فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران/ سال بیست‌ویکم/ شماره ۶۸/ پاییز ۱۳۹۵/ صفحات ۲۳۹-۲۰۷

بررسی انواع روش‌های بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف و کاربردهای آنها در ایران

اشکان مختاری اصل شوطی[۱]

افسانه شرکت[۲]

تاریخ ارسال: ۱۳۹۴/۱۰/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۱۲

چکیده

عمده‌ترین کاربرد شناخته‌شده جداول عرضه و مصرف، استفاده از آن‌ها برای محاسبه انواع جداول متقارن با فروض مختلف تکنولوژی است. از دهه ۱۹۶۰ تا اواخر دهه ۲۰۰۰ میلادی تنها جداول متقارن فعالیت در فعالیت با فرض ساختار ثابت فروش محصول می‌توانست مبنای بهنگام سازی قرار گیرد، این درحالی است جدول متقارن نمی‌تواند تحلیل همزمان محصول و فعالیت را برای پژوهشگران فراهم کند و بنابراین نمی‌توان آن‌ها را در هر حوزه اقتصادی مورد استفاده قرار داد. از اواخر دهه ۲۰۰۰ میلادی، تحلیل گران حوزه داده- ستانده روش‌هایی را طراحی نمودند که از طریق آن‌ها به‌جای بهنگام سازی جداول متقارن بتوان مستقیماً جداول عرضه و مصرف را مبنای بهنگام سازی قرار دهند. علی‌رغم بیش از سه دهه تجربه تهیه جداول عرضه و مصرف در ایران، هنوز نهادهای آماری جداول متقارن را مبنای بهنگام سازی قرار می‌دهند. در این مقاله برای اولین بار در ایران به بررسی و مقایسه اجمالی روش‌های متعارف بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف پرداخته و در قالب یک مثال عملی به این سؤال که کدام‌یک از روش‌های بررسی شده با توجه به فضای آماری موجود در کشور می‌توانند در بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف مورد استفاده قرار گیرد، پاسخ داده می‌شود. نتایج نشان می‌دهند که از میان روش‌های معرفی شده، روش راس عرضه و مصرف نسبت به سایر روش‌های دیگر بیشتر با ماهیت آمار و اطلاعات ایران هم‌خوانی دارد.

واژگان کلیدی: **جدول عرضه، جدول مصرف، روش‌های بهنگام سازی.**

طبقه‌بندی JEL: *C61, C80, D5.*

۱- کارشناس ارشد اقتصاد توسعه و برنامه‌ریزی، دانشگاه علامه طباطبائی- نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: Ashkan.mokhtari@yahoo.com

۲- دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، پست الکترونیکی:Afi.sherkat@yahoo.com

** مقاله حاضر بر مبنای دو گزارش چاپ شده توسط نویسندگان در مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی تنظیم‌شده است. نویسندگان مقاله از نقطه نظرات و راهنمایی‌های ارزنده آقایان دکتر علی اصغر بانوئی و دکتر محمد جلوداری ممقانی و دکتر هادی موسوی نیک و سایر کارشناسان دفتر مطالعات اقتصادی آن مرکز کمال تشکر را دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

۱- مقدمه

جدول داده- ستانده از منظر نظام حسابداری بخشی از دهه ۱۹۳۶ تاکنون دو دوره را تجربه نموده است، دوره اول جداول داده- ستانده سنتی است. تدوین این جداول مبتنی بر فرض اساسی یک فعالیت- یک محصول است یعنی هریک از فعالیت‌های اقتصادی فقط یک گروه محصول همگن را به‌عنوان محصول اصلی تولید می‌کنند و هریک از گروه‌های محصولی صرفاً توسط یک فعالیت اقتصادی تولید می‌شود. دوره دوم از اوایل دهه ۱۹۶۰ تاکنون است. در این دوره با شروع رشد تولیدات صنعتی و تنوع محصولات تولید شده توسط هر یک از فعالیت‌های اقتصادی فرض یک فعالیت یک محصول با تردیدهای جدی مواجه می‌شود.

برای برطرف کردن چالش فوق چارچوب جدیدی از سوی سیستم حساب‌های ملی سازمان ملل متحد در سال ۱۹۶۸ پیشنهاد گردید که براساس آن فرض می‌شود هر یک از فعالیت‌های اقتصادی بیش از یک گروه محصول همگن تولید می‌کنند و هر یک از گروه‌های محصولی توسط بیش از یک فعالیت اقتصادی تولید می‌شود (مهاجری، ۱۳۹۲). محصولات[1] در جداول نوین با توجه به ماهیت تکنولوژی تولید (ساختار هزینه تولید) و متناسب با آمارهای موجود با واحدهای آماری مشخص به دو گروه محصولات اصلی و فرعی تقسیم می‌شوند.

تبیین ساختار تولید و چگونگی مصرف واسطه‌ای و نهایی این نوع محصولات نیاز به دو جدول مستقل دارد که عبارتند از جدول عرضه و جدول مصرف. جدول عرضه به‌شکل فعالیت در محصول می‌باشد. این جدول نشان می‌دهد که هر فعالیت اقتصادی چند نوع محصول مستقل از ماهیت محصولات اصلی و یا فرعی تولید می‌کند. جدول مصرف

۱- امروزه پژوهشگران و نهادهای بین‌المللی به‌دلایل مختلف پایه‌های نظری و ماهیت آمار و اطلاعات به‌جای بخش از واژه فعالیت و به‌جای کالا، محصول را استفاده می‌کنند. گزارش حاضر نیز واژه‌های فعالیت و محصول را مورد استفاده قرار می‌دهد. به‌عنوان نمونه UN(2008), Eurostat(2008) و UNECA(2012).

Archive of SID

www.SID.ir

به‌شکل محصول در فعالیت است و نشان می‌دهد که تولیدات فعالیت‌های مختلف اقتصادی چگونه مصرف شده‌اند (بانوئی و همکاران، ۱۳۹۴).

شاید عمده‌ترین کاربرد شناخته شده جداول عرضه و مصرف این است که جداول مذکور مبنای محاسبه انواع جداول متقارن با فروض مختلف تکنولوژی قرار می‌گیرند؛ اما جداول عرضه و مصرف در جمع‌آوری حساب‌های ملی دارای کاربردهای متنوع دیگری علاوه بر محاسبه جدول متقارن داده- ستانده هستند. تدوین جداول عرضه و مصرف، سازگاری و ثبات عرضه و تقاضا در سیستم به قیمت‌های جاری و ثابت را فراهم می‌کند و این موضوع به‌خوبی در کتاب راهنمای سازمان آمار اروپا[1] توضیح داده شده است.

این کتاب به ۹ مزیت کاربردی این جداول اشاره می‌کند که در اینجا به‌طور خلاصه به چهار مورد اصلی آن‌ها اشاره می‌کنیم:

یک- جداول عرضه و مصرف کاراترین روش برای ترکیب داده‌های پایه به‌صورت تفصیلی و جزئی در چارچوب حساب‌های ملی می‌باشند.

دو- جداول عرضه و مصرف به‌صورت کارا، سازگاری نتایج را چه در سطح جزئی و چه در سطح تفصیلی تضمین کرده بنابراین کیفیت کلی حساب‌های ملی را بهبود می‌بخشند.

سه- جداول عرضه و مصرف چارچوبی آماری شامل اجزاء تولید، درآمد و مخارج را در رویکردهای محاسبه تولید ناخالص ملی ایجاد می‌کنند بنابراین این جداول تخمینی منسجم و متعادل از تولید ناخالص ملی به قیمت جاری و ثابت را به‌دست می‌دهند.

چهار- جداول عرضه و مصرف تراز شده سازگاری و انسجام میان سه حساب اولیه حساب‌های ملی شامل حساب کالاها و خدمات، حساب تولیدات برحسب فعالیت و بخش و حساب تولید درآمد برحسب فعالیت و بخش را تأمین می‌کند.

همچنین در این کتاب به کشورهای عضو این اتحادیه پیشنهاد می‌شود که جداول عرضه و مصرف خود را به‌صورت سالانه و به قیمت‌های جاری و ثابت همراه با جدول

1- Eurostat (2008)

Archive of SID

www.SID.ir

واردات به‌صورت جداگانه بهنگام کرده و جداول مذکور هر پنج سال یک‌بار به‌صورت آماری تهیه گردند. شاید یکی از اصلی‌ترین دلایل برای پیشنهاد مذکور آن باشد که جداول متقارن تهیه شده با فروض مختلف تکنولوژی دارای کارکردهای تحلیلی متفاوت هستند یعنی اینکه هر جدول متقارن (مستقل از فرض تکنولوژی) را نمی‌توان در هر حوزه اقتصادی مورد استفاده قرار داد و هر تحلیل‌گر اقتصادی متناسب با اهداف خود بایستی جدول متقارن را مورد استفاده قرار دهد. به‌عنوان مثال در تحلیل شاخص‌های قیمت به‌کارگیری یک جدول متقارن محصول در محصول نسبت به یک جدول متقارن فعالیت در فعالیت ارجحیت دارد اما در تحلیل بازار کار و سؤالات مربوط به آن نیاز است که از یک جدول متقارن فعالیت در فعالیت استفاده گردد. در این‌صورت جدول متقارن نمی‌تواند تحلیل همزمان محصول و فعالیت را برای پژوهشگر فراهم کند. این درحالی است که جداول عرضه و مصرف می‌توانند داده‌هایی با جزئیات بیشتر برای تمیز دادن محصولات و فعالیت‌ها ارائه دهند.

لذا به تدوین‌کنندگان و یا مراکز آماری پیشنهاد می‌گردد فقط جداول عرضه و مصرف را تهیه کنند و محاسبه جداول متقارن متناسب با کارکرد تحلیلی، برعهده کاربران جدول گذاشته شود؛ اما تجربه تهیه جداول آماری در کشورهای مختلف جهان نشان می‌دهد که تهیه این جداول به‌صورت سالانه به‌دلیل هزینه‌بر بودن گردآوری داده‌ها مقرون به‌صرفه نبوده و از این‌رو جدول آماری در جهان هرچند سال یک‌بار و باوقفه زمانی طولانی منتشر می‌گردد؛ اما وجود وقفه زمانی انتشار جدول آماری، تحلیل‌ها و برنامه‌ریزی‌های اقتصادی و اجتماعی را با مشکل مواجه می‌سازد. برای برون‌رفت از این نارسایی‌ها، محققین اقتصاد داده- ستانده و نهادهای بین‌المللی مانند سازمان آماری اتحادیه اروپا، روی تکنیک‌های غیرآماری یا نیمه‌آماری برای به‌روزرسانی جداول مذکور متمرکز شده‌اند (مشفق و همکاران، ۱۳۹۳).

