IEDA
Department of Economics Alzahra University

Journal of Iranian Economic Development Analyses
Alzahra University
Vol. 11, No. 27, Spring & Summer 2025

pp. 1-30

ALZAHRA UNIVERSITY

Research Paper

Measurment of Statistical Accuracy between Updating Methods of Supply and Use Tables (SUTs)[1]

Zahra Abdolmohammadi[2], Ali Asghar Banouei[3], Parisa Mohajeri[4], Farshad Momeni[5]

Received: 2024/10/03 Accepted: 2025/04/26

Abstract

Since the 21st century, updating supply and use tables has become the basis for revising symmetric input-output tables and social accounting matrices. But in Iran, despite the history of over 60 years in compiling IOTs and over 50 years in SUTs, this issue has not been considered by the responsible institutions (The Central Bank and The Statistical Center). Therefore, this study updates the supply and use tables using the endo-SUT-EURO-A and endo-SUT-EURO-G methods and making adjustments in them according to the available statistics in the statistical system of the Iran and using the output of activities instead of value-added, to introduce two modified methods: exo-SUT-EURO-A and exo-SUT-EURO-G. The results indicate that the last two methods can significantly improve the estimates obtained from this method and give a more realistic representation of the country's economic structure. This action is a fundamental step in the accounting system of our country, and by filling the gap between the years of publication of statistical tables through the calculation of updated tables, lays the groundwork for providing time series SUTs

Keywords: Use Table, Supply Table, Supply and Use Table (SUT), Updating, Endo-SUT-EURO Method, Exo-SUT-EURO Method.
JEL Classification: C80, C61, D57.

1 . doi: 10.22051/ieda.2024.47416.1439
2. Ph.D. Student, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email: abdolmohammadi.z1992@gmail.com.
3. Professor, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Corresponding Author. Email:banouei7@yahoo.com.
4. Assosiate Professor, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email:parisa_m2369@yahoo.com.
5. Professor, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email:farshad.momeni@gmail.com.

دو فصلنامه تحلیل‌های اقتصادی توسعه ایران
دانشگاه الزهرا
دوره ۱۱، شماره ۱، شماره پیاپی ۲۷، بهار و تابستان ۱۴۰۴
صفحات ۳۰-۱

مقاله پژوهشی

تعدیل و اعتبارسنجی روش SUT-EURO برای بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف یکپارچه[۱]

زهرا عبدالمحمدی[۲]، علی‌اصغر بانوئی[۳]، پریسا مهاجری[۴] و فرشاد مؤمنی[۵]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۰۶

چکیده

از قرن بیست‌ویکم به بعد، بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف مبنای به‌روزرسانی جداول داده-ستانده متقارن و ماتریس حسابداری اجتماعی قرار گرفت؛ اما در ایران، علی‌رغم پیشینهٔ بیش از ۶۰ ساله در تدوین جداول داده-ستانده و بیش از ۵۰ ساله در جداول عرضه و مصرف، تاکنون این مسئله مورد توجه نهادهای مسئول (بانک مرکزی و مرکز آمار) قرار نگرفته است. لذا پژوهش حاضر با استفاده از روش‌های متعارف endo-SUT-EURO-A و endo-SUT-EURO-G اقدام به بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف نموده و سپس با ایجاد تعدیلاتی در آن‌ها مطابق با آمار و اطلاعات موجود در نظام آماری کشور و استفاده از معیار ستانده فعالیت‌ها به‌جای ارزش افزوده، به معرفی دو روش تعدیل‌یافته exo-SUT-EURO-A و exo-SUT-EURO-G می‌پردازد. نتایج حاکی از آن است که در مقایسه با دو روش متعارف، دو روش تعدیل‌یافته می‌توانند به طرز چشم‌گیری برآوردهای حاصل از روش یورو را بهبود بخشند و تصویر واقع‌بینانه‌تری از ساختار اقتصادی کشور به دست دهند. این اقدام می‌تواند گامی اساسی در تحول نظام حسابداری بخشی کشورمان باشد و با پر کردن خلأ بین سال‌های انتشار جداول آماری از طریق محاسبه جداول بهنگام شده، بستر ارائه جداول عرضه و مصرف سری زمانی را فراهم آورد.

واژگان کلیدی: جدول عرضه، جدول مصرف، جدول عرضه-مصرف یکپارچه، بهنگام‌سازی، روش endo-SUT-EURO، روش تعدیل‌شده exo-SUT-EURO.

طبقه‌بندی موضوعی: *C61, C80, D57* .

---

۱. کد DOI مقاله: 10.22051/JFM.2020.28613.2226

۲. دانشجوی دکتری، گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. Email:abdolmohammadi.z1992@gmail.com

۳. استاد، گروه برنامه‌ریزی و توسعه اقتصادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. نویسنده مسئول. Email:banouei7@yahoo.com

۴. دانشیار، گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. Email:parisa_m2369@yahoo.com

۵. استاد، گروه برنامه‌ریزی و توسعه اقتصادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. Email:farshad.momeni@gmail.com

مقدمه[1]

از اوایل دهه ۱۹۵۰، یعنی بعد از جنگ جهانی دوم، تهیه و تدوین جداول داده-ستانده در دستور کار نهادهای آماری و پژوهشی کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه قرار گرفت. این جداول برای به تصویر کشیدن روابط متقابل میان فعالیت‌های اقتصادی تهیه می‌شوند و می‌توانند ساختار تولید و مصرف را در اقتصاد تشریح کنند. در طول بیش از هفت دهه گذشته، نظام حسابداری بخشی، سه دوره را پشت سر گذاشته است. دوره اول (دهه ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰) یعنی حاکمیت جداول سنتی یا متعارف که طراحی آن‌ها توسط لئونتیف صورت گرفت و بر فرض «یک فعالیت-یک محصول» استوار بود؛ یعنی هر فعالیت اقتصادی فقط یک گروه محصول همگن به نام محصول اصلی تولید می‌کند و بدین ترتیب، تعداد فعالیت‌ها با تعداد محصولات برابر است (مهاجری و همکاران، ۱۳۹۴).

دوره دوم از دهه ۱۹۶۰ تا اواخر قرن بیستم را در برمی‌گیرد. در این دوره با شروع رشد تولیدات صنعتی و تنوع کالاهای تولیدی هر یک از فعالیت‌های اقتصادی، ساختار تولید فعالیت‌های مختلف اقتصادی متحول شد و همین امر زمینه‌ساز تدوین جداول نوین بر پایه «یک فعالیت-چند محصول» گردید. ریچارد استون با انتقاد از ناسازگاری فرض «یک فعالیت-یک محصول» نشان داد که اولاً فعالیت‌های اقتصادی، بیش از یک محصول (در قالب محصولات فرعی و اصلی) تولید می‌کنند و ثانیاً، محصولاتی که توسط هر فعالیت تولید می‌شوند، تکنولوژی تولید یا ساختار هزینه‌ای متفاوتی دارند و برای تبیین ساختار تولید و نحوه مصرف واسطه‌ای و نهایی این نوع محصولات به دو جدول مستقل عرضه و مصرف (SUT)[2] نیاز است (بانوئی و همکاران، ۱۳۹۱). تنوع تولید محصولات در فعالیت‌های اقتصادی، سیستم حساب‌های ملی سازمان ملل متحد را بر آن داشت تا در سال ۱۹۶۸ میلادی، پیشنهاد تهیه دو جدول عرضه (جدول ساخت یا جدول ستانده)[3] و مصرف (جدول جذب یا نهاده)[4] را ارائه نماید (لنزن و رئوداکانتوچه[5]، ۲۰۱۲؛ رئوداکانتوچه[6]، ۲۰۱۱).

دوره سوم که از اوایل قرن بیست‌ویکم آغاز می‌گردد، حاوی سه مؤلفه کلی است که آن را از دوره‌های پیشین متمایز می‌سازد: ۱- گذار از نظریه‌های سنتی تجارت بین‌الملل معطوف به پیوند بین عوامل تولید و کالاهای نهایی به نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل (فینسترا و تیلور[7]، ۲۰۲۲: ۲۵۴)، ۲- گذار از پایه‌های آماری موجود نسل اول به پایه‌های آماری نسل دوم که با عنوان رنسانس آماری شناخته می‌شود (سازمان

---

۱. مستخرج از رساله دکتری با عنوان "اثرات القائی ارزش افزوده در اقتصاد ایران بر مبنای جداول عرضه و مصرف (SUT) یکپارچه و بهنگام".

2. Supply and Use Tables
3. Supply Table or Make Table or Output Table
4. Use Table or Absorption Table or Demand Table or Input Table
5. Lenzen & Rueda-Cantuche
6. Rueda-Cantuche
7. Feenstra & Taylor

ملل متحد[1]، ۲۰۱۸) و ۳- افزایش وزن کالاهای واسطه‌ای نسبت به کالاهای نهایی و اهمیت سنجش زنجیره‌های تولید در شناسایی کارکرد اقتصاد جهانی مانند مزیت نسبی، رقابت‌پذیری و ادغام اقتصادها در اقتصاد جهانی. در تبیین هر سه مؤلفه جداول عرضه و مصرف نقش به‌سزایی ایفا می‌کنند (میرادات و یی[2]، ۲۰۲۱؛ میرادات و یی، ۲۰۲۲؛ للوپ[3]، ۲۰۲۴).

ولی در عمل تهیه و تدوین جداول عرضه و مصرف (SUT) به‌صورت آماری و پیمایشی، نیازمند جمع‌آوری آمار و اطلاعات گسترده، پرهزینه و زمان‌بر است و ازاین‌رو امکان تهیه مداوم آن‌ها برای اغلب کشورها وجود ندارد و تنها کشورهای اندکی به‌صورت سالانه اقدام به انتشار آن‌ها می‌کنند. در غیاب جداول آماری، نهادهای مختلف با تکیه بر تکنیک‌های غیرپیمایشی و شبه‌پیمایشی به تهیه جداول بهنگام شده اقدام می‌نمایند. هرچند جداول بهنگام شده نمی‌توانند جایگزین جامع و کاملی برای جداول آماری باشند، اما از کارایی خوبی برای اهداف تحلیلی برخوردارند. به همین دلیل سازمان آمار اتحادیه اروپا (یورواستات[4]، ۲۰۰۸) به کشورهای عضو این اتحادیه پیشنهاد می‌کند تا جداول عرضه و مصرف و جدول واردات را برای کشورهای خود در فواصل منظم و به‌صورت سالیانه با استفاده از انواع روش‌های بهنگام‌سازی، بهنگام کنند و تهیه آماری این جداول را هر ۵ سال یک‌بار در دستور کار خود قرار دهند و محاسبه جداول متقارن با کارکردهای تحلیلی متفاوت را به عهده کاربران بگذارند.

علی‌رغم اهمیت روزافزون استفاده از جداول عرضه و مصرف به جای جداول متقارن و پیوستن به نظام حسابداری جهانی، نهادهای تدوین‌کننده جداول در ایران (به‌خصوص مرکز آمار و بانک مرکزی) نه در زمینه تدوین منظم جداول عرضه و مصرف آماری و نه در زمینه بهنگام‌سازی این جداول، اقدام بایسته‌ای صورت نداده‌اند و چشم‌انداز روشنی نیز برای بهنگام‌سازی این جداول از جانب آن‌ها مشاهده نمی‌شود. این خلأ آماری، کاربران این نوع جداول (نهادهای پژوهشی و پژوهشگران کشور) را در به‌کارگیری SUT به‌روز شده با مشکل مواجه می‌کند. نمونه بارز آن به آخرین جدول عرضه و مصرف و جدول متقارن منتشرشده از سوی مرکز آمار و بانک مرکزی ایران باز می‌گردد. هر دوی این جداول مربوط به سال ۱۳۹۵ هستند (۸ سال پیش) و این به‌روز نبودن در بسیاری موارد، کاربست جداول را از ارزش تحلیلی تهی می‌سازد. نمونه دیگر آن طرح مشترک مرکز پژوهش‌های اتاق بازرگانی با پژوهشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی است که در آن جدول عرضه و مصرف (SUT) سال ۱۳۹۵ با اعمال برخی تعدیلات به جدول جهانی متصل شده است. این مثال‌ها بیانگر این واقعیت‌اند که اتکای کاربران و نهادهای پژوهشی بر جداولی است که توسط تدوین‌کنندگان رسمی تهیه می‌شود و هیچ چشم‌اندازی هم برای به‌روزرسانی این جداول در ایران وجود ندارد. علت اصلی آن است که نظام حساب‌های ملی، ستانده، هزینه واسطه و ارزش افزوده محصولات را به دست نمی‌دهند.

1. United Nations
2. Miroudot & Ye
3. Llop
4. Eurostat

ادبیات موجود در این حوزه نشان می‌دهد که برای بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف، انواع مختلفی از روش‌های غیر پیمایشی و شبه پیمایشی در بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف معرفی شده‌اند که به‌طورکلی می‌توان آن‌ها را در سه دسته طبقه‌بندی نمود: یک- روش‌های بهینه‌سازی مقید مبتنی بر احتمالات و نظریه اطلاعات و زیرروش‌های آن؛ دو- روش تناسب هم‌مقیاس و زیرروش‌های آن؛ سه- روش مبتنی بر الگوسازی.

گروه دوم یعنی تکنیک‌های تعدیل دونسبتی، بر الگوریتم تکرارشونده استوارند و فرآیند محاسباتی ساده‌تری دارند، لذا در به‌روزرسانی IOT و SUT از سوی پژوهشگران و نهادهای پژوهشی جهان (همچون: WIOD[1]، GTAP-MRIO[2]، OECD INT-COUNTRY[3]، FIGORO PROJEC[4]) بیشتر مورد استقبال قرار گرفته است. روش endo-SUT-EURO[5] یکی از روش‌های این گروه است که برای بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف توسط جرج بیوتل[6] (۲۰۰۸) برای استفاده در اتحادیه اروپا طراحی شد. این روش نیازمند حداقل آمار و اطلاعات است و به دلیل بهره‌گیری از نرخ‌های رشد مبتنی بر آمارهای رسمی اقتصاد کلان، از تغییرات ناخواسته در ضرایب نهاده‌ها که موقع استفاده از روش RAS[7] متعارف بروز می‌کند، ممانعت به عمل می‌آورد. ولی یکی از پاشنه‌های آشیل این روش استفاده از معیار ارزش افزوده برای تخمین ستانده محصولات و ماتریس مبادلات واسطه‌ای است و ازآنجایی‌که هیچ دلیل قانع‌کننده‌ای وجود ندارد که سرعت رشد ارزش‌افزوده و مصرف واسطه یکسان باشد، این مقاله در تلاش است تا متناسب با آمارهای رسمی ایران و استفاده از اطلاعات مربوط به ستانده فعالیت‌ها که به‌صورت سالانه از سوی مرکز آمار منتشر می‌شود، اقدام به تعدیل این روش کند و به جای استفاده از معیار ارزش افزوده، از اطلاعات ستانده فعالیت برای برآورد مصرف واسطه بهره بگیرد. مطابق بررسی‌های صورت‌گرفته، نرخ رشد (در اینجا منظور نسبت متغیر در هر سال به سال قبل است) ستانده به‌طور متوسط نسبت به نرخ رشد ارزش افزوده انحراف کمتری از نرخ رشد مصرف واسطه دارد و لذا می‌تواند در برآورد این ناحیه از جدول و متعاقباً سایر نواحی با خطای کمتری عمل کند که این مطلب به‌طور مستدل در این مقاله با انواع روش‌های سنجش خطا تأیید خواهد شد.

