

## جایگاه و تأثیر بخش معادن در ساختار اقتصاد ایران و چین با جدول داده ستانده

بهرام نظری

کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی (نویسنده مسئول)

nazari@tpo.ir

عباس عصارى آرانی

استادیار دانشگاه تربیت مدرس

assari\_a@modares.ac.ir

حسین صادقی

دانشیار اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس

assari\_a@modares.ac.ir

در این مقاله با توجه به رشد اقتصاد چین در سال‌های اخیر و وفور معادن زیرزمینی در این کشور، موضوع اهمیت بخش معادن زیرزمینی جهت مقایسه و نقش این بخش در دو کشور ایران و چین، با بررسی روابط پیشین و پسین مبادلات این بخش در ساختار اقتصاد هر کشور از طریق جداول داده ستانده سال‌های ۱۳۹۰ و ۲۰۱۱ مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور، از طریق رویکردهای هم پیوندی سنتی جایگاه این بخش در اقتصاد دو کشور تعیین و سپس از طریق رویکرد هم پیوندی نوین، شامل روش خالص مقدار، پیوندهای پیشین و پسین کل آن بخش، تأثیرگذاری این بخش بر سایر صنایع دیگر در اقتصاد هر کشور مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحقیق حاکی از آن است که بخش معادن زیرزمینی از لحاظ جایگاه در ساختار اقتصاد ملی چین در بسترسازی تولید برای سایر بخش‌ها رتبه اول را داشته، لیکن در تقاضا برای کالاهای سایر بخش‌ها کمتر از متوسط فعالیت اقتصاد آن کشور تأثیرگذار است. اما، بخش معادن زیرزمینی در ایران، هم در بسترسازی برای تولید، یعنی پیوندهای پیشین، هم در تأثیرگذاری بر تقاضا از سایر بخش‌ها، یعنی روابط پسین، از جایگاه ضعیفی برخوردار می‌باشد که این موضوع با توجه به سهم تولیدات معادن زیرزمینی، به ویژه با داشتن ذخایر نفتی و گازی، نشان می‌دهد ماندگاری تولیدات آن بسیار پایین است و بیشتر آن به صورت صادرات مواد خام از چرخه تولید خارج می‌شود و نتوانسته است باعث تحریک بخشی و تأثیرگذاری مناسب در سایر بخش‌های اقتصادی گردد.

طبقه‌بندی JEL: N55; Q30; C67

واژگان کلیدی: داده ستانده، معادن، ایران و چین

## ۱. مقدمه<sup>۱</sup>

یکی از مهمترین مسائل پیش روی کشورهای در حال توسعه کمبود منابع سرمایه‌گذاری است. به همین دلیل، بسیاری از این کشورها استراتژی رشد نامتوازن را در سیاست‌گذاری‌های اقتصادی خود به کار می‌گیرند. در این استراتژی توسعه از یک بخش به عنوان بخش پیشرو شروع و از آنجا به سایر بخش‌ها سرایت می‌کند. لذا شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد که ارتباط پسین و پیشین بیشتری با سایر بخش‌ها دارند به دلیل سرمایه‌گذاری در بخش‌های کلیدی که می‌تواند منجر به توسعه عمومی اقتصاد یک کشور گردد اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

در این راستا مفاهیم پیوندهای پسین و پیشین و شناسایی بخش‌های کلیدی در چارچوب الگوی داده‌ستانده به منظور تعیین نقش و کارکرد فعالیت‌های اقتصادی و تخصیص بهینه منابع، وارد ادبیات اقتصاد شد. پیوند پیشین، نشان می‌دهد که محصولات یک بخش اقتصادی چگونه میان سایر بخش‌ها به عنوان نهاده واسطه‌ای توزیع می‌شود. به عبارت دیگر سایر بخش‌ها برای پاسخ‌گویی تقاضای نهایی خود به چه میزان از تولیدات بخش موردنظر نیاز داشته و بخش مورد نظر را تحریک می‌کنند. در نتیجه هرچه محصولات آن بخش در فعالیت‌های بیشتری به عنوان نهاده واسطه مصرف شده باشند دارای پیوند پیشین قوی‌تری خواهد بود. پیوند پسین، بیان می‌کند در پی تولید یکی از بخش‌ها، برای سایر بخش‌ها، چه میزان تقاضای واسطه‌ای ایجاد می‌شود یا بخش موردنظر، چه میزان در کل اقتصاد تحرک آفرینی خواهد داشت. بنابراین بخشی که داده‌های واسطه‌ای خود را از فعالیت‌های بیشتری تامین کرده باشد، دارای پیوند پسین قوی‌تری می‌باشد. بخش‌هایی که در اثر فعال شدن بیش از متوسط سایر بخش‌ها در اقتصاد تحرک ایجاد نمایند. همچنین در پی تولیدات دیگر فعالیت‌های اقتصاد، بیش از متوسط سایر بخش‌ها تحریک شوند، کلیدی به شمار می‌روند. بنابراین، با شناسایی بخش کلیدی می‌توان منابع محدود سرمایه‌گذاری را به گونه‌ای بهتر تخصیص داد و اقتصاد را در

<sup>۱</sup>. این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد استخراج شده است.

در راستای استراتژی رشد نامتوازن هدایت کرد. تا کنون روش‌ها و معیارهای گوناگونی برای شناسایی بخش‌های کلیدی معرفی شده اند که عموماً آنها را در دو دسته رویکرد سنتی و نوین جای می‌دهیم. از این رو پژوهش حاضر در پی آن است تا با به‌کارگیری هر دو رویکرد سنتی و نوین به بررسی چگونگی ارتباط فعالیت‌ها با یکدیگر و شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران و چین در سال ۱۳۹۰ (۲۰۱۱) پردازد.

## ۲. مبانی نظری رویکردهای هم پیوندی

از اوایل دهه ۱۹۵۰ که مفهوم پیوندهای میان بخش‌های اقتصادی وارد ادبیات اقتصاد شد. الگوهای و روش‌های مختلفی مطرح شد که این رویکردها را در دو رویکرد سنتی و نوین تقسیم می‌نمایند. رویکردهای سنتی مجموعه روش‌ها و الگوهایی است که به منظور اندازه‌گیری پیوند پسین و پیشین و شناسایی بخش‌های کلیدی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این الگوها به دو گروه مشخص زیر تقسیم می‌شوند:

اول: الگوهایی که پیوند پسین و پیوند پیشین و شاخص‌های مرتبط آن و غیره بر مبنای ماتریس‌های ضرایب مستقیم معکوس لئونتیف اندازه‌گیری می‌شوند.

در این راستا ابتدا، چنری و واتانابه<sup>۱</sup> (۱۹۵۸) با استفاده از ماتریس ضرایب داده، شاخص پیوندهای پسین و پیشین مستقیم را پیشنهاد کردند که بر روابط مستقیم بین فعالیت‌ها استوار بود. راسموسن (۱۹۵۶) علاوه بر اثرات مستقیم فعالیت‌ها، اثرات غیرمستقیم را نیز در نظر گرفت و شاخص پیوندهای کلی پسین و پیشین را با استفاده از ماتریس معکوس لئونتیف بنا نهاد. پس از آن پیوند پسین و پیشین نرمال شده که به پیوندهای هیرشمن-راسموسن موسوم است ارائه شد. اندازه‌گیری پیوند پسین در این الگوها تا کنون مورد چالش قرار نگرفته چرا که پیوند پسین با روح الگوی طرف تقاضای لئونتیف همخوانی دارد. اما، پیوند پیشین در سه زمینه مورد چالش قرار گرفته است. پیوند پسین در مدل تقاضای لئونتیف اساساً بر استراتژی رشد غیر متوازن استوار است، یعنی تحمیل وزن یکسان واحد در یک زمان برای یک بخش خاص، حال آنکه پیوند پیشین در قالب استراتژی رشد

1. Chenery and Watanabe

متوازن امکان پذیر می‌گردد. یعنی تحمیل وزن یکسان واحد در یک زمان برای همه بخش‌ها. بنابراین چگونه می‌توان بخش و یا بخش‌های کلیدی را بر مبنای دو استراتژی متفاوت آنهم فقط در چارچوب الگوی طرف تقاضای لئونتیف شناسایی نمود.

دوم: الگوهایی هستند که پیوند پسین را بر مبنای الگوی طرف تقاضای لئونتیف (LDM) و پیوند پیشین را بر مبنای الگوی طرف عرضه گش (GSM) به منظور تعیین و شناسایی بخش‌های کلیدی اندازه‌گیری می‌کنند. (بانویی و همکاران، ۱۳۸۶)

بیرز<sup>۱</sup> (۱۹۷۶) و جونز<sup>۲</sup> (۱۹۷۶) پیشنهاد کردند بهتر است برای محاسبه پیوندهای پیشین از ماتریس معکوس گش استفاده شود. با این حال هنوز انتقاداتی به شاخص‌های ارائه شده وارد گردید چرا که این شاخص اهمیت همه فعالیت‌های اقتصادی را یکسان در نظر می‌گیرند در حالی که درجه اهمیت هر یک از فعالیت‌ها متفاوت می‌باشد. بنابراین هزاری (۱۹۷۰)، جونز (۱۹۷۶)، لوماس و یوتوپولوس و نوجنت (۱۹۷۶) پیشنهاد نمودند از شاخص‌های وزنی برای لحاظ کردن اهمیت بخش‌ها استفاده شود. در این راستا به ضرایب داده مطابق اندازه نسبی تقاضای نهایی هر بخش و به ضرایب ستانده بر اساس اندازه نسبی ارزش افزوده آن بخش وزن داده می‌شود. (بانویی و همکاران، ۱۳۸۶)

به این ترتیب، نارسایی‌های موجود در روش‌های ارائه شده بر اساس رویکرد سنتی از جمله همپوشانی همزمان پیوندهای پسین و پیشین موجب شد الگوهای جدید وارد ادبیات اقتصادی شود که آنها را تحت عنوان رویکرد نوین می‌شناسیم.

به منظور رفع این ابهامات طیف وسیعی از پژوهشگران الگوهای مختلفی را طراحی نموده‌اند که آنها را در چارچوب رویکرد نوین طبقه‌بندی می‌نمایند. بنابراین منظور از رویکرد نوین در این مقاله مجموعه‌ای از الگوهایی است که مبتنی بر روش حذف فرضی هستند. مراد از "حذف" در واقع حذف یک بخش و یا حذف مجموعه‌ای از بخش‌های همگن به طور متناوب در یک زمان در سطح ملی است. به کارگیری روش مذکور بدون در نظر گرفتن فرض تجارت آزاد که درست در مقابل جایگزینی واردات قرار می‌گیرد، اساساً امکان پذیر نیست. در چارچوب این فرض، سایر متغیرها

---

1. Beyers  
2. Jones

مانند تکنولوژی و تقاضای نهایی در اقتصاد ثابت در نظر گرفته می‌شوند. تحقق آن در صورتی امکان پذیر است که تمام نیازهای واسطه‌ای سایر بخش‌های اقتصادی از بخش حذف شده به صورت واردات از دنیای خارج تأمین می‌گردد. هدف از به‌کارگیری رویکرد مذکور در واقع بررسی کمی آثار و تبعات بخش حذف شده بر سایر بخش‌های اقتصادی و کل اقتصاد است. این آثار به صورت انواع شاخص‌ها نظیر پیوند کل، پیوند پسین و پیوند پیشین مورد سنجش قرار می‌گیرد. اندازه‌گیری این نوع شاخص‌ها بدون به‌کارگیری ماتریس افراز شده اساساً امکان پذیر نیست. زیرا که ماتریس مذکور می‌تواند زنجیره‌های تولید ساختار اقتصاد ناشی از بخش حذف شده را به خوبی نمایان سازد. بدین ترتیب بعضی از چالش‌های اساسی پیوند پسین و پیوند پیشین موجود در رویکرد سنتی را برطرف نماید.

