

بررسی اثر تحریم‌ها بر اقتصاد ایران در رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲

محمد حسین رحمتی^{۱*}، علی کریمی راد^۲، سید علی مدنی زاده^۳

۱. استادیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، rahmati@sharif.edu

۲. دانشجوی دکترا، دانشکده اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، karimirad@gsme.sharif.edu

۳. استادیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف،
madanizadeh@sharif.edu

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۲۵

چکیده

هدف از این مقاله، بررسی کمی شوک‌های وارد بر اقتصاد ایران و اندازه‌گیری اهمیت هر یک از آن‌ها در رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ است. برای این منظور، از مفهوم شکاف^۲ که توسط چاری، کهو و مک گراتن^۳ (۲۰۰۷) مطرح شده است استفاده می‌شود. در این پژوهش علاوه بر چهار شکاف متداول که توسط چاری، کهو و مک گراتن (۲۰۰۷) معرفی شده است، شکاف دیگری - شکاف تجارت - تعریف می‌شود. هدف از معرفی این شکاف، مدل کردن اصطکاک‌های موجود در مسیر تأمین مواد واسطه‌ای وارداتی توسط بنگاه‌هاست که در سال‌های اخیر به دلیل تحریم‌های بین‌المللی و ممنوعیت‌های تجاری و نوسانات ارزی افزایش یافته‌است. یافته‌های مقاله نشان می‌دهد، شکاف بهره‌وری بیشترین توانایی را در توضیح چرخه‌های تجاری ایران داشته و شکاف تجارت نقشی در توضیح رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ نداشته است. اما زمانی که اثر نرخ ارز از شکاف تجارت خارج می‌شود و تنها اثر تحریم‌ها در شکاف تجارت باقی می‌ماند، شکاف تجارت، بخشی از کاهش تولید در سال ۱۳۹۲ را توضیح می‌دهد. همچنین افزایش موانع تجارت در سال ۱۳۹۱ به‌طور عمده ناشی از افزایش نرخ ارز و در سال ۱۳۹۲ ناشی از تحریم‌ها است.

طبقه‌بندی JEL: E32, E37

واژه‌های کلیدی: چرخه‌های تجاری، تحریم، رکود، اصطکاک، شکاف

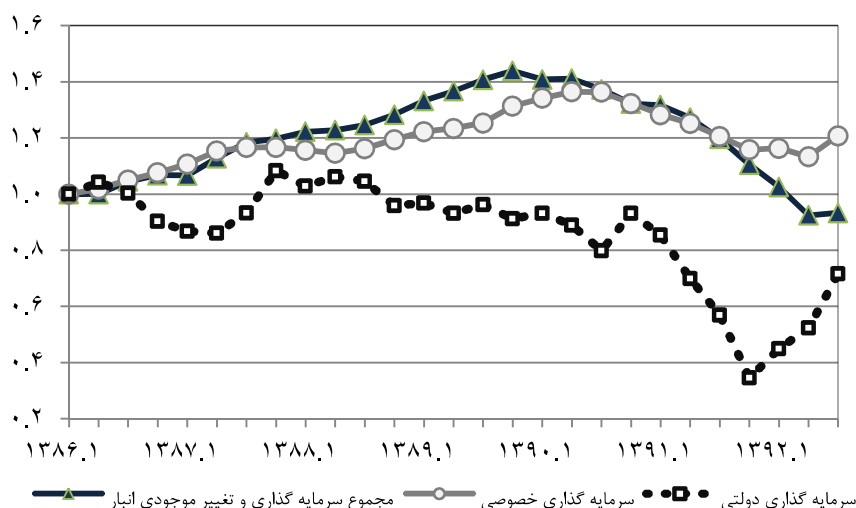
۱. نویسنده مسئول، ۶۶۱۶۵۸۶۲

2. wedge

3. Chari, Kehoe, and McGrattan (2007)

۱. مقدمه

اقتصاد ایران در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۲ دچار یک رکود عمیق شد، به گونه‌ای که رشد تولید ناخالص داخلی ۶/۸ درصد در سال ۱۳۹۱ و ۱/۹ درصد در سال ۱۳۹۲ کاهش یافت. در این دوره علاوه بر تولید، سایر متغیرهای کلان اقتصادی نوسانات زیادی را تجربه کرده‌اند. سرمایه‌گذاری به شدت کاهش یافته در شکل ۱۰ قابل مشاهده است. مجموع سرمایه‌گذاری و تغییر موجودی انبار از فصل چهارم ۱۳۸۹ روند کاهشی پیدا کرده و سرمایه‌گذاری دولت کاهش ۶۰ درصدی را در سال ۱۳۹۱ تجربه می‌کند. تراز تجاری کشور نوسانات زیادی را به خود دیده و حتی در فصل سوم و چهارم سال ۱۳۹۱ منفی شده است.



شکل ۱. سرمایه‌گذاری دولتی، خصوصی و مجموع سرمایه‌گذاری و تغییر موجودی انبار

منبع: بانک مرکزی

اجرای سیاست هدفمندی یارانه‌ها، تحریم‌های اعمالی بر کشور، جهش نرخ ارز، سیاست‌های انبساطی دولت در سال‌های قبل و سیاست‌های فعال و غیرمستقل پولی می‌توانند از عوامل ایجاد رکود در ایران باشند. اما اقتصاددانان در اینکه کدام یک از تکانه‌ها برای توصیف نوسانات تجاری اهمیت بیشتری دارند توافق ندارند. با این حال در میان عوامل ذکر شده، تحریم‌های جهانی علیه ایران بیش از سایر عوامل مورد اجماع اقتصاددانان است. اما شدت اثر آن محل اختلاف می‌باشد.

در این مقاله تلاش می‌شود تا با استفاده از روش حسابداری ادوار تجاری که توسط چاری و دیگران (۲۰۰۷) معرفی شده است ادوار تجاری ایران به ویژه رکود ۱۳۹۲-۱۳۹۱ بررسی شده و مهم‌ترین عامل توضیح دهنده آن را معرفی شود. چاری و دیگران (۲۰۰۷)، چهار شکاف را معرفی می‌کنند که این چهار شکاف در چهار شرط بهینه سازی^۱ یک مدل ساده اقتصاد قرار می‌گیرد. افزون بر این چهار شکاف، در این مقاله شکاف جدیدی- شکاف تجارت - متناسب با شرایط ایران تعریف می‌شود. جهش نرخ ارز از یک سو و تحریم‌های اعمالی از سوی دیگر سبب شده است تا بنگاه‌ها در واردات مواد واسطه‌ای دچار مشکل شوند و هزینه بالاتری برای واردات مواد واسطه‌ای بپردازند. با معرفی شکاف تجارت تلاش شده است تا این اثر اندازه‌گیری شود. شکاف تجارت اثر توامان جهش نرخ ارز و تحریم‌ها را نشان می‌دهد. برای تفکیک اثر جهش نرخ ارز از تحریم‌ها، لگاریتم شکاف تجارت محاسبه شده بر لگاریتم نرخ ارز رسمی و لگاریتم نرخ ارز غیررسمی برازش می‌شود. باقیمانده این برازش اثر تحریم‌ها بر واردات مواد واسطه‌ای وارداتی در نظر گرفته می‌شود. با وارد کردن این باقیمانده به عنوان شکاف تجارت و ثابت فرض کردن مابقی شکاف‌ها نوسانات تولید ناخالص داخلی و تولید ناخالص داخلی غیرنفتی و اجزا حساب ملی را شبیه‌سازی می‌شوند.

به طور کلی تحریم‌ها از سه طریق بر اقتصاد ایران اثر گذاشته است:

۱. افزایش شدید نرخ ارز: قیمت کالاهای وارداتی مصرفی خانوار و قیمت مواد سرمایه‌ای و واسطه‌ای وارداتی برای بنگاه‌ها را افزایش داده است.
۲. ممنوعیت تجارت: بسیاری از کالاها در لیست تحریم‌ها قرار گرفته‌اند و تبادلات بانکی بسیار دشوار شده است.

۳. تحریم نفتی: که به کاهش شدید صادرات نفت و درآمدهای نفتی منجر شد.

امکان اندازه‌گیری کامل اثر تحریم‌ها بر اقتصاد ایران ممکن نیست، اما می‌توان برخی از جنبه‌های تحریم که قابلیت مدل‌سازی را دارد تحلیل و بررسی کرد. بر همین اساس، شکاف تجارت^۲ تعریف می‌شود، تا با کمک آن اثر اول و دوم تحریم بر بنگاه‌های اقتصادی اندازه‌گیری شود. البته جداسازی اثر اول و دوم در مرحله اول امکان‌پذیر نبوده و بعد از محاسبه شکاف تجارت با برازش آن بر نرخ ارز رسمی و غیررسمی این دو اثر از یکدیگر تفکیک می‌شوند. در این بررسی، اثر اول تحریم بر خانوار و کاهش واردات

1. First order condition

2. Trade wedge

سرمایه‌ای بنگاه‌ها مدل نمی‌شود. به دلیل وجود موانع تجاری هزینه تمام شده واردات مواد واسطه‌ای برای بنگاه‌ها بیشتر از قیمت اعمالی توسط تولیدکننده محصول است که برای مدل‌سازی میزان و شدت این موانع از شکاف تجارت استفاده می‌شود. با کمک این مفهوم می‌توان هزینه‌های اضافی تحمیلی به بنگاه برای خرید مواد اولیه و واسطه‌ای را اندازه گرفت.

با تعریف شکاف مخارج دولت^۱ که مجموع مخارج دولت و خالص صادرات است می‌توان اثر کاهش مخارج مصرفی دولت و تغییر ناگهانی خالص صادرات^۲ بر تولید ناخالص را بررسی کرد^۳. همچنین شکاف بهره‌وری^۴، نیروی کار^۵ و سرمایه‌گذاری^۶ تعریف می‌شود تا به کمک این پنج شکاف بتوان نوسانات چرخه‌های تجاری ایران را توجیه و مهم‌ترین عوامل توضیح دهنده رکود اخیر ایران را پیدا کرد. شکاف بهره‌وری عواملی را نمایندگی می‌کند که بر بهره‌وری بنگاه‌ها اثر می‌گذارند. محدودیت تأمین مالی بنگاه‌ها مثالی از این نوع عوامل است. شکاف نیروی کار عواملی را نمایندگی می‌کند که در شرط مرتبه اول^۷ بین نرخ نهایی جانشینی مصرف و استراحت و دستمزد نیروی کار ظاهر می‌شود. سیاست‌های پولی، قدرت بازار و اتحادیه‌ها از جمله این عوامل هستند که با این شکاف مدل می‌شوند. شکاف سرمایه‌گذاری هم عواملی را که در تصمیم بین دوره‌ای خانوار مؤثر است نمایندگی می‌کند که اصطکاک‌های بازارهای مالی از جمله این مثال‌ها هستند.

داده استفاده شده در این تحقیق به صورت فصلی و حقیقی است و از داده‌های تولید ناخالص داخلی، سرمایه‌گذاری، خالص صادرات و مخارج دولت تهیه شده توسط بانک مرکزی به قیمت جاری، داده‌های بانک جهانی به قیمت ثابت ۲۰۰۵، داده‌های مواد واسطه‌ای وارداتی گمرک و داده‌های نیروی کار مرکز آمار ایران استفاده می‌شود. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که شوک بهره‌وری مهم‌ترین عامل در توجیه نوسانات ادوار تجاری ایران است و شکاف تجارت فاقد قدرت توضیح دهنده رکود

1. Government wedge

2. Sudden stop

۳. جاری، کهو و مک گراتن (۲۰۰۵)، نشان می‌دهند که شکاف مخارج دولت اثر نوسانات تجارت خارجی بر تولید را نمایندگی می‌کند.

4. Efficiency wedge

5. labor wedge

6. Investment wedge

7. First order condition(F.O.C)

۱۳۹۱-۱۳۹۲ ایران است. البته شکاف تجارت در توضیح چرخه‌های تجاری ایران در بازه ۱۳۷۲-۱۳۹۲ نقشی مکمل ایفا می‌کند. زمانی که که اثر ارز را از شکاف تجارت خارج می‌کنیم شکاف تجارت بخش بزرگی از کاهش تولید در سال ۱۳۹۲ را توضیح می‌دهد. همانند رکود بزرگ آمریکا شکاف سرمایه‌گذاری فاقد قدرت توضیح دهنده‌گی است. مطابق با نتایج ما مهم‌ترین عامل رکود به عواملی باز می‌گردد که توسط شکاف بهره‌وری مدل می‌شود.

از دیگر نتایج مهم این پژوهش رفتار ضد چرخه‌ای بازار نیروی کار و شکاف نیروی کار است که در تضاد با نتایج رکود بزرگ آمریکا است. هیوا (۲۰۱۰) بیان می‌کند در کشورهای توسعه یافته شکاف بهره‌وری و شکاف نیروی کار بالاترین قدرت توضیح دهنده‌گی چرخه‌های تجاری را دارند، در حالی که در کشورهای در حال توسعه تنها شکاف بهره‌وری اهمیت دارد. نتایج پژوهش ما با این دیدگاه سازگار است.

در این مقاله ابتدا نوسانات تولید ناخالص داخلی و اجزا حساب ملی بررسی می‌شود و نشان داده می‌شود شکاف بهره‌وری مهم‌ترین عوامل توضیح دهنده رکود ۱۳۹۲-۱۳۹۱ هستند. در حالت دوم اثر نرخ ارز از شکاف تجارت خارج می‌شود. در این حالت قدرت توضیح دهنده‌گی شکاف تجارت به شدت افزایش می‌یابد.

در ادامه این مقاله، ابتدا ادبیات موضوع چرخه‌های تجاری بررسی می‌شود و سپس مدل ساده رشد^۱ برای اقتصاد ایران معرفی می‌شود که از این مدل به پنج معادله در تعادل می‌رسیم که با کمک این پنج معادله می‌توان مقادیر شکاف‌ها را تعیین کرد. سپس به داده و کالیبراسیون مدل پرداخته شده و مطابق با چاری و دیگران (۲۰۰۷) فرآیند تصادفی حاکم بر شکاف‌ها تخمین زده می‌شود. برای این کار ابتدا فرض می‌شود شکاف‌ها از یک فرآیند مارکوف مرتبه اول پیروی می‌کنند و سپس با استفاده از روش حداکثر راست نمایی و استفاده از فیلتر کالمن^۲ پارامترهای این فرآیند تصادفی تخمین زده می‌شود. سپس با استفاده از داده‌های ایران، سری زمانی شکاف‌ها محاسبه و در مرحله آخر با وارد کردن سری زمانی شکاف‌ها به داخل مدل، میزان توضیح دهنده‌گی هر شکاف در نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی اندازه‌گیری شده و در انتها نیز نتایج مدل شرح داده می‌شود.

1. simple stochastic growth model

2. kalman filter

۲. ادبیات موضوع

مدل‌های کمی اقتصاد کلان با مبنای خرد در دو جهت توسعه یافته‌اند. در حالت اول اقتصاددانان با مشاهده یک اصطکاک در دنیای واقعی می‌کوشد تا یک مدل با پایه‌های خرد و جزییات زیاد ارائه کرده و سپس با کمک داده‌های واقعی صحت مدل خود را آزمون کند. به عنوان مثال گرتلر و برنکی^۱ (۱۹۹۴)، اصطکاک‌های بازار مالی را تقویت کننده شوک‌های کوچک می‌دانستند که اثر این شوک‌ها را تشدید می‌کنند، بنابراین یک مدل خرد مبتنی بر کارگر-کارفرما^۲ ارائه کرده و سپس با کمک داده‌های آمریکا نشان داده‌اند که اصطکاک‌های مالی بزرگ‌ترین عامل تشدید رکود بزرگ آمریکا بوده‌است. از سوی کول و اوهانیان^۳ (۲۰۰۱)، افزایش انحصارگرایی و قدرت کارتل‌ها را عامل رکود بزرگ آمریکا می‌دانستند و مدلی با پایه‌های خرد برای دیدگاه خود مطرح کرده‌اند. بردو^۴ (۱۹۹۷)، چسبندگی دستمزد را عامل شدت و ماندگاری رکود بزرگ آمریکا معرفی می‌کند. او نیز با ارائه یک مدل خرد با جزییات زیاد و استفاده از قرارداد تیلور^۵ برای مدل سازی خود نشان می‌دهد که تئوری مطرح شده با داده‌های تجربی هم‌خوانی دارد.

ایرادی که به این روش می‌توان وارد کرد، نبود ساختار مشابه در این مدل‌ها و عدم امکان آزمون درستی این تئوری‌هاست. سه تئوری بالا، سه دلیل کاملاً متفاوت را عامل رکود بزرگ آمریکا معرفی می‌کنند و چون داده و مدلی که استفاده کرده‌اند با یکدیگر متفاوت است، امکان آزمون این تئوری‌ها در یک چارچوب واحد وجود ندارد. این مشکل به کمک نوع دوم مدل‌های کمی حل می‌شود.