---

1. World Input–Output Data Base
2. Global Trade Analysis Project- Multi Regional Input-Output
3. Organization of Economic Commisionand Development
4. Full International and Global Accounts for Research in Input–Output Analysis
۵. منظور از پیشوند endo در ابتدای نام این روش این است که در روش مذکور بدون توجه به آمارهای رسمی مربوط به ستانده فعالیت، آن را به صورت درونزا (endogenous) محاسبه می‌کند و همین امر زمینه‌ساز کاهش دقت آماری می‌شود.
6. Beutel
۷. نام این روش از روی عوامل هم مقیاس R (تعدیل‌کننده سطری) و S (تعدیل‌کننده ستونی) اتخاذ شده است.

لذا با توجه به اهمیت جداول عرضه و مصرف و نیز کم‌توجهی نهادهای آماری کشور نسبت به بهنگام‌سازی آن‌ها، مقاله حاضر در پی پاسخ‌گویی به سه سؤال محوری زیر است: ۱) آیا روش SUT-EURO متعارف که مختص کشورهای اتحادیه اروپا طراحی شده است و بر مبنای معیار ارزش افزوده، نواحی مختلف جداول عرضه مصرف را بهنگام می‌کند، با پایه‌های آماری ایران تناسب دارد و می‌توان از آن برای بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف بهره برد؟ ۲) آیا می‌توان روش SUT-EURO را متناسب با آمارهای ایران و بهره‌گیری از معیار ستانده فعالیت‌ها که به‌صورت سالانه از سوی مرکز آمار ایران منتشر می‌شود در قالب روش exo-SUT-EURO[1] تعدیل و بومی‌سازی کرد؟ ۳) آیا استفاده از آمارهای برون‌زا (نظیر ستانده فعالیت) می‌تواند اعتبار آماری جداول عرضه و مصرف حاصل از این روش را افزایش دهد و در بهبود فرآیند محاسبه آن مؤثر باشد؟ در این راستا پژوهش حاضر با استفاده از روش غیرپیمایشی SUT-EURO اقدام به محاسبه جداول عرضه و مصرف (SUT) نموده و با معرفی روش تعدیل‌شده exo-SUT-EURO روشی با حداقل میزان خطاهای آماری را معرفی خواهد نمود. این اقدام می‌تواند یک گام اساسی در تحول نظام حسابداری بخشی کشورمان باشد و خلأ بین سال‌های انتشار جداول آماری را با ارائه جداول بهنگام شده پر نماید و بستری برای ارائه جداول عرضه و مصرف سری زمانی فراهم آورد.

ادبیات موضوع

تحلیل اقتصاد کلان، بدون در نظر داشتن تفکیک بخشی، به‌خصوص در زمان وقوع تغییرات ساختاری می‌تواند گمراه‌کننده باشد؛ بنابراین، جداول داده-ستانده و جداول عرضه و مصرف به بخش جدایی‌ناپذیری از سیستم جدید حساب‌های ملی تبدیل شده‌اند. آن‌ها به بهترین نحو منعکس‌کننده درهم‌تنیدگی‌های سیستم تولید و زنجیره ارزش افزوده نهاده‌های اولیه و کالاها و خدمات واسطه‌ای هستند و در اقتصاد کاربردی اهمیت بسیاری دارند. در این بخش ابتدا ساختار کلی جداول عرضه، مصرف و عرضه و مصرف یکپارچه مورد بررسی قرار می‌گیرد و سپس پیشینه مطالعات موجود برای بهنگام‌سازی این جداول در پژوهش‌های خارجی و داخلی ارائه می‌شود.

جدول ساخت یا عرضه یک جدول فعالیت در محصول و نشان‌دهنده عرضه کل اقتصاد است. سطرهای جدول عرضه را فعالیت‌ها و ستون‌های آن‌ها را محصولات تشکیل می‌دهند. سطر جدول عرضه نشان می‌دهد که یک فعالیت اقتصادی چه مقدار از هر نوع محصول (اعم از اصلی و فرعی) تولید می‌کند. ستون این جدول نیز نشان‌دهنده این است که یک محصول (مستقل از ماهیت اصلی و فرعی) توسط چند فعالیت تولید می‌شود (میلر و بلیر[2]، ۲۰۲۱: ۲۹۴؛ رئوداکانتوچه و تن‌را[3]، ۲۰۱۳).

---

۱. منظور از پیشوند exo در ابتدای نام این روش آن است که به جای آنکه ستانده فعالیت به صورت درون‌زا (endogenous) در فرآیند محاسبات به دست آید، از آمارهای رسمی مربوط و برون‌زا (exogenous) استفاده خواهد شد و این امر می‌تواند به ارائه نتایج با خطاهای آماری کمتر بینجامد. پسوندهای A و G نیز که در ادامه شاهد آن هستیم نشان‌دهنده حسابی یا هندسی بودن میانگین‌گیری در فرآیند محاسبه هر روش است.

2. Miller & Blair

3. Rueda-Cantuche & ten Raa

جدول مصرف به‌صورت محصول در فعالیت است که سطرها و ستون‌های این جدول را به ترتیب، محصولات و فعالیت‌های اقتصادی تشکیل می‌دهند. جدول مصرف به‌صورت سطری نشان می‌دهد که چگونه هر محصول در فرآیند تولید فعالیت‌های مختلف به‌صورت تقاضای واسطه و تقاضای نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌صورت ستونی نشان می‌دهد که هر فعالیت در فرآیند تولید خود، چند نوع محصول (مستقل از ماهیت اصلی و فرعی) را به‌عنوان واسطه مورد استفاده قرار می‌دهد (میلر و بلیر، ۲۰۲۱: ۲۹۲؛ رئوداکانتوچه و تن‌را، ۲۰۱۳). جدول مصرف نیز همانند جدول عرضه به دو شکل مربع و مستطیل طراحی شود. این جدول از سه ناحیه ماتریس مبادلات واسطه‌ای (محصول در فعالیت)، ماتریس تقاضای نهایی (محصول در رده‌های تقاضاهای نهایی) و ماتریس ارزش افزوده (به‌صورت فعالیتی) تشکیل شده است. بر مبنای جدول مصرف می‌توان برابری تولید ناخالص داخلی (GDP) به روش هزینه و روش درآمد را استخراج نمود. جمع سطری (محصولات) و جمع ستونی (فعالیت‌ها) این جدول با جمع سطری و ستونی جدول عرضه کاملاً هماهنگی دارد.

اهمیت این نوع نظام حسابداری در نهادهای آماری بین‌المللی مانند سازمان ملل متحد (۲۰۱۸) و یورو استات (۲۰۰۸) در ۹ مزیت (۷ مزیت از بعد روش‌شناختی و ۲ مزیت از بعد عملیاتی) برای جداول عرضه و مصرف به‌عنوان بخش جدایی‌ناپذیری از حساب‌های ملی، برجسته می‌شود:

۱) جداول عرضه و مصرف، چارچوب ایده‌آلی برای ادغام رویکردهای مختلف برای محاسبه GDP ارائه می‌دهند، به‌طوری‌که برابری بین عرضه و مصرف در سطح تک‌تک محصولات، یکپارچگی قوی سیستم حساب‌های ملی را تضمین می‌کند و باعث ارتقای کیفیت کلی آن می‌شود.

۲) در حالتی که اختلافات آماری بین سطوح عرضه و مصرف کالاها و خدمات وجود داشته باشد، درک اینکه کدام سرجمع‌ها باید در سطح کلان تعدیل شوند، تقریباً غیرممکن است؛ اما سیستم عرضه و مصرف تفصیلی در سطح محصول، ابزار قدرتمندی برای شناسایی نواحی تعدیل در اختیار می‌گذارد.

۳) جداول عرضه و مصرف، مواجهه کارآمد با منابع مقدماتی مختلف را امکان‌پذیر می‌سازند و در بسیاری از موارد، ناسازگاری بین منابع مقدماتی مختلف را می‌توان با ترکیبی از اطلاعات تفصیلی موجود در منابع مقدماتی در قالب یک چارچوب مشترک شناسایی کرد. این رویکرد می‌تواند بستر مناسبی برای انجام اصلاحات مناسب در اطلاعات فراهم کند.

۴) در مواردی که اطلاعات آماری برای برخی مبادلات وجود ندارد (به‌عنوان‌مثال برای تشکیل سرمایه ثابت ناخالص یا مصرف شخصی)، می‌توان با استفاده از چارچوب جداول عرضه و مصرف، برآوردی از آن‌ها را جایگزین نمود. هرچند این یک وضعیت ایده‌آل نیست، اما این امکان را فراهم می‌کند تا حساب‌های ملی حتی در شرایطی که منابع آماری ناقص یا متناقض هستند، با موفقیت جمع‌آوری شوند.

۵) جداول عرضه و مصرف چارچوب کاملی برای ایجاد ارتباط بین مفاهیم مختلف ارزش‌گذاری در حساب‌های ملی فراهم می‌کند که شامل توزیع حاشیه‌های بازرگانی، حمل‌ونقل، مالیات و یارانه محصولات برای تبدیل از قیمت پایه به قیمت تولیدکننده و درنهایت به قیمت خریدار می‌شود.

۶) همچنین جداول تفصیلی عرضه و مصرف بهترین چارچوب را برای محاسبه GDP در قیمت‌های ثابت ارائه می‌دهند که چارچوب ایده‌آلی برای جلوگیری از ورود تورم در داده‌های کلان اقتصادی است. درواقع یکی از توصیه‌های اصلی در «راهنمای معیارهای قیمت و حجم» استفاده از چارچوب عرضه و مصرف برای محاسبات به قیمت ثابت است.

۷) جداول عرضه و مصرف به قیمت‌های پایه مبنای ساخت جداول داده-ستانده متقارن هستند و این جداول اغلب به‌عنوان پایگاه داده‌ای مهمی در مدل‌های اقتصاد کلان به تفکیک بخش مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۸) چارچوب جداول عرضه و مصرف، انتخاب‌های جدیدی را برای نحوه ترکیب تمام اطلاعات موجود ارائه می‌دهند، حتی اطلاعاتی که فقط به‌صورت دوره‌ای در دسترس هستند.

۹) چارچوب تفصیلی جداول مستطیلی عرضه و مصرف، امکان ترکیب اطلاعات دقیق منابع مقدماتی را فراهم می‌کنند و امکان بهره‌برداری اطلاعات از آن‌ها را به حداکثر می‌رسانند.

در ۷۰ سال گذشته روش‌های غیرپیمایشی برای ساخت جداول داده-ستانده (IOTs) به دلایل مختلف ایجاد شده‌اند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها به‌روز بودن است. IOT ها معمولاً بر اساس پیمایش‌های دقیق هر پنج سال یک‌بار تدوین و جداول عرضه و مصرف (SUT) معمولاً سالانه منتشر می‌شوند (به‌عنوان‌مثال در اتحادیه اروپا)؛ اما این فواصل زمانی در بسیاری کشورها نامنظم است و همین امر تحلیل‌های این حوزه را با خطر به‌روز نبودن مواجه می‌سازد و در بعضی کشورها آن‌قدر دیر منتشر می‌شوند که دیگر برای اهداف سیاست‌گذارانه مفید نیستند. کاهش زمان انتشار این جداول نیز به دلیل کمبود منابع اقتصادی، فنی و انسانی قابل‌توجهی که برای جمع‌آوری و تدوین داده‌های مناسب مورد نیاز است، در اغلب موارد مقدور نیست. درنتیجه استفاده از روش‌های غیرپیمایشی برای کاربران این جداول، می‌تواند تا حدی این مشکل را برطرف سازد.

علاوه بر بهنگام بودن، دلایل دیگری نیز وجود دارد که منجر به استفاده از روش‌های غیرپیمایشی می‌شود، مانند نیاز به محاسبه سری‌های زمانی همگن و منظم از SUTهای بین کشوری، نیاز به تجدیدنظر در SUIOTهای منتشرشده گذشته به‌منظور تطبیق آن‌ها با سیستم جدید حساب‌های ملی یا طبقه‌بندی جدید محصولات/فعالیت‌ها و همین‌طور نیاز به ترازسازی. در برخی از این موارد، بیشتر عناصر SUIOTهایی که باید تولید شوند، از جمله مجموع سطرها و/یا ستون‌ها از پیش مشخص‌اند؛ اما گاهی اوقات، برخی از سلول‌های خاص و/یا زیرمجموعه‌ای از سلول‌ها به دلیل قابلیت اطمینان کم یا صرفاً به این دلیل که محرمانه‌اند، در دسترس نیستند (والدراس-جارامیلو و همکاران[1]، ۲۰۱۹). در تمام این شرایط، استفاده از روش‌های غیر پیمایشی کاملاً موجه است.