الگوی اصلی روش حذف فرضی، توسط استراسرت (۱۹۶۸) پیشنهاد شد که در آن فرض می‌شود یک بخش از اقتصاد کاملاً کنار گذاشته شود. تفاوت در تولید کل اقتصاد، قبل و بعد از حذف بخش مورد نظر اهمیت آن بخش را نشان خواهد داد. این روش بعدها توسط افرادی نظیر شولتز، میلر و بلر<sup>۱</sup> (۲۰۰۹)، سلا<sup>۲</sup> (۱۹۸۴)، کلمنت، کلمنت و رزی دایتزباخر، لیندن و استینگ و میلر ولار گسترش یافت.

از منظر دامنه حذف، الگوهای متفاوتی توسط پژوهشگران پیشنهاد شده است. کلیه الگوها با توجه به خصوصیات مشترک روش‌شناسی و معیارهای پیوند کل، پسین و پیشین را می‌توان به سه گروه کلی زیر طبقه بندی نمود:

گروه اول، الگوهایی هستند که حذف کامل سطر و ستون یک بخش شامل مبادلات درون بخشی و بین بخشی را در نظر می‌گیرند. در این الگوها پیوندهای کل، پسین و پیشین فقط در چارچوب الگوی طرف تقاضا (LDM) اندازه‌گیری می‌شوند.

گروه دوم، الگوهایی را پوشش می‌دهند که در آنها فقط حذف مبادلات بین بخشی (خرید یک بخش از سایر بخش‌ها و فروش آن به سایر بخش‌ها) با حفظ مبادلات درون بخشی در نظر گرفته

---

1. Miller and Blair  
2. Cella

می‌شود. معیارهای اندازه‌گیری پیوند کل، پسین و پیشین در این الگوها به این صورت مورد سنجش قرار می‌گیرند. پیوند کل و تجزیه آن به پیوند پسین و پیشین فقط بر مبنای الگوی طرف تقاضا است، بنابراین پیوند کل و اجزای تجزیه شده آن مبتنی بر طرف تقاضای اقتصاد هستند. اما از منظر روش شناسی پیوند پیشین در الگوی طرف تقاضا مورد چالش قرار گرفته است. برای رفع این چالش‌ها بعضی از پژوهشگران پیوند پیشین را در الگوی طرف عرضه GSD مورد سنجش قرار داده‌اند و بدین ترتیب موفق به محاسبه پیوند کل با محوریت عرضه شده‌اند. گروه سوم الگوها، پیوند پسین را از منظر بخش خریدار (حذف کامل ستون) و پیوند پیشین را از منظر بخش فروشنده (حذف کامل سطر) در نظر می‌گیرند. (همان منبع)

روش «خالص کای و لیونگ» یکی دیگر از روش‌های نوین می‌باشد که در زمره دسته سوم روش‌های حذف فرضی قرار می‌گیرد. در این روش فرض می‌شود که بخش مورد نظر یک واحد تولید می‌کند. سپس آن را از اقتصاد کنار می‌گذاریم و بررسی می‌کنیم که یک واحد تولید آن بخش از کانال سایر بخش‌ها چه میزان تحرک آفرینی و تحریک پذیری در کل اقتصاد ایجاد نموده است. برای اندازه‌گیری تحرک آفرینی و تحریک پذیری به ترتیب از ماتریس معکوس لئونتیف و ماتریس معکوس گش استفاده می‌شود. تحرک آفرینی و تحریک پذیری بخش مورد نظر از کانال سایر بخش‌ها را با یک واحد تولید آن بخش جمع می‌کنیم و به ترتیب کل تحرک آفرینی و تحریک‌پذیری بخش مورد نظر را به دست می‌آوریم. (شریفی، ۱۳۹۰)

بر اساس رویکردهای سنتی و نوین توضیح داده شده، در ارتباط با موضوع تحقیق، پس از شناسایی جایگاه بخش معادن زیرزمینی در اقتصاد دو کشور از طریق رویکردهای سنتی، روش خالص حذفی کای و لیونگ برای تعیین میزان تحرک آفرینی در تقاضا و تحریک‌پذیری در سایر بخش‌های اقتصادی در ایجاد تولید به عنوان متدولوژی تحقیق مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۳. پیشینه تحقیق

در مطالعات داخلی، در واکاوی علل عقب ماندگی کشورهای دارای معادن هیدروکربوری به طور ضمنی به عدم ماندگاری بخش نفت در ساختار تولیدی اقتصاد و ارتباط اندک میان تولید این بخش با

سایر بخش‌های اقتصاد داخلی اشاره کرده‌اند. اما اقدام به سنجش پیوندهای بین بخشی ننموده‌اند. از جمله مهدوی<sup>۱</sup> (۱۹۷۰) ضمن پرداختن به مفهوم دولت رانتی، با به‌کارگیری سری‌های زمانی و داده‌های مقطعی، به خوبی نشان داده است که چگونه نفت در یک وضعیت رانتی ساختار اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و علی‌رغم اندازه نسبتاً بزرگ صنعت نفت در کشورهای نفت‌خیز، این صنعت نتوانسته است به عنوان یک بخش پیشرو مورد توجه قرار گیرد. وی توضیح می‌دهد که حضور کمرنگ بخش نفت در مبادلات واسطه‌های اقتصاد داخلی و نبود رابطه معنادار میان سطح تولید نفت و تولید محلی کشورهای نفت‌خیز، موجب تضعیف بخش‌های مولد این کشورها گردیده است. کشورهای تولیدکننده نفت ممکن است روزی متوجه شوند که آنها جنبه مهمی از داشتن چنین صنعتی را در خاکشان در نظر نگرفته‌اند و آن پتانسیل این صنعت برای ایجاد رشد اقتصادی است.

در داخل کشور، شریفی (۱۳۹۰) از نفت که یکی از معادن زیرزمینی محسوب می‌شود، جایگاه بخش نفت در تأمین نهاده برای بخش‌های اقتصادی کشور و تغییرات آن در دهه‌های اخیر را با پیوندهای پیشین جزء و پیشین کل خالص نفت با دیگر بخش‌های اقتصادی کشور و هم‌چنین تغییرات این پیوندها به کمک جدول‌های داده-ستانده سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۸۰ کشور با توجه به اطلاعات وضعیت این بخش در چند سال بررسی نموده که اگر چه این روابط در دوره ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۰ اندکی بهبود یافته است، اما ضعف اولیه آن از یک سو و تغییرات سریع‌تر دیگر بخش‌ها از سوی دیگر، سبب شده تا جایگاه این بخش در تأمین نهاده برای دیگر بخش‌ها هم‌چنان ناچیز باشد و رتبه آن در بین بخش‌های اقتصادی در سال ۱۳۸۰ در مقایسه با سال ۱۳۶۵ پایین‌تر آید.

در مطالعات خارجی مرتبط با موضوع، در مقاله‌ای گالینا ایوانووا (۲۰۱۴) با تحلیل داده ستانده صنعت معدن در کوئیزلند و استرالیا را بررسی و با تعیین وابستگی معدن به منابع طبیعی بخش‌های کلیدی در این مناطق شناسایی و پیشنهاداتی جهت توسعه پایدار ارائه نموده و همچنین نتیجه گرفته‌اند که رونق صنعت معدن اثرات مختلفی را بر مناطق کوئیزلند و استرالیا ایجاد می‌کند. در تحقیقی دیگر ال سی استیل ول و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از تحلیل داده ستانده تأثیر بخش معدن

بر اقتصاد آفریقای جنوبی در سال‌های ۱۹۷۱ تا ۱۹۹۳ را بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که در صورت سیاست‌های حمایتی و توسعه صادرات بخش معادن، درآمد و اشتغال در آن کشور افزایش خواهد یافت.

#### ۴. معرفی منابع آماری و متدولوژی تحقیق

منابع آماری این تحقیق جدول به هنگام‌سازی شده داده - ستانده سال ۱۳۹۰ کشور توسط مرکز آمار ایران و مرکز پژوهش‌های مجلس می‌باشد. این جدول که به قیمت تولیدکننده تهیه شده، در حال حاضر آخرین جدول رسمی و آماری کشور محسوب می‌شود. از آنجایی که انجام این تحقیق مستلزم در اختیار داشتن جدول بخش در بخش می‌باشد، با فرض تکنولوژی بخش، ابتدا جدول مورد نیاز تحقیق از جداول مصرف و عرضه محاسبه می‌گردد. به منظور رعایت اختصار، بخش‌های هم گروه جدول ۷۰\*۷۰ بخشی حاصل با توجه به موضوع تحقیق و دسته بندی ISIC در یکدیگر ادغام و جدول ۳۲\*۳۲ مبنای محاسبات و پردازش داده‌ها از طریق برنامه ریزی و الگوریتم روش‌ها در اکسل برای انجام این تحقیق با ترکیبی از رویکردهای سنتی و نوین می‌باشد.

بخش‌های اقتصادی در جدول داده ستانده مبتنی بر طبقه بندی فعالیت‌های ISIC بوده، لذا منظور از معادن کلیه فعالیت‌های مربوط به بخش معادن از اکتشاف تا استخراج کلیه زیر گروه‌های آن شامل زیر بخش‌های: معدن زغال سنگ و لینگیت، اکتشاف و استخراج نفت خام و گاز طبیعی، معادن فلزات، سایر معادن، فعالیت‌های خدماتی و پشتیبان معادن می‌باشد. با توجه به نقش نفت و گاز در ایران به تفکیک این بخش و سایر معادن در ایران نیز اشاره می‌شود.

چارچوب رتبه‌بندی بخش‌های اقتصادی دو کشور بر اساس شاخص‌های مدل زیر صورت گرفته است، سپس با پیوندهای پیشین و پسین کل خالص اثر تغییرات یک واحد بر کل اقتصاد و سایر بخش‌ها به دست می‌آید.

برای محاسبه شاخص ارتباط پیشین جزء از مدل طرف عرضه گش (۱۹۵۸) استفاده می‌شود.

