شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران
بر مبنای تحلیل تصادفی داده–ستانده(SIO)

اسفندیار جهانگرد[1]　　نیلوفر سادات حسینی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۵/۱۱　　تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۳۰

چکیده

شناسایی بخش‌های کلیدی، موضوع مهمی در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری اقتصادی است به طوری که در ادبیات اقتصادی، روش های متفاوتی برای تعیین این بخش‌ها ارایه شده است. در مطالعه حاضر، بااستفاده از رویکرد تحلیل تصادفی به تعیین بخش های کلیدی اقتصاد ایران پرداخته می شود. به این منظور از جدول داده–ستانده سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران و از روش برآوردهای فاصله‌ای و شبیه‌سازی مونت‌کارلو استفاده شده است. نتایج رویکرد غیرتصادفی بیانگر این است که در جدول ۲۵ بخشی، شش گروه بخش تجمیع شده، به‌عنوان بخش‌های کلیدی قابل شناسایی هستند. همچنین در جدول ۹۹ بخشی، سیزده گروه بخش به عنوان بخش‌های کلیدی رویکرد غیرتصادفی داده–ستانده بدست آمد. نتایج این مقاله پیشنهاد می‌کند که تحلیل‌گران و سیاست‌گذاران از جداول اصلی تجمیع نشده برای مقاصد تحلیلی خود استفاده کنند.

واژگان کلیدی: بخش کلیدی اقتصادی، شبیه‌سازی، تحلیل تصادفی داده – ستانده.

JEL: O4, C15, C67.

۱. مقدمه

برای رسیدن به رشد اقتصادی برحسب اینکه در چه بخش‌هایی از اقتصاد سرمایه‌گذاری شود مسیرهای متفاوتی وجود دارد. میزان رشد به بخش‌هایی بستگی دارد که درآن سرمایه‌گذاری می‌شود. بنابراین در درازمدت، به حداکثر رساندن رشد در گرو سرمایه‌گذاری هرچه بیشتر در بخش‌های کلیدی و مهم اقتصاد است(جهانگرد،۱۳۸۱). یکی از اصلی‌ترین کاربردهای جدول داده–ستانده، محاسبه پیوندهای پسین و پیشین و درنهایت شناسایی بخش کلیدی است. فعالیت‌ها یا صنایعی که دارای بالاترین پیوندهای پسین و پیشین

۱. استادیار اقتصاد دانشگاه علامه‌طباطبایی، Email: ejahangard@gmail.com
۲. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه تبریز، Email: niloofar_hoseyni65@yahoo.com

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

باشند، بخش‌های کلیدی تلقی می‌گردند. زیرا با تمرکز منابع تولیدی در آنها، امکان ایجاد انگیزه بیشتری، برای رشد سریعتر تولید، درآمد، اشتغال در قیاس با دیگر شقوق تخصیص منابع فراهم می‌گردد. شناسایی بخش‌های کلیدی از این جهت اهمیت دارد که می‌تواند بخش‌های مناسب برای سرمایه‌گذاری در جهت افزایش تولید را معرفی کند. بنابراین انتخاب صنایع کلیدی و اولویت دادن به آنها، نه تنها در رشد پارامترهای مهم کلان اقتصادی اثر می‌گذارد، بلکه در نرخ تغییرات فنی کل اقتصاد نیز موثر است. از آنجا که پیوندهای پسین و پیشین، سازوکار انتقال تغییرات ساختاری تولید را به‌عهده دارند، به نظر می‌رسد که خصلت ایستای روش‌شناسی داده-ستانده سبب سست نمودن ارزش شاخص اثرهای مزبور در برقراری اولویت‌های سرمایه‌گذاری باشد. شناسایی بخش‌های کلیدی دارای پشتوانه‌ی نظری اقتصاد توسعه است که اهم آنها، نظریات رشد متوازن، رشد نامتوازن و قطب رشد است. بنابراین عدم توجه به این موضوع منجر به بروز مشکلات روش‌شناسی در زمینه‌ی برنامه‌ریزی بخشی و تخصیص منابع می‌گردد.

از طرف دیگر، اکثر تحلیل‌های اقتصادی با محدودیت در دقت نتایج مواجه هستند. در این خصوص تحلیل‌های داده-ستانده هم در این موضوع متفاوت نیستند و با محدودیت‌هایی در میزان دقت نتایج روبرو هستند. چرا که جدول داده-ستانده همانند یک بانک اطلاعاتی است که داده‌های آماری موجود در هر جامعه‌ای در آن استفاده می‌شود و لذا این موضوع باعث ایجاد خطا در این مدل می‌گردد. به دلیل اینکه تحلیل‌های داده-ستانده از داده‌های آماری فراوان، از جمله ساختار هزینه بخش‌ها، تقاضای نهایی و اجزای ارزش‌افزوده استفاده نموده و با فروض مختلف تکنولوژی محاسبه می‌شوند؛ لذا در معرض خطاهای آماری متعدد می‌باشند که بر نتایج حاصل از آن نیز تاثیر می‌گذارد که در نتیجه بدلیل این خطاهای آماری در جدول داده-ستانده، برآورد نقطه‌ای و غیره، کمتر قابل اتکا می‌باشند(جهانگرد، ۱۳۷۹).

اکثر مطالعات پیشین در این حوزه موید این است که برآوردهای انجام‌شده در زمینه الگوی داده-ستانده، اکثراً به‌صورت برآورد نقطه‌ای است. باتوجه به خطای موجود در این برآوردها و همچنین محدودیت در دقت روابط فنی در چارچوب داده-ستانده، در این مقاله از تحلیل تصادفی استفاده می‌شود. بدین منظور از رویکرد تصادفی راس‌موسن برای تشخیص فعالیت‌های کلیدی اقتصاد ایران استفاده می‌شود. از سوی دیگر با توجه به اینکه تجمیع بخش‌ها در جداول داده-ستانده منجر به بروز خطا در برآورد پیوندهای پسین و پیشین و شناسایی بخش‌های کلیدی می‌شود؛ از اینرو در این مطالعه بااستفاده از رویکرد تحلیل تصادفی راس‌موسن، بخش‌های کلیدی در جدول داده-ستانده تجمیع‌شده و نشده شناسایی می‌شود. با این وصف سازماندهی مقاله بدین شرح است که ابتدا به مباحث نظری و مدل تحقیق پرداخته می‌شود و در ادامه مروری بر متون مربوط صورت می‌گیرد. سپس با استفاده از دو رویکرد غیرتصادفی و تصادفی راس‌موسن،

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

نتایج تجربی مرتبط با جدول داده–ستانده سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران، مورد مقایسه قرار می‌گیرد و در نهایت جمع‌بندی مقاله ارایه آمده است.

۲. چارچوب نظری

سنجش اهمیت اندازه پیوند بخشهادارای پشتوانه نظری متفاوتی مانند نظریات رشد متوازن ونامتوازن و قطب رشداست. در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم رشد اقتصادی جهان، شتاب شایان توجهی گرفت و در آن دوره کشورهای توسعه‌نیافته با اتخاذ برخی الگوهای رشد، برای جبران عقب‌ماندگی تاریخی خود تلاش کردند. روزنشتاین–رودن در اوایل جنگ جهانی دوم (۱۹۴۳)، برای رسیدن به نرخ رشد سریع، فشار بزرگ "حرکت عظیم" در غرب و جنوب‌غربی اروپا را مطرح کردند. روزنشتاین–رودن چنین استدلال می‌نمایند که سرمایه‌گذاری در یک بخش به تنهایی موجب توسعه‌ی اقتصادی نمی‌شود، بلکه لازمه‌ی دست‌یابی به توسعه‌ی اقتصادی این است که چندین بخش با بازدهی فزاینده به‌گونه‌ای دست به تولید بزنند که هرکدام از این بخش‌ها تقاضایی برای محصول دیگری فراهم آورند. نظریه‌ی رشد متوازن، بطورکلی موانع سمت تولید(عرضه) را بدون در نظر گرفتن سمت تقاضا مورد توجه قرار می‌دهد. انتقاداتی به تئوری رشد متوازن توسط هیرشمن(۱۹۸۵) و استرتین(۱۹۵۹) وارد شده‌است. این نقطه نظر در چارچوب رشد نامتوازن مورد بحث قرار می‌گیرد.

براساس اظهارات مدافعان رشد نامتوازن، این تئوری اساساً بر لزوم صرفه‌جویی در کاربرد منابع تاکید دارد. به‌عنوان مثال در کشورهای درحال توسعه چنین استدلال می‌شود که بدلیل کمبود کارفرما، دست‌یابی به رشد متوازن مشکل است(باور ویامی، ۱۹۵۷ و کیندلبرگر، ۱۹۵۸) وجود چنین رشدی باید نامتوازن باشد. زیرا به کشورهای توسعه‌نیافته کمک می‌کند که در تصمیم‌گیری‌های ملی خود صرفه‌جویی کنند(گتاک، سابراتا ، ۱۳۶۹). طرفداران نظریه‌ی رشد نامتعادل عنوان می‌کنند، نظریه رشد متعادل و همه جانبه نیازمند سرمایه‌گذاری‌های وسیع و همزمان است، درحالیکه مشکل اصلی کشورهای توسعه‌نیافته کمبود سرمایه است. از طرفی با اجرای همزمان سرمایه‌گذاری‌ها و طرح‌های مختلف، مشکل برنامه‌ریزی بوجود می‌آید و ممکن است در اثر اشتباه در برنامه‌ریزی و تخصیص نادرست منابع، از کارایی آنها کاسته شده و نیز بسیاری از منابع تلف شوند. از اینرو بایستی سرمایه‌های موجود و در دسترس را به بخش‌ها یا صنایعی اختصاص داد که بتواند نقش محرک را برای سایر بخش‌ها یا صنایع ایفا کند. به این معنا که منابع لازم برای سرمایه‌گذاری در بخش‌های دیگر توسط منافع حاصل از سرمایه‌گذاری در بخش‌های پیشرو فراهم شود و

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

از این طریق صرفه‌جویی‌ها و توسعه‌ی اقتصادی بدست آید . پرو[1]، هیرشمن[2]، سینگر[3]، کیندلبرگر[4]، استرتین[5]، روستو[6] ازپیروان دکترین رشد نامتعادل هستندکه درآن، نظریه قطب رشد متجلی می‌یابد(مولایی، ۱۳۸۷). درمجموع هیرشمن در نظریه‌ی رشد نامتوازن، خواهان ایجاد سرمایه‌گذاری در بخش‌های کلیدی است تا بتواند زمینه‌های رشد تمام بخش‌های اقتصادی را فراهم آورد. در این نظریه، بخش‌های کلیدی (پیشرو)، منجربه ارتقای سایر بخش‌ها به‌همراه خود می‌شوند(آسیایی، ۱۳۸۰).

با توجه به این مسئله که تاکنون روش‌های مختلف شناسایی بخش کلیدی اقتصاد، متکی بر داده‌های غیرتصادفی بوده‌است، لذا تمامی برآوردهای حاصل از مدل‌های سنتی، برآورد نقطه‌ای می‌باشند. اما بدلیل وجود خطاهای آماری در مدل‌های داده-ستانده، لزوم بکارگیری روش‌های تصادفی روشن و مبرهن است. به همین منظور در این مطالعه برای شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد، مدل تصادفی راس‌موسن علاوه‌بر مدل نقطه‌ای آن با استناد بر کار مکس‌ماندی[7]، مطرح است. در ادامه، روش‌شناسی هر دو رویکرد آورده شده‌است.