همان‌طورکه اشاره شد، ادبیات این حوزه نشان می‌دهد که به‌طورکلی سه دسته از روش‌ها برای بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف وجود دارد: روش‌های بهینه‌سازی مقید، روش تناسب هم‌مقیاس و روش

1. Valderas-Jaramillo *et al.*

مبتنی بر الگوسازی. در روش‌های مبتنی بر بهینه‌سازی، مسئله بهنگام‌سازی به حداقل‌سازی توابعی که اختلاف میان عناصر ماتریس سال پایه و ماتریس بهنگام شده را با توجه به قیود مشخصی (از قبیل برابری جمع سطری و جمع ستونی ماتریس بهنگام‌شده با آمارهای سال مقصد) اندازه‌گیری می‌کنند، خلاصه می‌شود و هدف رسیدن به پاسخی است که ماتریس برآوردی را به ماتریس مقصد نزدیک و نزدیک‌تر کند (لهر و دی‌مسنارد[1]، ۲۰۰۴). روش‌هایی همچون INSD[2]، IWSD[3] و ISD[4] در این گروه جای می‌گیرند؛ اما این روش‌ها معمولاً بهتر از روش‌های تعدیل دو نسبتی (مانند خانواده روش‌های RAS) عمل نمی‌کنند، زیرا از تمام اطلاعات موجود استفاده نمی‌کنند یا در مواقعی منجر به تعدیلات دلخواه در برخی از بخش‌های SUT می‌شوند (تمورشو و تیمر[5]، ۲۰۱۱). گروه دوم یعنی تکنیک‌های تعدیل دونسبتی، بر الگوریتم تکرارشونده استوارند و فرآیند محاسباتی ساده‌تری دارند. به‌کارگیری روش تناسب هم مقیاس نسبت به دو روش دیگر (یعنی بهینه‌سازی و الگوسازی) در به‌روزرسانی IOT و SUT از سوی پژوهشگران و نهادهای پژوهشی بیشتر مورد استقبال قرار گرفته است، زیرا تطابق بیشتر با پایه‌های آماری کشورها دارد.

زیرروش‌هایی که در طبقه روش تناسب هم مقیاس قرار می‌گیرند عبارت‌اند از:

- RAS
- GRAS
- SUT-RAS
- SUT-EURO

برخی از ویژگی‌های مشترک برای همه روش‌های مقیاس‌بندی متناسب و روش‌های بهینه‌سازی محدود وجود دارد که بر اصل از دست دادن حداقل اطلاعات (نظریه اطلاعات) استوار است. این روش‌ها معمولاً راه‌حلی را ارائه می‌دهند که پیاده‌سازی آن ساده و نسبتاً سریع است و با حداقل نیازهای داده‌ای محاسبه می‌شود.

روش بهنگام‌سازی SUT-EURO که جرج بیوتل (۲۰۰۸) آن را برای استفاده در اتحادیه اروپا طراحی کرد، نیازمند حداقل آمار و اطلاعات است و به دلیل بهره‌گیری از نرخ‌های رشد آمارهای رسمی اقتصاد کلان، از تغییرات ناخواسته در ضرایب نهاده‌ها که بعضاً موقع استفاده از روش RAS متعارف بروز می‌کند، ممانعت به عمل می‌آورد. مزیت اصلی این روش عدم نیاز به داده‌های ستانده محصولی به‌صورت برون‌زا در سال مقصد است و ستانده محصولی را به‌صورت درون‌زا در فرآیند تعدیل به دست می‌آورد. مزایای دیگری نیز بر این روش مترتب است (یورواستات، ۲۰۰۸):

۱) روش به‌روزرسانی مستحکمی است که با هزینه‌های اندک قابل انجام است،

۲) در فرآیند محاسبه خود به داده‌های محدودی نیاز دارد،

1. Lahr & de Mesnard
2. Improved Normal Squared Differences
3. Improved Weighted Square Differences
4. Improved Squared Differences
5. Temurshoev & Timmer

۳) فقط از اطلاعات منابع رسمی برای به‌روزرسانی استفاده می‌کند،
۴) هر چهار بخش جدول را به‌صورت یکپارچه برآورد می‌کند،
۵) ضرایب نهاده را به‌صورت اتفاقی تغییر نمی‌دهد،
۶) مجموع ردیف و ستون مصرف واسطه‌ای در فرآیند محاسبه آن به دست می‌آید،
۷) ترکیب ساختاری تقاضای نهایی در روال تکراری آن، تخمین زده می‌شود و
۸) سازگاری عرضه و تقاضا در مدل داده-ستانده را تأمین می‌کند.

پیشینه پژوهش

۱. مطالعات خارجی

ادبیات روش‌های غیرپیمایشی برای ساخت IOT و SUT بسیار پربار و گسترده است. با توجه به آنکه مطالعه حاضر بر بهنگام‌سازی SUT متمرکز است، از میان این مطالعات به بررسی مواردی که بیشترین مشابهت را با این موضوع دارند، اکتفا خواهد شد. تمورشو و تیمر (۲۰۱۱) در مقاله‌ای هشت روش بهنگام‌سازی شامل: EUKLEMS[1]، یورو (Euro)، RAS تعمیم‌یافته (GRAS)، تفاضل مربعی اصلاح و نرمال شده (INSD)، تفاضل مربعی بهبودیافته (ISD)، تفاضل مربعی وزنی اصلاح‌شده (IWSD)، هارتورن و ون دالن (HvD)[2] و کورودا (KUR)[3] را ارائه می‌کنند و عملکرد نسبی آن‌ها را در برآورد جداول عرضه و مصرف (SUT) هلند و اسپانیا مورد آزمون قرار می‌دهند. نتیجه مطالعه آن‌ها حاکی از آن است که روش GRAS و روش‌های پیشنهادشده توسط هارتورن و ون دالن[4] (۱۹۸۷) یعنی روش HvD و روش پیشنهادی کورودا[5] (۱۹۸۸) یعنی KUR بهترین تخمین‌ها را برای داده‌های مورد نظر ایجاد می‌کنند؛ اما این روش‌ها به جز دو روش EUKLEMS و Euro نیازمند آمار و اطلاعات ستانده محصولی در مراحل مختلف تعدیل و بهنگام‌سازی ماتریس سال مقصد هستند. اگرچه امکان دسترسی به ستانده فعالیت از داده‌های حساب‌های ملی فراهم است، اما داده‌های ستانده محصول برای سال مقصد در دسترس نیست و این فقدان آماری، کاربست این روش‌ها برای بهنگام‌سازی SUT را با مشکل مواجه می‌کند.

تمورشو و تیمر (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای روش SUT-RAS را برای تخمین مشترک جداول عرضه و مصرف (SUT) به کار می‌برند که به روش RAS تعمیم‌یافته جونیوس و استرهاون[6] (۲۰۰۳) شباهت دارد. این رویکرد نیازی به در دسترس بودن کل ستانده‌ها بر اساس محصول برای سال (های) مورد نظر ندارد و این الگوریتم به‌طور مشترک SUTهای یکپارچه را تخمین می‌زند. این

1. EU Capital (K), Labour (L), Energy (E), Materials (M) and Service (S)
2. Harthoorn and Van Dalen's Method (HVD)
3. Kuroda's Method
4. Harthoorn & van Dalen
5. Kuroda
6. Junius & Oosterhaven

روش برای تمام ساختارهای مختلف SUTها، مانند چارچوب‌هایی با ارزش‌گذاری به قیمت‌های پایه و قیمت‌های خریداران و ساختارهایی که در آن جداول مصرف به مصارف داخلی و وارداتی تفکیک می‌شوند، قابل اجراست. ارزیابی‌های تجربی آن‌ها نشان می‌دهد که روش SUT-RAS می‌تواند بهبودهای قابل ملاحظه‌ای را نسبت به دیگر روش‌های موجود برای بهنگام‌سازی SUTهای اسپانیا رقم بزند.

والدراس-جارامیلو و همکاران (۲۰۱۹) و والدراس-جارامیلو و همکاران (۲۰۲۱) انواع جدیدی از دو روش را برای بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف بر اساس رویکرد SUT-RAS و SUT-EURO معرفی کردند و آن‌ها را بر اساس اطلاعات برون‌زا (به‌عنوان‌مثال: با و بدون ستانده فعالیت به‌صورت برون‌زا و با در نظر گرفتن خالص مالیات بر محصولات) مورد مقایسه قرار دادند. مطالعه آن‌ها شامل یک ارزیابی تجربی از این دو روش برای مجموعه‌ای از جداول سالانه برای سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۵ در کشورهای اتریش، بلژیک، اسپانیا و ایتالیا است که نشان می‌دهد استفاده از اطلاعات اضافی (به‌عنوان‌مثال ستانده فعالیت) به‌طورکلی تخمین‌ها را در هر دو روش بهبود داده است. آن‌ها همچنین توصیه می‌کنند برای زمان‌هایی که ستانده فعالیت در دسترس است، باید از روش SUT-RAS استفاده نمود و در غیر این صورت باید به جای آن، SUT-EURO را به کار برد؛ چراکه تولید کل به بهترین وجه توسط این روش تخمین زده می‌شود.

۲. مطالعات داخلی

همان‌طورکه مرور مقالات فوق نشان داد، در بین انواع مختلف روش‌های بهنگام‌سازی، محققان سعی می‌کنند روشی را انتخاب نمایند که در عین سادگیِ محاسبات و نیاز حداقلی به آمار و اطلاعات، کمترین میزان خطا را هم داشته باشد. فضای پژوهشی بهنگام‌سازی جداول داده-ستانده در ایران نیز حکایت از آن دارد که استفاده از روش‌های RAS متعارف و RAS تعدیل‌شده سابقه‌ای طولانی دارد. نهادهای مختلفی همچون وزارت اقتصاد، سازمان برنامه‌وبودجه، وزارت نیرو، بانک مرکزی ایران، مرکز آمار ایران و مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی از روش‌های RAS متعارف و RAS تعدیل‌شده برای بهنگام‌سازی جداول داده-ستانده متقارن استفاده کرده‌اند. مطالعه میرشجاعیان حسینی و رهبر (۱۳۹۱) با استفاده از چند روش بهنگام‌سازی، جدول متقارن فعالیت در فعالیت سال ۱۳۶۷ را برای سال ۱۳۷۸ به‌روزرسانی کرده و نشان می‌دهد روش RAS متعارف علی‌رغم استعمال زیاد و سادگی محاسبه، کارکرد متوسطی در میان سایر روش‌ها از خود نشان می‌دهد[1]؛ اما بررسی فضای پژوهشی کشورمان نشان می‌دهد تاکنون در ایران تنها بهنگام‌سازی جداول متقارن مبنای عمل بوده است و از میان روش‌های بهنگام‌سازی نیز، عمدتاً دو روش RAS و RAS تعمیم‌یافته از سوی محققان برای بهنگام‌سازی آن جداول به کار رفته است و نکته دیگر آنکه بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف به جز در یک گزارش از مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۳۹۵) هیچ‌گاه مورد توجه پژوهشگران و نهادهای پژوهشی و آماری تدوین‌کننده قرار نگرفته است.

۱. به منظور جلوگیری از تطویل کلام از ذکر تمام مطالعاتی که از روش RAS استفاده کرده‌اند، پرهیز می‌شود.

گزارش مورد اشاره ضمن مروری اجمالی بر روش‌های بهنگام‌سازی، به معرفی روش SUT-RAS پرداخته و سعی کرده است تا روش مورد نظر را برای بهنگام جدول عرضه مصرف سال ۱۳۷۵ برای سال ۱۳۸۰ به کار بگیرد و خطای آماری آن را با روش قدر مطلق انحرافات استاندارد وزنی (SWAD[1]) بسنجد. مقاله مستخرج از این گزارش روش SUT-EURO را در کنار روش SUT-RAS بررسی و جدول عرضه و مصرف مربع و متعارف سال ۱۳۷۵ را برای سال ۱۳۸۰ بهنگام نموده است. در این مقاله خطاهای این دو روش نیز با معیار SWAD با یکدیگر مقایسه شده‌اند و نتایج حاکی از آن است که تنها با اتکا به میزان خطاهای آماری این دو روش نمی‌توان بر برتر بودن یکی از آن‌ها صحه گذاشت (مختاری و شرکت، ۱۳۹۵). این گزارش و مقاله مستخرج از آن، ازاین‌جهت که تنها مطالعه داخلی موجود در زمینه بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف است، بسیار حائز اهمیت و از چند جنبه قابل تأمل است:

یک- برای سنجش خطاهای آماری هر دو روش تنها از یک معیار SWAD بهره گرفته شده است که این مطلب با توجه به در دسترس بودن معیارهای گوناگون سنجش خطا و تأکید پژوهشگران این حوزه بر عدم اکتفا به تنها یک معیار، شایان توجه است.

دو- در این مطالعه به صراحت گفته شده است که امکان تعدیل روش SUT-EURO با استفاده از داده‌های برون‌زا وجود ندارد، ولی همان‌طور که در مطالعه حاضر به آن خواهیم پرداخت، این امکان در قالب روش exo-SUT-EURO وجود دارد و بر اساس مطالعات تجربی می‌تواند پیش‌بینی‌های حاصل از آن را بهبود ببخشد.

سه- در این مطالعه نتایج دو روش SUT-EURO و SUT-RAS با هم مقایسه شده‌اند که این اقدام با توجه به عدم تقارن اطلاعات مورد استفاده در آن‌ها، می‌تواند هرگونه اظهارنظر در مورد عملکرد خوب یا ضعیف این روش‌ها را نه فقط به خود روش‌ها، بلکه به اطلاعات مختلف مورد استفاده به‌عنوان نقطه شروع هر یک نسبت دهد. این نکته به تفصیل در والدراس-جارامیلو و همکاران (۲۰۲۱) مورد بحث قرار گرفته است.

چهار- این مطالعه برای بهنگام‌سازی، روش SUT-EURO را بر مبنای معیار ارزش افزوده مورد استفاده قرار داده است که مطابق توضیحات پیش‌گفته تناسب چندانی برای برآورد ناحیه مبادلات واسطه‌ای ندارد و بهتر آن است که از معیار ستانده بهره گرفته شود.

پنج- نکته بسیار حائز اهمیت دیگر آنکه جدول عرضه و مصرف مورد استفاده در این پژوهش جدول متعارف بوده است درحالی‌که اساساً مبنای محاسبات روش یورو روی جداول داخلی (تفکیک واردات شده) است و این نکته در آن مطالعه مغفول مانده است.

روش‌شناسی پژوهش

طی دو دهه اخیر چندین روش بهنگام‌سازی SUT توسط پژوهشگران معرفی شده است که عبارت‌اند از:

یک- روش GRAS (جونیوس و استرهاون، ۲۰۰۳)

1. Standardized Weighted Absolute Difference

دو- روش EUKLEMS (تیمر و همکاران[1]، ۲۰۰۵)

سه- روش SUT-EURO (بیوتل، ۲۰۰۸ و یورواستات، ۲۰۰۸)

چهار- روش SUT-RAS (تمورشو و تیمر، ۲۰۱۱)

هر یک از این روش‌ها به آمارهای مختلفی برای بهنگام‌سازی جداول نیاز دارند که جدول (۱) تفاوت‌های نیازهای کلی آمارهای سال مقصد در میان آن‌ها را آشکار می‌کند.

