نشریه علمی (فصلنامه) پژوهش‌های اقتصاد صنعتی
سال دوم، شماره ۶، زمستان ۱۳۹۷ (۴۸ ـ ۲۵)

Quarterly Journal of Industrial Economics Researches
Vol. 2, No. 6, Winter 2019

به‌کارگیری روش PNAD در سنجش تعاملات بین بخشی و نظام اولویت‌های اقتصادایران

داوود منظور*[۱]، سجاد رجبی[۲]، وحید کدخدامرادی[۳]، محمد عندلیب[۴]
۱.دانشیار و عضو هیأت علمی دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع)
۲.دانشجوی دکتری اقتصاد نفت و گاز دانشگاه امام صادق (ع)
۳.دانشجوی کارشناسی ارشد معارف اسلامی و مدیریت مالی دانشگاه امام صادق (ع)
۴.دانشجوی دکتری علوم اقتصادی دانشگاه امام صادق (ع)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۵/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۲۲

Intersectoral Economic Interactions and Iran's Economic Priorities: A DANP Approach

Davood Manzour[1*], Sajad Rajabi[2], Vahid Kadkhodamoradi[3], Mohammad Andalib[4]

1. Associate Professor, Faculty of Islamic Studies and Economics, Imam Sadiq University
2. PhD student of Oil and Gas Economics, Imam Sadiq University
3. M.Sc. Student of Islamic Studies and Financial Management, Imam Sadiq University
4. PhD student in Economics, Imam Sadiq University

Received: 31/Julay/2018 Accepted: 12/January/2019

چکیده

در این مقاله با استفاده از روش DANP به بررسی تعاملات میان بخشی فعالیت‌های اقتصاد ایران بر پایه جدول تجمیعی داده-ستانده سال ۱۳۹۰ در ۱۵ بخش، پرداخته‌شده است. نتایج بیانگر آن است که بالاترین تعامل را بخش «صنایع با فناوری متوسط» دارد. بالاترین ضریب نفوذ یا اثر خالص را بخش «صنایع با فناوری متوسط» در تعاملات بین بخشی اقتصاد نشان داده‌است و سپس بخش‌های «انرژی» و «واسطه‌های مالی» دارای رتبه‌های دوم و سوم می‌باشند. پس از محاسبات جبر ماتریسی بر پایه دیمتل و به‌منظور محاسبه ضرایب اولویت هر بخش، با اعمال بردار ارزش‌افزوده هر بخش به ماتریس اثرات کل، سوپر ماتریس وزنی به‌توان حدی رسانده شد. نتایج این شبیه‌سازی نشان داد که بالاترین اولویت‌بخشی در اقتصاد ایران به ترتیب متعلق است به «صنایع با فناوری متوسط» با ضریب اولویت ۰/۲۴۵ و «کشاورزی و ماهیگیری» با ضریب اولویت ۰/۲۲۶ است.

واژه‌های کلیدی: روش DANP، داده-ستانده، صنعت، برنامه‌ریزی بخشی، برنامه‌ریزی اقتصادی

طبقه بندی Jel R1,O1

Abstract

In this paper, the intersectoral interactions of all activities of Iran's economy based on the cumulative Input-Output table of 2011 in 15 sectors has been investigated by using the DANP approach. The results indicate that the "medium-tech industries" has the highest interaction. The "medium- tech industries" has had the highest penetration coefficient or net effect in the intersectoral interactions of the economy, and then the "energy" and "financial intermediary" sectors have had second and third ranks. After the Matrix Algebra calculations based on the DEMATEL and in order to calculate the priority coefficients of each sector, by applying the value-added vector of each sector to the total effects matrix, the super weighted matrix has been exponentiated to a limit. The results of this simulation showed that the highest priority in the Iran's economy belonged to the "medium-tech industries" with a priority coefficient of 0.245 and "agriculture and fishing" with a priority coefficient of 0.226, respectively.

Keywords: DANP approach, Input-output, Industry, Sectoral Planning, Economic planing
JEL Classifications: R1,O1

نویسنده مسئول: داود منظور

*Corresponding Author: Davood Manzoor
Email: manzoor@isu.ac.ir

۱. مقدمه

واکاوی و آگاهی از نقش و اهمیت فعالیت‌های اقتصادی ازجمله موضوعات موردعلاقه برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران اقتصادی است و از منظر توسعه‌ای، تأکید بر این موضوع منجر به شکل‌گیری مفهوم "بخش کلیدی" شده است. علاوه بر این، کمبود منابع سرمایه‌گذاری به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه نیز بر ضرورت شناسایی بخش‌های کلیدی و کاربست راهبردهای رشد نامتوازن افزوده است. از بسترهای مهم پرداختن به تحلیل بخش‌ها و فعالیت‌های اقتصادی، جدول داده–ستانده است. مدل‌سازی داده–ستانده زیرمجموعه مدل‌سازی محسوب می‌شود. مدل داده–ستانده جزو مدل‌های شبیه‌سازی است و برای طراحی آن پژوهشگر ناگزیر از به‌کارگیری جداول داده–ستانده است.(صادقی شاهدانی، ۱۳۹۴: ۱۲). شروع تکامل و جهش در این مدل‌سازی در آثار واسیلی لئونتیف است. از منظر طبقه‌بندی کاربردی، جدول داده–ستانده معمولاً 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 دادوستدهای بین فعالیت‌های مختلف اقتصادی به تفکیک در قالب جدول داده–ستانده مورد استفاده قرار می‌گیرد. 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 به‌کارگیری این نظریه و الگو در جهان روبه گسترش نهاده‌است و کاربردهای آن هم به‌دلیل امکان ترکیب و تلفیق با دیگر تکنیک‌ها و ابزارهای تحلیل و پیش‌بینی اقتصادی هم توسعه روبه تزایدی یافته‌است.(جهانگرد، ۱۳۹۳: ۸).

روش‌های متنوع و گسترده‌ای در شناسایی بخش کلیدی و تحلیل تعاملات بخشی وجود دارد که هریک در پی رفع نارسایی‌های مدل‌های گذشته ارائه گشته‌اند. در فضای اجرایی و عملیاتی اقتصاد نیز نهادهای مختلفی درپی کشف روابط بین‌بخشی هستند. در ایران نیز سه نهاد اصلی به‌دنبال واکاوی این مسئله هستند. از یک سو وزارت صنعت، معدن و تجارت طی گزارش‌های خود از بخش‌های اقتصادایران و در قالب روش‌هایی همچون معیارهای مزیت نسبی، ارزش‌افزوده و سهم اشتغال، به این امر پرداخته‌است. از سوی دیگر سازمان برنامه و بودجه با همکاری مرکز آمار ایران و از طریق روش‌های سنتی پیوندهای پسین و پیشین، به تدقیق تعاملات بین بخشی می‌پردازد. همچنین مرکز پژوهش‌های مجلس نیز با به‌کارگیری روش‌های سنتی و متأخر همچون روش حذف فرضی کامل، به ارائه گزارشات اقدام نموده است. گفتنی است که به‌رغم وجود اتفاق نظری اساسی در مورد اهمیت پیوندهای پسین و پیشین در بین بخش‌های اقتصادی به‌منظور 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[1]، راس‌موسن[2]، هیریشمن[3]، روش فرضیه حذف، روش ریشه‌های مشخصه، روش کشش‌های 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: ۱۶).

در این پژوهش، برای نخستین بار و در جهت رفع ایرادات و نارسایی سایر روش‌ها اعم از متقدمین و متاخرین، با پایه قرار دادن داده‌های جدول داده–ستانده اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۰، روش DANP که ترکیبی نوین از تکنیک‌های دیمتل و فرایند تحلیل شبکه‌ای است، به‌کار گرفته شده است. مزیت اساسی و مهم این روش در قدرت بالای آن در تحلیل تعاملات بخش‌های اقتصاد است. ارائه شاخص‌هایی همچون ضریب نفوذ یا ضریب تعامل هر بخش، نرمالایزسازی بر اساس داده‌ها و ستانده‌های مجموع بخش‌ها، توان محاسبه اثرات غیرمستقیم در هر سطح از اثرات غیرمستقیم، محاسبه ماتریس اثرات کل که شامل مجموع اثرات مستقیم و اثرات غیرمستقیم در تمام حلقه‌های اثر غیرمستقیم، ارائه

1. Chenery and Watanabe
2. Rasmussen
3 . Hirschman

نظام اولویت‌بندی بر اساس تأثیر و تاثرات هر بخش با سایر بخش‌ها، امکان ورود بردارهایی همچون بردار ارزش افزوده، تقاضای نهایی، اشتغال و حتی بهره‌وری در محاسبات ماتریسی، همه از مزایای این روش است و این درحالی است که همه این مزایا در عرض یکدیگر قابل بررسی و محاسبه هستند.

پژوهش حاضر با هدف سنجش اهمیت بخش‌های اقتصادی ایران برمبنای تحلیل تعاملات بین بخشی و با استفاده از روش DANP نگارش شده‌است و قلمرو مکانی این مطالعه کشور ایران است و مبنای داده‌های مدل‌سازی جدول بهنگام شده سال ۱۳۹۰ است که واردات به تفکیک بخش‌ها، استخراج شده‌اند تا تصویری حقیقی را ترسیم نماید. به‌منظور بررسی هرچه بهتر موضوع پژوهش و دست‌یابی به اهداف مورد نظر، ابتدا مروری بر ادبیات حاکم بر این حوزه از علم اقتصاد می‌شود و مبانی نظری مدل‌سازی تصریح خواهد شد. پس از آن و در جهت آشنایی و بررسی تجربه‌های جهان و ایران در ارتباط با تعیین اهمیت اندازه بخش‌های اقتصاد و تعاملات بین‌بخشی، آثار انجام شده مورد بررسی و تبیین قرار می‌گیرد. در مرحله سوم لازم است تا روش مدل‌سازی به تفصیل ارائه شود و پس از آن در مرحله چهارم و بر مبنای روش تحقیق، ابتدا به‌طور تفصیلی اقدام به تحلیل تعاملات بین‌بخشی بخش‌های پانزده‌گانه اقتصاد ایران خواهد شد و پس از آن با مبنا قرار دادن ماتریس اثرات کل و ورود بردار ارزش افزوده هر بخش، سوپرماتریس وزنی را به‌توان حدی رسانده است تا عناصر ماتریس همگرا و مقادیر سطری آن با هم برابر شوند و ضرایب اولویت مشخص گردند. در گام آخر نیز اقدام به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از مدل‌سازی پرداخته خواهد شد.