Archive of SID

www.SID.ir

روش‌های غیر آماری مختلفی برای بهنگام‌سازی این جداول وجود دارند به‌طور کلی می‌توان گفت اکثر روش‌های بهنگام‌سازی جداول متقارن اعم از روش‌های تعدیل دو نسبتی و یا بهینه‌سازی برای بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف نیز کاربرد دارند.

در مقایسه با تجربه روش‌های بهنگام‌سازی در جهان ارزیابی فضای پژوهشی روش‌های بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف در ایران ما را به دو مشاهده کلی زیر خواهد رساند:

یک- تدوین جداول عرضه و مصرف و به‌تبع آن محاسبه جدول داده- ستانده، به‌صورت آماری در ایران توسط نهادهای رسمی، اگرچه کمابیش از لحاظ نحوه تدوین با تحولات بین‌المللی در این زمینه همگام بوده است ولی از نظر برنامه زمان‌بندی تهیه، تدوین و انتشار با استانداردهای بین‌المللی و توصیه نظام حساب‌های ملی فاصله بسیاری دارد و نهادینه نشده است. لذا می‌توان ادعا کرد که تهیه این جداول در ایران بیشتر سلیقه‌ای و یا برحسب نیاز موقت است.

دو- امروزه نهادهای بین‌المللی مانند سازمان آماری اتحادیه اروپا، کتاب راهنمای تهیه و تدوین جداول عرضه و مصرف برای کشورهای آفریقایی سازمان ملل[1]، کتاب راهنمای تهیه و تدوین جدول داده- ستانده سازمان ملل متحد[2] و همچنین پژوهشگران اقتصاد داده- ستانده به دلایل ذکر شده بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف را به‌جای جداول متقارن پیشنهاد می‌کنند. حال آنکه علی‌رغم حدود سه دهه تجربه تهیه جداول عرضه و مصرف در ایران، نهادها و پژوهشگران جداول متقارن را مبنای بهنگام‌سازی قرار می‌دهند.

در این مقاله برای اولین بار در ایران تلاش می‌گردد تا به معرفی و بررسی روش‌های متداول بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف پرداخته شود. در همین راستا هفت روش با توجه به نیازهای آماری آن‌ها انتخاب شده‌اند. در نهایت در قالب یک مثال عملی به این سؤال که

1- UNECA (2012)
2- UN (2008)

Archive of SID

www.SID.ir

کدام‌یک از روش‌های بررسی شده با توجه به فضای آماری موجود در کشور می‌توانند در بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف مورد استفاده قرار گیرد، پاسخ داده می‌شود.

مطالب مقاله حاضر در شش بخش سازماندهی شده است. در بخش دوم به مرور ادبیات موجود و پژوهش‌های انجام گرفته پرداخته می‌شود. در بخش سوم به روش‌شناسی هفت روش اصلی و متعارف‌تر بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف شامل روش‌های اتحادیه اروپا[1]، راس تعمیم‌یافته و راس عرضه و مصرف[2]، تفاضل مربعی اصلاح شده نرمال شده[3]، تفاضل مربعی بهبود یافته[4]، هارتهورن و ون دالن[5]، کورودا[6] پرداخته می‌شود. در بخش چهارم پایه‌های آماری مورد استفاده در تجزیه و تحلیل معرفی می‌شود، مطالب بخش پنجم به تحلیل نتایج اختصاص دارد و در بخش نهایی خلاصه و نتیجه‌گیری تحقیق ارائه خواهد شد.

۲- پیشینه تحقیق

به‌طورکلی روش‌های غیرآماری بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف را می‌توان در دو گروه اصلی جای داد، گروه اول روش‌های بهینه‌سازی است. در این روش‌ها، مسئله بهنگام‌سازی، حداقل سازی توابعی است که اختلاف میان عناصر ماتریس سال پایه و ماتریس بهنگام شده را با توجه به قیدهای مشخص اندازه‌گیری می‌کنند، بنابراین در این روش‌ها هدف یافتن جوابی از این مسئله است که ماتریس برآورد شده را به ماتریس مقصد به‌قدر دلخواه نزدیک کند (لهر و دی- مسنارد[7]، ۲۰۰۴).

1- Euro Method
2- (G)RAS and SUT-RAS
3- Improved Normal Squared Differences (INSD)
4- Improved Squared Differences (ISD)
5- Harthoorn and van Dalen's method (HVD)
6- Kuroda's method
7 -Lahr & de-Mesnard

Archive of SID

www.SID.ir

روش‌هایی مانند تفاضل مربعی اصلاح شده نرمال شده و تفاضل مربعی بهبود یافته در این گروه جای می‌گیرند. گروه دوم روش‌های تعدیل دونسبتی است. تکنیک تعدیل دونسبتی و یا روال تکراری برازش از دهه ۱۹۳۰ میلادی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. این روش‌ها بر روش معروف الگوریتم تکرار استوارند و از این‌رو نیازمند برآورد اولیه از ماتریس سال مقصد هستند. این برآورد را معمولاً همان ماتریس سال پایه در نظر می‌گیرند. روش‌های خانواده راس مانند راس تعمیم‌یافته و راس عرضه و مصرف در این گروه جای می‌گیرند.

ارزیابی فضای پژوهشی بهنگام‌سازی ماتریس‌های عرضه و مصرف در جهان نشان می‌دهد که بهنگام‌سازی این جداول به روش راس تعدیل‌شده و راس تعمیم‌یافته به‌دلیل سادگی محاسبه و نیاز به کمترین آمار و اطلاعات از مقبولیت بیشتری نسبت به سایر روش‌ها برخوردار است. در فصل ۱۰ کتاب راهنمای جداول عرضه و مصرف آفریقا (۲۰۱۲) به معرفی و توضیح بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف به روش راس تعدیل‌شده می‌پردازد. در این کتاب تأکید می‌شود که روش‌های دیگری نیز برای بهنگام‌سازی جداول فوق وجود دارند اما هیچ‌یک از این روش‌ها برتر و ممتازتر از روش راس نیستند[1].

تیمورشوو و همکاران[2] (۲۰۱۱)، به معرفی و مقایسه هشت روش بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف با استفاده از داده‌های کشور هلند و اسپانیا برای سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۵ می‌پردازند. این روش‌ها عبارت‌اند از: کورودا، هارتهورن و ون دالن، تفاضل مربعی وزنی اصلاح شده[3]، تفاضل مربعی بهبودیافته، تفاضل مربعی اصلاح شده نرمال شده، راس تعمیم‌یافته، اتحادیه اروپا و یوکلیمز[4].

آن‌ها معیار خود را از انتخاب این روش‌ها نیازمندی آن‌ها به داده‌های کمتر برای بهنگام‌سازی بیان می‌کنند و درنهایت نتیجه می‌گیرند که روش معروف راس تعمیم‌یافته و

1- UNECA 2012
2- Temurshoev *et.al* (2011)
3- IWSD
4- EUKLEMS

Archive of SID

www.SID.ir

پس از آن به‌ترتیب روش‌های هارتهورن و ون دالن و کورودا بهترین نتایج را به‌دست می‌دهند (تیمورشوو، ۲۰۱۱)؛ اما این روش‌ها (به‌جز روش کورودا و اتحادیه اروپا) دارای یک نقص مشترک و اساسی می‌باشند و آن نیازمندی روش‌های مذکور به آمار و اطلاعات ستانده محصولی در مراحل تعدیل و بهنگام‌سازی ماتریس سال مقصد است. اگرچه امکان به‌دست آوردن ستانده فعالیتی از داده‌های حساب‌های ملی وجود دارد، داده‌های ستانده محصولی را نمی‌توان برای سال مقصد به‌دست آورد، لذا به‌کارگیری روش‌های بهنگام‌سازی جداول متقارن برای جداول عرضه و مصرف می‌تواند مشکل‌زا باشد.

تیمورشوو و تیمر[1] (۲۰۱۱) روش راس عرضه و مصرف را برای حل مشکل مذکور معرفی می‌کنند. این روش بسیار به روش راس تعمیم‌یافته که توسط جونیوس و استرهاوون[2] (۲۰۰۳) معرفی شد شباهت دارد و در گروه روش‌های تعدیل دو نسبتی قرار می‌گیرد در این روش ستانده محصولی به‌صورت درون‌زا توسط سه تعدیل‌کننده به دست می‌آید علاوه بر ویژگی فوق روش راس عرضه و مصرف می‌تواند جداول عرضه و مصرف را به‌طور یکپارچه و همزمان بهنگام نماید. آن‌ها نتایج به‌دست آمده از روش خود را با نتایج به دست آمده از روش‌های اتحادیه اروپا و یوکلیمز (که به ستانده محصولی نیازی ندارند) مقایسه کرده و نشان می‌دهند که روش مذکور نتایج قابل قبول‌تری را به‌دست می‌دهد (تیمورشوو و تیمر، ۲۰۱۱).

ایران نیم‌قرن تجربه تدوین جدول داده- ستانده را در گنجینه خود دارد. بررسی‌های موجود نشان می‌دهند که اساساً جداول متقارن فعالیت در فعالیت با فرض تکنولوژی فعالیت مبنای بهنگام‌سازی جدول داده- ستانده در ایران قرار گرفته‌اند، این درحالی است که همان‌گونه که در بخش قبل توضیح داده شد بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف به‌دلایل مختلف ازجمله امکان استفاده و تحلیل همزمان فعالیتی و محصولی برای پژوهشگران از اهمیت بالاتری برخوردار بوده و کاربردهای شناخته شده

1- Temurshoev and Timmer
2- Junius and Oosterhaven

Archive of SID

www.SID.ir

بیشتری در حوزه اقتصاد داده-ستانده دارنـد. از سـال ۱۳۴۱ تـاکنون ۱۷ جـدول آمـاری و غیرآمـاری توسـط ۴ نهـاد وزارت اقتصـاد وقـت، وزارت برنامـه و بودجـه وقـت، بانـک مرکزی ایران و مرکز آمار ایران تدوین شده اسـت. هفـت جـدول تـدوین شـده در دوره ۱۳۴۱ تا ۱۳۶۴ در چارچوب جداول سنتی با فرض یک فعالیـت- یـک محصـول تـدوین شده‌اند حال آنکه ده جـدول بعـدی در دوره ۱۳۶۵ تـاکنون در چـارچوب جـداول نـوین هستند که بر مبنای جداول عرضه و مصرف و با فـروض مختلـف تکنولـوژی محاسـبه یـا بهنگام شده‌اند. در این میان جداول سال‌های ۱۳۷۰، ۱۳۷۲، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰جداول متقـارن بهنگام شده هستند بنابراین فاقد جداول عرضه و مصرف می‌باشند.