۱.۲. رویکرد غیرتصادفی راس‌موسن[8]

مهمترین کاربرد عملی جداول داده-ستانده محاسبه‌ی پیوندهای پسین و پیشین و در نهایت شناسایی صنایع کلیدی در نظام اقتصادی هر کشور است. در این باره یکی از روش‌های شناسایی بخش‌های کلیدی، روش راس‌موسن است که در این روش بااستفاده از ماتریس معکوس لئونتیف پیوندهای پسین و پیشین محاسبه می‌شوند. روش مذکور به اختصار در ذیل آورده شده‌است. ابتدا با استفاده از رابطه (۱) معکوس ماتریس لئونتیف (A) بدست می‌آید.

$$B = (I - A)^{-1} = [b_{ij}] \qquad (۱)$$

راس‌موسن روشی از محاسبه‌ی پیوندها را ابداع کرد که در آن معکوس ماتریس لئونتیف استفاده شده است. وی مدعی شده که این ماتریس هم اثرات مستقیم و هم اثرات غیرمستقیم افزایشی در تولید یک صنعت را به حساب می‌آورد(اسفندیاری، ۱۳۷۷). راس‌موسن دو شاخص قدرت انتشار و حساسیت

1. Francios Perroux
2. Hirschman
3. Singer
4. Kindleberger
5. Streeten
6. Rostow
7. Max Munday
8. Rasmussen, P.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

پراکندگی را مورد استفاده قرار داد. این شاخص‌ها، امروزه به‌عنوان فنون سنتی اما آسان برای تشخیص پیوندهای پسین و پیشین و صنایع کلیدی پذیرفته شده‌اند. اگر K_{ij} دلالت بر عنصری از ماتریس معکوس لئونتیف داشته باشد و K_j و K_i به‌عنوان حاصل‌جمع عناصر ستونی و سطری ماتریس مزبور تعریف شوند و K میانگین ناموزون تمام عناصر ماتریس معکوس باشد، آنگاه شاخص‌های قدرت و حساسیت پراکندگی به نحو زیر تعریف می‌شوند:

$$K_j = \sum K_{ij} \quad (۲)$$

$$K_i = \sum K_{ij} \quad (۳)$$

$$K = \frac{1}{n^2}\sum K_j = \frac{1}{n^2}\sum K_i = \frac{1}{n^2}\sum\sum K_{ij} \quad (۴)$$

$$U_j = \frac{\left[\frac{K_j}{n}\right]}{K} \quad (۵)$$

$$U_i = \frac{\left[\frac{K_i}{n}\right]}{K} \quad (۶)$$

n تعداد بخش‌ها در اقتصاد است. U_j و U_i به ترتیب برای اندازه‌گیری پیوندهای پسین و پیشین در نظام اقتصادی بکار می‌روند. لذا اگر U_j و U_i بزرگتر از واحد باشند، مبین آن است که، بطور متوسط، ستون j، یا سطر i ماتریس معکوس بزرگتر از مقدار میانگین ماتریس در حالت کلی است. راس‌موسن دریافت که یک بخش ممکن است دارای مقادیر نسبتاً بالایی از U_j و U_i باشد، درحالیکه در نظام اقتصادی با نسبت کمی از دیگر صنایع مرتبط باشد. به همین دلیل، ضریب انحراف معیار متوسط برای هر بخش را معرفی نمود. همچنین رابطه‌ی (۷)، برای محاسبه‌ی انحراف معیار ارایه شد.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum\left(K_{ij} - \frac{1}{n}\sum K_{ij}\right)^2} \quad (۷)$$

$$V_j = \frac{\sigma_j}{K_j} \quad (۸)$$

$$V_i = \frac{\sigma_i}{K_i} \quad (۹)$$

در این روابط σ_j و σ_i، به ترتیب انحراف معیار ورودی‌های ستونی j و سطری i را نشان می‌دهند. در مدل راس‌موسن، صنایعی کلیدی محسوب می‌شوند که هم دارای U_j و U_i بزرگتر از واحد، یعنی پیوندهای پسین و پیشین بزرگتر از یک و هم دارای V_j و V_i نسبتاً پایینی باشند(اسفندیاری ،۱۳۷۷).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

۲.۲. رویکرد تصادفی راس‌موسن

محدودیت در دقت روابط فنی در چارچوب داده-ستانده، منجر به بکارگیری روش‌های تحلیل تصادفی گردیده‌است. روش‌هایی که تاکنون برای تعیین پیوندهای پسین و پیشین در نظر گرفته می‌شد، برمبنای داده‌های معین و بدون خطا بوده است، اما در عمل تحلیل داده-ستانده نیز همانند سایر تحلیل‌های اقتصادی با محدودیت در دقت نتایج مواجه‌است. که منشاء این امر به مسائل نمونه‌گیری و آماری مربوط است(جهانگرد، ۱۳۷۹). در این مطالعه پیرو کار جانسن[1]، (kop jansen,1994)، خطاهای مستقل در ضرایب جدول داده-ستانده، به‌وسیله ضرایب فنی جایگزین که دارای توزیع β هستند، ملحوظ می‌شوند. تابع تجمعی β، به‌صورت $IX(p,q)$ مطرح است. در این تابع، $\beta(p,q)$ تابع بتا است و پارامترهای p,q بااستفاده از میانگین(a_{ij}) و انحراف استاندارد(δ_{ij}) طبق روابط زیر بدست می‌آیند:

$$IX(p,q) = \frac{1}{\beta(p,q)}\int_0^x x^{p-1}(1-x)^{q-1}dx \qquad (۱۰)$$

$$p = a_{ij}\left(\frac{a_{ij}-a_{ij}^2}{\delta_{ij}^2} - 1\right) \qquad (۱۱)$$

$$q = (1-a_{ij})\left(\frac{a_{ij}-a_{ij}^2}{\sigma_{ij}^2} - 1\right) \qquad (۱۲)$$

برای شناسایی بخش کلیدی تصادفی، با بکارگیری "شبیه‌سازی مونت‌کارلو"، و با استفاده از میانگین و انحراف معیار ضرایب فنی مرتبط با هر بخش، شبیه‌سازی ۱۰۰۰ تایی صورت می‌گیرد. با استفاده از این شبیه‌سازی می‌توان، ضرایب فنی جایگزین که دارای توزیع بتا هستند را محاسبه نمود. تحلیل تصادفی بخش کلیدی از دو منظر مورد توجه است:

-با استفاده از این روش می‌توان یک دامنه‌ای برای پیوندهای پسین و پیشین برآورد نمود. مختصات پیوند برآورد شده به‌صورت (FL_{ik}, BL_{ik}) , $(k = 1, \dots m)$ نمایش داده شده است.

-با استفاده از روش پارزن ویندوز[2]، هر یک از مختصات‌های(FL_{ik}, BL_{ik})، با میانگین صفر، واریانس یک ارائه شده‌اند. هر تابع چگالی احتمال(pdf)[1]، برای مقادیر پیوندها به‌صورت $s_i(v_{FL}, v_{BL})$ نمایش داده شده است.

---

1. Kop Jansen

2. Parzen Windows:

امانوئل پارزن، در اوایل دهه‌ی ۱۹۶۰ میلادی برای اولین بار این رویکرد را به صورت یک تحلیل ریاضیاتی منسجم و دقیق ابداع کرد. با توجه به نمونه داده‌شده به صورت x، پنجره پارزن، یک چگالی احتمال به صورت P(x) برای نمونه مشتق‌شده تخمین می‌زند. هر مشاهده x_i یک PDF (تابع چگالی احتمال) تخمین زده شده را ارائه می‌کند. ابتدا مقدار PDF P(x) در نقطه x تخمین زده می‌شود و سپس تابع پنجره، به جای x جایگزین

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

$$s_i(v_{FL}, v_{BL}) = \frac{1}{m}\sum_{k=1}^{m}\frac{1}{h_m}\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{|v-v_k|}{h_m}\right)^2} \quad (۱۳)$$

$$= \frac{1}{m}\sum_{k=1}^{m}\frac{1}{h_m}\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\sqrt{(v_{FL}-FL_{ik})^2+(v_{BL}-BL_{jk})^2}}{h_m}\right)^2}$$

در رابطه فوق، m تعداد مختصات پیوندهای جایگزین تولید است و h_m براساس روش پهنای باند بدست می‌آید. با استفاده از روابط زیر پیوندهای پسین و پیشین در این تحقیق به‌صورت زیر قابل محاسبه هستند:

پیوند پسین بخش (BLOS)[۲]:

$$BLOS = \int_1^{\infty}\int_{-\infty}^{1} s_i(v_{FL}, v_{BL})dv_{FL}dv_{BL} \quad (۱۴)$$

بخش کلیدی (ks)[۳]:

$$ks_i = \int_1^{\infty}\int_1^{\infty} s_i(v_{FL}, v_{BL})dv_{FL}dv_{BL} \quad (۱۵)$$

پیوند پیشین بخش (FLOS)[۴]:

$$FLOS = \int_{-\infty}^{1}\int_1^{\infty} s_i(v_{FL}, v_{BL})dv_{FL}dv_{BL} \quad (۱۶)$$

بخش ضعیف (wos)[۵]:

$$WOS = \int_{-\infty}^{1}\int_{-\infty}^{1} s_i(v_{FL}, v_{BL})dv_{FL}dv_{BL} \quad (۱۷)$$

می‌شود و تعداد مشاهدات x_i که درون این پنجره قرار می‌گیرند را، اندازه می‌گیرد. در نهایت مقدار PDF P(x) از جمع نهایی این مشاهدات در داخل پنجره بدست می‌آید. تخمین پنجره پارزن به صورت زیر است:

$$P(x) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{h_n^d}k\left(\frac{x-x_i}{h_n}\right)$$

1. Probability Density Function
2. Backward Linkage Oriented Sector
3. Key Sector
4. Forward linkage oriented sector
5. Weak Linkage Oriented Sector

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

بااستفاده از ۴ معادله‌ی فوق می‌توان، وزن گروه بخش‌ها در هر ربع گراف بخش کلیدی را پیش‌بینی نمود و می‌توان بخش‌های کلیدی و بخش‌های ضعیف را شناسایی نمود و مقایسه‌ای با حالت غیرتصادفی آنها داشت(Beynon, Munday, 2007).

۳. پیشینه تحقیق

در این بخش، مروری بر مطالعات انجام شده در زمینه‌ی روش‌های شناسایی بخش‌های کلیدی، صورت می‌گیرد. ابتدا مروری بر مطالعات خارجی و سپس مطالعات داخلی انجام می‌شود. در این خصوص مطالعات زیادی در قالب تحلیل تصادفی آماری، تحلیل فازی[1] و نظریه شبکه[2] انجام شده است. مکس ماندی و ملکوم[3]، در مطالعه‌ی خود به دلیل نااطمینانی نتایج برآوردهای نقطه‌ای ضرایب داده-ستانده، برای شناسایی بخش کلیدی در اقتصاد کوئینزلند از روش تحلیل تصادفی استفاده کرده‌اند. به‌دلیل خطای موجود در جداول تجمیع‌شده بخشی، با استفاده از رویکرد تحلیل تصادفی به مقایسه جداول تجمیع‌شده و تجمیع نشده اقتصاد ولز پرداخته‌اند. در این مقاله با استفاده از شبیه‌سازی مونت‌کارلو، برای بدست‌آوردن ضرایب فنی تصادفی که دارای توزیع بتا می‌باشند، شبیه‌سازی ۱۰۰۰۰تایی صورت گرفته‌است. در این مطالعه پس از به‌دست آمدن ضرایب فنی تصادفی، از طریق روش پنجره پارزن، تابع چگالی احتمال برای برآورد دامنه‌ی پیوندهای پسین، پیشین و شناسایی بخش کلیدی ساخته شده است و با استفاده از انتگرال‌گیری چندگانه گراف بخش کلیدی را برای اقتصاد کوئیزلند و ولز ترسیم نموده‌اند. برای انجام مطالعه بر روی اقتصاد کوئیزلند، از جدول تجمیع‌شده ۵ بخشی استفاده شده‌است که از طریق این جدول مقایسه‌ای بین روش برآورد نقطه‌ای و روش تحلیل تصادفی صورت گرفته است. در هر دو تحلیل بخش سوم به‌عنوان بخش کلیدی اقتصاد کوئیزلند شناسایی شده است. در ادامه برای مقایسه‌ی بخش کلیدی حاصل از جدول تجمیع شده و تجمیع‌نشده، با استفاده از روش تحلیل تصادفی، مطالعه‌ای بر روی اقتصاد ولز انجام شده‌است. آنها در این مطالعه، جدول ۷۴ بخشی اقتصاد ولز را به ۲۲ بخش تجمیع می‌کنند. بخش‌های کلیدی حاصل از جدول ۷۴ بخشی عبارتند از: پلاستیک، خدمات پستی، ماهیگیری و کشاورزی، تجهیزات کنترلی، بهداشت، ساختمان، تفریح و رفاه، عمده‌فروشی، برق و خدمات حمل‌ونقل. در حالت تجمیع شده ۴ گروه بخش‌ها، به‌عنوان بخش‌های کلیدی شناسایی گردیده‌اند که عبارتند از:g_3: کشاورزی، ماهیگیری و

1. Morillas and Barbara (2008)
2. Monize, and Carmen (2008) and Jahangard and Keshtvarz (2012)
3. Malcolm J.Beyon. Max Munday (2007)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

جنگلداری؛ $g_{۱۴}$: برق، آب و گاز؛ $g_{۱۸}$: خدمات بانکی و مالی، بیمه و سایر خدمات مالی و $g_{۲۱}$: آموزش و پرورش و بهداشت.