براین اساس، B ماتریس ضرایب فنی این مدل که  $b_{ij}$  عناصر آن است، از رابطه (۱) به دست می‌آید:

$$b_{ij} = \frac{x_{ij}}{Q_i} \quad (1)$$



$X_{ij}$  داد و ستد بین بخشی و  $Q_i$  تولیدات بخش  $i$  را نشان می‌دهد. به این ترتیب  $PF_i$  شاخص ارتباط پیشین جزء بخش  $i$  که سهم مصارف واسطه در تولیدات این بخش را نشان می‌دهد، از رابطه (۲) حاصل می‌شود.

$$PF_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (۲)$$

پیوند پیشین کل، دیگر شاخصی است که در این تحقیق مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پیوند اثرات مستقیم و غیرمستقیم تغییرات برونزای پدید آمده در تولیدات یک بخش را بر کل تولیدات بخش‌ها نشان می‌دهد. بر حسب حذف یا عدم حذف اثرات خود مصرفی و خود القایی بخش مورد مطالعه، این شاخص به صورت خالص و ناخالص تعریف می‌شود. پیوند پیشین کل بخش‌ها از رابطه اساسی مدل عرضه گش به دست می‌آید:

$$QB + W = Q \Rightarrow Q(I - B) = W \Rightarrow Q = W(I - B)^{-1} = WG \quad (۳)$$

$Q$  بردار سطری تولیدات بخش‌ها،  $W$  بردار سطری نهاده‌های اولیه شامل اجزای ارزش افزوده و واردات می‌باشد  $G(I - B)^{-1}$ ، معکوس ماتریس ستانده یا معکوس ماتریس نهاده مدل گش است. جمع سطری این ماتریس که تأثیر هر واحد از تولیدات بخش  $i$  در زمینه سازی برای کل تولیدات بخش‌های اقتصادی (شامل بخش  $i$ ) را نشان می‌دهد به عنوان پیوند پیشین کل استفاده می‌شود. به این ترتیب،  $TF_i$  شاخص پیوند پیشین کل از رابطه (۴) به دست می‌آید.

$$TF_i = \sum_{j=1}^n g_{ij} \quad (۴)$$

$g_{ij}$  عناصر ماتریس  $G$  می‌باشد.

اثر پیشین کل خالص بخش‌ها از ضرایب طرف عرضه گش که به وسیله کای و لیونگ (۲۰۰۴) ارائه شده است، استفاده می‌شود. مقدار این اثر برای بخش  $i$ ، با حذف اثرات خود مصرفی و خود القایی<sup>۱</sup> این بخش حاصل می‌شود. به این ترتیب، اثر یک واحد تغییر در تولیدات بخش  $i$  بر کل تولیدات بخش‌ها، زمانی که تغییری در عوامل اولیه مابقی بخش‌های اقتصادی صورت نپذیرد، مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

۱. یعنی اثر تولیدات بخش  $i$  در بخش‌های دیگر برای تولید کالاهای مورد نیاز بخش  $i$

برای این منظور با افراز ماتریس  $B$  به صورت رابطه (۵):

$$B = \begin{pmatrix} B_{ii} & B_{ij} \\ B_{ji} & B_{jj} \end{pmatrix} \quad (۵)$$

$B_{jj}$  و  $B_{ji}$  زیر ماتریس‌های ماتریس افراز شده  $B$  برای حالتی که  $i=1$  است به شکل رابطه (۶) بسط داده می‌شود:

$$B_{jj} = \begin{pmatrix} b_{22} & b_{23} & \dots & b_{2n} \\ b_{32} & b_{33} & \dots & b_{3n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n2} & b_{n3} & \dots & b_{nn} \end{pmatrix} \quad (۶)$$

$$B_{ij} = (b_{12} \quad b_{13} \quad \dots \quad b_{1n}) \quad (۷)$$

$GSD_i$  اثر یک واحد تغییر در تولید بخش  $i$  (یعنی  $\Delta Q_i=1$ )، در صورتی که معادله  $i$  از مدل گش کنار گذاشته شود و هیچ تغییری هم در نهاده‌های اولیه سایر بخش‌های موجود نداشته باشد (یعنی  $\Delta W_i=0$ )، بر تولید کل به صورت رابطه (۸) در می‌آید:

$$GSD_i = 1 + B_{ij}(I - B_{jj})^{-1}e \quad (۸)$$

$e$  بردار ستونی یکه می‌باشد.

به این ترتیب، شاخص  $GSD_i$  ارتباط بخش‌ها را به عنوان مصرف کنندگان تولیدات بخش  $i$  نشان می‌دهد. رابطه (۸) به صورت رابطه (۹)، (۱۰) و (۱۱) که ارتباط پیشین بخش‌های ۲، ۳ و  $n$  نشان می‌دهد، قابل تجزیه است. بخش‌هایی که دارای پیوند پیشین بزرگتری با بخش  $i$  می‌باشند، از تولیدات بخش  $i$  به صورت نهاده واسطه استفاده بیشتری می‌کنند.

$$GSD_i(2) = (b_{12} \quad 0 \quad \dots \quad 0)(I - B_{jj})^{-1} \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} \quad (۹)$$

$$GSD_i(3) = (0 \quad b_{13} \quad \dots \quad 0)(I - B_{jj})^{-1} \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} \quad (۱۰)$$

$$GSD_i(n) = (0 \quad 0 \quad \dots \quad b_{1n})(I - B_{jj})^{-1} \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} \quad (۱۱)$$

بنابراین  $GSD$  بخش  $i$  برای یک اقتصاد  $n$  بخشی که اجزای آن ارتباط پیشین بخش  $i=1$  با بخش های دوم، سوم و ... و  $n$  ام می باشد به صورت رابطه (۱۲) قابل تجزیه می باشد.

$$GSD_i = 1 + GSD_i(2) + GSD_i(3) + \dots + GSD_i(n) \quad (12)$$

همانند شاخص های ارتباط پیشین، شاخص های ارتباط پسین بخش معادن زیرزمینی با دیگر بخش های اقتصادی نیز مورد مطالعه قرار می گیرد. شاخص ارتباط پسین جزء از رابطه (۱۳) محاسبه می شود. این شاخص سهم تولیدات داخل را در هزینه تولیدات بخش ها نشان می دهد. بخش هایی که ارتباط مستقیم بیشتری با بخش های اقتصاد دارند، از پیوند پسین جزء بزرگتری برخوردار می باشند.

$$PB_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{Q_i} \quad (13)$$

به منظور مطالعه اثر تحرک آفرینی مستقیم و غیرمستقیم بخش معادن در بخش های بالا دستی که تدارک کنندگان نیازهای این بخش ها می باشند، از شاخص ارتباط پسین کل بخش ها استفاده می شود. این شاخص که از رابطه (۱۴) به دست می آید، تولیدات مورد نیاز بخش های مختلف اقتصادی که به صورت مستقیم و غیرمستقیم در تولید هر واحد کالای نهایی مورد استفاده قرار می گیرد را نشان می دهد.

$$Q' = AQ' + F \Rightarrow (I - A)Q' = F \Rightarrow Q' = (I - A)^{-1}F = CF \quad (14)$$

$$TB_j = \sum_{i=1}^n C_{ij} \quad (15)$$

$Q'$  بردار ستونی تولید کل بخش ها،  $A$  ماتریس ضرایب فنی مدل طرف تقاضای لئونتیف،  $F$  بردار ستونی تقاضای نهایی،  $C = (I - A)^{-1}$  معکوس ماتریس لئونتیف است. که عناصر آن  $C_{ij}$  تأثیر هر واحد از تقاضای نهایی در بخش  $j$  را بر تولیدات بخش  $i$  را نشان می دهد. به این ترتیب،  $TB_j$  شاخص ارتباط پسین کل تحرک آفرینی هر واحد تولید نهایی در بخش  $j$  را در بخش های اقتصادی اندازه گیری می کند.

از آنجایی که ممکن است بعضی از این تولیدات، به صورت خود مصرفی و یا خود القایی صورت پذیرفته باشد، بحث شاخص ارتباط پسین کل خالص پیش می آید. برای این منظور، با افراز ماتریس  $A$  در رابطه (۱۶)، با حذف فرضی بخش  $A$  از اقتصاد، اثر یک واحد تولید کل این بخش با کنار گذاشتن معادله آن از مدل محاسبه می شود.

$$A = \begin{pmatrix} A_{ii} & A_{ij} \\ A_{ji} & A_{jj} \end{pmatrix} \quad (۱۶)$$

همان طوری که در رابطه (۱۶) آمده است،  $A_{ij}$  و  $A_{jj}$  زیر ماتریس‌های ماتریس افزاز شده  $A$  است که رابطه (۱۶) شکل بسط داده شده آن را برای  $j=1$  نشان می‌دهد:

$$A_{ij} = \begin{pmatrix} a_{21} \\ a_{31} \\ \vdots \\ a_{n1} \end{pmatrix} \text{ و } A_{jj} = \begin{pmatrix} a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad (۱۷)$$

به این ترتیب  $LSD_j$  اثر یک واحد تغییر در تولید بخش  $j$  (یعنی  $\Delta Q_j=1$ )، زمانی که معادله  $z$  از مدل لئونتیف جدا می‌شود و هیچ تغییری هم در تقاضای نهایی سایر بخش‌ها وجود ندارد (یعنی  $\Delta f_i=0$ ) بر تولید کل، به صورت زیر در می‌آید:

$$LSD_j = 1 + e'(I - A_{jj})^{-1}A_{ji} \quad (۱۸)$$

عدد یک در سمت راست رابطه (۱۷) نشان دهنده تغییر برونزا در تولید بخش  $j$  است. زمانی که  $j=1$  است، عبارت  $e'(I - A_{jj})^{-1}A_{ji}$  اثر یک واحد تغییر در ستانده بخش یک بر بقیه اقتصاد را نشان می‌دهد که شامل  $n-1$  اثر از طریق ارتباط پسین مستقیم بخش یک به ترتیب بر بخش ۲، ۳ و  $n$  می‌باشد. به این ترتیب این اثر می‌تواند به اجزای مختلف تجزیه شود که هر جزء آن اثر یک واحد افزایش در تولید بخش ۱ بر  $n-1$  بخش باقیمانده ۲، ۳، ... و  $n$  را که به صورت  $LSD_1(2)$ ،  $LSD_1(3)$  و  $LSD_1(n)$  نشان داده می‌شوند، اندازه گیری کند:

$$LSD_1(2) = (1 \quad 1 \quad \dots \quad 1)(I - A_{jj})^{-1} \begin{pmatrix} a_{21} \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} \quad (۱۹)$$

$$LSD_1(3) = (1 \quad 1 \quad \dots \quad 1)(I - A_{jj})^{-1} \begin{pmatrix} 0 \\ a_{31} \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} \quad (۲۰)$$

$$LSD_1(n) = (1 \quad 1 \quad \dots \quad 1)(I - A_{jj})^{-1} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ a_{n1} \end{pmatrix} \quad (۲۱)$$

روابط (۱۸)، (۱۹)، و (۲۰) تحرك خالص حاصل از یک واحد افزایش در تولید بخش یک را به ترتیب بر بخش‌های ۲، ۳ و  $n$  نشان می‌دهد. بنابراین شوک حاصل از یک واحد تولید در بخش ۱ بر

اقتصاد، زمانی که به دلیل حذف اثرات درون بخشی این بخش کنار گذاشته می‌شود، به صورت رابطه (۲۱) در می‌آید.

$$LSD_j = 1 + LSD_j(2) + LSD_j(3) + \dots + LSD_j(n) \quad (22)$$

## ۵. تجزیه و تحلیل ویافته‌های تحقیق

پس از استفاده از رویکرد ترکیبی سنتی برای شناسایی رتبه صنایع و رویکرد نوین خالص کای و لیونگ برای تحرک آفرینی تقاضا و تحریک پذیری تولید بخش معادن در سایر بخش‌های اقتصادی ایران، عملکرد شاخص پیوندهای پیشین و پسین جز و پیوند پیشین و پسین کل ناخالص در جدول (۱) نشان می‌دهد که در ستون مرتبط با شاخص پیشین جز در بین ۳۲ بخش اقتصادی ایران، بخش معادن زیرزمینی با شاخصی معادل ۰/۱۱۵ در رتبه بیست و هشتم قرار داشته که مقدار آن از متوسط کل بخش‌های اقتصادی که ۰/۴۳۹ است کمتر می‌باشد.

