرض می‌شود اقتصاد شامل  $N$  بخش است که هر بخش سرمایه، نیروی کار و کالاهای واسطه داخلی و وارداتی را برای تولید

محصول به کار می‌برد. محصول تولید شده می‌تواند برای مصرف نهایی یا به‌عنوان کالای واسطه در تولید به کار گرفته شود.

$$Y_i = A_i (K_i^{\alpha_i} H_i^{1-\alpha_i})^{1-\sigma_i-\lambda_i} d_{i1}^{\sigma_{i1}} d_{i2}^{\sigma_{i2}} \dots d_{iN}^{\sigma_{iN}} m_{i1}^{\lambda_{i1}} m_{i2}^{\lambda_{i2}} \dots m_{iN}^{\lambda_{iN}}$$

$A_i$  نشان‌دهنده بخش و بهره‌وری و درونزا برای هر بخش است.  $K_i$  و  $H_i$  به ترتیب مقادیر سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی استفاده شده در بخش  $i$  هستند.  $d_{ij}$  کالای واسطه داخلی و  $m_{ij}$  کالای واسطه وارداتی بخش  $j$  که در بخش  $i$  استفاده شده است. همچنین پارامترهای تابع تولید به

صورت  $0 < \alpha_i < 1$  و  $\lambda_i \equiv \sum_{j=1}^N \lambda_{ij}$  و  $\sigma_i \equiv \sum_{j=1}^N \sigma_{ij}$  محاسبه می‌شوند. بنابراین، تابع تولید بازدهی ثابت

نسبت به مقیاس را نشان می‌دهد. فرض می‌شود  $\lambda_i \equiv \sum_{j=1}^N \lambda_{ij} = \bar{\lambda}$  و  $\sigma_i \equiv \sum_{j=1}^N \sigma_{ij} = \bar{\sigma}$  که برای هم  $A$ ها  $\bar{\lambda}$  و  $\bar{\sigma}$  اعداد مثبتی هستند که مجموع آنها کمتر از یک است.

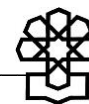
$$\frac{\partial \log Y}{\partial \log A} = \mu'1 = \frac{\beta'(1-B)^{-1}}{1-\beta'(1-B)^{-1}\lambda} = \frac{1}{1-(\bar{\sigma}+\bar{\lambda})}$$

این مدل خاص دو نکته کلی را در مورد مدل نشان می‌دهد. اولاً پراکندگی در ماتریس داده-ستانده سهم کالای واسطه‌ای ( $B$ ) اهمیت خاصی ندارد. زیرا، در این مورد تراز تجاری برای بلندمدت وارد مدل شده است. بنابراین، صادرات برای وارد کردن کالا استفاده می‌شود. ثانیاً واردات ضریب فزاینده را کاهش می‌دهد (جهانگرد و سپهوند، ۱۳۹۰).

با توجه به دلایلی که در قسمت مبانی نظری گفته شد، نویسندگان گزارش مدل عرضه‌محور جونز را برای سیاستگذاری پیشنهاد می‌کنند.

### ۳. پایه‌های آماری

پایه‌های آماری این پژوهش را جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ مرکز پژوهش‌های مجلس تشکیل می‌دهد که به صورت ۷۱ بخشی محاسبه شده است. اما به دلیل تمرکز این پژوهش بر بخش معدن، جمعیت در سایر بخش‌ها صورت گرفت. از طرفی بخش معدن با روش سهم‌گیری به ۶ بخش تفکیک شده است. برای سهم‌گیری، از جدول سال ۱۳۸۰ کالا در کالا ۱۴۷ در ۱۴۷ مرکز آمار استفاده شده است. ابتدا جدول سال ۱۳۸۰ را متناسب با جدول ۷۱ بخشی مرکز پژوهش‌ها جمع‌نموده به طوری که فقط بخش معدن باز باشد. سپس نسبت‌های ستانده زیربخش‌های معدن برای جدول ۱۳۸۰ و همچنین ساختار هزینه بخش معدن برای جدول ۱۳۸۰ به دست آمدند و در نهایت متناسب با این



نسبت‌ها جدول سال ۱۳۹۰ برای بخش معدن باز شد، تا اینکه در نهایت جدول داده- ستانده ۱۱ بخشی برای به‌کارگیری در این پژوهش شامل بخش‌های زیر مهیا گردید:

۱. کشاورزی؛ ۲. نفت خام و گاز طبیعی؛ ۳. زغال سنگ و لینیت، زغال سنگ نارس؛ ۴. سنگ آهن و کنسانتره‌های آن؛ ۵. سنگ مس و کنسانتره‌های آن؛ ۶. سنگ، ماسه و خاک رس؛ ۷. سایر کانی‌ها؛ ۸. برق، توزیع گاز طبیعی، آب؛ ۹. ساختمان؛ ۱۰. سایر صنایع؛ ۱۱. خدمات.

همچنین برای جداسازی تولیدات داخلی از کالاهای وارداتی از روش زیر که توسط مرکز پژوهش‌های مجلس صورت گرفته است، استفاده شده است:

$$m_i = \frac{M_i}{X_i + C_{iG} + C_{iH} + INV_i}$$

$$d_i = 1 - \frac{X_i - E_i}{X_i + M_i - E_i}$$

در روابط بالا  $m_i$  نسبت کالای واسطه وارداتی بخش  $i$  ام،  $C_{iG}$  مصرف نهایی دولت در بخش  $i$  ام،  $C_{iH}$  مصرف نهایی خانوار در بخش  $i$  ام،  $INV_i$  تشکیل سرمایه در بخش  $i$  ام،  $d_i$  نسبت کالای واسطه داخلی بخش  $i$  ام،  $X_i$  جمع تقاضای واسطه،  $E_i$  ارزش صادرات و  $M_i$  ارزش واردات بخش  $i$  ام را نشان می‌دهند.