تن‌رآ و مارک‌استیل[1] ۱۹۹۳، در مطالعه‌ی خود به تجدیدنظر مدل تحلیل تصادفی داده-ستانده پرداخته‌اند. آنها مشکل اساسی تحلیل داده-ستانده‌ی منطقه‌ای را بی‌دقتی داده‌های جداول داده-ستانده عنوان می‌نمایند و تنها راهکار برای حل این معضل را استفاده از تحلیل تصادفی داده-ستانده بیان می‌کنند. در این مقاله، کار وست[2]، ۱۹۸۶، مورد بررسی محققین این پژوهش قرار گرفته‌است. آنها بیان می‌نمایند که؛ وست در مطالعه‌ی خود بر روی کوئیزلند مرکزی، فرض می‌نماید که ضرایب داده‌ها دارای توزیع نرمالند و فرمول آنها برگرفته از تقریبی از واریانس و میانگین ضرایب داده-ستانده است. که در این فرمول‌های به‌دست آمده، ناسازگاری آشکار دارند. آنها در این پژوهش برای جبران نمودن نقص موجود در کار وست، ارزیابی مستقیم ضرایب را با استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو، در تحلیل تصادفی داده-ستانده پیشنهاد می‌نمایند و با تحمیل توزیع بتا بر روی ضرایب داده، آنها را درفاصله‌ی (۰,۱) محدود می‌نمایند. سپس میانگین، واریانس و فاصله‌ی اطمینان ضرایب فزاینده را محاسبه می‌کنند و نتایج خود را با کار وست مقایسه می‌نمایند. اکثر مطالعات در زمینه‌ی شناسایی بخش‌های کلیدی، که در ایران انجام شده‌است، بر پایه‌ی روش‌های غیرتصادفی بوده‌است. تنها مطالعات صورت‌گرفته در زمینه‌ی تحلیل تصادفی، مطالعه‌ی جهانگرد (۱۳۷۹) و جهانگرد و عاشوری(۱۳۸۹) است که در ادامه به آنها پرداخته می‌شود. جهانگرد،(۱۳۷۹) در مقاله‌ی خود چنین مطرح می‌کند که، اکثر تحلیل‌های اقتصادی با محدودیت در نتایج مواجه هستند. این موضوع به دلیل مسائل نمونه‌گیری و خطاهای آماری است. در این زمینه تحلیل‌های داده-ستانده مستثنی نیست و به علت عدم وجود دقت لازم در داده‌های مورد استفاده همواره با محدودیت دقت در نتایج حاصله از آن مواجه است. او به دلیل اهمیت موضوع، به بررسی تحلیل تصادفی داده-ستانده در ایران برمبنای جدول سال ۱۳۷۰ مرکز آمار ایران در قالب ۷۸ بخش‌اقتصادی، پرداخته‌است. در این خصوص به‌دلیل خطاهای آماری موجود در جدول داده-ستانده ایران، به‌جای برآورد نقطه‌ای از ضرایب فزاینده تولید و درآمد، از مدل تصادفی داده-ستانده برآوردهای فاصله‌ای متغیرهای مزبور محاسبه گردیده است. در این پژوهش برآورد ضرایب مزبور، از طریق مدل کوانت و حالت عمومی مسئله محاسبه شده‌اند. او چنین نتیجه می‌گیرد که، بین برآورد نقطه‌ای و فاصله‌ای در جدول داده-ستانده ایران تفاوت بسیار زیادی وجود دارد. که علت این امر را می‌توان در نحوه‌ی جمع‌آوری اطلاعات و میزان دقت آنها برای تدوین جدول

1. Thijs Ten Raa and Mark F.J. Steel
2. West.Guy

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

داده-ستانده ذکر نمود. جهانگرد وعاشوری، ۱۳۸۹؛ در پژوهش خود شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران و بررسی پیوندهای پسین و پیشین را با استفاده از روش سنتیIO و مقایسه آن با روش اقتصادسنجی و روش DEA انجام داده‌اند. آنها از جداول عرضه و مصرف سال ۱۳۸۰ و ماتریس ضرایب فنی مستقیم و ماتریس معکوس لئونتیف و گش استفاده نموده‌اند. اهمیت این تحقیق در استفاده از هر سه روش به خصوص تحلیل اقتصادسنجی در شناسایی بخش‌های کلیدی است که برای اولین بار در ایران انجام شده است.

٤. پایه‌های آماری مطالعه

در این مقاله از جدول داده-ستانده‌ی ۹۹ بخشی سال ۱۳۸۰، با فرض تکنولوژی بخش و بخش در بخش از جدول داده -ستانده‌ی مرکز آمار ایران برآورد و استفاده شده‌است. علت استفاده از جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۰، به روزترین جدول داده-ستانده آماری رسمی مورد تایید و در دسترس تشخیص داده شده است. در تهیه‌ی جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۰، طبقه‌بندی مورد استفاده برای رشته فعالیت‌ها، براساس ویرایش سوم ISIC، و طبقه‌بندی مورد استفاده برای محصولات براساس نسخه نخست CPC، مصوب در بیست و نهمین نشست کمیسیون سازمان ملل‌متحد در سال ۱۹۹۷ است(جهانگرد، عاشوری، ۱۳۸۹). در این مطالعه با استفاده از روش طبقه‌بندی ISIC، جدول داده - ستانده ۹۹ بخشی به ۲۵ بخش تجمیع شده‌است.

۵. نتایج تجربی

۱.۵. تحلیل نتایج رویکرد غیرتصادفی راس‌موسن

در این بخش، بااستفاده از روابط (۵) و (۶)، رویکرد غیرتصادفی راس‌موسن، U_jو U_i، به ترتیب پیوندهای پسین و پیشین محاسبه شده‌است. همانطور که در بحث نظری مقاله، اشاره شد، در این روش پس از محاسبه پیوندهای پسین و پیشین، ضریب انحراف‌معیار متوسط برای هر بخش با بکارگیری نرم‌افزار Excell محاسبه شده و در نهایت بخشی به‌عنوان بخش کلیدی شناسایی شده که هم دارای U_j و U_i بزرگتر از واحد، یعنی پیوندهای پسین و پیشین بزرگتر از یک و هم دارای V_jوV_i، (ضریب انحراف متوسط) نسبتاً پایینی هستند. بنابراین، $U_j > 1$ نشان می‌دهد که بخش مزبور به نحو چشمگیری با کل اقتصاد ارتباط پسین دارد و هنگامیکه $U_i > 1$ است، بدین معنی است که، بخش i، باید تولیدش را بیشتر از سایر بخش‌ها، برای یک‌واحد افزایش در عوامل اولیه کل اقتصاد، افزایش دهد. در ادامه، ابتدا نتایج تجربی این روش، با بکارگیری جدول داده-ستانده‌ی ۹۹ بخشی سال ۱۳۸۰ اقتصاد ایران، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و سپس نتایج محاسبات مذکور، بر روی همین جدول، اما بصورت تجمیع‌شده و ۲۵ بخشی، آورده شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

نتایج مربوط به پیوندهای پسین و پیشین روش غیرتصادفی راس‌موسن، با استفاده از جدول داده-ستانده ۹۹ بخشی سال ۱۳۸۰ اقتصاد ایران، در جدول ۱، آورده شده‌است.