بر اساس آمار مندرج در ماتریس مبادلات جدول داده ستانده سهم مصارف واسطه در تولیدات این بخش یازده و نیم درصد بوده که به منظور بررسی بیشتر مصارف واسطه‌ای بخش معادن زیرزمینی در بخش‌های تولیدی با استفاده از بردار سطری  $B_{ij}$  سهم بخش‌ها در استفاده مستقیم از این بخش نشان می‌دهد که بخش ساخت و فرآورده‌های حاصل از تصفیه کک و نفت با مصرف ۶۳٪ در بین ۳۲ بخش اقتصادی بالاترین مصرف واسطه‌ای را از این بخش داشته است. پس از آن بخش محصولات فلزی و غیر فلزی با مصرف ۲۷/۵ درصد و سرانجام بخش ساختمان هم با مصرف ۵٪ سومین استفاده کننده تولیدات بخش معادن زیرزمینی می‌باشند.

به منظور مطالعه نقش معادن زیرزمینی در جریان تولید، که از طریق ارتباط مستقیم آن با بخش‌های مختلف آغاز و با ارتباط غیرمستقیم آن بخش‌ها در فرآیند تولید با دیگر بخش‌ها ادامه می‌یابد، شاخص ارتباط پیشین کل (ناخالص) بخش‌ها محاسبه گردیده است. همان‌طور که درستون هشتم جدول (۱) ملاحظه می‌شود، براساس این شاخص، هر واحد تولید بخش معادن زیرزمینی، زمینه برای تولید ۱/۲۵ واحد انواع کالاها را در کشور فراهم می‌سازد. با توجه به اینکه میانگین این شاخص برای بخش‌های مختلف اقتصادی کشور ۱/۸۰ بوده است مقدار این شاخص برای بخش معادن زیرزمینی کمتر از متوسط

مقدار این شاخص برای بخش‌های تولیدی کشور بوده و رتبه معادن زیرزمینی با توجه به مقدار این شاخص در بین سی و دو بخش کشور، در ردیف بیست و هفتم قرار دارد.

سپس به منظور حذف اثرات خود مصرفی و خودالقایی حمل و نقل در زمینه‌سازی برای تولیدات بخش‌های اقتصادی، از شاخص پیشین کل خالص مدل کای و لیونگ استفاده شده است. براساس این شاخص که با حذف فرضی یک بخش از اقتصاد، اثرات هر واحد تغییرات در تولید آن در اقتصاد را نشان می‌دهد هر واحد تغییر در تولیدات معادن زیرزمینی، سبب  $0/248$  واحد تغییر در تولیدات کشور می‌شود که بخش معادن زیرزمینی از این حیث هم در رتبه بیست و هفتم جای دارد. این در حالی است که یک واحد آن مربوط به معادن زیرزمینی و  $0/248$  واحد آن به دیگر بخش‌ها است که به طور مستقیم و غیرمستقیم از تولیدات این بخش متأثر می‌شوند. از این رو میزان تأثیر پذیری مستقیم و غیرمستقیم بخش‌ها به ازای یک واحد تغییر در تولیدات بخش معادن زیرزمینی و رتبه بخش‌ها را در تأثیر پذیری از بخش معادن زیرزمینی نشان می‌دهد. براساس نتایج حاصل، تغییرات در تولید معادن زیرزمینی بیشترین تأثیر را بر بخش "بخش ساخت و فرآورده‌های کک و تصفیه نفت" خواهد گذاشت. به طوری که هر واحد افزایش یا کاهش در تولیدات معادن زیرزمینی، به طور مستقیم و غیرمستقیم زمینه  $0/153$  واحد افزایش (یا کاهش) تولید را در این بخش فراهم می‌سازد. پس از آن بیشترین تأثیر از آن بخش ساخت کانی‌های غیر فلزی است. هر واحد تغییر در تولیدات معادن زیرزمینی به میزان  $0/080$  واحد در تولیدات ساخت کانی‌های غیر فلزی تأثیر می‌گذارد.

در ارتباط با شاخص‌های پسین در جدول (۱) ابتدا شاخص ارتباط پسین جز بخش‌ها آورده شده است. بر اساس این شاخص، به طور متوسط هر واحد هزینه در بخش معادن زیرزمینی  $0/049$  واحد تقاضا برای بخش‌های تولیدی کشور ایجاد می‌کند که رتبه معادن زیرزمینی از لحاظ این شاخص در بین بخش‌های اقتصادی کشور ۳۲ یعنی آخرین رتبه را دارد. این در حالی است که متوسط این شاخص برای بخش‌های مختلف اقتصادی کشور  $0/459$  می‌باشد.

بر اساس آمار مندرج در ماتریس مبادلات جدول داده-ستانده سهم مقدار تقاضای مستقیم معادن زیرزمینی از تولیدات بخش‌های مختلف اقتصادی حاکی از آن است که حدود ۲۱٪ از هزینه‌های معادن زیرزمینی به بخش ساخت و فرآورده‌های کک و تصفیه نفت بر می‌گردد. پس از آن بخش "

مالی " قرار دارد که ۱۸٪ از هزینه‌های بخش معادن زیرزمینی را به خود اختصاص می‌دهد. بخش " آب، برق و گاز" سومین بخشی است که ۱۳٪ از هزینه‌های خرید بخش معادن زیرزمینی بابت تأمین انرژی مورد نیاز در معادن به آن تعلق می‌گیرد.

ستون مربوط به شاخص‌های ارتباط پسین کل ناخالص بخش‌ها در جدول (۱) نشان می‌دهد هر واحد تولید نهایی که در بخش معادن زیرزمینی ایران تولید می‌شود به طور مستقیم و غیرمستقیم ۱/۰۸۲ واحد تولید کالا و خدمات در کشور است که بخش معادن زیرزمینی از این حیث در رتبه سی و دوم قرار دارد. این در حالی است که متوسط تحرک آفرینی هر واحد کالای نهایی تولید شده در بخش‌های تولیدی کشور ۱/۸۱۷ واحد می‌باشد که از مقدار شاخص بخش معادن زیرزمینی بیشتر است.

شاخص ارتباط پسین کل (خالص) برای بخش معادن زیرزمینی و تأثیر آن بر بخش‌ها محاسبه شده است. بر اساس این شاخص میزان تحرک آفرینی بخش‌های اقتصادی زمانی که نیازهای خود مصرفی و خود القایی این بخش حذف می‌شود، نشان داده می‌شود که نتایج این شاخص برای بخش معادن زیرزمینی حاکی از آن است که هر واحد از تولیدات معادن زیرزمینی ۱/۱۳۱ واحد تقاضا برای بخش‌های اقتصادی ایجاد می‌کند. یک واحد از این تقاضا در خود بخش معادن زیرزمینی است و ۰/۱۳۱ در بخش‌های دیگر ایجاد می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان گفت که این شاخص خالص تأثیر هزینه‌های بخش معادن زیرزمینی بر تقاضا برای تولیدات بخش‌های مختلف، زمانی که هزینه‌های خود مصرفی و خود القایی این بخش حذف می‌شوند را نشان می‌دهد. براساس نتایج حاصل تغییرات هزینه‌ای در معادن زیرزمینی بیشترین تأثیر را بر بخش "ساخت کک و فراورده‌های حاصل از تصفیه نفت" خواهد گذاشت. به طوری که هر واحد افزایش (یا کاهش) هزینه در بخش معادن زیرزمینی به طور مستقیم و غیرمستقیم زمینه ۰/۱۳ واحد افزایش (یا کاهش) تولید را در این بخش فراهم می‌سازد. پس از آن بیشترین تأثیر از آن بخش مالی است. هر واحد تغییر در هزینه‌های معادن زیرزمینی به میزان ۰/۰۱۱ واحد در بخش مالی تأثیر می‌گذارد، بعد از آن بیشترین تأثیر را بر بخش حمل و نقل آبی و ساخت مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی دارد که تأثیر آن به ترتیب ۰/۰۱۱ و ۰/۰۱۰ است.

در جدول (۲) که رتبه بندی بخش‌های اقتصادی چین با رویکردهای هم پیوندی پیشین و پسین جز، پیوند پیشین و پسین کل ناخالص و خالص نشان داده شده است. در ستون مرتبط با شاخص پیشین

جز ملاحظه می‌شود در بین ۳۲ بخش اقتصادی کشور چین معادن زیرزمینی با شاخصی معادل ۰/۹۶۵ در رتبه اول قرار دارد که مقدار آن از متوسط کل بخش‌های اقتصادی آن که ۰/۶۱۷ است بیشتر می‌باشد. این شاخص نشان دهنده مصارف واسطه در تولیدات این بخش می‌باشد که به منظور بررسی بیشتر مصارف واسطه‌ای بخش معادن زیرزمینی در بخش‌های تولیدی با استفاده از بردار سطر  $B_{ij}$  سهم بخش‌ها در استفاده مستقیم از این بخش محاسبه شده است که بخش محصولات فلزی فابریکی با مصرف حدود ۲۵ درصد در بین ۳۲ بخش اقتصادی بالاترین رتبه را داشته است. پس از آن بخش ساخت و فرآورده‌های حاصل از تصفیه کک و نفت با مصرف حدود ۱۸ درصد دومین استفاده کننده استفاده کننده مستقیم تولیدات بخش معادن زیرزمینی محسوب می‌شود، بخش برق، گاز و آب سومین بخش با مصرف حدود ۱۳ درصد، پس از آن بخش‌های مواد و محصولات شیمیایی با مصرف حدود ۱۲ درصد، محصولات فلزی و غیر فلزی با مصرف ۱۱ درصد بیشترین بیشترین استفاده کننده تولیدات بخش معادن زیرزمینی در کشور چین بوده بوده‌اند.