آخرین جدول داده-ستانده موجود جدول بهنگام شده سال ۱۳۹۰ بر مبنـای جـدول متقارن آماری سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران است. این جدول توسط دو نهاد مختلـف بهنگـام شده اسـت: دفتـر مطالعـات اقتصـادی مرکـز پـژوهش هـای مجلـس و دفتـر حسـاب هـای اقتصادی مرکز آمار ایران. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران نیـز جـدول سـال ۱۳۸۹ را براساس جدول آماری سال ۱۳۸۳ به قیمت‌های پایه، بـا ابعـاد ۵۲ سـطر و سـتون و بـا فـرض تکنولوژی فعالیت بهنگام نموده است.

بانک مرکزی جمهوری اسـلامی ایـران نیـز جـدول سـال ۱۳۸۹ را براسـاس جـدول آماری سال ۱۳۸۳ به قیمت‌های پایه، با ابعاد ۵۲ سطر و ستون و با فرض تکنولـوژی فعالیـت بهنگام نموده است.

۳- روش‌های بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف

۳-۱- روش اتحادیه اروپا[1]

روش اتحادیه اروپا یک روش بر پایه تکرار است که نخستین بار توسـط جـورج بوتیـل[1] در سال ۲۰۰۲ برای استفاده در اتحادیه اروپا طراحی شد. این روش جدید بهنگام‌سازی نیازمند

۱- برای اطلاع بیشتر از روش مذکور به مختاری اصل شوطی و شرکت (۱۳۹۴) مراجعه شود.

Archive of SID

www.SID.ir

حداقل آمار بوده و به‌دلیل آنکه از نرخ‌های رشد آمارهای رسمی اقتصاد کلان استفاده می‌کند از تغییرات اتفاقی در ضرایب نهاده‌ها که بعضاً هنگام استفاده از روش راس متعارف اتفاق می‌افتد جلوگیری می‌کند. مشخصه اصلی این روش آن است که جداول عرضه و مصرف برآوردی بر اساس پیش‌بینی نرخ‌های رشد؛ "ارزش افزوده فعالیت‌ها "،"تقاضای نهایی کل " و واردات کل، به‌عنوان داده‌های برون‌زای اولیه، می‌باشد[۲]. جداول نهایی مشتق شده از این نرخ‌های رشد بر پایه دو فرض اساسی زیربنا می‌شود:

- سهم فعالیت‌ها در تولید محصولات طی زمان ثابت می‌ماند.
- ضرایب ثابت نهاده‌ها ارتباط میان تمامی محصولات (کالاها) در تولیدات بخش‌ها (فعالیت‌ها) را تعیین می‌کند.

قبل از شروع مراحل تکرار لازم است ماتریس ستانده محصولی و ماتریس سهم بازار سال مبدأ محاسبه گردند. ماتریس ستانده محصولی (q_0) برابر مجموع سطری ماتریس مصرف به‌علاوه‌ی مجموع سطری تقاضای نهایی به‌عبارت دیگر:

$$q_{.} = U_{.}*i + Y_{o}*i = V_{.}*i \qquad (۱)$$

که در آن q_0 ماتریس ستانده محصولی، U_0 ماتریس مصرف، Y_0 بردار تقاضای نهایی و i نیز ماتریس واحد می‌باشد.

ماتریس سهم بازار سال مبدأ (D_0) از نسبت ماتریس عرضه به ستانده محصولی، به‌دست می‌آید یا به‌عبارتی دیگر خواهیم داشت:

$$D_0 = V_0(\hat{q}_0)^{-1} \qquad (۱)$$

عناصر ماتریس D_0 (dij) نشان‌دهنده کسری از ستانده محصول j است که توسط فعالیت i تولید می‌شود. فرض می‌شود که سهم بازار ثابت است بنابراین برای تمامی فعالیت‌ها و محصولات در سال مقصد، سهم فعالیت i در تولید محصول j ثابت باقی می‌ماند.

1- Joerg Beutel
2 –Eurostat,2008

Archive of SID

www.SID.ir

هر مرحله تکرار در روش اتحادیه اروپا شامل دو گام است. در گام اول ماتریس مبادلات واسطه‌ای و بردارهای تقاضای نهایی و ارزش افزوده در جداول مصرف و عرضه به‌شکل ناسازگار[1] به‌دست می‌آیند:

$$\begin{aligned} u_{t(1)} &= 0.5(\hat{g}_t^v * u_0 + u_0 * \hat{g}_t^v) \\ y_{t(1)} &= 0.5(\hat{g}_t^v * y_0 + y_0 * \hat{g}_t^y) \\ v_{t(1)} &= \hat{g}_t^v * v_0 \\ V_{t(1)} &= D_0 * \hat{q}_{t(1)} \end{aligned} \quad (۲)$$

دو معادله اول نیازمند آن است که تعداد فعالیت‌ها و تعداد محصولات باهم برابر باشند در غیر این‌صورت مثلاً در معادله اول ماتریس $(\hat{g}_t^v * u_0)$ تعریف نشده خواهد بود. لذا در روش اتحادیه اروپا ماتریس‌های عرضه و مصرف باید مربعی باشند و روش مذکور قادر به حل ماتریس‌های مستطیلی نمی‌باشد.

$$\acute{x}_{out,t(1)} \neq \acute{x}_{inp,t(1)} \quad (۳)$$

برای سازگار کردن ماتریس‌های عرضه و مصرف[2] به‌دست آمده در این گام، فرض می‌شود که ساختار نهاده‌ی فعالیت‌ها و ساختار تقاضای نهایی کل محصولات بدون تغییر باقی می‌ماند این بدان معناست که روش بهنگام‌سازی اتحادیه اروپا از فرض ساختار ثابت فروش محصول که تضمین کننده سازگاری سطح نهاده و ستانده فعالیت‌هاست استفاده می‌کند. لذا در گام دوم برای سازگار کردن ستانده فعالیت‌ها از معادلات زیر استفاده خواهیم کرد:

$$\begin{aligned} x_{t(2)} &= \left(I - D_0 * B_{t(1)}\right)^{-1} D_0 * f_{t(1)} \\ B_t &= u_{t(1)}\left(\hat{x}_{inp,t(1)}\right)^{-1} \\ f_{t(1)} &= y_{t(1)} * i \end{aligned} \quad (۴)$$

1- Inconsistent SUT

مراد از جداول عرضه و مصرف ناسازگار آن است که ارزش ستانده فعالیت در جدول عرضه با ارزش ستانده متناظر آن در جدول مصرف در تراز نمی‌باشند و عکس آن نیز برای جداول سازگار برقرار است.

2- Consistent SUT

Archive of SID

www.SID.ir

که در آن B_t ساختار نهاده‌ای فعالیت‌ها و $f_{t(1)}$ بردار تقاضای نهایی محصولات می‌باشد. در این‌صورت به‌راحتی می‌توان اجزای ماتریس‌های عرضه و مصرف سازگار را به روش زیر به‌دست آورد:

$$\begin{aligned} u_{t(2)} &= B_{t(1)} * \hat{x}_{t(2)} \\ y_{t(2)} &= y_{t(1)} \\ \acute{v}_{t(2)} &= \acute{x}_{t(2)} - \acute{i} * u_{t(2)} \\ V_{t(2)} &= D_0 * \hat{q}_{t(2)} \\ \hat{q}_{t(2)} &= u_{t(2)} * i + y_{t(2)} * i \end{aligned} \qquad (۵)$$

در آخرین گام از مرحله اول، نرخ‌های رشد به‌دست‌آمده از گام دوم با مقادیر پیش‌بینی شده سال مقصد مقایسه می‌گردند.

(۶) نرخ‌های رشد به‌دست‌آمده از گام دوم/ نرخ‌های رشد پیش‌بینی شده برای سال مقصد=Dev

چنانچه نسبت به‌دست‌آمده از معادله (۷) از یک درصد کمتر باشد مراحل تکرار پایان می‌یابد در غیر این‌صورت نرخ‌های رشد ارزش‌افزوده فعالیت‌ها و تقاضای نهایی با استفاده از معادلات شماره (۸) و (۹) تعدیل می‌شوند و نرخ‌های تعدیل شده دوباره در فرایند تکرار قرار می‌گیرند؛ بنابراین اگر نرخ‌های رشد به‌دست‌آمده بیش برآورد شده باشند با استفاده از فرایند تعدیل مذکور کاهش می‌یابند و برعکس.

$$C_k = \begin{cases} 1 + (\Delta k * 100)^{\varepsilon} /100 & \text{if } \Delta k>0 \\ 1 - (-\Delta k * 100)^{\varepsilon} /100 & \text{if } \Delta k<0 \end{cases} \qquad (۷)$$

Δk=dev-1 و ε کشش تعدیل است که معمولاً عددی حدود ۰٫۹ در نظر گرفته می‌شود.

$$\begin{aligned} \hat{g}^{v}_{t(2)} &= \hat{C}^{v} * \hat{g}^{v}_{t(1)} \\ \hat{g}^{y}_{t(2)} &= \hat{C}^{y} * \hat{g}^{v}_{t(1)} \end{aligned} \qquad (۸)$$

پس از تعدیل نرخ‌های رشد ارزش افزوده و تقاضای نهایی دوباره مراحل تکرار از ابتدا شروع می‌شود با این تفاوت که در هر مرحله از روال تکراری از نرخ‌های تعدیل شده در مرحله قبل استفاده خواهیم کرد. فرآیند تعدیل تا جایی ادامه خواهد یافت که نسبت نرخ‌های رشد سال مقصد و نرخ‌های رشد به دست آمده در مرحله ی i ام به عددی کمتر یا مساوی یک درصد برسد.

Archive of SID

www.SID.ir

درنهایت باید خاطر نشان کرد که روش بهنگام‌سازی اتحادیه اروپا دارای دو نارسایی اساسی است: یک- توانایی بهنگام‌سازی ماتریس‌های ساخت و جذب مستطیلی را ندارد. دو- همگرایی در روش تکراری اتحادیه اروپا همواره قابل تضمین نیست چراکه هیچ دلیل نظری برای همگرایی ماتریس‌های به‌دست آمده از مراحل تعدیل با مقادیر پیش‌بینی شده سال مقصد وجود ندارد. همچنین روش اتحادیه اروپا نسبت به ۷ روش دیگر نتایج قابل قبولی را ارائه نمی‌دهد (تیمورشوو و همکاران، ۲۰۱۱)؛ اما از مزیت‌های اصلی این روش می‌توان به نیازمندی آن به داده‌های کمتر نسبت به سایر روش‌ها و عدم نیاز آن به بردار ستانده محصولی اشاره کرد چراکه در این روش ستانده محصولی به‌صورت درون‌زا به دست خواهد آمد.