جدول ۱. پیوندهای پسین و پیشین روش راس‌موسن برای اقتصاد ۹۹ بخشی

ردیف	Uj	Ui	ردیف	Uj	Ui	ردیف	Uj	Ui
۱	۰.۹۳۰۷۹۸	۱.۸۷۷۹۳۷	۳۴	۰.۸۵۸۲۹۳	۰.۹۹۷۴۰۴	۶۷	۰.۸۱۷۶۱	۰.۶۷۸۰۶۴
۲	۰.۹۱۵۵۴۹	۰.۷۵۳۴۶۲	۳۵	۰.۹۳۲۲۷۷	۰.۸۷۹۸۲۹	۶۸	۰.۹۶۱۶۶۱	۱.۱۸۷۶۱۹
۳	۱.۰۶۶۳۴۳	۰.۹۹۹۹۴۸	۳۶	۱.۲۴۴۳۰۹	۰.۷۲۵۸۷۳	۶۹	۰.۸۱۸۷۳۸	۰.۷۰۸۶۵
۴	۱.۲۶۳۴۱۴	۱.۲۹۵۹۲۵	۳۷	۰.۷۹۸۲۹۵	۰.۷۱۳۵۲۸	۷۰	۰.۸۷۰۹۹۷	۰.۷۳۹۹۷۸
۵	۱.۴۱۲۴۹۴	۱.۱۱۸۷۲۱	۳۸	۱.۰۹۴۵۳۹	۰.۹۰۸۳۰۷	۷۱	۰.۷۷۳۹۴۲	۰.۸۲۳۴۳۶
۶	۱.۱۵۶۸۸۹	۰.۶۹۶۲۲۸	۳۹	۰.۹۴۵۰۷۶	۰.۹۴۵۹۰۶	۷۲	۰.۸۹۷۹۰۸	۰.۷۸۸۳۰۵
۷	۰.۸۶۹۲۱۷	۰.۹۰۸۱۸۵	۴۰	۰.۸۹۰۹۲۶	۰.۷۶۲۸۸۸	۷۳	۰.۸۴۲۸۱۷	۱.۳۶۷۵۵۴
۸	۱.۱۱۲۲۲۵	۰.۷۱۳۷۷۴	۴۱	۰.۷۸۶۴۷۱	۰.۷۰۶۹۷۶	۷۴	۰.۸۴۳۰۵۱	۰.۶۹۰۶۲۲
۹	۰.۹۰۴۹۹۹	۰.۷۳۴۸۵۸	۴۲	۱.۲۳۹۲۹۶	۱.۲۱۳۹	۷۵	۰.۸۷۶۷	۰.۷۲۵۴۴۶
۱۰	۰.۶۹۹۷۳۵	۱.۶۳۸۵۳۴	۴۳	۱.۰۶۳۴۶۴	۰.۸۳۹۶۶۴	۷۶	۰.۹۰۶۹۶۷	۰.۷۰۵۸۸۹
۱۱	۰.۸۰۹۱۴۹	۰.۷۸۲۸۹۸	۴۴	۱.۲۰۴۷۱۹	۰.۷۳۶۸۴۶	۷۷	۰.۹۲۸۸۵	۰.۶۸۸۱۵
۱۲	۰.۸۲۵۰۶۴	۰.۹۱۱۴۰۴	۴۵	۱.۲۸۳۰۸۱	۰.۸۱۹۰۲۲	۷۸	۰.۸۶۴۰۱۲	۰.۶۷۳۴۴۸
۱۳	۰.۹۴۱۲۸۷	۰.۸۱۸۲۸۸	۴۶	۱.۳۰۷۳۸	۲.۹۰۹۸۱	۷۹	۰.۷۴۱۶۷۳	۰.۶۷۴۱۲۹
۱۴	۰.۸۲۱۶۱۳	۰.۸۰۸۰۲۱	۴۷	۰.۹۲۳۳۳۱	۱.۰۰۲۲۷۳	۸۰	۱.۰۲۱۶۰۷	۰.۶۷۴۰۹۲
۱۵	۱.۳۰۶۷۴۱	۰.۹۸۱۰۹۱	۴۸	۱.۰۹۵۴۳۲	۰.۹۷۳۳۸۱	۸۱	۰.۷۶۱۰۳	۰.۶۷۸۴۵۵
۱۶	۱.۵۵۲۱۸	۱.۹۹۰۴۹۲	۴۹	۱.۲۸۹۷۱۱	۰.۸۰۵۲۳۲	۸۲	۰.۹۶۶۲۵۹	۰.۶۷۵۲۶۸
۱۷	۰.۸۹۰۰۷۵	۰.۶۷۴۱۷۵	۵۰	۱.۳۳۹۵۰۲	۱.۲۵۸۷۱۸	۸۳	۰.۹۰۹۵۶۲	۰.۶۸۶۰۱
۱۸	۱.۲۷۴۶۱۷	۱.۳۵۴۸۸۸	۵۱	۰.۸۶۲۳۴۳	۳.۷۶۸۴۲۳	۸۴	۰.۸۱۶	۰.۶۸۸۲۲۲
۱۹	۰.۹۶۸۰۶۸	۰.۷۷۰۶۴	۵۲	۰.۹۲۷۹۵۶	۱.۳۱۷۵۶۸	۸۵	۰.۹۳۶۰۹۴	۰.۶۹۸۴۶۹
۲۰	۱.۰۴۸۰۵۱	۰.۷۸۷۷۶۴	۵۳	۱.۰۵۰۸۷۸	۰.۷۶۸۹۴۴	۸۶	۰.۹۱۴۸۳۳	۰.۷۱۳۴۲۱
۲۱	۱.۲۳۶۱۲۵	۰.۹۸۶۷۷۷	۵۴	۱.۲۴۵۵۴۲	۰.۹۲۵۹۵۴	۸۷	۰.۹۷۶۵۲	۰.۶۸۳۲۶۸
۲۲	۱.۱۱۱۷۷۴	۱.۳۰۶۳۵	۵۵	۰.۹۳۱۰۹۷	۰.۷۶۶۸۵۷	۸۸	۱.۰۰۸۴۰۳	۰.۶۸۳۴۸۸
۲۳	۱.۰۷۴۷۹۹	۰.۹۶۵۸۵۵	۵۶	۱.۰۴۲۳۳۸	۰.۹۳۴۵۳۵	۸۹	۰.۸۹۰۵۰۶	۰.۶۸۲۳۵۸
۲۴	۱.۰۴۵۰۰۵	۱.۷۳۰۹۸۳	۵۷	۰.۹۴۴۴۱۲	۲.۲۰۲۶۳۲	۹۰	۰.۷۹۰۹۲۷	۰.۷۴۴۱۷۷
۲۵	۰.۹۸۴۸۳۴	۲.۹۷۰۱۵۵	۵۸	۱.۰۶۳۹۵۱	۰.۶۹۳۸۳۹	۹۱	۰.۸۳۸۷۵۸	۰.۶۷۸۶۸۷
۲۶	۱.۲۱۰۵	۱.۲۴۲۸۸۹	۵۹	۱.۱۰۳۷۸۸	۰.۹۳۶۷۵۲	۹۲	۰.۸۰۰۰۰۵	۰.۶۸۱۵۰۸
۲۷	۱.۱۰۲۴۵۷	۰.۸۱۱۹۲۱	۶۰	۱.۳۵۴۵۵۸	۰.۸۶۳۳۱۳	۹۳	۰.۹۶۴۶۲۱	۰.۶۷۷۵۲۲
۲۸	۱.۱۶۸۵۱۱	۱.۳۷۵۹۳۲	۶۱	۰.۹۱۰۷۳۲	۱.۱۳۰۲۱۶	۹۴	۱.۲۰۷۲۸	۰.۸۵۵۹۸۸
۲۹	۱.۲۲۰۱۱۲	۱.۹۴۶۰۴۴	۶۲	۰.۸۶۰۷۳۶	۱.۰۶۸۹۴۱	۹۵	۰.۸۸۳۳۹۲	۰.۷۵۲۵۱۵
۳۰	۱.۰۰۴۰۱۷	۰.۹۷۳۵۰۷	۶۳	۰.۸۵۷۰۸۷	۱.۲۸۹۳۳	۹۶	۱.۰۱۲۸۶۶	۰.۶۸۲۸۵۷
۳۱	۱.۳۱۲۵۴۹	۰.۹۹۱۸۳۳	۶۴	۰.۷۵۶۸۶۷	۰.۷۹۸۷۸۴	۹۷	۰.۸۱۹۵۳۹	۰.۶۸۰۹۱۵
۳۲	۱.۱۳۶۹۶۸	۰.۸۲۷۲۹۷	۶۵	۰.۹۶۷۶۷۶	۰.۹۹۰۵۷	۹۸	۰.۹۲۷۹۷	۰.۷۶۹۵۵۱
۳۳	۱.۱۶۹۳۰۹	۱.۲۹۶۴۵۶	۶۶	۰.۸۱۹۸۲۹	۰.۶۷۳۴۴۸	۹۹	۰.۸۶۷۵۴۳	۰.۷۸۹۰۴۱

منبع: جدول داده-ستانده ۱۳۸۰ و محاسبات تحقیق

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

در این جدول بخش‌هایی که بطور همزمان، دارای پیوندهای پسین و پیشین بزرگتر از واحد هستند، مشخص شده‌اند. جدول ۱، نشان می‌دهد که، ۱۳ بخش دارای پیوندهای پسین و پیشین بزرگتر از واحد هستند از این ۱۳ بخش، تنها ۲ بخش در گروه کشاورزی و ۱۱ بخش دیگر در بخش صنعت قرار دارند. این بخش‌ها عبارتند از: دامداری، مرغداری، ساخت سایر محصولات غذایی و انواع آشامیدنی‌ها، ساخت منسوجات، ساخت کاغذ و محصولات کاغذی، ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه‌شده، ذغال‌کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای، ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی، ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر، ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد، ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات ساخت وسائل‌نقلیه موتوری، تریلر و نیم‌تریلر، سایر ساختمان‌ها و تولید، انتقال و توزیع برق. اما راس‌موسن برای شناسایی بخش کلیدی شرط دومی را نیز در نظر دارد و آن ضریب انحراف متوسط پایین در بخش‌های دارای پیوند پسین و پیشین بزرگتر از واحد است. برای این منظور در جدول ۲، ضریب انحراف معیار متوسط هر بخش، ارائه شده‌است.

جدول ۲ نشان می‌دهد که ۱۳ بخش مذکور دارای ضرایب انحراف‌معیار متوسط پایینی هستند. لذا همگی آنها در این رویکرد بخش کلیدی هستند. جداول ۳ و ۴ به ترتیب نتایج مربوط به پیوندهای پسین، پیشین و ضرایب انحراف‌معیار متوسط هر بخش، با استفاده از جدول ۲۵ بخشی اقتصاد ایران، را ارائه می‌نمایند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

جدول ۲. ضرایب انحراف معیار متوسط ۹۹ بخش اقتصاد ایران

ردیف	Vj	Vi	ردیف	Vj	Vi	ردیف	Vj	Vi
۱	۰.۰۳۳۵۰۹	۰.۰۳۳۰۲۳	۳۴	۰.۰۲۹۸۰۲	۰.۰۳۵۱۳۴	۶۷	۰.۰۵۱۹۰۹	۰.۰۴۲۵۹۷
۲	۰.۰۳۰۱۲۶	۰.۰۲۶۳۸۶	۳۵	۰.۰۵۱۰۲	۰.۰۵۴۶۰۲	۶۸	۰.۰۳۵۶۶۹	۰.۰۲۶۷۹۲
۳	۰.۰۱۹۵۰۹	۰.۰۳۰۸۵۹	۳۶	۰.۰۲۶۳۹۷	۰.۰۶۸۹۲۵	۶۹	۰.۰۳۲۴۸۶	۰.۰۶۱۴۹۶
۴	۰.۰۴۳۱۰۸	۰.۰۵۴۹۲۲	۳۷	۰.۰۴۵۹۶۴	۰.۰۷۴۰۲۲	۷۰	۰.۰۲۳۶۵۱	۰.۰۲۳۲۹۸
۵	۰.۰۳۷۵۳۵	۰.۰۵۴۶۲	۳۸	۰.۰۲۸۹۹	۰.۰۲۴۵۵۱	۷۱	۰.۰۲۷۷۸۹	۰.۰۳۰۹۹۸
۶	۰.۰۳۸۸۵۷	۰.۰۹۳۹۵	۳۹	۰.۰۶۲۷۳۸	۰.۰۵۸۲۲۲	۷۲	۰.۰۱۷۹۰۸	۰.۰۱۹۷۴
۷	۰.۰۲۸۹۴۳	۰.۰۵۰۵۶	۴۰	۰.۰۲۹۸۷۷	۰.۰۴۴۱۸۵	۷۳	۰.۰۲۴۷۶۶	۰.۰۱۴۴۹۱
۸	۰.۰۲۳۸۱	۰.۰۵۵۷۲۷	۴۱	۰.۰۳۱۷۰۲	۰.۰۳۶۲۲۴	۷۴	۰.۰۴۴۳۵۲	۰.۰۲۰۵۷۲
۹	۰.۰۲۴۷۶۸	۰.۰۷۱۸۸۳	۴۲	۰.۰۴۱۶۲	۰.۰۴۰۷۹۱	۷۵	۰.۰۳۲۲۱۷	۰.۰۱۲۹۵
۱۰	۰.۰۲۷۸۹۹	۰.۰۶۳۳۱۳	۴۳	۰.۰۳۶۹۹۴	۰.۰۵۴۳۹۲	۷۶	۰.۰۴۹۰۴۶	۰.۰۲۱۰۸۵
۱۱	۰.۰۳۷۳۰۱	۰.۰۹۴۵۳۲	۴۴	۰.۰۳۱۱۲	۰.۰۴۱۷۹۱	۷۷	۰.۰۴۵۵۶۳	۰.۰۲۸۹۸
۱۲	۰.۰۲۴۲۳۶	۰.۰۹۹۷۷۲	۴۵	۰.۰۳۱۲۵۷	۰.۰۵۷۸۰۶	۷۸	۰.۰۲۴۹۶۱	--
۱۳	۰.۰۲۳۴۵۶	۰.۰۵۰۷۴۵	۴۶	۰.۰۶۲۴	۰.۰۲۱۴۳۶	۷۹	۰.۰۲۳۷۸۴	۰.۰۰۸۶۹۶
۱۴	۰.۰۲۶۸۷۷	۰.۰۶۱۰۶۸	۴۷	۰.۰۶۱۲۶	۰.۰۲۱۰۱۴	۸۰	۰.۰۲۵۶۳۲	۰.۰۱۳۹۰۶
۱۵	۰.۰۴۷۵۵۷	۰.۰۷۶۳۲۳	۴۸	۰.۰۳۴۶۸۹	۰.۰۴۰۴۸۴	۸۱	۰.۰۲۱۸۱۸	۰.۰۲۱۶۸۳
۱۶	۰.۰۴۰۲۷۶	۰.۰۲۵۶۸	۴۹	۰.۰۳۵۴۴۲	۰.۰۵۵۳۵۸	۸۲	۰.۰۲۵۸۲۳	۰.۰۲۱۵۰۷
۱۷	۰.۰۶۵۵۳۷	۰.۰۷۲۸۴۴	۵۰	۰.۰۳۰۹۱۷	۰.۰۱۹۲۵۹	۸۳	۰.۰۱۸۴۴۶	۰.۰۱۱۸۲۵
۱۸	۰.۰۴۸۸۲۸	۰.۰۴۴۶۹۹	۵۱	۰.۰۲۵۰۴۶	۰.۰۰۸۵۱۹	۸۴	۰.۰۱۷۷۰۹	۰.۰۱۸۱۳۶
۱۹	۰.۰۶۵۲۶۸	۰.۰۱۳۱۷۳	۵۲	۰.۰۳۰۸۰۶	۰.۰۲۴۶۳۶	۸۵	۰.۰۲۴۵۸۹	۰.۰۳۳۱۷۴
۲۰	۰.۰۳۲۲۵۴	۰.۰۵۵۰۷۴	۵۳	۰.۰۳۰۵۶۲	۰.۰۲۵۹۵۳	۸۶	۰.۰۲۲۴۱۷	۰.۰۲۹۲۱۵
۲۱	۰.۰۳۶۹۳۵	۰.۰۵۰۹۶	۵۴	۰.۰۵۹۹۷۹	۰.۰۱۵۸۲۷	۸۷	۰.۰۳۵۹۲۳	۰.۰۵۷۶۴۲
۲۲	۰.۰۳۹۱۲	۰.۰۳۰۵۴۱	۵۵	۰.۰۲۳۴۷۶	۰.۰۲۹۴۳۵	۸۸	۰.۰۳۵۰۸۵	۰.۰۵۹۰۴۲
۲۳	۰.۰۳۸۷۹۱	۰.۰۲۸۸۳۱	۵۶	۰.۰۳۶۰۳۵	۰.۰۳۰۲۰۸	۸۹	۰.۰۳۱۵۶۴	۰.۰۴۵۹۷۹
۲۴	۰.۰۸۰۲۸۱	۰.۰۱۵۸۸۷	۵۷	۰.۰۳۸۳۳۳	۰.۰۱۰۸۰۷	۹۰	۰.۰۲۷۸۴۶	۰.۰۴۵۲۶۵
۲۵	۰.۰۴۸۰۶۲	۰.۰۱۵۰۶	۵۸	۰.۰۲۶۹۸۴	۰.۰۱۹۱۶	۹۱	۰.۰۳۹۹۷۸	۰.۰۶۰۰۲۴
۲۶	۰.۰۴۵۴۲۹	۰.۰۱۸۶۶۶	۵۹	۰.۰۴۵۴۸۸	۰.۰۲۴۶۶۱	۹۲	۰.۰۳۱۸۹۴	۰.۰۶۰۳۷۵
۲۷	۰.۰۲۹۷۹۶	۰.۰۵۱۴۷۹	۶۰	۰.۰۳۵۸۹۶	۰.۰۴۸۶۲۸	۹۳	۰.۰۱۷۴۲۵	۰.۰۱۶۹۰۷
۲۸	۰.۰۲۷۸۷۷	۰.۰۲۸۲۲۷	۶۱	۰.۰۲۲۶۳۸	۰.۰۵۰۹۲۶	۹۴	۰.۰۲۵۶۸۷	۰.۰۴۱۲۸۳
۲۹	۰.۰۳۴۶۶۵	۰.۰۲۷۰۰۳	۶۲	۰.۰۶۳۲۲۳	۰.۰۲۹۱۹۸	۹۵	۰.۰۲۷۸۴۹	۰.۰۵۳۷۸۸
۳۰	۰.۰۶۶۸۲۸	۰.۰۳۰۹۲۸	۶۳	۰.۰۲۵۴۲	۰.۰۰۹۴۲	۹۶	۰.۰۲۱۱۲۶	۰.۰۹۷۶۲۸
۳۱	۰.۰۳۹۹۱۹	۰.۰۴۸۲۶۷	۶۴	۰.۰۴۷۶۵۱	۰.۰۳۳۷۹۸	۹۷	۰.۰۳۲۴۳۱	۰.۰۵۶۱۶
۳۲	۰.۰۲۸۷۳	۰.۰۱۸۳۸۹	۶۵	۰.۰۷۰۲۰۹	۰.۰۶۷۸۳۱	۹۸	۰.۰۳۱۵۲۹	۰.۰۲۲۵۱۶
۳۳	۰.۰۴۲۳۱۵	۰.۰۱۱۹۳۱	۶۶	۰.۰۶۰۶۹	--	۹۹	۰.۰۳۰۳۵۸	۰.۰۴۳۹۹۹

منبع: جدول داده-ستانده ۱۳۸۰ و یافته‌های تحقیق

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

جدول ۳. پیوندهای پسین و پیشین روش راس‌موسن برای اقتصاد ۲۵ بخشی

ردیف	Uj	Ui	ردیف	Uj	Ui
۱	۱.۰۳۷۳۳۳	۱.۶۰۰۰۷	۱۴	۱.۱۴۳۰۵۹	۱.۳۷۹۴۰۳
۲	۰.۶۸۶۵۵۲	۱.۱۰۲۹۶	۱۵	۱.۲۷۰۷۹۵	۰.۸۲۰۰۲۴
۳	۱.۴۱۳۶۰۷	۱.۰۹۷۰۹۲	۱۶	۰.۸۳۸۲۴۴	۱.۶۷۰۷۹۲
۴	۱.۱۱۸۲۱۷	۰.۹۳۴۱۵۱	۱۷	۱.۱۵۶۸۴۸	۰.۷۰۳۵۸۸
۵	۱.۱۱۴۵۵۴	۱.۰۰۳۶۶۵	۱۸	۰.۹۵۷۳۹۷	۱.۴۱۵۱۰۹
۶	۰.۹۷۶۳۸۱	۱.۵۱۰۹۵۸	۱۹	۰.۸۲۵۲۷۴	۰.۹۰۰۹۱۱
۷	۱.۱۳۱۲۳۶	۱.۰۶۷۳۳۵	۲۰	۰.۸۰۱۹۷۱	۰.۹۶۵۶۴۵
۸	۱.۱۳۴۲۷۵	۱.۴۹۲۸۷۸	۲۱	۰.۸۵۷۹۲	۰.۶۷۴۳۲۵
۹	۰.۹۰۹۲۶۴	۰.۸۳۳۱۲۱	۲۲	۰.۷۸۳۵۰۸	۰.۶۷۴۴۳۳
۱۰	۰.۹۹۰۶۴۹	۰.۷۹۷۳۹۳	۲۳	۰.۸۶۹۰۹۶	۰.۶۶۸۶۱۸
۱۱	۰.۸۰۱۵۲	۰.۶۷۹۹	۲۴	۰.۹۷۲۴۳۱	۰.۷۳۷۲۱۵
۱۲	۱.۱۸۷۴۱۳	۰.۸۷۸۱۰۶	۲۵	۰.۸۳۶۱۸	۰.۶۷۲۳۸۲
۱۳	۱.۱۸۶۲۷۴	۰.۷۱۹۹۲۸			

منبع: جدول داده–ستانده ۱۳۸۰ و محاسبات تحقیق

نتایج در جدول ۳، بیانگر این است که ۶ گروه بخش، از ۲۵ گروه بخش جدول تجمیع‌شده ایران، دارای پیوندهای پسین و پیشین بزرگتر از واحد هستند. این گروه بخش‌ها عبارتند از:گروه بخش کشاورزی، شکار، جنگلداری و ماهیگیری، که از تجمیع بخش‌های(۸ تا ۱) جدول ۹۹ بخشی اقتصاد ایران بدست آمده است. گروه بخش صنایع تولید مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات، شامل بخش‌های (۱۷ تا ۱۵) جدول ۹۹ بخشی اقتصاد ایران است. گروه بخش ساخت چوب، کاغذ و محصولات آنها، حاصل تجمیع بخش‌های (۲۳ تا ۲۱) جدول ۹۹ بخشی اقتصاد ایران است. گروه بخش ساخت محصولات لاستیکی، پلاستیکی و شیشه، از تجمیع بخش‌های (۲۸تا۲۶) جدول ۹۹ بخشی اقتصاد ایران بدست آمده‌است. گروه بخش ساخت محصولات اساسی آهن، فولاد، مس، آلومینیوم و سایر فلزات، شامل بخش‌های (۳۳ تا ۲۹) جدول ۹۹ بخشی اقتصاد ایران است. گروه بخش تأمین برق، گاز و آب، حاصل تجمیع بخش‌های (۴۸ تا ۴۶) جدول ۹۹ بخشی اقتصاد ایران است. ۶ گروه بخش مذکور، شرط اول رویکرد راس‌موسن در شناسایی بخش کلیدی را دارا هستند. برای بررسی شرط دوم به نتایج جدول ۴، که انحراف معیار بخش‌هاست، توجه شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

جدول ٤. ضرایب انحراف معیار متوسط ۲۵ بخش اقتصاد ایران

ردیف	Vj	Vi	ردیف	Vj	Vi
۱	۰.۰۸۶۰۲۲	۰.۱۱۵۵۹۷	۱۴	۰.۱۱۳۵	۰.۰۸۴۲۳۳
۲	۰.۰۵۱۸۸۳	۰.۰۸۴۵۰۳	۱۵	۰.۰۶۷۱۸۲	۰.۰۷۷۶۹۷
۳	۰.۱۳۰۱۹۲	۰.۰۹۴۲۶۶	۱۶	۰.۰۶۴۷۳۸	۰.۰۲۵۶۷۲
۴	۰.۰۹۳۱۱۷	۰.۱۲۹۵۲۸	۱۷	۰.۱۰۸۳۸۲	۰.۰۳۶۴۰۹
۵	۰.۰۸۳۱۶۸	۰.۰۹۸۰۰۴	۱۸	۰.۰۷۹۶۸۱	۰.۰۳۳۴۴۸
۶	۰.۰۹۳۲۶۵	۰.۰۳۹۲۲۲	۱۹	۰.۰۷۴۰۶۵	۰.۰۵۲۲۹۳
۷	۰.۰۵۶۶۲۴	۰.۰۶۰۴۶۵	۲۰	۰.۰۸۶۹۰۷	۰.۰۴۳۷۰۱
۸	۰.۰۸۷۱۲	۰.۰۶۱۱۶۷	۲۱	۰.۰۶۰۴۹۶	۰.۰۳۹۰۴۶
۹	۰.۰۸۴۴۲۲	۰.۰۹۶۱۵۴	۲۲	۰.۰۳۹۰۱۹	۰.۰۶۹۵۷۸
۱۰	۰.۰۸۰۲۶۲	۰.۱۱۷۴۰۷	۲۳	۰.۰۵۹۹۲۷	۰.۱۱۲۰۴۹
۱۱	۰.۰۶۱۲۳	۰.۱۱۸۶۴۲	۲۴	۰.۰۴۳۵۶۶	۰.۱۰۷۴۸
۱۲	۰.۰۸۱۹۸۴	۰.۱۴۸۶۴۱	۲۵	۰.۰۶۷۸۰۳	۰.۰۶۹۵۹۳
۱۳	۰.۰۵۱۴۲۸	۰.۱۲۰۶۱۱			

منبع: جدول داده-ستانده ۱۳۸۰ و محاسبات تحقیق

جدول فوق نشان می‌دهد که انحراف معیار متوسط ۶ گروه بخش، پایین است. لذا این ۶ گروه بخش را می‌توان، به عنوان بخش‌های کلیدی رویکرد راس‌موسن غیرتصادفی با استفاده از جدول داده-ستانده ۲۵ بخشی سال ۱۳۸۰ اقتصاد ایران معرفی نمود. از مقایسه‌ی جداول ۱ و ۳، که به‌ترتیب دربردارنده‌ی پیوندهای پسین و پیشین نرمال‌شده‌ی رویکرد غیرتصادفی راس‌موسن برای جداول داده-ستانده‌ی ۹۹ بخشی و ۲۵ بخشی هستند، می‌توان به نتایج زیر دست یافت:

۱. حدود ۸۳٪ از بخش‌های کلیدی حاصل از جداول داده-ستانده تجمیع‌شده و نشده، در گروه فعالیت‌های مرتبط با صنعت قرار دارد و درصد باقیمانده‌ی آن در هر دو جدول مربوط به بخش کشاورزی و فعالیت‌های مرتبط با آن است. لذا در نگاه اول هر دو جدول تجمیع‌شده و نشده، در حالت کلی، دید یکسانی به برنامه‌ریزان می‌دهد.

۲. اولین بخش کلیدی در جدول ۲۵بخشی، گروه بخش یک است، که از تجمیع بخش‌های (۸-۱)، جدول ۹۹ بخشی بدست آمده است و این در حالی است که تنها دو بخش از این هشت بخش دارای شروط لازم جهت کلیدی شدن هستند و در جدول ۹۹ بخشی تنها بخش‌های دامداری (۴) و مرغداری (۵)، به‌عنوان بخش کلیدی شناسایی شده‌اند. لذا پس از تجمیع این هشت بخش، شش بخش بدون داشتن خاصیت کلیدی بودن، در زیر گروه بخش یک جدول تجمیع‌شده، قرار گرفته‌است که این امر(تجمیع) می‌تواند، منجر به بروز خطا در کار برنامه‌ریزان گردد و تصمیمات سرمایه‌گذاری را تغییر دهد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

گروه بخش کلیدی دوم در جدول تجمیع‌شده، از تجمیع بخش‌های(۱۷-۱۵)، بدست آمده‌است و در جدول داده-ستانده ۹۹ بخشی نیز، بخش‌های ساخت سایر محصولات غذائی و انواع آشامیدنی‌ها (۱۶) و ساخت محصولات از توتون وتنباکو(۱۷)، به‌عنوان بخش‌های کلیدی شناسایی شده‌اند.

۳. سومین گروه بخش کلیدی در جدول تجمیع‌شده، محصول تجمیع بخش‌های(۲۳-۲۱) است و در حالیکه در جدول ۹۹ بخشی تنها بخش ساخت کاغذ و محصولات کاغذی(۲۲)، به‌عنوان بخش کلیدی شناسایی شده‌است و بخش‌های (۲۱) و(۲۲) جزء بخش‌های معمولی است که در حالت تجمیع‌شده، جزء زیرگروه بخش کلیدی قرار گرفته‌است.

۴. چهارمین گروه بخش کلیدی حاصل از جدول ۲۵ بخشی، شامل بخش‌های (۲۸-۲۶)، است. هر دو بخش این گروه بخش، در حالت تجمیع‌نشده، به‌عنوان بخش کلیدی شناسایی شده‌اند.

۵. گروه بخش کلیدی پنجم در جدول تجمیع شده، از بخش‌های (۳۳-۲۹) بدست آمده‌است. در این گروه بخش، تنها بخش‌های ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد (۲۹) و ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات (۳۳)، جزء بخش‌های کلیدی حاصل از جدول ۹۹ بخشی هستند.

۶. ششمین گروه بخش کلیدی حاصل از جدول ۲۵ بخشی، از تجمیع بخش‌های (۴۸-۴۶) بدست آمده است، که در حالت ۹۹ بخشی، تنها بخش تولید، انتقال و توزیع برق (۴۶) به عنوان بخش کلیدی شناسایی شده‌است.

۷. در میان سیزده بخش کلیدی حاصل از جدول تجمیع نشده، بخش‌های ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال‌کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای(۲۴)، ساخت وسائل‌نقلیه موتوری، تریلر و نیم‌تریلر(۴۲) و سایر ساختمان‌ها(۵۰) در میان گروه بخش‌های کلیدی جدول تجمیع‌شده ۲۵ بخشی قرار نگرفته‌است.

نتایج بیانگر این مطلب است که، با وجود اینکه تجمیع جداول داده-ستانده منجر به تسهیل محاسبات ماتریس‌های بزرگ است، اما با این‌حال بروز خطا در شناسایی دقیق بخش‌های کلیدی اقتصاد کشور نیز محرز است. زیرا با تجمیع جداول داده-ستانده، بخشی از اطلاعات و شفافیت آنها از بین می‌رود. از این روی، با وجود اینکه تجمیع جداول باعث کاهش هزینه‌ی زمان برنامه‌ریزان و تسهیل محاسبات است، اما هزینه‌ی بالاتری دارد که آن، از دست دادن دقت نتایج است.

۲.۵. تجزیه و تحلیل نتایج رویکرد تحلیل تصادفی راس‌موسن

در این بخش بااستفاده از روش‌شناسی تحلیل تصادفی پیوندها، که در مباحث نظری مقاله آورده شد، به شناسایی بخش‌های کلیدی تصادفی پرداخته شده‌است. جدول داده-ستانده مورد استفاده در این بخش از

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

مقاله، جدول تجمیع‌شده ۲۵ بخشی سال ۱۳۸۰ اقتصاد ایران است. محاسبات این بخش به کمک نرم‌افزارهای Excell و MATLAB انجام شده‌است. با استفاده از روابط (۱۰ تا ۱۷)، در روش‌شناسی رویکرد تحلیل تصادفی، ضرایب فنی جایگزین محاسبه شده‌اند. با استفاده از رابطه (۱۰)، تحلیل تصادفی و بااستفاده از شبیه‌سازی ۱۰۰۰ تایی مونت‌کارلو، ۱۰۰۰ ماتریس ضرایب فزاینده جایگزین بدست می‌آید، که همگی دارای توزیع بتا می‌باشند. سپس بااستفاده از رویکرد راس‌موسن برای هر بخش، یک مختصات بصورت (FL_{ik},BL_{ik}) بدست آمده است. در این مختصات‌ها $(i=1,...25)$ و $(k=1,...m)$ و m تعداد شبیه‌سازی انجام شده که در این مطالعه m=۱۰۰۰ است با استفاده از این روش می‌توان یک دامنه‌ای برای پیوندهای پسین و پیشین برآورد نمود. مختصات پیوند برآورد شده به‌صورت $(k = 1, ... m)$، (FL_{ik}, BL_{ik}) نمایش داده شده است. بعد از محاسبه مختصات‌های فوق با استفاده از میانگین‌گیری ساده برای هر بخش، میانگین FL_{ik} و BL_{ik} محاسبه شده است. این میانگین‌ها در محاسبه s_i یا تابع چگالی احتمال به کمک روش پنجره‌های پارزن[1]، مورد استفاده قرار گرفته است. هر تابع چگالی احتمال، برای مقادیر پیوندها به‌صورت $s_i(v_{FL}, v_{BL})$ نمایش داده شده ونتایج میانگین‌های مختصات‌های (FL_{ik}, BL_{ik}) و s_i ها به ترتیب در جداول ۴ و ۵ آورده شده‌است.

جدول ٤. میانگین مختصات‌های (FL_{ik},BL_{ik}) تصادفی

ردیف	میانگین FL	میانگین BL	ردیف	میانگین FL	میانگین BL
۱	۰.۹۹۰۶۰۴	۱.۰۰۱۱۴۹	۱۴	۱.۱۲۰۴۹۱	۱.۰۱۳۱۱۲
۲	۰.۹۹۰۸۶۶	۰.۹۴۸۴۴۸	۱۵	۱.۰۰۱۶۹۳	۱.۰۷۰۵۱۸
۳	۱.۰۴۹۵۴۴	۱.۰۰۶۵۱۶	۱۶	۱.۴۰۳۴۱۸	۰.۹۷۱۸۶۹
۴	۱.۰۱۲۵۲۷	۱.۰۱۷۷۷۵	۱۷	۰.۹۶۰۲۰۷	۱.۰۰۰۵۶۳
۵	۱.۰۴۳۵۸۷	۱.۰۴۱۱۶	۱۸	۱.۰۰۶۲۸۱	۱.۰۰۲۶۰۵
۶	۱.۳۴۶۴۳۷	۰.۹۹۸۸۰۵	۱۹	۱.۰۱۸۲۱۱	۰.۹۵۶۸۳۵
۷	۱.۰۶۸۵۹۷	۱.۰۵۸۰۲۸	۲۰	۰.۹۶۵۹۷۱	۰.۹۵۳۸۲۱
۸	۱.۰۷۳۳۷۲	۱.۰۲۱۴۷۹	۲۱	۰.۹۲۷۰۵	۰.۹۶۸۰۸۱
۹	۰.۹۸۸۰۶۸	۰.۹۹۵۰۶	۲۲	۰.۹۲۴۱۴۳	۰.۹۵۹۵۸۵
۱۰	۰.۹۷۹۱۵	۰.۹۸۵۳۴۴	۲۳	۰.۹۲۴۹۹۲	۰.۹۷۸۰۹۴
۱۱	۰.۹۴۱۶۹۲	۰.۹۵۸۰۳۹	۲۴	۰.۹۳۸۰۸۳	۰.۹۷۶۷۵۷
۱۲	۱.۰۵۲۵۳۱	۱.۰۶۹۱۴۵	۲۵	۰.۹۴۹۱۴۵	۰.۹۶۵۷۲۹
۱۳	۰.۹۶۳۹۲۲	۱.۰۸۱۴۸۷			

منبع: جدول داده-ستانده تجمیع‌شده سال ۱۳۸۰ و محاسبات تحقیق

1. Parzen Windows,1962

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

جدول ۵. مقادیر $S_i(v_{FL}, v_{BL})$

ردیف	Si(FL,BL)	ردیف	Si(FL,BL)
۱	۳.۰۷۲۳۷۷	۱۴	۱.۸۰۹۴۸۷
۲	۳.۰۴۷۶۱۳	۱۵	۳.۰۴۰۹۸۲
۳	۱.۸۱۳۰۷۷	۱۶	۲.۸۶۹۶۴۹
۴	۲.۶۴۰۰۷۷	۱۷	۴.۳۲۵۰۸۷
۵	۲.۸۶۹۶۷۷	۱۸	۳.۷۶۸۹۹۵
۶	۱.۶۵۲۹۳۲	۱۹	۳.۸۴۹۵۶۹
۷	۲.۳۳۶۰۴	۲۰	۵.۳۸۹۹۵۲
۸	۲.۵۳۳۹۳۸	۲۱	۵.۵۳۴۰۲۸
۹	۳.۸۰۱۳۴۳	۲۲	۶.۲۴۷۱۷۳
۱۰	۳.۹۱۲۲۶۴	۲۳	۵.۷۱۲۳۳۱
۱۱	۵.۷۵۵۶۹۴	۲۴	۵.۵۴۵۴۶۷
۱۲	۲.۴۱۵۹۷۲	۲۵	۵.۹۲۲۰۵۱
۱۳	۳.۲۷۴۳۵۲		

منبع: جدول داده-ستانده تجمیع‌شده ۱۳۸۰ و محاسبات تحقیق

در جدول ۶، بخش‌های کلیدی بااستفاده از میانگین مختصات‌های مونت‌کارلوی FL_{ik} و BL_{ik}، مشخص شده‌است. بخش‌هایی به‌عنوان بخش کلیدی شناسایی شده‌اند، که بطور همزمان، دارای میانگین‌های FL_{ik} و BL_{ik} بزرگتر از واحد هستند. در این جدول چهار ربع در نظر گرفته شده‌است. ویژگی‌های این چهار ربع به قرار زیر است: ربع[1] FLOS، بخش‌هایی در این ربع قرار می‌گیرند که، دارای "$FL_i>1$ میانگین" و "$BL_i<1$ میانگین" هستند. این بخش‌ها، دارای پیوند پیشین قوی هستند و نسبت به سایر بخش‌های کل اقتصاد، مقادیر بیشتری کالا و خدمات به کل اقتصاد عرضه می‌نمایند.

ربع[2] BLOS، بخش‌های واقع در این ربع، دارای "$FL_i<1$ میانگین" و "$BL_i>1$ میانگین" هستند. از اینرو، این بخش‌ها را بخش‌های دارای پیوند پسین قوی می‌نامند و بخش‌هایی هستند که، در فرآیند تولید خود، نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی، مقادیر بیشتری کالا و خدمات از سایر بخش‌ها تقاضا می‌نمایند.

ربع[3] KS، در این ربع بخش‌هایی قرار می‌گیرند که، دارای "$FL_i>1$ میانگین" و "$BL_i>1$ میانگین" هستند و بخش کلیدی نامیده می‌شوند. ربع[4] WOS، بخش‌های ضعیف در این ربع‌اند و دارای "$FL_i<1$ میانگین" و "$BL_i<1$ میانگین" هستند.

1. Forward Linkage Oriented Sector
2. Backward Linkage Oriented Sector
3. Key Sector
4. Weak Linkage Oriented Sector

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

جدول ٦. شناسایی بخش کلیدی جدول ۲۵ بخشی

KS	BLOS
صنایع تولید موادغذایی، آشامیدنی و دخانیات؛ صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم؛ ساخت چوب، کاغذ و محصولات آنها؛ ساخت محصولات لاستیکی، پلاستیکی، شیشه‌ای و محصولات؛ ساخت محصولات اساسی آهن، فولاد، مس، آلومینیوم و سایر؛ ساخت وسائل نقلیه موتوری، تریلر، نیم‌تریلر و سایر تجهیزات؛ تأمین برق و گاز و آب؛ ساختمان؛ حمل‌ونقل و انبارداری و ارتباطات	کشاورزی، شکار، جنگلداری‌وماهیگیری؛ تولید مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر؛ هتل و رستوران
FLOS	**WOS**
ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال‌کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای و مواد و محصولات شیمیایی؛ عمده‌فروشی و خرده‌فروشی و تعمیر وسایل‌نقلیه موتوری و موتورسیکلت و کالاهای شخصی و خانگی؛ واسطه‌گری‌های‌مالی	استخراج از معدن؛ تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر؛ ساخت ماشین‌آلات دفتری، حسابداری، برقی، رادیو، تلویزیون؛ ساخت ابزار پزشکی، اپتیکی، ساعت‌های مچی و انواع دیگر؛ مستغلات اجاره و فعالیت‌های کسب و کار؛ اداره امور عمومی و دفاع و تأمین اجتماعی اجباری؛ آموزش؛ بهداشت و مددکاری اجتماعی؛ سایرفعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی و شخصی؛ سایر خدمات

منبع: محاسبات تحقیق

در حالت تصادفی، گروه بخش‌های زیر به‌عنوان بخش‌های کلیدی شناسایی می‌شوند، که عبارتند از: گروه بخش صنایع تولید موادغذایی، آشامیدنی و دخانیات؛ تجمیع بخش‌های(۱۵ تا ۱۷). صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم؛ تجمیع بخش‌های(۱۸ تا ۲۰). ساخت چوب، کاغذ و محصولات آنها؛ تجمیع بخش‌های(۲۱ تا ۲۳). ساخت محصولات لاستیکی، پلاستیکی، شیشه‌ای و محصولات کانی غیرفلزی؛ تجمیع بخش‌های(۲۶ تا ۲۸). ساخت محصولات اساسی آهن، فولاد، مس، آلومینیوم و سایر فلزات؛ تجمیع بخش‌های(۲۹ تا ۳۳). ساخت وسائل‌نقلیه موتوری، تریلر، نیم‌تریلر و سایر تجهیزات حمل‌ونقل؛ تجمیع بخش‌های(۴۲ تا ۴۳). تامین برق، گاز و آب؛ تجمیع بخش‌های(۴۶ تا ۴۸). ساختمان؛ تجمیع بخش‌های (۴۹ تا ۵۰). حمل‌ونقل، انبارداری و ارتباطات؛ تجمیع بخش‌های(۵۵ تا ۶۲).

بااستفاده از روابط (۱۳ تا ۱۷)، $s_i(v_{FL}, v_{BL})$ همان بخش، بااستفاده از نرم‌افزار MATLAB محاسبه شده است و نتایج آن در جدول ۷ آورده شده‌است. نتایج برای هر بخش با چهار عدد، بصورت FLOS، BLOS، KS و WOS وضعیت بخش را در هر کدام از این حالت‌ها نمایان می‌کند. جدول ۷، مقادیر پیش‌بینی شده مرتبط با ربع‌های جدول شناسایی بخش کلیدی، برای هر بخش را نمایش می‌دهد. در این جدول مقادیر خط کشیده‌شده، مشخص کننده‌ی ماهیت گروه بخش، اعم از WOS، FLOS و ... هستند. مقادیر خط کشیده‌شده برای هر بخش، حداکثر مقدار در میان چهار جواب انتگرال دوگانه برای هر بخش

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

است. از سوی دیگر مقادیر پررنگ‌تر[1]، انعکاس نتایج جدول ۶، در جدول ذیل هستند. به‌عنوان مثال گروه بخش ۱، در جدول ۶، به‌عنوان بخش(BLOS1)، شناسایی شده‌است و لذا مقدار انتگرال $BLOS_1$ در جدول ۷، پررنگ‌تر شده‌است. از سوی دیگر در میان چهار جواب انتگرال‌های گروه بخش یک، مقدار BLOS1=0.0367 از بقیه‌ی بزرگتر است، لذا این مقدار با خط کشیده مشخص شده است. با مقایسه‌ی سایر بخش‌ها، نتیجه چنین است که میان نتایج جدول ۶ و جدول ۷، بطور کامل انطباق وجود دارد.

جدول۷. سطوح پیش‌بینی شده‌ی مرتبط با ربع‌های جدول شناسایی بخش کلیدی

ردیف	BLOS	KS	FLOS	Wos
۱	۰.۰۳۶۷	۰.۰۲۷۲	۰.۰۲۶۲	۰.۰۳۵۳
۲	۰.۰۱۰۹	۰.۰۰۸۱	۰.۰۴۵۵	۰.۰۶۰۹
۳	۰.۰۱۱۱	۰.۰۵۸	۰.۰۴۷۱	۰.۰۰۹
۴	۰.۰۳۲۱	۰.۰۴۸	۰.۰۲۷۱	۰.۰۱۸۲
۵	۰.۰۱۹۱	۰.۰۸۰۵	۰.۰۲۰۸	۰.۰۰۴۹
۶	۰.۰۰۰۰	۰.۰۶۱۵	۰.۰۶۳۹	۰.۰۰۰۰۰
۷	۰.۰۰۹۳	۰.۱۰۰۶	۰.۰۱۴۱	۰.۰۰۱۳
۸	۰.۰۰۵۹	۰.۰۷۷۶	۰.۰۳۸۹	۰.۰۰۳
۹	۰.۰۳۴۳	۰.۰۲۳۴	۰.۰۲۷۴	۰.۰۴۰۲
۱۰	۰.۰۳۱۹	۰.۰۱۶۳	۰.۰۲۶۱	۰.۰۵۱
۱۱	۰.۰۲۲۱	۰.۰۰۳۱	۰.۰۱۲۲	۰.۰۸۸
۱۲	۰.۰۱۶۹	۰.۰۹۸	۰.۰۰۸۹	۰.۰۰۱۵
۱۳	۰.۰۹۰۹	۰.۰۲۸	۰.۰۰۱۵	۰.۰۰۴۹
۱۴	۰.۰۰۰۶۰۴	۰.۰۷۵	۰.۰۴۹۳	./۰۰۰۰۳۹
۱۵	۰.۰۵۶۱	۰.۰۵۹۳	۰.۰۰۵۱	۰.۰۰۴۸
۱۶	۱.۲۰E-۱۷	۰.۰۳۶	۰.۰۸۹۴	۲.۹۸E-۱۷
۱۷	۰.۰۴۹۸	۰.۰۱۳۵	۰.۰۱۳۲	۰.۰۴۸۹
۱۸	۰.۰۲۹۴	۰.۰۳۵۹	۰.۰۳۳	۰.۰۲۷
۱۹	۰.۰۰۸۷	۰.۰۱۵۶	۰.۰۶۴۹	۰.۰۳۶۱
۲۰	۰.۰۱۶۸	۰.۰۰۵۵	۰.۰۲۵۶	۰.۰۷۷۵
۲۱	۰.۰۳۰۴	۰.۰۰۲۴	۰.۰۰۶۷	۰.۰۸۵۹
۲۲	۰.۰۲۴۶	۰.۰۰۱۷	۰.۰۰۶۴	۰.۰۹۲۷
۲۳	۰.۰۳۸۷	۰.۰۰۲۸	۰.۰۰۵۶	۰.۰۷۸۳
۲۴	۰.۰۳۵۹	۰.۰۰۴۳	۰.۰۰۹۲	۰.۰۷۵۹
۲۵	۰.۰۲۶۱	۰.۰۰۴۸	۰.۰۱۴۶	۰.۰۷۹۸

منبع: محاسبات تحقیق

1. Bold

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

۳.۵. مقایسه‌ی نتایج رویکرد غیرتصادفی و تصادفی راس‌موسن

جدول زیر نشان می‌دهد که، نتایج دو رویکرد در هفت گروه بخش، با یکدیگر تفاوت دارد و نتایج سایر بخش‌ها، با یکدیگر همپوشانی دارند. همچنین ملاحظه می‌گردد که، کلیه‌ی گروه بخش‌های کلیدی رویکرد غیرتصادفی راس‌موسن، در رویکرد تحلیل تصادفی آن نیز، بخش کلیدی هستند بجز گروه بخش کشاورزی، شکار، جنگلداری و ماهیگیری که در رویکرد تصادفی راس‌موسن به‌عنوان گروه بخش دارای پیوند پسین قوی شناسایی شده است. به‌عبارت دیگر، تنها پنج گروه بخش کلیدی رویکرد غیرتصادفی راس‌موسن، در رویکرد تحلیل تصادفی آن نیز کلیدی شناسایی شده‌اند. اما چهار گروه بخش کلیدی دیگر در رویکرد تصادفی، در روش غیرتصادفی راس‌موسن کلیدی شناسایی نشده‌اند.