با توجه به فرمول‌های بالا نسبت کالای واسطه وارداتی و کالای واسطه داخلی به صورت زیر محاسبه شد:

جدول ۱. نسبت کالای واسطه وارداتی و کالای واسطه داخلی

$d_i$	$m_i$	نام محصول / رشته فعالیت
۰/۰۸۷	۰/۰۸۷	کشاورزی
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	نفت خام و گاز طبیعی
۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	زغال سنگ و لینیت، زغال سنگ نارس
۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	سنگ آهن و کنسانتره‌های آن
۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	سنگ مس و کنسانتره‌های آن
۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	سنگ، ماسه و خاک رس
۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	سایر کانی‌ها
۰/۳۴۴	۰/۳۴۴	صنعت
۰	۰	آب، برق و گاز
۰	۰	ساختمان
۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	خدمات

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

در این گزارش جهت محاسبه ضریب فزاینده بخشی تنها کالای واسطه داخلی مدنظر قرار گرفته و از کالای واسطه وارداتی صرفنظر شده است. لازم به یادآوری است که واردات ضریب فزاینده را کاهش می‌دهد.

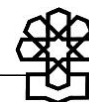
درخصوص محاسبه ضرایب اشتغال‌زایی (به دلیل ماهیت بومی اشتغال) ضرورت دارد از جدول داخلی استفاده شود. اما از آنجا که این موضوع نیازمند مطالعه جداگانه‌ای است، در این گزارش به آن پرداخته نشده است. برای محاسبه ضریب اشتغال هر بخش و ماتریس معکوس ضریب اشتغال، میزان نیروی کار شاغل در بخش‌های مختلف اقتصادی (۱۱ بخش ذکر شده این پژوهش) از گزارش‌های آماری وزارت صنعت و معدن برای ۶ بخش معدنی و گزارش‌های مرکز آمار در سال ۱۳۹۰ برای سایر بخش‌ها به شرح زیر استخراج شده است.

جدول ۲. میزان نیروی کار شاغل و سهم اشتغال در هر بخش

سهم اشتغال	نیروی کار شاغل / نفر	نام محصول / رشته فعالیت
۰/۱۸۶۰۰	۳۸۲۱۷۴۲	کشاورزی
۰/۰۰۰۲۳	۴۷۷۰	نفت خام و گاز طبیعی
۰/۰۰۰۸۳	۱۶۹۷۴	زغال سنگ و لینییت، زغال سنگ نارس
۰/۰۰۰۷۳	۱۴۹۰۳	سنگ آهن و کنسانتره‌های آن
۰/۰۰۰۵۳	۱۰۸۳۰	سنگ مس و کنسانتره‌های آن
۰/۰۰۰۳۱۲	۶۴۱۳۷	سنگ، ماسه و خاک رس
۰/۰۰۰۵۷	۱۱۶۶۸	سایر کانی‌ها
۰/۱۶۴۰۰	۳۳۶۹۷۰۸	صنعت
۰/۰۱۰۰۰	۲۰۵۴۷۰	آب، برق و گاز
۰/۱۵۳۰۰	۳۱۴۳۶۹۱	ساختمان
۰/۴۸۱۰۰	۹۸۸۳۱۰۷	خدمات

#### ۴. یافته‌های پژوهش

همان‌طور که گفته شد جهت محاسبه پیوندهای پسین (ضرایب مستقیم و غیرمستقیم تولید) می‌توان از ماتریس معکوس لئونتیف استفاده کرد و بدین ترتیب کل آثار مستقیم و غیرمستقیم را نشان داد. نتایج در جدول ۳ نشان داده شده است:



جدول ۳. ضرایب مستقیم و غیرمستقیم تولید بخش‌های اقتصادی با استفاده ماتریس لئونتیف

پیوندهای پسین		بخش
ضرایب مستقیم و غیرمستقیم (ضریب فزاینده تولید)	ضرایب مستقیم	
۱/۷۵	۰/۴۲	کشاورزی
۱/۰۶	۰/۰۴	نفت خام و گاز طبیعی
۱/۴۹	۰/۲۸	زغال سنگ و لینیت، زغال سنگ نارس
۱/۳۰	۰/۱۷	سنگ آهن و کنسانتره‌های آن
۱/۳۲	۰/۱۸	سنگ مس و کنسانتره‌های آن
۱/۵۳	۰/۳۰	سنگ، ماسه و خاک رس
۱/۴۴	۰/۲۵	سایر کانی‌ها
۲/۲۰	۰/۶۶	صنعت
۱/۱۶	۰/۱۲	آب، برق و گاز
۲/۱۲	۰/۵۹	ساختمان
۱/۴۰	۰/۲۳	خدمات

مأخذ: همان.

بر این اساس تمامی بخش‌های معدنی ضریب فزاینده تولید (ضرایب مستقیم و غیرمستقیم) بالاتر از یک دارند. یعنی با افزایش یک واحدی در تقاضای نهایی هر بخش معدنی، تولید کل بیش از یک برابر افزایش خواهد یافت. در این میان بخش سنگ، ماسه و خاک رس و زغال سنگ و لینیت، زغال سنگ نارس پس از بخش صنعت، ساختمان و کشاورزی ضریب فزاینده بیشتری داشتند.