۳-۲- روش‌های راس تعمیم‌یافته و راس عرضه و مصرف[۱]

روش راس قابلیت بهنگام‌سازی درایه‌های منفی موجود در جدول داده - ستانده و یا جدول مصرف را ندارند. برای برون‌رفت از این کاستی جونیوس و استرهاون[۲] (۲۰۰۳) با تعمیم روش راس و با استفاده از یک تابع هدف محدب، مجموعه‌ای از محدودیت‌های خطی و مجزا کردن عناصر مثبت و منفی در ماتریس اولیه، روش راس تعمیم‌یافته را برای بهنگام‌سازی جدول داده - ستانده با درایه‌های مثبت و منفی معرفی کرد.

مسئله بهینه یابی در روش راس تعمیم‌یافته به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\min_{z_{ij}} f(Z) = \sum_i \sum_j |a_{ij}| (Z_{ij} \ln(Z_{ij}/e) + 1) \qquad (۹)$$

به‌طوری‌که $\sum_i a_{ij} z_{ij} = v_j$ و $\sum_j a_{ij} z_{ij} = u_i$ محدودیت‌های آن هستند.

---

[۱]- برای اطلاعات بیشتر در خصوص روش‌های راس تعمیم یافته و راس عرضه و مصرف می‌توانید به شرکت و همکاران (۱۳۹۴)، مختاری اصل شوطی و شرکت (۱۳۹۴) و مقالات زیر مراجعه نمایید:

.Temurshoev et.al (2013, 2011) ,Junius and Oosterhaven (2003) ,Lenzen et,al (2007)

2- Junius and Oosterhaven (2003)

Archive of SID

www.SID.ir

در روابط فوق a_{ij} عناصر ماتریس سال مبدأ و z_{ij} نسبت عناصر ماتریس بهنگام‌شده به عناصر ماتریس مبدأ است. با استفاده از شرایط مرتبه اول و حل تابع لاگرانژ تعدیل کننده‌های سطری و ستونی به فرم زیر حاصل می‌شوند:

$$r_i = \begin{cases} \dfrac{u_i + \sqrt{u_i^2 + 4p_i(s)n_i(s)}}{2p_i(s)} & \text{for } p_i(s) > 0 \\ -\dfrac{n_i(s)}{u_i} & \text{for } p_i(s) = 0 \end{cases} \quad (۱۰)$$

$$s_j = \begin{cases} \dfrac{v_j + \sqrt{v_j^2 + 4p_j(r)n_j(r)}}{2p_i(s)} & \text{for } p_j(r) > 0 \\ -\dfrac{n_j(r)}{v_j} & \text{for } p_j(r) = 0 \end{cases} \quad (۱۱)$$

که در آن $P_i(s)=\sum_j P_{ij}S_j$، $n_i(s)=\sum_j {n_{ij}}/{s_j}$ و $n_j(r)=\sum_i {n_{ij}}/{r_i}$، $P_j(r)=\sum_i r_i P_{ij}$. در این روابط P_{ij} و n_{ij} به ترتیب عناصر مثبت و قدرمطلق عناصر منفی ماتریس سال پایه هستند، با استفاده از روابط (۱۳) و (۱۴) می‌توان ماتریس بهنگام‌شده سال مقصد را محاسبه نمود.

$$x_{ij} = r_i a_{ij} s_j \quad \text{for } a_{ij} \geq 0 \quad (۱۲)$$

$$x_{ij} = r_i^{-1} a_{ij} s_j^{-1} \quad \text{for } a_{ij} \leq 0 \quad (۱۳)$$

یکی از کاستی‌های روش‌های راس و راس تعمیم‌یافته، نیاز این روش‌ها به داده‌های ستانده محصولی سال مقصد است، لذا با وجود سادگی و استفاده قابل توجه از آن‌ها در بهنگام‌سازی جداول متقارن، امکان استفاده از روش‌های مذکور در بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف وجود ندارد. برای برون‌رفت از این کاستی تیمورشوو در سال ۲۰۱۱، روش راس عرضه و مصرف را معرفی می‌کند. تابع هدف این روش همانند تابع هدف روش راس تعمیم‌یافته است با این تفاوت که در روش راس

Archive of SID

www.SID.ir

عرضه و مصرف، سه بردار تعدیل‌کننده به‌طور وابسته امکان بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف یکپارچه را فراهم می‌کنند.

حال آنکه در روش راس تعمیم‌یافته چهار بردار تعدیل‌کننده وجود دارد که دوبه‌دو و مستقل از یکدیگر در بهنگام سازی استفاده می‌شوند، همچنین برخلاف روش راس تعمیم‌یافته، روش راس عرضه و مصرف نیازمند بردار ستانده محصولی نمی‌باشد و بردار مذکور در فرآیند تعدیل و بهنگام سازی به‌صورت درون‌زا به‌دست می‌آید. داده‌هایی که از سال مقصد در دسترس هستند عبارتند از: بردار ستانده فعالیتی (X)، بردار ارزش افزوده کل فعالیتی (V)، تقاضای نهایی کل (Y)، جمع واردات محصولی (M). هدف پاسخ به این سؤال است که چگونه می‌توان با کمک داده‌های مذکور از سال مقصد و جدول عرضه و مصرف سال پایه، برآورد سازگار و مناسبی از جدول سال هدف داشت،

$$\min: \quad \sum_i \sum_j |a_{ij}| \left(z_{ij} \ln \left({}^{z_{ij}}/_{e} \right) + 1 \right), \tag{۱۴}$$

$$St: \sum_j a_{pj} z_{pj} - \sum_k a_{kp} z_{kp} = 0, \tag{۱۵}$$

$$\sum_j a_{pj} z_{pj} - \sum_k a_{kp} z_{kp} = 0 \tag{۱۶}$$

$$\sum_p a_{ip} z_{ip} = \bar{x}_i \tag{۱۷}$$

حل مسئله بهنگام‌سازی به روش راس عرضه و مصرف را می‌توان به روش مینیمم‌سازی تبدیل کرد، در این صورت درگذر از سال مبدأ به ماتریس بهنگام شده، اطلاعات تلف[1] شده به حداقل ممکن می‌رسد.

قید اول، یعنی معادله (۱۶) برابری جمع عرضه و مصرف محصولی را تضمین می‌کند. درنتیجه بردار ستانده محصولی به‌صورت درون‌زا تعیین می‌شود.

$$(Ui + Yi = \acute{V}i + M)$$

1- Information loss

Archive of SID

www.SID.ir

قید دوم یعنی معادله (۱۷) تضمین‌کننده برابری مجموع ستونی ماتریس مصرف و تقاضای نهایی تخمین زده شده با مقدار متناظر آن‌ها در سال مقصد است؛ و قید آخر تضمین کننده برابری مجموع سطری ماتریس عرضه و واردات محصولی برآورد شده با مقدار متناظر آن در سال مقصد است. با حل معادله بهینه‌سازی به‌وسیله روش لاگرانژ، سه تعدیل‌کننده برای بهنگام سازی ماتریس یکپارچه عرضه و مصرف به‌دست خواهد آمد[1]:

$$r_u = \sqrt{\widehat{P_0 s_u}^{-1}(N_0 \hat{s}_u^{-1} i + \overline{V}_0' r_v)} \quad (۱۸)$$

$$s_u = 0.5 \times \widehat{P_0' r_u}^{-1}(\bar{u} + \sqrt{\bar{u} \circ \bar{u} + 4(P_0' r_u) \circ (N_0' \hat{r}_u^{-1} i)} \quad (۱۹)$$

$$r_v = i \oslash (\hat{\bar{x}}^{-1} \overline{V}_0 \hat{r}_u^{-1} i) \quad (۲۰)$$

با استفاده از معادلات (۱۹)، (۲۰) و (۲۱) جداول عرضه و مصرف یکپارچه به‌صورت زیر به‌دست خواهد آمد:

$$\overline{U} = \hat{r}_u(k) P_0 \hat{s}_u(k) - \hat{r}_u^{-1}(k) N_0 \hat{s}_u^{-1}(k) \quad (۲۱)$$

$$\overline{V} = \hat{r}_v(k) \overline{V}_0 \hat{r}_u(k) \quad (۲۲)$$

۳-۳- روش تفاضل مربعی اصلاح‌شده و نرمال شده

روش تفاضل مربعی اصلاح شده نرمال شده اولین بار در سال ۱۹۶۲ توسط فردلندری[2] برای تخمین یک ماتریس با مجموع سطری و ستونی مشخص معرفی می‌شود و پس از وی، لی‌کومبر[3] در سال ۱۹۷۵ تکنیک مذکور را برای بهنگام‌سازی جدول داده - ستانده به‌کار می‌برد (هانگ و همکاران، ۲۰۰۸). فرم تابع هدف استفاده شده توسط وی به‌شکل زیر می‌باشد:

---

۱ -در معادلات (۲۰) و (۲۱) نمادهای $\circ$ و $\oslash$ به ترتیب بیانگر ضرب و تقسیم درایه به درایه‌ها هدامرد (Hadamard) هستند.

2- Fredlanderi
3- Lecomber

Archive of SID

www.SID.ir

$$f = \sum\sum \frac{(x_{ij} - a_{ij})^2}{a_{ij}} \qquad (۲۳)$$

که در این تابع a_{ij} درایه‌های ماتریس اولیه هستند و همیشه مقدار مثبتی دارند $(a_{ij} > 0)$ و x_{ij} درایه‌های ماتریس بهنگام شده می‌باشند.

توجه داشته باشید که a_{ij} های کوچک‌تر، سهم بزرگ‌تری در تابع هدف بالا دارند و باعث می‌شوند که تفاضلات با ضرایب سال پایه کوچک‌تر متورم شوند. این بدان معنا است که بروزرسانی ماتریس سال مبدأ با تابع هدف بالا، ماتریسی را نتیجه خواهد داد که تغییرات در درایه‌های بزرگ‌تر آن متمرکز شده است. هانگ (۲۰۰۸) تابع هدف لی‌کومبر را با توجه به تساوی $Z_{ij} = \frac{x_{ij}}{a_{ij}}$ بازنویسی کرد تا تابع هدف مذکور بتواند عناصر منفی ماتریس A (ماتریس سال مبدأ) را هم پوشش دهد (هانگ و همکاران، ۲۰۰۸).

$$f = \sum\sum |a_{ij}|(z_{ij} - 1)^2 \qquad (۲۴)$$

تابع هدف این روش، همراه با یک تابع جریمه به فرم زیر، استفاده می‌شود:

$$\frac{M}{2}\sum_i\sum_j |a_{ij}| \left(\min(0, z_{ij})\right)^2 \qquad (۲۵)$$

در این تابع، M عددی مثبت و بسیار بزرگ است که مانع منفی شدن درایه‌های تابع هدف می‌شود. حد تابع زمانی که M به‌سمت بی‌نهایت میل می کند صفر شده و لذا همواره خواهیم داشت $z_{ij} \geq 0$ که این نامساوی حفظ علامت هر یک از عناصر A و X را تضمین می کند.