به منظور مطالعه نقش معادن زیرزمینی در جریان تولید، که از طریق ارتباط مستقیم آن با بخش‌های مختلف آغاز و با ارتباط غیرمستقیم آن بخش‌ها در فرآیند تولید با دیگر بخش‌ها ادامه می‌یابد، شاخص ارتباط پیشین کل (ناخالص) بخش‌ها محاسبه شده است. همانطور که در ستون ششم جدول (۲) از سمت چپ ملاحظه می‌شود براساس این شاخص، هر واحد تولید بخش معادن زیرزمینی، زمینه برای تولید ۴/۱۰۸ واحد انواع کالاها را در کشور فراهم می‌سازد. با توجه به اینکه میانگین این شاخص برای بخش‌های مختلف اقتصادی کشور ۲/۵۲۹ بوده است مقدار این شاخص برای بخش معادن زیرزمینی بیشتر از متوسط این شاخص برای بخش‌های تولیدی کشور بوده است و رتبه معادن زیرزمینی با توجه به مقدار این شاخص در بین سی و دو بخش کشور در رتبه اول قرار دارد.

به منظور حذف اثرات خود مصرفی و خودالقایی حمل و نقل در زمینه‌سازی برای تولیدات بخش‌های اقتصادی از پیوند پیشین کل خالص استفاده شده است. براساس این شاخص که با حذف فرضی یک بخش از اقتصاد اثرات هر واحد تغییرات در تولید آن در اقتصاد را نشان می‌دهد هر واحد تغییر در تولیدات معادن زیرزمینی سبب ۳/۶۰۴ واحد تغییر در تولیدات کشور چین می‌شود. این در



حالی است که یک واحد آن مربوط به معادن زیرزمینی و ۲/۶۰۳ واحد آن به دیگر بخش‌ها است که به طور مستقیم و غیرمستقیم از تولیدات این بخش متأثر می‌شوند.

دو ستون سمت راست جدول (۲) میزان تأثیر پذیری مستقیم و غیرمستقیم بخش‌ها به ازای یک واحد تغییر در تولیدات بخش معادن زیرزمینی و رتبه آنها را نشان می‌دهد که با استفاده از روابط ذکر شده در فصل سوم محاسبه شده است. براساس نتایج حاصل، تغییرات در تولید معادن زیرزمینی بیشترین تأثیر را بر بخش "بخش ساخت و فرآورده‌های کک و تصفیه نفت" خواهد گذاشت به طوری که هر واحد افزایش یا کاهش در تولیدات معادن زیرزمینی، به طور مستقیم و غیرمستقیم زمینه ۰/۶۲۸ واحد افزایش (یا کاهش) تولید را در این بخش فراهم می‌سازد. پس از آن بیشترین تأثیر از آن بخش محصولات فلزی و غیر فلزی است. هر واحد تغییر در تولیدات معادن زیرزمینی به میزان ۰/۰۸۰ واحد در تولیدات ساخت فلزات اساسی و غیر فلزی تأثیر می‌گذارد. پس از آن بر محصولات شیمیایی به میزان ۰/۴۱۵ واحد و سپس بر سایر محصولات کانی غیر فلزی به میزان ۰/۳۵۰ واحد تأثیر می‌گذارد.

ستون چهارم جدول (۲) شاخص ارتباط پسین جز بخش‌ها (PBj) را نشان می‌دهد. بر اساس این شاخص، به طور متوسط هر واحد هزینه در بخش معادن زیرزمینی ۰/۴۷۵ واحد تقاضا برای بخش‌های تولیدی کشور ایجاد می‌کند که رتبه معادن زیرزمینی از لحاظ این شاخص در بین بخش‌های اقتصادی کشور ۲۴ می‌باشد. این در حالی است که متوسط این شاخص برای بخش‌های مختلف اقتصادی کشور ۰/۱۵۴ می‌باشد که مقدار شاخص بخش معادن زیرزمینی از متوسط بخش‌های اقتصاد بیشتر است.

همچنین مقدار تقاضای مستقیم معادن زیرزمینی از تولیدات بخش‌های مختلف اقتصادی (Aij) محاسبه گردید که بر اساس این شاخص، حدود ۱۴ درصد از هزینه‌های معادن زیرزمینی به بخش برق، گاز و آب بر می‌گردد. پس از آن بخش "فلزات اساسی و غیرفلزی" قرار دارد که ۹٪ از هزینه‌های بخش معادن زیرزمینی را به خود اختصاص می‌دهد. بخش "ماشین آلات" سومین بخشی است که با حدود ۹٪ از هزینه‌های خرید بخش معادن زیرزمینی بابت خرید ماشین آلات مورد نیاز در معادن به آن تعلق می‌گیرد.

ستون مربوط به شاخص ارتباط پسین کل (ناخالص)، شاخص‌های ارتباط پسین کل بخش‌ها را نشان می‌دهد. شاخص ارتباط پسین کل (ناخالص) بخش‌ها تحرک آفرینی هر واحد تولید نهایی که

در بخش معادن زیرزمینی چین تولید می‌شود، به طور مستقیم و غیرمستقیم را نشان می‌دهد که بخش معادن زیرزمینی با مقدار ۲/۱۶۱ از این حیث در رتبه ۲۳ قرار دارد. این در حالی است که متوسط تحرک آفرینی هر واحد کالای نهایی تولید شده در بخش‌های تولیدی کشور ۲/۴۱۰ واحد می‌باشد که از مقدار شاخص بخش معادن زیرزمینی بیشتر است.

شاخص ارتباط پسین کل (خالص) بخش‌ها نیز مورد محاسبه قرار گرفت و همچنان که در ستون اول جدول (۴-۲) محاسبات نشان داده شده است. بر اساس این شاخص میزان تحرک آفرینی بخش‌های اقتصادی زمانی که نیازهای خود مصرفی و خود القایی این بخش حذف می‌شود، هر واحد از تولیدات معادن زیرزمینی ۱/۹۴۸ واحد تقاضا برای بخش‌های اقتصادی ایجاد می‌کند. یک واحد از این تقاضا در خود بخش معادن زیرزمینی است و ۰/۹۴۸ واحد آن در بخش‌های دیگر ایجاد می‌شود که این شخص در این جدول با اصطلاح (2) LSDj خالص تأثیر هزینه‌های بخش معادن زیرزمینی بر تقاضا برای تولیدات بخش‌های مختلف، زمانی که هزینه‌های خود مصرفی و خود القایی این بخش حذف می‌شوند را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج حاصل تغییرات هزینه‌ای در معادن زیرزمینی بیشترین تأثیر را بر بخش "برق، گاز و آب" خواهد گذاشت. به طوری که هر واحد افزایش (یا کاهش) هزینه در بخش معادن زیرزمینی به طور مستقیم و غیرمستقیم زمینه ۰/۰۹۱ واحد افزایش (یا کاهش) تولید را در این بخش فراهم می‌سازد. پس از آن بیشترین تأثیر از آن بخش ماشین آلات است. هر واحد تغییر در هزینه‌های معادن زیرزمینی به میزان ۰/۰۸۳۸ واحد در بخش ماشین آلات تأثیر می‌گذارد بعد از آن بیشترین تأثیر را بر بخش فلزات اساسی و غیر فلزی و ساخت مواد تجهیزات الکتریکی و اپتیکی دارد که تأثیر آن به ترتیب ۰/۰۷۲۸ و ۰/۰۵۷۱ است.

نتایج مقایسه‌ای جایگاه صنایع با رویکرد سنتی و رویکرد نوین در تأثیر تولید بخش معادن زیرزمینی بر سایر صنایع علاوه بر جداول ذکر شده به صورت خلاصه به شرح زیر می‌باشد.

مقایسه جایگاه صنایع چین و ایران در تحریک مبادلات واسطه‌ای سایر بخش‌ها با رویکرد سنتی:  
 - با بررسی میزان شاخص پیوند پیشین به عنوان یکی از شاخص‌های رویکرد سنتی جدول داده- ستانده اقتصاد چین بخش معادن و استخراج به عنوان موضوع اصلی مقاله رتبه اول را در بستر سازی و موتور تولید اقتصاد آن کشور داشته و سایر بخش‌ها به ترتیب بخش‌های: کاغذ و

چاپ، برق و گاز و آب، کانی‌های غیر فلزی، کک فراورده نفتی و هسته‌ای، چوب و محصولات چوبی، فلزات اساسی و غیر فلزی، مواد و محصولات شیمیایی، لاستیک و پلاستیک، خدمات پشتیبانی و انبارداری، حمل و نقل داخلی، مالی، کرایه و خدمات کسب و کار، حمل و نقل آبی، کشاورزی، نساجی و پوشاک، هتل و رستوران، پست و مخابرات، عمده فروشی، خرده فروشی، سایر خدمات، غذایی، آشامیدنی و تنباکو، تجهیزات الکتریکی و اپتیکی، تجهیزات حمل و نقل، ماشین آلات، حمل و نقل هوایی، دباغی و محصولات چرمی، ساخت مبلمان، مصنوعات، معاملات مسکن و مستغلات، آموزش، بهداشت و مددکاری اجتماعی، ساختمان‌های مسکونی، عمومی، دفاعی و اجتماعی در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند.

- با بررسی میزان شاخص پیوند پیشین جدول داده ستانده اقتصاد ایران صنعت کاغذ و چاپ رتبه اول را در تحریک بخش‌های اقتصادی را داشته در حالی که این صنعت در چین رتبه سوم را داشته و سایر بخش‌ها به ترتیب بخش‌های: کانی‌های غیر فلزی، لاستیک و پلاستیک، چوب و محصولات چوبی، مواد و محصولات شیمیایی، پشتیبانی و انبارداری، مالی، کک فراورده نفتی هسته‌ای، برق و گاز و آب، فلزات اساسی و غیر فلزی، حمل و نقل آبی، کشاورزی، ماشین آلات، حمل و نقل داخلی، کرایه و خدمات کسب و کار، نساجی و پوشاک، تجهیزات الکتریکی و اپتیکی، عمده فروشی، خرده فروشی، پست و مخابرات، تجهیزات حمل و نقل، ساخت مبلمان، مصنوعات، دباغی و محصولات چرمی، حمل و نقل هوایی، غذایی، آشامیدنی و تنباکو، سایر خدمات، هتل و رستوران، ساختمان‌های مسکونی، معادن و استخراج، معاملات مسکن و مستغلات، بهداشت و مددکاری اجتماعی، آموزش، عمومی، دفاعی و اجتماعی در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند.

مقایسه تأثیرپذیری بخش‌های واسطه‌ای اقتصادی تولیدات چین و ایران از تولید معادن زیرزمینی با رویکرد نوین پیشین خالص:

- صنعت کک، فراورده نفتی و هسته‌ای، فلزات اساسی و غیر فلزی، مواد و محصولات شیمیایی، کانی‌های غیر فلزی به ترتیب چهار صنعت پایین دستی بخش معادن و استخراج بوده که در کشور چین بیشتر مصرف کننده تولیدات صنایع این بخش بوده، به عبارت دیگر بیشترین تأثیر را از افزایش ارزش افزوده این صنعت به دست می‌آورند. پس از این صنایع، سایر بخش‌ها و صنایع دیگر

به ترتیب شامل برق و گاز و آب، ساختمان‌های مسکونی، ماشین‌آلات، تجهیزات الکتریکی و اپتیکی، غذایی، آشامیدنی و تنباکو، نساجی و پوشاک، حمل و نقل داخلی، لاستیک و پلاستیک، کاغذ و چاپ، تجهیزات حمل و نقل، کشاورزی، عمومی، دفاعی و اجتماعی، چوب و محصولات چوبی، حمل و نقل آبی، کرایه و خدمات کسب و کار، هتل و رستوران، بهداشت و مددکاری اجتماعی، سایر خدمات، خدمات پشتیبانی و انبارداری، آموزش، ساخت مبلمان، مصنوعات، حمل و نقل هوایی، دباغی و محصولات چرمی، عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، معاملات مسکن و مستغلات، پست و مخابرات در رتبه‌های بعدی استفاده‌کننده و تأثیرپذیر از محصولات این بخش قرار دارند.