جدول ۱. نیازهای کلی آمارهای سال مقصد و تفاوت‌های آن‌ها

نیازهای کلی آمارهای سال مقصد	GRAS	EU-KLEMS	SUT-RAS	endo-SUT-EURO	exo-SUT-EURO
ستانده کل برحسب فعالیت	✓	✓	✓	نیاز ندارد	✓
نهاده (هزینه) کل برحسب فعالیت	نیاز ندارد	✓	درون‌زا	نیاز ندارد	نیاز ندارد
ارزش افزوده کل برحسب فعالیت	✓	درون‌زا	✓	✓	✓
سرجمع تقاضای نهایی برحسب رده	✓	✓	✓	✓	✓
سرجمع کل واردات	✓	✓	✓	✓	✓
سرجمع ارزش حاشیه بازرگانی، حاشیه حمل‌ونقل، VAT و خالص مالیات بر محصول	نیاز ندارد	✓	نیاز ندارد	نیاز ندارد	نیاز ندارد

منبع: بررسی‌های پژوهش و والدراس-جارامیلو و همکاران (۲۰۱۹)

روش شناخته‌شده RAS که یک ماتریس غیر منفی را با مجموع سطرها و ستون‌های تعیین‌شده تعدیل می‌کند، به‌طور گسترده در به‌روزرسانی جداول داده-ستانده استفاده می‌شود. اصلاح RAS برای تخمین ماتریسی که شامل عناصر مثبت و منفی باشد، اولین بار توسط جونیوس و استرهاون (۲۰۰۳) پیشنهاد شد و RAS تعمیم‌یافته (GRAS) نام گرفت. روش EUKLEMS نیز برای تخمین سری‌های زمانی SUTها در قیمت‌های جاری فقط تا حدی در تیمر و همکاران (۲۰۰۵) مورد بحث قرار گرفته است و به اطلاعات اضافی بسیاری نظیر سرجمع ارزش حاشیه بازرگانی، حاشیه حمل‌ونقل، مالیات بر ارزش افزوده و خالص مالیات بر محصول نیاز دارد.

۱. روش endo-SUT-EURO

این روش در سال ۲۰۰۸ توسط جورج بیوتل معرفی و پس از آن مورد استقبال نهادهای آماری بین‌المللی مانند یورواستات (۲۰۰۸) و سازمان ملل متحد (۲۰۱۸) و پژوهشگرانی مانند تمورشو و

1. Timmer *et al.*

تیمر (۲۰۱۱) و والدراس-جارامیلو و همکاران (۲۰۱۹) قرار گرفت. آمارهای مورد نیاز در سال مبدأ شامل جدول SUT متعارف و یا SUT داخلی هستند، به‌طوری‌که ماتریس مصرف واردات واسطه‌ای و ماتریس مصرف واردات نهایی تفکیک شده باشند و همچنین جداول به قیمت سال پایه باشند. آمارهای مورد نیاز در سال مقصد نیز شامل ارزش افزوده فعالیت‌ها، جمع تقاضای نهایی و جمع واردات است.

یکی از خصوصیات اصلی روش EURO آن است که نرخ‌های رشد ارزش افزوده فعالیت‌ها، تقاضای نهایی و واردات، مبنای بهنگام‌سازی SUT سال مبدأ قرار می‌گیرند. در اینجا مراد از رشد، نسبت متغیرهای کلان سال مقصد به سال مبدأ است که به‌صورت برون‌زا در فرآیند بهنگام‌سازی SUT در نظر گرفته می‌شود. تحمیل نرخ‌های رشد به SUT مستلزم دو فرض است: فرض اول- سهم فعالیت‌ها در تولید محصولات در هر مرحله از روال تکراری ثابت بماند. این سهم بر مبنای جدول عرضه (محصول در فعالیت) سال مبدأ محاسبه می‌گردد. سهم مذکور به سهم بازار و یا نسبت‌های ستانده محصول نیز معروف است که از ماتریس ساخت (ترانسپوز ماتریس عرضه) سال مبدأ استخراج می‌شود. فرض دوم- ضرایب نهاده محصول (در هر روال تکراری) روابط نهاده تمام محصولات که در فرآیند تولید فعالیت‌ها به کار می‌رود، ثابت در نظر گرفته می‌شود. جدول مصرف سال مبدأ مبنای محاسبه ضرایب قرار می‌گیرد؛ اما یکی از محدودیت‌های اصلی این روش آن است که SUT مربع را مبنای بهنگام‌سازی قرار می‌دهد.

نمادهای ریاضی فوق بستر ارائه رابطه تراز معمولی داخلی را در جدول مصرف سال پایه فراهم می‌کند؛ یعنی:

$$q_0^d = U_0^d e + Y_0^d e = \acute{V}_0 e \qquad (۱)$$

که در آن U_0^d ماتریس مصرف واسطه‌ای داخلی به ابعاد محصول در فعالیت در سال مبدأ، Y_0^d ماتریس تقاضای نهایی به ابعاد محصول در رده‌های مختلف تقاضای نهایی در سال مبدأ، V_0 ماتریس ساخت به ابعاد فعالیت در محصول (یعنی هر فعالیت چند محصول را تولید می‌کند (سطر) و یک گروه محصول توسط چند فعالیت تولید می‌شود (ستون) در سال مبدأ)، $\acute{V}_0$ جدول عرضه و درواقع ترانسپوز ماتریس ساخت به ابعاد محصول در فعالیت، va_0 یک بردار سطری ارزش افزوده فعالیت‌ها در سال مبدأ، g_t^v نرخ‌های رشد ارزش افزوده فعالیت‌ها در سال مقصد، g_t^y نرخ‌های رشد سرجمع‌های تقاضای نهایی مانند تقاضای نهایی داخلی و صادرات ناخالص در سال مقصد، g_t^m نرخ رشد کل واردات در سال مقصد (یعنی از کل ستانده محصول (q_0^d) در سال مبدأ، بخشی از آن در فرآیند تولید فعالیت‌ها (U_{0e}^d) قرار گرفته و الباقی جذب تقاضای نهایی داخلی می‌شوند ($Y_0^d e$)) هستند. همچنین U_0^m ماتریس مصرف واردات واسطه‌ای به ابعاد محصول در فعالیت در سال مبدأ و Y_0^m ماتریس واردات نهایی به ابعاد محصول در رده‌های تقاضای نهایی در سال مبدأ است.

محاسبه سهم بازار یا نسبت‌های ستانده محصول در سال مبدأ به‌صورت زیر:

$$D_0 = V_0[\hat{q}_0^d]^{-1} \quad (۲)$$

مشخص می‌کند که به ازای هر واحد ارزش ستانده محصول j، سهم ستانده فعالیت iام چقدر است. باید توجه داشت که بر مبنای فرض روش EURO، سهم ستانده فعالیت iام که کالای jام را تولید می‌کند ثابت است.

گام اول در روش endo-SUT-EURO-A حاوی شش مرحله محاسبه متوسط حسابی ماتریس مصرف واسطه‌ای داخلی، محاسبه متوسط حسابی ماتریس مصرف واردات واسطه‌ای، محاسبه متوسط حسابی ماتریس تقاضای نهایی داخلی، محاسبه متوسط حسابی ماتریس واردات نهایی، محاسبه متوسط بردار ارزش افزوده و محاسبه ماتریس ساخت بر اساس روابط زیر است:

$$U_{t(1)}^d = {}^1\!/_2 \times (\hat{g}_t^v U_0^d + U_0^d \hat{g}_t^v) \quad (۳)$$

$$U_{t(1)}^m = {}^1\!/_2 \times (\hat{g}_t^v U_0^m + U_0^m \hat{g}_t^v) \quad (۴)$$

$$Y_{t(1)}^d = {}^1\!/_2 \times (\hat{g}_t^v Y_0^d + Y_0^d \hat{g}_t^y) \quad (۵)$$

$$Y_{t(1)}^m = {}^1\!/_2 \times (\hat{g}_t^v Y_0^m + Y_0^m \hat{g}_t^y) \quad (۶)$$

$$va_{t(1)} = {}^1\!/_2 \times (\hat{g}_t^v va_0 + va_0 \hat{g}_t^v) \quad \text{یا} \quad va_{t(1)} = \hat{g}_t^v va_0 \quad (۷)$$

$$V_{t(1)} = D_0 \hat{q}^d{}_{t(1)} \quad (۸)$$

و چنانچه روش endo-SUT-EURO-G مورد نظر باشد، محاسبه میانگین هندسی ماتریس‌های فوق است.

یک قاعده کلی در هر جدول متقارن (مستقل از متعارف یا داخلی) و SUT (مستقل از مربع، مستطیل و یا متعارف و داخلی) وجود دارد و آن این است که ستانده هر فعالیت بایستی با نهاده متناظر آن فعالیت در یک سال مالی برابر باشد. یعنی:

$$\acute{x}_{out.0} = \acute{e}\acute{v}_0 = \acute{e}(U_0^d + U_0^m) + \acute{v}a_0 = \acute{x}_{inp.0} \quad (۹)$$

اما گام اول که حاوی شش مرحله است این قاعده را مختل می‌کند؛ یعنی:

$$\acute{x}_{out.0} = \acute{e}\acute{V}_{t(1)} \neq \acute{e}\left(U^{d}_{t(1)} + U^{m}_{t(1)}\right) + \acute{v}a_{t(1)} = \acute{x}_{inp.t(1)} \quad (۱۰)$$

یعنی ستانده هر فعالیت در جدول عرضه با نهاده متناظر آن فعالیت در جدول مصرف برابر نیست. همچنین GDP روش هزینه با GDP روش درآمد ناتراز است. برای برون‌رفت از این مسئله و ایجاد سازگاری SUT در این گام نیاز به چند مرحله زیر است:

مرحله اول- ابتدا ستانده فعالیت جدول متقارن فعالیت در فعالیت با فرض ساختار ثابت فروش محصول که در یورو استات به مدل D معروف است و همچنین مبنای محاسبه جدول متقارن سال ۱۳۹۵ توسط بانک مرکزی قرار گرفته است، استفاده می‌گردد.

$$x_{t(2)} = (I - D_0 B^{d}_{t(1)})^{-1} D_0 f^{d}_{t(1)} \quad (۱۱)$$

که در آن: $D_0 = V_0[\hat{q}^{d}_{0}]^{-1}$ ماتریس سهم بازار است که بر مبنای ماتریس ساخت سال مبدأ به دست می‌آید. $B^{d}_{t(1)} = U^{d}_{t(1)}\left[\hat{x}_{inp.t(1)}\right]^{-1}$: ماتریس ضرایب مستقیم در جدول مصرف حاصله در این گام است. این ماتریس مشخص می‌کند که هر فعالیت به ازای ارزش یک واحد نهاده واسطه‌ای، چند محصول را در فرآیند تولید استفاده می‌کند.

$$f^{d}_{t(1)} = Y^{d}_{t(1)} e \quad (۱۲)$$

مرحله دوم- نسبت ساختار هزینه جدول مصرف در سال مبدأ محاسبه می‌گردد. با توجه به فرض روش EURO نسبت مذکور در کلیه فرآیند روال تکراری ثابت در نظر گرفته می‌شود. سرجمع ستونی نسبت‌ها در چارچوب IO بایستی برابر با واحد باشند:

$$\acute{e}B^{d}_{ij0} + \acute{e}m_{ij} + va_{j0} = 1 \quad (۱۳)$$

یعنی نسبت‌های هزینه کل (نهاده کل) هر فعالیت برابر است با سرجمع هزینه واسطه‌ای داخلی به‌علاوه سرجمع هزینه واسطه‌ای واردات به‌علاوه خالص مالیات به‌علاوه هزینه عوامل اولیه (ارزش افزوده). نماد ریاضی خالص مالیات (TLS[1]) در اینجا نشان داده نشده است.

مرحله سوم- ساختار هزینه مرحله دوم مبنای توزیع ستانده فعالیت‌ها قرار می‌گیرد که در مرحله اول محاسبه شده است: $x_{t(2)}$.

1. Tax Less Subsidies

مرحله چهارم- با انجام مرحله سوم، نواحی ماتریس مبادلات واسطه‌ای داخلی جدول مصرف، ماتریس واردات واسطه‌ای جدول مصرف، بردارهای سطری خالص مالیات و ارزش افزوده به دست می‌آیند. به‌طوری‌که سرجمع ستونی نهاده هر فعالیت بایستی برابر با ستانده متناظر آن فعالیت باشد که در مرحله اول برآورد شده بود.

مرحله پنجم- به لحاظ نظری به‌کارگیری روابط زیر یک SUT سازگار یکپارچه را به دست می‌دهد.

$$U^{d}_{t(2)} = B^{d}_{t(1)}\hat{x}_{t(2)} \quad (۱۴)$$

$$U^{m}_{t(2)} = B^{m}_{t(1)}\hat{x}_{t(2)} \quad (۱۵)$$

$$B^{m}_{t(1)} = U^{m}_{t(1)}(\hat{x}_{inp.t(1)})^{-1} \quad (۱۶)$$

$$Y^{d}_{t(2)} = Y^{d}_{t(1)} \quad (۱۷)$$

یعنی ناحیه تقاضای نهایی داخلی محاسبه‌شده در گام اول با گام دوم ثابت در نظر گرفته می‌شود.

$$Y^{m}_{t(2)} = Y^{m}_{t(1)} \quad (۱۸)$$

یعنی واردات ناحیه گام اول با گام دوم ثابت ارزش افزوده می‌تواند به‌صورت یک کمیت ترازکننده زیر محاسبه شود:

$$\acute{v}a_{t(2)} = \acute{x}_{t(2)} - \acute{e}(U^{d}_{t(2)} + U^{m}_{t(2)}) \quad (۱۹)$$

با استفاده از روابط فوق، می‌توان رابطه تراز محصولی را به‌صورت زیر بیان نمود:

$$q^{d}_{t(2)} = U^{d}_{t(2)}e + Y^{d}_{t(2)}e \quad (۲۰)$$

یعنی تراز کل ستانده محصول (تراز در هر محصول) برابر است با تقاضای واسطه‌ای محصول به‌علاوه تقاضای نهایی محصول در جدول مصرف و همچنین تراز در GDP روش درآمد و هزینه.

مرحله ششم- محاسبه ماتریس ساخت که در این مرحله به‌صورت زیر به دست می‌آید:

$$V_{t(2)} = D_0\hat{q}^{d}{}_{t(2)} \quad (۲۱)$$

سرجمع سطری این ماتریس، ستانده فعالیت است که بایستی برابر با سرجمع ستونی جدول مصرف باشد. همچنین سرجمع ستونی آن، ستانده محصول است که باید با سرجمع سطری جدول مصرف یکسان باشد. سرجمع ستونی آن، ستانده محصول است که بایستی برابر با ستانده متناظر محصول در جدول مصرف باشد.