۲. ادبیات پژوهش

۲-۱. جدول داده-ستانده

اساسا مدل‌های داده ستانده از مشاهده داده‌های اقتصادی خاصه یک منطقه جغرافیایی مانند یک کشور، شهر و..ساخته می‌شود(صادقی شاهدانی، ۱۳۹۶، ص۳۱۶). مدل‌سازی داده-ستانده زیرمجموعه ای از مدل‌سازی به شمار می‌رود. مدل داده-ستانده جزو مدل‌های شبیه‌سازی است و برای طراحی آن ناچار به بکارگیری جداول داده-ستانده هستیم. شاید اولین مدل‌های داده-ستانده را بتوان به سال ۱۷۵۸ مرتبط دانست و آن زمانی بود که فرانسوا کنه، کتاب خود با نام جداول اقتصادی را منتشر کرد (صادقی شاهدانی، ۱۳۹۴: ۸). او در این کتاب با روشی نظام‌مند فرآیند تأثیرگذاری فروش و هزینه‌ها را در نظامی اقتصادی به‌شکل نموداری نشان می‌دهد. اما لازم به اشاره است که شروع تکامل و جهش در این مدل‌سازی در آثار واسیلی لئونتیف است. از منظر طبقه-بندی 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 تصویری 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 گسترش پیدا کرده است و کاربردهای آن هم به‌دلیل امکان ترکیب و تلفیق با دیگر تکنیک‌ها و ابزارهای تحلیل و پیش‌بینی اقتصادی هم توسعه چشمگیری داشته است (جهانگرد، ۱۳۹۳: ۱۶۳). میلر در کتاب خود تحت عنوان تحلیل داده-ستانده، مباحث را در ۱۲ محور بیان می‌کند 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 (Miller, Blair, 2009) 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 روند تولیدی هر صنعت تولید و

مصرف می‌کنند متمرکز شده‌است. داده‌های مورد نیاز جهت عملی کردن مدل داده–ستانده شامل جریان‌های تولیدات هریک از بخش‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده است. این جریان‌های میان صنعتی (یا میان بخشی) در یک دوره زمانی مشخص (معمولاً یک سال) و بر مبنای 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: ۲۵).

جدول مورد استفاده در این پژوهش، آخرین جدول منتشره از سوی مرکز پژوهش‌های مجلس یعنی جدول داده–ستانده سال ۱۳۹۰ است که شامل ۷۱ بخش می‌باشد که جهت انجام محاسبات و براساس طبقه‌بندی ISIC به ۱۳ بخش عمده و ۷۱زیربخش، تقسیم شده است که بخش انرژی شامل ۵زیربخش برق، آب، توزیع گاز، گاز و نفت خام و سایر معادن است.

۲-۲. پیوند بین بخشی و تعاملات آن‌ها

بسیاری از چارچوب‌های نظری رشد و توسعه با بهره‌گیری از کاربردهای جدول داده–ستانده بدست می‌آیند. این جدول، بسیاری از عناصر لازم برای مطالعات مربوط به ساختار اقتصاد هر جامعه را فراهم می‌آورد و راه را برای اقدامات طراحی سیستم‌های اجتماعی هموار می‌نماید. 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 جهت 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 کشش‌های 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: ۱۶۵). در یک تقسیم بندی، می‌توان روش‌های سنجش اهمیت بخش‌های اقتصادی را به‌طور کلی، به دو دسته رویکردهای سنتی و روش‌های نوین طبقه بندی نمود. 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 تأکید می‌کنند. گروه دوم، رویکردهای نوین هستند که ضمن لحاظ نمودن مبادلات واسطه‌ای بین بخشی، بر اجزای تقاضای نهایی و ارزش افزوده تمرکز کرده‌اند (توسلی، مهاجری، ۱۳۹۶).

ـ رویکردهای سنتی و روش‌های متقدم

همان‌طور که ذکر شد، رویکردهای اساسی در شناسایی بخش‌های کلیدی و سنجش اهمیت آن‌ها در رویکردهای متقدمین، مبتنی بر روابط واسطه‌ای بین بخشی است 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: ۱۶۹).

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 معلوم 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 آمده‌است. آن‌ها پیشنهاد می‌کنند که برای این کار با جمع ستونی از ضرایب داده‌ای ماتریس A به عنوان معیاری برای پیوندهای پیشین ارائه شود (Chenery, Watanabe, 1958). بر این اساس پیوندهای پسین و پیشین اینگونه محاسبه می‌شدند:

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

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

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 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 است و تنها دور اول از تأثیرات ارتباطات داخلی بین بخش‌های مختلف را نشان می‌دهد. در جهت رفع این مشکل، راسموسن پیشنهاد داده است که از جمع سطری یا ستونی ماتریس معکوس لئونتیف به‌عنوان معیاری برای پیوندهای بین‌بخشی استفاده شود. بر این اساس پیوندهای پیشین و پسین به‌صورت زیر تعریف می‌شدند:

$$BL_j^R = \sum_{i=1}^{n} g_{ij}$$

$$FL_j^R = \sum_{j=1}^{n} g_{ij}$$

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

$$G = (I - A)^{-1}$$

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 از:

احتساب مضاعف پیوندها و ناتوانی در شناسایی و تبیین موضوعاتی نظیر همپوشانی همزمان بخش خریدار و بخش فروشنده در زنجیره تولید (جونز[1]، ۱۳۹۶).

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

ناتوانی در تفکیک اثرات داخلی از فعالیت‌های برون‌مرزی (صادقیو موسوی نیکو ۱۳۹۵).

وزن قراردادی یکسان و واحد برای تقاضای نهایی و ارزش افزوده (قلی یوسفیو ۱۳۹۱).

تمرکز صرف بر ماتریس مبادلات واسطه‌ای و نادیده گرفتن تقاضای نهایی و ارزش‌افزوده (قلی یوسفی، ۱۳۹۱)، بودند.

ـ 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[2] با خارج ساختن فرضی یک بخش از سیستم اقتصادی، تأثیر این خروج فرضی بر دیگر بخش‌های اقتصادی مورد بررسی قرار گیرد (Strassert, 2018). 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 (Miller, Blair, 2009). 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.میلر و لهر در مقاله‌ای به احصای روش‌های حذف فرضی کلی پرداخته‌اند (Miller, Lahr, 2001) که در پایان ۷روش را بیان نموده‌اند. این ۷ روش را می‌توان در سه دسته جدا تبیین نمود.

1. Jones

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

جدول ۱. روش‌های رفع عیوب حذف فرضی

دسته	رویکرد	روش محاسبه	توضیحات
حذف سطر و ستون یک بخش	-	$A^{1a}=\begin{bmatrix}0 & 0\\ 0 & A_{22}\end{bmatrix}$	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 (Caevel et al. , 1965) بر این مبنا حذف سطر و ستون یک بخش یا مجموعه‌ای از بخش‌های همگن، نقطه آغازین تحلیل پیوند بخشی محسوب می‌شد.
حذف دو جفت از سه ماتریس	اول	$A^{2a}=\begin{bmatrix}A_{11} & 0\\ 0 & A_{22}\end{bmatrix}$	سلا در سال ۱۹۸۴ مطرح نمود که حذف کلیه روابط پسین و پیشین بخش مورد نظر به‌جز روابط درون‌بخشی آن، مبنای حذف فرضی قرار می‌گرفت (Cella, 1984). تفاوت رویکرد سلا با روش دسته نخست این است که تمامی پیوندهای بخش مورد نظر با سایر بخش-های اقتصاد حذف می‌شود اما نکته مهم این است که مبادلات درون بخشی ان محفوظ باقی می‌ماند.
	دوم	$A^{2b}=\begin{bmatrix}0 & A_{12}\\ 0 & A_{22}\end{bmatrix}$	دو رویکرد دیگر را دیازنباخر و وندرلیندن مطرح نمودند که ایده اصلی آن‌ها حذف کلیه روابط پسین و پیشین بخش مورد نظر بود (Dietzenbacher, Van der Linden, 1997). 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.
	سوم	$A^{2c}=\begin{bmatrix}0 & 0\\ A_{21} & A_{22}\end{bmatrix}$	
حذف یکی از زیرماتریس‌ها	اول	$A^{3a}=\begin{bmatrix}A_{11} & 0\\ A_{21} & A_{22}\end{bmatrix}$	حذف فقط سطر مبادلات بین‌بخشی یک بخش با مجموعه‌ای از بخش‌های همگن از منظر بخش فوشنده می‌باشد.
	دوم	$A^{3b}=\begin{bmatrix}A_{11} & A_{12}\\ 0 & A_{22}\end{bmatrix}$	ستون مبادلات بین‌بخشی با مجموعه‌ای از بخش‌های همگن محذوف می‌شود و مبادلات درون‌بخشی محفوظ باقی می‌ماند.
	سوم	$A^{3c}=\begin{bmatrix}0 & A_{12}\\ A_{21} & A_{22}\end{bmatrix}$	روابط درون‌بخشی محذوف قرار می‌گیرند که البته چنین حالتی تنها در فضای جبر ماتریس‌ها مطرح است و از منظر علم اقتصاد و عالم واقع توجیهی برای آن وجود ندارد

ماخذ جدول: میلر و لهر، ۲۰۰۱

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 فضای واقعی 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 کرده اند (Dietzenbacher, Lahr, 2013).

این سه نارسایی عمده عبارتند از:

در وهله نخست باید متذکر این نکته شد که روش حذف فرضی کلی یا سنتی، اندک تطابق و سازگاری 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. حوادث و اتفاقات مختلف بشری و طبیعی بسیاری می‌توانند بخش‌های واسطه‌ای و تولیدات آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند که با بررسی این وقایع، به سادگی می‌توان دریافت که در بحرانی‌ترین شرایط نیز شاهد حذف کامل یک بخش از اقتصاد نبوده‌ایم. برای 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 درمانی و رفاهی، نوسانات اقتصادی و... همه از جمله عواملی هستند که در مجموع سبب کاهش عرضه بخش‌های اقتصاد را سبب می‌شوند و حال آن‌که در روش حذف فرضی کلی، یک بخش اقتصاد به‌صورت مطلق محذوف فرض می‌شود.

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

در صورتی که یک بخش را محذوف نماییم، مبادلات واسطه‌ای بخش مذکور با سایر بخش‌ها نیز حذف می‌شود که این امر سبب می‌شود ماتریس مبادلات واسطه‌ای کوچک‌تر گردد.

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، روش و مدلی را پیشنهاد نمودند که با مشاهدات موجود در واقعیت، سازگاری بیشتر و بهتری داشت.