جدول ۸. مقایسه‌ی نتایج رویکرد تصادفی و غیرتصادفی راس‌موسن

ردیف	عنوان بخش	غیرتصادفی	تصادفی
۱	کشاورزی، شکار، جنگلداری و ماهیگیری	KS	BLOS
۲	استخراج از معدن	FLOS	WOS
۳	صنایع تولید مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات	KS	KS
۴	صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم	BLOS	KS
۵	ساخت چوب، کاغذ و محصولات آنها	KS	KS
۶	ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال‌کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای و مواد و محصولات شیمیایی	FLOS	FLOS
۷	ساخت محصولات لاستیکی، پلاستیکی، شیشه‌ای و محصولات کانی غیرفلزی	KS	KS
۸	ساخت محصولات اساسی آهن، فولاد، مس، آلومینیوم و سایر فلزات	KS	KS
۹	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	WOS	WOS
۱۰	ساخت ماشین‌آلات دفتری، حسابداری، برقی، رادیو، تلویزیون و وسایل ارتباطی	WOS	WOS
۱۱	ساخت ابزار پزشکی، اپتیکی، ساعت‌های مچی و انواع دیگر ساعت	WOS	WOS
۱۲	ساخت وسائل‌نقلیه موتوری ، تریلر، نیم‌تریلر و سایر تجهیزات حمل‌ونقل	BLOS	KS
۱۳	تولید مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	BLOS	BLOS
۱۴	تأمین برق و گاز و آب	KS	KS
۱۵	ساختمان	BLOS	KS
۱۶	عمده‌فروشی و خرده‌فروشی و تعمیر وسایل‌نقلیه موتوری و موتورسیکلت و کالاهای شخصی و خانگی	FLOS	FLOS
۱۷	هتل و رستوران	BLOS	BLOS
۱۸	حمل‌ونقل و انبارداری و ارتباطات	FLOS	KS
۱۹	واسطه‌گری‌های مالی	WOS	FLOS
۲۰	مستغلات اجاره و فعالیت‌های کسب و کار	WOS	WOS
۲۱	اداره امور عمومی و دفاع و تأمین اجتماعی اجباری	WOS	WOS
۲۲	آموزش	WOS	WOS
۲۳	بهداشت و مددکاری اجتماعی	WOS	WOS
۲۴	سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی و شخصی	WOS	WOS
۲۵	سایر خدمات	WOS	WOS

منبع: محاسبات تحقیق

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

ربع طبقه‌بندی این گروه بخش‌ها در رویکرد غیرتصادفی راس‌موسن بصورت زیر هستند: صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم: ربع BLOS. ساخت وسائل‌نقلیه موتوری، تریلر، نیم‌تریلر و سایر تجهیزات حمل‌ونقل: ربع BLOS. ساختمان: ربع BLOS. حمل‌ونقل، انبارداری و ارتباطات: ربع FLOS. همچنین گروه بخش استخراج از معدن، در حالت تصادفی راس‌موسن به‌عنوان بخش ضعیف شناسایی شده و در رویکرد غیرتصادفی راس‌موسن، به‌عنوان بخش دارای پیوند پیشین قوی شناسایی شده‌است. از سوی دیگر گروه بخش واسطه‌گری‌های مالی در رویکرد غیرتصادفی به‌عنوان بخش ضعیف و در رویکرد تصادفی به‌عنوان بخش دارای پیوند پیشین قوی شناسایی شده است. این نتایج نشان می‌دهند که در تجمیع جدول داده-ستانده، خطاهایی رخ می‌دهد که باعث گمراهی و خطا در تشخیص بخش‌های اقتصادی از نظر کلیدی بودن است. نتایج تحقیق گویای آن است که در اثر تجمیع در جداول داده-ستانده و بدنبال آن پردازش آنها، در شناسایی بخش‌های کلیدی محقق دچار خطا شده و ممکن است موجب اتخاذ تصمیم‌های نادرست سیاست‌گذاری و سرمایه‌گذاری‌های اشتباه در بخش‌های ناکارا شود.

٦. نتیجه‌گیری

برای دست‌یابی به رشد اقتصادی برحسب اینکه در چه بخش‌هایی از اقتصاد سرمایه‌گذاری شود مسیرهای متفاوتی وجود دارد. میزان رشد به بخش‌هایی بستگی دارد که درآن سرمایه‌گذاری شود. بنابراین در بلندمدت، به حداکثر رساندن رشد در گرو سرمایه‌گذاری هرچه بیشتر در بخش‌های کلیدی و مهم اقتصاد است. مهمترین کاربرد جداول داده—ستانده، شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد است. از سوی دیگر با توجه به اینکه برای تهیه‌ی جداول داده—ستانده از داده‌های آماری فراوان، از جمله ساختار هزینه بخش‌ها، تقاضای نهایی و اجزای ارزش‌افزوده استفاده می‌نمایند و با فروض مختلف تکنولوژی محاسبه می‌شوند. لذادر معرض خطاهای آماری متعدد هستند که بر نتایج حاصل از آن نیز تاثیر می‌گذارد که در نتیجه بدلیل این خطاهای آماری در جداول داده-ستانده، برآورد نقطه‌ای و غیرتصادفی آنها، کمتر قابل اتکا است. با توجه به خطای موجود در این برآوردها و همچنین محدودیت در دقت روابط فنی در چارچوب داده-ستانده در این تحقیق تحلیل تصادفی بکار گرفته می‌شود، که منجربه دستیابی به برآوردهایی قابل اتکا تر است. از سوی دیگر با توجه به اینکه تجمیع بخش‌ها در جداول داده-ستانده منجر به ایجاد زمینه بروز خطا در برآورد پیوندهای پسین و پیشین و شناسایی بخش‌های کلیدی است. لذا در این مطالعه، بااستفاده از رویکرد تصادفی راس‌موسن خطای حاصل از تجمیع بیشتر از روش غیرتصادفی برجسته شده‌است. نتایج نشان می‌دهد که، با استفاده از جدول داده-ستانده‌ی ۹۹ بخشی اقتصاد ایران، ۱۳ بخش به‌عنوان بخش‌های

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

کلیدی اقتصاد ایران با رویکرد راس‌موسن قابل تشخیص هستند، که عبارتند از: دامداری، مرغداری، ساخت سایر محصولات غذایی و انواع آشامیدنی‌ها، ساخت منسوجات، ساخت کاغذ و محصولات کاغذی، ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه‌شده، ذغال‌کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای، ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی، ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر، ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد، ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات ساخت وسائل‌نقلیه موتوری، تریلر و نیم‌تریلر، سایر ساختمان‌ها و تولید، انتقال و توزیع برق. همچنین شش گروه بخش، بااستفاده از جدول تجمیع‌شده ۲۵ بخشی با بکارگیری رویکرد غیرتصادفی راس‌موسن به‌عنوان بخش‌های کلیدی شناسایی شدند، که عبارتند از:گروه بخش کشاورزی، شکار، جنگلداری و ماهیگیری، گروه بخش صنایع تولید موادغذایی، آشامیدنی و دخانیات، گروه بخش ساخت چوب، کاغذ و محصولات آنها، گروه بخش ساخت محصولات لاستیکی، پلاستیکی و شیشه، گروه بخش ساخت محصولات اساسی آهن، فولاد، مس، آلومینیوم و سایر فلزات و گروه بخش تأمین برق، گاز و آب. در روش رویکرد تحلیل تصادفی راس‌موسن، بااستفاده از جدول تجمیع‌شده‌ی ۲۵ بخشی، نه گروه بخش ذیل به عنوان بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران شناسایی شده‌اند: گروه بخش صنایع تولید موادغذایی، آشامیدنی و دخانیات؛ صنایع تولید منسوجات، پوشاک و چرم؛ ساخت چوب، کاغذ و محصولات آنها؛ ساخت محصولات لاستیکی، پلاستیکی، شیشه‌ای و محصولات کانی غیرفلزی؛ ساخت محصولات اساسی آهن، فولاد، مس، آلومینیوم و سایر فلزات؛ ساخت وسائل‌نقلیه موتوری، تریلر، نیم‌تریلر و سایر تجهیزات حمل‌ونقل؛ ساختمان؛ تأمین برق، گاز و آب؛ حمل‌ونقل، انبارداری و ارتباطات. با توجه به این مطلب که، بکارگیری جداول تجمیع‌شده داده-ستانده، منجر به بروز خطا در شناسایی بخش‌های کلیدی هستند و ممکن است، بخش‌های تحت‌عنوان بخش کلیدی شناسایی گردند که ناکارا باشند و سرمایه‌گذاری اشتباه در آنها منجر به اتلاف منابع کشور شود، لذا توصیه نتایج این مقاله به برنامه‌ریزان اقتصادی، برای اجرای برنامه‌ها و سیاست‌گذاری‌های کشور، استفاده از جداول داده-ستانده تجمیع‌نشده(اصلی) برای شناسایی و تحلیل‌های اقتصادی است.

منابع و مآخذ

آسیایی، محمد(۱۳۸۳)، اندازه‌گیری رشد بالقوه اقتصادی ایران: تحلیلی براساس الگوی پویای داده-ستانده، *پایان‌نامه دکتری*، دانشگاه علامه‌طباطبایی.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

اسفندیاری، علی‌اصغر(۱۳۷۷)، تعیین صنایع کلیدی برمبنای شاخص پیوندهای فراز و نشیب در افتصاد ایران، بااستفاده از جدول داده–ستانده سال ۱۳۶۵؛ *مجله‌ی برنامه و بودجه*، شماره ۱ و ۲، صص ۴۰-۳.

جهانگرد، اسفندیار(۱۳۷۷)، شناسایی فعالیت‌های کلیدی صنعتی ایران در یک برنامه توسعه اقتصادی؛ *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۳۱و۳۲، صص ۱۲۳-۹۹.

جهانگرد، اسفندیار(۱۳۷۹)،تجزیه و تحلیل تصادفی مدل داده–ستانده در ایران؛ *مجله‌ی برنامه و بودجه*، شماره‌ی ۵۶ و ۵۷، صص ۵۱-۶۴.

جهانگرد، اسفندیار(۱۳۸۱)، شناسایی فعالیت‌های کلیدی صنعتی ایران، *فصلنامه پژوهش و سیاست‌های اقتصادی*، شماره ۲۱، صص ۷۰-۴۵.

جهانگرد، اسفندیار و پردیس عاشوری(۱۳۸۹)، شناسایی بخش‌های کلیدی با رویکرد داده–ستانده(IO) اقتصاد سنجی(EC) و تحلیل پوششی داده‌ها(DEA): مطالعه موردی ایران، *فصلنامه سیاست‌گذاری اقتصادی*، شماره ۳، صص۱۰۷-۱۳۵.

جهانگرد، اسفندیار و ویدا کشت‌ورز(۱۳۹۱)، شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران: رویکرد نوین نظریه شبکه، *اقتصاد و تجارت نوین*، شماره ۲۶و ۲۵، صص۹۷-۱۱۹.

غلباش قره‌بلاغی، محمدحسین(۱۳۸۹)، مقایسه‌ی تطبیقی ضرایب فزاینده‌ی ناخالص و ضرایب فزاینده‌ی خالص در تعیین بخش کلیدی اقتصاد ایران؛ رویکرد داده – ستانده، *پایان‌نامه‌ی کارشناسی‌ارشد*، دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.

گتاک، سابراتا(۱۳۶۱)، **اقتصاد توسعه**، ترجمه زهرا افشاری، تهران، انتشارات جهاد دانشگاهی.

Jahangard.E and Vida Keshtvarz(2012)Identification of Key Sectors for Iran, South Korea and Turkey Economies: A Network Theory Approach,*Iranian Economic Review*, Vol.16, No.32, Spring .pp 41-63.

Malcolm J.Beynon. Max Munday(2007), Stochastic Key Sector Analysis: An Application to a Regional Input-Output Framework ,*Ann Reg Sci* (2008) 42, pp 863-877.

Morillas, A., & Barbara, D. (2008).Key Sectors, Industrial Clustering and Multivariate Outliers.*Economic Systems Research*, 20(1), pp. 57-73

Rueda-Cantuche, Jose M. and Amores, Antonio F(2007), Key Activities under Joint Input-Output, Econometric and DEA Approaches: The Case of Turkey, *European Commission-DG Joint Research Center IPTS*.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]

Ten Raa, Thijs; Mark F.J. Steel, (1993), Revised Stochastic Analysis of anInput-Output Model, *Regional Science and Urban Economics* 24 (1994) pp.361-371. North-Holland.

West.Guy(1986)A Stochastic Analysis of an Input-Output Model , Econometrica, Vol. 54, No. 2 (Mar., 1986), pp. 363-374.

http://www.cbi.ir/page/2861.aspx.

فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.4.6]