- صنعت کک فراورده نفتی و هسته‌ای، ساخت کانی‌های غیر فلزی و ساختمان‌های مسکونی، مبلمان و مصنوعات، مواد و محصولات شیمیایی، به ترتیب پنج صنعت پایین دستی بخش معادن و استخراج بوده که در ایران بیشترین مصرف‌کننده تولیدات صنایع این بخش بوده، به عبارت دیگر بیشترین تأثیر را از افزایش ارزش افزوده این صنعت به دست می‌آورند. پس از این صنایع، سایر بخش‌ها و صنایع دیگر به ترتیب شامل کشاورزی، برق و گاز و آب، معاملات مسکن و مستغلات، فلزات اساسی و غیر فلزی، غذایی، آشامیدنی و تنباکو، کاغذ و چاپ، عمده‌فروشی و خرده‌فروشی، عمومی، دفاعی و اجتماعی، مالی، کرایه و خدمات کسب و کار، سایر خدمات، ماشین‌آلات، هتل و رستوران، لاستیک و پلاستیک، تجهیزات الکتریکی و اپتیکی، تجهیزات حمل و نقل، آموزش، پست و مخابرات، دباغی و محصولات چرمی، حمل و نقل داخلی، خدمات پشتیبانی و انبارداری، بهداشت و مددکاری اجتماعی، نساجی و پوشاک، چوب و محصولات چوبی، حمل و نقل آبی، حمل و نقل آبی در رتبه‌های بعدی استفاده‌کننده و تأثیرپذیر از محصولات این بخش قرار دارند.

لازم به ذکر است از آنجا که سهم نفت و گاز در بین معادن زیرزمینی در اقتصاد ایران قابل توجه بوده، لذا روابط و مراحل پیشین و پسین جز، پیشین و پسین کل ناخالص برای رتبه بندی کل بخش‌های اقتصاد با تفکیک بخش نفت و گاز از بخش معادن و همچنین برای بررسی میزان ارتباط بخش نفت و گاز و سایر معادن به تفکیک با سایر بخش‌های اقتصادی ایران رابطه پیشین و پسین کل خالص آنها

محاسبه شد که به طور خلاصه می‌توان گفت بخش نفت و گاز در دو پیوند پیشین جز و پیوند پیشین کل ناخالص رتبه ۲۹ را داشته، اما سایر معادن غیر نفتی و گاز بر اساس پیوند پیشین جز رتبه ۷ و بر اساس پیوند پیشین کل ناخالص رتبه ۴ را کسب نموده که این موضوع نشان می‌دهد نفت ایران نقش مستقیمی در چرخه و فرایند تولیدی به صورت نهاده اولیه نداشته و بیشتر محصول آن مستقیماً به صورت خام صادر گردیده است. در صورتی که وضعیت بخش معادن بدون نفت از این لحاظ بهتر بوده و در جایگاه مناسبی بالاتر از متوسط بخش‌های اقتصاد در زمینه بستر سازی و تولید برای سایر بخش‌ها عمل می‌نماید. نتایج محاسبه پیوند پیشین کل خالص بخش نفت و گاز به میزان ۱/۱۶۵ بوده که بیانگر آن است که یک واحد تغییر در تولید نفت و گاز سبب ۱/۱۶۵ واحد تغییر در تولیدات کل کشور می‌گردد. میزان این پیوند برای سایر معادن غیر نفتی و گاز ۱/۱۷۸ واحد برای کل اقتصاد می‌باشد. بر اساس پیوندهای پسین جز و ناخالص رتبه بخش نفت و گاز در بین ۳۳ بخش آخرین رتبه را داشته و رتبه سایر معادن با ۲۴ و ۲۲ بوده است و محاسبه پیوند پسین کل خالص برای بخش نفت و گاز و بخش سایر معادن غیر نفتی و گاز به ترتیب ۱/۱۰۴ و ۱/۱۶۵ بوده است که نشان می‌دهد یک واحد تغییر در تقاضای این دو بخش به ترتیب باعث همین میزان تغییر در کل اقتصاد می‌شود.

## ۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر و تجزیه و تحلیل آنها بیانگر این واقعیت مهم است که بخش معادن زیرزمینی در اقتصاد کشور ایران، وضعیت نگران کننده‌ای دارد. این بخش نه تنها در مسیر تبدیل شدن به یک ثروت بین نسلی و حرکت به سمت رشد و توسعه پایدار قرار ندارد، بلکه حتی به سکون و پسرفت اقتصادی کشور نیز دامن زده است و بسیاری از مؤلفه‌های ساختار اقتصادی به وضوح در اقتصاد کشور به چشم می‌خورد اما ثروت‌های نفتی موجب عدم توجه کافی به آثار و تبعات منفی یک ساختار اقتصادی بیمار، وابسته و تک محصولی شده است. بنابراین جلوگیری از ادامه چنین روندی، لزوم بازنگری در رویه موجود را در رابطه با بخش معادن زیرزمینی می‌طلبد.

بی‌تردید همان‌گونه که کشور چین توانسته است با مدیریت صحیح مواد اولیه استخراجی معادن خود و ایجاد زنجیره تأمین و تولید در اقتصاد داخلی خود بیشترین استفاده از امکانات طبیعی را با

مدیریت صحیح ممکن سازد، ایران نیز باید با تمرکز و سرمایه گذاری در معادن مختلف و استفاده از تکنولوژی پیشرفته و ایجاد صنایع تکمیلی برای این بخش اقدام نماید تا این بخش به جای خام فروشی مواد اولیه به صورت موتور محرکه ساختار تولیدی اقتصاد کشور عمل نماید.

اما نباید این نکته فراموش شود که چین دارای بزرگترین جمعیت جهان بوده و این موضوع و مدیریت صحیح در ایجاد سایر زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی آن کشور را به عنوان دومین اقتصاد جهان تبدیل کرده است. این در حالی است که در کشورهای در حال توسعه همچون ایران، سرمایه گذاری کمی وجود دارد و فشارها و محدودیت‌های ناشی از تحریم بر آن سایه افکنده است، زیرساخت‌های عمومی به اندازه کافی وجود ندارد و وضعیت سرمایه گذاری آنچنان مشوق سرمایه گذاری بخش خصوصی نمی‌باشد. در چنین شرایطی در پیش گرفتن این سیاست‌ها می‌تواند با هزینه فرصتی معادل از دست رفتن فرصت آماده کردن زیرساخت‌ها، افزایش ماندگاری نفت در چرخه تولیدی، گسترش هم پیوندی و در نهایت توسعه اقتصاد داخلی همراه باشد، لذا رویکرد هم پیوندی افزایش وابستگی‌های تولیدی به بخش معادن زیرزمینی به‌ویژه نفت و گاز در ایران همراه با حذف وابستگی‌های بودجه‌ای توصیه می‌شود. این امر با افزایش حضور بخش مورد نظر در مبادلات واسطه‌ای اقتصاد داخلی و گسترش پیوندهای پسین و پیشین آن ممکن می‌گردد. توسعه ارتباطات تولیدی این بخش، می‌تواند گسترش فعالیت سایر بخش‌های مولد اقتصاد را نیز به همراه داشته باشد. نتیجه این امر برخورداری از یک ساختار تولیدی در هم تنیده، اقتصاد متنوع و منابع طبیعی ثمربخش می‌باشد. بدین ترتیب توصیه‌های سیاستی پژوهش حاضر به شرح زیر می‌باشد:

۱. تجربه کشور چین نشان می‌دهد، بهبود و تکمیل زنجیره ارزش تولید در یک اقتصاد با مدیریت صحیح و استفاده درست از امکانات و نیازمندی‌های هر بخش اقتصادی، باعث رشد و توسعه اقتصادی یک کشور می‌گردد. لذا سیاستگذاران اقتصادی باید به این مهم در جهت افزایش اشتغال در کشور، که موجب تحریک‌پذیری سایر بخش‌ها خواهد شد، توجه نمایند.

۲. از آنجا که ایران نیازمند واردات تکنولوژی و ماشین آلات و خوراک اولیه صنایع در راستای توسعه صنایع تکمیلی بخش‌های وابسته و مختلف می‌باشد، باید با نظام تعرفه‌ای مناسب بر اساس

کاربرد محصولات در سایر بخش‌ها و نقش تحرک پذیری و تحریک پذیری اقتصاد نسبت به وضع تعرفه در سیاست‌های تجاری در این بخش‌ها اقدام گردد.

۳. برای اصلاح روند راه حل پیشنهادی این است که ایران به جای صدور مواد خام و نفتی و معدنی با سرمایه‌گذاری در صنایع تکمیلی و بخش پایین دستی معادن زیرزمینی همچون کشور چین سیاست صنعتی خود را بر افزایش ارزش افزوده این بخش‌ها در اقتصاد کشور با انتقال تکنولوژی پیشرفته جهت رشد و توسعه کشور تمرکز بیشتر و مورد عمل قرار دهد. برای حرکت از ساختار کشور صادرکننده مواد خام به اقتصاد صنعتی باید عمیق‌تر و سنجیده‌تر برنامه‌ریزی شود. توصیه می‌شود ماتریس داده-ستانده یک اقتصاد رانتی باید از اساس تغییر کند و تقاضای بین بخشی در مقایسه با سهم بخش تقاضا توسعه نیافته باقی نماند.

## منابع

بانویی، علی اصغر؛ جلوداری ممقانی، محمد و مجتبی محقق (۱۳۸۶)، "شناسایی بخش‌های کلیدی بر مبنای رویکردهای سنتی و نوین طرف‌های تقاضا و عرضه اقتصاد"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال هفتم، شماره اول، صص ۲۶-۱.

شریفی، نورالدین (۱۳۹۰)، "جایگاه بخش نفت در تأمین نهاده برای بخش‌های تولیدی و تغییرات آن در کشور: یک تحلیل داده-ستانده"، *مجله تحقیقات اقتصادی*، دوره ۴۶، شماره ۴.

**Beyers, W.** (1976). "Empirical Identification of Key Sectors: Some Further Evidence", *Environment and Planning*, Vol. 17, pp. 73-99.

**Cai, J. and P. Leung** (2004), "Linkage Measures: a Revisit and a Suggested Alternative", *Economic System Research*, Vol.16, No. 1, pp. 65-85.