در سال ۲۰۱۳ دیازنباخر و لهر که از پیشگامان مدل‌سازی داده–ستانده هستند،روش حذف فرضی جزئی تعمیم‌یافته که در قالب روش حذف فرضی تعمیم‌یافته مطرح است را معرفی نمودند. همان‌گونه که بیان گردید، بر روش حذف فرضی کلی سه ایراد عمده وارد بود که در این روش، این نارسایی‌ها و اشکالات بدین گونه پاسخ داده‌شد که اولاً در این روش، فرض بر آن است که α درصد از داده واسطه‌ای بخش‌های اقتصاد به دلایل گوناگونی حذف می‌گردد تا با آنچه در واقعیت اقتصاد روی می‌دهد، مطابقت بالاتری داشته‌باشد. ثانیاً بر مبنای این روش تأکید مطلقی بر ماتریس اثرات واسطه‌ای وجود ندارد و بردار ارزش‌افزوده و تغییرات آن مد نظر قرار می‌گیرد. ثالثاً بر اساس روش حذف فرضی جزئی، الزامی 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، سیاست‌گذاری اقتصادی و... فرض نمود. رابعاً، 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 تأمین 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:

$$\bar{a}_{ik} = \frac{\bar{z}_{ik}}{\bar{x}_k} = \frac{(1-\alpha)z_{ik}}{(1-\alpha)x_k} = a_{ik} \qquad i = 1,2,\dots,n \qquad (۱)$$

معادله(۰۰۰) نشان‌دهنده حذف جزئی است. تمام عناصر به جز عنصر قطری kامین سطر ماتریس A، به اندازه α درصد کاهش می‌یابد. که این برای تمامی $j=1,2,\dots,n$ $(j\neq k)$ صادق است و خواهیم داشت:

$$\bar{a}_{kj} = \frac{\bar{z}_{kj}}{\bar{x}_j} = \frac{(1-\alpha)z_{kj}}{(1-\alpha)x_j} = a_{kj} \qquad (۲)$$

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:

$$\bar{A} = A - \alpha e_k \acute{b}_k \qquad (۳)$$

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

$$\acute{b}_k = (a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{k,k-1}, 0, a_{k,k+1}, \dots, a_{kn}) \qquad (۴)$$

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 را محاسبه کرد. به‌طور خلاصه در یک بررسی عالی از هندرسون و سارل[1] در سال ۱۹۸۱ آورده شده است (Henderson, Searle 1981) که نتیجه آن دلالت بر این موضوع دارد که:

$$\bar{L} = L + \frac{\alpha L e_k \acute{b}_k L}{1+\alpha b_k \acute{L} e_k} \qquad (۵)$$

پس از مشخص شدن ماتریس معکوس لئونتیف قبل و بعد از تغییرات، می‌توان میزان تغییرات ستانده را با رابطه(۶) محاسبه نمود:

$$\bar{x} - x = (\bar{L} - L)f \qquad (۶)$$

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

$$\bar{f}_k = (1-\alpha)f_k \qquad (۷)$$

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:

$$\bar{x} - x = (\bar{L} - L)\bar{f} \qquad (۸)$$

البته می‌توان از منظر سیاست‌گذاری معیارهای دیگری نظیر اشتغال و ارزش افزوده را نیز در نظر گرفت. رفاه افراد در جامعه می‌تواند بر مبنای میزان مصرف آن‌ها نیز تعیین گردد. 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:

$$\overline{VA} - VA = \sum_i v_i (\bar{x}_i - x_i) = -\tilde{\lambda}_k \sum v_i l_{ik} = -\tilde{\lambda}_k \mu_k \qquad (۹)$$

در این فوق، عبارت v_i بیانگر ضریب ارزش افزوده‌ای است که به‌صورت نسبت ارزش افزوده بخش iام بر ستانده همان بخش محاسبه می‌گردد. 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.

۳. مروری بر مطالعات انجام گرفته

۳-۱. مطالعات خارجی

دیازنباخر و همکارش لهر[2] در سال ۲۰۱۳ طی مقاله‌ای به

1. Henderson and searle

1. Dietzenbache Erik and Lahr Michael L

تعمیم روش حذف فرضی کلی پرداختند. بدین صورت که در روش حذف فرضی کلی، یک بخش به‌طور کلی از جدول داده–ستانده کنار گذاشته می‌شود تا اثرات آن استخراج گردد. 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 کاهش یا افزایش داده می‌شود و اثرات آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. آن‌ها در حذف فرضی جزئی، کاهش ۱۰درصدی 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 شده 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[1] در سال ۲۰۱۳با 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 انتشار گاز 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[2] 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، اولاً 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 بهروری بخش انرژی و غیرانرژی روابطی است متقابل که به صورت اثرات بازگشتی مشخص می‌گردد.

کای و لئونگ[3] (۲۰۰۴) با بررسی شاخص‌های عمده ارتباطی موجود در ادبیات، مطالعه پیوند ها،تعیین جایگاه بخش‌ها و مشخص کردن نارسایی‌های آن بخش‌ها، ضرایب حاصل از عرضه لئونتیف را به ارتباط پسین کل جایگزین و ضرایب حاصل از روش گش را جایگزین ارتباط پیشین کل نمود که با داده‌های ایالت هاوایی مورد آزمون قرار گرفته است.

ژائو و همکاران[4] (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 پرداخته است. 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 تأثیر آن بر هم‌پیوندی بخشی برآورد شده و نتایج نشان داده است 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[5] (۲۰۰۲) با استفاده از جدول داده–ستانده به تحلیل انرژی مصرف شده و ارتباط آن با تغییرات ساختار اقتصادی کشور کانادا در طی دوره ۱۹۹۰–۱۹۷۱ پرداخته‌است.

آندرسو و همکاران[6] (۲۰۰۴) با استفاده از تجزیه و تحلیل پیوندها، به بررسی تغییرات و وابستگی متقابل بخش‌های

2. Wang Yuan; Wang Wenqin; Mao Guozhu; Cai Hua; Zuo Jian; Wang Lili and Zhao Peng
3.Guerra Ana-Isabel and Sancho Ferran

4. Cai and Leung
5. Zhao Yuhuan; Zhang Zhonghua; Wang Song; Zhang Yongfeng and Liu Ya
6. Basu
7. Andreosso, Callaghan and yue

اقتصاد چین در سال‌های ۱۹۹۷-۱۹۸۷ پرداختند. او نشان داد که ارتباطات بین بخش ها در چین افزایش یافته است که نشان دهنده افزایش وابستگی متقابل میان بخش‌های کشاورزی، منسوجات، مصالح ساختمانی، فلزات اولیه ، غذا، پارچه و مواد شیمیایی است.

فتینی و بیکن[1] (۱۹۹۹) با استفاده از جدول داده-ستانده، اثر تعدیل قیمت انرژی تا سطح قیمت‌های جهانی را در ایران بر قیمت سایر کالا ها و سطح زندگی، با فرض اینکه دستمزد و قیمت سایر عوامل تولیدی ثابت است، بررسی کرده اند.نتایج نشان می‌دهد که به جز بخش‌های انرژی، تنها ۸ بخش از ۴۳بخش دارای افزایش قیمتی بیش از ۲۰ درصد بوده اند که ۴بخش از این مجموعه، مواد ساختمانی هستند و به طور مستقیم توسط خانوار ها مصرف نمیشوند، اما جز بخش‌های مهم تولیدی هستند. در مجموع افزایش یکباره قیمت حامل‌های انرژی حدود ۱۳درصد قیمت‌های متداول در آغاز سال ۲۰۰۲/۲۰۰۱ را افزایش خواهد داد.

۳-۲. مطالعات داخلی

احمدوند و جلیل‌پیران(۱۳۸۵) در پژوهشی که با هدف تحلیل وابستگی میان‌بخشی کشاورزی و انرژی است و برپایه روش پیوندهای پسین و پیشین الگوی راسموسن انجام گرفته است، نشان داده‌اند که بخش کشاورزی برای تولید یک ریال از محصولات خود به اندازه ۰/۰۲۸۴۴ ریال به محصولات بخش انرژی نیاز دارد و به‌ازای یک ریال تقاضای نهایی ایجاد شده در این بخش، تولید بخش انرژی را ۰/۰۳۲۸۴ ریال افزایش خواهد داد .

در مقاله‌ای بانویی و محققی (۱۳۸۶) بر طبق تقسیم‌بندی ISIC، سه بلوک 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.

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 نمودند 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 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 بدان اشاره کرده‌اند (احمدوند و همکاران، ۱۳۸۶). در نهایت نیز برآورد مدل بر این مسئله تصریح دارد که چنانچه قیمت همه حامل‌های انرژی به طور 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 را به‌ترتیب دهک دوم (۱۳۱ درصد)، دهک سوم (۱۲۸ درصد)، دهک چهارم (۵/۱۲۷ درصد) و دهک پنجم (۵/۱۲۴ درصد) تحمل می‌کنند.

روش حذف فرضی تعمیم‌یافته تنها در دو اثر پژوهشی مورد استفاده واقع شده‌است که از علل اصلی آن، نو و جدید بودن روش را 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 کرده است. 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 ۱۰درصدی 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

1. Fetini and Robert

دوم، این کاهش، هم تقاضای واسطه‌ای بخش‌ها و هم تقاضای نهایی را تغییر می‌دهد. یافته‌های ایشان مشخص می‌کند که، 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 ۲/۹۱درصدی (برای بخش صنعت) نوسان خواهدکرد.

دفتر مطالعات اقتصادی مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی(۱۳۸۷) آثار تورمی افزایش قیمت های بنزین و گازوئیل را با استفاده از جدول داده–ستانده که برای سال۱۳۸۳ به هنگام شده و در سال۱۳۸۶ توسط بانک مرکزی ارائه گردیده، محاسبه کرده است. این مطالعه، نشان می‌دهد که خالص اثر افزایش همزمان و ناگهانی دو فرآورده بنزین و گازوئیل بر بودجه دولت، منفی خواهد بود و موجب کسر بودجه بیشتر خواهد شد که آثار تورمی این کسری بودجه نیز به سایر آثار تورمی اضافه خواهد شد. همچنین حداقل آثار تورمی افزایش ناگهانی و همزمان تنها دو فرآورده بنزین و گازوئیل، حدود ۴۹ درصد خواهد بود.

بانویی و همکاران(۱۳۸۶) در مقاله با عنوان«شناسایی بخش‌های کلیدی بر مبنای رویکردهای سنتی و نوین طرف‌های تقاضا و عرضه اقتصاد» با مبنا قرار دادن جدول داده– ستانده آماری سال ۱۳۷۸ برای ۵۴ بخش اقتصادی، دو رویکرد سنتی و نوین طرف تقاضا و عرضه اقتصاد را مورد کنکاش قرار می‌دهد و در انتها نشان می‌دهد که بر مبنای معیارهای رویکرد سنتی، بخش های گروه انرژی و صنایع سنگین در گروه بخش های کلیدی قرار می‌گیرند. حال آنکه در رویکرد نوین، بخش های خدماتی نظیر خدمات توزیعی (بازرگانی و حمل و نقل جاده ای) به عنوان بخش های کلیدی ظاهر می‌گردند.

اسلامی اندارگلی و همکاران(۱۳۹۲) در مقاله خود با عنوان تأثیر اصلاح قیمت حامل‌های انرژی بر بخش‌های مختلف اقتصادی با استفاده از جداول داده–ستانده، طی دو سناریوی مجزا تأثیرات 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 تأثیرپذیری، 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 پیش‌بینی موسسه بین‌المللی 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.

شادمانی (۱۳۸۵) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با با عنوان «جایگاه صنعت نفت در اقتصاد ایران با استفاده از تحلیل داده–ستانده »به کنکاش در این زیربخش انرژی پرداخته‌است. نتایج تحقیق حاکی از فقدان یک روند مشخص در مقدار شاخص‌های ارتباطی پیشین و پسین بخش نفت با بخش‌های اقتصادی بوده که مقدار این ارتباطات همراه از متوسط ارتباطات دیگر بخش‌های اقتصادی کشور کمتر می‌باشد در نتیجه جایگاه بخش نفت از لحاظ تحرک آفرینی و تحرک پذیری اقتصادی در بین دیگر بخش‌های اقتصادی بسیار نازل بوده است که نتوانسته است تا به طور مناسبی به اقتصاد خدمت نماید.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی(۱۳۹۴) در مطالعه‌ای، به بررسی معیارهای تعیین بخش‌های کلیدی اقتصاد پرداخته است و معیارهای کلی مانند سهم ارزش افزوده، سهم اشتغال، سهم صادرات و مزیت نسبی را ملاک تعیین بخشهای کلیدی اقتصاد قرار داده و در نهایت یافته‌های این مطالعه، به طور کلی توسعه صنایع سنگین را تجویز می‌کند.