با توجه به محدودیت‌های $\sum_j a_{ij}z_{ij} = u_i$ و $\sum_i a_{ij}z_{ij} = v_j$ و حل تابع لاگرانژ خواهیم داشت:

Archive of SID

www.SID.ir

$$Z_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{اگر } a_{ij} = 0 \\ 1 + \frac{a_{ij}}{|a_{ij}|}(\lambda_i + \tau_j) & \text{اگر } 1 + \frac{a_{ij}}{|a_{ij}|}(\lambda_i + \tau_j) \geq 0 \\ \frac{1}{1+M}\left[1 + \frac{a_{ij}}{|a_{ij}|}(\lambda_i + \tau_j)\right] & \text{در نقاط دیگر} \end{cases} \quad (۲۶)$$

که در آن ضرایب لاگرانژ برابر هستند با:

$$\lambda_i = \frac{1}{\sum_j |a_{ij}|}\left[u_i - \sum_j a_{ij} + \sum_j \{Ma_{ij}\min(0, z_{ij}) - \tau_j |a_{ij}|\}\right] \quad (۲۷)$$

$$\tau_j = \frac{1}{\sum_i |a_{ij}|}\left[v_j - \sum_i a_{ij} + \sum_i \{Ma_{ij}\min(0, z_{ij}) - \lambda_i |a_{ij}|\}\right] \quad (۲۸)$$

با استفاده از معادلات (۲۷)، (۲۸) و (۲۹) در یک روند تکراری می‌توان z نهایی و درنتیجه x را با استفاده از رابطه $x_{ij} = z_{ij}a_{ij}$ محاسبه نمود. روش تفاضل مربعی اصلاح شده نرمال شده نیز همانند روش قبلی به دلیل نیازمندی به مجموع سطری و ستونی ماتریس‌های عرضه و مصرف سال مقصد به داده‌های ستانده محصولی نیاز دارد؛ اما همان‌طورکه اشاره شد در آمارهای حساب‌های ملی این داده‌ها محاسبه نمی‌شوند. از

Archive of SID

www.SID.ir

طرف دیگر همگرا شدن تابع هدف همراه با تابع جریمه می‌تواند مشکل باشد (هانگ و همکاران، ۲۰۰۸).

۳-٤- روش تفاضل مربعی بهبودیافته

روش تفاضل مربعی بهبودیافته نیز در گروه روش‌های بهینه‌سازی یا روش‌های غیر از گروه تعدیل دو نسبتی قرار می‌گیرد. روش مربع تفاضلات (SD[1]) توسط آلمن[2] (۱۹۶۸) با استفاده از تابع هدف زیر معرفی شد.

$$f = \sum_i \sum_j \left(x_{ij} - a_{ij}\right)^2 \qquad (۲۹)$$

تابع هدف بالا را می‌توان با در نظر گرفتن رابطه $Z_{ij} = \frac{x_{ij}}{a_{ij}}$ بازنویسی کرد

$$f(z) = \sum_i \sum_j a_{ij}^2 \left(z_{ij} - 1\right)^2 \qquad (۳۰)$$

این تابع هدف به مربع تفاضلات بهبودیافته معروف است. همانند روش تفاضل مربعی اصلاح شده نرمال شده، می‌توان تابع لاگرانژ را با درنظر گرفتن تابع جریمه (خطا) و محدودیت‌های سطری و ستونی تشکیل داد، ضرایب لاگرانژ به‌صورت زیر حاصل می‌شوند،

$$\lambda_i = \frac{1}{\sum_j \delta\left(a_{ij}\right)}\left[u_i - \sum_j a_{ij} + \sum_j \left\{Ma_{ij} \min\left(0, z_{ij}\right) - \tau_j \delta\left(a_{ij}\right)\right\}\right] \qquad (۳۱)$$

$$\tau_j = \frac{1}{\sum_i \delta\left(a_{ij}\right)}\left[v_j - \sum_i a_{ij} + \sum_i \left\{Ma_{ij} \min\left(0, z_{ij}\right) - \lambda_i \delta\left(a_{ij}\right)\right\}\right] \qquad (۳۲)$$

در دو معادله اخیر هرگاه درایه‌های ماتریس اولیه غیر صفر باشند مقدار عبارت $\delta\left(a_{ij}\right)$ برابر یک و در غیر این‌صورت برابر صفر در نظر گرفته می‌شود. روند تکراری

1- Squared Differences
2- Almon

Archive of SID

www.SID.ir

به‌دست آوردن ضرایب ماتریس بهنگام شده و محدودیت‌های این روش دقیقاً همانند روش تفاضل مربعی اصلاح شده نرمال شده است یعنی اگر بردار ستانده محصولی در سال مقصد موجود نباشد نمی‌توان روش مذکور را مبنای بهنگام‌سازی قرار داد.

۳-۵- روش هارتهورن و واندالن

در سال ۱۹۸۷ هارتهورن و وان دالن، روش خود را که حالت کلی از روش حداقل مربعات می‌باشد، معرفی کرده‌اند. آن‌ها عامل f_{ij} را برای هر درایه ماتریس سال پایه A، معرفی می‌کنند، این عامل تعیین کننده ماتریس بهنگام شده X به‌صورت زیر است.

$$\min_{f_{ij}} f(F) = \sum_i \sum_j \left(f_{ij} a_{ij} - a_{ij}\right)^2 / g_{ij} \qquad (۳۳)$$

به‌طوری‌که:

$$\sum_j f_{ij} a_{ij} = u_i \quad \text{for all } i = 1, \ldots\ldots, m$$
$$\sum_i f_{ij} a_{ij} = v_j \quad \text{for all } j = 1, \ldots\ldots, n \qquad (۳۴)$$

در این تابع a_{ij} عناصر جدول پایه و g_{ij} ضریب اطمینان نسبی از عناصر a_{ij} است. این تابع هدف نیز مانند روش‌های پیشین، حفظ علامت عناصر سال پایه را تضمین نمی‌کند چراکه احتمال منفی شدن بعضی از f_{ij}ها وجود دارد. از این‌رو این تابع هدف را همراه با تابع جریمه به فرم $\frac{M}{2}\sum_i \sum_j \frac{a_{ij}^2}{g_{ij}} \left[\min\left(0, f_{ij}\right)\right]^2$ در نظر می‌گیریم.

تابع لاگرانژ را با توجه به محدودیت‌های سطری و ستونی بالا تشکیل می‌دهیم:

$$L(f, \lambda, \tau) = \frac{1}{2}\sum_i \sum_j \frac{a_{ij}^2}{g_{ij}} \left(\left(f_{ij} - 1\right)^2 + M\left[\min\left(0, f_{ij}\right)\right]^2\right)$$
$$+ \sum_i \lambda_i \left(u_i - \sum_j f_{ij}\, a_{ij}\right) + \sum_j \tau_j \left(v_j - \sum_i f_{ij}\, a_{ij}\right) \qquad (۳۵)$$

Archive of SID

www.SID.ir

با استفاده از شرایط بهینه $\frac{\partial L}{\partial f_{ij}} = 0$ داریم:

$$f_{ij} + M\min\left(0, f_{ij}\right) = 1 + \frac{g_{ij}\left(\lambda_i + \tau_j\right)}{a_{ij}}$$

بنابراین

$$f_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{اگر } a_{ij} = 0 \\ 1 + \frac{g_{ij}\left(\lambda_i + \tau_j\right)}{a_{ij}} & \text{اگر } 1 + \frac{g_{ij}\left(\lambda_i + \tau_j\right)}{a_{ij}} \geq 0 \\ \frac{1}{1+M}\left[1 + \frac{g_{ij}\left(\lambda_i + \tau_j\right)}{a_{ij}}\right] & \text{در نقاط دیگر} \end{cases} \quad (۳۶)$$

با استفاده از محدودیت‌ها $\sum_j f_{ij}a_{ij} = u_i$ و $\sum_i f_{ij}a_{ij} = v_j$ و شرایط بهینه‌ی بالا ضرایب لاگرانژ به‌صورت زیر به‌دست می‌آیند:

$$\lambda_i = \frac{1}{\sum_j g_{ij}}\left[u_i - \sum_j a_{ij} + \sum_j \left\{Ma_{ij}\min\left(0, z_{ij}\right) - g_{ij}\tau_j\right\}\right] \quad (۳۷)$$

$$\tau_j = \frac{1}{\sum_i g_{ij}}\left[v_j - \sum_i a_{ij} + \sum_i \left\{Ma_{ij}\min\left(0, z_{ij}\right) - g_{ij}\lambda_i\right\}\right] \quad (۳۸)$$

درنهایت در یک روند تکراری، f و درنتیجه جدول بهنگام شده X استخراج می‌شود.

باید اشاره نمود که وزن (g_{ij}) موجود در این روش می‌تواند مقادیر مختلفی اختیار کند، به‌طوری‌که در صورت در نظر گرفتن وزن‌های مناسب روش تفاضل مربعی بهبودیافته و روش تفاضل مربعی اصلاح شده نرمال شده، حالت خاصی از روش هارتهورن و ون دالن می‌شوند.

Archive of SID

www.SID.ir

۳-٦- روش کورودا

در سال ۱۹۸۸ کورودا تابع هدفی به فرم زیر را برای بهنگام نمودن جداول داده - ستانده ارائه نمود (کورودا، ۱۹۸۸):

$$f = \frac{1}{2}\sum_i\sum_j\left[\left(\frac{x_{ij}}{u_i} - r_{ij}\right)^2 w_{ij} + \left(\frac{x_{ij}}{v_j} - c_{ij}\right)^2 v_{ij}\right] \quad (۳۹)$$

در این تابع w_{ij} و v_{ij} وزن‌هایی مثبت و اختیاری هستند. ضرایب r_{ij} و c_{ij} سهم هر عنصر جدول سال پایه از مجموع سطری و ستونی آن جدول است؛ به‌عبارت دیگر داریم: $r_{ij} = \frac{a_{ij}}{u_i^0}$ و $c_{ij} = \frac{a_{ij}}{v_j^0}$، تابع هدف فوق تنها در صورتی که جمع سطری و ستونی جداول اولیه و نهایی مخالف صفر باشند، تعریف شده خواهد بود.