در حالت دوم یک مدل اقتصاد نمونه برای اقتصاد مورد نظر توسعه داده شده و از مفهوم شکاف استفاده می‌شود. سپس میزان شکاف‌ها اندازه‌گیری شده و بررسی می‌شود که کدام شکاف بیشترین توضیح دهنده‌گی را دارد. هر کدام از این شکاف‌ها که از حل یک معادله بهینه سازی مرتبه اول^۶ به دست آمده‌اند دسته‌ای از اصطکاک‌ها را نمایندگی می‌کنند. به عنوان مثال شکاف نیروی کار که در معادله بهینه سازی مرتبه اول، که رابطه نرخ جانشینی نهایی استراحت و مصرف و تولید نهایی نیروی کار خانوار را شامل

1. Bernanke, Gertler, and Gilchrist (1994)

2. Principal-agent

3. Cole, and Ohanian (2004)

4. Bordo, Erceg, and Evans (1997)

5. Taylor contracts

6. First order condition (F.O.C)

می‌شود، چسبندگی دستمزد، قدرت بازار و کارتل‌ها را نمایندگی می‌کند. به عبارت دیگر، کانال اثرگذاری چسبندگی دستمزدها از طریق معادله بهینه سازی مرتبه اول است، که در مورد تصمیم خانوار در زمینه مصرف و استراحت در هر دوره می‌باشد. بنابراین اگر شکاف نیروی کار بتواند بخش قابل ملاحظه‌ای از نوسانات تجاری را توضیح دهد، آنگاه تمامی اصطکاک‌هایی که بر این معادله بهینه سازی اثر می‌گذارند می‌توانند نوسانات تجاری را توجیه کنند. مفهوم شکاف به این دلیل به وجود آمده است که معادله‌های بهینه‌سازی با داده‌های حقیقی تصفیه نمی‌شود که این نشان از وجود اصطکاک در دنیای واقعی دارد. مقادیر این شکاف‌ها به گونه‌ای تعیین می‌شود که با داده‌های حقیقی، معادلات بهینه سازی مرتبه اول مدل برقرار شود. به عنوان مثال معادله بهینه‌سازی خانوار که بین میزان مصرف و کار تصمیم‌گیری می‌کند از رابطه ۱ پیروی می‌کند. دلیل وجود اصطکاک در این رابطه این است که این رابطه بدون اصطکاک با داده‌های حقیقی تصفیه نمی‌شود. به عبارت دیگر تولید نهایی نیروی کار با نسبت مطلوبیت نهایی نیروی کار (U_1) به مطلوبیت نهایی مصرف (U_C) برابر نمی‌شود. عوامل مختلفی می‌توانند این عدم برابری را سبب شوند، مثلاً وجود قدرت بازار سبب می‌شود نسبت مطلوبیت نهایی نیروی کار به مطلوبیت نهایی مصرف کم‌تر از تولید نهایی نیروی کار شود. به شکاف موجود در این رابطه، شکاف نیروی کار می‌گوییم که چاری و دیگران (۲۰۰۷) نشان داده‌اند اصطکاک‌های بازار کار، قدرت بازار و چسبندگی دستمزدها توسط این شکاف مدل می‌شود.

$$\frac{T_k}{T_b} < 1 \quad \text{OK} \quad (1)$$

بنابراین با یک مدل واحد و ساده اقتصاد نمونه ابتدا این شکاف‌ها اندازه‌گیری می‌شود. اگر شکافی نتوانست نوسانات ادوار تجاری را توضیح دهد، آنگاه تمامی اصطکاک‌هایی که با آن شکاف مدل می‌شود را می‌توان کنار گذاشت و روی مابقی اصطکاک‌ها متمرکز شد.

به عنوان مثال شکاف سرمایه‌گذاری در معادله بهینه‌سازی مرتبه اول مربوط به تصمیم بین دوره‌ای خانوار ظاهر می‌شود. چاری و کهو و مک‌گراتن^۱ (۲۰۰۲)، نشان داده‌اند که این شکاف در توضیح رکود بزرگ آمریکا عاجز است، بنابراین اصطکاک‌های مالی که کانال اثرگذاری همه آنها از طریق این معادله بهینه‌سازی مرتبه اول است کنار

1. Chari, Kehoe, and McGrattan (2002)

گذاشته می‌شوند. با این روش می‌توان دیدگاه برنکی و گرترلر (۱۹۹۴) که اصطکاک‌های مالی را عامل اصلی رکود معرفی می‌کنند را رد کرد. نکته قوت این روش، مدل‌سازی هر نوع اصطکاک با این شکاف‌هاست. تمامی اصطکاک‌هایی که بر یک معادله مرتبه اول - F.O.C - اثر می‌گذارند را می‌توان با یک شکاف مدل کرد. در حقیقت ویژگی متمایزکننده این شکاف‌ها، از معادلات مرتبه اولی که از آن استخراج شده‌است ناشی می‌شود. رابطه برخی اصطکاک‌ها و شکاف‌ها را می‌توان در جدول ۱ مشاهده کرد.

جدول ۱. رابطه شکاف و اصطکاک‌ها

شکاف نیروی کار	شکاف بهره‌وری	شکاف مخارج دولت	شکاف سرمایه‌گذاری
چسبندگی دستمزد	اصطکاک تأمین مالی مواد اولیه ^۱	نوسانات بدهی خارجی ^۲	اصطکاک بازار اعتباری ^۳
شوکه‌های پولی		نوسانات مخارج دولت	
اتحادیه و قدرت بازار ^۴		نوسانات تجارت	

این روش حسابداری چرخه‌های تجاری مورد توجه گسترده‌ای قرار گرفته است، به‌گونه‌ای که از حسابداری چرخه‌های تجاری حقیقی^۵ فراتر رفته و از مفهوم شکاف برای تحلیل متغیرهای اسمی نیز استفاده می‌شود.

مقاله چاری و کهو و مک گراتن (۲۰۰۷)، مقاله اصلی در این حوزه است. آنها ابتدا یک مدل ساده اقتصاد نمونه برای آمریکا ارائه کرده‌اند که شکاف بهره‌وری به صورت بهره‌وری و سایر شکاف‌ها همچون مالیات، متغیر در زمان ظاهر می‌شود. این شکاف‌ها تنها در معادلات بهینه سازی مرتبه اول ظاهر می‌شوند تا در مدل اعوجاج ایجاد کنند. درآمد این مالیات‌های متغیر با زمان به صورت یکجا^۶ به خانوار بازگردانده می‌شود. آنها نشان داده‌اند که شکاف بهره‌وری و شکاف نیروی کار مهم‌ترین عامل توضیح دهنده چرخه نوسانات تجاری هستند و شکاف سرمایه‌گذاری در رکود بزرگ، بدون اهمیت و در نوسانات تجاری بعد از جنگ جهانی دوم دارای اهمیت اندک است. اگرچه مقاله به این

1. Input-financing friction

2. Borrowing and lending fluctuation

۳. این نکته توسط Carlstorm and Fuerst(1997) نشان داده شد.

۴. این نکته توسط Cole and Ohanian(2004) نشان داده شد.

5. real business cycle (RBC)

6. lump sum

نتیجه‌گیری بر اساس چرخه‌های تجاری آمریکا می‌رسد، سایر مطالعات نشان می‌دهد که این نتایج برای سایر کشورهای توسعه یافته نیز برقرار است.

رحمتی و روترت^۱ (۲۰۱۱)، تلاش می‌کنند بحران ۱۹۹۴ مکزیک که تراز تجاری نوسانات شدیدی را تجربه کرد را تحلیل کنند. بنابراین علاوه بر چهار شکاف مرسوم، شکاف غیرمانا روند تعریف می‌کنند. آنها نشان می‌دهند که شکاف غیرمانا روند در توضیح نوسانات خالص صادرات و حساب جاری مکزیک نقش حیاتی دارد و نوسانات تولید به صورت عمده با شکاف بهره‌وری توضیح داده می‌شود.^۲

بنابر آنچه تاکنون بیان شد، اقتصاددانان با توجه به ویژگی اقتصاد مورد مطالعه و هدف تحقیق خود از شکاف‌های مختلف استفاده کرده و نقش آنها را در توجیه نوسانات مورد مطالعه خود محاسبه می‌کنند. در این پژوهش نیز از این روش پیروی کرده و برای اقتصاد ایران با توجه به ویژگی رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ شکافی شده تعریف می‌کنیم و با ارائه یک مدل ساده و تصادفی اقتصاد نمونه^۳ معادلات اصلی مدل در تعادل مطرح می‌شود تا با کمک آنها میزان شکاف‌ها به دست آید سپس سهم هر یک از شکاف‌ها در نوسانات چرخه‌های تجاری ایران تعیین می‌شود.

۳. مدل

ابتدا مدلی مبتنی بر اقتصاد چهار بخشی شامل خانوار، بنگاه، دولت و تجارت خارجی تشریح شده و سپس معادلات شرط مرتبه اول بهینه سازی برای هر گروه حل و تحلیل می‌شود. تحریم و جهش نرخ ارز بر خانوار، بنگاه و تجارت خارجی اثر می‌گذارند. در این تحقیق تنها اثر تحریم و جهش نرخ ارز از طریق کانال واردات مواد واسطه‌ای بر بنگاه در نظر گرفته می‌شود.

۱.۳. خانوار

خانوار دارای سه متغیر تصمیم‌گیری است که در هر دوره باید آنها را تعیین کرد تا مطلوبیت بین دوره‌ای خود را بیشینه کند. میزان پس انداز، مصرف و کار، متغیرهای تحت کنترل خانوار هستند.

1. Rahmati, and Rothert (2011)

۲. برای مطالعه بیشتر در این زمینه به مقاله رحمتی، مدنی زاده، جباری، کریمی راد (۱۳۹۵) مراجعه شود.

3. simple stochastic growth model

تابع هدف مسئله بهینه سازی خانوار به صورت زیر است:

$$\text{Max } \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \pi_t(s^t) \cdot u(c_t(s^t), l_t(s^t)) \quad (2)$$

که تابع مطلوبیت به صورت زیر است:

$$u(c_t, l_t) = \frac{(c_t(1-l_t)^{\alpha})^{1-\sigma}}{1-\sigma} \quad (3)$$

l_t میزان کاری است که هر فرد انجام می دهد. جزء $\pi_t(s^t)$ و اضافه شدن s^t در رابطه فوق نسبت به مسائل بهینه سازی متداول جدید است که نیاز به توضیح بیشتر دارد. در هر دوره t ، اقتصاد با توجه به امکان رخداد مقادیر متفاوت برای شکاف های مختلف اقتصاد یکی از چندین اتفاق ممکن را تجربه می کند. s^t مجموعه اتفاقات تحقق یافته تا زمان t می باشد که به صورت زیر بیان می شود:

$$s^t = (s_1, \dots, s_t) \quad (4)$$

s_t اتفاقی است که در دوره t رخ داده است. هنگامی که فرد در زمان صفر مسئله بهینه سازی خود را حل می کند توزیع احتمال مشترکی را برای وقوع اصطکاک های موجود در اقتصاد در نظر می گیرد و به هر کدام از اتفاق های ممکن وزنی را اختصاص می دهد که با $\pi_t(s^t)$ آن نمایش داده می شود.^۱ از آنجا که خانوار مطلوبیت انتظاری خود را بیشینه می کند، به مطلوبیت ناشی از هر اتفاق، همین وزن را اختصاص می دهد. همچنین s_t مجموعه ای شامل شکاف های^۲ موجود در مدل است که برای مدل سازی اصطکاک های درون اقتصاد تعریف شده است.

$$s_t = (\ln(A_t), 1 - \tau_{l,t}, 1 + \tau_{x,t}, g_t, \tau_{m,t}) \quad (5)$$

که $\ln A_t$ شکاف بهره وری، $1 - \tau_l$ شکاف نیروی کار، $1 + \tau_x$ شکاف سرمایه گذاری، g_t شکاف مخارج دولت و τ_m شکاف تجارت است.

خانوار با دانستن مسیر شکاف ها و مقدار سرمایه اولیه، $K(0)$ ، می تواند مسئله بهینه سازی بین دوره ای خود را حل کند و مقدار مصرف، سرمایه گذاری و اشتغال بهینه را در هر دوره تعیین کند. قید بودجه خانوار به صورت رابطه ۶ است:

۱. خانوار در زمان صفر تابع احتمالی را به پیشامدهای ممکن در دوره های بعد اختصاص می دهد که تنها یکی از این پیشامدها تحقق می یابد. به عنوان مثال خانواده نمونه در سال ۱۳۷۰ تابع احتمالی از مقادیر شکاف ها برای سال های آتی دارد و بر اساس این تابع احتمال $\pi_t(s^t)$ - تابع هدف خود را بهینه می کند.

2. wedge

$$C_t(s^t) + (1 + \tau_{x,t}(s^t)) \cdot x_t(s^t) \quad (6)$$

$$= (1 - \tau_{l,t}(s^t)) \cdot w_t(s^t) \cdot l_t(s^t) + r_t(s^t) \cdot k_{t-1}(s^t) + T_t(s^t)$$

$T_t(s^t)$ پرداخت انتقالی دولت به خانوار است که شامل هزینه‌های ناشی از اصطکاک موجود در مدل می‌باشد.

دولت به میزان $m_t \cdot (\tau_{m,t}(s^t) - 1) + \tau_{x,t}(s^t) \cdot x_t(s^t) + \tau_{l,t}(s^t) \cdot w_t(s^t) \cdot l_t(s^t)$ به خانوار پرداخت می‌کند.

۲.۳. بنگاه

مسئله بهینه سازی بنگاه به صورت زیر است:

$$\text{Max } y_t(s^t) - w_t(s^t) \cdot l_t(s^t) - r_t(s^t) \cdot k_t(s^t) - \tau_{m,t}(s^t) \cdot m_t \quad (8)$$

بنابر معادله ۸ بنگاه در هر دوره برای بهینه‌سازی سود خود قیمت نهاده‌های تولید $(w_t(s^t)$ و $r_t(s^t)$ و $\tau_{m,t}(s^t)$) را داده شده فرض می‌کند و میزان نیروی کار $l_t(s^t)$ ، سرمایه $k_t(s^t)$ و واردات مواد واسطه‌ای $m_t(s^t)$ را تعیین می‌کند تابع تولید بنگاه مطابق با معادله ۹ به صورت کاب داگلاس است و بنگاه‌ها در رقابت کامل محصول خود را به فروش می‌رسانند. برای سادگی قیمت محصول نهایی بنگاه به یک نرمال می‌شود.

$$y_t(s^t) = A_t(s^t) (k_t(s^t)^\alpha l_t(s^t)^{1-\alpha})^{1-\gamma} m_t(s^t)^\gamma \quad (9)$$

رابطه بالا تابع تولید محصول نهایی را نشان می‌دهد که کالاهای واسطه‌ای وارداتی هم یکی از نهاده‌های تولید است، بنابراین برای محاسبه ارزش افزوده باید هزینه مواد واسطه‌ای وارداتی را از محصول نهایی کم کرد.

همچون چاری و دیگران (۲۰۰۷)، مجموع مخارج دولت و خالص صادرات را به صورت $g_t(s^t)$ نشان داده می‌شود. همچنین قید منابع اقتصاد به صورت زیر خواهد بود:

$$c_t(s^t) + k_{t+1}(s^t) + g_t(s^t) = y_t(s^t) + (1 - \delta) k_t(s^{t-1}) - m_t(s^t) \quad (10)$$

y_t که تولید نهایی اقتصاد است میزان $m_t(s^t)$ واردات مواد واسطه‌ای و عبارت $y_t(s^t) - m_t(s^t)$ سهم تولید عوامل داخلی از تولید نهایی است که معادل تولید ناخالص داخلی می‌باشد.

۴. داده و کالیبراسیون

در این پژوهش از داده‌های سالانه بانک جهانی به دلار ثابت ۲۰۰۵ و داده‌های فصلی بانک مرکزی به ریال جاری استفاده شده است. داده‌های فصلی زدایی شده از فصل دوم ۱۳۷۲ آغاز و تا پایان فصل سوم ۱۳۹۲ را در بر می‌گیرد و شامل ۸۲ داده فصلی است.

کالیبراسیون پارامترهای مدل در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. کالیبراسیون پارامترهای مدل

پارامتر	مقادیر فصلی	مقادیر سالانه
α^* - سهم سرمایه از ارزش افزوده	۰/۶۶	۰/۶۶
β^* - نرخ تنزیل مطلوبیت دوره بعد	۰/۹۸۵	۰/۹۴
δ^* - نرخ استهلاک	۰/۱۰۴۶	۰/۴۲۵
ψ^* - کشش مطلوبیت نسبت به استراحت	۲/۴	۲/۴
σ^* - کشش مطلوبیت نسبت به مصرف	۱	۱
g_n - نرخ رشد جمعیت	%۰/۴۳	%۱/۷۵
g_z - نرخ رشد بهره‌وری	%۰/۳۹۷	%۱/۶
γ - سهم مواد واسطه‌ای وارداتی در تولید	۰/۹	۰/۹

یادداشت: * ابراهیمیان (۱۳۹۳)

برای تعیین سهم مواد واسطه‌ای وارداتی در تولید از میانگین ۲۰ ساله نسبت مواد واسطه‌ای وارداتی به تولید نهایی استفاده شده است.

۵. فرآیند حسابداری^۱

فرآیند حسابداری شامل سه گام است که به صورت اجمالی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

گام اول:

برای تعیین مقادیر شکاف‌ها به پنج معادله نیاز است که شامل دو شرط بهینه سازی مرتبه اول خانوار، یک شرط بهینه‌سازی مرتبه اول بنگاه برای تعیین میزان تقاضای کالای واسطه‌ای وارداتی، تابع تولید و قید منابع اقتصاد است. همچون چاری و دیگران (۲۰۰۷) فرآیند تصادفی مولد شکاف‌ها $-\pi_t(s^t)$ تخمین زده می‌شود. برای این منظور فرض می‌شود که شکاف‌ها از مارکوف مرتبه اول پیروی می‌کنند.

$$s_t = P_{\cdot} + Ps_{t-1} + \epsilon_t \quad \epsilon_t \sim N(0, \Sigma) \quad (11)$$

که طبق رابطه ۵ داریم:

$$s_t = (\ln(A_t), 1 - \tau_{l,t}, 1 + \tau_{x,t}, g_t, \tau_{m,t}) \quad (5)$$

از آنجا که در این مدل پنج شکاف تعریف شده است، بنابراین s_t به صورت یک بردار پنج در یک است و در این مدل باید Σ و P و $P_{\cdot}$ تخمین زده شوند. ماتریس Σ و P پنج در پنج و ماتریس $P_{\cdot}$ که مقادیر تعادلی شکاف‌ها را نشان می‌دهد پنج در یک است. تعداد متغیرهایی که باید تخمین زده شود به تعداد قیدهایی که بر Σ و P اعمال می‌شود بستگی دارد. به عنوان مثال از آنجا که Σ ماتریس متقارن و نیم معین منفی است کافی است، تا ماتریس پایین مثلثی Q محاسبه شود. $\Sigma = Q \cdot Q'$. در این حالت بدون اعمال قیدی اضافه باید ۴۵ پارامتر را تخمین زد. در این مقاله ما فرض می‌شود ماتریس P قطری است و هر شکاف خودهمبستگی مرتبه اول دارد^۱. با این فرض تعداد پارامترهای تخمین زده شده به ۱۵ پارامتر کاهش می‌یابد. مسئله را در فضای حالت به صورت ذیل مطرح کنیم:

$$X_{t+1} = AX_t + B\epsilon_{t+1} \quad (12)$$

$$Y_t = CX_t + \eta_t \quad (13)$$

$$X_t = (k_t, \ln A_t, \tau_{l,t}, \tau_{x,t}, \ln g_t, \tau_{m,t}, 1) \quad (14)$$

$$Y_t = (\ln y_t, \ln l_t, \ln x_t, \ln g_t, \ln m_t) \quad (15)$$

۱. از آنجا که تعداد داده‌های فصلی ایران محدود است افزایش تعداد پارامترها از دقت تخمین کاسته و انحراف معیار هر پارامتر افزایش می‌یابد. با این حال نگارنده ۲۱ پارامتر را تخمین زده‌است که تفاوت معناداری در نتایج قسمت بعدی حاصل نمی‌شود.