بنابراین با کنار هم قرار دادن ماتریس‌های محاسبه‌شده در شش مرحله فوق، یک SUT یکپارچه به دست می‌آید که در آن ترازهای زیر تضمین می‌گردند:

- عرضه و تقاضای محصول
- GDP روش درآمد و هزینه
- ستانده با نهاده فعالیت

۲. روش تعدیل‌یافته exo-SUT-EURO

همانطورکه ملاحظه شد روش endo-SUT-EURO بدون در نظر گرفتن ستانده فعالیت‌ها، فرآیند محاسبه خود را پیش می‌برد، حال‌آنکه می‌توان با استفاده از این اطلاعات که به‌صورت نهادینه‌شده در حساب‌های ملی سالانه تهیه می‌شود، نتایج این روش را بهبود بخشید. ازاین‌رو در این مقاله روش تعدیل‌شده exo-SUT-EURO به‌عنوان نسخه تعدیل‌شده‌ای از روش SUT-EURO را معرفی می‌کنیم که از ستانده فعالیت به‌عنوان اطلاعات برون‌زا استفاده می‌کند.

این روش جدید بهنگام‌سازی اساساً گسترش روش endo-SUT-EURO است که سعی دارد اصول اولیه روش SUT-EURO را حفظ کند. با توجه به اینکه ستانده فعالیت در دسترس است، امکان تخمین نرخ‌های تغییرات مصرف واسطه فعالیت‌ها توسط δIC و تخمین نرخ رشد ستانده محصولات بر اساس δq فراهم است که جایگزین استفاده از نرخ‌های رشد ارزش افزوده در روند محاسبه می‌شود. چون هیچ دلیل قانع‌کننده‌ای وجود ندارد که چرا ارزش افزوده و تولید باید با سرعت یکسان رشد کنند، به جای آن از نرخ‌های رشد جدید حاصل از ستانده‌های کالایی و نرخ‌های رشد مصرف واسطه‌ای استفاده خواهیم کرد. با جهانی‌شدن فعالیت‌های اقتصادی، نهاده‌های واسطه‌ای در دهه گذشته با سرعت بیشتری نسبت به GVA[1] رشد می‌کنند (بیوتل، ۲۰۰۸). هنگامی‌که این دو نرخ تغییرات جدید گنجانده شوند، بقیه الگوریتم بهنگام‌سازی مشابه روش اصلی endo-SUT-EURO است. فقط چنانچه روش exo-SUT-EURO-G مورد نظر باشد، میانگین هندسی ماتریس‌های مورد اشاره باید در دستور کار قرار گیرد.

1. Gross Value Added

پایه‌های آماری و روش‌های سنجش خطاهای آماری

۱. آمار و داده‌ها

در این مقاله برای سنجش اعتبار آماری روش‌های endo-SUT-EURO-A، endo-SUT-EURO-G، exo-SUT-EURO-A و exo-SUT-EURO-G برای بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف، از دو نوع پایه‌های آماری استفاده می‌شود:

۱) جدول عرضه و مصرف اقتصاد ایران در سال ۱۳۸۳ به قیمت پایه تهیه‌شده از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

۲) جدول عرضه و مصرف اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۵ به قیمت پایه تهیه‌شده از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

نخست برای اهداف تحقیق جدول عرضه و مصرف سال ۱۳۸۳ در قالب ۷ فعالیت و ۷ محصول تجمیع و با استفاده از روش‌های تفکیک واردات، داخلی شده و سپس با به‌کارگیری روش‌های پیش‌گفته و با استفاده از آمارهای رسمی موجود برای سال ۱۳۹۵ بهنگام می‌شود. ازآنجاکه هر یک از روش‌های بهنگام‌سازی مورد اشاره، مجموعه متفاوتی از برآوردها را به دست می‌دهد، به‌منظور ارزیابی عملکرد نسبی آن‌ها و تعیین خطاهای هر روش در برآورد نواحی مختلف جداول (جدول عرضه-مصرف یکپارچه، جدول عرضه، ماتریس مبادلات واسطه‌ای (داخلی و وارداتی) و رده‌های مختلف تقاضای نهایی) از روش‌های مختلف سنجش خطا بهره گرفته خواهد شد. نکته حائز اهمیت آنکه اساس روش‌های یورو بر جداول عرضه و مصرف داخلی است، لذا ضروری است تا روش غیرمستقیم تخصیص واردات که بر فرض تناسب واردات استوار است، مبنای تفکیک واردات قرار گیرد و این نکته‌ای است که در مطالعات داخلی این حوزه مغفول مانده بود. شاید این سؤال پیش بیاید که چرا سال ۱۳۸۳ و ۱۳۹۵ برای این پژوهش انتخاب شده‌اند؟ ازآنجاکه جداول عرضه و مصرف اقتصاد ایران برای سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۹۵ از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی تدوین و منتشر شده است و برای سنجش اعتبار آماری یک روش باید نتایج حاصل از آن با آمارهای واقعی مقایسه شود، لذا جدول سال ۱۳۸۳ مبنای محاسبهٔ جدول سال ۱۳۹۵ قرار گرفت.

۲. روش‌های سنجش خطا

بدیهی است که انتخاب تنها یک شاخص واحد به‌عنوان معیار اعتبار آماری نیز می‌تواند گمراه‌کننده باشد، زیرا یک روش خاص ممکن است در یک بعد امتیاز خوبی داشته باشد، اما در بعد دیگر عملکرد بسیار بدی از خود به نمایش بگذارد؛ بنابراین، برای ارائه درک واقع‌بینانه‌تر نسبت به ویژگی‌های هر روش، سه شاخص به‌طور هم‌زمان استفاده می‌شوند که عبارت‌اند از:

۱) خطای قدر مطلق موزون استانداردشده (لهر[1]، ۲۰۰۱):

1. Lahr

$$SWAD = \frac{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\left|x_{ij}^{true}\right| \times \left|x_{ij} - x_{ij}^{true}\right|}{\sum_{k}\sum_{l}(x_{kl}^{true})^2} \quad (۲۲)$$

۲) درصد خطای کل استاندارد[1]:

$$\sum_{i}\sum_{j} A_{ij} \quad (۲۳)$$

۳) شاخص نابرابری تایل[2]:

$$\left\lfloor \sum_{i}\sum_{j} \right\rfloor \quad (۲۴)$$

تحلیل نتایج و یافته‌ها

به‌منظور پاسخ‌گویی به سه سؤال محوری تحقیق مبنی بر اینکه: ۱- آیا روش SUT-EURO متعارف که مختص کشورهای اتحادیه اروپا و بر مبنای معیار ارزش افزوده طراحی شده است با پایه‌های آماری ایران تناسب دارد و می‌توان از آن برای بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف بهره برد؟ ۲- آیا می‌توان روش SUT-EURO را متناسب با آمارهای ایران و بهره‌گیری از معیار ستانده فعالیت‌ها در قالب روش exo-SUT-EURO تعدیل و بومی‌سازی کرد؟ ۳- آیا استفاده از آمارهای برون‌زا (نظیر ستانده فعالیت) می‌تواند اعتبار آماری جداول عرضه و مصرف حاصل از این روش را افزایش دهد و در بهبود فرآیند محاسبه آن مؤثر باشد؟ نتایج مقاله حاضر در دو بخش کلی ارائه می‌شود:

بخش نخست به ارائه جداول برآوردی حاصل از چهار روش endo-SUT-EURO-A، endo-SUT-EURO-G، exo-SUT-EURO-A و exo-SUT-EURO-G برای بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف سال ۱۳۸۳ اقتصاد ایران برای سال ۱۳۹۵ می‌پردازد و بخش دوم با مبنا قرار دادن جدول آماری سال ۱۳۹۵، اعتبار آماری جداول حاصل از هر یک از این روش‌ها را در محاسبه نواحی مختلف جداول (۱- جدول عرضه-مصرف به‌صورت یکپارچه، ۲- جدول عرضه، ۳- ماتریس مبادلات واسطه‌ای (داخلی و وارداتی) و ۴- رده‌های مختلف تقاضای نهایی) با سه معیار سنجش خطا می‌سنجد.

۱. جداول برآوردی حاصل از روش‌های چهارگانه

جداول (۲)، (۳)، (۴) و (۵) به ترتیب جداول عرضه و مصرف یکپارچه برآوردی با استفاده از روش‌های endo-SUT-EURO-A، endo-SUT-EURO-G، exo-SUT-EURO-A و exo-SUT-EURO-G را به نمایش می‌گذارند که در ۷ فعالیت و در ۷ محصول تجمیع شده‌اند.

1. Standard Total Percentage Error
2. Tile

جدول ۲. جدول عرضه-مصرف یکپارچه پهنگام شده سال ۱۳۹۵ با استفاده از روش endo-SUT-EURO-A

جدول یکپارچه عرضه- مصرف براوردی با روش endo-SUT-EURO-A (میلیارد ریال-سال ۱۳۹۵)		محصولات داخلی						فعالیت ها						تقاضای نهایی		کل
		محصولات کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر مواد معدنی	محصولات صنعتی	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	تقاضای داخلی	صادرات	
محصولات داخلی	محصولات کشاورزی	۲۳۴۶۰۰۸	۰	۲۸۳۸۱۱	۱۵۹۶۸۱	۰	۳۹۶۴۵	۰	۴۸۱۴۴۵	۵۵	۸۸۲	۶۹۳۵۷۳	۷۷۳۲	۵۳	۴۶۸۸۴	۱۰۰۰۹۹۱	۱۱۴۴۰۲	۲۳۴۶۰۰۸
	نفت خام و گاز طبیعی	۰	۱۷۴۵۵۹۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۵۴۶۰۸	۸۱۱۰۰	۰	۰	-۷۱۹۷۳	۱۲۸۱۸۶۲	۱۷۴۵۵۹۸
	سایر مواد معدنی	۰	۰	۱۷۹۳۹۸	۹۸۸	۸	۱۵۵۱	۰	۱۱۴۸۲	۳	۵۰۱	۱۴۱۵۶۸	۱۶۳۰	۱۰۴۸۹	۶۱۰۰	-۶۱۸۶	۱۳۸۱۳	۱۷۹۳۹۸
	محصولات صنعتی	۰	۰	۰	۸۲۹۶۷۱۸	۰	۳۷۳۲۹	۰	۳۶۶۰۵۴	۱۷۴۱	۷۵۱۲	۲۱۹۸۸۲۱	۲۵۲۸۲۴	۴۴۱۰۹۰	۸۲۰۰۳۰	۳۵۹۷۷۰۹	۹۰۶۰۱۹	۸۵۹۱۸۰۹
	آب، برق و گاز	۰	۰	۰	۰	۱۷۸۶۷۸۲	۲۳۰۷۰	۰	۱۰۴۳۶	۲۱۳۰۴	۱۰۵۲۰	۶۰۳۰۴۸	۳۶۲۶۸۶	۶۳۹۷۱	۳۱۸۹۹۵	۴۴۵۵۳۳	۱۵۶۷۸	۱۹۴۶۴۷۱
	ساختمان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۶۲۶۲۰۴	۳۷۲۵۸	۵۲۳۵	۱۷۱۸	۳۶۲۹۶	۴۶۷۴۶	۴۵۲۴۷	۲۳۲۴۴۱	۱۲۲۱۴۴۷	۷	۱۶۲۶۳۷۴
	خدمات	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱۱۳۰۸۸۵	۱۶۹	۵۳۸۸۴۰	۱۰۶۴۷۹	۳۳۳۲۰	۱۲۳۱۰۰۷	۴۶۶۱۹۱	۳۳۳۷۹۶	۱۵۱۲۳۱۲	۶۳۶۵۱۰۶	۶۴۶۴۲۹	۱۱۲۳۲۴۸۰
محصول وارداتی	محصولات کشاورزی								۳۱۶۰۱	۱	۴۵	۴۲۲۰۱	۵۸۵	۲	۲۷۷۵	۳۶۱۴۷	۰	۱۱۳۳۵۷
	نفت خام و گاز طبیعی								۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۵۹۴	۰	۲۲۸۰۵
	سایر مواد معدنی								۱۶۴۵	۰	۶۲	۱۹۴۴۸	۲۵۲	۱۱۶۷	۸۲۵	-۵۹۴	۰	۲۲۸۰۵
	محصولات صنعتی								۱۳۱۳۲۴	۲۱۳	۲۱۱۵	۷۳۳۸۳۴	۱۰۵۲۷۶	۱۰۵۲۷۶	۲۶۶۳۹۹	۶۹۲۱۲۰	۰	۲۰۳۴۷۹۸
	آب، برق و گاز								۴۵۱	۳۸	۳۴	۲۳۷۷	۱۸۶۹	۱۷۹	۱۲۱۸	۱۰۴۷	۰	۷۲۱۳
	ساختمان								۱	۰	۰	۱	۱	۱	۳	۱۲	۰	۱۸
	خدمات								۳۴۹۷۰	۲۵۴۲	۱۷۳۰	۷۴۷۶۶	۳۴۱۲۸	۱۴۸۲۰	۸۹۶۰۳	۲۳۱۷۸۰	۰	۴۸۴۳۴۹
TLS	خالص مالیات بر محصولات	۲۳۴۶۰۰۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۲۱۰۰۱۳	۲۰۰۶	۱۶۰۹	-۱۹۱۲۶۱	۷۰۰۷۳	۶۷۳۵۸	-۹۶۱۸۹	۷۶۶۹۸۹	۴۹۵۸۷	۲۸۲۹۱۴۵
فعالیتها	کشاورزی	۰	۱۷۴۵۵۹۸	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۹۹۳۵۲	۱۶۰۵۹۸۱	۱۲۱۸۹۶	۲۲۹۳۷۵۲	۳۸۰۵۲۸	۵۴۳۸۵۷	۷۹۳۹۹۵۱	۱۱۱۴۱۳۴۵	۳۰۲۷۷۹۷	۱۴۱۸۵۳۱۷
	نفت خام و گاز طبیعی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۴۳۸۰۱۰۷		
	سایر معادن	۰	۰	۱۷۹۳۹۸	۹۸۸	۸	۱۵۵۱	۰	۱۳۹۹۳۵۲	۱۶۰۵۹۸۱	۱۲۱۸۹۶	۲۲۹۳۷۵۲	۳۸۰۵۲۸	۵۴۳۸۵۷	۷۹۳۹۹۵۱	۱۱۱۴۱۳۴۵		۱۴۱۸۵۳۱۷
	صنعت	۰	۰	۰	۸۲۹۶۷۱۸	۰	۳۷۳۲۹	۰	۱۳۱۳۲۴	۲۱۳	۲۱۱۵	۷۳۳۸۳۴	۱۰۵۲۷۶	۱۰۵۲۷۶	۲۶۶۳۹۹	۶۹۲۱۲۰	۰	۲۰۳۴۷۹۸
	آب، برق و گاز	۰	۰	۰	۰	۱۷۸۶۷۸۲	۲۳۰۷۰	۰	۴۵۱	۳۸	۳۴	۲۳۷۷	۱۸۶۹	۱۷۹	۱۲۱۸	۱۰۴۷	۰	۷۲۱۳
	ساختمان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۶۲۶۲۰۴	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۳	۱۲	۰	۱۸
	خدمات	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۶۹	۳۴۹۷۰	۲۵۴۲	۱۷۳۰	۷۴۷۶۶	۳۴۱۲۸	۱۴۸۲۰	۸۹۶۰۳	۲۳۱۷۸۰	۰	۴۸۴۳۴۹
VA	ارزش افزوده								۷۶۶۹۸۹	۴۹۵۸۷	۲۸۲۹۱۴۵	۱۴۱۸۵۳۱۷	۱۱۱۴۱۳۴۵	۱۶۲۶۳۰۴	۱۸۰۹۸۵۲	۸۳۳۴۰۴۸	۱۸۱۹۴۵	۱۷۴۵۵۹۸	۴۶۰۰۵۷
	کل	۲۳۴۶۰۰۸	۱۷۴۵۵۹۸	۱۷۹۳۹۸	۸۵۹۱۸۰۹	۱۹۴۶۴۷۱	۱۱۱۳۳۲۸۷۰	۱۶۲۶۳۷۴	۱۲۸۲۹۱۴۵	۱۲۶۵۵۹۸	۱۸۱۹۴۵	۸۳۳۴۰۴۸	۱۸۰۹۸۵۲	۱۶۲۶۳۰۴	۱۱۱۴۱۳۴۵		

منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۳. جدول عرضه-مصرف یکپارچه بهنگام شده سال ۱۳۹۵ با استفاده از روش endo-SUT-EURO-G

جدول یکپارچه عرضه- مصرف برآوردی با روش endo-SUT-EURO-G (میلیارد ریال-سال ۱۳۹۵)		محصولات داخلی							فعالیت ها							تقاضای نهائی		کل
		محصولات کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر مواد معدنی	محصولات صنعتی	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	تقاضای داخلی	صادرات	
محصولات داخلی	محصولات کشاورزی	۲۲۹۶۰۹۱	۰	۲۲۸۳۱۳	۱۲۴۳۴۵	۰	۳۶۷۷۵	۰	۴۲۱۷۶۷	۱۳	۶۶۴	۶۱۸۱۴۲	۷۱۸۹	۲۳	۴۰۴۶۸	۱۰۷۴۶۴۴	۱۳۳۱۸۱	۲۴۹۶۰۹۱
	نفت خام و گاز طبیعی	۰	۱۶۳۸۰۷۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۲۴۵۳۷۶	۲۹۶۱۱	۰	۰	۱۴۰۰۷۸	۱۴۳۰۱۲	۱۶۳۸۰۷۷
	سایر مواد معدنی	۰	۰	۱۵۸۷۶۸	۸۳۰	۰	۱۴۳۸	۰	۸۷۴۴	۱	۳۷۵	۱۱۴۴۹۰	۱۳۱۱	۴۹۲۸	۴۸۵۲	۷۷۹۱	۱۶۳۶۸	۱۵۸۷۶۸
	محصولات صنعتی	۰	۰	۰	۶	۰	۳۴۶۲۷	۰	۲۶۲۶۷۶	۳۷۷	۴۸۳۲	۱۶۲۸۰۶۴	۱۸۷۲۵۰	۱۶۹۰۰۷	۵۹۰۹۴۶	۳۴۶۳۰۸۵	۹۰۸۲۱۱	۷۲۱۴۴۴۷
	آب، برق و گاز	۰	۰	۰	۰	۱۳۹۱۳۸۵	۰	۲۱۳۹۹	۸۲۰۲۱	۳۵۵۱	۶۴۹۷	۴۶۶۰۶	۳۲۲۰۶۷	۲۲۰۵۷	۳۳۶۶۶۴	۳۶۱۴۸۲	۱۴۷۹۱	۱۵۱۵۲۷۶
	ساختمان	۰	۰	۰	۰	۹۵۸۴۲۹	۰	۰	۱۲۴۱۳	۱۰۰۸	۶۰۸	۱۳۱۴۲	۱۴۵۷۹	۱۰۶۳۱	۸۳۴۹۰	۸۲۲۶۵۵	۴	۹۵۸۵۲۹
	خدمات	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۴۰۶۳۹۱	۲۵۴۳۵	۲۲۸۷۶	۹۶۳۷۲۸	۳۵۹۲۸۶	۱۳۷۲۸۰	۱۱۵۳۱۶۱	۶۶۵۸۶۷۰	۶۹۳۴۰۷	۱۰۴۱۹۲۳۶
محصول وارداتی	محصولات کشاورزی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۱۹۸۳	۱	۳۵	۳۲۲۱۸	۳۷۵	۱	۲۱۰۹	۵۶۰۱۱	۰	۱۱۲۷۳۳
	نفت خام و گاز طبیعی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	سایر مواد معدنی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۵۳	۰	۴۵	۱۳۷۸۶	۱۶۶	۰	۵۸۴	۹۳۸	۰	۱۷۱۴۷
	محصولات صنعتی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸۲۹۶۶	۱۱۹	۱۵۲۶	۵۱۴۲۲۴	۵۹۱۴۳	۵۳۳۸۱	۱۸۶۶۵۱	۱۰۹۳۸۱۶	۰	۱۹۹۱۸۲۶
	آب، برق و گاز	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۴۸	۱۵	۲۸	۱۹۸۱	۱۳۶۸	۹۴	۱۰۰۵	۱۵۳۵	۰	۶۳۷۳
	ساختمان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۱۷	۰	۲۰
	خدمات	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۴۲۲	۱۳۹۸	۱۲۵۷	۵۲۹۰۳	۱۹۷۴۳	۷۵۴۴	۶۳۳۶۸	۳۶۵۹۰۲	۰	۵۳۴۴۴۶
خالص مالیات بر محصولات TLS		۲۳۹۶۰۹۱	۱۶۳۸۰۷۷	۱۵۸۷۶۸	۶۹۶۶۶۳	۱۳۹۱۳۸۵	۳۴۶۲۷	۲۱۳۹۹	۷۳۴۷۰	۱۲۰	۴۰۳	۶۲۸۵۳	۳۰۲۸۴	۹۰۳۹	۳۰۴۴۴	۲۳۳۶۹۷	۱۸۷۵۰	۴۶۰۰۶۱
فعالیتها	کشاورزی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۶۹۵۵۲۳	۱۶۳۸۰۷۷	۱۲۱۸۹۸	۳۲۹۳۷۷۷	۳۸۰۵۳۲	۵۴۳۸۴۰	۷۹۲۹۹۹۴	۱۰۳۳۳۷۳۷	۳۰۲۷۷۲۴	۱۴۱۸۵۴۳۹
	نفت خام و گاز طبیعی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۶۳۸۰۷۷	۱۶۰۶۰۲۸	۱۶۱۰۴۳	۷۰۰۱۲۹۰	۱۴۱۲۷۸۴	۹۵۸۴۲۹	۱۴۲۸۰۳۲۱			
	سایر معادن	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۶۹۵۵۲۳	۱۶۳۸۰۷۷	۱۶۱۰۴۳	۷۰۰۱۲۹۰	۱۴۱۲۷۸۴	۹۵۸۴۲۹	۱۴۲۸۰۳۲۱			
	صنعت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۶۹۵۵۲۳	۱۶۳۸۰۷۷	۱۶۱۰۴۳	۷۰۰۱۲۹۰	۱۴۱۲۷۸۴	۹۵۸۴۲۹	۱۴۲۸۰۳۲۱			
	آب، برق و گاز	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۶۹۵۵۲۳	۱۶۳۸۰۷۷	۱۶۱۰۴۳	۷۰۰۱۲۹۰	۱۴۱۲۷۸۴	۹۵۸۴۲۹	۱۴۲۸۰۳۲۱			
	ساختمان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۶۹۵۵۲۳	۱۶۳۸۰۷۷	۱۶۱۰۴۳	۷۰۰۱۲۹۰	۱۴۱۲۷۸۴	۹۵۸۴۲۹	۱۴۲۸۰۳۲۱			
	خدمات	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۶۹۵۵۲۳	۱۶۳۸۰۷۷	۱۶۱۰۴۳	۷۰۰۱۲۹۰	۱۴۱۲۷۸۴	۹۵۸۴۲۹	۱۴۲۸۰۳۲۱			
VA	ارزش افزوده	۲۲۹۶۰۹۱	۱۶۳۸۰۷۷	۱۵۸۷۶۸	۷۲۱۴۴۴۷	۱۵۱۵۲۷۶	۹۵۸۵۲۹	۱۰۴۱۹۲۳۶										
	کل	۲۲۹۶۰۹۱	۱۶۳۸۰۷۷	۱۵۸۷۶۸	۷۲۱۴۴۴۷	۱۵۱۵۲۷۶	۹۵۸۵۲۹	۱۰۴۱۹۲۳۶	۲۶۹۵۵۲۳	۱۶۳۸۰۷۷	۱۲۱۸۹۸	۳۲۹۳۷۷۷	۳۸۰۵۳۲	۵۴۳۸۴۰	۷۹۲۹۹۹۴	۱۰۳۳۳۷۳۷	۳۰۲۷۷۲۴	۱۴۱۸۵۴۳۹

منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۴. جدول عرضه-مصرف یکپارچه بهنگام شده سال ۱۳۹۵ با استفاده از روش exo-SUT-EURO-A

جدول یکپارچه عرضه- مصرف برآوردی با روش exo-SUT-EURO-A (میلیارد ریال-سال ۱۳۹۵)		محصولات داخلی							فعالیت ها							تقاضای نهائی			کل
		محصولات کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر مواد معدنی	محصولات صنعتی	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	تقاضای داخلی	صادرات		
محصولات داخلی	محصولات کشاورزی	۱۸۶۶۶۶۵	۰	۰	۴۸۹۹۶	۰	۰	۳۷۵۱۸	۳۰۴۱۶۸	۳۸	۶۹۲	۵۰۱۳۸۳	۲۱۶۸	۶۹	۲۸۸۹۴	۹۲۲۳۴۱	۹۶۹۱۳	۱۸۶۶۶۶۵	
	نفت خام و گاز طبیعی	۱۷۲۴۳۸۴	۰	۰	۲	۰	۰	۱۴۶۷	۰	۰	۰	۳۰۲۱۹۳	۱۱۶۷۳	۰	۰	-۱۷۵۳۸۶	۱۵۸۵۹۰۶	۱۷۲۴۳۸۴	
	سایر مواد معدنی	۰	۰	۱۶۷۲۴۱	۷۲۵	۰	۰	۰	۰	۴	۵۴۶	۱۳۴۴۱۶	۴۷۸	۱۹۵۹۳	۶۴۳۱	-۸۸۴۱	۱۶۰۶۵	۱۶۷۲۴۱	
	محصولات صنعتی	۰	۰	۰	۶۰۸۹۷۰۵	۰	۰	۳۵۳۲۶	۸۵۵۰	۱۲۶۱	۵۵۵۵	۱۳۳۴۹۲۶	۵۴۳۲۱	۵۰۵۵۳۳	۶۱۰۳۵۱	۲۹۲۰۳۲۳	۶۷۷۷۶۵	۶۳۰۶۲۹۸	
	آب، برق و گاز	۰	۰	۰	۰	۵۴۸۲۵۲	۰	۲۱۸۳۲	۱۹۶۴۷۳	۶۴۳۷	۴۰۲۷	۱۹۲۶۲۵	۴۴۸۶۴	۳۳۱۷۰	۱۲۹۲۳۹	۱۴۹۷۱۶	۵۶۲۴	۵۹۷۲۵۰	
	ساختمان	۰	۰	۰	۰	۰	۱۹۶۹۷۳۵	۰	۳۱۵۴۹	۸۷۲۱	۱۷۹۷	۲۵۶۸۸	۹۵۶۶	۷۵۶۸۱	۲۱۷۰۲۰	۱۶۰۸۸۰۲	۷	۱۹۶۹۹۴۰	
	خدمات	۰	۰	۰	۷۵۵۴	۰	۲۰۵	۱۰۵۳۳۶۴۸	۲۲۶۸۹	۹۳۹۵۸	۲۹۲۱۵	۹۲۳۴۴۶	۱۲۵۵۷۲	۴۸۰۸۴۷	۱۳۴۳۴۱۸	۶۸۳۰۵۶	۶۰۰۱۳۳	۱۰۶۲۹۷۹۲	
محصول وارداتی	محصولات کشاورزی								۳۵۰۱۵۵	۳	۵۴	۳۴۱۳۲	۱۳۶	۵	۲۹۱۴	۵۹۹۷۹	۰	۱۱۸۷۸۵	
	نفت خام و گاز طبیعی								۳۱۵۶۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
	سایر مواد معدنی								۹۸۴	۰	۷۱	۱۳۵۸۱	۴۷	۲۱۳۱	۷۹۳	-۹۰۷	۰	۱۶۶۹۹	
	محصولات صنعتی								۷۷۰۹۲	۵۴۹	۳۳۹۱	۵۰۱۷۸۴	۱۸۵۳۲	۱۸۹۴۶۴	۲۵۳۰۰۵	۱۰۴۲۶۹۰	۰	۲۰۸۵۴۹۷	
	آب، برق و گاز								۳۷۶	۷۰	۴۴	۲۳۸۱	۵۹۹	۴۱۱	۱۶۶۶	۱۹۳۰	۰	۷۲۷۶	
	ساختمان								۰	۰	۰	۰	۰	۱	۳	۱۲	۰	۱۶	
	خدمات								۲۰۸۵۱	۶۴۲۵	۱۹۶۶	۵۲۰۳۸	۶۲۸۰	۲۶۹۹۶	۸۵۹۸۱	۳۵۲۹۸۸	۰	۵۵۳۵۲۵	
TLS	خالص مالیات بر محصولات								-۱۷۲۲۶۷	۹۹۴	-۱۱۸۶	-۱۷۷۲۷۱	۳۴۳۷۰	۹۲۰۰۰	-۸۷۹۶۷	۷۲۲۷۳۷	۴۵۳۹۳	۴۶۰۰۷۵	۲۱۶۱۴۹۴
فعالیتها	کشاورزی	۰	۱۷۲۴۳۸۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۷۲۴۳۸۴
	نفت خام و گاز طبیعی	۰	۰	۱۶۷۲۴۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۶۹۴۳۶
	سایر معادن	۰	۰	۰	۶۰۸۹۷۰۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۶۱۲۵۰۳۱	
	صنعت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵۷۰۰۸۳
	آب، برق و گاز	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۹۶۹۷۳۵	
	ساختمان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۵۴۱۴۰۷
	خدمات	۰	۰	۰	۷۵۵۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۴۰۶۶۲۶۱
V/A	ارزش افزوده	۱۸۶۶۶۶۵	۱۷۲۴۳۸۴	۱۶۷۲۴۱	۶۳۰۶۲۹۸	۵۹۷۲۵۰	۱۹۶۹۹۴۰	۱۰۶۲۹۷۹۲	۲۱۶۱۴۹۴	۱۲۹۹۴۴۰	۱۶۰۵۹۲۴	۱۷۲۴۳۸۴	۲۶۱۶۸۹۳	۵۴۳۸۴۴۵	۷۹۲۹۸۶۰	۳۰۲۷۷۹۵	۱۴۲۸۰۳۳۸	
	کل	۱۸۶۶۶۶۵	۱۷۲۴۳۸۴	۱۶۷۲۴۱	۶۳۰۶۲۹۸	۵۹۷۲۵۰	۱۹۶۹۹۴۰	۱۰۶۲۹۷۹۲	۲۱۶۱۴۹۴	۱۲۹۹۴۴۰	۱۶۰۵۹۲۴	۱۷۲۴۳۸۴	۲۶۱۶۸۹۳	۵۷۰۰۸۳	۱۹۶۹۷۳۵	۱۰۵۴۱۴۰۷		

منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۵. جدول عرضه-مصرف یکپارچه بهنگام شده سال ۱۳۹۵ با استفاده از روش exo-SUT-EURO-G

جدول یکپارچه عرضه- مصرف برآوردی با روش exo-SUT-EURO-G (میلیارد ریال-سال ۱۳۹۵)		محصولات داخلی						فعالیت ها						تقاضای نهایی		کل
		محصولات کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر مواد معدنی	محصولات صنعتی	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	صادرات	تقاضای داخلی	
محصول داخلی	محصولات کشاورزی	۱۸۶۶۶۹۱	۰	۰	۲۰۸۳۱۷	۴۸۹۹۷	۰	۳۷۵۱۹	۲۵۱۰۸۱	۴۳	۷۸۵	۵۰۲۳۵۱	۱۴۲۲	۷۵	۴۱۱۷۹	۹۴۸۷۲۴	۱۲۱۰۲۱	۱۸۶۶۶۹۱
	نفت خام و گاز طبیعی	۰	۱۷۲۴۴۰۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۱۸۹۸۵	۷۰۰۳	۰	۰	۱۴۷۸۵۳	۱۳۵۰۵۶۲	۱۷۲۴۴۰۳
	سایر مواد معدنی	۰	۰	۱۶۷۲۴۴	۷۲۵	۲	۰	۱۴۶۷	۶۱۴۶	۴	۵۲۳	۱۰۹۸۵۵	۲۸۳	۱۸۹۲۳	۵۸۲۹	۸۱۲۱	۱۷۵۶۲	۱۶۷۲۴۴
	محصولات صنعتی	۰	۰	۰	۶۰۸۹۷۹۵	۰	۰	۳۵۳۲۷	۱۵۰۴۱۹	۱۲۱۸	۵۴۹۴	۱۲۷۲۷۱۷	۳۵۶۳۱	۵۲۷۶۵۱	۵۷۸۴۳۹	۳۹۴۰۸۹۷	۷۹۳۹۲۶	۶۳۰۶۳۹۱
	آب، برق و گاز	۰	۰	۰	۰	۵۴۸۲۶۵	۰	۲۱۸۳۲	۳۵۲۲۱	۶۱۵۶	۳۹۶۷	۱۹۵۸۶۶	۳۲۹۰۸	۳۶۹۷۸	۱۲۴۳۹۱	۱۶۴۸۳۶	۶۹۴۳	۵۹۷۲۶۴
	ساختمان	۰	۰	۰	۷۵۵۴	۰	۱۹۶۹۷۵۸	۰	۱۶۷۱۱۷	۷۶۵۴	۱۶۲۶۵	۲۴۱۶۱	۶۵۲۴	۷۸۰۵۶	۱۹۲۲۰۰	۱۶۴۳۰۱۷	۸	۱۶۹۹۶۳
	خدمات	۰	۰	۰	۰	۰	۲۰۵	۱۰۵۳۳۷۹۱	۲۷۵۴۷۶	۹۷۲۰۱	۳۰۷۹۰	۸۹۰۸۸۴	۸۰۹۲۹	۵۰۷۳۴۸	۱۳۳۶۱۵۶	۶۶۹۳۶۲۴	۷۱۷۵۲۸	۱۰۶۲۹۹۳۶
محصول وارداتی	محصولات کشاورزی								۱۴۵۲۳۳	۰	۰	۰	۸۲	۴	۲۳۸۲	۵۴۸۷۸	۰	۱۰۰۹۷۵
	نفت خام و گاز طبیعی								۶۹۶	۰	۰	۰	۳۲	۲۱۴۲	۶۶۰	۹۱۹	۰	۱۶۹۴۱
	سایر مواد معدنی								۵۴۸۱۳	۴۴۴	۲۰۰۳	۴۶۲۷۸۴	۱۲۹۸۴	۱۹۲۲۷۸	۲۱۰۷۸۶	۱۰۷۱۶۷۶	۰	۲۰۰۸۷۶۷
	محصولات صنعتی								۲۳۰	۵۶	۳۶	۱۷۸۷	۳۰۰	۳۳۷	۱۱۳۵	۱۵۰۴	۰	۵۳۸۶
	آب، برق و گاز								۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲	۱۷	۰	۲۰
	ساختمان								۱۴۷۵۴	۵۲۰۶	۱۶۴۹	۴۷۷۱۴	۴۳۳۴	۲۷۱۷۲	۷۱۵۶۲	۳۵۸۴۹۶	۰	۵۳۰۸۸۷
	خدمات								۵۲۱۰۶	۴۸۰	۵۶۸	۶۱۸۲۰	۷۱۳۷	۳۴۹۵۲	۳۶۹۰۶	۲۴۵۷۸۹	۲۰۲۹۹	۴۶۰۰۵۷
فعالیتها	خالص مالیات بر محصولات	۱۸۶۶۶۹۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲۹۹۳۴۳	۱۷۲۴۴۰۳	۱۶۹۴۴۰	۲۲۹۳۷۰۷	۵۷۰۰۹۷	۱۹۶۹۷۵۸	۱۰۵۴۱۵۴۹	۱۴۳۸۰۳۵۰	۳۰۲۷۸۵۷	۱۴۱۸۵۱۲۴
	کشاورزی	۱۸۶۶۶۹۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۱۶۱۵۲۴	۱۶۰۵۹۴۰	۱۲۱۸۹۵	۶۱۲۵۱۲۲	۵۷۰۰۹۷	۱۹۶۹۷۵۸	۱۰۵۴۱۵۴۹			
	نفت خام و گاز طبیعی	۰	۱۷۲۴۴۰۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱۷۲۴۴۰۳	۱۶۰۵۹۴۰	۱۲۱۸۹۵	۶۱۲۵۱۲۲	۵۷۰۰۹۷	۱۹۶۹۷۵۸	۱۰۵۴۱۵۴۹			
	سایر معادن	۰	۰	۱۶۷۲۴۴	۷۲۵	۲	۰	۱۴۶۷	۱۶۹۴۴۰	۱۶۰۵۹۴۰	۱۲۱۸۹۵	۶۱۲۵۱۲۲	۵۷۰۰۹۷	۱۹۶۹۷۵۸	۱۰۵۴۱۵۴۹			
	صنعت	۰	۰	۰	۶۰۸۹۷۹۵	۰	۰	۳۵۳۲۷	۶۱۲۵۱۲۲	۶۱۲۵۱۲۲	۶۱۲۵۱۲۲	۶۱۲۵۱۲۲	۵۷۰۰۹۷	۱۹۶۹۷۵۸	۱۰۵۴۱۵۴۹			
	آب، برق و گاز	۰	۰	۰	۰	۵۴۸۲۶۵	۰	۲۱۸۳۲	۵۷۰۰۹۷	۵۷۰۰۹۷	۵۷۰۰۹۷	۵۷۰۰۹۷	۵۷۰۰۹۷	۱۹۶۹۷۵۸	۱۰۵۴۱۵۴۹			
	ساختمان	۰	۰	۰	۷۵۵۴	۰	۱۹۶۹۷۵۸	۰	۱۹۶۹۷۵۸	۱۹۶۹۷۵۸	۱۹۶۹۷۵۸	۱۹۶۹۷۵۸	۱۹۶۹۷۵۸	۱۹۶۹۷۵۸	۱۰۵۴۱۵۴۹			
	خدمات	۰	۰	۰	۰	۰	۲۰۵	۱۰۵۳۳۷۹۱	۱۰۵۴۱۵۴۹	۱۰۵۴۱۵۴۹	۱۰۵۴۱۵۴۹	۱۰۵۴۱۵۴۹	۱۰۵۴۱۵۴۹	۱۰۵۴۱۵۴۹	۱۰۵۴۱۵۴۹			
VA	ارزش افزوده	۱۸۶۶۶۹۱	۱۷۲۴۴۰۳	۱۶۷۲۴۴	۶۳۰۶۳۹۱	۵۹۷۲۶۴	۱۹۶۹۶۵۳	۱۰۶۲۹۹۳۶	۲۱۶۱۵۲۴	۱۷۲۴۴۰۳	۱۶۹۴۴۰	۶۱۲۵۱۲۲	۵۷۰۰۹۷	۱۹۶۹۷۵۸	۱۰۵۴۱۵۴۹			
	کل	۱۸۶۶۶۹۱	۱۷۲۴۴۰۳	۱۶۷۲۴۴	۶۳۰۶۳۹۱	۵۹۷۲۶۴	۱۹۶۹۶۵۳	۱۰۶۲۹۹۳۶	۲۱۶۱۵۲۴	۱۷۲۴۴۰۳	۱۶۹۴۴۰	۶۱۲۵۱۲۲	۵۷۰۰۹۷	۱۹۶۹۷۵۸	۱۰۵۴۱۵۴۹			

منبع: محاسبات پژوهش

۲. سنجش خطاهای آماری جداول مستخرج از روش‌های چهارگانه

سنجش خطاهای آماری بین روش‌های مختلف نیازمند به‌کارگیری روش‌های اندازه‌گیری خطاهای آماری است. جدول (۶) نشان‌دهنده میزان خطای برآورد هر یک از روش‌ها در تخمین جدول عرضه-مصرف یکپارچه، جدول عرضه، ماتریس مبادلات واسطه‌ای (داخلی و وارداتی)، رده‌های مختلف تقاضای نهایی بر مبنای سه شاخص STPE، Theil و SWAD است.

جدول ۶. سنجش خطاهای آماری روش‌های endo-SUT-EURO و exo-SUT-EURO در برآورد نواحی مختلف جداول عرضه-مصرف برای سال ۱۳۹۵

شاخص آماری / روش بهنگام‌سازی		STPE	Theil	SWAD
۱- جدول عرضه-مصرف یکپارچه				
متعارف	endo-SUT-EURO-A	۰/۲۷۲۲	۰/۰۴۴۱	۰/۱۱۶۸
	endo-SUT-EURO-G	۰/۲۰۶۹	۰/۰۲۳۶	۰/۰۶۸۲
تعدیل‌یافته	exo-SUT-EURO-A	۰/۱۲۹۱	۰/۰۰۷۵	۰/۰۳۱۳
	exo-SUT-EURO-G	۰/۱۱۰۱*	۰/۰۰۵۹*	۰/۰۲۹۲*
۲- جدول عرضه				
متعارف	endo-SUT-EURO-A	۰/۲۹۲۱	۰/۰۵۶۹	۰/۱۵۴۶
	endo-SUT-EURO-G	۰/۲۱۵۱	۰/۰۲۳۱	۰/۰۷۶۰
تعدیل‌یافته	exo-SUT-EURO-A	۰/۰۸۷۷*	۰/۰۰۳۸*	۰/۰۱۹۵*
	exo-SUT-EURO-G	۰/۰۸۷۷*	۰/۰۰۳۸*	۰/۰۱۹۵*
۳- ماتریس مبادلات واسطه‌ای				
متعارف	endo-SUT-EURO-A	۰/۶۵۳۱	۰/۲۳۱۴	۰/۳۱۱۰
	endo-SUT-EURO-G	۰/۴۵۳۱	۰/۱۳۲۹	۰/۲۲۰۱
تعدیل‌یافته	exo-SUT-EURO-A	۰/۲۲۹۳	۰/۰۳۴۹*	۰/۱۵۲۸*
	exo-SUT-EURO-G	۰/۲۱۰۴*	۰/۰۳۵۵	۰/۱۶۰۰
۴- ماتریس تقاضای نهائی				
متعارف	endo-SUT-EURO-A	۰/۲۴۰۹	/۰۴۰۵	۰/۱۴۱۵
	endo-SUT-EURO-G	۰/۲۳۸۵	۰/۰۴۰۴	۰/۱۱۳۳
تعدیل‌یافته	exo-SUT-EURO-A	۰/۱۷۹۴	۰/۰۱۸۹	۰/۰۷۸۶
	exo-SUT-EURO-G	۰/۱۶۵۸*	۰/۰۱۴۳*	۰/۰۷۱۹*

منبع: محاسبات پژوهش

* نشان‌دهنده کمترین میزان خطا در بین روش‌های چهارگانه است.