با فرض $Z_{ij} = \frac{x_{ij}}{a_{ij}}$ تابع هدف فوق را می‌توان به‌صورت زیر بازنویسی نمود:

$$f(Z) = \frac{1}{2}\sum_i\sum_j a_{ij}^2\left[\left(\frac{z_{ij}}{u_i} - \frac{1}{u_i^0}\right)^2 w_{ij} + \left(\frac{z_{ij}}{v_j} - \frac{1}{v_j^0}\right)^2 v_{ij}\right] \quad (۴۰)$$

توجه به این نکته ضروری است در صورتی که $w_{ij} = v_{ij} = u_i = u_i^0 = v_i = v_i^0 = 1$ باشد تابع هدف معرفی شده برای روش تفاضل مربعی بهبودیافته حالت خاصی از تابع هدف روش کورودا است. (تیمورشوو و همکاران، ۲۰۱۱)

به‌منظور جلوگیری از منفی شدن z_{ij} و حفظ علامت عناصر جدول سال پایه همانند روش‌های قبلی تابع هدف این روش را نیز همراه با تابع جریمه‌ای به فرم $\frac{M}{2}\sum_i\sum_j a_{ij}^2 s_{ij}\left[\min(0, z_{ij})\right]^2$ در نظر می‌گیریم که در آن $s_{ij} \equiv \frac{w_{ij}}{u_i^2} + \frac{v_{ij}}{v_j^2} > 0$.

با توجه به محدودیت‌های سطری و ستونی و تابع لاگرانژ، از شرایط بهینه یابی $\frac{\partial L}{\partial z_{ij}} = 0$ داریم:

$$z_{ij} + M\min(0, z_{ij}) = \frac{1}{s_{ij}}\left(s_{ij}^0 + \frac{(\lambda_i + \tau_j)}{a_{ij}}\right) \quad (۴۱)$$

که در آن $s_{ij}^0 \equiv \frac{w_{ij}}{u_i^0 u_i} + \frac{v_{ij}}{v_i^0 v_j}$ بنابراین:

Archive of SID

www.SID.ir

$$Z_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{اگر } a_{ij} = 0 \\ \frac{1}{s_{ij}}\left(s_{ij}^{0} + \frac{(\lambda_i + \tau_j)}{a_{ij}}\right) & \text{اگر } \frac{1}{s_{ij}}\left(s_{ij}^{0} + \frac{(\lambda_i + \tau_j)}{a_{ij}}\right) \geq 0 \\ \frac{1}{(1+M)s_{ij}}\left[s_{ij}^{0} + \frac{(\lambda_i + \tau_j)}{a_{ij}}\right] & \text{در نقاط دیگر} \end{cases} \quad (۴۲)$$

و درنهایت ضرایب لاگرانژ به‌صورت زیر حاصل می‌شوند:

$$\lambda_i = \frac{1}{\sum_j s_{ij}^{-1}}\left[u_i - \sum_j a_{ij}\frac{s_{ij}^{0}}{s_{ij}} + \sum_j \left\{Ma_{ij}\min(0, z_{ij}) - \frac{\tau_j}{s_{ij}}\right\}\right] \quad (۴۳)$$

$$\tau_j = \frac{1}{\sum_i s_{ij}^{-1}}\left[v_j - \sum_i a_{ij}\frac{s_{ij}^{0}}{s_{ij}} + \sum_i \left\{Ma_{ij}\min(0, z_{ij}) - \frac{\lambda_i}{s_{ij}}\right\}\right] \quad (۴۴)$$

در یک روند تکراری همانند روش‌های پیشین جواب نهایی برای z و درنتیجه جدول بهنگام شده به‌دست می‌آید. نکته‌ای که باید به آن توجه داشت این است که برای انجام محاسبات، به انتخاب وزن‌های w_{ij} و v_{ij} نیاز داریم که این وزن‌ها نیز در محاسبه s_{ij} و s_{ij}^{0} استفاده می‌شوند.

روش کورادا نیز به‌دلیل نیازمندی به مجموع سطری و ستونی ماتریس‌های عرضه و مصرف سال پایه، به داده‌های ستانده محصولی سال مقصد نیاز دارد که از محدودیت‌های این روش است.

٤- پایه‌های آماری

جهت ارزیابی روش‌های بهنگام‌سازی از جداول عرضه و مصرف سال‌های ۱۳۷۵ به‌عنوان سال پایه و ۱۳۸۰ به‌عنوان سال مقصد استفاده شده است. جدول عرضه و مصرف سال

Archive of SID

www.SID.ir

۱۳۷۵ بـر مبنـای مـاتریس حسـابداری اجتمـاعی سـال ۱۳۷۵ محاسـبه شـده اسـت[۱] (طـرح تحقیقات ملی، ۱۳۸۱). جدول عرضه و مصرف سال ۷۵ درنهایت به‌صورت ۲۲ محصول در ۲۱ رشته فعالیت تنظیم شده است. جدول عرضه و مصرف آماری سال ۱۳۸۰ نیز بـه‌صـورت ۱۴۷ محصـول در ۹۹ رشـته فعالیـت از مـاتریس‌هـای عرضـه و مصـرف مرکـز آمـار ایـران استفاده‌شده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶). به‌منظـور همگـن‌سـازی و همچنـین اجتنـاب از فرایند پیچیده محاسبه هر دو جـدول شـامل ۷ محصـول و فعالیـت بـه‌صـورت یکپارچـه[۲] بـه ترتیب شامل بخش‌های زیر اسـت: "کشـاورزی "،" نفـت خـام و گـاز طبیعـی"، "معـدن"، "صنعت"، "آب برق و گاز"، "ساختمان" و "خدمات".

با استفاده از نرم‌افزار متلب[۳] جدول یکپارچه عرضه و مصـرف متعـارف[۴] سـال ۱۳۷۵ مبنای محاسبه بهنگام سازی جدول یکپارچه عرضه و مصرف سـال ۱۳۸۰ قرارگرفتـه اسـت. متناسب با اهداف و سؤال تحقیق از روش تفاضل مطلق وزنی شـده اسـتاندارد[۵] (SWAD) در سنجش خطاهـای آمـاری جـدول ۱۳۸۰ بـا جـدول یکپارچـه متنـاظر واقعـی سـال ۱۳۸۰ استفاده شده است.[۶]

۱- ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۷۵ ایران در قالب یک طرح ملی توسط دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی و با همکاری مشترک بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و مرکز آمار ایران تدوین شده است.

۲- مراد از یکپارچه‌سازی جداول عرضه و مصرف در نظر گرفتن این جداول در یک جدول واحد است به‌طوری که بین اقلام کلان و بخشی این جدول واحد سازگاری و هماهنگی وجود داشته است.

3- MATLAB

۴- جداول عرضه و مصرف سال های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ به‌صورت متعارف بوده و واردات در آن ها تفکیک نشده است. در مقاله حاضر نیز برای جلوگیری از پیچیدگی محاسبات از جداول متعارف استفاده شده است.

5- Standardized weighted absolute difference

۶- لهر در سال ۱۹۹۲ چهارده روش مختلف سنجش خطاهای آماری معرفی می‌کند که تنها شش روش از روش‌های فوق در فضای داده-ستانده استفاده می‌شوند. در مقاله حاضر به لحاظ ساختار جداول عرضه و مصرف و داده‌های مورد نیاز برای سنجش خطاهای آماری تنها یک روش از شش روش مورد استفاده قرار گرفته است. ارزیابی دقیق‌تر این موضوع تلاش جداگانه ای را می‌طلبد.

Archive of SID

www.SID.ir

۵- تحلیل نتایج

در قرن بیست و یکم توجه تحلیل‌گران اقتصاد داده- ستانده و نهادهای بین‌المللی به روش‌های بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف معطوف شده است که در مقایسه با روش‌های بهنگام‌سازی قرن بیستم (روش‌های بهنگام‌سازی جداول متقارن داده-ستانده) می‌تواند یک نقطه عطف به‌شمار رود.

در یک جمع‌بندی کلی می‌توان گفت که اکثر روش‌های بهنگام سازی جداول داده-ستانده را می‌توان برای بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف نیز استفاده کرد، اما این نقص نیز وجود دارد که اکثر این روش‌ها به ستانده محصولی سال مقصد در فرایند بهنگام سازی به‌عنوان داده برون‌زا نیاز دارند؛ بنابراین در میان روش‌های معرفی شده در مقاله فوق دو روش اتحادیه اروپا و راس عرضه و مصرف به‌دلیل عدم نیازمندی آن‌ها به ستانده محصولی می‌توانند در بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف کاربرد داشته باشند. ویژگی‌های دو روش مذکور به‌طور خلاصه در جدول (۱) ارایه شده است.

جدول۱- مقایسه دو روش بهنگام سازی راس عرض و مصرف و روش اتحادیه اروپا

ویژگی	روش راس عرضه -مصرف	روش اتحادیه اروپا
عدم نیازمندی به ستانده محصولی سال مقصد	√	√
امکان استفاده از ستانده فعالیتی سال مقصد	√	×
امکان بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف به‌صورت سازگار	√ (یک مرحله)	√ (دو مرحله)
دارای پایه‌های نظری و تفسیر اقتصادی	√	×
امکان بهنگام سازی جدول عرضه‌ای که واردات آن تفکیک‌شده است	√	√
امکان تعمیم روش به‌صورت تعدیل شده با در نظر گرفتن داده‌های برون‌زا	√	×
امکان بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف مستطیلی	√	×

مأخذ: برگرفته از تیمورشوو و همکاران (۲۰۱۱) و UNECA(2012)

Archive of SID

www.SID.ir

همان‌گونه‌که مشاهده می‌شود، روش راس عرضه و مصرف در مقایسه با روش اتحادیه اروپا دارای چهار مزیت اصلی زیر می‌باشد:

یک) استفاده از ستانده فعالیتی سال مقصد در فرایند بهنگام سازی به‌صورت برون‌زا

دو) امکان تعمیم روش فوق به‌شکل تعدیل شده و استفاده از داده‌های برون‌زا در فرایند بهنگام سازی

سه) داشتن پایه‌های نظری و تفسیر اقتصادی

چهار) امکان بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف به‌شکل مستطیلی.

نتایج بهنگام سازی جدول عرضه و مصرف سال ۱۳۸۰ در قالب دو روش اتحادیه اروپا و راس عرضه- مصرف به‌ترتیب در جداول ۲ و ۳ آمده است. همان‌گونه‌که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود، مقادیر بردار ستانده فعالیتی دقیقاً با مقادیر حقیقی ارائه شده در سال مقصد برابر هستند اما مقادیر بردار ستانده محصولی و ستانده فعالیتی در روش اتحادیه اروپا به‌صورت درون‌زا و در فرایند بهنگام سازی تخمین زده می‌شوند درحالی‌که در روش راس عرضه و مصرف از داده‌های ستانده فعالیتی به‌صورت برون‌زا استفاده می‌شود. این مزیت می‌تواند موجب دقت بیشتر روش راس عرضه- مصرف در مقایسه با روش اتحادیه اروپا گردد.

جدول (۵) خطاهای آماری جداول بهنگام شده از روش‌های اتحادیه اروپا و راس عرضه- مصرف را نشان می‌دهد، به‌منظور محاسبه خطای روش بهنگام سازی به‌صورت تفکیک شده علاوه بر خطای جدول یکپارچه عرضه- مصرف، خطاهای ستانده محصولی، فعالیتی، جدول عرضه و جدول مصرف نیز ارائه شده است، اعداد ارائه شده در این جدول نشان‌دهنده تفاضل مطلق هر عنصر از مقدار واقعی آن است که وزن آن نسبت اندازه واقعی هر عنصر به مجموع عناصر واقعی می باشد. به‌عنوان نمونه اعداد ستون اول نشان می‌دهد که تخمین ستانده محصولی در روش اتحادیه اروپا به‌طور متوسط ۲۲ درصد و در روش راس عرضه-مصرف به‌طور متوسط ۲۴ درصد بزرگ‌تر و یا کوچک‌تر از میزان آماری آن در سال مقصد می‌باشد و یا خطای ستانده فعالیتی در روش راس عرضه- مصرف به‌دلیل استفاده از ستانده سال مقصد در روند بهنگام سازی صفر است درحالی‌که در روش اتحادیه

Archive of SID

www.SID.ir

اروپا ستانده فعالیتی به‌طور متوسط ۲/۶ درصد بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از میزان ستانده فعالیتی سال مقصد است. همان‌گونه‌که مشاهده می‌شود بیشترین میزان خطا براساس معیار در نظر گرفته شده در مقاله (SWAD) مربوط به جدول عرضه (۳۳ درصد در روش اتحادیه اروپا و ۲۹ درصد در روش راس عرضه-مصرف) می‌باشد.

جدول ۲- خطاهای آماری جدول بهنگام شده سال ۱۳۸۰ به روش SWAD

روش	ستانده محصولی	ستانده فعالیتی	جدول مصرف	جدول عرضه	جدول یکپارچه
اتحادیه اروپا	۰/۲۲۴۰۵	۰/۰۲۶۵۸	۰/۲۴۱۴	۰/۳۳۹۰	۰/۱۴۷۵
راس عرضه-مصرف	۰/۲۴۳۲۱	۰	۰/۲۴۶۰	۰/۲۹۴۹	۰/۱۴۹۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

خطاهای آماری بیانگر میزان دقت روش‌های به‌کار گرفته شده می‌باشند همان‌گونه که از جدول (۵) پیداست تنها با اکتفا به میزان خطاهای آماری دو روش بهنگام سازی اتحادیه اروپا و راس عرضه-مصرف نمی‌توان بر برتر بودن یکی از دو روش فوق بر دیگری صحه گذاشت.

آنچه در این میان می‌تواند تعیین کننده باشد سادگی فرایند محاسبه، تطابق آمار و اطلاعات موردنیاز هر روش با فضای آماری کشور موردنظر و حداکثر استفاده روش فوق از آمارهای واقعی موجود است. همان‌گونه که در بخش‌های قبلی توضیح داده شد روش راس عرضه- مصرف حداقل به ۴ دلیل نسبت به روش اتحادیه اروپا در بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف برتری دارد؛ بنابراین با در نظر گرفتن موارد فوق و نیز فضای آماری موجود در ایران، توصیه نویسندگان مقاله حاضر به پژوهشگران حوزه داده- ستانده و نیز نهادهای آماری کشور آن است که یک) روش راس عرضه- مصرف را مبنای بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف قرار دهند و دو) با توجه به کارکردهای تحلیلی جداول عرضه و مصرف پیشنهاد می‌گردد که فقط این جداول تهیه و بهنگام شده و محاسبه جداول متقارن متناسب با کارکرد تحلیلی، بر عهده کاربران جدول گذاشته شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- جدول یکپارچه عرضه و مصرف آماری سال ۱۳۸۰

	محصولات کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر محصولات معدنی	محصولات صنعت	آب و برق و گاز	ساختمان	خدمات	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	معادن	صنعت	آب و برق و گاز	ساختمان	خدمات	ارزش افزوده	جمع
محصولات کشاورزی								۱۶۰۲۸	۵	۵	۴۷۲۲۸	۸	۱۷۷	۱۴۷۷		۱۲۵۰۵۸
نفت خام و گاز طبیعی								۰۰۰۲۴	۰	۰	۷۸۸۸	۸۵۴	۰	۰		۱۱۳۱۱۱
سایر محصولات معدنی								۴۲	۱۵	۱۷	۵۱۲۴	۳	۱۴۱۱	۱۸۶		۵۶۹۶
محصولات صنعت								۱۵۵۹۰	۵۷۵	۴۶۶	۸۶۹۰۳	۹۴۹	۲۹۱۸۸	۳۵۴۳۵		۲۹۴۹۲۹
آب و برق و گاز								۱۶۱۶	۲۲۰	۱۶۱	۴۸۹۸	۵۶۸۱	۸۹	۴۹۱۰		۲۲۵۱۶
ساختمان								۲۱۳	۷۱	۹۶	۳۶۷	۱۸۰	۴۶۶۲	۸۰۴۱		۹۰۱۰۴
خدمات								۱۹۱۲۲	۲۲۱۳	۵۶۲	۴۶۳۸۶	۵۶۵۳	۱۶۵۱۱	۵۴۱۷۲		۵۰۵۱۴۴
کشاورزی	۱۲۴۰۰۰	۰	۰	۴۱۰۷	۰	۱۵۴	۶۷۹۸									۱۳۵۰۵۹
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۱۱۳۱۱۱	۰	۰	۰	۰	۱۵۱۴									۱۱۴۶۲۶
معادن	۰	۰	۵۶۷۷	۰	۰	۹	۱۹۷									۵۸۸۲
صنعت	۹۴۹	۰	۶	۲۸۹۱۶۸	۶۳	۱۸۹	۱۰۲۸۰									۳۰۰۶۵۵
آب و برق و گاز	۰	۰	۰	۷۱۲	۲۴۴۴	۱۸	۴۶۷۲									۲۷۸۴۶
ساختمان	۰	۰	۰	۰	۰	۸۷۵۲۳	۴									۸۷۵۲۷
خدمات	۱۰۹	۰	۱۳	۹۴۳	۹	۲۲۱۰	۴۸۱۶۷۸									۴۸۴۹۲۳
ارزش افزوده								۸۲۴۴۹	۱۱۱۵۲۷	۴۵۴۵	۱۰۱۸۶۱	۱۴۵۱۸	۳۵۴۸۹	۳۸۰۷۴۱		۷۳۱۱۳۰
جمع	۱۲۵۰۵۸	۱۱۳۱۱۱	۵۶۹۶	۲۹۴۹۲۹	۲۲۵۱۶	۹۰۱۰۴	۵۰۵۱۴۴	۱۳۵۰۵۹	۱۱۴۶۲۶	۵۸۸۲	۳۰۰۶۵۵	۲۷۸۴۶	۸۷۵۲۷	۴۸۴۹۲۳	۷۳۱۱۳۰	

مأخذ: محاسبات تحقیق

www.SID.ir

جدول ٤- جدول بهنگام شده به روش اتحادیه اروپا برای سال ۱۳۸۰

	محصولات کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر محصولات معدنی	محصولات صنعت	آب و برق و گاز	ساختمان	خدمات	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	معادن	صنعت	آب و برق و گاز	ساختمان	خدمات	ارزش افزوده	جمع
محصولات کشاورزی								۱۲۱۵۵۵	۰	۰	۰	۰	۰	۳۳۷۵۷		۱۵۵۳۱۲
نفت خام و گاز طبیعی								۰	۱۱٤۱۲۲	۰	۰	۰	۰	۳٤۲		۱۱٤٤٦٥
سایر محصولات معدنی								۰	۰	٦۱٦۳	۰	۰	۰	٦٧٦۸		۱۲۹۳۱
محصولات صنعت								٤۰۰۰	۰	۹۸	۳۰۱۲٥۲	٤۱	۰	۱۱٤۸۸۹		٤۲۰۲۷۹
آب و برق و گاز								۰	۰	۰	٥۳	۱۹۳۳۸	۰	۱٦۲۳		۲۱۰۱۳
ساختمان								۰	۰	۰	۰	۰	۸۳۳۹۰	۱٦۲٤		۸٥۰۱٤
خدمات								۱۰۲۰٥	۰	۱٦٦	۱۰۸۲۱	٦۱۰	۲۰۸	۳۱٤٥۲۱		۳۳٦٥۳۰
کشاورزی	۱۷۸۳۷	۰.۰۰۰	٤۷	۱۷٦۹۰	۲٤٦٤	۷٥۷	۱٤٥۱٦								۸۲٤٤۹	۱۳٥۷٦۰
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۰	۰	۹۸۸	۱۳۲	٦٤	۱٤۱۲								۱۱۱٥۲۷	۱۱٤۱۲۲
معادن	٤۰٤	۰	٦۷	۹۰۸	۱۱۸	٤۹	۷٤۱								٤٥٤٥	٦٤۲۸
صنعت	٥۸۲۹۲	٤۱۰٤	۱۲۰۳۰	۱۱۹۲۷٥	٤۹۷۸	٤٤٤	۱۱۱٤۲								۱۰۱۸٦۱	۳۱۲۱۲٥
آب و برق و گاز	۱	۳۸	۰	۹۷۹	۲۳۳۳	۲٦۱	۱۸٥۸								۱٤٥۱۸	۱۹۸۸۸
ساختمان	٤٥۷	۰	۱٦٤۳	٤۱٦۲۸	۳۹	۹۲۲	۳٤۲۰								۳٥٤۸۹	۸۳٥۹۸
خدمات	۹٥۰	۰	۰	۳۳۷۲	۳۹٦۳	٦۷٤۲	٤۸۷٥٥								۳۸۰۷٤۱	٤۷۳٥۲٤
نقاضای نهایی	۷۷۷۷٦	۱۱۰۳۲۳	۸٥٥-	۲۰٦٤٤۰	٦۹۸٦	۷٥۷۷٥	۲٥٤٦۸٦									۷۳۱۱۳۰
جمع	۱٥٥۳۱۲	۱۱٤٤٦٥	۱۲۹۳۱	٤۲۰۲۷۹	۲۱۰۱۳	۸٥۰۱٤	۳۳٦٥۳۰	۱۲۱٥٥٥	۱۱٤۱۲۲	٦٤۲۸	۳۱۲۱۲٥	۱۹۹۸۸	۸۳٥۹۸	٤۷۳٥۲٤	۷۳۱۱۳۰	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