در این حالت Y_t داده‌های حقیقی ایران و X_t شامل متغیرهای حالت (K_t و S_t) است. خانوار و بنگاه با دانستن مقدار X_t در هر دوره تصمیم‌گیری کرده و مقدار Y_t را تعیین می‌کنند. ماتریس C در حقیقت واکنش کارگزاران اقتصاد (خانوار و بنگاه) به متغیرهای حالت است که با استفاده از خطی سازی لگاریتمی مدل^۱ به دست می‌آید. برای تخمین پارامترهای A و B از روش حداکثر درست نمایی استفاده شده که برای این منظور از فیلتر کالمن^۲ استفاده می‌شود. با تعیین A و B توسط فیلتر کالمن Σ و P و P_0 تعیین می‌شوند.

گام دوم:

با تعیین فرآیند تصادفی حاکم بر شکافها (P و P_0)، می‌توان به حل همزمان پنج رابطه اشاره شده در ابتدای گام اول پرداخت و مقادیر شکافها را در هر دوره تعیین کرد. با تعیین k_0 ، خانواده و بنگاه در هر دوره متغیرهای حالت اقتصاد (s_t, k_t) را می‌دانند و مسأله بهینه سازی خود را حل می‌کنند. از آنجا که در حل همزمان پنج رابطه از داده‌های حقیقی ایران (Y_t) استفاده شده است، مقادیر شکافها به گونه‌ای تعیین می‌شود که مقادیر به دست آمده از تصمیم بهینه سازی خانواده و بنگاه با داده‌های حقیقی ایران منطبق شود.

گام سوم:

در مرحله آخر سهم هر شکاف در میزان نوسانات متغیرهای حقیقی تعیین می‌شود. حال که شکافها در هر دوره تعیین شده است با دانستن میزان شکافها در هر دوره، خانوار و بنگاه نمونه در هر دوره بر اساس معادلات مرتبه اول به بهینه سازی مسئله خود اقدام می‌کنند و مقادیر متغیرهای کلان اقتصادی تعیین می‌شود. سپس این مقادیر تولید شده توسط مدل با داده‌های حقیقی مقایسه می‌شود. هر شکاف به تنهایی وارد مدل شده و برای مابقی شکافها مقادیر متوسط آنها قرار می‌گیرد و سهم هر شکاف در ایجاد نوسانات تولید محاسبه می‌شود.

۱. برای آشنایی با نحوه خطی سازی مدل به پیوست مراجعه شود

2. Kalman filter

۶. نتایج

۱.۶. تولید ناخالص داخلی و اجزای حساب ملی

شکل ۲، مقادیر شکاف‌ها و تولید را نشان می‌دهد.^۱ تولید نشان داده شده در این شکل روند زدایی شده‌است که دو دوره رکوردی را نشان می‌دهد. رکود اول، از فصل سوم ۱۳۸۷ آغاز شده و حداقل چهار فصل به طول انجامیده است. رکود دوم، از فصل چهارم ۱۳۹۲ آغاز شده است. شکاف تجارت دو دوره افزایشی را در سال‌های اخیر تجربه می‌کند. اولین افزایش از فصل اول ۱۳۸۶ و دومین افزایش از فصل اول ۱۳۹۲ آغاز می‌شود. شکاف سرمایه‌گذاری که معادل $\tau_{x,t} + 1$ است نیز روند صعودی را از فصل اول ۱۳۹۰ آغاز کرده‌است که نشان از افزایش اصطکاک‌های مالی ایران دارد. نکته قابل توجه رفتار ضد چرخه‌ای شکاف نیروی کار است.^۲ همان گونه که شکل نشان می‌دهد $\tau_{l,t}$ در رکودها کاهش می‌یابد که به معنای افزایش $1 - \tau_{l,t}$ است.^۳ به عبارت دیگر در رکودها خالص دریافتی نیروی کار افزایش می‌یابد که این نتیجه با رفتار شکاف نیروی کار در کشورهای توسعه یافته در تضاد است. شکاف بهره‌وری هم از فصل اول ۱۳۹۱ روند کاهشی داشته است.

شکل ۳، میزان نوسانات تولید که توسط هر شکاف تولید شده‌است را نشان می‌دهد. هر بار سری زمانی یک شکاف به مدل داده شده و مابقی شکاف‌ها ثابت نگه داشته می‌شود. همان گونه که در شکل نیز مشاهده می‌شود زمانی که تنها شکاف بهره‌وری را وارد مدل کرده و مابقی شکاف‌ها را در مقدار میانگین خود قرار می‌دهیم، نوسانات تولید ایجاد شده هم از نظر شباهت و هم از نظر میزان انحراف معیار به داده تولید نزدیک هستند و به تنهایی بخش زیادی از نوسانات تولید ناخالص داخلی را توجیه می‌کنند.

شکاف تجارت نوسان کمی در تولید ایجاد می‌کند و قادر به توضیح رکود دهه ۱۳۹۰ نمی‌باشد. نکته قابل توجه در این شکل نیز رفتار ضد چرخه‌ای شکاف نیروی کار است. از آنجا که $\tau_{l,t}$ در رکود کاهش یافته و دستمزد مؤثر نیروی کار افزایش می‌یابد،

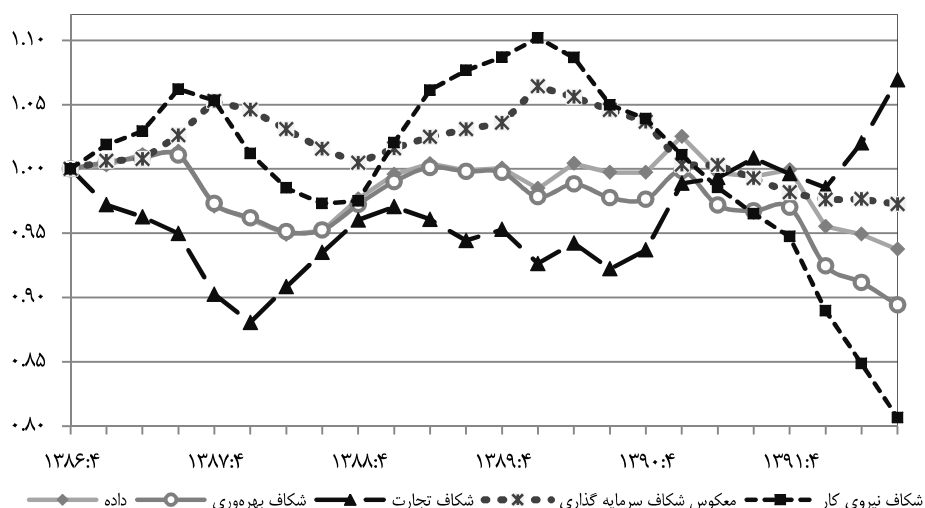
۱. در تمامی شکل‌های این بخش نمودارها به فصل چهارم ۱۳۸۶ نرمال شده‌اند.

۲. در تمامی شکل‌های این بخش به جای رسم شکاف سرمایه‌گذاری $(1 + \tau_{x,t})$ ، معکوس آن رسم شده‌است تا فاصله بین نمودارها بیشترین میزان ممکن شود.

۳. در تمامی شکل‌های این بخش به جای رسم شکاف نیروی کار $(1 - \tau_{l,t})$ ، $\tau_{l,t}$ رسم شده‌است تا فاصله بین نمودارها به بیشترین میزان ممکن خود برسد.

تمایل نیروی کار برای استراحت کم تر و در نتیجه عرضه نیروی کار بیشتر می شود. این افزایش عرضه نیروی کار سبب کاهش دستمزد و هزینه تولید شده و بنابراین تولید افزایش می یابد که در شکل ۳ این نکته به خوبی دیده می شود، بنابراین شکاف نیروی کار بر خلاف کشورهای توسعه یافته قادر به توجیه نوسانات تولید نیست. شکاف سرمایه گذاری معنادار نبوده و همچون رکود بزرگ آمریکا قادر به توضیح نوسانات چرخه تجاری ایران نمی باشد، بنابراین اصطکاک هایی سبب ایجاد رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ شده اند که توسط شکاف بهره وری مدل می شوند.

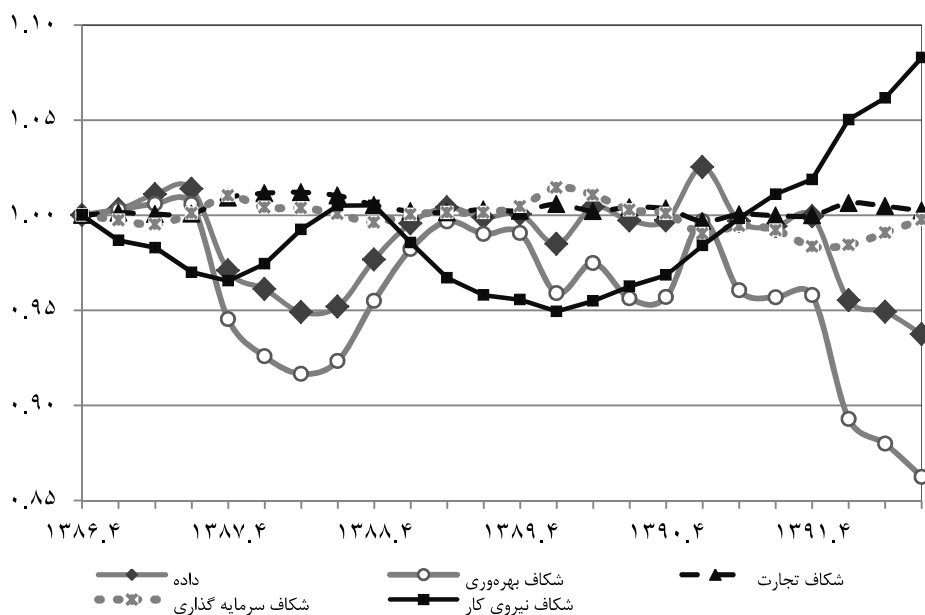
همچنین اصطکاک هایی که بر معادلات بهینه سازی مرتبه اول خانوار ظاهر می شوند هیچ نقشی در ایجاد رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ ایران ندارند.



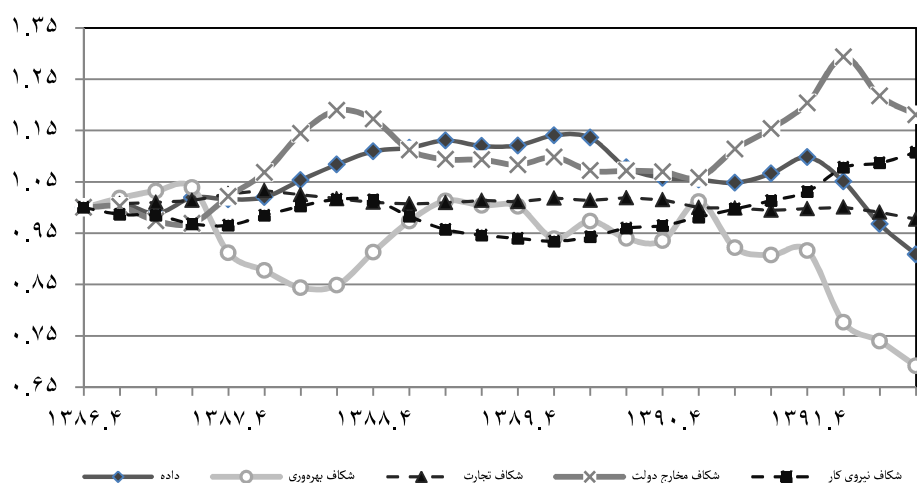
شکل ۲. سری زمانی شکاف ها و تولید ناخالص داخلی

مطابق شکل ۴ رفتار سرمایه گذاری در دو رکود اخیر قابل ملاحظه است. در رکود ۱۳۸۸ سرمایه گذاری کاهشی را نشان نمی دهد، اما در رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ سرمایه گذاری به شدت کاهش پیدا کرده است. شکاف بهره وری به طور کلی قادر به توجیه نوسانات سرمایه گذاری نیست، اما در رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ بخش زیادی از نوسانات سرمایه گذاری را توجیه می کند. شکاف مخارج دولت هم تا حدی نوسانات سرمایه گذاری را توجیه می کند. شکاف تجارت در سه فصل ۱۳۹۲ بخش اندکی از کاهش

سرمایه‌گذاری را توجیه می‌کند. شکاف سرمایه‌گذاری اگر به تنهایی وارد مدل شود درحالی‌که مابقی شکاف‌ها ثابت هستند کاهش سرمایه‌گذاری در رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ را پیش‌بینی می‌کند.

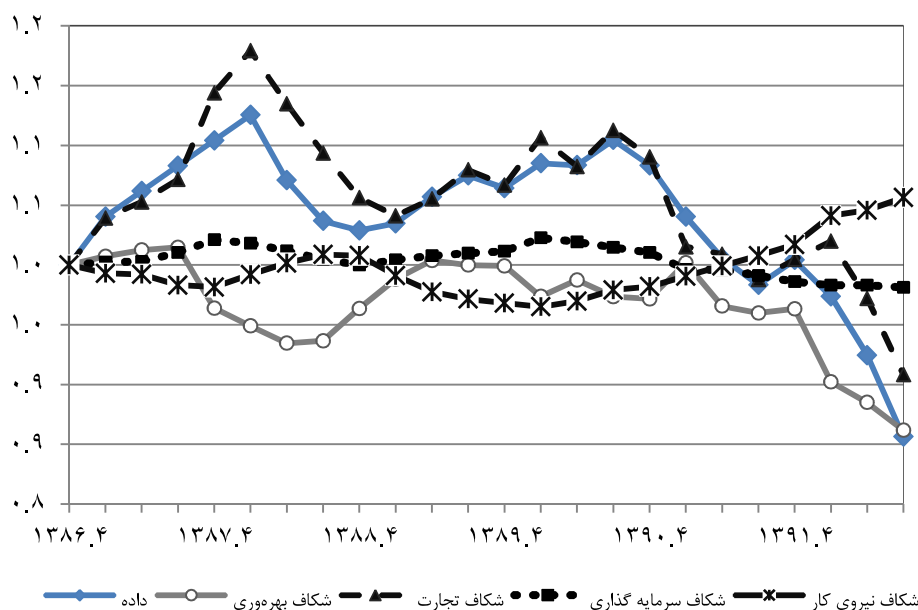


شکل ۳. تولید ناخالص داخلی شبیه‌سازی توسط هر شکاف



شکل ۴. سرمایه‌گذاری شبیه‌سازی توسط هر شکاف

مطابق شکل ۵ بخش اعظم نوسانات واردات مواد واسطه‌ای توسط شکاف تجارت توضیح داده می‌شود. بعد از شکاف تجارت، شکاف بهره‌وری در رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ نقش مهمی در توضیح نوسانات واردات مواد واسطه‌ای دارد. مابقی شکاف‌ها نقشی در توضیح نوسانات این متغیر ایفا نمی‌کنند.



شکل ۵. مواد اولیه وارداتی شبیه‌سازی شده توسط هر شکاف

جدول ۳، برای رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ است که نقش هر شکاف در توضیح نوسانات متغیرهای کلان را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در شکل ۶-۲ مشاهده می‌شود، عمق رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ بیشتر بوده، اما شکاف تجارت بر تولید ناخالص داخلی معنادار نمی‌شود. شکاف تجارت در این دوره سبب کاهش دو درصدی در اشتغال و سرمایه‌گذاری می‌شود اما اثر آن بر تولید معنادار نیست. بهره‌وری در این دوره کاهش شدیدی داشته است و موجب کاهش ۱۳ درصدی تولید شده است. همچنین در این دوره سرمایه‌گذاری ۱۳/۸ درصد کاهش داشته است که عامل اصلی این کاهش نیز شکاف بهره‌وری می‌باشد. شکاف بهره‌وری به طور عمده نوسانات تولید ناخالص داخلی با احتساب نفت را توضیح می‌دهد و شکاف تجارت در توضیح این رکود نقشی مکمل دارد.

جدول ۳. خلاصه نتایج در در رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲

شکاف	مقدار %	تولید %	نیروی کار %	سرمایه‌گذاری %
بهره‌وری	-۱۰	-۱۳	-۱/۸	-۳۱/۴
تجارت	۸	۱/۰	-۱/۲	-۲/۳
نیروی کار	۲۲	۱۰	۲۰/۸	۱۲/۸
سرمایه‌گذاری	۳/۵	۰/۷۵	-۴/۳۵	-۹/۷
مخارج دولت	-۲۶	۱/۶	-۲/۱	۱۱/۱۵
مجموع		-۸/۵	۶	-۱۳/۸

یادداشت: تغییرات شکاف و نوسانات تولیدی توسط آن‌ها از فصل اول ۱۳۹۱ تا فصل سوم ۱۳۹۲ که رکود به عمق خود می‌رسد.

برای تحلیل بلندمدت نوسانات چرخه‌های تجاری ایران خواص سری زمانی شکاف‌ها و خواص تولید ایجاد شده توسط هر شکاف بررسی می‌شود. خلاصه آماری این شکاف‌ها در جدول ۴ آمده‌است. در این جدول همبستگی شکاف‌ها با تولید ناخالص داخلی بررسی شده‌است. به‌عنوان مثال همبستگی شکاف تجارت و تولید با یک وقفه برابر ۰/۴۶- است، یعنی با افزایش هزینه‌های تجارت تولید کاهش می‌یابد. همبستگی منفی شکاف سرمایه‌گذاری و تولید نشان می‌دهد که افزایش شکاف سرمایه‌گذاری که طیفی از اصطکاک‌های مالی را نمایندگی می‌کند سبب کاهش تولید می‌شود. انحراف معیار شکاف مخارج دولت نسبت به تولید در ایران همچون بسیاری از کشورهای در حال توسعه بالا است، که بخشی از آن به دلیل نوسانات خالص صادرات و مخارج دولت در این کشورها می‌باشد. در ایران وابستگی شدید این دو بخش به درآمدهای نفتی، نوسانات این شکاف را تشدید می‌کند.

جدول ۴. خواص شکاف‌ها برای تولید ناخالص با احتساب نفت

شکاف	انحراف معیار نسبت به تولید	همبستگی متقاطع با تولید با وقفه	۱	۰	-۱
بهره‌وری	۰/۹۹	۰/۷۱	۰/۹۲	۰/۶۴	۱
تجارت	۳/۷۹	-۰/۴۱	-۰/۴۴	-۰/۴۶	-۰/۴۶
نیروی کار	۲/۳۹	-۰/۲۴	-۰/۳۳	-۰/۳۱	-۰/۳۱
سرمایه‌گذاری	۲/۲۸	-۰/۱۱	-۰/۱۰	-۰/۳۶	-۰/۳۶
مخارج دولت	۱۷/۹	-۰/۲۱	-۰/۱۹	۰/۱	۰/۱

یادداشت: خواص آماری شکاف‌ها را بررسی می‌کند و همبستگی شکاف‌ها با وقفه‌های تولید را نشان می‌دهد.