نتایج حاصل از جدول ۶ به این صورت قابل مشاهده است:

- ✓ در محاسبه جدول عرضه-مصرف یکپارچه روش تعدیل‌یافته exo-SUT-EURO-G به‌طور چشم‌گیری بر اساس سه شاخص STPE، Theil و SWAD کمترین میزان خطا را رقم زده و بعد از آن روش تعدیل‌یافته exo-SUT-EURO-A خطاهای آماری کمتری نسبت به روش‌های متعارف داشته است؛ یعنی استفاده از معیار ستانده فعالیت به جای ارزش افزوده در برآورد مبادلات واسطه‌ای می‌تواند به بهبود نتایج حاصل از برآورد جدول عرضه-مصرف یکپارچه کمک شایان توجهی بکند و در فرآیند محاسبات استفاده از میانگین هندسی (exo-SUT-EURO-G) نسبت به میانگین حسابی (exo-SUT-EURO-A) نتایج کم‌خطاتری به دست داده است. در محاسبه جدول عرضه-مصرف یکپارچه بر اساس هر سه شاخص، روش متعارف endo-SUT-EURO-A بیشترین میزان خطاهای آماری را به خود اختصاص داده و به‌طورکلی استفاده از میانگین هندسی نسبت به میانگین عددی نتایج کم‌خطاتری به همراه داشته است.
- ✓ در محاسبه جدول عرضه، اعتبار آماری روش‌های تعدیل‌یافته exo-SUT-EURO-A و exo-SUT-EURO-G بر اساس سه شاخص سنجش خطا تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند؛ ولی به‌طور محسوسی از روش‌های endo-SUT-EURO-A، endo-SUT-EURO-G بهتر عمل کرده‌اند. در محاسبه جدول عرضه نیز بر اساس هر سه شاخص، روش endo-SUT-EURO-A بیشترین میزان خطاهای آماری را به خود اختصاص داده است.
- ✓ در برآورد ماتریس مبادلات واسطه‌ای روش تعدیل‌یافته exo-SUT-EURO-A در دو شاخص Theil و SWAD بهتر از روش exo-SUT-EURO-G ظاهر شده است و در کل این دو روش بهتر از روش‌های endo-SUT-EURO-A، endo-SUT-EURO-G ظاهر شده‌اند. در محاسبه این بخش نیز بیشترین خطاهای آماری متعلق به روش endo-SUT-EURO-A و پس از آن روش endo-SUT-EURO-G است.
- ✓ در تخمین رده‌های مختلف تقاضای نهائی، روش exo-SUT-EURO-G بر اساس هر سه شاخص STPE، Theil و SWAD کمترین میزان خطا را به خود اختصاص داده است و پس از آن به ترتیب روش‌های endo-SUT-EURO-A، endo-SUT-EURO-G و exo-SUT-EURO-A قرار دارند.

در مجموع می‌توان گفت روش متعارف endo-SUT-EURO-A و پس از آن روش متعارف endo-SUT-EURO-G در تمام شاخص‌ها ضعیف‌ترین نتایج را از خود بر جای گذاشتند؛ ولی در مقابل استفاده از روش‌های تعدیل‌یافته یورو بر مبنای اطلاعات موجود در اقتصاد ایران و بهره‌گیری از آمارهای مربوط به ستانده فعالیت به جای ارزش افزوده، توانسته نتایج حاصل از برآورد جدول عرضه-مصرف یکپارچه، جدول عرضه، ماتریس مبادلات واسطه‌ای و ماتریس تقاضای نهایی را به طرز چشم‌گیری بهبود ببخشد و در روش تعدیل‌شده نیز استفاده از میانگین هندسی بسیار کم‌خطاتر از میانگین عددی عمل کرده است.

بحث و نتیجه‌گیری

جداول عرضه و مصرف (SUT) ابزار قدرتمندی برای طیف وسیعی از تحلیل‌های اقتصادی شامل تحقیقات در مورد اثرات اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی جهانی‌شدن، تجارت بین‌المللی و ادغام منطقه‌ای، بهره‌وری و کارایی، نوآوری و سرریزهای تحقیق‌وتوسعه و مهاجرت ارائه می‌کنند. برای این اهداف تحلیلی مختلف، کاربران نیاز به IOT و SUTهای بهنگام، مقایسه‌پذیر و تهیه‌شده در فواصل زمانی منظم دارند. اگرچه طی حدود دو تا سه دهه اخیر کیفیت تدوین جداول ارائه‌شده توسط مؤسسات آماری در سراسر جهان به‌طور قابل توجهی بهبود یافته است، اما ممکن است در عمل، SUTها در فواصل زمانی منظم گردآوری نشوند. جداول آماری به لحاظ گستردگی کار، لزوم جمع‌آوری آمار و اطلاعات در سطح بسیار وسیع و متنوع و صرف هزینه‌های زیاد، امکان تهیه مداوم و سالیانه ندارند. تنها معدودی از کشورها به‌صورت سالانه و بسیاری هر ۵ سال یک‌بار اقدام به تدوین SUT می‌کنند و البته گروه دیگری از کشورها مانند ایران هرچند در فواصل نامنظم SUT را تهیه می‌کنند ولی نهادهای آماری ایران چشم‌انداز روشنی برای رفع این نقیصه و تهیه جداول بهنگام ندارند.

بر این اساس، استفاده از روش‌های غیرپیمایشی یا شبه‌پیمایشی برای بهنگام‌سازی SUT و IOT برای سال‌های ازدست‌رفته یا بهنگام‌سازی SUT و IOT قبلی ضرورت می‌یابد. ادبیات گسترده‌ای برای این منظور شکل گرفته و روش‌های متعددی معرفی شده است، اما تاکنون در ایران بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف به جز یک مطالعه مورد توجه قرار نگرفته است. مقاله حاضر برای نخستین بار یکی از روش‌های متداول آن را تشریح کرد و متناسب با بنیه‌های آماری کشور، آن‌ها را برای اقتصاد ایران به کار گرفت و متناسب با شرایط داده‌ای ایران دو روش تعدیل‌شده exo-SUT-EURO-A و exo-SUT-EURO-G را معرفی نمود و سپس با انواع روش‌های سنجش خطاهای آماری، روشی با کمترین میزان خطا را تعیین کرد. نتایج حاکی از آن بود که دو روش مورد اشاره با استفاده از معیار ستانده فعالیت‌ها به جای ارزش افزوده، توانستند به طرز چشم‌گیری برآوردهای حاصل را بهبود بخشند و تصویر واقع‌بینانه‌تری از ساختار اقتصادی کشور به دست دهند. این اقدام می‌تواند به تحول نظام حسابداری بخشی کشور بینجامد و با پر کردن فواصل بین سال‌های انتشار جداول آماری از طریق محاسبه جداول بهنگام شده، بستر تهیه جداول عرضه و مصرف سری زمانی را فراهم آورد.

پرتال جامع علوم انسانی

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.
مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده‌سازی مقاله مشارکت داشته‌اند.
تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.
تعهد کپی‌رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی‌رایت رعایت شده‌است

منابع

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۸۸). جدول داده-ستانده ۱۳۸۳.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۹۹). جدول داده-ستانده ۱۳۹۵.

بانوئی، علی‌اصغر؛ موسوی نیک، سید هادی؛ اسفندیاری کلوکن، مجتبی؛ وفایی یگانه، رضا؛ ذاکری، زهرا و کرمی، مهدی. (۱۳۹۱). ارزیابی روش‌های محاسبه جداول متقارن داده-ستانده با تأکید بر برداشت‌های مختلف از فروض تکنولوژی در ایران، *مجلس و راهبرد*، *۱۹*(۷۲)، ۱۳۹-۱۰۱.

فینسترا، رابرت سی و تیلور، آلن ام. (۲۰۲۲). *تجارت بین‌الملل*. ترجمه: سید عبدالمجید جلایی و ریحانه عرب‌پور (۱۴۰۲). انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.

مختاری اصل شوطی، اشکان و شرکت، افسانه. (۱۳۹۵). بررسی انواع روش‌های بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف و کاربردهای آن برای اقتصاد ایران، *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، *۲۱*(۶۸)، ۲۳۹-۲۰۷.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. (۱۳۹۵). بهنگام‌سازی جدول داده-ستانده، ماتریس حسابداری اجتماعی و طراحی الگوی CGE و کاربردهای آن‌ها در سیاست‌گذاری اقتصادی اجتماعی. تهیه‌کنندگان: اشکان مختاری اصل شوطی و افسانه شرکت، دفتر مطالعات اقتصادی (گروه اقتصاد کلان و مدلسازی)، شماره مسلسل: ۱۴۹۰۱.

مهاجری، پریسا؛ بانوئی، علی‌اصغر؛ جلوداری ممقانی، محمد؛ شاکری، عباس و عسکری، منوچهر. (۱۳۹۴). به کارگیری الگوریتم ریاضی آلمون در حذف عناصر منفی جدول متقارن داده-ستانده با فرض تکنولوژی کالا، *پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار*، *۱۵*(۲)، ۲۵-۱.

میرشجاعیان حسینی، حسین و رهبر، فرهاد. (۱۳۹۱). ارزیابی عملکرد نسبی روش‌های غیرپیمایشی به روز رسانی جدول داده-ستانده در فضای اقتصادی ایران، *مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، *۱*(۲)، ۸۴-۶۱.

میلر، رونالد ای. و بلیر، پیتر دی. (۲۰۲۱). *تحلیل داده-ستانده شالوده‌ها و بسط‌ها*. ترجمه: علی‌اصغر بانوئی و پریسا مهاجری (۱۴۰۲). انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.

References

Banouei, A; Mousavi Nik, S. H; Esfandyari Kolookan, M; Vafaei Yeganeh, R; Zakeri, Z; & Karami, M. (2013). Evaluation of Methods for Calculating Symmetric Input-Output Tables with Emphasis on Different Conceptions of Technology Presumptions in Iran. *Majlis and Rahbord*, *19*(72), 101-139. (In Persian).

Beutel, J. (2008). An input output system of economic accounts for the EU member states. Interim Report for Service Contract Number-FISC-D to European

Commission, Directorate General Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies.

Central Bank of the Islamic Republic of Iran. (2009). 2004 Input-Output Table. (In Persian).

Central Bank of the Islamic Republic of Iran. (2019). 2016 Input-Output Table. (In Persian).

Eurostat (2008). *Manual of Supply, Use and Input-Output Tables*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Feenstra, Robert C; & Taylor, Alan M. (2022). *International Trade*, Translated by Jalaei, A; & Arabpour, R. (2023). Shahid Bahonar University of Kerman Publishing. (In Persian).

Harthoorn, R; & van Dalen, J. (1987). On the Adjustment of Tables with Lagrange Multipliers. Occasional papers, Nr. NA-024. Voorberg, Netherlands: Central Bureau of Statistics.

Islamic Parliament Research Center. (2015). "Input-Output Table and social accounting matrix updating and CGE model design and their applications in socio-economic policy, serial number: 14901. (In Persian).

Junius, T; & Oosterhaven, J. (2003). The solution of updating or regionalizing a matrix with both positive and negative entries. *Economic Systems Research*, *15*(1), 87-96.

Kuroda, M. (1988). A Method of Estimation for Updating Transaction Matrix in the Input-Output Relationships. In *Statistical Data Bank Systems*, *Socio-Economic Database and Model Building in Japan*, Kimio Uno and Shuntaro Shishido, eds. Amsterdam: North- Holland Publishing Company.

Lahr, M. L. (2001). A Strategy for Producing Hybrid Input-Output Tables. In *Input–Output Analysis: Frontiers and Extensions*, Michael L. Lahr and Erik Dietzenbacher, eds. New York: Palgrave Macmillan, Palgrave, 211–242.

Lahr, M; & De Mesnard, L. (2004). Biproportional techniques in input-output analysis: table updating and structural analysis. *Economic Systems Research*, *16*(2), 115-134.

Lenzen, M; & Rueda-Cantuche, J. M. (2012). A note on the use of supply-use tables in impact analyses. *SORT-Statistics and Operations Research Transactions*, *36*(2), 139-152.

Llop, M. (2024). Beyond trade statistics: how much do exports actually contribute to domestic value added?. *Humanities and Social Sciences Communications*, *11*(1), 1-13.

Miller, R. E. & Blair, P. D. (2021). *Input-output analysis: foundations and extensions*, Translated by Mohajeri, P; & Banouei, A. (2024), Allame Tabatabee University, Printing & Publishing Center. (In Persian).

Miroudot, S; & Ye, M. (2021). Decomposing value added in gross exports. *Economic Systems Research*, *33*(1), 67-87.

Miroudot, S; & Ye, M. (2022). Decomposing value added in gross exports from a country and bilateral perspective. *Economics Letters*, *212*, 110272.

Mirshojaeyan, H. & Rahbar, F. (2012). Evaluating relative performance of non-survey techniques of updating input-output tables in economic context of Iran. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, *1*(2), 61-84. (In Persian).

Mohajeri, P; Banouie, A. A; Jelowdari Mamaghani, M; Shakeri, A; & Asgari, M. (2015). Using Almon's Mathematical Algorithm for Eliminating Negative Elements in Symmetric Input–Output Table. *The Economic Research*, *15*(2), 1-25. (In Persian).

Mokhtari, A; & Sherkat, A. (2016). A Study on Various Methods of Updating Supply and Use Tables and Their Applications for Iran. *Iranian Journal of Economic Research*, *21*(68), 207-239. (In Persian).

Rueda-Cantuche, J. M. (2011). The Choice of Type of Input-Output Table Revisited: Moving Towards the Use of Supply-Use Tables in Impact Analysis. *Statistics and Operations Research Transactions*. 35(1), 21-38.

Temurshoev, U; & Timmer, M. P. (2011). Joint estimation of supply and use tables. *Papers in regional science*, *90*(4), 863-882.

Ten Raa, T; & Rueda-Cantuche, J. M. (2013). The problem of negatives generated by the commodity technology model in input–output analysis: A review of the solutions. *Journal of Economic Structures*, *2*, 1-14.

Timmer, M. P; Aulin-Ahmavaara, P; & Ho, M. (2005). EUKLEMS road map WP1. EU KLEMS webpage.

United Nations (2018). *Handbook on Supply and Use Tables and Input Output-Tables with Extensions and Applications*, Handbook of National Accounting. Series F, No. 7, Rev. 1, New York.

Valderas-Jaramillo, J. M; Rueda-Cantuche, J. M; & Beutel, J. (2021). The Euro and SUT-RAS methods: some further considerations. *Economic Systems Research*, *33*(2), 276-286.

Valderas-Jaramillo, J. M; Rueda-Cantuche, J. M; Olmedo, E; & Beutel, J. (2019). Projecting supply and use tables: new variants and fair comparisons. *Economic Systems Research, 31*(3), 423-444.

COPYRIGHTS

This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی