ارزیابی جایگاه بخش انرژی در اقتصاد ایران
با به‌کارگیری روش حذف فرضی تعمیم‌یافته

داوود منظور[1]، سجاد رجبی[2]

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۸/۲/۲۱

چکیده

در این مقاله با استفاده از روش حذف فرضی تعمیم‌یافته دیازنباخر و لهر (۲۰۱۳) و در قالب مدل تعادل عمومی داده-ستانده، به بررسی و ارزیابی جایگاه بخش انرژی و زیربخش‌های آن در اقتصاد ایران طبق داده‌های به‌هنگام شده جدول داده-ستانده ایران به سال ۱۳۹۶ با تکنیک RAS پرداخته‌شده‌است. در این راستا ابتدا طبق چهار سناریو، کاهش ۱۰ درصدی عرضه زیربخش‌های انرژی شامل زغال سنگ، نفت خام، برق و گاز بررسی شده‌اند و در سناریو پنجم با تلفیق زیربخش‌های انرژی به یک بخش، کاهش ۱۰ درصدی عرضه انرژی بر ۷۵ بخش اقتصاد سنجیده شده‌است. نتایج این مدل شبیه‌سازی شده نشان می‌دهد با کاهش عرضه بخش انرژی بخش «ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت» با کاهش ۹ درصدی ارزش‌افزوده مواجه‌خواهد شد پس از آن نیز بخش‌های «حمل و نقل از طریق لوله» و «ساخت مواد و فراورده‌های شیمیایی» به ترتیب با ۴درصد و ۲درصد کاهش ارزش افزوده روبه‌رو می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: بخش انرژی، داده ستانده، حذف فرضی جزئی، راس، ارزش افزوده.

طبقه‌بندی JEL: C67, D57, Q43, Q40

۱. دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه امام صادق(ع)، (نویسنده مسئول) Email:Manzoor@isu.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی دانشگاه امام صادق(ع) Email:Sajadrajabi@isu.ac.ir

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

[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]

[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

۱. مقدمه

وابستگی روز افزون جوامع به انرژی، به دلیل جایگزینی نیروی ماشین به‌جای نیروی انسانی، سبب شده‌است که انرژی در کنار سایر عوامل تولید یعنی سرمایه و نیروی کار، عاملی موثر در رشد و توسعه هر اقتصادی قلمداد شود و در عملکرد بخش‌های مختلف اقتصادی نقش چشم‌گیری ایفا کند. افزایش روز افزون نقش انرژی در فرایند تولید، سبب ایجاد پرسش‌های اساسی زیر شده است (فضل‌زاده، تجویدی، ۱۳۸۷):

۱- آیا مصرف انرژی می‌تواند عامل محرکی در تولید محسوب شود؟

۲- آیا رشد تولید مصرف انرژی را افزایش می‌دهد؟

وجود علیت از عرضه انرژی به رشد تولید و توسعه اقتصادی در یک اقتصاد به این مفهوم است که اقتصاد وابسته به انرژی بوده و کمبود یا عدم دسترسی به این عامل سبب عملکرد ضعیف بخش تولید خواهد شد و کاهش اشتغال و درآمد را در پی خواهد داشت(جامب[1]، ۲۰۰۴).

بنابراین در جهت کشف شدت این علیت‌ها، جهت اثرگذاری و روابط میان بخش انرژی با سایر بخش‌های اقتصادی و ارزش افزوده کشور، دارای اهمیت فراوان بوده و می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های صحیح برای تولید و اتخاذ سیاست‌های بخشی و کلان اقتصادی در جهت تعیین میزان افزایش یا کاهش عرضه و مصرف انرژی راه‌گشا باشد.

تجزیه و تحلیل پیوندها که برای بررسی وابستگی در ساختار تولید به کار می‌رود، در رویکرد تجزیه و تحلیل داده-ستانده[2]، قدمت بسیار طولانی دارد. اندازهٔ پیوندهای پسین و پیشین برای تجزیه و تحلیل روابط وابستگی بین بخش‌های اقتصادی و تعیین استراتژی توسعه مناسب برای بخش‌هایی که دارای تاثیر متوسط به بالا بر اقتصاد دارند، به کارمی‌رود (هریشمن[3]، ۱۹۸۸) در واقع از هنگام ارائه اولین کار توسط چنری-واتانابه[4] در سال ۱۹۵۸،

1. Jumbe
2. Input-Output Analysis
3. Hirschman
4. Chenery and Watanabe

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

راسموسن[1] در سال ۱۹۵۶ و هیرشمن[2] در سال ۱۹۵۸ که به بررسی پیوندهای بین بخشی[3] یا هدف مقایسه ساختارهای بین المللی کارا پرداخته، این ابزار تحلیلی در ابعاد مختلف پیشرفته‌تر شده و گسترش یافته‌است.این معیارها که شامل پیوندهای پسین و پیشین می-شوند، به صورتی وسیع در زمینه‌هایی مانند تحلیل پیوندهای درونی بین بخش‌های مختلف اقتصادی و همچنین شکل‌دهی استراتژی‌های مختلف توسعه مورد استفاده قرار گرفته‌است. در دهه ۱۹۷۰ معیارهای سنتی بسیار کاربرد داشته و اشکال مختلفی از این معیارها مورد استفاده قرار می‌گرفت. اخیرا نیز روش‌های تحلیل پیوندهای از جانب تحلیل‌گران داده-ستانده بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته‌است (صادقی شاهدانی، ۱۳۹۴).

بر همین اساس بسیار ضروری است تا طبق روشی نوین و دقیق، روابط و هم‌پیوندی میان بخش ها با بخش انرژی تبیین و مشخص شود. اهمیت این موضوع از چهار جهت ضروری است. نخست آن که اقتصاد ایران در طول چند دهه گذشته دائما در معرض شوک‌هایی بوده‌است که ماهیتاً برون‌زا بوده‌اند و منشا در عوامل سیاسی، نظامی، اجتماعی، فرهنگی و جغرافیایی داشته‌اند. ثانیاً یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین انواع شوک‌های عرضه یعنی تحریم‌ها در چند سال اخیر علیه ایران تشدید شده‌است. ثالثاً به دلیل برخورداری ایران از منابع مهم و اولیه انرژی، همیشه تاثیرگذاری این بخش بر سایر بخش‌ها و نیز اثرپذیری بخش انرژی از شوک‌های جانب عرضه مهم و مورد سوال اقتصاددانان و سیاست‌گذاران بوده‌است. رابعاً سیاست‌گذاری خنثی‌سازی، اصلاح و ترمیم اثرات شوک بر اقتصاد ضرورتا می‌بایست بر مبنای دقیق‌ترین روش‌ها صورت پذیرد تا بیشترین بازدهی را داشته-باشد. در همین راستا و برمبنای تئوری‌های مدل‌سازی جداول داده-ستانده و با تکیه بر روش نوین حذف فرضی تعمیم یافته، شبیه‌سازی ورود شوک‌های جانب عرضه به بخش و زیربخش‌های انرژی و اثرگذاری آن بر سایر بخش‌ها انجام می‌پذیرد.

1. Rasmussen
2. Hirschman
3. Intersectoral Linkage

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

در این پژوهش با هدف ارزیابی جایگاه بخش انرژی در کشور و تبیین تاثیر و تاثرات آن بر سایربخش‌ها و ارزش افزوده‌ی اقتصاد ایران و همچنین تشریح ابعاد مختلف کاستی-های روش‌های ارزیابی بخشی در مدلسازی داده-ستانده، روش حذف فرضی جزئی[1] که توسط دیازنباخر و لهر[2] در سال ۲۰۱۳ معرفی شده‌است، برای نخستین بار در بخش انرژی مورد استفاده قرار خواهد گرفت و به بررسی اهمیت بخش انرژی در اقتصاد ایران پرداخته-خواهد شد. روش حذف فرضی تعمیم یافته ضمن برطرف نمودن نارسایی‌های روش‌های پیشین، می‌تواند تصویری واقعی‌تر از روابط متقابل بخش‌ها ارائه نماید و دلالت‌های سیاستی دقیق‌تری را در پی داشته باشد.

در همین راستا و به منظور بررسی و واکاوی ابعاد مختلف مسئله و شبیه‌سازی آن ضمن چارچوبی شامل پنج محور به تدقیق آن پرداخته می‌شود. در بخش نخست به کنکاش و واکاوی در مطالعات انجام گرفته در سطح بین‌الملل و ایران و کشف روند تطور نظریات ارزیابی جایگاه پرداخته‌خواهد شد. در بخش دوم، مبانی نظری پژوهش شامل اهمیت بخش انرژی و جایگاه آن در اقتصاد ایران، نظریه‌های رشد و توسعه و برنامه‌ریزی بخشی برپایه مدل‌سازی جدول داده-ستانده، بیان خواهد شد. بخش سوم دارای دو زیربخش است. در زیربخش نخست روش مناسب به‌هنگام‌سازی جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ که توسط مرکز آمار و به روش کاملاً آماری گردآوری شده‌است، به سال ۱۳۹۶بررسی می‌شود و زیربخش دوم نیز مروری است تخصصی بر روش‌شناسی هم‌پیوندی بخشی در اقتصاد که دربردارنده بررسی رویکردهای سنتی و رویکردهای نوین در مسئله است. بخش چهارم، بر اساس روش حذف فرضی تعمیم یافته، تشریح مدل بیان خواهد شد و تحت سه سناریو بررسی شرایط انرژی کشور انجام می‌شود. تحلیل و تجزیه نتایج و یافته‌ها، سیر پردازش پژوهش و نتیجه‌گیری نیز در بخش پنجم تحقیق ارائه می‌شود.

1. The Partial Extraction Method
2. Dietzenbacher and Lahr

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

۲. ادبیات پژوهش

۲-۱. بخش انرژی

انرژی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تولید و همچنین به عنوان یکی از ضروری‌ترین محصولات نهایی، جایگاه ویژه ای در تجارت، رشد و توسعه اقتصاد داراست. طی سال-های اخیر اهمیت انرژی پس از دو بحران انرژی در دهه ۷۰ میلادی مورد توجه قرار گرفته است(برقی‌اسگویی، محمدی‌بیلانکوهی، ۱۳۹۵). وابستگی روز افزون جوامع به انرژی، به دلیل جایگزینی نیروی ماشین به‌جای نیروی انسانی، سبب شده‌است که انرژی در کنار سایر عوامل تولید یعنی سرمایه و نیروی کار، عاملی موثر در رشد و توسعه هر اقتصادی فلمداد شود و در عملکرد بخش‌های مختلف اقتصادی نقش چشم‌گیری ایفا کند.(فضل‌زاده، تجویدی، ۱۳۸۷). وجود علیت از عرضه انرژی به رشد تولید و توسعه اقتصادی در یک اقتصاد به این مفهوم است که اقتصاد وابسته به انرژی بوده و کمبود یا عدم دسترسی به این عامل سبب عملکرد ضعیف بخش تولید خواهد شد و کاهش اشتغال و درآمد را در پی خواهد داشت(جامب، ۲۰۰۴). بنابراین در جهت کشف شدت این علیت‌ها، جهت اثرگذاری و روابط میان در بخش انرژی با سایر بخش‌های اقتصادی و ارزش افزوده کشور، دارای اهمیت فراوان بوده و می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های صحیح برای تولید و اتخاذ سیاست های بخشی و کلان اقتصادی در جهت تعیین میزان افزایش یا کاهش عرضه و مصرف انرژی راه‌گشا باشد.

تنوع گسترده مطالعاتی در این زمینه، نشانگر اهمیت آن نزد اقتصاددانان و تصمیم‌گیران کشورها است و همواره تصمیم‌گیری در این بخش، از حساس‌ترین امور می‌باشد. این مطالعه از حیث برنامه‌ریزی اقتصادی[1] به‌عنوان برنامه‌ریزی بخشی مطرح است (توفیق، ۱۳۹۲) و از باب ادبیات اقتصادی مباحث عمومی، سیاستی و سیستم‌های اقتصادی می‌باشد.

بازتاب بخش انرژی در جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ در چهار زیربخش برق، توزیع گاز طبیعی، زغال سنگ و تولید و استخراج گاز و نفت خام است. همچنین در ترازنامه

1. Economics planning

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

انرژی کشور که از سوی وزارت نیرو منتشر می‌شود، زیربخش‌های انرژی عبارتند از: نفت، گاز طبیعی، برق و انرژی‌های تجدیدپذیر، زغال‌سنگ، اورانیوم و انرژی هسته‌ای که تطابق نسبت کاملی با جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ دارد. اما از آنجایی که تحلیل و مدل‌سازی این پژوهش، بین‌بخشی است، الزاما می‌بایست از جدول داده-ستانده استفاده نمود و لذا از این پس زیربخش‌های انرژی شامل همان مواردی است که در جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ ذکر شده‌اند و از طریق روش راس[1] به سال ۱۳۹۶ به‌روزرسانی می‌شود.

۲-۲. برنامه‌ریزی بخشی برپایه مدل‌سازی جدول داده-ستانده

چارچوب‌های داده-ستانده زیرمجموعه مدل‌سازی محسوب می‌شوند. مدل داده-ستانده نیز جزو مدل‌های شبیه‌سازی است و مدلسازان برای طراحی آن ناگزیر از بکارگیری جداول داده-ستانده می‌باشند. شاید اولین مدل‌های داده-ستانده را بتوان به سال ۱۷۵۸ مربوط دانست و آن زمانی بود که فرانسوا کنه، کتابش با نام جداول اقتصادی را منتشر کرد (صادقی شاهدانی، ۱۳۹۴). او در این کتاب با روشی نظام‌مند فرآیند تاثیرگذاری فروش و هزینه‌ها را در یک نظام اقتصادی به‌شکل نموداری نشان می‌دهد. اما باید گفت شروع تکامل و جهش در این مدل‌سازی در آثار واسیلی لئونتیف است. از منظر طبقه‌بندی کاربردی، جدول داده-ستانده معمولا در دو زمینه کلی تحلیل ساختار اقتصاد و برنامه‌ریزی اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین به‌عنوان ابزاری جهت تنظیم و ارائه یک تصویر از ساختار اقتصاد، کلیه داد و ستدهای بین فعالیت‌های مختلف اقتصادی به تفکیک در قالب جدول داده-ستانده به‌کار گرفته می‌شود. در سال‌های اخیر از یک طرف به دلیل تنوع فزاینده در سیاست‌های اقتصادی، دوران جهانی شدن و ظهور پدیده‌های جهانی همچون محیط‌زیست و شکل‌گیری اتحادیه‌های جهانی همچون اتحادیه اروپا، تحول اساسی در فناوری اطلاعات و ارتباطات و ظهور اینترنت امکان بکارگیری این نظریه و الگو در جهان روبه گسترش نهاده‌است و کاربردهای آن هم به‌دلیل امکان ترکیب و تلفیق با

1. RAS

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

دیگر تکنیک‌ها و ابزارهای تحلیل و پیش‌بینی اقتصادی هم توسعه روبه تزایدی یافته‌است.(جهانگرد، ۱۳۹۳). میلر در کتاب خود تحت عنوان تحلیل داده-ستانده، مباحث را در ۱۲ محور بیان کرده‌اند که عبارت است از: مبانی تحلیل، ضریب فزاینده و تحلیل داده-ستانده، مدل‌های منطقه‌ای، تشکیل جداول و تعدیل آن‌ها، تحلیل فعالیت در صنعت، تحلیل داده-ستانده انرژی، تحلیل داده-ستانده محیط‌زیست، ماتریس حسابداری اجتماعی، پیوندهای اقتصادی، مدل‌های جانبی، تحلیل ساختاری و مدل‌های پویا و مختلط (میلر[1]، بلر[2]، ۲۰۰۹) که ذیل هر مبحث انواع روش‌های مدل‌سازی و محاسباتی مطرح است.

به‌طور کلی جداول داده-ستانده شامل سه ناحیه فعالیت‌ها و بخش‌های واسطه‌ای، تقاضای نهایی و ارزش‌افزوده هستند (هادی‌زنوز، ۱۳۸۳). مدل‌های اصلی داده-ستانده لئونتیف از داده‌های اقتصادی مشاهده‌شده، در یک منطقه جغرافیایی مشخص، پدید آمده‌است. در این مدل برروی فعالیت یک گروه از صنایع که کالاها را در پروسه تولیدی هر صنعت تولید و مصرف می‌کنند متمرکز شده‌است. داده‌های مورد نیاز برای عملی کردن مدل داده-ستانده متشکل است از جریان‌های تولیدات هریک از بخش‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده. این جریان‌های میان صنعتی(یا میان بخشی) در یک دوره زمانی مشخص(معمولا یکسال) و برحسب ارزش پولی سنجیده می‌شود. به‌طور کلی مدل داده-ستانده متشکل از سه جدول اساسی است که عبارتند از: جدول مبادلات، جدول ضرایب فنی و جدول احتیاجات مستقیم (صادقی شاهدانی، ۱۳۹۴).

جدول مورد استفاده در این پژوهش، آخرین جدول منتشره از سوی مرکز آمار ایران یعنی جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ است که شامل ۹۹ بخش بوده و به روش آماری تهیه شده‌است. جهت انجام محاسبات به روزتر از طریق حساب‌های ملی و بر مبنای روش راس به‌هنگام‌سازی آن در سال ۱۳۹۶ انجام گرفته‌است و همین به‌هنگام‌سازی موجب تجمیع ۹۹ فعالیت به ۷۵ فعالیت شده‌است.

1. Miller
2. Blair

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

۲-۳. نظریه‌های رشد و توسعه

سنجش اهمیت اندازه پیوند بخش‌ها دارای پشتوانه نظری متفاوتی مانند نظریات رشد متوازن، نامتوازن قطب رشد است و اساسا تصمیم‌گیری بر اساس تئوری‌های رشد بخشی[1]، تعیین کننده و حائز اهمیت است.

نظریه رشد متوازن[2]: بحث اصلی رشد متوازن این است که اگر اقتصاد در تعادل باشد، اقتصاد نرخ رشد بالاتری خواهد داشت. مدل‌های ریاضی ارائه شده در دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ از جمله مدل‌های ارائه شده توسط نابغه ریاضی جان فون نیومن[3] بر این امر دلالت داشتند که رشد اقتصادی در مسیر رشد متوازن، سریع‌تر است. این مدل‌ها بسیار پیچیده بودند، اما می‌توان منطق آن‌ها را به‌صورت استعاره زیر در نظر گرفت. زمانی که همه چرخ-های یک خودرو با سرعت یکسانی حرکت کنند، مسیر مستقیم طی شده توسط خودرو بیانگر رشد متوازن است. اما وقتی که جهت حفظ توازن خودرو می‌بایست سرعت برخی چرخ‌ها کمتر باشد، مسیری شکل می‌گیرد که بیانگر رشد نامتوازن می‌باشد. هرچه انحنای پیچ‌های مسیر بیشتر باشد، لازم است که خودرو برای حفظ تعادل خود، سرعت را به میزان بیشتری کم کند. تغییر ساختاری در یک اقتصاد شبیه انحنای مسیر است. برای تغییر ساختاری، می‌بایست در ترکیب بخشی[4] اقتصاد، تغییراتی رخ دهد(وزن هر بخش از جمله کشاورزی، فولاد و صنایع و...). خودرویی که یک مسیر مستقیم را طی می‌کند نسبت به خودرویی که یک مسیر دارای پیچ را طی می‌کند، سریع‌تر به مقصد می‌رسد. به‌نحو مشابه اقتصادی که در آن همه بخش‌ها با نرخ یکسانی رشد داشته‌باشند در مقایسه با اقتصادی که ترکیب بخشی آن در حال تغییر است، سریع‌تر رشد می‌کند (رولاند[5]، ۲۰۱۳).

نظریه رشد نامتوازن[6]: محور اصلی رشد نامتوازن که به‌وسیله آلبرت هیرشمن[1] مطرح شده‌است که اگر سیاست‌های دولتی بر توسعه یک بخش کلیدی[2] تمرکز داشته و به

1. Sectoral Growth
2. Balanced Growth Theory
3. John Von Neumann
4. Sectoral Composition
5. Roland
6. Unbalanced Growth Theory

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

آن بخش کلیدی کمک کند، به سبب وجود پیوندهای بین بخشی، اثرات خارجی مثبت به‌وجود آمده و در نتیجه به رشد سایر بخش‌ها کمک می‌کند(هریشمن، ۱۹۸۸). مفهوم پیوندهای بین‌بخشی به‌اثرگذاری وضعیت یک بخش بر سایر بخش‌های مرتبط اشاره دارد. ژاپن یکی از نمونه‌هایی است که تجربه خوبی در ایجاد پیوندهای بی‌بخشی داشته‌است. در دهه ۱۹۶۰ میلادی سیاست دولت ژاپن گسترش صنعت خودرو داخلی بود (رولاند، ۲۰۱۳). غالب روش‌های متقدمین همچون چنری-واتانابه یا راسموسن بر اساس تئوری‌های رشد نامتوازن بنا شده‌بود و یکی از وجوه افتراق میان روش‌های نوین و متقدم، ابتنا آن‌ها بر نظریات رشد نامتوازن و نظریات قطب رشد است.

نظریه قطب رشد[3]: نظریه قطب رشد که بعد از جنگ جهانی دوم مطرح شد، یک مدل برنامه‌ریزی صنعتی و منطقه‌ای برای مجموعه‌ای از صنایع گسترده است. همچنین قطب رشد فرایندی است از تولید انبوه اقتصادی در صنعت و بخشی پویا و هدایت‌کننده، که به‌عنوان موتور توسعه به‌کار گرفته می‌شود. یکی از دلایل استقبال از این تئوری بعد از جنگ جهانی دوم، تراکم اقتصادی این نوع قطب‌های با بهره‌وری بالا برای افزایش توسعه بود. در واقع تمرکز سرمایه در این نقاط باعث کاهش هزینه‌های بومی و وسعت منطقه می‌شد (خسروی لقب، جمهیری، ۱۳۹۳). این مفهوم را نخست، فرانسوا پرو[4] در سال ۱۹۶۵ مطرح نمود که رد واقع برداشت‌های وی از ایده شومپیتر[5] است که رشد را محصول مستقیم و غیرمستقیم نوآوری می‌داند. بر اساس این تئوری، یکی از معیارهای شناسایی فعالیت‌های کلیدی، پویایی‌شناسی[6] فعالیت‌ها در قالب نظریه سرمایه‌گذاری محرک است. اولویت‌بندی صنایع، خود عبارت است از طبقه‌بندی صنایع در مجموعه‌های ادغام شده‌ای که قشرهای تاریخ پیاپی تشکیل صنایع مختلف را برحسب مراحل رشد نشان می‌دهد. در این اولویت-بندی، واکنش آخرین قشر صنایعی که تشکیل شده، در برابر تغییر مصارف نهایی، بسیار

1. Albert Hirschman
2. Key sector
3. Growth Poles Theory
4. Francois Perroux
5. Schumpeter
6. Dynamism

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

شدید است. امواج پیاپی این تغییر، واکنش‌های زنجیروار در متغیرهـای کـلان دیگـر ایجـاد می‌کند و علاوه بر اینکه باعث رشد خود می‌شود، موجب پیشبرد یا ایجاد رشـد در بخـش-های دیگر می‌شوند و درنهایت درآمد بـالاتری ایجـاد مـی‌کننـد. برداشـت از ایـن موضـوع گزینش و شناسایی بخش‌های کلیدی و راهبردی در پرتو پویایی‌شناسی فعالیت‌های اقتصـاد است که در قالب نظریه سرمایه‌گذاری محرک مطـرح مـی‌شـود و بـا مـدد از تحلیـل داده-ستانده، قابل دستیابی است (جهانگرد، ۱۳۹۳).

روش‌های شناسایی بخش کلیدی و سنجش پیوند میان بخـش‌هـا در رویکردهـای نـوین بر پایه تئوری و نظریه‌های قطب رشد است. از جمله روش‌های شاخصی که بـر ایـن اسـاس عمل می‌کنند روش حذف فرضی و روش فرض حذفی جزئی است.

۳. مروری بر مطالعات انجام گرفته

۳-۱. مطالعات داخلی

شادمانی (۱۳۸۵) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با موضوع جایگاه صـنعت نفـت در اقتصاد ایران با استفاده از تحلیل داده- ستانده به کنکاش در این زیربخش انـرژی پرداختـه-است. نتایج تحقیق حاکی از فقدان یـک رونـد مشـخص در مقـدار شـاخص هـای ارتبـاطی پیشین و پسین بخش نفت با بخش های اقتصـادی بـوده کـه مقـدار ایـن ارتباطـات همـراه از متوسط ارتباطات دیگر بخش های اقتصادی کشور کمتر می باشد در نتیجـه حایگـاه بخـش نفت از لحاظ تحرک آفرینی و تحرک پذیری اقتصادی در بین دیگر بخش های اقتصـادی بسیار نازل بوده است که نتوانسته است تا به طور مناسبی در خدمت اقتصاد باشد.

احمدوند و جلیل‌پیران (۱۳۸۵) در پژوهشی که با هـدف تحلیـل وابسـتگی میـان‌بخشـی کشاورزی و انرژی است و برپایه روش پیوندهای پسین و پیشـین الگـوی راسموسـن انجـام گرفته، نشان داده‌اند که بخش کشـاورزی بـرای تولیـد یـک ریـال از محصـولات خـود بـه اندازه‌ی ۰/۰۲۸۴۴ ریال نیازمند محصولات بخش انرژی است و به‌ازای یک ریال تقاضـای نهایی ایجاد شده در این بخش، تولید بخش انرژی را ۰/۰۳۲۸۴ ریال افزایش خواهد داد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

در مقاله‌ای بانویی و محققی(۱۳۸۶) بر طبق تقسیم‌بندی ISIC، سه بوک عمده اقتصاد، شامل بلوک اطلاعات، بلوک غیراطلاعات و بلوک انرژی را درباره کشورهای هند و ایران به مقام مقایسه گذاشته‌اند و به صورت کمی رابطه میان بلوک انرژی و بلوک اطلاعات را نشان داده‌اند که بر این اساس، روند روابط بلوک انرژی و اطلاعات در اقتصاد ایران ماهیت همزیستی و یا مکمل دارد، ولی در اقتصاد هند به‌طور کامل ماهیت جایگزینی را نشان می‌دهد.

اسلامی اندارگلی و همکاران(۱۳۹۲) در مقاله خود با عنوان تأثیر اصلاح قیمت حامل-های انرژی بر بخش‌های مختلف اقتصادی با استفاده از جداول داده-ستانده، طی دو سناریوی مجزا تاثیرات را اینگونه ارزیابی نمودند که: نتایج اعمال سناریو اول (قیمت مصوب حامل های انرژی در سال ۱۳۹۰) و افزایش قیمت در مرحله اول (اثرات مستقیم) بیانگر آن است که با افزایش قیمت حامل‌های انرژی، صنعت آجر با بیشترین درصد افزایش قیمت محصول یعنی ۱۳۸ درصد در رتبه اول بیشترین تاثیرپذیری، بخش سیمان با افزایش قیمت ۸۶ درصد در رتبه دوم و صنعت خدمات حمل و نقل، انبار اداری و ارتباطات با تغییر قیمتی برابر ۶۵ درصد در رتبه سوم این معیار اثرگذاری قرار دارند. همچنین، بیشترین میزان افزایش قیمت محصولات بخش‌های مختلف در سناریو دوم (قیمت بر اساس پیش بینی موسسه بین المللی انرژی) به ترتیب، مربوط به صنایع آجر، سیمان و کاشی و سرامیک با افزایشی معادل ۴۷۳/۶۸، ۳۴۷/۷۴ و ۱۹۹/۸۱ درصد قرار دارند.

احمدوند و همکاران در پژوهشی دیگر در سال ۱۳۸۶، اقدام به برآورد اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر نرخ تورم و هزینه خانوارهای کشور با استفاده از مدل داده – ستانده، نموده‌اند که پس از برآورد مدل شبیه‌سازی شده مشخص شد، در صورت تغییر قیمت حامل‌های انرژی و رساندن آن به سطح قیمت‌های جهانی، بیشترین و کمترین نرخ تورم ایجاد شده، حاصل از تغییر قیمت گاز طبیعی و نفت کوره است، که به‌ترتیب تورمی معادل ۲/۳۷ و ۷۳/۲ درصد را به همراه خواهد داشت. همچنین بیشترین و کمترین نرخ

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

تورم تولیدکننده ایجاد شده، حاصل از تغییر قیمت گازوئیل و نفت سفید است که به‌ترتیب تورمی معادل ۲/۳۰ و ۷۳/۲ درصد را به همراه خواهد داشت. بیشتر بودن آثار تورمی گازوئیل که نشئت گرفته از ماهیت واسطه‌ایی این حامل بوده، از نکات قابل توجه است که احمدوند و همکاران بدا اشاره دارند. در نهایت نیز برآورد مدل بر این مسئله تصریح دارد که، چنانچه قیمت همه حامل‌های انرژی به‌طور همزمان(گاز طبیعی، گازوئیل،بنزین،نفت کوره،نفت سفید،برق و گازمایع)به سطح قیمت‌های جهانی افزایش یابد، نرخ تورم به ترتیب حدود ۱۰۵ و ۱۱۴ درصد افزایش خواهد یافت. در این حالت بیشترین فشار تورمی به‌ترتیب به دهک دوم(۱۳۱ درصد)، دهک سوم(۱۲۸ درصد)، دهک چهارم(۵/۱۲۷ درصد) و دهک پنجم (۵/۱۲۴ درصد) وارد می‌شود.

شریفی و همکارانش (۱۳۹۲) در پژوهش خود تحت عنوانتحلیل بازار انرژی برق ایران در چارچوب رویکرد تعادل نگاشت عرضه، شرایط رقابت ناقص را در مطالعه بازار استان اصفهان به‌کار گرفته‌اند و مدل SFE را برای آن اجرا نموده‌اند. نتایج این مدل بیانگر آن است که نگاشت عرضه پیشنهادی پژوهش شریفی و همکاران با نگاشت عرضه بهینه نظری در تعادل نش منطبق نیست.

در اثر پژوهشی دیگر شریفی و همکاران که یک سال پس از نگاشت عرضه ارائه شد (۱۳۹۳)، مسئله ارزیابی افزایش قیمت حامل‌های انرژی‌بر اشتغال با رویکرد تعادل عمومی محاسبه‌پذیر مورد تدقیق قرار گرفت و نتایج مطالعه با مقایسهٔ سناریوی افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر اساس طرح تحول اقتصادی و سناریوی پایه به‌دست آمده‌است. نتایج این مدلسازی نشان داده‌است که با افزایش قیمت حامل‌های انرژی در کوتاه‌مدت، از میان بخش‌های چهارده‌گانه اقتصادی، تقاضای بخش‌های «سایر خدمات» و «نفت خام، گاز طبیعی و ذغال سنگ» که دارای بیشترین سهم ارزش افزوده هستند، از نیروی کار افزایش می‌یابد. اما در بلندمدت، افزایش اشتغال در این دو بخش کمتر می‌شود. همچنین نتایج مدل حاکی از آن بوده‌است که در کوتاه‌مدت، تقاضای انرژی و نیروی کار در سایر بخش‌های اقتصادی کاهش می‌یابد و در بلندمدت نیز، کاهش اشتغال در این بخش‌ها بیشتر می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

روش حذف فرضی تعمیم‌یافته تنها در دو اثر پژوهشی مورد استفاده واقع شده‌است که از علل اصلی آن، نو و جدید بودن روش رو می‌توان مطرح نمود چراکه در اواخر سال ۲۰۱۳ بود که به‌طور رسمی در مجله علمی Economic Systems Research مطرح و ارائه گردید. نخست، حسن دهقان شورکند در پایان‌نامه ارشد خود در سال ۱۳۹۵ از این روش استفاده نمود. وی در تز خود با عنوان به‌کارگیری روش حذف فرضی تعمیم‌یافته در سنجش اهمیت بخش‌های اقتصاد ایران، دو سناریو را پیش می‌گیرد، در سناریوی نخست، آثار کاهش ۱۰ درصدی در عرضه هر بخش اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته‌است و حذف جزئی به نحوی انجام پذیرفته که کاهش عرضه، تقاضای نهایی را دست‌خوش تغییر نسازد. در سناریوی دوم، این کاهش، هم تقاضای واسطه‌ای بخش‌ها و هم تقاضای نهایی را تغییر می‌دهد. یافته‌های ایشان نشان می‌دهد، اولاً در پی حذف ۱۰ درصد مبادلات واسطه‌ای هر یک از بخش‌های اقتصادی، کاهش ارزش‌افزوده کل اقتصاد در محدوده‌ای بین حداقل ۰/۰۱ درصد (برای بخش آموزش) و حداکثر ۰/۷۸ درصد (برای بخش صنعت) قرارخواهدگرفت. ثانیاً در سناریو دوم و به دنبال حذف ۱۰ درصدی در عرضه بخش‌ها به تقاضای نهایی، کاهش ارزش‌افزوده کل اقتصادی بسیار قابل‌ملاحظه‌تر از سناریو نخست خواهدشد و در محدوده ۰/۱۴ درصدی (برای بخش هتل و رستوران) و ۲,۹۱ درصدی (برای بخش صنعت) نوسان خواهدکرد.

در دیگر اثر پژوهشی که توسلی و مهاجری در سال ۱۳۹۶ با عنوان ارزیابی جایگاه بخش سلامت در اقتصاد ایران با استفاده از روش حذف فرضی جزئی، ارائه شد، نتایج بیانگر آن بود که در پی حذف جزئی ۱۰ درصدی عرضه بخش سلامت، ارزش افزوده کل اقتصاد به میزان ۴۳/۰ درصد کاهش می‌یابد. ثانیاً، بخش بهداشت و درمان خصوصی و دولتی در مقایسه با دو زیربخش دیگر سلامت، از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند زیرا با حذف ۱۰ درصدی در عرضه آنها، ارزش افزوده کل اقتصاد به ترتیب به میزان ۰۳/۰ و ۰۲/۰ درصد کاهش می‌یابد. ثالثاً بخش ساخت ابزار پزشکی و اپتیکی، آب و برق و گاز، سایر خدمات و واسطه‌گری‌های مالی، بیشترین کاهش نسبی در ارزش افزوده را در پی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

حذف ۱۰ درصدی بخش سلامت و زیربخش‌های آن تجربه می‌کنند حال آنکه بخش‌های امور عمومی و دفاعی، آموزش و نفت‌خام و گازطبیعی، کمترین تعامل و وابستگی را از منظر تغییر در ارزش افزوده با بخش سلامت دارند. رابعاً بخش سلامت بیشترین وابستگی را به بخش صنعت دارد و در پی حذف ۱۰ درصدی عرضه بخش صنعت، ارزش افزوده بخش سلامت به میزان ۳/۰ درصد کاهش می‌یابد.

۳-۲. مطالعات خارجی

دیازنباخر و همکارش لهر در سال ۲۰۱۳ طی مقاله‌ای به تعمیم روش حذف فرضی کلی پرداختند. بدین صورت که در روش حذف فرضی کلی، یک بخش به‌طور کلی از جدول داده-ستانده کنار گذاشته شده تا اثرات آن استخراج شود. حال آن‌که در واقعیت چنین حالتی ممکن نیست و این امر فرضی است در جهت تسهیل مدل‌سازی. اما دیازنباخر و لهر با تعمیم روش مذکور بیان داشتند که بر اساس مدل روش حذفی جزئی یا همان روش تعمیم یافته حذف فرضی کلی، می‌توان شریط واقعی را در نظر گرفت. بدین صورت که درصدی از عرضه بخش را کاهش یا افزایش می‌دهیم و اثرات آن را بررسی می‌نمائیم. آن‌ها در حذف فرضی جزئی، کاهش ۱۰ درصدی بخش Kام را مدنظر قرار دادند و بر آن اساس معادلات را بیان نمودند. البته در نسخه نهایی مدل ارائه شده این کاهش و افزایش می‌تواند درصدهای مختلفی را اخذ کند.

از آن‌جایی که این روش اخیرا در مجامع علمی بین‌المللی مطرح است، پژوهش مستقلی برپایه روش مذکور انجام نگرفته‌است. اما برخی پژوهش‌های دیگری که در حوزه هم‌پیوندی بخش‌ها یا بخش انرژی، بدان‌ها باید اشاره داشت عبارتند از:

وانگ و همکاران(۲۰۱۳) با استفاده از روش حذف سلا، با طبقه‌بندی بخش‌های اقتصادی جدول داده-ستانده کشور چین، به سه بلوک اصلی، بلوک صنایع با انتشار کربن بالا، متوسط و پایین به بررسی بخش انرژی در بلوک صنایع با انتشار کربن بالا پرداخته‌اند. در این مقاله با استفاده از جداول داخلی کشور چین به بررسی نقش بخش‌های مختلف اقتصادی در انتشار گاز کربن دی‌اکسید بالا، به طور مستقیم بیشترین بیشترین انتشار گاز

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

کربن دی‌اکسید را دارند و بخش‌های بلوک با انتشار پایین، پیوند پسین بیشتری نسبت به پیوند پیشین داشته و پیوند پسین بالای آن‌ها به‌طور عمده از بخش‌های انرژی، صنایع پایه و حمل و نقل ناشی می‌شود.

آناایزابل گورا و فرن سانچو در سال ۲۰۱۰، در پژوهشی باعنوان ارزیابی هم‌پیوندی بخش انرژی در اقتصاد اسپانیا با روش حذف فرضی و با هدف ارائه برنامه‌ای کاربردی برای این کشور، به این نتیجه رسیدند که برپایه روش مذکور و جدول داده-ستانده کشور اسپانیا، اولا میزان موفقیت برنامه‌های بین بخشی همچون برنامه ارائه شده در پروتکل کیوتو، وابستگی بالایی به درجه گسترش و اجرای آن در کشور دارد. و در ثانی افزایش بهره‌وری بخش انرژی و غیرانرژی روابطی است متقابل که به صورت اثرات بازگشتی مشخص می‌شود.

ژائو و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود با استفاده از روش حذف سلا به بررسی کشور آفریقای جنوبی به عنوان یکی از کشورهای انتشار دهنده بالای گاز کربن در جهان پرداختند. آن‌ها با استفاده از جدول داده-ستانده محیط زیستی و با مدل حذف فرضی به بررسی ارتباط گاز کرین با سایر بخش‌های اقتصادی پرداخته‌اند. در این مقاله پژوهشی پیوند انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در بخش‌های صنعتی و تاثیر آن بر هم‌پیوندی بخشی برآورد شده و نتایج نشان داده‌اند که بلوک صنعتی برق، گاز و آب بیشترین پیوند کل، داخلی و پیشین خالص کربن را دارند و بلوک فلزات اساسی، کک و فراورده‌های نفتی تصفیه شده بیشترین پیوند پسین خالص را دارند.

باسر(۲۰۰۲) با استفاده از جدول داده-ستانده به تحلیل انرژی مصرف شده و ارتباط آن با تغییرات ساختار اقتصادی کشور کانادا در طی دوره ۱۹۷۱ تا ۱۹۹۰ پرداخته‌است.

آندرسو و همکاران(۲۰۰۴) با استفاده از تجزیه و تحلیل پیوندها، به بررسی تغییرات و وابستگی متقابل بخش‌های اقتصاد چین در سال‌های ۱۹۸۷ تا ۱۹۹۷ پرداختند. در روش‌های مورد استفاده پالایش نفت یک بخش کلیدی گزارش شده‌است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

یکی از پژوهش‌هایی که در سال‌های اخیر توسط دنگ و همکارانش (۲۰۱۷) در لانـژو چین انجام شده‌است به روش حـذف فرضـی اقـدام بـه بررسـی انتشـار، توزیـع و تخصـیص مسئولیت انتشار دی اکسیدکربن در سطح جهانی با رهیافت حذف فرضـی کلـی دیازنبـاخر شده‌است.

دنگ پژوهش‌های خود پیرامون محیط زیست و انرژی را طی مقاله سال ۲۰۱۹ خـود بـا موضوع تجارت انرژی تجدیدپذیر چین توسعه داد. دنگ و همکارانش در این پـژوهش بـا استفاده از رهیافت حذف فرضی داده-ستانده، مدل توسعه انرژی‌هـای تجدیدپـذیر چـین را مورد تحلیل قرار دادند و نتایج ارزیابی جایگاه بخشی این نوع انرژی، دلالت بر توجه بیشـتر به آن در کشور چین داشته‌است.

اولاسوجی و ۹ تن از همکاران ایشان در سال ۲۰۱۸ به تدقیق پیرامـون ارزیـابی گسـترده اقتصـادی تـاثیرات قطعـی بـرق و مشـکلات عرضـه آن از طریـق مـدل‌سـازی داده-سـتانده نموده‌اند. در این پژوهش با در نظر گرفتن سناریوهای واقـع بینانـه، خـوش بینانـه و بدبینانـه، مدل حذف فرضی جزئی برای آفریقای جنوبی اجرا و پیوندهای پیشین و پسین مورد تحلیل قرار گرفته‌است.

در مقاله‌ای دیازنباخر و همکارانش در سال ۲۰۱۹ اقدام به بررسی دلالت‌های روش‌های حذف فرضی از منظر تحلیـل‌هـای جهـانی پرداختـه‌انـد و ضـمن احصـا و بـازتعریف انـواع روش‌های حذف فرضی، از حذف فرضی جزئی جهت برون دادهـای داده-سـتانده جهـانی استفاده نموده‌اند.

در تمامی مطالعاتی که اقدام به بررسی و ارزیابی جایگاه انرژی شده‌اسـت، یـا از روش-های سنتی که با در نظر گرفتن ماتریس مبـادلات بـین بخشـی و محاسـبه ضـرایب پیشـین و پسین می‌باشد استفاده شده‌است و یا آن که روش‌های نوین که بخش دوم و سـوم مـاتریس داده-ستانده را نیز لحاظ می‌کنند، مورد استفاده قرار گرفته‌است. اما از روش حذف فرضـی تعمیم‌یافته که نمونه کامل‌تر و دقیق‌تر نسل روش‌های نوین می‌باشد استفاده نشـده‌اسـت. در پژوهش پیش‌رو سعی خواهد شد تا اولا بخش انرژی و زیربخش‌هـای آن بـه عنـوان بخـش

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

مهم اقتصاد ایران که ۱۵ درصد از ارزش‌افزوده کشور را به خود اختصاص داده‌است مورد بررسی قرار گیرد و ثانیاً برای نخستین بار روش حذف فرضی تعمیم‌یافته در بخش انرژی و زیربخش‌های آن مورد استفاده قرار گیرد و آثار شوک‌های جانب عرضه که در هیچ‌یک از آثار فوق‌الذکر مورد بررسی قرار نگرفته‌بود، از طریق مدل ارائه شده دیازنباخر و لهر که امکان این مهم را برای اولین بار مهیا ساخت، مورد تدقیق قرار گیرد. بر این اساس پژوهش حاضر از چهار جنبه دارای نوآوری می‌باشد: اولا برای نخستین بار شوک‌های جانب عرضه بخش انرژی و زیربخش‌های آن سنجیده می‌شود. ثانیا در بخش روش پژوهش تاکسونومی کاملی از سیر تطور روش‌های ارزیابی بخشی ارائه می‌شود. ثالثا زیربخش‌های بلوک انرژی به تفکیک ارزیابی شده و در نهایت نیز برای اولین بار روش حذف فرضی جزئی در مدلسازی بخش انرژی ایران به‌کارگرفته می‌شود.

۳-۳. پایه‌های آماری و نرم‌افزارها

در این پژوهش از جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ که به روش آماری و توسط مرکز آمار ایران گردآوری، تنظیم و عرضه‌شده‌است به عنوان جدول پایه استفاده شده‌است. به منظور به‌هنگام سازی این جدول به سال۱۳۹۶ نیز از حساب‌های ملی مرکز آمار ایران استفاده شد. نکته اساسی در به‌هنگام‌سازی این جدول، عدم تطابق تعداد بخش‌های جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ (۹۹ بخشی بودن جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰) و حساب‌های ملی در سال مقصد (۷۵ بخشی بودن) می‌باشد که الزام تجمیع جدول پایه را دلالت دارد. برای تجمیع جدول سال پایه که دارای ۹۹ بخش به ۷۵ از زبان برنامه‌نویسی پایتون و ماژول PyIO استفاده شد.

مدل‌سازی و ورود شوک‌ها نیز در محیط تلفیقی نرم افزار اکسل ماکروسافت و نرم‌افزار ریاضیاتی میپل[1] انجام می‌شود بدین صورت که محیط اکسل در میپل لینک شده و ورود شوک‌ها در نرم‌افزار اکسل انجام می‌شود و محاسبات ماتریسی اعم از ضرب، تقسیم، جمع

1. MAPLE

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

و تفاضل‌گیری درایه به درایه یا معکوس‌گیری ماتریس‌ها در نرم‌افزار میپل برنامه‌نویسی می‌شود.

٤. روش‌شناسی تحقیق

بسیاری از چارچوب‌های نظری رشد و توسعه با بهره جستن از کاربردهای جدول داده-ستانده حاصل می‌شوند. این جدول در واقع، بسیاری از عناصر لازم برای مطالعات مربوط به ساختار اقتصاد هر جامعه را فراهم می‌آورد و راه را برای کوشش‌های طراحی سیستم‌های اجتماعی می‌گشاید. مهم‌ترین کاربرد عملی این جدول، محاسبه پسین و پیشین و به‌واسطه برآورد آن‌ها، شناسایی بخش‌های کلیدی در هر اقتصاد است. گفتنی است که به‌رغم وجود اتفاق نظری اساسی در مورد اهمیت پیوندهای پسین و پیشین در بین بخش‌های اقتصادی به-منظور گسترش تحرک رشد اقتصادی بخش‌ها، توافق کلی در مورد راه‌های تشخیص بخش‌های کلیدی در متون اقتصادی وجود ندارد و روش‌های متعددی از جمله روش چنری-واتانابه، راس‌موسن، روش فرضیه حذف، روش ریشه‌های مشخصه، روش کشش-های داده-ستانده، روش پیوندهای خالص و ناخالص، اووسترهاون، روش تلفیقی داده-ستانده و اقتصادسنجی، تحلیل پوشش داده‌ها توسط راس‌موسنی، روش نظریه شبکه مونیز و دیگران، روش لحاظ مسائل زیست محیطی لنزن، روش میانگین طول انتشار دیازنباخر و غیره، در متون نظری و عملی اقتصاد مطرح شده‌است (جهانگرد، ۱۳۹۳).

در یک تقسیم بندی، می‌توان روش‌های سنجش اهمیت بخش‌های اقتصادی را به‌طور کلی، دو دسته رویکردهای سنتی و روش‌های نوین. در گروه نخست، رویکردهای سنتی و روش‌های متقدم جای می‌گیرند که در شناسایی بخش‌های کلیدی و بررسی اهمیت این بخش‌ها صرفا بر مبادلات واسطه‌ای بین بخشی تاکید دارند. گروه دوم، رویکردهای نوین هستند که ضمن لحاظ نمودن مبادلات واسطه‌ای بین بخشی، بر اجزای تقاضای نهایی و ارزش افزوده تمرکز دارند (توسلی، مهاجری، ۱۳۹۶).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

٤-١. رویکردهای سنتی و روش‌های متقدم

همان‌طور که بیان شد، رویکردهای اساسی در شناسایی بخش‌های کلیدی و سنجش اهمیت آن‌ها در رویکردهای متقدمین، مبتنی بر روابط واسطه‌ای بین بخشی بوده‌است که برای این منظور روش‌های متفاوتی ارائه شده‌اند. از جمله روش‌هایی که برای نخستین بار مطرح شد، در قالب مدل تعادل عمومی داده-ستانده و محاسبه پیوندهای پسین (BL) و پیشین(FL) مطرح گردید. به‌طور کلی، روش‌های تعیین میزان پیوند بین بخش‌های اقتصادی از راه‌های «پیوندهای مستقیم»، «پیوندهای مستقیم و غیرمستیم»، «شاخص‌های قدرت پراکندگی پیوند»، «پیوندهای داخلی و وارداتی» و «پراکندگی پیوندها» قابل محاسبه‌است (جهانگرد، ۱۳۹۳).

دو روش بسیار برجسته و مهم در میان رویکردهای سنتی، روش چنری-واتانابه و روش راسموسن است. در چارچوب تحلیل پیوندهای متداول‌ترین روش، روشی است که بر دو اساس پایه‌گذاری شده‌است: مدل لئونتیف که از تابع تقاضا استخراج شده و مدل لئونتیف که از تابع عرضه استخراج شده‌است. با بررسی این دو مدل مشخص می‌شود که مدل اول در تلاش است تا نوعی ارزش‌گذاری مقداری، از پیوندهای پسین و پیشین ارائه دهد که توسط چنری و واتانابه به هنگام مطالعه مقایسه ساختارهای تولید بین‌المللی بدست آمده است. آن‌ها پیشنهاد می‌کنند که برای این کار با جمع ستونی از ضرایب داده‌ای ماتریس A به عنوان معیاری برای پیوندهای پیشین ارائه شود (چنری[1]، راسموسن[2]، ۱۹۵۸). بر این اساس پیوندهای پسین و پیشین اینگونه محاسبه می‌شدند:

$$BL_j^c = \sum_{i=1}^{n} \frac{X_{ij}}{X_j} = \sum_{i=1}^{n} a_{ij} \qquad (۱)$$

$$FL_j^c = \sum_{j=1}^{n} \frac{X_{ij}}{X_i} = \sum_{j=1}^{n} b_{ij} \qquad (۲)$$

چنری-واتانابه با استفاده از دو نماگر ضرایب داده‌ای واسطه‌ای کلی و ضرایب ستانده‌ای واسطه‌ای کلی، ساختار تولیدی چهار کشور آمریکا، ژاپن، نروژ و ایتالیا را با

1. B. Chenery
2. Watanabe

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

یکدیگر مقایسه کردند. آن‌ها برای از بین بردن نوسانات بین کشوری، ضرایب در سیستم اصلی لئونتیف، ستانده ناخالص داخلی را به‌عنوان مخرج ضرایب داده‌ای مورد استفاده قرار دادند.

روش چنری-واتابه بر اساس ضرایب داده‌ای و ستانده‌ای مستقیم بنا شده و تنها دور اول از تاثیرات ارتباطات داخلی بین بخش‌های مختلف را نشان می‌دهد. در جهت رفع این مشکل، راسموسن پیشنهاد کرد که از جمع سطری یا ستونی ماتریس معکوس لئونتیف به-عنوان معیاری برای پیوندهای بین‌بخشی استفاده شود. بر این اساس پیوندهای پیشین و پسین به‌صورت زیر تعریف می‌شدند:

$$BL_j^R = \sum_{i=1}^{n} g_{ij} \quad (۳)$$

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

در این روابط g_{ij} عنصر ijام از ماتریس معکوس لئونتیف است که با علامت G نمایش می‌دهد و عبارت است از:

$$G = (I - A)^{-1} \quad (۵)$$

علی‌رغم تلاش‌های راسموسن و دیگران، هنوز مشکلات مهمی بر نحو محاسبات و سنجش بخش‌ها و پیوند میانشان وارد بود. به‌طور کلی ایرادات و کاستی روش‌های متقدم عبارت بودند از:

۱- احتساب مضاعف پیوندها و ناتوانی در شناسایی و تبیین موضوعاتی نظیر همپوشانی همزمان بخش خریدار و بخش فروشنده در زنجیره تولید (جونز[1]، ۱۹۷۶).

۲- بی‌توجهی به اثرات غیرمستقیم؛ بدین معنا که منبع تقاضا کنند نادیده گرفته می‌شود (جونز، ۱۹۷۶).

۳- ناتوانی در تفکیک اثرات داخلی از فعالیت‌های برون‌مرزی (صادقی، موسوی‌نیک، ۱۳۹۵)

1. Jones

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

۴- وزن قراردادی یکسان و واحد برای تقاضای نهایی و ارزش افزوده (قلی‌یوسفی، ۱۳۹۱)

۵- تمرکز صرف بر ماتریس مبادلات واسطه‌ای و نادیده گرفتن تقاضای نهایی و ارزش‌افزوده (قلی‌یوسفی، ۱۳۹۱)

٤-۲. رویکردهای نوین

به‌دنبال رفع ایرادات روش‌های گذشته، که مهم‌ترین آن‌ها، عدم لحاظ ماتریس‌های تقاضای نهایی و ارزش‌افزوده بود، و براساس شکل‌گیری نظریه‌های رشد و توسعه نوین، به مرور روش‌هایی بیان شدند که درپی دخالت تقاضای نهایی، چه به‌صورت کل تقاضای نهایی و چه به تفکیک ارکان آن. همچنین در کنار پرداختن به ماتریس تقاضای نهایی، لازم بود تا ارزش‌افزوده و حتی اشتغال نیز مد نظر قرار گیرد. به همین سبب در سال ۱۹۶۸ استراسرت[1] با خارج ساختن فرضی یک بخش از سیستم اقتصادی، تاثیر این خروج فرضی بر دیگر بخش‌های اقتصادی مورد بررسی قرار گیرد (استراسرت[2]، ۲۰۱۸). در این روش پیشنهاد شد که طبق فرض، یک بخش از اقتصاد کاملا کنار گذاشته می‌شود. تفاوت در تولید کل اقتصاد، قبل و بعد از حذف بخش مورد نظر ، اهمیت آن بخش را نشان خواهد داد (میلر، بلر، ۲۰۰۹). پس از آن و در سال ۲۰۱۳ روشی جدید در جهت رفع عیوب حذف فرضی مطرح شد. به‌همین سبب روش اول با نام حذف فرضی کلی[3] و روش جدیدتر با نام حذف فرضی جزئی[4] مد نظر اقتصاددانان قرار گرفته‌است.

٤-۳. روش حذف فرضی کلی

اساس این روش به این صورت است که یک بخش و یا تعدادی از بخشها حذف شده و سپس تأثیر حذف آنها بر کاهش ستانده کل اقتصاد بررسی می‌شود. لذا با مقایسه ستانده

1. Strassert
2. Strassert
3. Extraction Hypotises
4. Partial Extraction Method

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

هریک از بخشهای باقیمانده قبل و بعد از حذف فرضی، میتوان اهمیت بخش حذف شده را ارزیابی نمود (صادقی، موسوی‌نیک، ۱۳۹۵). نوع حذف بخشی، از موضوعاتی است که بسیار مورد تدقیق واقع شده‌است و دارای رویکردهای متفاوتی است. میلر و لهر در مقاله‌ای به احصای این روش‌ها پرداخته‌اند(میلر، لهر[1]، ۲۰۰۱) که در پایان ۷ روش را بیان نموده‌اند. این ۷ روش را می‌توان در سه دسته جدا تبیین نمود.

دسته نخست: حذف سطر و ستون یک بخش (شامل یک رویکرد)

این نوع حذف را اولین بار پیلینگ، دی‌کویل و دگولدر در مقاله خود مطرح نمودند، که می‌توان یک بخش را به‌طور مطلق محذوف فرض نمود (کویل[2] و همکاران، ۱۹۶۵). پس از آن نیز مورد استقبال اقتصاددانانی همچون شولتز[3]، ملر و مارفان[4]، میلانا[5] و هیملر[6] قرار گرفت و به‌عرصه کاربرد و به‌کارگیری عملیاتی پانهاد. بر این مبنا حذف سطر و ستون یک بخش یا مجموعه‌ای از بخش‌های همگن، نقطه آغازین تحلیل پیوند بخشی محسوب می‌شد.

$$A^{11} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{22} \end{bmatrix} \qquad (۵)$$

دسته دوم: حذف دو جفت از سه ماتریس(شامل سه رویکرد)

سه رویکرد در حذف دو جفت از سه زیرماتریس توسط سلا و دیازنباخر و وندرلیندن مطرح شد. در حقیت رویکرد اول را سلا در سال ۱۹۸۴ مطر نمود که طبق مقاله وی، حذف کلیه روابط پسین و پیشین بخش مورد نظر به‌جز روابط درون‌بخشی آن، مبنای حذف فرضی قرار می‌گرفت(سلا[7]، ۱۹۸۴). تنها تفاوتی که رویکرد سلا با روش دسته نخست دارد، این است که تمامی پیوندهای بخش مورد نظر با سایر بخش‌های اقتصاد حذف می‌شود اما نکته مهم این است که مبادلات درون بخشی ان محفوظ باقی می‌ماند.

1. Lahr
2. Caevel
3. Schultz (1977)
4. Meller and Marfan (1981)
5. Milana (1985)
6. Heimler (1991)
7. Cella

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

$$A^{21} = \begin{bmatrix} A_{11} & 0 \\ 0 & A_{22} \end{bmatrix} \quad (۶)$$

دو رویکرد دیگر را دیازنباخر[1] و وندرلیندن[2] مطرح نمودند که ایده اصلی آن‌ها حذف کلیه روابط پسین و پیشین بخش مورد نظر بود (دیازنباخر و وندرلیندن، ۱۹۹۷). همان گونه که دیازنباخر و وندرلیندن در مقاله خویش بر آن تصریح دارند، از جمله اشکالات روش حذف کامل، عدم تفکیک آن به پیوندهای پسین و پیشین است. در جهت اصلاح این نارسایی، آن‌ها روشی را با عنوان حذف ناکامل ارائه نمودند که به دو صورت حذف کامل ستون یک بخش از منظر بخش تقاضاکننده و همچنین حذف کامل سطر یک بخش از منظر بخش عرضه‌کننده، انجام می‌پذیرد.

$$A^{22} = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} \\ 0 & A_{22} \end{bmatrix} \quad (۷)$$

$$A^{23} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \quad (۸)$$

دسته سوم: حذف یکی از زیرماتریس‌ها(شامل سه رویکرد)

در دسته سوم که حذف فقط یکی از زیرماتریس‌ها انجام می‌گیرد نیز سه رویکرد وجود دارد. در رویکرد نخست حذف فقط سطر مبادلات بین‌بخشی یک بخش با مجموعه‌ای از بخش‌های همگن از منظر بخش فروشنده می‌باشد:

$$A^{31} = \begin{bmatrix} A_{11} & 0 \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \quad (۹)$$

رویکرد دوم بدین گونه مطرح می‌کند که جهت حذف فرضی لازم است تا ستون مبادلات بین‌بخشی با مجموعه‌ای از بخش‌های همگن محذوف می‌شود و مبادلات درون-بخشی محفوظ باقی می‌ماند:

$$A^{32} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ 0 & A_{22} \end{bmatrix} \quad (۱۰)$$

1. Dietzenbacher
2. Van der Linden

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

در رویکرد سوم حذف یکی از زیرماتریس‌ها، روابط درون‌بخشی محذوف قرار می‌گیرند که البته چنین حالتی تنها در فضای جبر ماتریس‌ها مطرح است و از منظر علم اقتصاد توجیهی برای آن وجود ندارد و در عالم واقع نیز تصور چنین حالتی که در آن فقط مبادلات درون‌بخشی یا در درون منطقه‌ای حذف شوند.

$$A^{33} = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \qquad (۱۱)$$

علی‌رغم آن‌که روش حذف فرضی کلی بسیاری از ایرادات و نارسایی روش‌های متقدمین از جمله عدم توجه به ماتریس ارزش‌افزوده، عدم به‌کارگیری مسائل حوزه اشتغال، ناتوانی در تفکیک اثرات داخلی از فعالیت‌های برون‌مرزی و... را تصحیح و اصلاح نمود، اما همچنان دارای فروضی بود که با حاق واقع اقتصاد، فاصله داشت و تبیین‌های منتج از این روش را با نارسایی‌هایی مواجه می‌ساخت. دیازنباخر و لهر طی مقاله خود، سه نارسایی اساسی روش حذف فرضی کلی را بیان نموده‌اند (دیازنباخر و لهر، ۲۰۱۳). این سه نارسایی عمده بدین قرار است:

۱-در وهله نخست باید متذکر این نکته شد که روش حذف فرضی کلی یا سنتی، تطابق و سازگاری اندکی با مشاهدات عالم واقع دارد زیرا در دنیای واقعی، هیچ‌گاه شاهد آن نبوده و نیستیم که یک بخش به طور کامل از اقتصاد حذف شود. رخ‌دادهای مختلف بشری و طبیعی بسیاری می‌توانند بخش‌های واسطه‌ای و تولیدات آن‌ها را تحت تاثیر قرار دهند که با بررسی این وقایع، به سادگی می‌توان دریافت که در بحرانی‌ترین شرایط نیز شاهد حذف کامل یک بخش از اقتصاد نبوده‌ایم. به‌طور مثال وقوع طوفان در یک ایالت، انفجار خط لوله انتقال گاز، پلمپ یک چاه نفت به علت سیاست‌گذاری دولت یا تحریم یک کشور، وقوع سیل و زلزله در یک منطقه، جنگ، کودتا و تخریب امکانات رفاهی و درمانی، نوسانات اقتصادی و... همه از عواملی هستند که در مجموع موجبات کاهش عرضه بخش‌های اقتصاد را سبب می‌گردند و

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

حال آن‌که در روش حذف فرضی کلی، یک بخش اقتصاد به‌صورت مطلق محذوف فرض می‌شود.

۲-نارسایی دوم عبارت است از تاکید بر ستانده کل به عنوان معیاری جهت سنجش تغییرات رفاه به‌واسطه وجود یا حذف کامل یک بخش. چراکه بر اساس این رویکرد، عمده آثار حذف یک بخش، در ستانده کل اقتصاد ظهور می‌یابد.

۳-در صورتی که یک بخش را محذوف نماییم، مبادلات واسطه‌ای بخش مذکور با سایر بخش‌ها حذف می‌شود که این امر موجب کوچک‌تر شدن ماتریس مبادلات واسطه‌ای خواهد شد.

همان‌گونه که بیان شد، عمده ایرادات و نارسایی‌های روش حذف فرضی کلی مرتبط با عدم تطابق و سازگاری آن با وقایع اقتصادی و حقیقت و مشاهدات دنیا است. در جهت پاسخ به این نارسایی‌ها و رفع عیوب آن، دیازناخر و لهر در مقاله خود، مدلی را پیشنهاد نمودند که با مشاهدات موجود در واقعیت، سازگاری بیشتر و بهتری داشت.

٤-٤. روش حذف فرضی جزئی

روش حذف فرضی جزئی که در قالب روش حذف فرضی تعمیم‌یافته مطرح است، در سال ۲۰۱۳ توسط دیازنباخر و لهر که از پیشگامان مدل‌سازی داده-ستانده هستند، معرفی شد. همان‌گونه که بیان گردید، بر روش حذف فرضی کلی سه ایراد عمده وارد بود که در این روش، این نارسایی‌ها و اشکالات بدین نحو پاسخ داده‌شد که اولا در این روش، فرض بر آن است که α درصد از داده واسطه‌ای بخش‌های اقتصاد به دلایل گوناگونی حذف می‌شود تا با آنچه در واقعیت اقتصاد روی می‌دهد، تطابق بالاتری داشته‌باشد. ثانیا بر اساس این روش تاکید مطلقی بر ماتریس اثرات واسطه‌ای وجود ندارد و بردار ارزش‌افزوده و تغییرات آن مد نظر قرار می‌گیرد. ثالثا بر اساس روش حذف فرضی جزئی، لزومی وجود ندارد که α درصد از داده یک بخش کاهش یابد، بلکه می‌توان فرض افزایش α درصد در بخش‌ها را به دلایل متعددی همچون عوامل طبیعی، اکتشاف معادن و مخازن،

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

سیاست گذاری اقتصادی و... فرض نمود. رابعا، در این روش عرضه بخش، محذوف نخواهد بود و به تبع آن ماتریس مبادلات واسطه‌ای کوچک‌تر نخواهد شد.

دیازناخر و لهر روش حذف فرضی جزئی را برای تجزیه تحلیل اثرات محدودیت‌های ظرفیت استفاده کردند. محصولاتی که قبلا توسط یک بخش تولید می‌شده‌است، احتمالا یا دیگر تقاضا نمی‌شوند و یا از منابع خارج از اقتصاد محلی، مانند واردات تامین می‌شوند (دهقان شورکند، ۱۳۹۵). از آنجا که ستانده x_k کاهش می‌یابد، نهاده‌های واسطه‌ای مورد استفاده در فعالیت k، z_{ik} (برای تمام iها) نیز به همان میزان درصد کاهش می‌یابند. در نتیجه، ستون kام نیازهای مستقیم اقتصاد ماتریس A بدون تغییر باقی می‌مانند. در این صورت خواهیم داشت:

$$\bar{a}_{ik} = \frac{\bar{z}_{ik}}{\bar{x}_k} = \frac{(1-\alpha)z_{ik}}{(1-\alpha)x_k} = a_{ik} \qquad i = 1.2. \dots . n \qquad (۱۲)$$

معادله(۱۲) نشان‌دهنده حذف جزئی است. تمام عناصر به جز عنصر قطری kامین سطر ماتریس A، به اندازه α درصد کاهش می‌یابد. که این برای تمامی (j≠k) j=1,2,…,n صادق است و خواهیم داشت:

$$\bar{a}_{kj} = \frac{\bar{z}_{kj}}{\bar{x}_j} = \frac{(1-\alpha)z_{kj}}{(1-\alpha)x_j} = a_{kj} \qquad (۱۳)$$

مشخص است که این حذف بخشی، صفر تا صددرصد را شامل می‌شود و به‌نوعی، $0 \le \alpha \le 1$ است و در حالتی که $\alpha = 1$ باشد، داریم $\bar{a}_{kj} = 0$ برای تمام $j \neq k$، که همان روش حذف فرضی کامل است. در نماد ماتریس، خواهیم داشت:

$$\bar{A} = A - \alpha e_k \acute{b}_k \qquad (۱۴)$$

که e_k بیانگر برداری است که kامین عنصر آن عدد یک و مابقی عناصر صفر هستند و:

$$\acute{b}_k = (a_{k1}. a_{k2}. \dots . a_{k.k-1}. 0. a_{k.k+1}. \dots . a_{kn}) \qquad (۱۵)$$

بنابراین داریم $I - \bar{A} = I - A + \alpha e_k \acute{b}_k$. از آنجایی که ماتریس $\bar{A}$ مجموع قسمتی از ماتریس A قبلی و ماتریس دیگری است، با استفاده از روش‌هایی می‌توان معکوس لئونتیف

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

را محاسبه کرد. به‌طور خلاصه در یک بررسی عالی از هندرسون و سارل[1] در سال ۱۹۸۱ آورده‌شده‌است (هندرسون و سارل، ۱۹۸۱) که نتیجه آن دلالت بر این موضوع دارد که:

$$\bar{L} = L + \frac{\alpha L e_k \acute{b}_k L}{1+\alpha b_k \acute{L} e_k} \qquad (۱۶)$$

پس از مشخص شدن ماتریس معکوس لئونتیف قبل و بعد از تغییرات، می‌توان میزان تغییرات ستانده را با رابطه(۱۷) محاسبه نمود:

$$\bar{x} - x = (\bar{L} - L)f \qquad (۱۷)$$

میزان تقاضای نهایی در اثر کاهش αدرصدی عرضه بخشی، می‌تواند به اندازه‌ی $\bar{f}_k$ کاهش یابد:

$$\bar{f}_k = (1-\alpha)f_k \qquad (۱۸)$$

مشخصا در صورتی که شاهد این کاهش در تقاضای نهایی باشیم، ستانده نیز به میزان $\bar{x} - x$ کاهش خواهد داشت که عبارت است از:

$$\bar{x} - x = (\bar{L} - L)\bar{f} \qquad (۱۹)$$

البته می‌توان از منظر سیاست‌گذاری معیارهای دیگری نظیر اشتغال و ارزش افزوده را نیز در نظر گرفت که در این پژوهش بر معیار ارزش افزوده کل تمرکز شده‌است. معیار ارزش افزوده مورد علاقه اقتصاددانان است زیرا می‌تواند معیار خوبی برای نشان دادن میزان رفاه اقتصادی در جامعه باشد. رفاه افراد در جامعه می‌تواند بر مبنای میزان مصرف آن‌ها نیز تعیین شود. مصرف افراد تابعی از درآمد قابل تصرف آن‌ها می‌باشد و درآمد قابل تصرف نیز در داخل GDP قرار دارد و از آن‌جایی که در نظام حسابداری بخشی، GDP به روش درآمدی و هزینه‌ای منعکس می‌شود، می‌توان از معیار ارزش افزوده کل برای اندازه‌گیری رفاه خانوارها استفاده نمود (توسلی، مهاجری، ۱۳۹۶). طبق آنچه لهر و دیازنباخر محاسبه نموده‌اند، جهت محاسبه تغییرات در ارزش افزوده کل خواهیم داشت:

$$\overline{VA} - VA = \sum_i v_i\,(\bar{x}_i - x_i) = -\tilde{\lambda}_k \sum v_i\, l_{ik} = -\tilde{\lambda}_k \mu_k \qquad (۲۰)$$

1. Henderson and searle

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

در عبارت فوق، عبارت v_i بیانگر ضریب ارزش افزوده‌ای است که به‌صورت نسبت ارزش افزوده بخش iام بر ستانده همان بخش محاسبه می‌شود. ضرایب فزاینده ارزش افزوده به‌صورت $\acute{\mu} = \acute{v}L$ تعریف می‌شوند که μ_i نشان دهنده آثار و تبعات افزایش یک واحد تقاضای نهایی بخش i به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم، بر ارزش افزوده کل می‌باشد. بنابراین برای محاسبه ارزش افزوده کل در تمامی بخش‌ها می‌توان از رابطه $VA = \acute{\mu}x = \acute{\mu}Lf$ بهره گرفت.

٤-٥. روش به‌هنگام‌سازی راس

تهیه و تدوین سالیانه جداول داده-ستانده به دلیل هزینه‌بر و زمان‌بر بودن آن‌ها مقدور نیست. به علاوه وجود وقفه‌های زمانی بین سال پایه جداول و سال انتشار آن‌ها، بکارگیری این جداول را در تحلیل‌های اقتصادی و اجتماعی با مشکل مواجه می‌کند. به منظور رفع این کاستی‌ها در پنج دهه گذشته تحلیل‌گران اقتصاد داده ـ ستانده از روش‌های متعددی در بهنگام‌سازی جداول داده ـ ستانده استفاده کرده‌اند. از جمله مهم‌ترین روش‌های به روزرسانی می‌توان به روش راس، بیزین[1]، پیش‌تعمیم شبکه عصبی[2]، حداقل آنتروپی متقاطع[3]، یورو[4]، حداقل‌گرایی[5]، حداقل مربعات[6]، لاگرانژ، ضرایب انتخاب شده[7]، الگوهای دو نسبتی[8]، مربع اختلافات با حفظ علامت[9]، مربع اختلافات[10]، اصلاح نسبی و اصلاح آماری اشاره نمود. دو فاکتور اساسی در انتخاب بهترین روش عبارتند از ۱)وجود آمارهای حساب‌های ملی هر کشور و ۲)دقت بالای روش.

در این میان روش راس روشی است که معمولا به علت دقت بالای آن و نیاز کمتر به آمارهای کوچک و جزئی مورد استقبال دولت‌ها، سازمان‌ها و نهادهای اقتصادی قرار می-

1. Bayesian Method
2. Back Propagation Neural Network
3. Minimum Cross Entropy Method
4. Euro Method
5. Minimization Approach Method
6. Least Squares Method
7. Procedure of Selected Coefficients Method
8. Model of Double Proportional Patterns
9. Sign Preserving Squared Differences Method
10. Squared Differences Method

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

گیرد به طوری که بانک مرکزی ایران نیز در به‌روزرسانی جداول خود از این روش استفاده می‌کند(فراداده جدول داده-ستانده بانک مرکزی ایران، ۱۳۸۹). مطالعات دیگری از جمله مقاله (مشفق و همکاران، ۱۳۹۳)، پایان‌نامه (ظهوری، ۱۳۹۳)، مقاله (جهانگرد، ۱۳۸۴) تصریح بر دقت و کارایی این روش در ایران شده‌است.

۵. تشریح مدل

در تشریح مدل حذف فرضی جزئی جهت کشف جایگاه بخش انرژی، از جدول داده-ستانده به‌هنگام شده با روش راس سال ۱۳۹۶ استفاد شد که پس از تفکیک واردات، به جدول داخلی تبدیل شده، مبنای محاسبات قرار گرفته‌است (بانویی، ۱۳۹۱). باید توجه داشت که اساسا به‌کارگیری جدول داخلی تصویری واقع‌بینانه‌تر از جایگاه فعالیت‌ها و بخش‌های اقتصاد را بروز می‌دهد چراکه هدف از مطالعه پیوندها، مقایسه ساختار تولید آن می‌باشد و در این راستا می‌بایست تفکیک واردات انجام پذیرد (جونز، ۱۹۷۶). به‌هنگام-سازی جدول داده_ستانده از طریق ماژول PyIO زبان برنامه نویسی پایتون انجام شده‌است.

بر اساس طبقه‌بندی ISIC و جدول تجمیع شده ۷۵ بخشی جدول داده_ستانده، چهار بخش انرژی ایران در ۴ فعالیت «ذغال سنگ و لینیت»، «نفت و گاز طبیعی»، «تولید، انتقال و توزیع برق» و «تولید و توزیع گاز طبیعی[1]» نشان داده‌شده‌است که سناریو شوک منفی ۱۰ درصدی بر مبنای مدل حذف فرضی تعمیم‌یافته به تفکیک وارد بخش‌ها شده و تغییرات حاصل از آن، در دو ساحت ستانده فعالیت و ارزش‌افزوده آن مورد تدقیق و بررسی قرار گرفته‌است تا به تفکیک بخشی جایگاه آن فعالیت از انرژی مشخص شود.

۱. بر اساس آخرین نسخه طبقه‌بندی ISIC تولید و عرضه گاز در دو نوع فعالیت جدا طبقه‌بندی می‌شود به طوری که بخش اول آن ذیل کد ۰۶ مشمول استخراج و بخش دوم آن ذیل کد ۳۵۲ مشمول تولید و توزیع می‌باشد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

۵-۱.کاهش ۱۰درصدی عرضه ذغال سنگ و لینیت

جدول ۱. پنج بخش از اقتصاد ایران با بیشترین کاهش ارزش افزوده در اثر کاهش ۱۰درصدی عرضه ذغال سنگ و لینیت

ردیف	نام بخش	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه کل (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
۱	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	۱۲۰۴۴۰/۵	۱۱۱۵۲۱۳۹۹/۳	۶۲۸۱۵/۰	۰/۰۵
۲	ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت	۱۰۵۸۳۸/۱	۹۰۰۲۳۳۳۵/۹	۳۴۲۶۸/۴	۰/۰۱
۳	ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۳۱۵۶/۷	۴۵۲۱۹۹۲/۰	۳۶۱۴/۵	۰/۰۰۲
٤	ساخت شیشه و محصولات شیشه ای	۱۰۵/۸	۹۹۰۳۳۸/۷	۲۱۴/۹	۰/۰۰۱
۵	ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی	۳۸۲۳/۱	۵۳۳۰۹۶۹۴/۹	۴۶۹۴/۰	۰/۰۰۰۹

منبع: یافته‌های پژوهش

استخراج و تصفیه ذغال سنگ در اقتصاد ایران بخش کوچکی را به خود اختصاص داده است به‌طوری که تنها ۰/۰۰۳۷ درصد ارزش افزوده تولید شده و ۰/۰۱۴ درصد ستانده کل در اقتصاد ایران طی سال ۱۳۹۶ را به خود اختصاص داده است و به تبع آن اثر شوک جانب عرضه به این بخش بر سایر بخش‌ها بسیار کوچک و ناچیز می‌باشد به طوری که بالاترین اثر را از این کاهش عرضه، ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد پذیرفته‌است به طوری که ۰/۰۵ درصد ارزش افزوده این بخش کاهش داشته‌است. پس از آن نیز ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت که از ذغال سنگ به عنوان ماده اولیه و واسطه‌ای استفاده می‌کند با کاهش ۰/۰۱ درصدی ارزش افزوده مواجه خواهد بود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

۵-۲.کاهش ۱۰درصدی عرضه نفت خام و گاز طبیعی

جدول ۱. پنج بخش از اقتصاد ایران با بیشترین کاهش ارزش افزوده در اثر کاهش ۱۰درصدی عرضه نفت خام و گاز طبیعی

ردیف	نام بخش	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه کل (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
۱	ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت	۸۵۸۷۹۱۳۲/۶	۹۰۰۲۳۳۳۵/۹	۲۷۸۰۶۱۰۳/۸	۸/۷
۲	تولید و توزیع گاز طبیعی	۱۶۸۳۰۶/۷	۳۶۱۸۵۳۰۴/۸	۱۱۶۹۷۰۲/۶	۰/۲
۳	حمل و نقل از طریق لوله	۲۰۹۱۸/۱	۹۶۹۳۰۲/۸	۷۲۰۹۴/۵	۰/۱۹
٤	ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی	۶۷۴۷۱۲/۹	۵۳۳۰۹۶۹۴/۹	۸۲۸۴۱۱/۵	۰/۱۷۵
۵	استخراج سایر کانی های فلزی و غیرفلزی	۴۶۰/۳	۷۷۱۸۹۴/۰	۲۴۹۷/۲	۰/۱۷۲

منبع: یافته‌های پژوهش

یکی از بخش‌ها و فعالیت‌های مهم اقتصاد ایران استخراج نفت خام و گاز طبیعی می‌باشد. این بخش به تنهایی نزدیک به یازده درصد از ارزش افزوده کشور را تولید می‌کند و شش درصد از تقاضای کل در اقتصاد مربوط به این بخش می‌باشد. یکی از فعالیت‌هایی که به شدت به این بخش وابسته است، ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت می‌باشد به طوری که کاهش ده درصدی عرضه نفت خام و گاز طبیعی موجب می‌شود ارزش افزوده آن ۸/۷ درصد کاهش داشته باشد.

سایر بخش‌ها نیز تاثیرات محسوسی از این کاهش عرضه داشته‌اند اما اختلاف این اثرپذیری بسیار متفاوت از ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت بوده‌است به طوری که دومین بخش اثرپذیر تولید و توزیع گاز طبیعی می‌باشد که ۰/۲ درصد ارزش افزوده‌اش کاهش یافته‌است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

۵-۳.کاهش ۱۰درصدی عرضه برق

جدول ۲. پنج بخش از اقتصاد ایران با بیشترین کاهش ارزش افزوده در اثر کاهش ۱۰درصدی عرضه برق

ردیف	نام بخش	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه کل (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
۱	ساخت محصولات اساسی آلومینیوم	۲۳۴۲۹۴/۴	۳۱۳۵۷۱۶/۸	۴۵۳۲۵۷۷۷/۳	۱/۱
۲	استخراج سنگ مس	۱۰۳۴۵/۸	۱۰۲۸۱۸۹/۸	۱۳۳۲۸۷۴۲/۷	۱/۰۱
۳	تأمین اجتماعی اجباری	۱۲۴۱۳۶/۷	۶۲۴۷۲۹۰/۱	۹۳۴۸۸۸۱۴/۴	۰/۷۹
٤	تأمین جا(اقامتگاه ها)	۷۲۹۴۵/۵	۲۲۷۴۴۳۴/۷	۷۱۲۳۸۵۲۸/۸	۰/۷۶
۵	ساخت محصولات اساسی آلومینیوم	۲۳۴۲۹۴/۴	۳۱۳۵۷۱۶/۸	۴۵۳۲۵۷۷۷/۳	۱/۱

منبع: یافته‌های پژوهش

در ایران بخش تولید، انتقال و توزیع برق، از مهم‌ترین زیربخش‌های انرژی می‌باشد و پس از عرضه نفت خام و گاز طبیعی بزرگترین زیربخش انرژی است. بر مبنای داده‌های سال ۱۳۹۶، ۰/۴۴ درصد از ارزش افزوده تولید شده متعلق به بخش برق بوده‌است و ستانده کل این بخش نیز ۰/۷۴ درصد از کل ستانده کشور بوده‌است.

بررسی کاهش عرضه ده درصدی در این بخش، نشان می‌دهد سه بخش از اقتصاد ایران و با اختلاف کم از یکدیگر نسبت به سایر بخش‌ها، متاثر از این کاهش بوده‌اند و به ترتیب «آبرسانی، مدیریت پسماند، فاضلاب و فعالیت‌های تصفیه» ۱/۳ با درصد کاهش ارزش افزوده، «ساخت محصولات اساسی آلومینیوم» ۱/۱ با درصد کاهش ارزش افزوده و «استخراج سنگ مس» ۱/۰۱ با درصد کاهش ارزش افزوده بیشترین وابستگی را به عرضه بخش داشته‌اند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

۵-٤.کاهش ۱۰ درصدی عرضه گاز

جدول ۳ - پنج بخش از اقتصاد ایران با بیشترین کاهش ارزش افزوده در اثر کاهش ۱۰درصدی عرضه گاز

ردیف	نام بخش	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه کل (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
۱	حمل و نقل از طریق لوله	۳۴۰۰۳۷/۳	۹۶۹۳۰۲/۸	۱۱۷۱۹۴۱/۲	۳/۲
۲	ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی	۸۹۴۳۱۲۰/۵	۵۳۳۰۹۶۹۴/۹	۱۰۹۸۰۳۵۰/۲	۲/۳
۳	تولید، انتقال و توزیع برق	۲۶۰۴۵۱۱/۶	۵۰۶۲۰۹۱/۷	۱۱۸۳۲۲۴/۰۳	۱/۸۹
٤	ساخت، تعمیر و نصب سایر مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۲۰۳۷۱۷/۴	۵۶۸۷۹۳۸/۰	۲۹۲۲۴۲/۰۲	۰/۸
۵	ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۸۴۷۵۱۶/۰۹	۴۵۲۱۹۹۲/۰۲	۹۷۰۴۳۱/۱	۰/۷

منبع: یافته‌های پژوهش

آمارهای حساب‌های ملی ایران در سال ۱۳۹۶ نشان می‌دهد بیش از ۲/۱۲ درصد از ستانده کل اقتصاد و ۳/۵۲ درصد ارزش افزوده آن توسط تولید، توزیع و انتقال گاز تامین شده‌است. این سهم نشان دهنده اهمیت ویژه این بخش در کنار عرضه نفت می‌باشد و جایگاه ممتاز آن را در میان ۷۵ بخش اقتصاد مشخص می‌کند. پنج فعالیتی که تحت تاثیر کاهش عرضه ۱۰ درصدی این بخش، بیشترین کاهش ارزش‌افزوده را داشته‌اند به ترتیب عبارتند از: «حمل و نقل از طریق لوله» با ۳/۲ درصد کاهش ارزش افزوده، «ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی» با ۲/۳ درصد کاهش ارزش افزوده، تولید، انتقال و توزیع برق» با ۱/۸ درصد کاهش ارزش افزوده، «ساخت، تعمیر و نصب سایر مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر» با ۰/۸ درصد کاهش ارزش افزود و «ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر» با ۰/۷ درصد کاهش ارزش افزوده.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

۵-۵.کاهش ۱۰ درصدی عرضه بخش انرژی

جدول ٤. بیست بخش از اقتصاد ایران با بیشترین کاهش ارزش افزوده در اثر کاهش ۱۰درصدی عرضه انرژی

ردیف	نام بخش	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه کل (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
۱	ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت	۸۸۶۵۲۶۰۶/۲	۹۰۰۲۳۳۳۵/۹	۲۸۷۰۴۱۰۴/۲	۹/۰۱
۲	حمل و نقل از طریق لوله	۴۳۰۵۹۳/۰۳	۹۶۹۳۰۲/۸	۱۴۸۴۰۴۱/۸	۴/۰۸
۳	ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی	۹۹۵۰۰۴۶/۶	۵۳۳۰۹۶۹۴/۹	۱۲۲۱۶۶۵۲/۶	۲/۵
٤	ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۱۸۲۱۵۷۱/۶	۴۵۲۱۹۹۲/۰۲	۲۰۸۵۷۵۳/۶	۱/۵
۵	آبرسانی، مدیریت پسماند، فاضلاب و فعالیت‌های تصفیه	۵۹۱۵۹۳/۸	۳۰۹۱۰۸۹/۳	۸۲۴۹۳۰/۶	۱/۴
٦	ساخت محصولات اساسی آلومینیوم	۲۶۲۰۸۵/۰۸	۳۱۳۵۷۱۶/۸	۳۰۴۱۴۶/۰۷	۱/۳
۷	استخراج سنگ مس	۱۳۰۱۷/۰۹	۱۰۲۸۱۸۹/۸۳۰۷۵	۸۵۷۱۱/۷	۱/۲۷
۸	تأمین جا(اقامتگاه ها)	۱۱۶۰۸۳/۰۲	۲۲۷۴۴۳۴/۷	۴۳۳۲۶۲/۷	۱/۲۱
۹	ساخت شیشه و محصولات شیشه‌ای	۶۶۸۱۷/۷	۹۹۰۳۳۸/۷	۱۳۵۶۴۵/۷	۱/۲۰
۱۰	تأمین اجتماعی اجباری	۱۷۷۹۸۶/۷	۶۲۴۷۲۹۰/۱	۵۳۷۴۹۵/۴	۱/۱
۱۱	عمده فروشی و خرده فروشی و تعمیر وسایل نقلیه موتوری و موتورسیکلت	۶۳۴۴۰۴/۰۹	۱۱۴۲۹۲۰۵/۵	۱۴۳۷۸۰۰/۱	۰/۹۷
۱۲	ساخت، تعمیر و نصب سایر مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۲۳۹۱۴۱/۳	۵۶۸۷۹۳۸/۰۲	۳۴۳۰۵۹/۱	۰/۹۴
۱۳	فعالیتهای اداری و خدمات پشتیبانی	۵۱۳۰۰۴/۳	۷۱۹۵۸۰۵/۸	۶۷۵۱۹۹/۶	۰/۹۱
۱٤	سایر خدمات عمومی ، اجتماعی، شخصی و خانگی	۶۱۱۲۶۹/۰۲	۱۹۷۰۳۷۲۰/۹	۱۲۷۵۰۵۱/۸	۰/۸

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

ردیف	نام بخش	میزان کاهش ستانده (میلیون ریال)	میزان کاهش عرضه کل (میلیون ریال)	میزان کاهش ارزش افزوده (میلیون ریال)	درصد کاهش ارزش افزوده
۱۵	انبارداری و فعالیتهای پشتیبانی حمل و نقل	۱۹۵۳۴۰/۰۹	۱۸۹۳۷۶۷/۵	۵۷۳۰۴۹/۹	۰/۷۹
۱۶	حمل و نقل آبی	۵۹۶۰۶۵/۳	۹۴۸۱۶۰۰/۷	۳۰۳۷۹۲/۰۵	۰/۷
۱۷	آموزش	۶۳۱۴۷۱/۶	۶۴۴۳۶۲۶۰/۸	۳۶۴۵۸۰۲/۱	۰/۶۳
۱۸	ساخت محصولات اساسی مس	۱۸۴۹۹۳/۵	۸۵۲۱۲۰۶/۳	۴۰۱۵۶۷/۳	۰/۶
۱۹	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	۱۳۳۲۴۹۰/۱	۱۱۱۵۲۱۳۹۹/۳	۶۹۴۹۵۲/۳	۰/۵۵
۲۰	ارتباطات	۸۹۲۸۳۰/۲	۲۱۱۴۴۶۶۰/۳۹	۱۱۱۴۸۳۹/۱	۰/۵

منبع: یافته‌های پژوهش

در این بخش هر چهار زیربخش انرژی تجمیع شده‌اند و به عنوان یک کل واحد مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. بخش انرژی در اقتصاد ایران چهارده و نیم درصد از ارزش افزوده تولید شده را به خود اختصاص داده است و نزدیک به نه درصد از ستانده کل اقتصاد نیز مربوط به این بخش می‌باشد.

اثر ورود شوک عرضه در بخش انرژی به میزان ده درصد نشان می‌دهد بخش «ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت» به شدت از این کاهش اثر پذیرفته است و به طور کاملا محسوس و به میزان ۹/۰۱ درصد ارزش افزوده آن کاهش داشته است. پس از این بخش نیز، «حمل و نقل از طریق لوله» یکی از بخش‌هایی است که نشان داد به شدت به بخش انرژی وابسته است و کاهش ده درصدی عرضه انرژی باعث کاهش ۴/۰۸ درصدی ارزش افزوده آن می‌شود. در جدول ۵ می‌توان بیست بخش از اقتصاد ایران با بیشترین کاهش ارزش افزوده در اثر کاهش ۱۰درصدی عرضه انرژی را مشاهده نمود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

٦. نتیجه‌گیری

یکی مهمترین اجزای مهم توسعه و شکوفایی اقتصادی کشورها در برنامه‌ریزی‌های بخش دولتی و خصوصی چه در کوتاه مدت و چه در بلند مدت، توجه به بخش انرژی آن اقتصاد است. وابستگی روز افزون جوامع به انرژی، به دلیل جایگزینی نیروی ماشین به‌جای نیروی انسانی، سبب شده‌است که انرژی در کنار سایر عوامل تولید یعنی سرمایه و نیروی کار، عاملی موثر در رشد و توسعه هر اقتصادی فلمداد شود و در عملکرد بخش‌های مختلف اقتصادی نقش چشم‌گیری ایفا کند. از این رو بسیار ضروری است تا برپایه روش-هایی دقیق و جامع، این بخش ارزیابی شود. مدل‌سازی داده-ستانده در مقایسه با سایر روش‌های تحلیل و بررسی از قبیل مطالعات توصیفی و مدل‌های اقتصادسنجی این قابلیت را دارد که تحلیل‌های مختلف اقتصادی را در سطح بخشی ارائه نموده و تصویری کامل از تعاملات بخش‌های اقتصادی در سال مورد بررسی ارائه می‌دهد.

در این مقاله با استفاده از رویکر تعادل عمومی والراسی جداول داده-ستانده و با به-کارگیری روش حذف فرضی تعمیم یافته دیازنباخر و لهر، به سنجش آثار و تبعات کاهش ۱۰ درصدی عرضه بخش انرژی و زیربخش‌های آن شامل زیربخش زغال سنگ، زیربخش نفت خام و گاز طبیعی، زیربخش برق و زیربخش گاز مصرفی پرداخته‌شده‌است. جدول مورد استفاده در این پژوهش جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۶ می‌باشد که از طریق روش نیمه‌آماری راس و بر مبنای جدول داده-ستانده ۱۳۹۰، محاسبه‌شده‌است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که:

- در صورت کاهش ۱۰ درصدی عرضه زغال سنگ در اقتصاد ایران، بخش «ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد» با کاهش ۰/۰۵ درصدی ارزش‌افزوده که برابر ۶۲۸۱۵ میلیون ریال می‌باشد، مواجه خواهد شد به طوری که عرضه کل آن ۱۱۱,۵۲۱,۳۹۹ میلیون ریال کاهش و ستانده آن نیز ۱۲۰,۴۴۰ میلیون ریال کمتر می‌شود. پس از آن نیز بخش‌های ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت و

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

ساخت محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر به ترتیب با ۰/۰۱ و ۰/۰۰۲ درصد کاهش ارزش افزوده روبه‌رو می‌شوند.

▪ در صورت کاهش ۱۰ درصدی عرضه نفت خام و گاز طبیعی در اقتصاد ایران، بخش «ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت» با کاهش ۸/۷ درصدی ارزش‌افزوده که برابر ۲۷,۸۰۶,۱۰۳ میلیون ریال می‌باشد، مواجه خواهد شد به طوری که عرضه کل آن ۹۰,۰۲۳,۳۳۵ میلیون ریال کاهش و ستانده آن نیز ۸۵,۸۷۹,۱۳۲ میلیون ریال کمتر می‌شود. پس از آن نیز بخش‌های «تولید و توزیع گاز طبیعی» و «حمل و نقل از طریق لوله» به ترتیب با ۰/۲۳ و ۰/۱۹ درصد کاهش ارزش افزوده روبه-رو می‌شوند.

▪ در صورت کاهش ۱۰ درصدی عرضه برق در اقتصاد ایران، بخش «آبرسانی، مدیریت پسماند، فاضلاب و فعالیت‌های تصفیه» با کاهش ۱/۳ درصدی ارزش‌افزوده که برابر ۱۱۴,۱۷۸,۱۲۱ میلیون ریال می‌باشد، مواجه خواهد شد به طوری که عرضه کل آن ۳,۰۹۱,۰۸۹ میلیون ریال کاهش و ستانده آن نیز ۵۷۲,۰۲۵ میلیون ریال کمتر می‌شود. پس از آن نیز بخش‌های «ساخت محصولات اساسی آلومینیوم» و «استخراج سنگ مس» به ترتیب با ۱/۱۹ و ۱/۰۱ درصد کاهش ارزش افزوده روبه‌رو می‌شوند.

▪ در صورت کاهش عرضه ۱۰ درصدی گاز مصرفی در اقتصاد ایران، بخش «حمل و نقل از طریق لوله» با کاهش ۳/۲۲ درصدی ارزش‌افزوده که برابر ۱,۱۷۱,۹۴۱ میلیون ریال می‌باشد، مواجه خواهد شد به طوری که عرضه کل آن ۹۶۹,۳۰۲ میلیون ریال کاهش و ستانده آن نیز ۳۴۰,۰۳۷ میلیون ریال کمتر می‌شود. پس از آن نیز بخش‌های «ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی» و «تولید، انتقال و توزیع برق» به ترتیب با ۲/۳ و ۱/۸ درصد کاهش ارزش افزوده روبه‌رو می‌شوند.