همان گونه که شکل ۶-۲ و جدول ۵ نشان می‌دهند همبستگی تولید ایجاد شده توسط شکاف بهره‌وری با داده ایران بسیار بالاست. همبستگی تولید ناخالص ایجاد شده توسط شکاف تجارت با داده ایران اندک، اما مثبت است، که نشان می‌دهد بعد از شکاف بهره‌وری، شکاف تجارت بخشی از نوسانات تولید را توضیح می‌دهد، بنابراین اگرچه شکاف تجارت رکود دهه ۱۳۹۰ را توضیح نمی‌دهد، اما در توضیح نوسانات چرخه‌های تجاری ایران در ۱۳۷۲-۱۳۹۳ نقش مکمل ایفا می‌کند. همبستگی بقیه تولیدهای ناخالص ایجاد شده توسط سایر شکاف‌ها با تولید ناخالص داخلی ایران منفی است، که از عدم توانایی این شکاف‌ها در توضیح نوسانات تولید ایران حکایت دارد. شکاف مخارج دولت که شامل مخارج مصرفی دولت و خالص صادرات ایران است رفتاری مشابه با شکاف مخارج دولت آمریکا دارد.

جدول ۵. خواص تولید ناخالص ایجاد شده توسط شکاف‌ها

الف) خلاصه آماری				
شکاف	انحراف معیار نسبت به تولید	همبستگی متقاطع با تولید با وقفه		
		۱	۰	-۱
بهره‌وری	۱/۲۹	۰/۵۵	۰/۷۸	۰/۴۶
تجارت	۰/۳۸	۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۲۶
نیروی کار	۱/۸۵	-۰/۱۹	-۰/۲۵	-۰/۴۸
سرمایه‌گذاری	۱/۲۷	-۰/۱۶	-۰/۲	۰/۰۵

یادداشت. خواص آماری تولید ناخالص داخلی ایجاد شده توسط هر شکاف را نشان می‌دهد و همبستگی متقابل تولید ناخالص داخلی هر شکاف با تولید ناخالص داخلی با وقفه‌های متفاوت را بررسی می‌کند. آمارها بعد از استفاده از فیلتر بالاگذر تولید شده است.

برای تحلیل حساسیت نتایج حاصل در این بخش دو آزمون انجام می‌شود. در حالت اول واردات کالای سرمایه‌ای به واردات کالای واسطه‌ای اضافه شده و در این حالت مقدار $0/127$ کالیبره شده نتایج در این حالت بسیار مشابه حالت فوق است و اندکی تقویت می‌شود. بدین معنا که قدرت توضیح دهنده شکاف تجارت در رکود دهه ۱۳۹۰ اندکی بهبود می‌یابد. در آزمون دوم واردات کالای سرمایه‌ای و مصرفی به واردات مواد واسطه‌ای اضافه شده و در این حالت مقدار $0/137$ کالیبره می‌کنیم. در این حالت نیز نتایج مشابهی به دست می‌آید که از تکرار آن صرف‌نظر می‌کنیم. بنابراین نتایج حاصل در این قسمت با فرض‌های مختلف برقرار است و به یک نوع خاصی از واردات وابستگی ندارد. با تعاریف مختلف و در نظر گرفتن نقش‌های متفاوت برای m در

تابع تولید نتایج این بخش تغییری نمی‌کند، زیرا با هر تغییر، مقدار γ تغییر می‌کند و مقدار شکاف تجارت و اثری که بر تولید دارد ثابت می‌ماند.

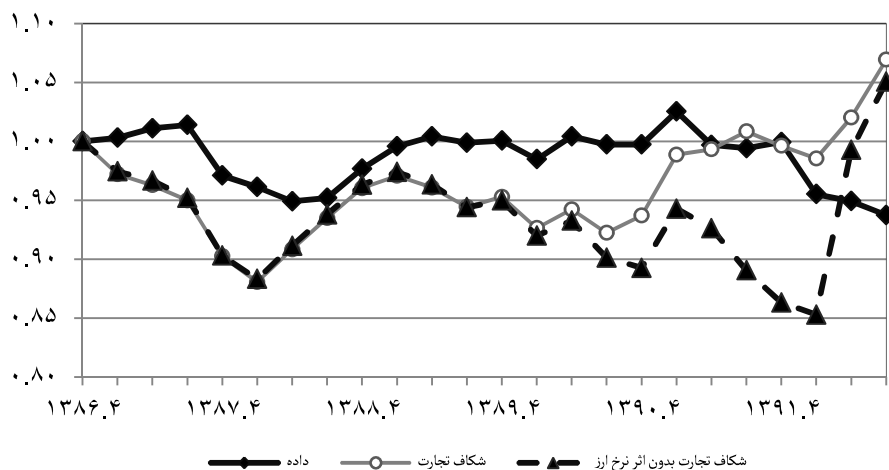
۲.۶. استخراج اثر تحریم‌های بین‌المللی از شکاف تجارت

همان‌گونه که پیشتر اشاره شد شکاف تجارت اثر جهش نرخ ارز و تحریم‌های جهانی بر واردات مواد اولیه را اندازه می‌گیرد. برای اینکه این دو اثر را از یکدیگر جدا شود سری زمانی لگاریتم شکاف تجارت بر لگاریتم نرخ ارز رسمی و غیررسمی برازش می‌شود.^۱ باقیمانده این برازش اثر تحریم بر واردات مواد واسطه‌ای در نظر گرفته می‌شود. لازم به ذکر است که با این روش همچنان از اثر تحریم بر خانوار و واردات کالای سرمایه‌ای صرف نظر شده است. به دلیل اینکه سری زمانی سایر شکاف‌ها ثابت است و نسبت به حالت قبل تغییری نمی‌کند از رسم مابقی شکاف‌ها صرف نظر می‌شود. در ادامه این قسمت، بخش تحریم از شکاف تجارت را به عنوان شکاف تجارت در نظر می‌گیریم و وارد مدل می‌کنیم. شکل ۶، میزان شکاف تجارت را از فصل چهارم ۱۳۸۶ به بعد نشان می‌دهد. منحنی خط چین شکاف تجارت زمانی که اثر نرخ ارز را از آن استخراج کرده‌ایم، نشان می‌دهد. مقایسه این شکاف با حالت قبل نشان می‌دهد افزایش شکاف تجارت در سال ۱۳۹۱ به علت افزایش نرخ ارز بوده است. همچنین اثر تحریمی موجود در شکاف تجارت از فصل اول ۱۳۹۲ آشکار شده و به شدت افزایش داشته است، بنابراین اگر باقیمانده آنچه را که با خارج کردن اثر نرخ ارز از شکاف تجارت به دست می‌آید اثر تحریم فرض کنیم، اثر گذاری تحریم بر موانع تجارت و ادوات مواد واسطه‌ای در دو دوره به شدت افزایش می‌یابد. دوره اول از فصل اول ۱۳۸۸ و دوره دوم از فصل اول ۱۳۹۲ آغاز می‌شود. با افزایش اختلاف دو نرخ ارز رسمی و غیررسمی، عدم قطعیت در بازار افزایش پیدا کرده و واردات مواد واسطه‌ای با تردید همراه می‌شود و باعث افزایش شکاف تجارت می‌شود. با استفاده از یک آزمون اقتصادسنجی می‌توان نشان داد که مجموع ضریب لگاریتم نرخ ارز رسمی و غیررسمی برابر صفر است.^۲ از آنجا که اثر شکاف تجارت بدون نرخ ارز (تحریم) از ابتدای فصل اول ۱۳۹۲ آغاز می‌شود، خلاصه نتایج و اثرات این شکاف را در سال ۱۳۹۲ بررسی می‌کنیم. همان‌گونه

۱. برای مشاهده نتایج برازش‌های مختلف به پیوست مراجعه شود

۲. برای مشاهده نتایج آزمون به پیوست مراجعه شود.

که در جدول ۶ مشاهده می‌شود شکاف تجارت بدون اثر نرخ ارز (تحریم) بخش مهمی از کاهش تولید و سرمایه‌گذاری در سال ۱۳۹۲ را توضیح می‌دهد.



شکل ۶. سری زمانی شکاف تجارت

بنابراین علاوه بر شکاف مخارج دولت و شکاف بهره‌وری، شکاف تجارت نیز بخشی از کاهش شدید سرمایه‌گذاری در رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ را توجیه می‌کند و رفتار شکاف تجارت با داده از فصل چهارم ۱۳۹۰ مشابه می‌شود، بنابراین با استخراج اثر نرخ ارز از شکاف تجارت، قدرت توضیح‌دهندگی شکاف تجارت که ناشی از تحریم‌ها بهبود پیدا می‌کند. در این حالت قدرت توضیح‌دهندگی شکاف تجارت در تحلیل بلندمدت چرخه‌های تجاری کاهش می‌یابد که دلیل این امر هم اندک بودن تحریم‌ها پیش از دهه ۱۳۹۰ است.

جدول ۶. تغییرات شکاف تجارت بدون نرخ ارز و نوسانات تولیدی ۱۳۹۱:۴-۱۳۹۲:۳

شکاف	مقدار %	تولید %	نیروی کار %	سرمایه‌گذاری %
تجارت بدون نرخ ارز	۲۱/۶	-۳	-۵	-۵/۳
مجموع		-۷	۵/۸	-۱۷/۲

برای افزایش دقت تخمین اثر تحریم‌های بین‌المللی و جهش نرخ ارز می‌توان تابع تولید را به فرم جانشینی ثابت^۱ در نظر گرفت. برای این کار باید پارامترهای به کار رفته در تابع تولید را دوباره کالیبره کرد. برای این حالت تابع تولید به فرم زیر در نظر گرفته می‌شود که جانشینی بین واردات مواد واسطه‌ای و تولید ناخالص داخلی به فرم جانشینی ثابت است و خود تولید ناخالص داخلی به صورت کاب داگلاس می‌باشد.

$$y_t = (\gamma(k_t^\alpha(A_t L_t)^{1-\alpha})^\rho + (1 - \gamma)m_t^\rho)^{1/\rho} \quad (۱۶)$$

که $\rho = \frac{\theta-1}{\theta}$ و θ کشش جانشینی بین نهاده‌های تولید است. در حالتی که تابع تولید کاب داگلاس فرض شود این کشش برابر ۱ و ρ برابر صفر می‌شود. برای تعیین مقدار θ از معادله ۱۲ استفاده شده و با این معادله داده‌های فصلی در بازه‌های مختلف تخمین زده می‌شود.

$$\frac{m_t}{GDP_t} = \left(\frac{(p_m)(\gamma)}{p_y(1 - \gamma)} \right)^{1/(\rho-1)} \quad (۱۷)$$

از آنجا که ρ منفی است، نسبت استفاده از مواد واسطه‌ای در تولید محصول نهایی با $1 - \gamma$ رابطه مستقیم و با p_m رابطه معکوس دارد. از برازش لگاریتم $\frac{m_t}{GDP_t}$ بر لگاریتم p_m و p_y می‌توان ρ را تخمین زد^۲. در این حالت کشش جانشینی بین مواد واسطه‌ای و تولید ناخالص داخلی ۰.۴ و میزان ρ برابر با ۱.۵- می‌شود. از آنجا که p_m و p_y شاخص قیمت هستند و مقادیر آنها نسبت به سال پایه تغییر می‌کند، عرض از مبدا این برازش که γ را تعیین می‌کند تابعی از سال پایه خواهد بود، بنابراین برای تعیین γ نمی‌توان از این برازش استفاده کرد. γ به گونه‌ای تعیین می‌شود که $\frac{m}{GDP}$ در حالت مانا مدل با داده واقعی ایران منطبق شود. بعد از تعیین مقادیر پارامترهای تابع تولید نتایج دوباره تکرار می‌شود که در این حالت نیز تغییری در نتایجی که با استفاده از تابع تولید کاب داگلاس به دست آمده است، ندارد و از این جهت از بیان دوباره آن صرف نظر می‌شود.

۱. constant return to scale (CES)

۲. برای مشاهده برازش به پیوست مراجعه شود.

۷. جمع بندی

اقتصاد ایران در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ شرایط ویژه‌ای را تجربه کرده است. رکود عمیق با تورم بالا که در تاریخ اقتصاد کشور بی‌سابقه بوده است. اقتصاددانان عوامل مختلفی از جمله هدفمندی یارانه‌ها، تحریم‌های بین‌المللی، سیاست‌های پولی و مالی بی‌قاعده گذشته و اصطکاک‌های مالی را در رکود اخیر دخیل می‌دانند، اما درباره شدت و میزان اثر گذاری این عوامل اتفاق نظر ندارند.

در این مقاله با هدف توضیح رکود ۱۳۹۱-۱۳۹۲ پنج شکاف تعریف می‌شود. چهار شکاف همچون چاری و دیگران (۲۰۰۷) هستند، اما شکاف پنجم- شکاف تجارت- بر اساس ساختار و شرایط اقتصاد ایران تعریف می‌شود. هدف از تعریف این شکاف اندازه‌گیری اثر تحریم‌ها و جهش نرخ ارز بر واردات مواد واسطه‌ای است که در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ کاهش چشم‌گیری را شاهد بوده است. می‌توان نشان داد که بخش مهمی از این اثرات توسط شکاف بهره‌وری مدل می‌شود. شکاف تجارت در این حالت قادر به توضیح رکود دهه ۱۳۹۰ نمی‌باشد، اما در تحلیل چرخه‌های تجاری ایران در بازه ۱۳۷۲-۱۳۹۲ نقشی مکمل ایفا می‌کند. برای جدا کردن اثر نرخ ارز از اثر تحریم لگاریتم، شکاف تجارت محاسبه شده بر لگاریتم نرخ ارز رسمی و لگاریتم نرخ ارز غیررسمی برازش شده و باقیمانده این برازش اثر تحریم بر شکاف تجارت در نظر گرفته می‌شود. سپس این باقیمانده به عنوان شکاف تجارت وارد مدل می‌شود. در این حالت قدرت توضیح دهنده شکاف تجارت افزایش پیدا می‌کند و شکاف تجارت به تنهایی ۳ درصد کاهش تولید در سه فصل اول ۱۳۹۲ را سبب می‌شود. البته با خارج کردن اثر نرخ ارز از شکاف تجارت قدرت این شکاف در تحلیل چرخه‌های تجاری در بازه ۱۳۷۲-۱۳۹۲ از بین می‌رود. از آنجا که بخش زیاد تحریم‌ها در سال‌های اخیر علیه ایران وضع شده است انتظاری غیر از این نمی‌رود.

شکاف نیروی کار بر خلاف کشورهای توسعه یافته رفتار ضد چرخه‌ای از خود نشان می‌دهد. در توضیح نوسانات تولید ناخالص داخلی و شکاف مخارج دولت می‌توان یک نقش مکمل در توضیح نوسانات سرمایه‌گذاری برای آن در نظر گرفت. انحراف معیار تولید ناخالص داخلی ایجاد شده توسط شکاف‌ها در ایران به مراتب بزرگ‌تر از انحراف معیار تولید ناخالص داخلی ایجاد شده توسط شکاف‌ها در آمریکا است. همچنین بزرگ

بودن انحراف معیار نسبی شکاف مخارج دولت در ایران نسبت به شکاف مخارج دولت در آمریکا از دیگر ویژگی‌های چرخه‌های تجاری ایران می‌باشد. این ویژگی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه دیده می‌شود که به دلیل نوسانات بالا خالص صادرات و مخارج مصرفی دولت در این کشورها است.

تفکیک اثر نرخ ارز از اثر تحریم در شکاف تجارت نشان می‌دهد افزایش شکاف تجارت در سال ۱۳۹۱ به‌طور عمده به دلیل افزایش نرخ ارز و افزایش شکاف تجارت در سال ۱۳۹۲ عمدتاً واسطه تحریم‌ها بوده است.

منابع

۱. رحمتی، محمد حسین، مدنی‌زاده، سید علی، جباری، مسعود و کریمی‌راد، علی (۱۳۹۵). حسابداری چرخه‌های تجاری: رکود تورمی ایران، فصلنامه برنامه و بودجه.
2. Bernanke, B., Gertler, M., & Gilchrist, S. (1997). The financial accelerator and the flight to quality, National Bureau of Economic Research, 4789.
3. Bordo, Michael D., Erceg, Christopher J., & Evans, Charles N. (1997). Money, sticky wages, and the Great Depression, National Bureau of Economic Research, 6071.
4. Chari, Varadarajan V., Kehoe, Patrick J., & McGrattan, Ellen R. (2007). Business cycle accounting, *Econometrica* 75.3, 781-836.
5. Chari, Varadarajan V., Kehoe, Patrick J., & McGrattan, Ellen R. (2005). Sudden stops and output drops, *AER*, 95.2, 381-400.
6. Chari, Varadarajan V., Kehoe, Patrick J., & McGrattan, Ellen R. (2002). Can sticky price models generate volatile and persistent real exchange rates?, *The Review of Economic Studies*, 69.3, 533-563.
7. Cole, Harold L., & Ohanian, Lee E. (2004). New Deal policies and the persistence of the Great Depression: A general equilibrium analysis, *Journal of Political Economy*, 112.4, 779-816.
8. Ebrahimian, M. (2015). Calibrating a Dynamic General Equilibrium Model for Iran's Economy
9. Gali, J. (1996). Technology, employment, and the business cycle: Do technology shocks explain aggregate fluctuations, *National bureau of economic research*, 5721.

10. Galí, Jordi., Lopez - Salido, D., & Valles, J. (2003). Technology shocks and monetary policy: assessing the Fed's performance, *Journal of Monetary Economics*, 50.4, 723-741.
11. Hevia, Constantino (2014). Emerging market fluctuations: what makes the difference?, *Journal of International Economics*, 94.1, 33-49.
12. Kydland, Finn E., & Prescott, Edward C. (1982). Time to build and aggregate fluctuations, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1348-1370
13. Rahmati, M., & Rothert, J. (2011). Business Cycle Accounting in a Small Open Economy. *Mimeo*, University of Texas at Austin.

شناسایی زنجیره‌های تولید در مناطق نفت‌خیز ایران (با به‌کارگیری الگوی ALP)^۱

فرهاد ترحمی^۱، مسعود همایونی‌فر^{۲*}، مهدی خداپرست مشهدی^۳، محمدرضا لطفعلی پور^۴

۱. دانشجوی دوره دکتری علوم اقتصادی - پردیس بین‌الملل دانشگاه فردوسی مشهد،

TARAHOMI2009@GMAIL.COM

۲. دانشیار گروه اقتصاد دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد،

homayounifar@um.ac.ir

۳. دانشیار گروه اقتصاد دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد،

m_khodaparast@um.ac.ir

۴. استاد گروه اقتصاد دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد، lotfalipour@um.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۲۵

چکیده

هدف از این پژوهش، شناسایی زنجیره‌های تولید در مناطق نفت‌خیز ایران است. برای این منظور، با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۳۹۰ مناطق نفت‌خیز ایران، پیوندهای بین بخشی و زنجیره‌های تولید شناسایی می‌شوند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که گرچه بخش نفت خام و گاز طبیعی، ۵۰ درصد از ستانده منطقه را به خود اختصاص داده است، ولی جزء بخش‌های پیشرو محسوب نمی‌شود. در مقابل، بخش ساخت انواع ماشین‌آلات به‌عنوان بخش پیشروی منطقه لحاظ می‌شود. بررسی زنجیره‌های تولید مناطق نفت‌خیز ایران نشان می‌دهد که بخش کک و مواد شیمیایی طولانی‌ترین زنجیره را در منطقه دارا می‌باشد، همچنین تأثیرات دو بخش برق و بانک و بیمه بر بخش نفت خام و گاز طبیعی، مستقیم است. افزون بر این، گرچه دو بخش تأمین آب و گاز در منطقه دارای مزیت نسبی هستند، ولی در زنجیره تولید منطقه نقشی ندارند.

طبقه‌بندی JEL: D57, C67, R15, R12

واژه‌های کلیدی: مناطق نفت‌خیز ایران، جدول داده - ستانده، میانگین طول انتشار،

بخش پیشرو، زنجیره تولید

۱. این مقاله، بخشی از رساله دکتری فرهاد ترحمی با عنوان "به کارگیری مدل داده-ستانده به منظور شناسایی

بخش‌های پیشرو در مناطق نفت‌خیز ایران" در دانشگاه فردوسی مشهد است.

*. نویسنده مسئول، ۰۹۱۲۲۷۱۹۶۶۸

۱. مقدمه

کشور ایران دارای منابع طبیعی فراوانی است که در بین آنها نفت خام و گاز طبیعی، جایگاه ویژه‌ای دارد. جدیدترین آمارها بیانگر آن است که رتبه دوم ذخایر گاز طبیعی و رتبه چهارم منابع نفت خام جهان به کشور ایران اختصاص دارد.^۱ از سوی دیگر، سهم درآمدهای دولت از محل درآمدهای نفتی همواره قابل توجه بوده است. به عنوان مثال، در قانون بودجه سال ۱۳۹۳، سهم درآمدهای نفتی ۳۶/۸ درصد و در قانون بودجه سال ۱۳۹۴، نسبت فوق، نزدیک به ۳۲ درصد بوده است. همچنین به طور متوسط طی دوره ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲، ۷۵ درصد از ارزش صادراتی کشور به نفت خام و گاز طبیعی اختصاص داشته است (گزارش خلاصه تحولات اقتصادی کشور، ۱۳۹۲). با وجود بهره‌مندی تمامی مناطق کشور از درآمدهای نفتی، تنها برخی از مناطق ایران دارای ذخایر نفت خام و گاز طبیعی هستند. پنج منطقه^۲ خوزستان، فرامنطقه^۳، کهکیلویه و بویراحمد، بوشهر و ایلام، جزء مناطق نفت‌خیز ایران به شمار می‌آیند.^۴

جدول ۱. سهم مناطق نفت‌خیز از کل ستانده نفت خام و گاز طبیعی کشور

ردیف	نام منطقه	میزان سهم (درصد)
۱	خوزستان	۵۰
۲	فرامنطقه	۲۷
۳	کهکیلویه و بویراحمد	۱۱/۸
۴	بوشهر	۴
۵	ایلام	۳/۹۷

منبع: محاسبات تحقیق براساس حساب‌های منطقه‌ای سال ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران

1. British Petroleum(BP) Statistical review of world 2015.

۲. در این پژوهش، منطقه و استان به یک مفهوم به کار می‌روند.

۳. طبق تعریف مرکز آمار ایران، فرا منطقه شامل بخش‌هایی از قلمرو اقتصادی کشور است که نمی‌توان آن را به هیچ یک از مناطق نسبت داد و مواردی چون آب‌های فلات قاره، جزایر و ... را دربرمی‌گیرد.

۴. در این پژوهش به مناطقی نفت‌خیز اطلاق می‌شود که سهم ستانده نفت خام و گاز طبیعی در آن‌ها، بیش از یک درصد از سهم ستانده کل کشور باشد.

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، مناطق فوق در مجموع ۹۷ درصد از ستانده نفت خام و گاز طبیعی کشور را به خود اختصاص داده‌اند. از سوی دیگر، سهم این مناطق از تولید ناخالص داخلی کشور نیز قابل توجه بوده و حدود ۲۵ درصد کل کشور است. جدول ۲، سهم مناطق نفت‌خیز از تولید ناخالص داخلی ایران را نشان می‌دهد.

جدول ۲. سهم مناطق نفت‌خیز ایران از تولید ناخالص داخلی

ردیف	نام منطقه	سهم منطقه از تولید ناخالص داخلی - درصد (با در نظر گرفتن نفت خام و گاز طبیعی)	سهم منطقه از تولید ناخالص داخلی - درصد (بدون در نظر گرفتن نفت خام و گاز طبیعی)
۱	خوزستان	۱۳/۴۳	۵/۸۴
۲	فرمانطقه	۴/۵۲	۰
۳	بوشهر	۳/۴۲	۱۳/۹۳
۴	کهکیلویه و بویراحمد	۲/۳۰	۰/۵۳
۵	ایلام	۱/۰۸	۰/۵۴

منبع: محاسبات تحقیق بر اساس حساب‌های منطقه‌ای سال ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران

همان‌گونه که جدول (۲) نشان می‌دهد، اگر بخش نفت‌خام و گاز طبیعی در مناطق فوق در نظر گرفته نشود، سهم مناطق نفت‌خیز از تولید ناخالص داخلی به ۱۰/۳۲ درصد می‌رسد که این امر بیانگر اهمیت این بخش در منطقه می‌باشد. با توجه به موارد فوق، چند سؤال مطرح می‌شود: آیا بخش نفت خام و گاز طبیعی در این منطقه پیشرو^۲ است؟ به‌طور کل چه بخش‌هایی در این منطقه پیشرو محسوب می‌شوند؟ و سؤال مهم‌تر آنکه زنجیره‌های تولید^۳ در مناطق نفت‌خیز چگونه است؟ به‌منظور پاسخ‌گویی به سؤالات

۱. اگرچه استان بوشهر، نفت‌خیز به‌شمار می‌آید، اما به‌دلیل آنکه بخش نفت خام و گاز طبیعی، رتبه سوم را در میان بخش‌های اقتصادی استان از نظر ستانده دارا می‌باشد، با حذف این بخش، سهم استان در تولید ناخالص داخلی کاهش کمی پیدا می‌کند. در این استان، پتروشیمی ۴۲ درصد و آب، برق و گاز ۲۳ درصد از ستانده کل استان را به خود اختصاص داده‌اند.

2. Leading sector
3. Production Chains

فوق، از جدول داده-ستانده^۱ استفاده می‌شود. این جدول توانایی آن را دارد که روابط بین بخشی را به کامل‌ترین شکل ممکن در سطح یک کشور و یا منطقه بیان کند. با استفاده از شاخص‌هایی که از جدول استخراج می‌شود، می‌توان به پیشرو بودن یک بخش در اقتصاد پی‌برد. ضمن اینکه بستر آماری مناسبی به منظور تعیین زنجیره‌های تولید مناطق نفت‌خیز ایران فراهم می‌کند. بررسی دیدگاه‌های رایج در مورد نظرات رشد و توسعه به منظور شناسایی اهمیت بخش‌های اقتصادی و چگونگی تخصیص منابع، بر اندازه پیوندها متمرکز بوده و کم‌تر به فاصله اقتصادی توجه داشته است. ویژگی این پژوهش، در نظر گرفتن همزمان دو شاخص فاصله اقتصادی^۲ و پیوندهای بین بخشی^۳ در راستای تعیین زنجیره‌های تولید در مناطق نفت‌خیز ایران است. به منظور پاسخ به سئوالات اصلی پژوهش، مقاله در شش بخش ارائه می‌شود. در بخش دوم، ادبیات موضوع، بررسی می‌شود. در بخش سوم، به تعدادی از جدیدترین مطالعات انجام گرفته اشاره می‌شود. بخش چهارم، به بیان پایه‌های آماری پژوهش، چگونگی تشخیص بخش‌های پیشرو و زنجیره‌های تولید اختصاص دارد. در بخش پنجم یافته‌های تجربی مدل و در قسمت ششم جمع‌بندی و نتیجه‌گیری آورده می‌شود.

۲. ادبیات موضوع

در این بخش، ابتدا نقش بخش پیشرو در یک اقتصاد تبیین و سپس به بحث در مورد زنجیره‌های تولید پرداخته می‌شود.

۱.۲. جایگاه بخش پیشرو در اقتصاد

تشخیص بخش‌های پیشرو در یک منطقه، ریشه در استراتژی رشد نامتوازن دارد که طی آن بیان می‌شود از آنجا که کشورهای در حال توسعه با کمبود سرمایه مواجه هستند، باید منابع مالی خود را در اختیار بخش‌ها یا صنایعی قرار دهند که بتوانند نقش لوکوموتیو را در اقتصاد ایفا کنند. چون یکی از کاربردهای مهم جدول داده-ستانده، تعیین بخش‌های پیشرو است، در این پژوهش نیز از این جنبه کاربردی استفاده

1. Input-output table
2. Economic Distance
3. Linkage

می‌شود. لازم به یادآوری است که در مورد تعیین بخش‌های پیشرو نگرش یکسانی وجود ندارد و پژوهشگران روش‌های گوناگونی به‌منظور تعیین بخش‌های پیشرو مورد ملاحظه قرار داده‌اند که در ۳ گروه می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد: ۱- روش‌های سنتی^۱ ۲- روش‌های نوین^۲ ۳- روش‌های ترکیبی^۳

روش‌های سنتی، به روش‌هایی گفته می‌شوند که بخش‌های پیشرو را با تأکید بر پیوندهای بین بخشی محاسبه می‌کنند. به‌بیان دیگر بر استخراج پیوندها از ربع اول جدول داده- ستانده تأکید می‌کنند. نمونه روش‌های سنتی توسط راسمیوسن- هیرشمن^۴ (۱۹۵۶) و چنری- واتانابه^۵ (۱۹۵۸) انجام گرفته است. روش‌های نوین، به روش‌هایی گفته می‌شود که حجم تقاضای نهایی و ارزش افزوده را در تعیین بخش‌های پیشرو مورد توجه قرار می‌دهند. در این زمینه، بخش نفت خام و گاز طبیعی مثال مناسبی است. این بخش در اقتصاد ایران دارای حجم بالای تقاضای نهایی می‌باشد (به دلیل میزان بالای صادرات). اگر این میزان مدنظر قرار نگیرد، ممکن است در شناسایی جایگاه این بخش خطا صورت گیرد، لذا ضروری است مقدار تقاضای نهایی و ارزش افزوده بخش‌ها در محاسبه پیوندها لحاظ شود. گروه دیگری از روش‌ها وجود دارند که به‌عنوان روش‌های ترکیبی شناخته می‌شوند. در این گونه روش‌ها تلاش می‌شود علاوه بر پیوندهای بین‌بخشی که از جدول داده-ستانده استخراج می‌شوند، از روش‌های دیگر نیز به‌منظور رتبه‌بندی بخش‌ها استفاده شود.

در این راستا می‌توان از روش‌های منطق فازی^۶، اقتصادسنجی^۷ و تحلیل عاملی^۸ نام برد. نوع دیگر روش‌های ترکیبی بدین صورت است که شاخص‌های دیگری از جدول داده-ستانده استخراج می‌شود و در کنار پیوندها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این پژوهش از این نوع روش استفاده می‌شود.

-
1. Traditional approach
 2. Modern approach
 3. Complex approach
 4. Rasmussen-Hirshman (1956)
 5. Chenry-Watanabe (1958)
 6. Fuzzy logic
 7. Econometric
 8. Factor Analysis

۲.۲. شاخص میانگین طول انتشار^۱

تمامی بخش‌ها در یک اقتصاد، به دو شکل با یکدیگر در ارتباط هستند. یکی براساس اندازه پیوند بین آنها و دیگری فاصله‌ای که بین این پیوندها وجود دارد. گرچه، اندازه پیوند میان دو بخش اطلاعات مهمی در مورد ساختار یک اقتصاد در اختیار قرار می‌دهد، ولی فاصله اقتصادی بین دو بخش یاد شده نیز اهمیت زیادی دارد. یعنی اگر بخش i به بخش j وابستگی داشته باشد، این نکته که وابستگی به صورت مستقیم بوده و یا از طریق یک یا چند بخش دیگر (غیرمستقیم) انجام می‌گیرد، جای بررسی دارد. وقتی که همزمان اندازه پیوندها و فاصله اقتصادی در نظر گرفته شود، می‌توان ساختار تولید را در قالب یک چرخه تولید^۲ تصور کرد. به روند تولید از نخستین مرحله تا تقاضای نهایی، چرخه تولید می‌گویند. به منظور محاسبه فاصله اقتصادی، معیار میانگین طول انتشار توسط دایترن باخر و دیگران^۳ (۲۰۰۵) معرفی شده است. این معیار، به صورت میانگین تعداد مراحل که لازم است تا تغییری برون‌زا در یک بخش بر ارزش تولید در بخشی دیگر اثر گذارد، تعریف می‌شود. میانگین طول انتشار پیشین از بخش j به بخش i را با میانگین تعداد مراحل که لازم است تا یک فشار تقاضا در بخش j ام‌بر ستانده بخش i ام‌اثر گذارد، مشخص می‌کنند و میانگین طول انتشار پسین بخش i به بخش j را نیز با میانگین تعداد مراحل که لازم است تا یک فشار هزینه در بخش i ام‌بر ستانده بخش j ام‌اثر گذارد، تعیین می‌کنند. معیار فوق بیان می‌کند که فاصله بین بخش‌های اقتصادی به ماهیت پیوندها (برحسب این که پیشین یا پسین باشند)، وابسته نیست.^۴ نتایج مربوط به میانگین طول انتشار مشخص می‌دهد که کدام بخش‌ها در ابتدای زنجیره تولید و کدام یک در انتهای زنجیره قرار دارند. در این خصوص، با تعدیلاتی (که در روش شناسی شرح داده خواهد شد)، ربع مبادلات واسطه‌ای بین بخشی جدول داده-ستانده، به ماتریس میانگین طول انتشار میان بخش‌ها تبدیل می‌شود. لازم به ذکر است که در حالتی که میان دو بخش پیوند ضعیفی برقرار باشد، APL تا حدی بی‌معناست،^۵ بنابراین، APL تنها زمانی که پیوند میان دو بخش از مرز تعیین شده بیشتر باشد، در نظر گرفته می‌شود.

1. Average Propagation Lengths(APL)

2. Production Chains

3. Dietzenbacher et.al(2005)

۴. در این روش، از میانگین دو پیوند پیشین و پسین با حذف آثار اولیه استفاده می‌شود.

۵. به این معنا که به‌طور مثال بخش A با بخش B ارتباط بین بخشی ضعیفی داشته باشد و سعی شود با روش APL، تعداد مراحل اثرگذاری بخش A بر B تعیین شود.

۳. مروری بر مطالعات پیشین

جدول ۳، به جدیدترین پژوهش‌هایی که با روش APL انجام گرفته است، اشاره می‌کند. لازم به ذکر است که این تحقیق نیز در راستای پژوهش‌های زیر می‌باشد. بدین معنی که با استفاده از جدول داده - ستانده مناطق نفت‌خیز ایران، کوشش می‌شود که زنجیره‌های تولید در منطقه شناسایی شود.

جدول ۳. مطالعات انجام گرفته با روش APL

نویسنده و سال	مکان مورد مطالعه	نتایج
چن (۲۰۱۴)	۴۰ کشور دنیا	زنجیره تولید در بیشتر کشورها طی دوره ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۱ (جدول داده - ستانده جهان) طولانی‌تر شده است. همچنین کشورهای کره و تایوان در زنجیره تولیدات جهانی طی سالیان اخیر، جهش قابل ملاحظه‌ای داشته‌اند.
استرهاون و بومستر (۲۰۱۳)	۲۷ کشور اتحادیه اروپا	استفاده از این روش، هنگامی که نمونه مورد مطالعه، یک کشور است، نتایج خوبی ارائه می‌دهد. به بیان دیگر، روابط بین بخش‌های یک کشور را به خوبی تبیین می‌کند.
رومرو-دایتزن باخر و هووینگز (۲۰۰۹)	ایالت شیکاگو	بررسی این روش نشان می‌دهد که پیچیدگی اقتصاد در منطقه یاد شده طی دوره ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۴ افزایش یافته است. پیچیدگی اقتصاد براساس تعامل تولیدات بین بخشی در اقتصاد منطقه تعریف شده است.
دایتزن باخر و رومرو (۲۰۰۷)	۶ کشور اتحادیه اروپا	در این پژوهش، زنجیره‌های تولید در کشورهای مورد مطالعه، تعیین شده است.
دایتزن باخر و دیگران (۲۰۰۵)	آندلس	بخش معدن در ابتدای چرخه تولید منطقه قرار گرفته است.
جهانگرد و آزدیخواه جهرمی (۱۳۹۲)	ایران	بزرگ‌ترین میانگین طول انتشار پسین متعلق به بخش کشاورزی و سپس بخش معدن می‌باشد.

منبع: مطالعات تحقیق

۴. پایه‌های آماری پژوهش و روش‌شناسی تحقیق

۱.۴. پایه‌های آماری پژوهش

تهیه جدول داده-ستانده منطقه‌ای نیازمند دو نوع پایه آماری شامل جدول داده-ستانده متقارن ملی و حساب‌های منطقه‌ای است. جدول داده-ستانده مورد استفاده در این پژوهش مربوط به سال ۱۳۹۰ بوده و توسط مرکز پژوهش‌های مجلس در خرداد ماه ۱۳۹۴ تهیه شده است. از آنجایی که جدول یاد شده بخش مهمی از پایه‌های آماری موردنیاز برنامه ششم توسعه اقتصادی را تأمین می‌کند^۱ و تصویری روشن از وضعیت اقتصاد کلان و زیر بخش‌های آن ارائه می‌دهد، به‌عنوان پایه آماری در این پژوهش انتخاب شده است. آمار مربوط به مناطق نفت‌خیز ایران نیز از بخش حساب‌های منطقه‌ای سایت مرکز آمار ایران^۲ به‌دست آمده است. به‌منظور هماهنگی میان بخش‌های اقتصادی مناطق نفت‌خیز ایران، ۷۲ بخش حساب‌های منطقه‌ای و ۷۱ بخش جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ در قالب ۲۶ بخش تجمیع شده و اسامی بخش‌های تجمیع شده در پیوست ۱، آمده است.

۲.۴. شناسایی بخش‌های پیشرو در منطقه

به طور کل می‌توان دو نوع پیوند را با استفاده از جدول داده-ستانده تعیین کرد. پیوند پیشین^۳ و پیوند پسین^۴. هر یک از این دو نوع پیوند می‌توانند به صورت مستقیم و یا به صورت کلی (مستقیم و غیرمستقیم) مورد سنجش قرار گیرند. پیوند پیشین مستقیم، نشان می‌دهد که هر بخش برای تولید یک واحد ستانده خود، به چه میزان از تولیدات سایر بخش‌ها استفاده می‌کند. پیوند پیشین مستقیم و غیرمستقیم بیان می‌کند که اگر تقاضای نهایی یک بخش، یک واحد تغییر کند، تولید در کل اقتصاد چند واحد تغییر می‌کند. پیوند پیشین مستقیم از جمع ستونی ماتریس ضرایب تکنولوژی^۵ و پیوند پیشین کل (مستقیم و غیرمستقیم) از جمع ستونی ماتریس معکوس لئونتیف^۶ به دست می‌آید. در مقابل، پیوند پسین مستقیم نشان می‌دهد که تولیدات یک بخش به

۱. مرکز پژوهش‌های مجلس، گزارش شماره ۱۳۹۸۹، خردادماه ۱۳۹۴.

2. www.Sci.org

3. Backward Linkage

4. Forward Linkage

5. Technological Coefficient Matrix

6. Leontif Inverse Matrix

کجا می‌رود. پیوند پسین کل (مستقیم و غیرمستقیم) نیز بیان می‌کند که اگر ارزش افزوده بخش مورد نظر، یک واحد تغییر کند، تولید در کل اقتصاد چند واحد تغییر می‌کند. پیوند پسین مستقیم از ماتریس ضرایب گش^۱ و پیوند پسین کل از ماتریس معکوس گش^۲ به دست می‌آیند. معمولاً به منظور تفسیر بهتر نتایج، پیوندهای پیشین و پسین کل را نرمال می‌کنند. در این پژوهش به منظور شناسایی بخش‌های پیشرو در منطقه، از میزان نرمال شده پیوندهای پیشین و پسین کل، که به ترتیب شاخص‌های قدرت^۳ انتشار و حساسیت^۴ انتشار نامیده می‌شوند، استفاده می‌شود. ضمن این که میزان انحراف معیار هر دو شاخص فوق در خصوص هر بخش نیز مورد توجه قرار می‌گیرد، زیرا ممکن است ارتباط پیشین یا پسین بخش مورد نظر با تعداد کمی از بخش‌ها حاصل شده باشد و بدین طریق با تحریک تقاضای نهایی و یا ارزش افزوده این بخش، تنها تعداد محدودی از بخش‌ها تحت تأثیر قرار گیرند. تفسیر شاخص قدرت انتشار بدین گونه است که اگر تقاضای نهایی بخش مورد نظر یک واحد تغییر کند، تولید در کل اقتصاد چند واحد تغییر می‌کند. تفسیر شاخص حساسیت انتشار بدین گونه است که اگر ارزش افزوده بخش مورد نظر یک واحد تغییر کند، تولید در کل اقتصاد چند واحد تغییر می‌کند.

لازم به ذکر است که شاخص‌های قدرت و حساسیت انتشار به ترتیب از روابط (۱) و (۲) به دست می‌آیند:

$$U_j = \frac{nx_j}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}}, \quad x_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (1)$$

$$U_i = \frac{nx'_i}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x'_{ij}}, \quad x'_j = \sum_{j=1}^n x'_{ij} \quad (2)$$

در روابط (۱) و (۲)، x_{ij} و x'_{ij} به ترتیب عناصر ماتریس معکوس لئونتیف و ماتریس معکوس گش را نشان می‌دهند. قدرت انتشار بیش از یک ($U_j > 1$)، چنین

-
1. Gosh Coefficient Matrix
 2. Gosh Inverse Matrix
 3. Power of dispersion
 4. Sensitivity of dispersion

تفسیر می‌شود که اگر تقاضای نهایی بخش مذکور یک واحد تغییر کند، تولید در کل اقتصاد بیش از یک واحد افزایش می‌یابد. شاخص حساسیت بیش از یک ($U_i > 1$)، چنین تفسیر می‌شود که اگر ارزش افزوده بخش مورد نظر یک واحد تغییر کند، تولید در کل اقتصاد بیش از یک واحد تغییر می‌کند. بخشی پیشرو محسوب می‌شود که دارای قدرت و حساسیت انتشار بیش از یک و انحراف معیار کم‌تر از میانگین باشد (خلیلی عراقی و رضایی، ۱۳۹۰: ۱۲).

۴.۴. تعیین زنجیره‌های تولید با استفاده از جدول داده - ستانده

به‌منظور شناسایی اهمیت بخش‌های اقتصادی، علاوه بر اندازه پیوند بین بخش‌ها، می‌توان به فاصله اقتصادی بین آن‌ها نیز توجه کرد. منظور از فاصله اقتصادی، متوسط تعداد مراحل است که طول می‌کشد تا یک فشار هزینه یا فشار تقاضا از یک بخش به بخش دیگر منتقل شود. برای این منظور از شاخص APL که توسط دایترن باخر^۱ و دیگران (۲۰۰۵) معرفی شده است، استفاده می‌شود. شاخص APL_i پسین از بخش i به بخش j از طریق متوسط تعداد مراحل که طول می‌کشد تا فشار هزینه در بخش i به تولید بخش j اثر کند، به‌دست می‌آید و APL_j پیشین از بخش j به بخش i از طریق متوسط تعداد مراحل که طول می‌کشد تا فشار تقاضا در بخش j به تولید بخش i اثر کند، حاصل می‌شود. از شاخص فوق برای شناسایی جایگاه بخش‌ها در زنجیره تولید استفاده می‌شود، به‌گونه‌ای که بخش‌هایی که دارای APL پیشین کم‌تر یا APL پسین بیشتر هستند، در ابتدای زنجیره تولید قرار می‌گیرند.

مراحل استخراج زنجیره تولید به شرح ذیل است^۲:

الف- محاسبه ماتریس معکوس لئونتیف و گش. ماتریس‌های فوق، آثار کل (مستقیم و غیرمستقیم) تغییر در تقاضای نهایی و ارزش افزوده هر بخش را در کل اقتصاد نشان می‌دهند.

ب- تشکیل ماتریس $(G-I)$ که در آن G ماتریس معکوس گش و I ماتریس یکه است. در این ماتریس، اثرات اولیه از ماتریس معکوس گش استخراج شده است.

1. Ditzzenbacher and et.al (2005)

۲. تقسیم بندی فوق، توسط نویسندگان مقاله و با توجه به مقاله دایترن باخر (۲۰۰۵) به دست آمده است. تلاش شده است به گونه‌ای بیان شود که با ترتیب نتایج تحقیق همخوانی داشته باشد. اثبات موارد، در مقاله فوق به طول کامل آمده است.

ج- محاسبه ماتریس $H=G(G-I)$.

د- به دست آوردن ماتریس $V(APL)$ از ماتریس H در رابطه (۳)، h_{ij} عنصر ماتریس H است و g_{ij} و δ_{ij} به ترتیب عناصر ماتریس g و δ را نشان می‌دهند.

$$V_{ij} = \begin{cases} \frac{h_{ij}}{g_{ij} - \delta_{ij}} & \text{if } g_{ij} - \delta_{ij} > 0 \\ 0 & \text{if } g_{ij} - \delta_{ij} = 0 \end{cases} \quad (3)$$

ه- تشکیل ماتریس F . این ماتریس به منظور شناسایی میانگین پیوندها تهیه می‌شود. ماتریس یاد شده از رابطه $F=(G-I)+(L-I)/2$ به دست می‌آید که در آن L ، ماتریس معکوس لئونتیف است.

و- ماتریس S : این ماتریس ترکیبی از دو ماتریس V و F است و در حقیقت، ترکیب دو ماتریس فاصله اقتصادی و ماتریس پیوند را نشان می‌دهد. در این بخش، با تعیین حد مشخصی برای پیوندهای بین بخشی، فاصله اقتصادی بین دو بخش مشخص می‌شود. به بیان دیگر، باید پیوندهای میان بخشی، آن قدر قوی باشند که بررسی فاصله اقتصادی بین آنها مصداق پیدا کند. دایتزن باخر، در مقاله خود، با استفاده از بررسی‌های تجربی در مورد جدول داده-ستانده ۶ بخشی، میزان آستانه ۰/۰۶ و برای جدول داده-ستانده ۳۰ بخشی، میزان آستانه ۰/۰۳ را در نظر گرفته است، ولی در این پژوهش، برای محاسبه مقدار آستانه صورت زیر عمل می‌شود:

ابتدا با استفاده از ماتریس F ، حداکثر میزان پیوند را برای هر بخش به دست می‌آید (ستون آخر در پیوست ۳). سپس ۲۶ مقدار به دست آمده، با استفاده از طیف لیکرت^۱، در پنج گروه، رتبه‌بندی می‌شود. میزان آستانه، برابر حد بالای طیف بسیار کم تا کم می‌باشد.^۲ استفاده از این روش، بنا به دلایل زیر موجه به نظر می‌رسد: اولاً؛ مبنای تئوریکی دارد. ثانیاً؛ تغییرات آستانه را با توجه به تغییر بخش‌های مورد بررسی و یا کشور مورد مطالعه نشان دهد.

حال اگر مقدار درایه مورد نظر در ماتریس F ، بیش از حد تعیین شده باشد، درایه متناظر آن در ماتریس V ، به نزدیک‌ترین عدد ممکن گرد می‌شود و در ماتریس S قرار می‌گیرد. اگر درایه مورد نظر در ماتریس F ، کم‌تر از مقدار آستانه باشد، عدد صفر در

1. Likert Scale

۲. لازم به ذکر است که طیف لیکرت در پنج سطح بسیار زیاد - زیاد - متوسط - کم و بسیار کم تعریف می‌شود.

درایه متناظر ماتریس S درج می‌شود. اعداد مندرج در ماتریس S ، بیانگر زنجیره تولید در یک اقتصاد (با در نظر گرفتن پیوند بین بخشی). به عنوان مثال اگر درایه $S_{12}=2$ باشد، بدین مفهوم است که انتقال فشار هزینه از بخش اول به دوم و یا انتقال فشار تقاضا از بخش دوم به اول در دو مرحله صورت می‌گیرد و بنابراین ارتباط بین این دو بخش، غیرمستقیم است. اگر مقدار فوق برابر ۱ باشد، بدین مفهوم است که انتقال فشار هزینه یا تقاضا در یک مرحله انجام می‌گیرد و بنابراین ارتباط بین این دو بخش مستقیم است.

۵. تجزیه و تحلیل داده‌ها

۱.۵. بررسی شاخص قدرت انتشار بخش‌های اقتصادی منطقه

بررسی این شاخص نشان می‌دهد که بخش‌های ساخت انواع ماشین‌آلات، محصولات غذایی و آشامیدنی و محصولات لاستیکی و پلاستیکی رتبه اول تا سوم را در میان ۲۶ بخش اقتصادی منطقه دارا هستند. به عنوان مثال مقدار $1/48$ در خصوص بخش ساخت انواع ماشین‌آلات بدین صورت تفسیر می‌شود که اگر تقاضای نهایی این بخش یک واحد تغییر کند، تولید در کل اقتصاد منطقه، به اندازه $1/48$ واحد دچار تغییر می‌شود. مطالعه در مورد معیار پراکندگی ۳ بخش یاد شده نشان می‌دهد که قدرت انتشار بخش ساخت انواع ماشین‌آلات به صورت متوازن بین سایر بخش‌ها توزیع شده است، ولی در خصوص دو بخش دیگر وضعیت بدین صورت نیست.

۲.۵. بررسی شاخص حساسیت انتشار بخش‌های اقتصادی منطقه

مطالعه این شاخص نشان می‌دهد که بخش‌های محصولات لاستیکی و پلاستیکی، سایر معادن و بانک و بیمه، رتبه اول تا سوم را در میان بخش‌های اقتصادی منطقه دارا هستند. به عنوان مثال مقدار $3/02$ در خصوص بخش محصولات لاستیکی و پلاستیکی نشان می‌دهد که اگر ارزش افزوده بخش محصولات لاستیکی و پلاستیکی در مناطق نفت خیز یک واحد تغییر کند، تولید در کل اقتصاد منطقه $3/02$ واحد تغییر می‌کند. با این وجود، شاخص پراکندگی ۳ بخش یاد شده نشان می‌دهد که حساسیت انتشار هیچ یک به صورت متوازن بین سایر بخش‌های اقتصادی صورت نگرفته است. بنابراین هیچ یک از بخش‌های یاد شده را نمی‌توان به عنوان بخش پیشرو از منظر عرضه محسوب کرد. لازم به ذکر است که بخش ساخت انواع ماشین‌آلات گرچه رتبه پنجم را در

خصوص شاخص حساسیت انتشار به خود اختصاص داده است (مقدار این شاخص $1/0.3$ است)، ولی شاخص پراکندگی مناسبی دارد. بنابراین با توجه به دو شاخص قدرت و حساسیت انتشار و میزان پراکندگی آن‌ها، بخش ساخت انواع ماشین آلات در منطقه، پیشرو می‌باشد.

۳.۵. ماتریس V (شاخص APL)

ماتریس V (شاخص APL)، بیانگر متوسط تعداد مراحل انتقال فشار تقاضا و هزینه از یک بخش به بخش دیگر در اقتصاد منطقه است. هریک از عناصر ماتریس را می‌توان به دو صورت تفسیر کرد، به گونه‌ای که تفسیر سطری جدول بیانگر فشار هزینه و تفسیر ستونی بیانگر فشار تقاضا است. به عنوان مثال $APL=1/39$ در ردیف بخش کشاورزی و ستون محصولات غذایی و آشامیدنی (درایه سطر اول و ستون چهارم در پیوست ۲)، از یک سو نشان‌دهنده متوسط تعداد مراحل انتقال فشار هزینه از بخش کشاورزی به محصولات غذایی و آشامیدنی (APL پسین) و از سوی دیگر بیانگر متوسط طول انتشار فشار تقاضا از بخش محصولات غذایی و آشامیدنی به بخش کشاورزی است. به منظور کسب یک تصویر کلی از هر بخش می‌توان میانگین حساسی APL های پیشین و پسین هر بخش را در نظر گرفت. طبق محاسبات، از نظر شاخص میانگین APL پسین، بخش‌های نفت خام و گاز طبیعی، سایر معادن و کشاورزی رتبه‌های اول تا سوم را در میان بخش‌های اقتصادی به خود اختصاص می‌دهند (بیشترین میزان میانگین APL پسین را دارند) و در مقابل از نظر شاخص میانگین APL پیشین، بخش‌های محصولات غذایی و آشامیدنی، ساخت انواع ماشین آلات و منسوجات رتبه‌های اول تا سوم را دارا هستند (بیشترین میزان میانگین APL پیشین را دارند). به طور کل، هرچه یک بخش دارای میانگین APL پسین بزرگ‌تر و میانگین APL پیشین کوچک‌تر باشد، احتمال آنکه در ابتدای زنجیره تولید قرار گیرد، بیشتر است. ولی باید توجه کرد که تمرکز بر شاخص APL به تنهایی نمی‌تواند بخش‌های پیشرو را در زنجیره‌های تولید مشخص کند، زیرا اندازه پیوندها در این شاخص در نظر گرفته نشده است. برای این منظور، دو شاخص اندازه پیوند و فاصله اقتصادی باهم ترکیب می‌شوند تا از این راه بتوان به جایگاه هر بخش در استان پی برد.

۴.۵. ماتریس F

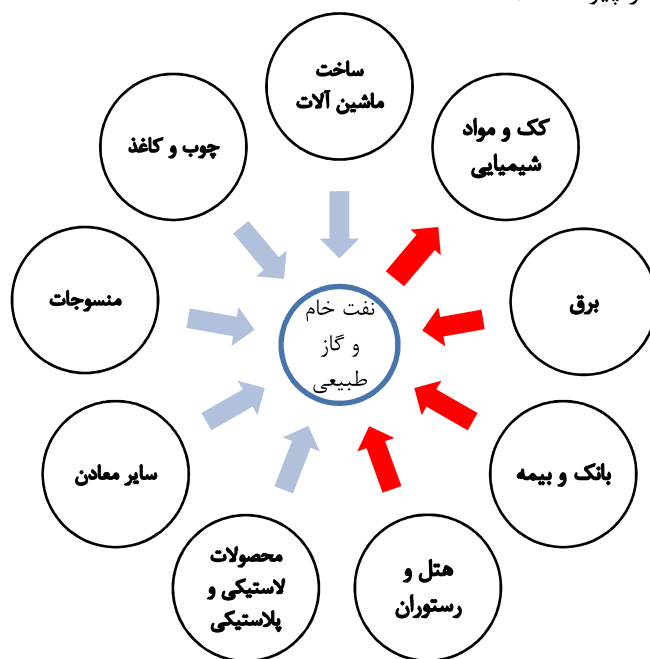
همان گونه که در بخش روش شناسی بیان شد، به عنوان مثال، مقدار $0/56$ در سطر بخش کشاورزی و ستون محصولات غذایی و آشامیدنی (درایه سطر اول و ستون چهارم در پیوست ۳)، بیانگر متوسط پیوند پیشین بخش محصولات غذایی و آشامیدنی به بخش کشاورزی و متوسط پیوند پسین بخش کشاورزی با محصولات غذایی و آشامیدنی می باشد. همان طور که مشاهده می شود، ماتریس F تنها نشان دهنده متوسط اندازه پیوند بین بخش هاست و ارتباط مستقیم و یا غیرمستقیم را نشان نمی دهد. از این رو لازم است دو ماتریس F و V با یکدیگر ترکیب شوند، به گونه ای که زمانی APL به عنوان شاخصی برای فاصله اقتصادی در نظر گرفته می شود که اندازه پیوند از آستانه تعریف شده a بیشتر باشد. یعنی به اندازه کافی بزرگ باشد. لازم به یادآوری است طبق آن چه که در بخش روش شناسی بیان مقدار آستانه $0/08$ محاسبه شده است.^۱

۵.۵. ماتریس S

ماتریس S در حقیقت بیانگر زنجیره های تولیدی در منطقه است، زیرا از یک سو پیوندهای بین بخشی را نشان می دهد (باید پیوند از حد مشخص قوی تر باشد) و از سوی دیگر بیانگر فاصله اقتصادی بین بخش ها می باشد. به عنوان مثال $S_{14=1}$ ردیف بخش کشاورزی و ستون محصولات غذایی و آشامیدنی بدین مفهوم است که به طور متوسط یک مرحله طول می کشد تا یک فشار هزینه از بخش کشاورزی به بخش محصولات غذایی و آشامیدنی منتقل شود و از سوی دیگر یک مرحله طول می کشد تا یک فشار تقاضا از بخش محصولات غذایی و آشامیدنی به بخش کشاورزی منتقل شود. با توجه به این که موضوع پژوهش، بررسی زنجیره های تولیدی در مناطق نفت خیز ایران است، نمودار متناظر با ماتریس S در مورد بخش هایی که در مناطق نفت خیز ایران دارای مزیت نسبی هستند، رسم شده و در خصوص هریک بحث می شود. بررسی سهم ستانده ۲۶ بخش اقتصادی نشان می دهد که در مناطق نفت خیز ایران، بخش های نفت خام گاز طبیعی $98/78$ ، کک و مواد شیمیایی $39/9$ ، گاز $30/5$ ، توزیع آب $15/3$ درصد از ستانده کل کشور را دارا هستند، بنابراین در این منطقه دارای مزیت نسبی می باشند.

۱. با به کارگیری طیف لیکرت در مورد ارقام موجود در ستون آخر پیوست ۳، نتیجه فوق به دست می آید.

نمودار ۱ زنجیره تولید بخش نفت خام گاز طبیعی را در مناطق نفت‌خیز نشان می‌دهد (بخش دوم در پیوست ۴).

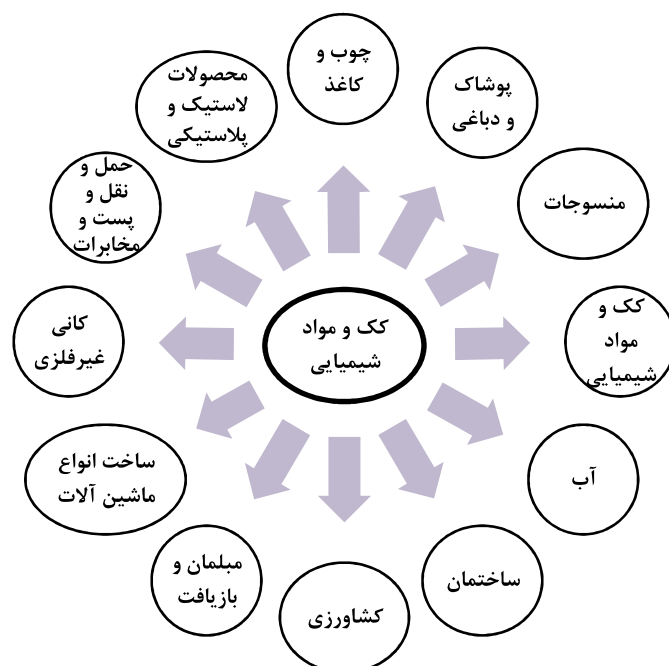


نمودار ۱. زنجیره تولید بخش نفت خام و گاز طبیعی در مناطق نفت‌خیز ایران

منبع: یافته‌های تحقیق

باید توجه داشت، پیکانی که از بخش نفت خام و گاز طبیعی خارج شده است، بیانگر پیوند پسین بخش نفت خام و گاز طبیعی بوده و پیکان‌هایی که به بخش نفت خام و گاز طبیعی وارد شده‌اند، نشان‌دهنده پیوند پیشین این بخش می‌باشند. به‌علاوه، پیکان‌های قرمز رنگ (پررنگ)، بیانگر ارتباط مستقیم و پیکان‌های خاکستری رنگ (کم‌رنگ) آثار غیرمستقیم را نشان می‌دهند، به این معنا که اگر انتقال فشار (هزینه یا تقاضا) در یک مرحله صورت گیرد، ارتباط دو بخش مستقیم و اگر تعداد مراحل بیش از یک باشد، ارتباط دو بخش غیرمستقیم است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، از نظر پیوند پسین، بخش نفت خام و گاز طبیعی تنها با بخش کک و مواد شیمیایی ارتباط مستقیم دارد و با سایر بخش‌های اقتصادی استان مرتبط نیست، به بیان دیگر، پیوند پسین بخش نفت خام و گاز طبیعی آنقدر ضعیف است که با توجه به محدودیت وضع شده ($a=0/08$) در چرخه تولید در نظر گرفته نمی‌شود. از نظر پیوند پیشین، بخش‌های بانک و بیمه، تأمین برق و هتل و رستوران، ارتباط مستقیم با بخش نفت خام و گاز طبیعی دارند و بخش‌های ساخت انواع ماشین‌آلات، سایر معادن، محصولات لاستیکی و پلاستیکی،

منسوجات و چوب و کاغذ به صورت غیرمستقیم با این بخش در ارتباط هستند. همان گونه که مشاهده می شود، در میان ۲۶ بخش اقتصادی، بخش نفت خام و گاز طبیعی تنها با ۹ بخش زنجیره تولید را تشکیل داده است. بخش دیگری که مورد بررسی قرار می گیرد، کک و مواد شیمیایی است. نقش این بخش نسبت به نفت و گاز در زنجیره تولید منطقه، پررنگ تر است. از نظر پیوند پسین، ۱۲ بخش با کک و مواد شیمیایی در ارتباط هستند. گرچه این ارتباط، غیرمستقیم است (بخش ۸ در پیوست ۴- بررسی به صورت سطری).



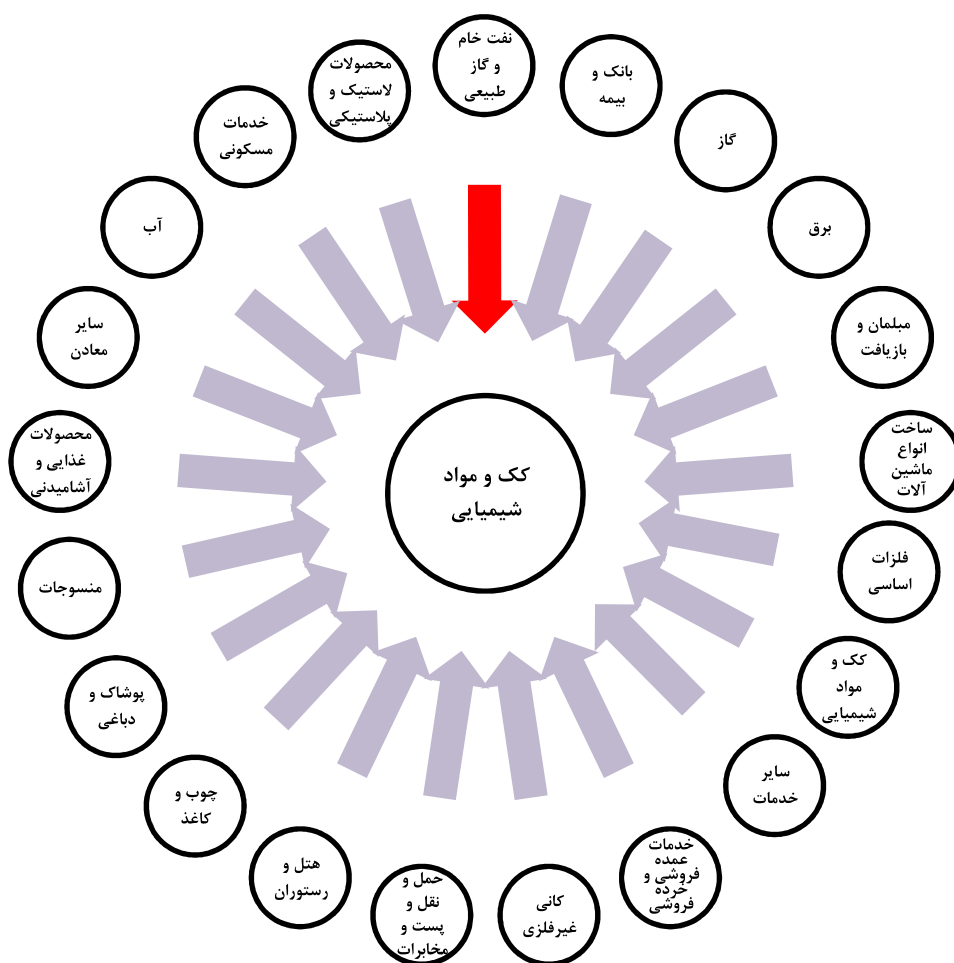
نمودار ۲. ارتباط زنجیره‌ای پسین بخش کک و مواد شیمیایی در مناطق نفت خیز ایران

منبع: یافته‌های تحقیق

در مورد بخش‌های محصولات غذایی و آشامیدنی، فلزات اساسی و محصولات فلزی فابریکی، ساخت انواع ماشین‌آلات، ارتباط در سه مرحله و در مورد سایر بخش‌ها در دو مرحله انجام می گیرد.^۱ از منظر پیوند پیشین، این بخش، نقش مهم‌تری ایفا می کند.

۱. اگر ارتباط بین دو بخش در یک مرحله صورت گیرد، ارتباط این دو مستقیم و اگر در بیش از یک مرحله باشد، ارتباط غیرمستقیم می باشد. بدیهی است هر چه تعداد مراحل بیشتر باشد، اثر تکانه یک بخش بر سایر بخش‌ها طی دوره زمانی طولانی تری انجام می گیرد.

زیرا اولاً ۲۱ بخش با کک و مواد شیمیایی در ارتباط هستند. ثانیاً ارتباط مستقیمی بین بخش نفت خام و گاز طبیعی و کک و مواد شیمیایی وجود دارد. همان‌گونه که نمودار (۳) نشان می‌دهد، در کل ۱۰ بخش مشترک بین زنجیره تولید بخش کک و مواد شیمیایی از نظر پیوند پسین و پیشین وجود دارد، این امر به معنای ارتباط متقابل بین ۱۰ بخش یاد شده و کک و مواد شیمیایی می‌باشد.



نمودار ۳- ارتباط زنجیره‌ای پیشین بخش کک و مواد شیمیایی در مناطق نفت‌خیز ایران

منبع: یافته‌های تحقیق

بخش تأمین گاز، یکی دیگر از بخش‌هایی است که در منطقه دارای مزیت است، که از منظر پیوند پسین، یک ارتباط مستقیم با بخش برق و یک ارتباط غیرمستقیم با کک و مواد شیمیایی دارد؛ ولی از نظر پیوند پیشین، نقشی در زنجیره تولید منطقه ایفا نمی‌کند، درحالی‌که بیش از ۳۰ درصد، از ستانده این بخش در کل کشور در این منطقه ایجاد می‌شود. بخش دیگری که در منطقه دارای مزیت نسبی است، تأمین آب می‌باشد. این بخش درحالی‌که ۱۵٪ ستانده کشور را در منطقه به خود اختصاص داده است، از نظر پیوند پیشین، به صورت غیرمستقیم با بخش کک و مواد شیمیایی و به صورت مستقیم تنها با خود بخش ارتباط دارد و از نظر پیوند پسین، به طور مستقیم با بخش کشاورزی و غیرمستقیم با بخش کک و مواد شیمیایی مرتبط است و به جز موارد یاد شده، در زنجیره تولید منطقه نقش ندارد، بنابراین می‌توان گفت، بخش‌هایی که دارای مزیت نسبی در منطقه هستند (به جز کک و مواد شیمیایی) نقش مهمی در چرخه تولید منطقه ایفا نمی‌کنند.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به موارد فوق، نتیجه‌های زیر از این پژوهش حاصل می‌شود:

۱.۶. بررسی شاخص‌های قدرت و حساسیت انتشار و میزان پراکندگی آن نشان می‌دهد که بخش ساخت انواع ماشین‌آلات در مناطق نفت‌خیز ایران پیشرو می‌باشد، لذا سرمایه‌گذاری در این بخش در منطقه، می‌تواند سبب ایجاد تحرک در سایر بخش‌ها و به دنبال آن رشد اقتصادی شود.

۲.۶. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در مناطق نفت‌خیز ایران، بخش کک و مواد شیمیایی می‌تواند از نظر زنجیره‌های تولید، نقش مهمی ایفا کند. این در حالی است که در دو استان ایلام و کهگیلویه و بویراحمد که جزء مناطق نفت‌خیز ایران هستند، این بخش جایگاه مناسبی از نظر ستانده و ارزش افزوده ندارد.

۳.۶. بخش‌های نفت خام و گاز طبیعی، تأمین آب و تأمین گاز، گرچه در منطقه دارای مزیت نسبی هستند، ولی در زنجیره تولید منطقه نقش مهمی ایفا نمی‌کنند. به بیان دیگر نمی‌توانند تحرک زیادی در بخش‌های اقتصادی منطقه ایجاد نمایند.

۴.۶. به طور کل وابستگی‌های مستقیم میان بخش‌های اقتصادی منطقه کم است. با بررسی ماتریس S، از میان ۵۷۶ ارتباط موجود (۲۶*۲۶)، تنها ۲۷ ارتباط

مستقیم بین بخش‌های اقتصادی منطقه وجود دارد. به بیان دیگر، نزدیک ۵ درصد از ارتباطات بین بخش‌های منطقه به صورت مستقیم انجام می‌پذیرد.

۵.۶. بررسی زنجیره‌های تولید منطقه نشان می‌دهد که از میان ۵۷۶ ارتباط بین بخشی ممکن در منطقه، تنها ۱۰۹ زنجیره وجود دارد (۱۹ درصد از کل ارتباطات ممکن). به عبارت دیگر، پیوندهای بین بخشی منطقه آن قدر ضعیف است که نمی‌تواند منجر به ایجاد زنجیره تولید در منطقه شود.

۶.۶. به طور کل، شش بخش سایر معادن، گاز، خدمات مسکونی و دلالتی، کرایه و کسب و کار، آموزش و بهداشت و سایر خدمات از نظر پیوند پیشین، فاقد زنجیره تولید هستند. همچنین که بخش‌های ساختمان، خدمات امور عمومی، آموزش و بهداشت در منطقه از نظر پیوند پسین، در زنجیره تولید نقشی ندارند.

در ارتباط با نتایج پژوهش، پیشنهاد می‌شود که:

۱. توسعه و سرمایه‌گذاری در بخش کک و مواد شیمیایی در مناطق نفت‌خیز ایران. این کار به دلیل ارتباط گسترده در زنجیره‌های تولیدی ضروری است. به‌ویژه در دو استان ایلام و کهگیلویه و بویراحمد که این بخش سهم مناسبی از ستانده و ارزش‌افزوده ندارد.

۲. توجه به دو بخش تأمین برق و بانک و بیمه در مناطق نفت‌خیز: این امر به دلیل اثرگذاری مستقیم این دو بخش بر نفت و گاز طبیعی، ضروری است، زیرا همان‌گونه که مشاهده شد، بخش نفت خام و گاز طبیعی می‌تواند از طریق تأثیر مستقیم بر بخش کک و مواد شیمیایی ارتباط گسترده‌ای در زنجیره تولید منطقه ایجاد کند.

پیوست ۱. اسامی بخش‌های مورد مطالعه به همراه شماره بخش و شاخص‌های قدرت و حساسیت انتشار

شماره بخش	نام بخش	شاخص قدرت انتشار	شاخص حساسیت انتشار
۱	کشاورزی	۱/۰۱	۰/۵۹
۲	نفت خام و گاز طبیعی	۰/۶۰	۰/۳۴
۳	سایر معادن	۰/۸۲	۲/۷۴
۴	محصولات غذایی و آشامیدنی	۱/۳۵	۰/۵۱
۵	منسوجات	۱/۲۶	۲/۳۸
۶	پوشاک و دباغی	۱/۲۳	۱/۴۵
۷	چوب و کاغذ	۱/۲۵	۲/۰۱
۸	کک و مواد شیمیایی	۱/۱۷	۰/۵۲
۹	لاستیک و پلاستیک	۱/۳۱	۳/۰۲
۱۰	کانی غیر فلزی	۱/۰۷	۰/۸۰
۱۱	فلزات اساسی و محصولات فلزی فابریکی	۱/۳۲	۰/۷۳
۱۲	ساخت ماشین آلات	۱/۴۸	۱/۰۳
۱۳	مبلمان و بازیافت	۱/۲۴	۰/۸۱
۱۴	برق	۰/۸۱	۰/۹۳
۱۵	گاز	۰/۶۱	۰/۵۵
۱۶	آب	۱/۰۰	۰/۶۲
۱۷	ساختمان	۱/۱۵	۰/۳۸
۱۸	خدمات عمده فروشی و خرده فروشی	۰/۷۸	۰/۸۰
۱۹	هتل و رستوران	۱/۰۳	۰/۷۰
۲۰	حمل و نقل - پست و مخابرات	۰/۹۱	۰/۶۹
۲۱	بانک و بیمه	۰/۷۹	۲/۲۷
۲۲	خدمات مسکونی و دلالتی - کرایه و کسب و کار	۰/۷۱	۰/۵۳
۲۳	خدمات امور عمومی	۰/۷۹	۰/۳۴
۲۴	آموزش	۰/۷۰	۰/۳۵
۲۵	بهداشت	۰/۷۶	۰/۳۶
۲۶	سایر خدمات	۰/۸۰	۰/۵۵

پیوست ۲. ماتریس V(APL)

میانگین پسین	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	شماره بخش
۲/۴۶	۲/۱۸	۲/۲۴	۲/۱۸	۲/۱۷	۲/۴۴	۲/۸۲	۳/۲۳	۲/۰۸	۲/۷۱	۲/۳۹	۲/۸۴	۲/۷۴	۳/۲۵	۲/۰۱	۳/۴۱	۲/۲۱	۲/۷۸	۲/۰۶	۲/۷۲	۱/۸۵	۱/۹۶	۱/۷۱	۱/۳۹	۱/۷۶	۲/۰۳	۱/۴۸	۱
۲/۸۷	۲/۷۱	۲/۵۸	۲/۶۴	۲/۷۷	۲/۱۷	۲/۷۵	۲/۵۸	۲/۶۹	۲/۶۲	۲/۲۵	۲/۶۱	۲/۴۵	۲/۷۸	۲/۱۳	۳/۵۵	۲/۶۴	۲/۹۶	۲/۵۷	۱/۴۲	۲/۰۹	۲/۴۴	۲/۰۱	۲/۸۳	۲/۷۵	۲/۵۹	۲/۹۰	۲
۲/۸۴	۲/۹۹	۳/۴۸	۳/۰۸	۲/۳۲	۲/۵۶	۳/۲۰	۳/۶۵	۲/۰۴	۲/۳۱	۲/۱۱	۲/۰۱	۲/۰۵	۲/۲۱	۱/۵۹	۲/۹۶	۱/۵۲	۱/۲۲	۲/۰۲	۲/۶۸	۲/۸۰	۲/۰۲	۲/۵۲	۲/۳۶	۲/۱۷	۲/۶۹	۳/۱۸	۳
۱/۹۸	۱/۴۳	۱/۶۰	۱/۵۷	۱/۵۲	۲/۳۵	۱/۸۵	۲/۶۶	۱/۱۹	۱/۷۶	۲/۹۸	۲/۰۴	۲/۲۱	۲/۶۸	۲/۱۷	۲/۲۹	۲/۱۳	۱/۹۱	۲/۱۸	۱/۹۲	۲/۰۳	۱/۶۷	۲/۴۰	۱/۶۰	۱/۸۱	۲/۳۱	۱/۴۵	۴
۲/۳۶	۲/۰۹	۲/۰۴	۲/۱۸	۱/۹۴	۲/۸۳	۲/۳۰	۲/۸۷	۲/۷۵	۲/۲۴	۲/۵۷	۲/۵۴	۲/۱۵	۲/۲۶	۱/۲۲	۲/۵۸	۲/۵۶	۲/۰۶	۱/۴۳	۲/۳۳	۲/۱۸	۱/۳۸	۱/۳۳	۲/۳۸	۲/۱۳	۲/۶۷	۲/۱۴	۵
۱/۹۴	۱/۹۶	۱/۷۰	۲/۲۷	۱/۳۶	۲/۵۲	۲/۰۴	۲/۲۳	۲/۱۱	۱/۷۲	۲/۷۴	۱/۶۴	۱/۶۸	۲/۴۸	۱/۳۹	۲/۰۹	۱/۸۶	۱/۷۰	۱/۱۹	۱/۸۷	۱/۹۸	۱/۰۸	۲/۱۰	۲/۶۶	۱/۴۲	۲/۲۱	۲/۲۷	۶
۲/۰۶	۱/۹۲	۱/۹۶	۱/۵۶	۲/۱۱	۱/۹۸	۱/۵۹	۲/۲۸	۲/۷۱	۱/۸۸	۱/۹۵	۲/۱۷	۲/۲۵	۲/۵۹	۱/۴۵	۲/۴۴	۲/۲۹	۱/۵۹	۲/۰۵	۱/۸۹	۱/۲۸	۲/۰۹	۲/۳۹	۲/۰۶	۲/۱۵	۲/۶۱	۲/۲۲	۷
۱/۹۷	۱/۷۲	۱/۵۸	۱/۶۴	۱/۸۰	۲/۱۹	۱/۷۶	۱/۵۸	۲/۷۲	۱/۶۲	۲/۲۶	۱/۶۲	۱/۷۲	۱/۸۰	۲/۱۳	۲/۵۵	۲/۶۵	۱/۹۷	۱/۵۷	۱/۵۶	۲/۱۰	۲/۳۵	۲/۰۱	۲/۸۶	۱/۷۷	۱/۶۰	۱/۹۴	۸
۲/۰۱	۱/۹۹	۱/۷۳	۱/۹۹	۲/۵۲	۲/۵۶	۲/۲۳	۱/۴۶	۲/۱۶	۱/۸۳	۲/۳۱	۲/۱۲	۲/۰۸	۲/۷۲	۱/۳۱	۱/۸۲	۲/۲۵	۱/۸۲	۱/۸۴	۱/۶۱	۱/۹۷	۱/۲۹	۲/۰۷	۲/۱۳	۱/۸۱	۲/۳۹	۱/۹۸	۹
۲/۰۲	۱/۸۵	۲/۱۶	۱/۸۹	۲/۶۲	۱/۴۸	۲/۴۴	۲/۷۵	۱/۷۰	۲/۲۱	۱/۱۹	۱/۸۴	۱/۶۸	۲/۵۳	۱/۳۹	۲/۱۸	۱/۸۱	۱/۲۰	۱/۵۷	۱/۸۲	۲/۱۲	۲/۵۶	۲/۷۶	۲/۱۰	۱/۷۳	۲/۳۶	۲/۵۲	۱۰
۲/۴۵	۲/۵۸	۲/۹۳	۲/۶۸	۲/۴۳	۲/۳۹	۲/۵۲	۲/۰۵	۲/۳۷	۲/۶۴	۱/۶۸	۲/۷۳	۲/۶۰	۲/۴۵	۱/۸۳	۱/۹۵	۱/۵۴	۱/۸۹	۲/۳۱	۲/۱۴	۲/۱۸	۲/۵۱	۲/۷۰	۲/۹۳	۲/۱۹	۲/۶۵	۲/۸۸	۱۱
۲/۱۴	۱/۹۸	۱/۶۲	۱/۹۳	۱/۴۸	۲/۱۳	۲/۲۰	۲/۰۷	۲/۰۹	۱/۷۹	۱/۸۰	۲/۰۸	۱/۶۸	۲/۸۲	۲/۵۹	۱/۴۵	۲/۱۵	۱/۹۶	۲/۴۸	۲/۱۶	۲/۰۹	۲/۵۴	۲/۵۶	۲/۰۵	۱/۷۹	۱/۸۰	۲/۴۵	۱۲
۲/۰۴	۱/۷۴	۲/۲۴	۱/۸۴	۲/۵۴	۲/۰۸	۱/۷۰	۲/۷۷	۲/۹۵	۱/۹۵	۲/۱۶	۲/۲۱	۱/۹۰	۲/۳۹	۱/۷۷	۱/۸۶	۱/۷۸	۱/۶۵	۱/۸۳	۲/۰۶	۱/۴۳	۱/۷۳	۱/۹۹	۲/۵۸	۲/۰۷	۲/۶۳	۱/۸۶	۱۳
۱/۸۲	۱/۳۶	۱/۳۸	۱/۳۰	۱/۹۸	۲/۰۱	۱/۴۱	۱/۷۰	۱/۷۰	۱/۳۷	۲/۷۰	۱/۳۳	۱/۲۳	۱/۱۴	۲/۵۹	۲/۱۹	۱/۹۵	۱/۴۸	۲/۰۴	۲/۳۱	۲/۰۰	۲/۰۸	۱/۹۵	۲/۵۳	۱/۳۴	۱/۳۰	۲/۱۶	۱۴
۲/۱۷	۱/۴۳	۱/۵۰	۱/۸۸	۲/۰۵	۲/۲۹	۱/۷۱	۲/۴۴	۱/۲۹	۱/۵۳	۲/۹۹	۲/۰۰	۱/۰۷	۱/۲۲	۲/۹۱	۳/۲۹	۲/۵۸	۱/۷۲	۲/۶۲	۱/۶۰	۲/۶۳	۲/۹۳	۲/۸۲	۲/۰۹	۲/۵۵	۱/۹۲	۲/۸۱	۱۵

میانگین پسین	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	شماره بخش
۱/۹۴	۱/۴۸	۱/۴۹	۱/۳۷	۱/۴۲	۲/۳۶	۱/۵۸	۲/۲۹	۲/۰۵	۱/۵۴	۲/۳۵	۱/۱۱	۱/۹۰	۱/۷۸	۲/۵۹	۲/۱۱	۲/۳۶	۱/۷۱	۲/۳۶	۱/۸۳	۲/۳۱	۲/۲۵	۲/۳۹	۲/۳۰	۱/۳۳	۱/۶۷	۱/۴۹	۱۶
۲/۰۱	۱/۵۱	۱/۸۳	۱/۳۳	۱/۷۲	۱/۰۸	۱/۴۵	۲/۰۳	۲/۰۹	۱/۶۸	۱/۳۱	۱/۳۹	۲/۳۴	۲/۱۴	۲/۴۶	۲/۰۱	۲/۳۹	۱/۸۸	۲/۶۰	۲/۰۷	۲/۳۵	۲/۶۹	۲/۸۹	۲/۹۰	۱/۳۳	۱/۶۸	۲/۳۰	۱۷
۱/۸۷	۲/۰۶	۱/۹۸	۱/۹۵	۱/۸۳	۲/۲۲	۲/۱۲	۱/۸۸	۱/۸۵	۲/۰۵	۱/۸۲	۱/۹۳	۱/۶۹	۲/۳۶	۱/۶۵	۱/۸۷	۱/۷۵	۱/۵۳	۱/۶۵	۱/۶۸	۱/۶۹	۱/۶۲	۱/۸۵	۱/۸۳	۱/۸۹	۲/۰۵	۱/۸۳	۱۸
۱/۹۸	۱/۵۱	۱/۵۱	۱/۲۸	۱/۶۰	۲/۱۱	۱/۲۸	۱/۶۰	۲/۸۰	۲/۳۲	۲/۸۲	۱/۷۴	۱/۳۱	۲/۰۳	۲/۴۲	۲/۴۴	۲/۲۳	۱/۷۸	۲/۲۱	۱/۵۸	۱/۸۹	۲/۵۳	۲/۳۶	۲/۸۶	۱/۵۶	۱/۳۵	۲/۵۷	۱۹
۱/۹۲	۱/۹۷	۲/۱۲	۱/۷۸	۲/۰۰	۲/۰۸	۱/۶۷	۱/۳۸	۲/۱۱	۱/۴۱	۱/۷۶	۲/۳۷	۱/۸۶	۲/۴۰	۱/۹۷	۲/۳۳	۱/۸۷	۱/۴۴	۱/۹۵	۱/۸۰	۱/۹۰	۲/۳۱	۲/۲۶	۲/۱۰	۱/۵۱	۱/۷۵	۱/۹۰	۲۰
۱/۹۶	۲/۳۱	۲/۰۱	۱/۷۴	۱/۸۲	۲/۳۴	۱/۱۹	۲/۰۷	۲/۴۳	۱/۷۹	۱/۶۶	۲/۱۳	۱/۵۹	۲/۱۱	۲/۲۵	۲/۳۵	۲/۲۲	۲/۰۰	۲/۱۳	۱/۶۳	۱/۸۹	۱/۷۶	۲/۱۵	۲/۴۳	۱/۷۶	۱/۳۶	۱/۹۵	۲۱
۱/۷۲	۱/۲۹	۱/۳۶	۱/۳۳	۱/۲۹	۱/۳۶	۱/۲۹	۲/۰۱	۱/۴۴	۱/۴۳	۲/۱۴	۱/۵۸	۱/۲۴	۱/۸۸	۱/۸۴	۲/۱۹	۲/۲۰	۱/۷۷	۱/۹۳	۱/۸۲	۱/۸۴	۱/۷۹	۲/۳۲	۲/۵۵	۱/۷۰	۱/۵۰	۲/۳۱	۲۲
۱/۸۰	۱/۴۵	۱/۶۲	۱/۳۷	۱/۴۲	۱/۶۷	۱/۲۳	۱/۸۰	۲/۰۱	۱/۸۶	۱/۵۹	۱/۳۸	۱/۱۱	۱/۴۳	۲/۳۵	۲/۵۰	۲/۲۶	۱/۷۱	۱/۹۴	۱/۷۰	۱/۶۱	۲/۳۱	۲/۲۹	۲/۸۲	۱/۳۷	۱/۱۹	۲/۴۸	۲۳
۱/۸۴	۱/۱۹	۱/۷۱	۱/۳۷	۱/۵۳	۱/۵۹	۱/۲۹	۱/۸۴	۲/۳۳	۱/۵۶	۲/۶۴	۱/۴۸	۱/۳۹	۱/۳۵	۲/۳۶	۲/۱۹	۲/۱۴	۱/۸۰	۲/۱۳	۱/۶۷	۱/۳۵	۲/۳۳	۲/۵۱	۲/۳۷	۱/۷۳	۱/۳۶	۲/۴۷	۲۴
۲/۲۱	۱/۸۹	۱/۱۰	۱/۹۳	۲/۴۴	۲/۲۴	۱/۹۹	۲/۴۰	۲/۸۵	۲/۴۱	۲/۵۴	۲/۲۹	۱/۸۶	۱/۶۶	۲/۶۸	۲/۹۵	۲/۴۴	۲/۲۹	۲/۴۵	۱/۴۷	۲/۵۰	۲/۸۷	۲/۵۶	۲/۷۲	۱/۳۷	۱/۹۵	۱/۷۱	۲۵
۱/۸۰	۱/۰۹	۱/۲۳	۱/۳۱	۱/۲۲	۱/۵۴	۱/۴۰	۱/۸۲	۱/۴۲	۱/۳۷	۲/۴۵	۱/۵۹	۱/۵۹	۱/۲۲	۱/۹۲	۲/۶۷	۲/۱۶	۱/۹۱	۲/۳۸	۱/۹۶	۲/۰۶	۱/۹۳	۲/۵۰	۲/۶۷	۱/۷۸	۱/۳۵	۲/۲۰	۲۶
	۱/۸۳	۱/۸۸	۱/۸۱	۱/۹۶	۲/۱۴	۱/۸۹	۲/۲۵	۲/۳۰	۱/۹۵	۲/۳۷	۱/۹۹	۱/۸۵	۲/۲۰	۲/۱۱	۲/۵۰	۲/۲۳	۱/۸۴	۲/۱۰	۱/۹۰	۲/۰۴	۲/۱۹	۲/۳۷	۲/۵۵	۱/۸۰	۱/۹۶	۲/۲۱	میانگین پیشین

پیوست ۳. ماتریس F

حداکثر پیوند بخش	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	شماره بخش
۰/۵۶	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۵۶	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۳۷	۱
۰/۰۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۲
۱/۹۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۶۴	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۵	۱/۹۰	۰/۳۲	۰/۰۱	۰/۶۲	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۰۵	۳
۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۱۰	۴
۱/۴۵	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۳۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۳۳	۰/۰۵	۱/۴۵	۰/۰۲	۰/۱۷	۰/۳۳	۰/۱۸	۰/۳۳	۰/۰۰	۰/۱۲	۰/۲۹	۵
۰/۸۰	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۳۳	۰/۰۳	۰/۸۰	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۷	۰/۰۷	۶
۱/۲۴	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۲۶	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۹	۰/۰۴	۱/۱۷	۰/۰۷	۱/۳۴	۰/۰۱	۰/۳۴	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۱۲	۰/۰۰	۰/۰۹	۰/۱۴	۷
۰/۳۶	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۱۰	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۱۰	۰/۰۸	۰/۱۴	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۱۰	۸
۲/۳۸	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۳۶	۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۳۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۳۳	۰/۰۵	۳/۳۸	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۵	۰/۰۱	۰/۱۴	۰/۲۴	۹
۰/۳۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۳۸	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۱۹	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۱۰
۰/۴۷	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۳۴	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۷	۰/۱۹	۰/۴۷	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۱۷	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۱۱
۰/۴۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۴	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۱۷	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۴۰	۰/۱۰	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۳۹	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۰۳	۱۲
۰/۳۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۲	۰/۳۶	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۵	۱۳
۰/۲۴	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۱	۱/۱۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۱/۱۴	۰/۰۵	۰/۳۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۱۶	۰/۰۵	۱۴
۰/۲۶	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۳۶	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۱۵

حداکثر	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	بخش شماره
پیوند بخش																											
۰/۱۴	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۱۴	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۱۱	۱۶
۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۱۷
۰/۳۹	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۰	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۳۹	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۸	۱۸
۰/۳۱	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۳۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۱۱	۰/۰۲	۱۹
۰/۲۶	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۲۶	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۶	۲۰
۱/۴۷	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۳۵	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۱/۴۷	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۹۵	۰/۱۶	۲۱
۰/۱۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۱۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۲	۲۲
۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۳
۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۴
۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۵
۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۱۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۶	۰/۰۱	۲۶

پیوست ۴. ماتریس S

شماره بخش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶
۱	۱	۰	۰	۱	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۳	۰	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۱	۲	۳	۰	۰	۰	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۵	۲	۲	۰	۲	۱	۱	۰	۲	۱	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰
۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۷	۲	۳	۰	۲	۰	۱	۱	۲	۰	۰	۲	۰	۱	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸	۲	۰	۰	۰	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۰	۰	۲	۲	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۹	۲	۲	۰	۲	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۲	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۲	۱	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۱۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۴	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۶	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۲	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

[illegible]

منابع

۱. جهانگرد، اسفندیار و آزدیخواه جهرمی، افروز (۱۳۹۲). شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL). فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۵۱، ۸۱-۱۱۱.
۲. خلیلی عراقی، سید منصور و رضایی، حسن (۱۳۹۰). تعیین صنایع استراتژیک اقتصاد ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۲، ۱۱-۳۳.
۳. سایت بانک مرکزی ایران (۱۳۹۴). خلاصه گزارش تحولات اقتصادی کشور <http://www.cbi.org>
۴. سایت مرکز آمار ایران (۱۳۹۴). حساب‌های منطقه‌ای ایران. <http://www.sci.org>
۵. مرکز پژوهش مجلس (۱۳۹۴). پایه‌های آماری بهنگام سازی جدول داده-ستانده برای سال ۱۳۹۰. معاونت پژوهش‌های اقتصادی. دفتر مطالعات اقتصادی. گزارش ۱۳۸۹.
6. Chen, Q. (2014). The average propagation length: an extended analysis., 22nd international input-output conferences, Lisbon. www.iioa.org.
7. Dietzenbacher, E., Romeroluna, I., & Bosma, N. (2005). Using average propagation Lengths to identify production chains in the Andalusian Economy. *Estudios de economia aplicada*, 23-2, 405-422.
8. Dietzenbacher, E., & Romero, I. (2007). Production chains in an interregional framework: identification by means of average propagation lengths. *International Regional Science Review*, 30, 362-383.
9. Oosterhaven, J., & Bouwmeester, M. (2013). The average propagation length: conflicting macro, intra-industry, and interindustry conclusions. *International Regional Science Review*. DOI: 10.1177/0160017613486670.
10. Romero, I., Dietzenbacher, E., & Hewings, G. (2009). Fragmentation and complexity: analyzing structural change in the Chicago regional economy. *The Regional Economics Applications Laboratory (REAL)*, 09-T-7.