**Cella, G.** (1984), "The Input-Output Measurement of Interindustry Linkages", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 46, No. 1, pp. 73-84.

**Chenery, H. and T. Watanabe** (1958), "International Comparisons of The Structure of Production", *Econometrica*, Vol. 26, No. 4, pp. 487-521.

**Clements, B.J.** (1990), "On the Decomposition of Normalization of Interindustry Linkages", *Economic letters*, No.4, pp. 337-340

**Clements, B.J. and J.W. Rossi** (1991) "Interindustry Linkages and Economic Development : The Case of Brazil Reconsidered", *Developing Economies*, Vol.29, No.2, pp. 166-187.

**Dietzenbacher, E.** (1992), "The Measurement of Interindustry Linkages: Key Sectors in The Netherlands", *Economic Modeling*, No.9, pp. 419-437.

**Galina Ivanova and John Rolfe** (2007), "Assessing Social and Economic Impacts Associated with Changes in the Coal Mining Industry in the Bowen Basin, Queensland", *Australia Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 18, No. 2, pp. 211-228.

**Gosh, A.** (1958), "Input-Output Approach to an Allocative System", *Economica*, 25(1), pp. 58-64.

**Hazari, B.R.** (1970), "Empirical Identification of Key Sector in Indian Economy", *Review of Economics and Statistics*, No.4, pp. 301-305.

**Hirschman, A.** (1977), "A Generalized Linkage Approach to Development, With Special Reference to Staples", *Economic Development and Cultural Change*, No. 25.

**Jones, L. P.** (1976), "The Measurement of Hirschmanian Linkages", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90, No.2, pp. 323-333.

**Stilwell, L.C.; Minnitt, R.C.A.; Monson, T.D. and G. Kuhn** (2000), "An Input-Output Analysis of the Impact of Mining on the South African Economy", *Resources Policy*, Vol. 26, pp. 17-30.

**Laumas, P. S.** (1976), "The Weighting Problem in Testing The Linkage Hypothesis: Comment", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90, No. 2, pp. 115-132.



**Mahdavy, H.** (1970), "The Patterns and Problems of Economic Development in Rentier States: The Case of Iran", *Economic History of The Middle East*, M. A. Cook (ed) London.

**Matsuyama, K.** (1992), "Agricultural Productivity, Comparative Advantage and Economic Growth", *Journal of Economic Theory*, No. 58, pp. 317-334.

**Miller, R.E. and P.D. Blair** (2009), *Input-Output Analysis, Foundations and Extensions*, Second Edition, New York: Cambridge University Press.

**Miller, R. and M. Lahr** (2001), "A Taxonomy of Extractions, Regional Science Perspective in Economic Analysis", *A Festschrift in Memory of Benjamin A. Stevens*, Amsterdam, Elsevier Science, pp: 407-441.

**Rasmussen, P. N.** (1958), *Studies in Intersectorial Relations; Amsterdam*, NorthHolland, P. C. 36.

**Shultz, S.** (1977), "Approaches to Identifying Key Sectors Empirically by Means of Input-Output Analysis", *Journal of Development Studies*, No.1, pp. 77-96.

**Strassert, G.** (2000), "Physical Input-Output Accounting and Analysis: New Perspectives", *In 13th International Conference on Input-Output Techniques*, Macerata Italy 21-25 August. Strassert, G. pp. 102-113

**Yotopoulos, P.A. and J.p. Nugent** (1973), "A Balanced-Growth Version of the Linkage, Hypothesis: A Test", *Quarterly Journal of Economics*, No.37, pp. 157-171.

## پیوست‌ها

جدول ۱. نتایج شاخص‌های محاسبه شده ایران با رویکردهای سنتی و نوین

بخش	پیشین جز(سنتی)		پسین جز(سنتی)		پیشین کل		پسین کل	
	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه
کشاورزی	۰/۵۲۳	۱۲	۰/۴۲۳	۱۹	۱/۸۲۸	۱۵	۱/۶۳۰	۲۰
معادن و استخراج	۰/۱۱۵	۲۸	۰/۰۴۹	۳۲	۱/۲۵۱	۲۷	۱/۰۸۳	۳۲
غذایی، آشامیدنی و تنباکو	۰/۲۵۱	۲۴	۰/۷۶۵	۲	۱/۴۱۶	۲۴	۱/۹۵۵	۱۷
نساجی و پوشاک	۰/۴۵۵	۱۶	۰/۶۲۰	۹	۱/۸۶۳	۱۳	۲/۱۰۷	۱۲
دباغی و پرداخت چرم و سایر محصولات چرمی	۰/۳۰۴	۲۲	۰/۶۰۶	۱۳	۱/۶۰۰	۱۹	۲/۰۳۳	۱۵
ساخت چوب و محصولات چوبی	۰/۸۵۰	۴	۰/۵۶۵	۱۷	۲/۴۱۹	۵	۱/۹۷۹	۱۶
کاغذ و چاپ	۰/۹۴۵	۱	۰/۶۳۰	۸	۳/۱۱۴	۱	۲/۱۵۷	۸
ساخت کک، فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت و سوخت‌های هسته‌ای	۰/۶۶۳	۸	۰/۶۰۶	۱۲	۲/۱۳۴	۹	۲/۰۹۸	۱۴
ساخت مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی	۰/۸۴۴	۵	۰/۶۷۱	۴	۲/۹۲۱	۲	۲/۱۹۳	۵
ساخت محصولات از لاستیک و پلاستیک	۰/۸۸۴	۳	۰/۶۵۹	۶	۲/۷۲۹	۳	۲/۲۶۱	۳
ساخت کانی‌های غیر فلزی	۰/۸۹۶	۲	۰/۶۳۸	۷	۲/۵۳۱	۱۱	۲/۱۴۰	۱۱
قلزات اساسی و غیر فلزی	۰/۵۵۶	۱۰	۰/۶۱۸	۱۰	۱/۹۵۲	۱۱	۲/۱۸۷	۶
ماشین آلات	۰/۵۲۰	۱۳	۰/۹۵۲	۱۵	۱/۷۴۴	۱۶	۲/۱۴۴	۱۰
تجهیزات الکتریکی و اپتیکی	۰/۴۴۲	۱۷	۰/۶۰۰	۱۴	۱/۶۹۷	۱۷	۲/۱۶۵	۷
تجهیزات حمل و نقل	۰/۳۱۱	۲۰	۰/۷۳۸	۳	۱/۴۷۵	۲۲	۲/۵۵۷	۲
پسین خالص (LSDI 2(j) (نوبین)	مقدار	رتبه	پیشین خالص (GSDI 2(i) (نوبین)	مقدار	رتبه	پسین کل (ناخالص(سنتی)	مقدار	رتبه
۰/۰۰۱۹	۲۷	۶	۰/۰۰۰۷۰	۲۰	۱/۶۳۰	۱۵	۱/۸۲۸	۱۹
۰/۰۰۱۴	۲۹	۱۰	۰/۰۰۰۱۳	۱۷	۱/۹۵۵	۲۴	۱/۴۱۶	۲
۰/۰۰۲۷	۲۰	۲۸	۰/۰۰۰۰۱	۱۲	۲/۱۰۷	۱۳	۱/۸۶۳	۹
۰/۰۰۲۴	۲۴	۲۴	۰/۰۰۰۰۱	۱۵	۲/۰۳۳	۱۹	۱/۶۰۰	۱۳
۰/۰۰۲۳	۲۵	۲۹	۰/۰۰۰۰۰	۱۶	۱/۹۷۹	۵	۲/۴۱۹	۱۷
۰/۰۰۳۲	۱۶	۱۱	۰/۰۰۰۰۹	۸	۲/۱۵۷	۱	۳/۱۱۴	۸
۰/۰۱۴۰	۱	۱	۰/۱۵۳۸۸	۱۴	۲/۰۹۸	۹	۲/۱۳۴	۱۲
۰/۰۰۹۱	۴	۵	۰/۰۰۱۵۱	۵	۲/۱۹۳	۲	۲/۹۲۱	۴
۰/۰۰۴۷	۸	۱۹	۰/۰۰۰۰۳	۳	۲/۲۶۱	۳	۲/۷۲۹	۶
۰/۰۰۳۷	۱۱	۲	۰/۰۸۰۲۴	۱۱	۲/۱۴۰	۱۱	۲/۵۳۱	۷
۰/۰۰۳۲	۱۵	۹	۰/۰۰۰۰۱۹	۶	۲/۱۸۷	۱۱	۱/۹۵۲	۱۰
۰/۰۰۲۸	۱۹	۱۷	۰/۰۰۰۰۴	۱۰	۲/۱۴۴	۱۶	۱/۷۴۴	۱۵
۰/۰۰۳۴	۱۴	۲۰	۰/۰۰۰۰۲	۷	۲/۱۶۵	۱۷	۱/۶۹۷	۱۴
۰/۰۰۳۵	۱۳	۲۱	۰/۰۰۰۰۲	۲	۲/۵۵۷	۲۲	۱/۴۷۵	۳

بخش	پیشین جز(ستی)		پسین جز(ستی)		پیشین کل		پسین کل		پسین خالص		بخش
	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	
ساخت مبلمان، مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر و بازیافت	۲۱	۰/۳۰۵	۱۱	۰/۶۱۱	۲۰	۱/۵۴۰	۲	۲/۱۵۵	۴	۰/۰۰۲۸	۱۸
برق و گاز و آب	۹	۰/۶۴۲	۳۰	۰/۱۴۶	۶	۲/۳۱۹	۳۱	۱/۱۹۵	۷	۰/۰۰۷۵	۵
ساختمان‌های مسکونی	۲۷	۰/۱۳۹	۱۶	۰/۵۸۱	۲۸	۱/۱۷۳	۱۳	۲/۱۰۲	۳	۰/۰۰۴۶	۹
عمده فروشی، خرده فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاهای	۱۸	۰/۳۷۱	۲۷	۰/۲۲۸	۱۸	۱/۶۷۳	۲۷	۱/۳۷۶	۱۲	۰/۰۰۰۹	۱۰
هتل و رستوران	۲۶	۰/۱۶۴	۱۸	۰/۴۴۸	۱۸	۱/۳۱۱	۱۸	۱/۷۱۲	۱۸	۰/۰۰۰۳	۲۱
حمل و نقل داخلی	۱۴	۰/۴۹۷	۲۱	۰/۲۷۶	۱۲	۱/۸۸۳	۲۱	۱/۵۴۰	۲۵	۰/۰۰۰۱	۷
حمل و نقل آبی	۱۱	۰/۵۴۴	۱	۰/۸۸۸	۱۰	۲/۱۰۷	۱	۲/۷۱۱	۳۰	۰/۰۰۰۰	۳
حمل و نقل هوایی	۲۳	۰/۲۶۲	۵	۰/۶۶۱	۲۳	۱/۴۵۱	۴	۲/۲۵۳	۳۱	۰/۰۰۰۰	۶
خدمات پشتیبانی و انبارداری	۶	۰/۷۲۹	۲۵	۰/۲۳۹	۷	۲/۳۰۲	۲۵	۱/۳۹۳	۲۶	۰/۰۰۰۱	۲۳
پست و مخابرات	۱۹	۰/۳۲۱	۲۰	۰/۳۸۸	۲۱	۱/۵۰۸	۱۹	۱/۶۳۵	۲۳	۰/۰۰۰۲	۱۷
مالی	۷	۰/۶۷۶	۲۳	۰/۲۵۳	۸	۲/۲۱۰	۲۴	۱/۳۹۶	۱۴	۰/۰۰۰۵	۲
معاملات مسکن و مستغلات	۲۹	۰/۰۵۷	۳۱	۰/۱۱۶	۲۹	۱/۰۹۸	۳۰	۱/۲۳۳	۸	۰/۰۰۰۸	۳۱
کرایه و خدمات کسب و کار	۱۵	۰/۴۹۰	۲۶	۰/۲۳۱	۱۴	۱/۸۵۲	۲۶	۱/۳۸۰	۱۵	۰/۰۰۰۴	۱۲
امور عمومی، شهری، دفاعی و تامین اجتماعی	۳۲	۰/۰۱۸	۲۴	۰/۲۴۰	۳۲	۱/۰۳۱	۲۳	۱/۴۱۹	۱۳	۰/۰۰۰۶	۲۶
آموزش	۳۱	۰/۰۱۹	۲۹	۰/۱۵۵	۳۱	۱/۰۳۶	۲۹	۱/۲۴۴	۲۲	۰/۰۰۰۲	۳۰
بهداشت و مددکاری اجتماعی	۳۰	۰/۰۲۵	۲۸	۰/۱۸۲	۳۰	۱/۰۴۴	۲۸	۱/۳۰۷	۲۷	۰/۰۰۰۱	۲۸
سایر خدمات	۲۵	۰/۲۳۳	۲۲	۰/۲۷۴	۲۵	۱/۳۷۲	۲۵	۱/۴۲۷	۱۶	۰/۰۰۰۴	۲۲/۰۰۰
متوسط		۰/۴۳۹		۰/۴۵۹		۱/۸۰۰		۱/۸۱۸		۱/۲۴۸	۱/۱۳۱

مأخذ: نتایج تحقیق

جدول ۲. محاسبات شاخص‌های محاسبه شده چین با رویکردهای سنتی و نوین

بخش	پیشین جز (سنتی)		پسین جز (سنتی)		پیشین کل ناخالص (سنتی)		پسین کل ناخالص (سنتی)		پیشین خالص GSDI 2(i) (نوین)		پسین خالص LSDI 2(j) (نوین)	
	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار
کشاورزی	۱۵	۰/۶۶۷	۲۹	۰/۳۸۷	۱۳	۲/۶۷۸	۲۸	۱/۸۷۳	۱۵	۰/۰۰۷۶	۲۱	۰/۰۱۷
معادن و استخراج	۱	۰/۹۶۵	۲۴	۰/۴۷۵	۱	۴/۱۰۸	۲۳	۲/۱۶۱	-	-	-	-
غذایی، آشامیدنی و تنباکو	۲۱	۰/۵۴۵	۷	۰/۷۱۷	۱۹	۲/۳۳۶	۱۵	۲/۵۵۶	۹	۰/۰۱۴۷	۳۰	۰/۰۱۰
نساجی و پوشاک	۱۶	۰/۶۲۱	۲	۰/۷۵۷	۱۴	۲/۵۶۲	۱	۳/۰۸۹	۱۰	۰/۰۱۴۳	۲۰	۰/۰۱۸
دباغی و پرداخت چرم و سایر محصولات چرمی	۲۶	۰/۴۹۷	۱	۰/۷۶۰	۲۶	۲/۱۱۲	۲	۳/۰۳۹	۲۷	۰/۰۰۱۷	۲۹	۰/۰۱۳
ساخت چوب و محصولات چوبی	۶	۰/۹۴۰	۶	۰/۷۱۷	۶	۳/۲۸۴	۷	۲/۸۳۰	۱۷	۰/۰۰۵۵	۱۶	۰/۰۲۲
کاغذ و چاپ	۲	۰/۹۶۴	۱۰	۰/۶۸۸	۳	۳/۷۲۷	۹	۲/۷۸۰	۱۳	۰/۰۱۲۸	۲۴	۰/۰۱۷
ساخت کک، فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت و سوخت‌های هسته‌ای	۵	۰/۹۴۵	۲۶	۰/۴۴۸	۴	۳/۶۷۱	۲۶	۱/۹۸۸	۱	۰/۶۲۸۲	۶	۰/۰۴۷
ساخت مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی	۸	۰/۸۷۲	۹	۰/۶۹۰	۵	۳/۴۰۰	۱۰	۲/۶۹۷	۳	۰/۴۱۵۵	۱۰	۰/۰۳۴
ساخت محصولات از لاستیک و پلاستیک	۹	۰/۸۳۱	۳	۰/۷۳۴	۷	۳/۱۹۱	۴	۲/۹۶۷	۱۲	۰/۰۱۳۲	۱۱	۰/۰۳۲
ساخت کانی‌های غیر فلزی	۴	۰/۹۴۶	۱۳	۰/۶۷۴	۱۵	۲/۴۷۹	۱۲	۲/۶۳۹	۴	۰/۳۵۰۸	۹	۰/۰۳۴
فلزات اساس و غیر فلزی	۷	۰/۹۰۶	۱۴	۰/۶۷۲	۸	۳/۱۷۵	۱۱	۲/۶۸۷	۲	۰/۵۹۹۴	۳	۰/۰۷۳
ماشین آلات	۲۴	۰/۵۱۹	۱۱	۰/۶۸۸	۲۲	۲/۲۶۴	۸	۲/۸۰۹	۷	۰/۰۳۹۸	۲	۰/۰۸۴
تجهیزات الکتریکی و اپتیکی	۲۲	۰/۵۳۳	۸	۰/۸۹۹	۲۴	۲/۲۰۳	۵	۲/۸۶۶	۸	۰/۰۱۵۱	۴	۰/۰۵۷
تجهیزات حمل و نقل	۲۳	۰/۵۲۱	۴	۰/۷۳۳	۲۳	۲/۲۴۴	۳	۳/۰۲۶	۱۴	۰/۰۰۸۱	۷	۰/۰۴۱
ساخت مبلمان، مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر و بازیافت	۲۷	۰/۲۸۵	۱۸	۰/۵۷۶	۲۷	۱/۷۵۰	۱۶	۲/۵۰۹	۲۵	۰/۰۰۲۰	۱۲	۰/۰۳۱
برق و گاز و آب	۳	۰/۹۴۹	۱۵	۰/۶۵۴	۲	۴/۰۱۸	۱۴	۲/۵۸۶	۵	۰/۲۲۴۱	۱	۰/۰۹۱

پسین خالص LSDI 2(j) (نوبین)		پیشین خالص GSDI 2(i) (نوبین)		پسین کل ناخالص (سستی)		پیشین کل ناخالص (سستی)		پسین جز (سستی)		پیشین جز (سستی)		بخش
رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	رتبه	مقدار	
۲۶	۰/۰۱۴	۶	۰/۲۰۵۱	۶	۲/۸۴۳	۳۱	۱/۰۵۳	۵	۰/۷۲۸	۳۱	۰/۰۳۴	ساختمان‌های مسکونی
۵	۰/۰۵۵	۲۸	۰/۰۰۰۸	۳۰	۱/۸۳۵	۱۷	۲/۳۶۵	۲۹	۰/۳۷۴	۱۹	۰/۵۷۷	عمده فروشی، خرده فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها
۱۹	۰/۰۲۰	۲۰	۰/۰۰۳۷	۱۸	۲/۳۹۱	۱۸	۲/۳۶۱	۱۶	۰/۶۰۱	۱۷	۰/۶۱۱	هتل و رستوران
۸	۰/۰۳۶	۱۱	۰/۰۱۳۷	۲۴	۲/۰۲۷	۱۰	۲/۹۷۰	۲۵	۰/۴۵۳	۱۱	۰/۸۱۴	حمل و نقل داخلی
۱۸	۰/۰۲۱	۱۸	۰/۰۰۴۲	۲۲	۲/۱۷۵	۱۱	۲/۸۴۱	۲۲	۰/۵۱۵	۱۴	۰/۶۸۲	حمل و نقل آبی
۲۵	۰/۰۱۵	۲۶	۰/۰۰۱۸	۱۳	۲/۶۱۷	۲۵	۲/۱۲۴	۱۲	۰/۶۸۳	۲۵	۰/۵۱۵	حمل و نقل هوایی
۱۷	۰/۰۲۱	۲۳	۰/۰۰۲۱	۲۰	۲/۲۵۱	۱۶	۲/۳۹۱	۱۹	۰/۵۷۵	۱۰	۰/۸۲۲	خدمات پشتیبانی و انبارداری
۲۳	۰/۰۱۷	۳۰	۰/۰۰۰۳	۲۹	۱/۸۶۷	۲۱	۲/۲۷۲	۳۰	۰/۳۶۸	۱۸	۰/۵۸۶	پست و مخابرات
۱۴	۰/۰۲۷	۳۱	۰/۰۰۰۳	۳۱	۱/۶۰۷	۹	۳/۰۲۹	۳۱	۰/۲۹۳	۱۲	۰/۷۷۸	مالی
۳۱	۰/۰۰۸	۲۹	۰/۰۰۰۷	۳۲	۱/۳۵۲	۲۸	۱/۶۷۸	۳۲	۰/۱۵۴	۲۸	۰/۲۷۸	معاملات مسکن و مستغلات
۱۵	۰/۰۲۲	۱۹	۰/۰۰۳۸	۱۹	۲/۳۵۲	۱۲	۲/۷۷۷	۲۰	۰/۵۴۲	۱۳	۰/۷۲۹	کرایه و خدمات کسب و کار
۲۲	۰/۰۱۷	۱۶	۰/۰۰۶۳	۲۵	۲/۰۱۴	۳۲	۱/۰۲۵	۲۶	۰/۴۲۷	۳۲	۰/۰۱۰	امور عمومی، شهری، دفاعی و تامین اجتماعی
۲۷	۰/۰۱۴	۲۴	۰/۰۰۲۰	۲۷	۱/۹۴۸	۳۰	۱/۲۴۳	۲۷	۰/۴۰۴	۲۹	۰/۱۳۰	آموزش
۲۸	۰/۰۱۳	۲۱	۰/۰۰۳۶	۱۷	۲/۵۰۲	۲۹	۱/۲۹۸	۱۷	۰/۵۹۲	۳۰	۰/۱۲۰	بهداشت و مددکاری اجتماعی
۱۳	۰/۰۲۸	۲۲	۰/۰۰۲۵	۲۱	۲/۲۳۵	۲۰	۲/۳۱۳	۲۲	۰/۵۱۰	۲۰	۰/۵۴۹	سایر خدمات
	۱/۹۴۸	کل	۳/۶۰۳۸	کل	۲/۴۱۰		۲/۵۲۹		۰/۵۷۱		۰/۶۱۷	متوسط

مأخذ: نتایج تحقیق