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 ۱۰درصدی عرضه بخش سلامت،

ارزش افزوده کل اقتصاد به میزان ۰/۴۳درصد کاهش می‌یابد. ثانیاً، بخش بهداشت و درمان خصوصی و دولتی در مقایسه با دو زیربخش دیگر سلامت، از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند چرا که با حذف ۱۰ درصدی در عرضه آنها، ارزش افزوده کل اقتصاد به ترتیب به میزان ۰/۰۳ و ۰/۰۲درصد 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 حذف ۱۰درصدی بخش سلامت و زیربخش‌های آن تجربه خواهند کرد. 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 ۰/۳درصد کاهش می‌یابد.

۴. روش‌شناسی تحقیق

۴-۱. تحلیل تعاملات بین بخشی

روش DEMATEL در سال ۱۹۷۱ به منظور دسترسی به راه‌حل‌های مناسب برای مسائل پیچیده جهانی به وجود آمد. در این روش هریک از عوامل مسئله می‌تواند بر تمام عوامل آن مسئله تأثیر گذاشته و از آن ها تأثیر پذیرد.به وسیله این روش عوامل مؤثر مشخص می‌شوند و شدت روابط بین آنها به صورت امتیازات عددی تعیین می‌گردند (فدوی،۱۳۹۴: ۴۲۳).

برای استفاده از این روش لازم است اقداماتی انجام گردد که در ذیل به آنها اشاره می‌شود:

پس از انتخاب عوامل مؤثر، یک ماتریس اولیه خالی، برای نظرسنجی به گونه‌ای تهیه کنید که سطرها و ستون‌های آن را عوامل تعیین شده اولیه تشکیل دهد. از خبرگان بخواهید که هر یک از عوامل سطری را با هر یک از عوامل ستونی به طور زوجی مقایسه کنند و شدت تأثیر را به صورت امتیاز عددی به عنوان مثال، ۰ تا ۰/۴ تا ۱۰ یا ۰ تا ۱۰۰ در خانه‌های مربوطه بنویسند.

برای مثال اعداد صفر تا ۴ نشان دهنده مفاهیم زیر هستند:

عدد صفر: عامل سطری بر عامل ستونی تأثیری ندارد.

عدد یک: عامل سطری بر عامل ستونی تأثیر کمی دارد.

عدد ۲: عامل سطری بر عامل ستونی مؤثر است.

عدد ۳: عامل سطری بر عامل ستونی تأثیر نسبتا زیادی دارد.

عدد ۴: عامل سطری بر عامل ستونی به شدت تأثیرگذار است.

در این گام حتما باید تاکید شود که فقط تأثیر رابطه مستقیم عوامل سطری را بر عوامل ستونی محاسبه می‌شود و از تأثیر غیرمستقیمی که یک عامل سطری بر یک عامل ستونی به واسطه عامل‌های دیگر مساله می‌تواند داشته باشد صرف‌نظر نمایند. (فدوی،۱۳۹۴: ۴۲۴)

$$\widetilde{O_{ij}} = \frac{1}{p} \times \sum_{p=1}^{p} \tilde{a}_{ij}^{p} \qquad (۱۰)$$

$$\tilde{O} = \begin{bmatrix} \tilde{O}_{11} & \tilde{O}_{12} & \tilde{O}_{13} & \dots & \tilde{O}_{1n} \\ \tilde{O}_{21} & \tilde{O}_{22} & \tilde{O}_{23} & \dots & \tilde{O}_{2n} \\ \tilde{O}_{31} & \tilde{O}_{32} & \tilde{O}_{33} & \dots & \tilde{O}_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{O}_{m1} & \tilde{O}_{m2} & \tilde{O}_{m3} & \dots & \tilde{O}_{mn} \end{bmatrix}$$

در صورت تایید وجود رابطه مستقیم بین یک عامل سطری و یک عامل ستونی، برای تعیین میزان شدت تأثیر رابطه از میانه امتیازات (با میانگین هندسی در صورت استفاده از درصد) استفاده نمایید. (فدوی،۱۳۹۴: ۴۲۴)

$$\tilde{Z}_h = k \times \tilde{O} \qquad h = l, m, u \qquad (۱۱)$$

$$k = \frac{1}{\max(max\sum_{j=1}^{n} a_{ij}, max\sum_{i=1}^{n} a_{ij})} \qquad (۱۲)$$

ماتریس M را که شدت تأثیر رابطه مستقیم بین عوامل را نشان می‌دهد بنویسید. عناصر این ماتریس در مورد روابط مستقیم تایید نشده، مقدار صفر و در مورد روابط تایید شده، میانه امتیازات کسب شده توسط خبرگان خواهد بود. با در نظر گرفتن ماتریس M یک دیاگراف (دیاگراف اولیه) رسم نمایید. هر راس (هر گره) این دیاگراف نشان دهنده یک عامل و هر کمان آن نشان دهنده وجود رابطه مستقیم بین دو عامل است. چون شدت تاثیر صفر، عدم وجود رابطه مستقیم را نشان می‌دهد در ازای آن کمانی رسم ننمایید (فدوی،۱۳۹۴: ۴۲۴).

$$\tilde{Z} = \begin{bmatrix} \tilde{Z}_{11} & \tilde{Z}_{12} & \tilde{Z}_{13} & \dots & \tilde{Z}_{1n} \\ \tilde{Z}_{21} & \tilde{Z}_{22} & \tilde{Z}_{23} & \dots & \tilde{Z}_{2n} \\ \tilde{Z}_{31} & \tilde{Z}_{32} & \tilde{Z}_{33} & \dots & \tilde{Z}_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{Z}_{m1} & \tilde{Z}_{m2} & \tilde{Z}_{m3} & \dots & \tilde{Z}_{mn} \end{bmatrix}$$

برای به دست آوردن ماتریس M . از فرمول زیر استفاده کنید:

$M = \alpha . M$

a معکوس بزرگترین جمع عناصر سطری ماتریس $\hat{M}$. است.

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{11} & n_{11} & \dots & n_{11} \\ n_{11} & n_{11} & n_{11} & \dots & n_{11} \\ n_{11} & n_{11} & n_{11} & \dots & n_{11} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{11} & n_{11} & n_{11} & \dots & n_{11} \end{bmatrix}$$

برای تعیین ماتریس H که شدت تأثیر نسبی حاکم بر روابط مستقیم و غیرمستقیم موجود در سیستم را نشان می‌دهد از فرمول مقابل استفاده نمایید:

$$H = M(I - M)^{-1} \quad (۱۳)$$

$$S_I = N^2 + N^3 + N^4 + \cdots + N^t \quad (۱۴)$$

$$S_T = \lim_{t \to \infty} N^t \quad (۱۵)$$

$$S_T = \frac{N(I - N^t)}{I - N} = \frac{N}{I - N} = N(I - N)^{-1} \quad (۱۶)$$

$$S_I = N^2 + N^3 + \cdots + N^t = S_T - N = N^2(I - N)^{-1} \quad (۱۷)$$

Rکه از جمع سطری عناصر ماتریس H حاصل می شود میزان تأثیرگذاری یک عامل را بر سایر عوامل سیستم نشان می‌دهد. هر چه قدر R مربوط به یک عامل بیشتر باشد آن عامل تأثیرگذارتر است.

j که از جمع ستونی عناصر ماتریس H حاصل می‌شود میزان تأثیر پذیری یک عامل را از دیگر عوامل سیستم نشان می‌دهد. هر چه قدر j مربوط به یک عامل بیشتر باشد آن عامل تأثیرپذیرتر است.

(R + j) مجموع میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عامل موردنظر را در سیستم نشان می‌دهد. یعنی هر عاملی که دارای (R + j) بیشتری باشد دارای تعامل بیشتری در سیستم است. در واقع (R + j) برای هر عامل نشان دهنده میزان وزن آن عامل در سیستم است.

در صورتی که:

۰< (R - j) باشد عامل موردنظر یک تأثیرگذار قطعی است.

۰ > (R – j) باشد عامل موردنظر یک تأثیرپذیر قطعی است.

با در نظر گرفتن (R + j) بر روی محور افقی و (R – j) بر روی محور عمودی موقعیت نهایی عوامل را در سیستم نشان دهید. جهت کمان ها در این شکل با توجه به دیاگراف اولیه تعیین می‌شود. هر عنصری که در بالای محور (R + j) قرار بگیرد یک عامل تأثیرگذار قطعی و هر عاملی که در پایین محور (R + j) قرار گیرد یک عامل تأثیر پذیر قطعی است (فدوی،۱۳۹۴: ۴۲۵).

۴-۲. اعمال ارزش افزوده

همان‌گونه که بیان شد، لازم است جهت سنجش دقیق جایگاه بخش‌های اقتصادی ایران، علاوه بر تعاملات واسطه‌ای بخش‌ها در کشور، ارزش افزوده هریک نیز مورد تدقیق قرارگیرد. از آنجایی که ماتریس اثرات کل به‌عنوان سوپرماتریس نهایی فرایند تحلیل شبکه‌ای قرار گیرد، می‌بایست اثرات ارزش افزوده در ماتریس اثرات کل وارد شوند. به همین جهت ارزش‌افزوده تجمیعی زیربخش‌ها که در قالب ۱۵ بخش بدست می‌آیند به‌وسیله بردار ارزش افزوده نرمالایز شده در ماتریس اثرات کل ضرب ماتریسی می‌گردد و اثر نسبی خود را بر سوپرماتریس نهایی فرایند تحلیل شبکه‌ای می‌گذارد و حدگیری نهایی از این ماتریس حاصل بررسی کل اثرات واسطه‌ای بخش‌ها و فعالیت‌های اقتصادی و ارزش افزوده آن بخش است.

۴-۳. فرایند تحلیل شبکه‌ای و ضریب اولویت هر بخش

طبق اصل همبستگی در AHP تمام عوامل سطح پایین تر صرفا باید به عوامل سطح بالاتر وابستگی داشته باشند، صورتی که در مسایل واقعی ممکن است بین عوامل یک سطح و یا بین عوامل سطح بالاتر باسطح پایین تر نیز وابستگی وجود داشته باشد. در این شرایط استفاده از روش AHP به راه حل مناسبی منجر نمی گردد. آقای ساعتی[1] در سال ۱۹۹۶ روش ANP را برای استفاده در این گونه مسایل ارائه کرد.

1 . Saaty Thomas L.

در این روش روابط بین سطوح مختلف تصمیم نشـان داده می‌شود. می‌توان گفـت در ANP دو نـوع روابـط زیـر در نظـر گرفته می‌شود:

۱. ارتباطات سلسله مراتبی که روابط بین هدف، شاخص‌ها، زیرشاخص‌ها و گزینه‌ها را نشان می‌دهد.

۲. روابطی که بین گروه‌ها (خوشه‌ها) و عناصر آنها وجود دارد.

در ANP روابط پیچیده تر بین سطوح مختلف تصمیم بـه صورت شبکه نشان داده می شود. در ایـن شـبکه بـرای نشـان دادن روابط میان دو گروه از کمان (یا فلش) استفاده مـی‌شـود. زمانی از یک گروه به یک گروه دیگر کمان رسم می‌شـود کـه حداقل یکی از عناصر آن گروه بر یکی از عناصـر گـروه دیگـر تأثیر بگذارد. ارتباط بین عناصر دو گـروه را وابسـتگی بیرونـی می‌نامند.