▪ در نهایت تمام انواع انرژی تجمیع و کاهش عرضه ۱۰ درصدی بخش انرژی در اقتصاد ایران مورد تدقیق قرار گرفت و نتایج نشان داد بخش «ساخت کُک و فراورده‌های حاصل از پالایش نفت» با کاهش ۹/۰۱ درصدی ارزش‌افزوده که برابر

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

۲۸,۷۰۴,۱۰۴ میلیون ریال می‌باشد، مواجه خواهد شد به طوری که عرضه کل آن ۹۰,۰۲۳,۳۳۵ میلیون ریال کاهش و ستانده آن نیز ۸۸,۶۵۲,۶۰۶ میلیون ریال کمتر می-شود. پس از آن نیز بخش‌های «حمل و نقل از طریق لوله» و «ساخت مواد و فرآورده‌های شیمیایی» به ترتیب با ۴/۰۸ و ۲/۵۸ درصد کاهش ارزش افزوده روبه‌رو می‌شوند.

در نهایت و نظر به نتایج پژوهش حاضر توصیه می‌شود سیاستگذاران بخش عمومی در تصمیماتی که منجر به شوک‌های عرضه بخش‌انرژی می‌باشد، بخش‌های متأثر از بخش-های انرژی را مد نظر قرار داده و مبتنی بر اثرات مستقیم و غیرمستقیم میان بخشی اقتصاد، ارزش افزوده، عرضه و تقاضای‌نهایی سایر بخش‌ها را نیز در تحلیل‌ها و سیاست‌های خود وارد نمایند. همچنین به پژوهشگران حوزه مدل‌سازی داده–ستانده انرژی توصیه می‌شود بر اساس توسعه مدل دیازنباخر و لهر، به تحلیل شوک‌های مثبت انرژی در سناریوهای مختلف کاهش، افزایش و ثبات تقاضای نهایی بپردازند تا جنبه‌های مخفی شوک‌های عرضه انرژی و زیربخش‌های آن مشخص شوند. همچنین می‌توان در پژوهشی مستقل، اثرپذیری بخش انرژی طی سناریوهای مختلف کاهش عرضه بخش‌های غیرانرژِی را مورد تدقیق قرار داد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]
[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

منابع و مآخذ

- Ahmadvand M, Eslami S, Ashrafi Y, Abbasi E (2008). Estimating the impact of increasing prices of energy carriers on the inflation rate and cost of households in the country: input-output model. *Economic Journal*. 75, 76 (7): 1-74{In Persian}.
- Ahmadvand M, Jalilpiran H (2007). Application of Input-Output Model in Analysis of Interdependence between Agriculture and Energy, *Economic Journal*. 63, 64 (6): 5-16{In Persian}.
- Andreosso O, Yue G, Callaghan B. (2004). Intersectoral Linkages and Key Sectors in China, 1987–1997. *Asian Economic Journal*. 18. 165 - 183.
- B. Chenery, Hollis; Watanabe, Tsunehiko (1958): International Comparison of the Structure of Production. *In Econometrica* 26. DOI: 2307/10/1907514.
- Banouei A (2012). Evaluation of the Different Treatments and Methods of Separating Imports with Emphasis on 1381 IOT of Iran. *The Journal of Economic Policy*, 4(8), 31-74{In Persian}.
- Banouei A, Mohagheghi M (2012). A quantitative study on the relationship between energy block and information block in the form of input-output model: the experience of Iran and India. *Iranian Journal of Economic research*, 9(33), 53-74{In Persian}.
- Barghi Oskooee M M, Mohammadi Bilankohi A (2016). The Investigation of Effect of Trade on Energy Consumption in D8 Countries. *Journal of Economic Modeling Research*. 7 (25):217-241{In Persian}.
- Basu (2002): An analysis of energy use and its Relationship to changes in economic structure: The Canadian example between 1971 and 1990. In international Input-Output Conferences.
- Caevel, J. de; Degueldre, Jean; Paelinck, J. H.P. (1965): Analyse quantitative de certains phénomènes du développement régional polarisé, Essai de simulation statique d'itinéraires de propagation. In Collection de l'Institut de Science Economique de l'Université de Liège.
- Cella, Guido (1984): The input-output measurement of interindustry linkages. *In oxford Bulletin of Economics and Statistics* 46 (1), pp. 73-84.
- Dehghan shourkand H (2016). Application of Extended Hypothetical Extraction Method in Measuring the Importance of Economic Sectors of Iran. Thesis submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the

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

[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]

[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

Degree of Master of Science. Allameh Tabataba'I University. Tehran. Iran{In Persian}.

- Deng, Guangyao & Lei, Xiaoting & Liu, Guanchun & He, Qiao. (2017). Embodied carbon emissions accounting, decomposition, and allocation of responsibilities in global trade: Based on the generalized hypothetical extraction method. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*. 9. 065906. 10.1063/1.4998993.
- Deng, Guangyao & Ma, Yong & Zhang, Lu & Liu, Guanchun. (2019). China's embodied energy trade: based on hypothetical extraction method and structural decomposition analysis. Energy Sources, Part B: *Economics, Planning, and Policy*. 13. 1-15.
- Dietzenbacher, Erik & van Burken, Bob & Kondo, Yasushi. (2019). Hypothetical extractions from a global perspective. *Economic Systems Research*. 1-15. 10.1080/09535314.2018.1564135.
- Dietzenbacher, Erik; Lahr, Michael L. (2013): EXPANDING EXTRACTIONS. In *Economic Systems Research* 25(3), pp. 341-360. DOI: 1080/10/2013/09535314.774266.
- Dietzenbacher, Erik; Van der Linden, Jan A (1997): Sectoral and spatial linkages in the EC production structure. In *Journal of Regional Science* 37 (2), pp. 235-257.
- Eslamiandargoli M, Sadeqi H, Mohammadi M (2013). Impact of energy price modification on various economic sectors using input-output tables. *Economic Research*. 47 (13): 86-106 {In Persian}.
- Fazlzadeh A, Tajvidi M (2009). Energy Management in Iranian Industries: Case Study: The causal relationship between the amount of electricity consumed and the value added of small industries 10 employees. *Energy Economics Studies* 19 (5), 147-162{In Persian}.
- Ghouli Yossefi M (2012). Determination of inter-sectoral linkages in Iranian economy: using hypothetical method. *Economic Research* (Sustainable Growth and Development) 45 (12), 155-170{In Persian}.
- Guerra, Ana-Isabel; Sancho, Ferran (2010): Measuring energy linkages with the hypothetical extraction method: An application to Spain. In *Policymaking Benefits and Limitations from Using Financial Methods and Modelling in Electricity Markets* 32 (4), pp. 831-837.
- Hadizanoz B (2005). Study of the status of the basic metals and dependent mines in the national economy and its evolution in the fourth

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

[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]

[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

plan (2005-2009): based on Input-Output Technique. *Economics Research*, 4(15), 133-168{In Persian}.

- Henderson, H. V.; Searle, S. R. (1981): On Deriving the Inverse of a Sum of Matrices. In SIAM Review 23 (1), pp. 53-60.
- Hirschman, A. O. (1988): The Strategy of Economic Development: Westview Press.
- Jahangrad E (2005). Evaluation of methods for adjusting the input-output table in Iran. *Economic Researches* 5 (3), 91-109{In Persian}.
- Jahangrad E (2014). Input-Output Analysis: Technology, Planning and Development. First Edition. Tehran, Iran: Amareh Press{In Persian}.
- Jones, Leroy P. (1976a): The measurement of Hirschmanian linkages. In *The Quarterly Journal of Economics* 90 (2), pp. 323-333.
- Jumbe, Charles B.L (2004): Cointegration and causality between electricity consumption and GDP: empirical evidence from Malawi. In *Energy Economics* 26 (1), pp. 61-68.
- Khosravilaghab F, Jamhiri M (2014). Investigating the Growth Pole's Theory by Investigating the History of the Formation of Growth Poles in Iran. First National Conference on Sustainable Development in Geography and Planning, Architecture and Urban Planning. Mehrarvand Institute of Technology{In Persian}.
- Metadata of Central Bank of Iran (2010). National accounts.
- Miller, Ronald E.; Lahr, Michael L. (2001): A taxonomy of extractions. In *Contributions to Economic Analysis* 249, pp. 407-441.
- Miller, Ronald; Blair, Peter (2009): Input-Output Analysis. Foundations and Extensions. 2nd ed.: Cambridge university press.
- Moshfegh, Z., Ramezandeh Valis, G., Sherkat, A., Soleimani, M., Banouei, A. (2014). Evaluation of Conventional and Adjusted RAS Methods in Updating Input-Output Coefficients of the Iranian Economy: Emphasizing Various Scenarios of Exogenous Information. *Iranian Journal of Economic research*, 19(58), 117-152{In Persian}.
- Olasoji, Azeez & Akpeji, Kingsley & Gaunt, C.T. & Oyedokun, D.T.O & Awodele, Kehinde & Folly, Komla. (2018). Economy-Wide Assessment of the Impact of Electricity Supply Disruption Using Hypothetical Extraction.
- Roland, Gerard (2013): Development Economics. 1st ed. US: Pearson Education.

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

[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]

[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

- Sadeghi, N., Mousavi Nik, S. (2017). A Comparative Study of Traditional, Eigenvector and Hypothetical Extraction Methods to Identify Key Sectors. *Iranian Journal of Economic research*, 21(69), 173-208{In Persian}.
- Sadeqi Shahdani M (2015). Input-Output Modeling. First Edition. Imam Sadeq University. Tehran. Iran{In Persian}.
- Shadmani M (2006). Position of oil industry in Iranian economy: using input-output analysis. Thesis submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science. Mazandaran University. Mazandaran. Iran{In Persian}.
- Sharifi A, Khoshakhlagh R, Azarbaijani K, Moeini Sh (2013). The Behavior of Iranian Electricity Market in Supply Function Equilibrium Framework. *Journal of Economic Modeling Research*. 4 (14):59-83{In Persian}.
- Sharifi A, Khoshakhlagh R, Bahaloo Horeh M, Sadeghi Hamedani A (2014). The Impact of Energy Price Increase on Employment: A CGE Approach. *Journal of Economic Modeling Research*. 4 (16):153-180{In Persian}.
- Strassert, Günter (1968): Zur Bestimmung strategischer Sektoren mit Hilfe von Input-Output-Modellen (Jahrbücher für National konomie und Statistik, 182).
- Tavassoli, S., Mohajeri, P. (2017). Assessing the Importance of Health Sector Using the Partial Extraction Method, the Case Study of Iranian Economy. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 8(29), 77-96{In Persian}.
- Tofigh F (2013). Planning in Iran and its future. First Edition. Tehran, Iran: Institute for management and planning studies{In Persian}.
- Wang, Yuan; Wang, Wenqin; Mao, Guozhu; Cai, Hua; Zuo, Jian; Wang, Lili; Zhao, Peng (2013): Industrial CO2 emissions in China based on the hypothetical extraction method: Linkage analysis. In *Energy Policy* 62, pp. 1238-1244.
- Zhao, Yuhuan; Zhang, Zhonghua; Wang, Song; Zhang, Yongfeng; Liu, Ya (2015): Linkage analysis of sectoral CO2 emissions based on the hypothetical extraction method in South Africa. In Carbon Emissions Reduction: *Policies, Technologies, Monitoring, Assessment and Modeling* 103, pp. 916-924.
- Zohoori A (2014). Evaluation of RAS and GRAS Methods in Upgrading Input-Output Tables with Positive and Negative Thresholds in Iranian Economy. Thesis submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science. Allameh Tabataba'I University. Tehran. Iran{In Persian}.

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

[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]

[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

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

[DOR: 20.1001.1.22286454.1398.9.35.6.8]

[DOI: 10.29252/jemr.9.35.69]

Assessing the Importance of Energy Sector Using the Expanding Extraction Method: Iranian Economy

Davood Manzoor[1], Sajad Rajabi[2]

Received: 2019/01/6 Accepted: 2019/05/11

Abstract

In this paper, the Expanding extraction method of Dietzenbacher & Lahr (2013) is used and in the form of Input-Output general equilibrium model. The article assesses and evaluates the importance of the energy sector and its sub-sections in the Iranian economy based on Iranian input-output table of 2017 that is updated by RAS approach. In this way, the 10% reduction in the supply of coal, crude oil and natural gas, electricity and gas consumed has been investigated in four scenarios. Additionally, in the fifth scenario, by aggregating energy subsectors into one sector, the 10% reduction in the supply of energy in interaction with 75 sectors is measured. The results of this simulated model show that by reducing the supply of energy sector, "Manufacture of coke and refined petroleum products" will drop by 9% in value. Respectively, "Transport via pipeline" and "Manufacture of chemicals and chemical products" reduced by 4% and 2% in value added.

Keywords: Energy Sector, Input-Output, Partial Extraction Method, RAS, Value Added.

JEL Classification: C67, D57, Q43, Q40

1. Associate Professor, Faculty of Economics, Imam Sadeq (a.s) University, (Corresponding Author), Email: Manzoor@isu.ac.ir

2. M.A. Student of Economics, Economics Faculty, Imam Sadeq (a.s) University, Email: Sajadrajabi@isu.ac.ir