میلر و بلر شاخصی برای پیوند پیشین براساس الگوی داده - ستانده طرف عرضه اقتصاد که نخستین بار توسط گش در سال ۱۹۵۸ مطرح شده است، ارائه دادند. به کمک این شاخص، ماتریس ضرایب تولید مستقیم و ماتریس معکوس گش به دست آورده شد. پیوندهای پیشین مستقیم بخش آ ام مجموع عناصر سطر آ ام ماتریس ضرایب تولید مستقیم گش و پیوند پیشین مستقیم و غیرمستقیم از جمع عناصر سطری آ ام ماتریس معکوس گش که متناظر با ماتریس معکوس لئونتیف است، محاسبه می‌شود. نتایج در جدول ۴ آمده است:

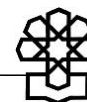
## جدول ۴. ضرایب مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های مختلف اقتصادی با استفاده از الگوی عرضه محور گش

پیوندهای پیشین		بخش
ضرایب مستقیم و غیرمستقیم تولید (ضرایب فزاینده عرضه)	ضرایب مستقیم	
۲/۰۷	۰/۵۲	کشاورزی
۱/۱۶	۰/۰۸	نفت خام و گاز طبیعی
۲/۱۷	۰/۶۱	زغال سنگ و لینییت، زغال سنگ نارس
۲/۱۶	۰/۶۱	سنگ آهن و کنسانتره‌های آن
۲/۱۶	۰/۶۱	سنگ مس و کنسانتره‌های آن
۲/۱۷	۰/۶۱	سنگ، ماسه و خاک رس
۲/۱۷	۰/۶۱	سایر کانی‌ها
۲/۰۷	۰/۶۰	صنعت
۲/۰۸	۰/۶۱	آب، برق و گاز
۱/۲۰	۰/۱۴	ساختمان
۱/۴۷	۰/۲۷	خدمات

مأخذ: همان.

محاسبات بالا نشان می‌دهد که تغییر تولید در تمام اقتصاد ناشی از یک واحد تغییر در داده‌های اولیه است. بر طبق این محاسبات ضریب فزاینده عرضه (ضرایب مستقیم و غیرمستقیم) در تمام بخش‌های معدنی بالاست.

در جدول ۵، ضرایب فزاینده مستقیم و غیرمستقیم اشتغال‌زایی برای ۱۱ بخش با استفاده از الگوی تقاضامحور راس موسن محاسبه شده است. از طریق این الگو می‌توان پیوندهای پسین بخش‌های مختلف اقتصاد را محاسبه کرد. براساس نتایج حاصله، در بین بخش‌های معدنی، بخش زغال سنگ و لینییت، زغال سنگ نارس و سنگ، ماسه و خاک رس با شاخص قدرت بزرگ‌تر از یک، پس از بخش کشاورزی، ساختمان و صنعت به دلیل ارتباط بیشتری که با سایر بخش‌ها در زمینه خرید نهاده‌های واسطه‌ای برقرار می‌کنند، نسبت به میانگین کل فعالیت‌ها، اشتغال بیشتری را به همراه دارند. به عبارتی با افزایش یک واحد تقاضای نهایی بخش‌های مذکور، میزان اشتغال بالاتری را در مقایسه با دیگر بخش‌ها در کل اقتصاد ایجاد می‌نمایند. از این حیث سایر بخش‌های معدن جایگاهی در میان بخش‌های نخستین ندارند.



جدول ۵. ضرایب مستقیم و غیرمستقیم اشتغال‌زایی بخش‌های اقتصادی با استفاده از الگوی تقاضامحور راس موسن

پیوند پسین			بخش
$V_j$	رتبه	ضرایب مستقیم و غیرمستقیم اشتغال‌زایی	
-۰/۰۰۰۰۲۲۱۴۹۷	۱	۲/۱۵۶۰	کشاورزی
-۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۰۳	۱۱	۰/۰۳۹۶	نفت خام و گاز طبیعی
-۰/۰۰۰۰۰۳۷۶۴۴	۴	۱/۱۵۶۰	زغال سنگ و لینییت، زغال سنگ نارس
-۰/۰۰۰۰۰۷۹۹۳	۸	۰/۵۶۰۷	سنگ آهن و کنسانتره‌های آن
-۰/۰۰۰۰۰۶۸۸۳	۹	۰/۵۳۹۲	سنگ مس و کنسانتره‌های آن
-۰/۰۰۰۰۰۳۶۹۷۳	۵	۱/۱۵۵۸	سنگ، ماسه و خاک رس
-۰/۰۰۰۰۰۱۸۳۶۳	۷	۰/۸۴۵۳	سایر کانی‌ها
-۰/۰۰۰۰۰۶۶۹۰۲	۳	۱/۲۱۰۵	صنعت
-۰/۰۰۰۰۰۱۶۷۸	۱۰	۰/۲۰۰۷	آب، برق و گاز
-۰/۰۰۰۰۱۲۴۴۸۲	۲	۲/۰۳۶۳	ساختمان
-۰/۰۰۰۰۰۹۷۰۱۳	۶	۱/۰۹۹۹	خدمات

مأخذ: همان.

نتایج برآورد شاخص‌های قدرت اشتغال بخش‌های مختلف اقتصاد با استفاده از روش دیاموند (ماتریس  $L'$ )، در جدول ۶ نشان داده شده است. براساس نتایج به‌دست آمده، به‌ترتیب بخش‌های صنعت، ساختمان و کشاورزی دارای شاخص قدرت انتشار بزرگ‌تر از یک هستند. همچنین بخش‌های مذکور از لحاظ تجربی نیز نقش قابل ملاحظه‌ای را در اقتصاد کشور دارا هستند. اما بخش‌های معدنی از نظر این شاخص، جایگاهی در بین بخش‌های کلیدی اقتصاد ندارند.

جدول ۶. ضرایب مستقیم و غیرمستقیم اشتغال‌زایی بخش‌های مختلف با استفاده از الگوی تقاضامحور دیاموند

پیوند پسین			بخش
$V'_j$	رتبه	ضرایب مستقیم و غیرمستقیم اشتغال‌زایی	
-۰/۰۰۰۰۰۲۸۶۵۱	۳	۱/۸۲۶	کشاورزی
۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۱	۰/۱۰۷	نفت خام و گاز طبیعی
-۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۷۴	۵	۰/۹۱۸	زغال سنگ و لینییت، زغال سنگ نارس
-۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۳۳	۹	۰/۵۶۰	سنگ آهن و کنسانتره‌های آن
-۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۲۶	۸	۰/۶۰۳	سنگ مس و کنسانتره‌های آن
-۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۲۵۳	۴	۰/۹۹۳	سنگ، ماسه و خاک رس
-۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۴۵	۶	۰/۸۲۱	سایر کانی‌ها
-۰/۰۰۰۰۰۰۳۱۸۳۶	۱	۲/۲۶۲	صنعت
-۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۱۷۱	۱۰	۰/۱۶۸	آب و برق و گاز
-۰/۰۰۰۰۰۰۰۷۴۰۹	۲	۲/۰۴۷	ساختمان
-۰/۰۰۰۰۰۰۱۳۶۲۸	۷	۰/۶۹۶	خدمات

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

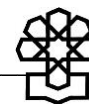
مقایسه نتایج حاصل از مدل‌های دیاموند و راس موسن حاکی از آن است که با خارج نمودن ضرایب مستقیم اشتغال در مدل دیاموند، تعداد بخش‌هایی که دارای شاخص قدرت انتشار بزرگ‌تر از یک می‌باشند عمدتاً در جهت بخش‌های صنعتی که بیشتر سرمایه‌بر هستند، حرکت می‌کنند. به عبارت دیگر در مدل دیاموند، عموماً بخش‌های صنعتی که سرمایه‌بر بوده و از پیوندهای گسترده‌تری با سایر بخش‌ها برخوردارند، در ردیف بخش‌های اولویت‌دار باقی می‌مانند. با بررسی شاخص دیاموند مشخص شد که بخش‌های معدنی جایگاهی در بین بخش‌های نخستین نداشتند.

همان‌طوری که بیان شد براساس مدل عرضه‌محور جونز، ضریب فزاینده تولید در هر بخش به صورت بردار ثابتی با  $\mu$  مشخص می‌گردد:

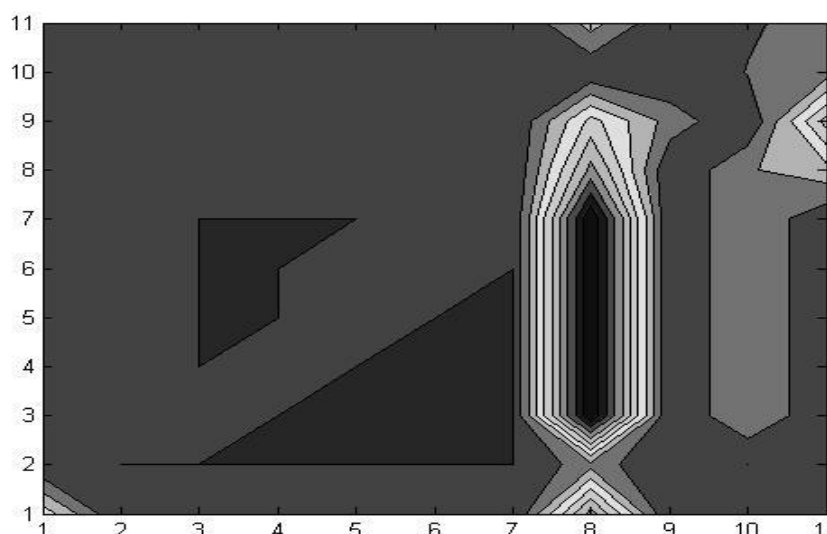
$$\mu 1 = \frac{\beta(I-B)^{-1}1}{1-\beta(I-B)^{-1}\lambda} = \frac{1}{1-\sigma_i-\lambda_i}$$

برای به دست آوردن نتایج رابطه فوق را به صورت تفکیک شده بررسی می‌کنیم. ماتریس  $L = (I-B)^{-1}$  به عنوان معکوس لئونتیف (ماتریس معکوس گش که متناظر با ماتریس معکوس لئونتیف است) شناخته شده است.  $l_{ij}$  درایه‌های ماتریس است که نشان می‌دهد (با نبود تجارت،  $\lambda = 0$ ) با افزایش ۱ درصد بهره‌وری بخش  $j$ ، محصول بخش  $i$  به میزان  $l_{ij}\%$  افزایش می‌یابد و این نشان می‌دهد که آثار مستقیم و غیرمستقیم محاسبه شده‌اند. با ضرب ماتریس معکوس لئونتیف در بردار وزنی ارزش افزوده ( $\beta$ )، چگونگی تغییر در بهره‌وری بخش  $j$  و آثار آن بر ارزش افزوده اقتصاد را می‌توان محاسبه کرد.

شکل ۱ ماتریس سهم کالای واسطه ( $B$ ) برای داده-ستانده ۱۱ بخشی اقتصاد ایران را نشان می‌دهد. در این شکل به جای جدول داده-ستانده ماتریس  $\sigma_{ij}$  نشان داده شده است. از آنجایی که تعداد بخش‌های جدول داده-ستانده استفاده شده در این مطالعه به دلیل تمرکز بر بخش معدن، نسبت به مطالعه جونز کمتر است، به ناچار برای رسم ماتریس  $B$  تمامی بخش‌های اقتصاد در نظر گرفته شده است (در مقاله جونز بخش‌هایی که سهم کالای واسطه‌ای آنها بزرگ‌تر از ۲ درصد، ۴ درصد و ۸ درصد هستند، در نمودار رسم شده است). اگر قرار باشد در این پژوهش همانند جونز شرط سهم کالاهای واسطه بزرگ‌تر از ۲ درصد، ۴ درصد و ۸ درصد برای رسم ماتریس داده-ستانده 11 بخشی ایران اعمال شود، چون سهم کالاهای واسطه بسیار کوچک است، نقاط رسم شده در ماتریس داده-ستانده سفید می‌گردند. چرا که در این شکل هرچه سهم کالاهای واسطه بیشتر می‌شود، که در شکل ۱ مشخص است، ارتباط بین بخش‌ها پررنگ‌تر نشان داده می‌شود. برای رسم این اشکال کدنویسی در نرم‌افزار MATLAB صورت گرفته است.



شکل ۱. ماتریس داده - ستانده ایران ۱۳۹۰ (۱۱ بخش)



دو شکل بالا از حالات مختلف ماتریس سهم کالای واسطه را نشان می‌دهند. سه نکته برجسته برای اشکال رسم شده وجود دارد: اولاً در بخش معدن قطر اصلی وجود ندارد، ثانیاً ماتریس به‌طور نسبی در سمت راست شکل پراکنده است. درواقع، پراکندگی بخش تیره شکل در قسمت صنایع زیاد است که نشان از مبادلات بخشی فراوان دارد. یعنی بخش صنایع به کالاهای واسطه‌ای بیشتر از بخش‌های دیگر نیازمند است. ثالثاً اگرچه بخش معدن مبادله درون‌بخشی کمی برای کالای واسطه دارد. اما بیشترین مبادلات بین‌بخشی برای کالای واسطه، به بخش معدن اختصاص می‌یابد. به‌طوری که بخش معدن با سایر صنایع بیشترین مبادله بین‌بخشی برای کالاهای واسطه را دارند که نشان می‌دهد بخش معدن میزان زیادی از مواد واسطه مورد نیاز برای صنایع را فراهم می‌آورد. به‌طوری که به‌عنوان زیربنای بخش صنایع می‌توان از آن یاد کرد.

همچنین با بررسی عناصر قطر اصلی ماتریس سهم کالای واسطه، مشاهده شد که اعداد مربوط به مبادلات درون‌بخشی، کوچک هستند. به‌طوری که میانگین قطر اصلی ۰/۰۷ و میانگین این قطر در بخش معدن ۰/۰۰۱ می‌باشد. درواقع بخش‌ها سهم اندکی از محصول کل را برای مبادلات درون‌بخشی صرف می‌کنند. همچنین این نکته نیز قابل حصول است که بخش‌های اقتصادی به‌طور متوسط سهم کمی از محصول کل را برای کالای واسطه مصرفی در اقتصاد صرف می‌نمایند.

جدول ۷ بخشی از جزئیات ضرایب فزاینده بخشی  $\mu_i$  را نشان می‌دهد.  $\beta_i$  سهم هر بخش در ارزش‌افزوده می‌باشد. چرا که افزایش ۱ درصد بهره‌وری بخش  $i$  محصول را به اندازه  $\beta_i$ ٪ به‌طور مستقیم افزایش می‌دهد؛ زیرا این بخش در مصرف نهایی تأثیر دارد.

جدول ۷. ضرایب فزاینده تولید در هر بخش با استفاده از الگوی عرضه‌محور جونز

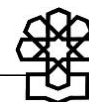
فعالیت	ضریب فزاینده تولید بخشی	سهام بخشی ارزش افزوده	تفاوت ضریب فزاینده بخشی و سهم بخشی ارزش افزوده واسطه داخلی	سهام کالاهای
کشاورزی	۲/۱۰	۰/۰۸۰	۲/۰۲	۰/۵۲
نفت خام و گاز طبیعی	۱/۰۹	۰/۱۵۶	۰/۹۳	۰/۰۸
زغال سنگ و لینییت، زغال سنگ نارس	۲/۵۴	۰/۰۰۱	۲/۵۴	۰/۶۱
سنگ آهن و کنسانتره‌های آن	۲/۵۴	۰/۰۰۲	۲/۵۴	۰/۶۱
سنگ مس و کنسانتره‌های آن	۲/۵۴	۰/۰۰۱	۲/۵۴	۰/۶۱
سنگ، ماسه و خاک رس	۲/۵۴	۰/۰۰۳	۲/۵۴	۰/۶۱
سایر کانی‌ها	۲/۵۵	۰/۰۰۱	۲/۵۴	۰/۶۱
صنعت	۲/۴۸	۰/۱۵۰	۲/۳۳	۰/۶۰
آب، برق و گاز	۲/۵۴	۰/۰۶۹	۲/۴۷	۰/۶۱
ساختمان	۱/۱۶	۰/۰۵۳	۱/۱۱	۰/۱۴
خدمات	۱/۳۶	۰/۴۸۳	۰/۸۸	۰/۲۷

مأخذ: همان.

همان‌طور که مشاهده می‌شود در بین بخش‌های معدنی، زغال سنگ و لینییت و زغال سنگ نارس، سنگ مس و کنسانتره‌های آن، سنگ آهن و کنسانتره‌های آن، سنگ مس و کنسانتره‌های آن، سنگ، ماسه و خاک رس ضریب فزاینده بخشی (۲/۵۴) و سایر کانی‌ها ضریب فزاینده بخشی (۲/۵۵) را به خود اختصاص داده‌اند. به‌طوری که بیشترین ضریب فزاینده‌های بخشی مربوط به بخش‌های معدنی است. کمترین ضریب فزاینده تولید نیز به بخش نفت خام و گاز طبیعی (۱/۰۹) اختصاص دارد. از آنجایی که بخش‌های اقتصاد از طریق روابط متقابل بین بخشی با یکدیگر در ارتباط هستند، لذا هر نوع کاهش در هزینه عوامل تولید در یک بخش بر سایر بخش‌های اقتصاد و لذا کل نیز مؤثر خواهد بود. یعنی با تغییر یک درصد بهره‌وری، بیشترین و کمترین اثر بر تولید ملی اقتصاد به ترتیب به بخش‌های معدنی و نفت خام و گاز طبیعی مربوط است.

همچنین بخش خدمات (۰/۴۸۳) و نفت خام و گاز طبیعی (۰/۱۵۶) بیشترین سهم بخشی ارزش افزوده را به خود اختصاص داده‌اند (اگرچه چندان بالا نیست) که نشان‌دهنده این است که با افزایش یک درصدی در بهره‌وری این بخش‌ها، محصول به ترتیب به اندازه ۴۸/۳ و ۱۵/۶ درصد به‌طور مستقیم افزایش خواهد یافت. به عبارت دیگر این بخش در مصرف نهایی تأثیر دارد. یعنی با افزایش یک درصد بهره‌وری بخش‌ها، بیشترین تأثیرگذاری به صورت مستقیم برای محصول کل به بخش خدمات و نفت خام و گاز طبیعی مربوط است. درحالی که بخش‌های معدنی سهم بخشی ارزش افزوده نزدیک به صفر را دارا هستند که نشان از مصرفشان به عنوان کالای واسطه دارد.

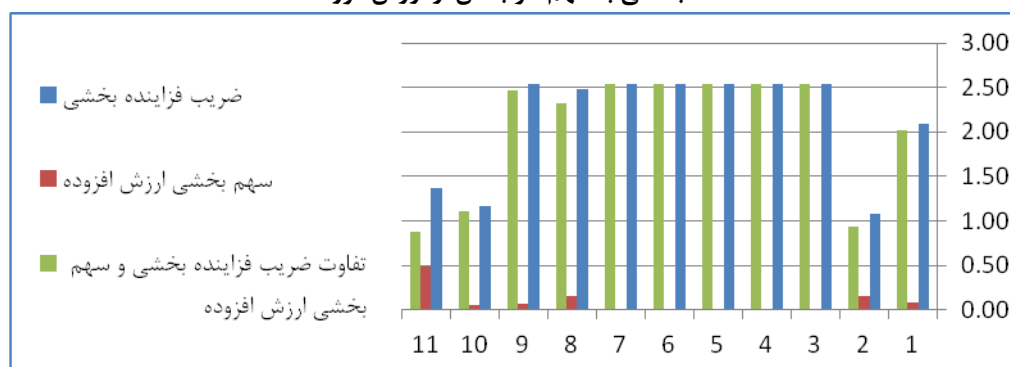
همچنین سهم از کالای واسطه داخلی همه بخش‌های معدنی برابر ۰/۶۱ برآورد شد که به همراه برق، آب و گاز (۰/۶۱) بیشترین سهم از کالای واسطه داخلی را به خود اختصاص داده‌اند (همان‌طور که



قبل از این گفته شد این مواد واسطه بیشتر در خدمت بخش صنایع می‌باشد). از طرفی نفت خام و گاز طبیعی (۰/۰۸) کمترین سهم از کالای واسطه داخلی را به خود اختصاص داده است که نشان‌دهنده این نکته است که نفت خام و گاز طبیعی بیشتر به مصرف نهایی می‌رسد تا اینکه به‌عنوان کالای واسطه صرف گردد.

برای توضیح بیشتر جدول بالا نمودار زیر رسم شده است. نمودار ۱ نشان‌دهنده مقایسه ضریب فزاینده بخشی، سهم هر بخش از ارزش افزوده و تفاوت ضریب فزاینده بخشی با سهم هر بخش از ارزش افزوده برای اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۰ می‌باشد. همان‌طور که از شکل پیداست کلیه بخش‌های معادن و برق و گاز و آب بیشترین ضریب فزاینده بخشی حدود ۲/۵۴ را به خود اختصاص داده‌اند و بخش‌های نفت خام و گاز طبیعی (۱/۰۹)، ساختمان (۱/۱۶) و سایر خدمات (۱/۳۶) کمترین ضریب فزاینده بخشی را دارا می‌باشند. به عبارت دیگر، بخش‌هایی که بیشترین میزان ضرایب فزاینده بخشی را دارند، با افزایش یک درصد بهره‌وری بیشترین افزایش را در تولید کل خواهند داشت. در کل میزان ضریب فزاینده بخش‌های معدنی به غیر از نفت خام و گاز طبیعی بالاست.

نمودار ۱. ضریب فزاینده بخشی، سهم هر بخش از ارزش افزوده و تفاوت ضریب فزاینده بخشی با سهم هر بخش از ارزش افزوده



مأخذ: یافته‌های تحقیق.

### نتیجه‌گیری

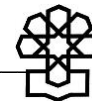
هدف از انجام این مطالعه رتبه‌بندی مواد معدنی معادن در حال بهره‌برداری ایران از طریق بررسی پیوندهای پسین و پیشین تولید و اشتغال بخش‌ها می‌باشد. برای این منظور از جدول داده-ستانده به‌نگام شده برای سال ۱۳۹۰ مرکز پژوهش‌های مجلس، استفاده شده است. با توجه به اهداف گزارش، بخش معدن با استفاده از جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۰ کالا در کالای ۱۴۷ در مرکز آمار ایران به ۶ زیربخش تفکیک شده است.

با محاسبه ضریب فزاینده تولید با استفاده از الگوی تقاضامحور لئونتیف تمامی بخش‌های معدنی ضریب فزاینده تولید بالاتر از یک داشتند. یعنی با افزایش یک واحدی در تقاضای نهایی هر بخش معدنی، تولید کل بیش از یک برابر افزایش یافت. در این میان بخش سنگ، ماسه و خاک‌رس و زغال‌سنگ و لینیت، زغال‌سنگ نارس پس از بخش صنعت، ساختمان و کشاورزی ضریب فزاینده بیشتری داشتند. همچنین با محاسبه پیوند پیشین با استفاده از الگوی عرضه‌محور گش مشاهده شد ضریب فزاینده عرضه در تمام بخش‌های معدنی بالاست.

با بررسی شاخص قدرت (پیوند پسین) از طریق مدل تقاضامحور راس موسن، بخش‌های زغال‌سنگ و لینیت، زغال‌سنگ نارس و سنگ، ماسه و خاک رس با شاخص قدرت انتشار بزرگ‌تر از یک، پس از بخش کشاورزی، ساختمان و صنعت، به دلیل ارتباط بیشتری که با سایر بخش‌ها در زمینه خرید نهاده‌های واسطه‌ای برقرار می‌کنند، نسبت به میانگین کل فعالیت‌ها، اشتغال بیشتری را به همراه دارند. به عبارتی بخش‌های مذکور با افزایش تقاضای نهایی خود، میزان اشتغال بالاتری را در مقایسه با دیگر بخش‌ها ایجاد می‌نمایند. از این حیث سایر بخش‌های معدن جایگاهی در میان بخش‌های نخستین ندارند.

براساس الگوی تقاضامحور دیاموند، صنعت، ساختمان و کشاورزی دارای شاخص قدرت (پیوند پسین) بزرگ‌تر از یک می‌باشد. در مدل دیاموند، عموماً بخش‌های صنعتی که سرمایه‌بر بوده و از پیوندهای گسترده‌تری با سایر بخش‌ها برخوردارند در ردیف بخش‌های اولویت‌دار قرار می‌گیرند. اما بخش‌های معدنی از نظر این شاخص، جایگاهی در بین بخش‌های کلیدی اقتصاد ندارند.

با بررسی الگوهای مختلف، نویسندگان گزارش، الگوی عرضه‌محور جونز را برای سیاستگذاری مناسب دانستند. زیرا بخش معدن به‌عنوان یک کالای واسطه در بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی محسوب می‌شود و این الگو نیز علاوه بر کالاهای نهایی به کالاهای واسطه‌ای توجه دارد. براساس این الگو و با بررسی نتایج از طریق نرم‌افزار MATLAB مشخص شد، با اینکه بخش معدن مبادله درون‌بخشی کمی برای کالای واسطه دارد، بیشترین مبادلات بین‌بخشی برای کالای واسطه، بین بخش معدن و صنایع صورت می‌گیرد. این نتیجه تأییدی بر نظریه تودارو می‌باشد که معتقد بود مواد معدنی جهت رشد و توسعه صنایع در کشورهای در حال توسعه نقش دارند. با توجه به رویکرد جونز کلیه بخش‌های معادن به همراه بخش برق، گاز و آب بیشترین ضریب فزاینده بخشی را به خود اختصاص داده‌اند و بخش‌های نفت خام و گاز طبیعی، ساختمان و سایر خدمات کمترین ضریب فزاینده بخشی را دارا می‌باشند. به عبارت دیگر، با افزایش یک درصد بهره‌وری، تولید کل اقتصاد در دو بخش معدن و نفت خام و گاز طبیعی به ترتیب بیشترین و کمترین افزایش را خواهد داشت. در کل میزان ضریب فزاینده بخش معدن به غیر از نفت خام و گاز طبیعی بالاست و تغییر در بهره‌وری کانی‌های معدنی



روی تولید کل اقتصاد تأثیر بسزایی خواهد داشت. همچنین همه بخش‌های معدنی به همراه برق، آب و گاز بیشترین سهم از کالای واسطه داخلی را به خود اختصاص داده‌اند (همان‌طور که قبل از این گفته شد این مواد واسطه بیشتر در خدمت بخش صنایع می‌باشد). از طرفی نفت خام و گاز طبیعی کمترین سهم از کالای واسطه داخلی را به خود اختصاص داده است که نشان‌دهنده این نکته است که نفت خام و گاز طبیعی بیشتر به مصرف نهایی می‌رسد تا اینکه به‌عنوان کالای واسطه صرف گردد.

اندازه‌گیری این شاخص‌ها به سیاستگذاران دولتی، خصوصی و تشکلهای صنفی کمک می‌کند تا در جهت اعمال سیاستی که به فراخور شرایط اقتصادی-اجتماعی کشور دنبال می‌کنند، بخش‌های کلیدی را شناسایی نمایند. در واقع با این شاخص‌ها می‌توان کاربرد بخش‌ها را در راهبردهای برنامه توسعه مشخص گردانید. از میان الگوهای بررسی شده در گزارش، نویسندگان، **الگوی عرضه‌محور جونز** را برای سیاستگذاری مناسب می‌دانند. زیرا علاوه بر عامل سرمایه و نیروی کار، کالای واسطه را نیز در نظر می‌گیرد. **براساس این الگو تمامی بخش‌های معدن جزء بخش‌های کلیدی در اقتصاد محسوب می‌شوند.** از آنجا که این بخش‌ها بنا به ماهیتشان بخش اعظمی از تشکیل سرمایه ثابت ناخالص را به خود اختصاص خواهند داد، راهبردهایی که به افزایش سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها منجر گردد از اهمیت خاصی برخوردار است. یکی از راه‌های افزایش سرمایه‌گذاری در بخش معدن پایین آوردن هزینه عملیات اکتشاف و استخراج بهینه می‌باشد. دولت می‌تواند با افزایش مبالغ پیشنهادی برای طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای باعث کاهش زمان اجرای طرح‌ها و کاهش هزینه‌های سربار گردد. همچنین بازنگری در قوانین، کاهش مدت زمان صدور پروانه و ارائه برنامه استراتژیک شفاف دولت در واگذاری مدیریت بنگاه‌ها از جمله عوامل مطرح شده جهت ترغیب بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در این بخش می‌باشند. اما باید توجه داشت که سرمایه‌گذاری در بخش معدن به تنهایی کافی نیست، چراکه صنایع معدنی نظیر، سیمان، آلومینیم و فولاد، انرژی بر بوده و بدون پیش‌بینی و تأمین انرژی مورد نیاز، سرمایه‌گذاری انجام شده در معادن، سودی دربر نخواهد داشت. از این رو باید جهت برنامه‌ریزی در بخش معدن دقت زیادی صورت گیرد تا متناسب با نیاز صنایع معدنی و میزان انرژی که برای صنایع معدنی در اختیار داریم، استخراج و بهره‌برداری انجام شود.

برای پژوهش‌های آتی، تأثیر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و دولتی در بخش معدن بر اشتغال‌زایی، مهاجرت و تولید، همچنین شرط تخصیص بخشی کالای واسطه داخلی و کالای واسطه وارداتی بخش‌های معدنی از طریق شاخص‌های ضمنی قیمت، توصیه می‌گردد.

## منابع مأخذ

۱. اسفندیاری، علی اصغر. «تشخیص صنایع کلیدی از دیدگاه اشتغال با استفاده از جدول داده - ستانده‌ها»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۷۵، ۱۳۸۱.
۲. جهانگرد، اسفندیار. تحلیل‌های داده - ستانده: فناوری، برنامه‌ریزی و توسعه، نشر آماره، ۱۳۹۳.
۳. جهانگرد، اسفندیار و سپهوند، الهام. «ضرایب فزاینده داده ستانده و افزایش تولید اقتصادی ایران»، فصلنامه تحقیقات مدلسازی اقتصادی، شماره ۳، بهار ۱۳۹۰.
۴. خوش اخلاق، رحمان و دهقانی‌زاده، مجید. «بررسی نیازمندی بخش‌های اقتصادی استان یزد به نیروی کار با استفاده از جدول داده ستانده». مجله دانش و توسعه، شماره ۱۸، نیمه اول سال ۱۳۸۵.
5. Diamond, J. "The analysis of structural constraints in developing economies: a case study, 1974."
6. Jones, Charles I(2010, 2011), Misallocation, Economic Growth, and Input – Output Economics, Stanford GSB and NBER
7. Jones, Charles, Input–Output Multipliers, General Purpose Technologies, and Economic Development, Department of Economics, U.C. Berkeley and NBER, 2007.
8. Jones, Charles I, Introductions to Economic Growth, New York, [www.norton.com](http://www.norton.com) and Company, Second edition, 2001.
9. Miller, R.E and Blair P.D, Input - Output Analysis: Foundations and Extensions Cambridge University Press, Second Edition, 2009.
10. Miller, R.E., and Blair, P.D., Input - Output Analysis: Foundations and Extensions. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice - Hall, Inc, 1985.
11. Rasmussen, P. Studies in Inter-sectoral Relations. Copenhagen, Einar Harks, 1956.
12. Todaro, M.P., - Economic Development in the Third world, Fifth edition, New York Long man Group, 1993.



شماره مسلسل: ۱۴۷۸۳

مرکز پژوهش‌ها  
مجلس شورای اسلامی

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: محاسبه پیوندهای پسمین و پیشین مواد معدنی معادن ایران جهت رتبه‌بندی آنها با استفاده از جدول داده - ستانده

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه معدن و صنایع معدنی)

تهیه و تدوین کنندگان: میرحسین موسوی، فرید دهقانی

ناظران علمی: محمدرضا محمدخانی، هوشنگ محمدی، سیدهادی موسوی‌نیک

متقاضی: معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

ویراستار تخصصی: \_\_\_\_\_

ویراستار ادبی: \_\_\_\_\_

واژه‌های کلیدی:

۱. داده - ستانده معدن

۲. ضریب فزاینده تولید

۳. ضریب فزاینده اشتغال

۴. کشش تولید

۵. کشش اشتغال

۶. کالای واسطه

۷. MATLAB

۸. طبقه‌بندی JEL: E01، O1



تاریخ انتشار: ۱۳۹۵/۱/۲۸