ممکن است بین عناصر درون یک گروه نیز ارتباط متقابل باشد این گونه ارتباط را وابستگی درونی مینامند و برای نشـان دادن آن، از کمانی که از آن گروه شروع و به طور حلقه‌وار بـه همـان گـروه برگشـت داده مـی‌شـود اسـتفاده مـی‌کننـد (فدوی،۱۳۹۴: ۴۱۱).

۵. اقدامات لازم در روش ANP

۵-۱. تعریف مساله و رسم شبکه

در این گام مساله را به روشنی تعریف کنیـد و شـبکه‌ای از هدف، شاخص‌ها، زیر شاخص‌ها و گزینه ها رسم نماییـد. بایـد توجه کنید که در رسم ساختار شـبکه‌ای حتمـاً بایـد از نظـرات خبرگان استفاده شود. برای ایـن منظـور مـی‌توانیـد از یکـی از روش های آفریدن ایده در خبرگان، مانند روش دلفـی اسـتفاده نمایید.

۵-۲.انجام مقایسات زوجی و تعیین بردارهای وزن

در این گام با در نظر گرفتن تمام ارتباطات ناشی از ساختار سلسله مراتبـی و همچنـین تمـام ارتباطـات درونـی و بیرونـی گروه‌هـا، مـاتریس‌هـای مقایسـات زوجـی را تشـکیل دهیـد و بردارهای وزن را به دست آورید. معیاری که مقایسـات زوجـی نسبت به آن انجام می‌گیرد به معیار کنترلی معـروف اسـت. در ANP دو نوع معیار کنترلی وجود دارد. یک معیار کنترلی که از سلسله مراتب ساختاری حاصل می شود و دیگری معیـاری کـه به طور مستقیم به سلسله مراتب متصل نیست ولی مقایسات را تحریک می‌کند. نحوه انجام مقایسات زوجی و تعیین بردارهای وزن مانند روش AHP انجام می‌گیرد. میزان ناسازگاری تمـام ماتریس‌های مقایسات زوجی باید کوچکتر از ۱۰درصد باشد. در غیر این صورت باید در مقایسات زوجی تجدیدنظر گردد.

۵-۳. تشکیل سوپر ماتریس اولیه

به سوپر ماتریس اولیه سوپر مـاتریس بـدون وزن نیـز گفتـه می‌شود. این ماتریس را با در نظر گرفتن تمام گروه‌های موجـود در شبکه و بردارهای وزن به دست آمده در مرحلـه ۲ تشـکیل دهیـد. اگر مساله دارای N گروه باشد می‌توان سوپر مـاتریس اولیـه را بـه قرار جدول صفحه بعد نشان داد: (فدوی،۱۳۹۴: ۴۱۲)

جدول ۲. سوپرماتریس تعاملات میان بخشی اقتصاد

	عناصر گروه یک	عناصر گروه دو	...	عناصر گروه N
عناصر گروه یک	W_{11}	W_{12}		W_{1N}
عناصر گروه دو	W_{21}	W_{22}		W_{2N}
...				
عناصر گروه N	W_{N1}	W_{N2}		W_{NN}

مأخذ: (فدوی، ۱۳۹۴: ۴۱۲)

Wij بردارهای وزن عناصر گروه i را با توجه به عناصر گروه j نشان میدهد. اگر عناصر گروه i تأثیری در گروه j نداشته باشد، Wij=0 است.

۵-۴. تشکیل سوپر ماتریس وزن‌دار

در سوپر ماتریس وزن دار، جمع عناصر هر ستون مساوی یک اسـت. بـرای بـه دسـت آوردن سـوپر مـاتریس وزن داره ماتریس اوزان گروه ها را در سوپر ماتریس اولیه ضرب نماییـد. برای به دست آوردن اوزان گروه‌ها، هر کدام از گروه هـا را بـه عنوان گروه اصلی انتخاب کنید و گروه‌هایی را که با آن ارتباط دارند با توجه به تأثیر آنهـا در گـروه اصـلی دو بـه دو بـا هـم

مقایسه نمایید. مقایسات دو به دوی گروه ها با توجه به یک گروه اصلی، حداقل نیاز به سه گروه دارد، لذا در صورتی که فقط دو گروه وجود داشته باشد به دست آوردن اوزان گروه ها لازم نیست. در این حالت چنانچه سوپر ماتریس اولیه نرمال باشد یعنی جمع عناصر هر ستون آن مساوی یک باشد سوپر ماتریس اولیه، همان سوپر ماتریس وزن دار است. ولی چنانچه ارتباطات درونی باعث شده باشد که جمع اعداد ستون‌ها از یک بیشتر شود باید سوپر ماتریس اولیه را نرمال نمایید. برای این منظور هر یک از عناصر ستونی ماتریس را بر جمع عناصر آن ستون تقسیم کنید. به عبارت دیگر هر یک از عناصر ستونی را در $\frac{1}{n}$ ضرب نمایید. n تعداد اجزاء غیرصفر سوپر ماتریس اولیه است (فدوی،۱۳۹۴: ۴۱۳).

۵-۵. تعیین سوپر ماتریس نهایی

بر اساس زنجیره‌های مارکوف، ماتریس وزن دار را آن‌قدر به توان فرد برسانید که اعداد در هر سطر با هم برابر شوند.

ماتریس نهایی $=\lim_{k\to\infty} W^{2k+1}$

۶-۵. رتبه بندی گزینه‌ها

با توجه به وزن‌های به دست آمده در سوپر ماتریس نهایی، گزینه‌ها را رتبه بندی نمایید. (فدوی،۱۳۹۴: ۴۱۴)

۶. تشریح مدل

جدول داده–ستانده سال ۱۳۹۰ که توسط مرکز پژوهش‌های مجلس به صورت به‌هنگام منتشر گردید دارای ۷۱بخش و فعالیت اقتصادی است که در صورت تجمیع بر اساس طبقه‌بندی شامل ۱۵بخش یعنی: کشاورزی، انرژی، صنایع با فناوری پایین‌تر، صنایع با فناوری متوسط، صنایع با فناوری بالاتر، ساختمان، خدمات فروش و تعمیرات، هتل‌داری، حمل و نقل، واسطه‌های مالی، خدمات املاک و مستغلات، امور عمومی و دفاعی، آموزش، بهداشت و سایر خدمات فرهنگی می‌شود که هریک از این بخش‌های ۱۵گانه دارای زیربخش‌های متعددی هستند. به‌طور مثال آموزش دارای ۸زیربخش شامل: آموزش ابتدائی دولتی، آموزش ابتدایی خصوصی، آموزش متوسطه دولتی، آموزش متوسطه خصوصی، آموزش عالی دولتی، آموزش عالی خصوصی، آموزش دولتی بزرگسالان و آموزش خصوصی بزرگسالان است. در جدول(۱) تمامی بخش‌ها و زیربخش‌ها مشخص شده‌اند.

جدول ۳. بخش‌ها و زیربخش‌های اقتصاد

ردیف	نام بخش	تعداد زیربخش	زیربخش‌ها
۱	کشاورزی و ماهیگیری	۴	زراعت و باغداری / دامداری، مرغداری / پرورش کرم ابریشم و زنبور عسل و شکار، جنگلداری / ماهیگیری
۲	انرژی	۵	نفت خام و گاز طبیعی / سایر معادن / برق / توزیع گاز طبیعی / آب
۳	صنایع با فناوری پایین‌تر	۷	ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی‌ها / ساخت محصولات از توتون و تنباکو / ساخت منسوجات / ساخت پوشاک، عمل آوری و رنگ کردن خز / دباغی و پرداخت چرم و سایر محصولات چرمی / ساخت چوب و محصولات چوبی / ساخت مبلمان و مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر
۴	صنایع با فناوری متوسط	۸	ساخت کاغذ و محصولات کاغذی انتشار / چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده / ساخت کک، فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت و سوخت‌های هسته‌ای / ساخت مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی / ساخت محصولات از لاستیک و پلاستیک / ساخت سایر محصولات کانی غیر فلزی / ساخت فلزات اساسی / ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین آلات و تجهیزات
۵	صنایع با فناوری بالاتر	۷	ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر / ساخت ماشین آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی / ساخت ماشین آلات و دستگاه‌های برقی طبقه بندی نشده در جای

ردیف	نام بخش	تعداد زیربخش	زیربخش‌ها
			دیگر / ساخت رادیو و تلویزیون، دستگاه‌ها و وسایل ارتباطی / ساخت ابزار پزشکی، ابزار اپتیکی، ابزار دقیق و انواع ساعت / ساخت وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر / ساخت سایر تجهیزات حمل و نقل
۶	مسکن و ساختمان	۲	ساختمان‌های مسکونی / سایر ساختمان‌ها
۷	فروش و تعمیرات	۱	عمده فروشی، خرده فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها
۸	رستوران و هتل‌داری	۲	هتل و خوابگاه / رستوران
۹	حمل و نقل و ارتباطات	۷	حمل و نقل ریلی / حمل و نقل جاده ای / حمل و نقل لوله ای / حمل و نقل آبی / حمل و نقل هوایی / خدمات پشتیبانی و انبارداری / پست و مخابرات
۱۰	واسطه‌های مالی	۳	بانک / سایر واسطه گری‌های مالی و فعالیت‌های جنبی آنها / بیمه
۱۱	خدمات مستغلات	۵	خدمات واحدهای مسکونی شخصی / خدمات واحدهای مسکونی اجاری / خدمات واحدهای غیر مسکونی / خدمات دلالان مستغلات / کرایه و خدمات کسب و کار
۱۲	امور عمومی و دفاعی	۵	امور عمومی / خدمات شهری / امور دفاعی / امور انتظامی / تأمین اجتماعی اجباری
۱۳	آموزش	۸	آموزش ابتدائی دولتی آموزش ابتدائی خصوصی / آموزش متوسطه عمومی و متوسطه فنی و حرفه ای دولتی / آموزش متوسطه عمومی و متوسطه فنی و حرفه ای خصوصی / آموزش عالی دولتی / آموزش عالی خصوصی / آموزش بزرگسالان دولتی / آموزش بزرگسالان خصوصی
۱۴	بهداشت و سلامت	۴	بهداشت و درمان دولتی / بهداشت و درمان خصوصی / دامپزشکی / مددکاری اجتماعی
۱۵	سایر خدمات فرهنگی و سیاسی	۳	تفریحی، فرهنگی، و ورزشی / مذهبی و سیاسی / سایر خدمات

مأخذ : جدول داده–ستانده بهنگام سال ۱۳۹۰

۶-۱. تحلیل تعاملات بخشی

ـ ماتریس اثرات مستقیم بین‌بخشی و درون‌بخشی صنعت

بر اساس معادله(۱۲)، درایه‌های ماتریس بخش‌ها را نرمالایز نموده و طبق معادله(۱۰) ماتریس اثرات مستقیم نرمال‌شده محاسبه می‌گردد که بر این اساس نتایج در جدول شماره(۲) مشخص شده‌اند:

جدول ۴. ده رابطه مستقیم با بالاترین شدت اثر از میان ۲۲۵ روابط موجود

رتبه	بخش اثرگذار	بخش اثرپذیر	شدت اثر مستقیم
۱	صنایع با فناوری متوسط	صنایع با فناوری متوسط	۰/۴۴۷۵۸۴۲
۲	صنایع با فناوری بالاتر	صنایع با فناوری بالاتر	۰/۱۸۹۲۱۸۶
۳	انرژی	صنایع با فناوری متوسط	۰/۱۸۲۲۸۹۸
۴	صنایع با فناوری متوسط	مسکن و ساختمان	۰/۱۶۹۸۵۴۲
۵	کشاورزی و ماهیگیری	صنایع با فناوری پایین‌تر	۰/۱۳۳۲۵۷۷
۶	کشاورزی و ماهیگیری	کشاورزی و ماهیگیری	۰/۰۸۶۰۷۹۶
۷	صنایع با فناوری پایین‌تر	صنایع با فناوری پایین‌تر	۰/۰۸۲۷۴۹۱
۸	صنایع با فناوری متوسط	صنایع با فناوری بالاتر	۰/۰۷۲۷۲۸۷
۹	صنایع با فناوری متوسط	کشاورزی و ماهیگیری	۰/۰۶۷۹۵۱۰
۱۰	صنایع با فناوری متوسط	حمل و نقل و ارتباطات	۰/۰۶۰۱۴۱۳

مأخذ : یافته‌های پژوهش

در جدول فوق ۱۰ رابطه بین بخشی کـه بـالاترین شـدت اثرگذاری را دارند مشاهده می‌شود. بر این مبنا و به‌ترتیـب سـه رابطه‌ای که بالاترین اثرگذاری و اثرپـذیری مسـتقیم را دارنـد عبارتند از: «اثرگذاری صنایع با فناوری متوسـط بـر خـود ایـن بخش» با شدت اثر مستقیم ۰/۴۴۷ و «صنایع با فناوری بالاتر بر خود ایـن بخـش» بـا شـدت اثرمسـتقیم ۰/۱۸۹ و «بخـش انرژی بر صنایع بـا فنـاوری متوسـط» بـا شـدت اثـر مسـتقیم ۰/۱۸۲.

نکته دیگری که می‌بایست بدان اشاره شـود، اثرگـذاری و اثر پذیری یک بخش از خودش اسـت. در حقیقـت ایـن بـدان معناست که بخش مذکور دارای یک درون‌زایی قابـل تـوجهی است و به نوعی از ایـن متغیرهـا، بـه متغیرهـای انباشـتی یـاد می‌شود. دلالت‌های زیادی از این بخش‌ها یا متغیرهای انباشتی می‌توان داشت که خود پژوهشی مجزا را مـی‌طلبـد، امـا نکتـه حائز اهمیت آن است که در اینگونه صـنایع و بخـش‌هـا رشـد اولیه آن‌ها سبب رشد فزاینده خواهد بود.

ـ ماتریس اثرات غیرمستقیم بین‌بخشی و درون‌بخشی صنعت

حال با استفاده از معادله(۱۷) اقـدام بـه محاسـبه مـاتریس اثرات غیرمستقیم می‌نماییم و در ادامه ماتریس اثرات کل را بر مبنای معادله(۱۶) که دربردارنده اثرات مسـتقیم و غیرمسـتقیم است، را محاسبه می‌نماییم.

جدول ۵ . ده رابطه غیرمستقیم با بالاترین شدت اثر از میان ۲۲۵ روابط موجود

رتبه	بخش اثرگذار	بخش اثرپذیر	شدت اثر غیرمستقیم
۱	صنایع با فناوری متوسط	صنایع با فناوری متوسط	۰/۳۸۲۳۸۸۷۶۳
۲	انرژی	صنایع با فناوری متوسط	۰/۱۶۱۸۷۲۵۵
۳	صنایع با فناوری متوسط	مسکن و ساختمان	۰/۱۶۰۰۲۸۵۸۲
۴	صنایع با فناوری متوسط	صنایع با فناوری بالاتر	۰/۰۹۲۷۴۸۴۸۸
۵	صنایع با فناوری متوسط	کشاورزی و ماهیگیری	۰/۰۷۹۶۶۲۸۶۹
۶	صنایع با فناوری متوسط	صنایع با فناوری پایین‌تر	۰/۰۷۲۶۲۳۴۰۲
۷	انرژی	مسکن و ساختمان	۰/۰۶۳۶۹۸۵۰۸
۸	صنایع با فناوری متوسط	حمل و نقل و ارتباطات	۰/۰۵۸۷۳۲۸۸۵
۹	صنایع با فناوری متوسط	فروش و تعمیرات	۰/۰۵۴۳۱۵۱۵۶
۱۰	صنایع با فناوری بالاتر	صنایع با فناوری بالاتر	۰/۰۴۶۶۰۶۰۵۱

مأخذ : یافته‌های پژوهش

همانطور که مشاهده می‌شود همچنان درون‌زایی صـنایع و انباشتی بودن آن‌ها در اثرات غیرمستقیم نیز مشهود و مشخص است. بر این مبنا و به‌ترتیب سه رابطه‌ای که بالاترین اثرگذاری و اثرپذیری غیرمستقیم را دارند عبارتند از: «اثرگذاری صنایع با فناوری متوسط بر خود این بخش» با شـدت اثـر غیرمسـتقیم ۰/۳۸ و «بخش انرژی بر صنایع با فناوری متوسط» بـا شـدت اثر غیرمستقیم ۰/۱۶ و «بخش صنایع بـا فنـاوری متوسـط بـر مسکن و ساختمان» با شدت اثر غیرمستقیم ۰/۱۶.

ـ ماتریس اثرات کل بین‌بخشی و درون‌بخشی صنعت

همان‌گونـه کـه گذشـت هـم بـه‌صـورت مسـتقل و از طریـق معادله(۱۶) می‌تـوان اثـرات کـل را محاسـبه نمـود. همچنـین می‌توان ماتریس اثرات مسـتقیم و غیرمسـتقیم را بـا یکـدیگر جمع نمود که البته هر دو روش نتیجه‌ای کاملا یکسان دارنـد. بـرهمین مبنـا و انجـام محاسـبات ماتریسـی در نـرم‌افـزار

MAPLE، ماتریس اثرات کل بخش‌های اقتصادایران محاسبه شد. ماتریس اثرات کل که از این پس معیار محاسباتی آتی، قرار می‌گیرد دارای ۱۵ سطر و ستون و ۲۲۵درایه است که نشان‌دهنده ۲۲۵ رابطه‌ای است که تجمیع روابط مستقیم و غیرمستقیم این ۱۵ بخش اقتصاد است و روابط بین بخشی و روابط درونی هر بخش را مشخص می‌کند. طبق محاسبات ۱۰ رابطه بین بخشی که بیشترین تأثیرات کل را دارند در جدول (۴) آمده‌اند.

جدول ۶. ده رابطه نخست با بالاترین شدت اثر کل از میان ۲۲۵ روابط موجود

رتبه	بخش اثرگذار	بخش اثرپذیر	شدت اثر کل
۱	صنایع با فناوری متوسط	صنایع با فناوری متوسط	۰/۸۲۹۹۷۲۲۰۸
۲	انرژی	صنایع با فناوری متوسط	۰/۳۴۴۱۶۲۸۰۳
۳	صنایع با فناوری متوسط	مسکن و ساختمان	۰/۳۲۹۸۸۱۱۹۳
۴	صنایع با فناوری بالاتر	صنایع با فناوری بالاتر	۰/۲۳۵۸۲۵۲۸۳
۵	صنایع با فناوری متوسط	صنایع با فناوری بالاتر	۰/۱۶۵۴۷۹۸۵۸
۶	کشاورزی و ماهیگیری	صنایع با فناوری پایین‌تر	۰/۱۶۰۴۲۳۵۸۳
۷	صنایع با فناوری متوسط	کشاورزی و ماهیگیری	۰/۱۴۷۶۱۴۱۹۵
۸	صنایع با فناوری متوسط	صنایع با فناوری پایین‌تر	۰/۱۲۲۵۴۱۱۰۷
۹	صنایع با فناوری متوسط	حمل و نقل و ارتباطات	۰/۱۱۸۸۷۳۱۶۲
۱۰	صنایع با فناوری متوسط	فروش و تعمیرات	۰/۱۰۸۰۴۲۸۶۳

مأخذ : یافته‌های پژوهش

بر این مبنا و به‌ترتیب سه رابطه‌ای که بالاترین اثرگذاری و اثرپذیری کل را دارند عبارتند از: «اثرگذاری صنایع با فناوری متوسط بر خود این بخش» با شدت اثر کل ۰/۸۲ و «بخش انرژی بر صنایع با فناوری متوسط» با شدت اثر کل ۰/۳۴۴ و «بخش صنایع با فناوری متوسط بر مسکن و ساختمان» با شدت اثر کل ۰/۳۲.

ـ تحلیل نفوذ و تعامل بخش‌های صنعت

میزان تعامل و همچنین میزان اثر خالص بخش‌ها صنعت در ایران را می‌توان در جدول شماره(۵) مشاهده نمود.

جدول ۷ . ضریب تعامل و ضریب نفوذ بخش‌های پانزده‌گانه اقتصادایران

ردیف	نام بخش	ضریب تعامل	ضریب نفوذ
۱	کشاورزی و ماهیگیری	۰/۷۰۵۴۱۰۰	-۰/۱۲۲۱۳۹۷
۲	انرژی	۰/۸۰۷۸۷۱۰	۰/۵۶۴۴۵۶۳
۳	صنایع با فناوری پایین‌تر	۰/۶۲۱۴۹۹۹	-۰/۲۶۸۱۱۴۵
۴	صنایع با فناوری متوسط	۳/۳۰۵۶۲۵۸	۰/۶۹۱۸۶۴۵
۵	صنایع با فناوری بالاتر	۰/۷۹۶۹۶۸۲	-۰/۱۲۶۱۱۰۰
۶	مسکن و ساختمان	۰/۶۶۷۸۵۶۷	-۰/۴۶۳۶۱۴۱
۷	فروش و تعمیرات	۰/۴۳۹۳۸۸۴	-۰/۰۹۲۷۸۷۸
۸	رستوران و هتل-داری	۰/۰۵۶۷۲۹۹	-۰/۰۲۹۳۱۷۸
۹	حمل و نقل و ارتباطات	۰/۴۸۰۸۲۹۷	-۰/۰۲۹۶۲۸۶
۱۰	واسطه-های مالی	۰/۱۵۴۱۷۴۲	۰/۰۵۲۱۲۸۸

ردیف	نام بخش	ضریب تعامل	ضریب نفوذ
۱۱	خدمات مستغلات	۰/۲۵۴۰۶۴۸	-۰/۰۰۱۳۷۶۹
۱۲	امور عمومی و دفاعی	۰/۰۹۹۳۲۸۵	-۰/۰۷۷۷۴۹۹
۱۳	آموزش	۰/۰۴۷۸۱۵۳	-۰/۰۳۵۹۶۳۰
۱۴	بهداشت و سلامت	۰/۰۶۴۸۲۹۶	-۰/۰۴۸۰۱۱۴
۱۵	سایر خدمات فرهنگی و سیاسی	۰/۰۷۰۵۴۶۲	-۰/۰۱۳۶۳۶۱

مأخذ : یافته‌های پژوهش

حاصل جمع میزان اثرگذاری و میزان اثرپذیری هر مؤلفه را میزان تعامل آن مؤلفه گویند. تفاضل اثرگذاری از اثرپذیری هر مؤلفه به اثر خالص یا میزان نفوذ آن مؤلفه تعبیر می‌شود که می‌تواند مثبت یا منفی باشد. مثبت بودن نفوذ بدین معنا است که بخش مذکور در مجموع تأثیرات و تأثراتی که در نظامی شبکه‌ای دارد، بخشی است اثرگذار و منفی بودن یک بخش، گواهی از این مسئله دارد که این بخش در مجموع اثرگذاری‌ها و اثرپذیری‌های خود در قبال سایر بخش‌های اقتصادی، بخشی است تأثیرپذیر که البته اعداد بیان شده این میزان را برای بخش‌ها، مشخص می‌کنند.

بر اساس جدول(۵)، بالاترین تعامل را بخش «صنایع با فناوری متوسط» دارد. پس از آن بخش‌های «انرژی» و «صنایع با فناوری‌بالاتر» تعامل‌های بالای میان بخشی را دارا می‌باشند. کم‌ترین تعامل نیز مربوط به بخش «آموزش» می‌شود.

میزان نفوذ بخش در سایر بخش‌ها یا همان اثر خالص نیز در جدول(۵) محاسبه شده‌اند. بالاترین ضریب نفوذ را بخش «صنایع با فناوری متوسط» دارا می‌باشد و سپس بخش‌های «انرژی» و «واسطه‌های مالی» دارای رتبه‌های دوم و سوم می‌باشند. کم‌ترین ضریب نفوذ نیز مربوط به بخش «مسکن و ساختمان» است.

۶-۲. اولویت‌های بخش صنعت

پس از تبیین دقیق تعاملات و میزان نفوذ بخش‌های صنعت، جهت اولویت‌بندی از روش Anp استفاده شده است. روش‌های ارزیابی چندمعیاره کاربرد وسیعی در همه علوم از جمله در برنامه‌ریزی اقتصادی و بخشی پیدا کرده‌اند. از بین این روش‌ها، فرایند سلسله مراتبی(AHP) یکی از روش‌هایی است که بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌است. یکی از محدودیت‌های جدی AHP این است که وابستگی‌های متقابل بین عناصر تصمیم، یعنی معیارها و زیرمعیارها و گزینه‌ها را در نظر نمی‌گیرد و ارتباط بین عناصر تصمیم را سلسله مراتبی و یکطرفه فرض می‌کند. روش فرایند تحلیل شبکه‌ای(ANP) ارتباطات پیچیده بین و میان عناصر تصمیم را از طریق جایگزینی ساختار سلسله مراتبی با ساختار شبکه‌ای در نظر می‌گیرد. به‌همین دلیل در سال‌های اخیر استفاده از ANP به جای AHP در اغلب زمینه‌ها افزایش پیدا کرده‌است. در این مقاله فرایند تحلیل شبکه‌ای و کاربرد آن در نظام اولویت‌های بخش‌های صنعت ایران مورد بررسی قرار گرفته‌است.

در ترکیب روش‌های دیمتل و فرایند تحلیل شبکه‌ای دو رویکرد موجود است. رویکرد سنتی پردازش مجزای این دو و ورود مقایسات زوجی در مدل ANP است. در رویکرد نوین که به DANP مشهور است، ماتریس اثرات کل دیمتل به‌جای سوپرماتریس وزنی می‌نشیند. ما در اجرای مدل از روش DANP استفاده نموده‌ایم و نتایج دیمتل را از طریق نرم‌افزار SUPERDECISION به‌جای سوپرماتریس وزنی وارد نموده و سوپرماتریس وزنی را به‌توان حدی رساندیم تا عناصر ماتریس همگرا و مقادیر سطری آن با هم برابر شوند و ضرایب اولویت مشخص گردند. بر این اساس نتایج طبق جدول(۶) مشخص گردید.

جدول ۸ . نظام اولویت بخش‌های اقتصادایران

رتبه	نام بخش	ضریب اولویت
۱	صنایع با فناوری متوسط	۰/۲۴۵۶۸
۲	کشاورزی و ماهیگیری	۰/۲۲۶۸۲
۳	فروش و تعمیرات	۰/۰۹۵۷۳
۴	انرژی	۰/۰۹۳۰۹
۵	صنایع با فناوری پایین‌تر	۰/۰۹۰۳۹
۶	مسکن و ساختمان	۰/۰۷۸۸۶
۷	خدمات مستغلات	۰/۰۶۴۶۸
۸	حمل و نقل و ارتباطات	۰/۰۴۷۵۷
۹	امور عمومی و دفاعی	۰/۰۲۰۳۲
۱۰	صنایع با فناوری بالاتر	۰/۰۱۶۷۵
۱۱	واسطه-های مالی	۰/۰۰۵۱۳
۱۲	بهداشت و سلامت	۰/۰۰۵۱۲
۱۳	آموزش	۰/۰۰۴۶۹
۱۴	رستوران و هتل-داری	۰/۰۰۲۶۹
۱۵	سایر خدمات فرهنگی و سیاسی	۰/۰۰۲۴۸
مجموع ضرایب اولویت		۱

مأخذ : یافته‌های پژوهش

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در نظام اولویت‌های داده–ستانده‌ای بین بخشی در ایران، سه اولویت اول به ترتیب عبارتند از، «صنایع با فناوری متوسط» با ضریب اولویت ۰/۲۴۵، «کشاورزی و ماهیگیری» با ضریب اولویت ۰/۲۲۶ و «فروش و تعمیرات وسایل» نیز با ضریب اولویت ۰/۰۹۵. ازنکات قابل توجه در اولویت‌بندی صورت گرفته، می‌توان به این نکته اشاره داشت که دو اولویت نخست، با اختلاف کمی در صدر قرار دارند و اختلاف اولویت سوم با رتبه‌های نخست، محسوس می‌باشد. همین موضوع نیز در رتبه‌های سوم، چهارم و پنجم تکرار شده‌است و این بخش‌ها، اختلاف محسوسی با رتبه‌های بعدی خود دارند حال آن‌که در میان این سه بخش، ضرایب اولویت با اختلاف کمی و در حدود پنج‌هزارم اختلاف دارد.

۷. بحث و نتیجه‌گیری

آگاهی از نقش و اهمیت فعالیت‌های اقتصادی از جمله موضوعات مورد علاقه برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران اقتصادی است که منجر به شکل‌گیری مفهوم "بخش کلیدی" شده‌است. از بسترهای مهم پرداختن به تحلیل بخش‌ها و فعالیت‌های اقتصادی، جدول داده–ستانده است که معمولا در زمینه‌های 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 مورد استفاده قرار میگیرد. در پژوهش حاضر، روش DANP که ترکیبی نوین از تکنینک‌های دیمتل و فرایند تحلیل شبکه‌ای است، را با پایه قرار دادن داده‌های جدول داده–ستانده اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۰با هدف سنجش

اهمیت بخش‌های اقتصادی ایران بر مبنای تحلیل تعاملات بین بخشی برای نخستین بار و در جهت رفع ایرادات و نارسایی سایر روش‌های شناسایی بخش کلیدی و تحلیل تعاملات بخشی اعم از متقدمین و متاخرین، ، به‌کار گرفته‌شده است. مزیت اساسی و مهم این روش در قدرت بالای آن در تحلیل تعاملات بخش‌های اقتصاد است. ارائه شاخص‌هایی همچون ضریب نفوذ یا ضریب تعامل هر بخش ، توان محاسبه اثرات غیرمستقیم در هر سطح از اثرات غیرمستقیم، محاسبه ماتریس اثرات کل که شامل مجموع اثرات مستقیم و اثرات غیرمستقیم در تمام حلقه‌های اثر غیرمستقیم، ارائه نظام اولویت‌بندی بر اساس تأثیر و تاثرات هر بخش با سایر بخش‌ها، امکان ورود بردارهایی همچون بردار ارزش افزوده، تقاضای نهایی، اشتغال و حتی بهره‌وری در محاسبات ماتریسی، همه از مزایای این روش است.

در پژوهش حاضر، بر اساس طبقه بندی ISIC ، جدول داده–ستانده ۱۳۹۰ که شامل ۷۱ زیربخش بوده است به ۱۵بخش اصلی تجمیع شده‌است. این پانزده بخش عبارتند از: کشاورزی و ماهیگیری، انرژی، صنایع با فناوری پایین تر، صنایع با فناوری متوسط، صنایع با فناوری بالاتر، مسکن و ساختمان، فروش و تعمیرات، رستوران و هتل داری، حمل و نقل و ارتباطات، واسطه‌های مالی، خدمات مستغلات، امور عمومی و دفاعی، آموزش، بهداشت و سلامت، سایر خدمات فرهنگی و سیاسی.

بر اساس جدول داده–ستانده و تجمیع آن‌ها و روابط بین بخشی که بالاترین شدت اثرگذاری را دارند به‌ترتیب سه رابطه‌ای که بالاترین اثرگذاری و اثرپذیری مستقیم را دارند عبارتند از: «اثرگذاری صنایع با فناوری متوسط بر خود این بخش»، «صنایع با فناوری بالاتر بر خود این بخش» و «بخش انرژی بر صنایع با فناوری متوسط». اثرگذاری و اثرپذیری یک بخش از خودش است بدان معناست که بخش مذکور دارای یک درون‌زایی قابل توجهی می‌باشد و نوعی متغیری انباشتی است. اما نکته حائز اهمیت آن است که در اینگونه صنایع و بخش‌ها رشد اولیه آن‌ها سبب رشد فزاینده خواهد بود.

بالاترین تعامل را بخش «صنایع با فناوری متوسط» در اقتصاد ایران داشته‌است. پس از آن بخش‌های «انرژی» و «صنایع با فناوری بالاتر» تعامل‌های بالای میان بخشی را دارا می‌باشند. کم ترین تعامل نیز مربوط به بخش «آموزش» می‌شود.

تفاضل اثرگذاری از اثرپذیری هر مؤلفه به اثر خالص یا ضریب نفوذ آن مؤلفه تعبیر می‌شود که می‌تواند مثبت یا منفی باشد. مثبت بودن نفوذ بدین معنا است که بخش مذکور در مجموع تأثیرات و تاثراتی که در نظامی شبکه‌ای دارد، بخشی است اثرگذار و منفی بودن یک بخش، نشانگر این است که این بخش در مجموع اثرگذاری‌ها و اثرپذیری‌های خود در قبال سایر بخش‌های اقتصادی، بخشی است تأثیرپذیر. بالاترین ضریب نفوذ را بخش «صنایع با فناوری متوسط» دارا می‌باشد و سپس بخش‌های «انرژی» و «واسطه‌های مالی» دارای رتبه‌های دوم و سوم می‌باشند. کم‌ترین ضریب نفوذ نیز مربوط به بخش «مسکن و ساختمان» است که نشانگر اثر پذیر بودن این بخش است.

روش‌های ارزیابی چند معیاره کاربرد وسیعی در همه علوم از جمله اقتصاد پیدا کرده‌اند. تکنیک ANP که در این پژوهش استفاده شده است، یکی از بهترین ابزار برای اولویت‌بندی و رتبه‌بندی شبکه‌ای است و به ساختار سلسله مراتبی نیاز ندارد و در نتیجه روابط پیچیده تر بین سطوح مختلف تصمیم را به صورت شبکه‌ای نشان می‌دهد و تعاملات و بازخوردهای میان معیارها و بخش‌ها را در نظر می‌گیرد و در نتیجه چارچوب مناسبی را برای تحلیل مسایل فراهم آورد. در این پژوهش پس از استفاده از این تکنیک و اجرای مدل در نرم افزار super decision مشخص گردید که در نظام اولویت بخش‌های اقتصاد ایران، بخش‌های صنایع با فناوری متوسط، کشاورزی و ماهیگیری و فروش و تعمیرات به ترتیب با ضرایب اولویت ۰/۲۴۵۶۸ ، ۰/۲۲۶۸۲ و ۰/۰۹۵۷۳ بالاترین اولویت را در بین بخش‌ها دارا هستند.

منابع

احمدوند، محمدرحیم؛ اسلامی، سیف‌الله؛ اشرفی، یکتا و اقبال عباسی (۱۳۸۶). "برآورد اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر نرخ تورم و هزینه خانوارهای کشور با استفاده از مدل داده – ستانده". *مجله اقتصادی*، ۷۵-۷۶ (۷). صص۵-۷۸.

احمدوند، محمدرحیم حسین جلیل‌پیران (۱۳۸۵). "کاربرد مدل داده – ستانده در تحلیل وابستگی بین بخشی کشاورزی و انرژی". *مجله اقتصادی*، ۶۳-۶۴ (۶). صص ۵-۱۶.

اسلامی‌اندارگلی، مجید؛ صادقی، حسین و محمد محمدی‌خبازان (۱۳۹۲). "تأثیر اصلاح قیمت حامل‌های انرژی بر بخش‌های مختلف اقتصادی با استفاده از جداول داده – ستانده". *پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۴۷(۱۳). صص۸۵-۱۰۶.

اقدر، حسین؛ محمدیاری، فاطمه؛ پورخباز، حمیدرضا و وحید رحیمی (۱۳۹۶). "مقایسه دو روش تصمیم‌گیری Fuzzy-AHP و ANP به‌منظور رتبه‌بندی تناسب اراضی به‌منظور کاربری اکوتوریسم (مطالعه‌ی موردی: منطقه خائیز بهبهان)". *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*. ۱۰۱(۴۹). صص۶۲۱-۶۳۵.

بانوئی، علی‌اصغر و مجتبی محققی (۱۳۸۶). "بررسی کمی رابطه بین بلوک انرژی و بلوک اطلاعات در قالب الگوی داده – ستانده: تجربه ایران و هند". *پژوهش‌های اقتصادی ایران*. ۳۳(۹). صص ۵۳-۷۴.

توسلی، سلاله و پریسا مهاجری (۱۳۹۶). "ارزیابی جایگاه بخش سلامت در اقتصاد ایران با استفاده از روش حذف فرضی جزئی". *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*. ۲۹(۸). صص ۷۷-۹۶.

جهانگرد، اسفندیار (۱۳۹۳)، تحلیل‌های داده–ستانده فناوری، برنامه ریزی و توسعه. تهران: نشرآماره.

خسروی لقب، فاطمه و محمود جمهیری (۱۳۹۳). "بررسی نظریه قطب رشد با بررسی سابقه شکل‌گیری قطب‌های رشد در ایران". کنفرانس ملی الکترونیکی توسعه پایدار در علوم جغرافیا و برنامه ریزی، معماری و شهرسازیاولین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم جغرافیا و برنامه ریزی، معماری و شهرسازی: موسسه آموزش عالی مهر اروند.

دهقان شورکند، حسن (۱۳۹۵). "به‌کارگیری روش حذف فرضی تعمیم‌یافته در سنجش اهمیت بخش‌های اقتصاد ایران". *پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم اقتصادی*. دانشگاه علامه طباطبایی، تهران. دانشکده اقتصاد.

سیدمشهدی، پردیس‌السادات؛ قلمباز، فرهاد و علی‌اصغر اسفندیاری (۱۳۹۰). "اهمیت صنعت نفت در ایجاد تولید و اشتغال در اقتصاد ایران و تأثیر آن بر سایر فعالیت‌های اقتصادی". *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*. ۲(۱). صص۱۳۳-۱۶۲.

بانویی، علی اصغر و محمد جلوداری ممقانی (۱۳۸۶). "شناسایی بخش‌های کلیدی بر مبنای رویکرده ای سنتی و نوین طرف‌های تقاضا و عرضه اقتصاد"، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، شماره اول، بهار ۸۶.

شادمانی، مسعود (۱۳۸۵). "جایگاه صنعت نفت در اقتصاد ایران با استفاده از تحلیل داده–ستانده". *پایان نامه کارشناسی ارشد*. دانشگاه مازندران.

صادقی، نرگس و سیدهادی موسوی‌نیک (۱۳۹۵). "بررسی تطبیقی روش‌های سنتی، بردار ویژه و حذف فرضی در سنجش بخش‌های کلیدی". *پژوهش‌های اقتصادی ایران*. ۶۹(۲۱). صص ۱۷۳-۲۰۸.

صادقی شاهدانی، مهدی (۱۳۹۴). *مدلسازی داده–ستانده*. تهران: دانشگاه امام صادق(ع).چاپ اول.

صادقی شاهدانی ، مهدی و مهدی قویدل (۱۳۹۶). *برنامه‌ریزی اقتصادی مبانی، اصول و روش‌ها*. تهران: دانشگاه امام صادق(ع).چاپ اول.

فدوی، عارفه (۱۳۹۴). *تحقیق در عملیات پیشرفته تصمیم گیری چند معیاره*. تهران: نگاه دانش.

فضل‌زاده، علی‌رضا و مینا تجویدی (۱۳۸۷). مدیریت انرژی در صنایع ایران: مطالعه ی موردی: رابطه علی بین مقدار برق مصرفی و ارزش افزوده صنایع کوچک(SSI) ۱۰ – ۴۹ نفر کارکن: مطالعات اقتصاد انرژی. ۱۹(۵). صص ۱۴۷-۱۶۲.

قلی‌یوسفی، محمد (۱۳۹۱). "تعیین پیوندهای بین بخشی در اقتصاد ایران با استفاده از روش حذف فرضی". *پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*. ۴۵(۱۲). صص ۱۵۵-۱۷۰.

هادی‌زنوز، بهروز (۱۳۸۳). "بررسی جایگاه صنایع فلزات اساسی و معادن وابسته در اقتصاد ملی و تحول آن در برنامه چهارم (۱۳۸۴-۱۳۸۸) بر بر اساس تکنیک داده- ستانده". *پژوهشنامه اقتصادی (دانشگاه علامه طباطبایی)*. ۱۵(۴). صص ۱۳۳-۱۶۸.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۴)، *ماهیت بخش‌های اقتصاد ایران مروری بر روش‌های شناسایی بخش‌های کلیدی در اقتصاد* ،دفتر مطالعات اقتصادی.

Andreosso O. and Callaghan yue (2004). "Intersectoral Linkages and Key Sectors in China 1987-1997 an Application of Input-Output Linkage Analysis". *Asian Economic Aournal*, No.78, pp.165–186.

Chenery B., Hollis Watanabe Tsunehiko (1958). "International Comparison of the Structure of Production". *Econometrica*, No. 26. DOI: 10.2307/1907514.

Basu (2002). "An Analysis of Energy use and its Relationship to Changes in Economic Structure: The Canadian Example between 1971 and 1990". 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". Collection de l'Institut de Science Economique de l'Université de Liège (8).

Cella Guido (1984). "The input-output Measurement of Interindustry Linkages". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 46(1), No.73–84.

Dietzenbacher Erik; Lahr Michael L. (2013). "Expanding Extraction". *Economic Systems Research*, 25(3), pp. 341–360. DOI: 10.1080/09535314.2013.774266.

Dietzenbacher Erik; Van der Linden Jan A (1997). "Sectoral and Spatial Linkages in the EC Production Structure". *Journal of Regional Science*, 37(2), pp.235–257.

Guerra Ana-Isabel; Sancho Ferran (2010). "Measuring Energy Linkages with the Hypothetical Extraction Method: An Application to Spain. Policymaking Benefits and Limitations from Using Financial Methods and Modelling in Electricity Markets" 32(4), pp. 831–837. DOI: 10.1016/j.eneco.2009.10.017.

Henderson H.V.; Searle S.R. (1981). "On Deriving the Inverse of a Sum of Matrices". SIAM Review 23(1), pp. 53–60.

Hirschman A.O. (1988). "The Strategy of Economic Development: Westview Press". Available online at: https://books.google.com/books?id=VBEKAQAAMAAJ.

Jassbi Javad; Mohamadnejad F., Nasrollahzadeh H. (2011). "A Fuzzy Dematel Framework for Modeling Cause and Effect Relationships of Strategy Map. Expert Systems with Applications" 38(5), pp. 5967–5973. DOI: 10.1016/j.eswa.2010.11.026.

Jones Leroy P. (1976). "The Measurement of Hirschmanian Linkages". *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". *Energy Economics*, 26(1), pp. 61–68. DOI: 10.1016/S0140-9883(03)00058-6.

Lin Chi-Jen, Wu Wei-Wen (2008). "A Causal Analytical Method for Group Decision-making under fuzzy Environment. Expert Systems with Applications". 34(1), pp. 205–213. DOI: 10.1016/j.eswa.2006.08.012.

Miller Ronald and P. Blair (2009). "Input-Output Analysis. Foundations and Extensions". 2nd

ed. Cambridge university press.

Cai & Leung (2004) ‘‘Reviewed linkage Measures and Applied an Alternative to Hawaii’s agriculture sectors’’, *Taylor and Francis Journals*, vol. 16(1), pp. 63-83.

Miller Ronald E., Lahr Michael L. (2001). “A Taxonomy of Extractions”. *Contributions to Economic Analysis*, No. 249, pp. 407–441.

Roland Gerard (2013). “Development Economics”. 1st ed. US: Pearson Education.

Saaty Thomas L. (2004). “Fundamentals of the Analytic Network Process — Dependence and feedback in decision-making with a single network”. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 13(2), pp. 129–157. DOI: 10.1007/s11518-006-0158-y.

Shieh Jiunn-I, Wu Hsin-Hung, Huang Kuan-Kai (2010). “A DEMATEL method in Identifying key Success Factors of Hospital Service Quality. Knowledge-Based Systems”, No. 23. DOI: 10.1016/j.knosys.2010.01.013.

Strassert Günter (2018). “Zur Bestimmung Strategischer Sektoren mit Hilfe von Input-Output-Modellen”(Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, No. 182.

Tsai W-H, Chou W-C, Hsu W. (2009). “The Sustainability balanced Scorecard as a framework for Selecting Socially Responsible Investment: an Effective MCDM model”. *Journal of the Operational Research Society*, 60(10), pp. 1396–1410. DOI: 10.1057/jors.2008.91.

Fetini H. and B. Robert (1999). “Economics Aspects of Increasing Energy Prices to Border Prices in Iran”, Documents of World Bank.

Wang Yuan, Wang Wenqin, Mao Guozhu, Cai Hua, Zuo Jian, Wang Lili and Zhao Peng (2013). “Industrial CO2 Emissions in China based on the hypothetical Extraction Method: Linkage Analysis”. *Energy Policy*, No. 62, pp. 1238–1244. DOI: 10.1016/j.enpol.2013.06.045.

Zhao Yuhuan, Zhang Zhonghua, Wang Song, Zhang Yongfeng and Liu Ya (2015). “Linkage Analysis of Sectoral CO2 Emissions based on the Hypothetical Extraction Method in South Africa. Carbon Emissions Reduction: Policies, Technologies Monitoring, Assessment and Modeling”, No. 103, pp. 916–924. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.10.061.