جدول ٤- جداول بهنگام شده به روش اتحادیه اروپا برای سال ۱۳۸۰

	محصولات کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	سایر محصولات معدنی	محصولات صنعت	آب و برق و گاز	ساختمان	خدمات	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	معادن	صنعت	آب و برق و گاز	ساختمان	خدمات	ارزش افزوده	جمع
محصولات کشاورزی								۱۹۸۹۳	۰	۰	۵۹٤۰۲	۳	٥٦٧	۱۲۲۰	۸۹۷۱۹	۱۷۰۸۰۳
نفت خام و گاز طبیعی								۰۰۰۰۰	۰	۰	۳٤۸۷	۸٥	۰	۰	۱۱۱۳٦۲	۱۱٤۹۳٤
سایر محصولات معدنی								٤۲	۰	٤۸	۱۰٥٥۰	۰	۱٦٦٤	۰	-۱۲۰۱	۱۱۱۰۲
محصولات صنعت								۱۷۱۹٦	۱۲٥۱	٦۷۱	۱۱۰۷۷۲	۲۳۷٥	٤٥٥۳۷	۳۸٦٤٥	۱۹۷۲۹۰	٤۱۳۷۳۷
آب و برق و گاز								۳٦۱۰	۱۸۷	۹۸	٥۱۱۱	٦۲۸۷	٤٦	٥۳٦٥	۸٥۰۹	۲۸۱۱۳
ساختمان								۷۲۸	۷٦	۳٤	۳۹٤	٥۹۹	۹۸۸	۷٥۹٥	۷۹۳۰۷	۸۹۷۲۱
خدمات								۱۲۱٤۲	۱٥۸٥	٤۸۷	۹۰۷۷	۳۹۸۰	۳۳۳٦	٥۱٤۹٦	۲٤٦۱٤٥	۳۳۸۱٤۹
کشاورزی	۱۲٤٤٦۲	۰	۰	۳۱۰۸	۰	۰	۷٤۸۹									۱۳٥۰٥۹
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۱۱٤٦۲٦	۰	۰	۰	۰	۰									۱۱٤٦۲٦
معادن	۰	۰	٥٥۸٦	۱۱٤	۰	۰	۱۸۲									٥۸۸۲
صنعت	۰	۰	۰	۲۹۰۷٥۳	٤۰	۰	۹۸٦۳									۳۰۰٦٥٥
آب و برق و گاز	۰	۰	۰	۷۲	۲٦۷٥٤	۰	۱۰۲۰									۲۷۸٤٦
ساختمان	۰	۰	۰	۰	۰	۸۷۳۷۹	۱٤۸									۸۷٥۲۷
خدمات	٤٦۳٤۱	۳۰۸	٥٥۱٦	۱۱۹٦۹۰	۱۳۲۰	۲۳٤۱	۳۰۹٤٤٦									٤۸٤۹٦۳
ارزش افزوده								۸۲٤٤۹	۱۱۱٥۲۷	٤٥٤٥	۱۰۱۸٦۱	۱٤٥۱۸	۳٥٤۸۹	۳۸۰۷٤۱		۷۳۱۱۳۰
جمع	۱۷۰۸۰۳	۱۱٤۹۳٤	۱۱۱۰۲	٤۱۳۷۳۷	۲۸۱۱٤	۸۹۷۲۰	۳۲۸۱٤۹	۱۳٥۰٥۹	۱۱٤٦۲٦	٥۸۸۲	۳۰۰٦٥٥	۲۷۸٤٦	۸۷٥۲۷	٤۸٤۹٦۳	۷۳۱۱۳۰	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

٦- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در دهه ۶۰ میلادی با کنار گذاشتن فرض یک فعالیت- یک محصول جداول عرضه و مصرف برای تبیین ساختار تولید و چگونگی مصرف واسطه‌ای و نهایی کالاها معرفی گردیدند. پس از آن جداول فوق به‌صورت عمده در تهیه جداول متقارن با فروض مختلف تکنولوژی، ماتریس حسابداری اجتماعی و مدل‌های تعادل عمومی مورد استفاده قرار گرفتند. به‌دلیل اهمیت فراوان این نوع جداول در تحلیل‌های اقتصاد داده- ستانده نهادهای بین‌المللی جهان پیشنهاد می‌کنند این جداول سالانه بهنگام شوند.

در مقاله حاضر تلاش شده است که برای اولین بار در ایران علاوه‌بر معرفی روش‌های بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف کاربرد دو روش اتحادیه اروپا و راس عرضه-مصرف در بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف بررسی شود. روش‌های اتحادیه اروپا و راس عرضه- مصرف به‌دلیل عدم نیازمندی آن‌ها به ستانده محصولی سال مقصد نسبت به سایر روش‌ها برای بهنگام سازی مناسب‌تر هستند. در این میان روش راس عرضه و مصرف در مقایسه با روش اتحادیه اروپا دارای چهار مزیت اصلی زیر نیز می‌باشد:

یک) استفاده از ستانده فعالیتی سال مقصد در فرایند بهنگام سازی به‌صورت برون‌زا. دو) امکان تعمیم روش فوق به شکل تعدیل شده و استفاده از داده‌های برون‌زا در فرایند بهنگام سازی. سه) داشتن پایه‌های نظری و تفسیر اقتصادی. چهار) امکان بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف به‌شکل مستطیلی. علاوه‌بر این مزیت‌ها این روش از ستانده فعالیتی به‌عنوان داده برون‌زا به‌منظور بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف نیز استفاده می‌کند. این مزیت می‌تواند موجب دقت بیشتر روش راس عرضه- مصرف در مقایسه با روش اتحادیه اروپا گردد.

در راستای این یافته‌ها توصیه می‌شود که تدوین‌کنندگان جدول و نهادهای آماری در ایران روش راس عرضه و مصرف را مبنای بهنگام‌سازی جدول عرضه و مصرف قرار دهند.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

بانوئی، علی‌اصغر، موسوی نیک، سید هادی، وفایی یگانه، رضا؛ مجتبی اسفندیاری کلوکن و زهرا ذاکری (۱۳۹۴)، «*تعاریف و مفاهیم پایه‌ای، پایه‌های نظری و روش‌های محاسبه جداول متقارن داده – ستانده: تجربه ایران و جهان*» دفتر مطالعات اقتصادی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

مختاری اصل شوطی، اشکان و افسانه شرکت، «معرفی روش بهنگام‌سازی راس عرضه و مصرف و به کارگیری آن در بهنگام‌سازی جداول عرضه و مصرف در ایران»، *مرکز پژوهش‌های مجلس، دفتر مطالعات اقتصادی (گروه اقتصاد کلان و مدل‌سازی)*، شماره مسلسل ۱۴۹۰۱، ۱۳۹۵.

مختاری اصل شوطی، اشکان و افسانه شرکت، «مقدمه‌ای بر روش‌های بهنگام سازی جداول عرضه و مصرف»، *مرکز پژوهش‌های مجلس، دفتر مطالعات اقتصادی (گروه اقتصاد کلان و مدل‌سازی)*، شماره مسلسل ۱۴۳۵۵، ۱۳۹۴.

مشفق، زهرا، رمضان زاده ولیس، گلروز، شرکت، افسانه، محدثه سلیمانی و علی اصغر بانوئی (۱۳۹۳)، «ارزیابی روش‌های راس متعارف و راس تعدیل شده در بهنگام‌سازی ضرایب داده – ستانده اقتصاد ایران با تأکید بر شقوق مختلف آمارهای برونزا» *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی* ایران، سال نوزدهم، شماره ۵۸، صص ۱۵۲-۱۱۷.

مهاجری، پریسا (۱۳۹۲)، «ارزیابی برداشت‌های متفاوت فرض تکنولوژی در محاسبه جداول متقارن داده – ستانده ایران (با تأکید بر ساختار بخش نفت خام و گاز طبیعی)»، رساله دکتری اقتصاد نفت و گاز، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.

میرشجاعیان حسینی، حسین و فرهاد رهبر (۱۳۹۱)، «ارزیابی عملکرد نسبی روش‌های غیر پیمایشی به‌روزرسانی جدول داده – ستانده در فضای اقتصادی ایران»، *مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*. سال اول، شماره ۲. صص ۸۴-۶۱.

Archive of SID

www.SID.ir

Almon, C.(1968) "Recent Methodological Advances in Input-Output in the United States and Canada",*Paper Presented at the Fourth International Conference on Input-Output Techniques in Geneva*.

Beutel, J. (2002),"The Economic Impact of Objective 1 Interventions for the Period 2000-2006" ,*Report to the Directorate-General for Regional Policies, Konstanz.*

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

Harthoorn, R. and Van Dalen.J (1987), "On the Adjustment of Tables with Lagrange Multipliers", *Central Bureau of Statistics, The Netherlands*, National Accounts Research Division.

Huang, W. Kobayashi, S. and Tanji, H. (2008) "Updating an Input-Output Matrix with Sign-Preservation: Some Improved Objective Functions and their Solutions". *Economic Systems Research*, Vol.20, No.1, pp.111-123.

Junius,T. and Oosterhaven,T.(2003), "The Solution of Updating or Regionalizing a Matrix with both positive and Negative Entries", *Economic Systems Research*, Vol.15, No.3, pp.87-96.

Kuroda, M. (1988), "A Method of Estimation for the Updating Transaction Matrix in the input-output relationships", Keio Economic Observatory, Keio University, Japan, No.3, pp.1-36.

Lahr, M. and de-Mesnard, L. (2004), "Biproportional Techniques in Input –output Analysis: Table Updating and Structural Analysis", *Economic Systems Research*, Vol.16, No.2, pp. 115-134.

Temurshoev,U, Timmer,M, (2011), "Joint Estimation of Supply and Use Tables", *Regional Science*, Vol.90, No.4, pp:863-882.

Temurshoev. U, Yamano.N, and Webb. C, (2011), "Projection of Supply and Use tables: Methods and Their Empirical Assessment", *Economic System Research*, Vol.23, No.1, pp.91-123.

Temurshorv.U, Miller. R. E and Bouwmeester M. C. (2013) "A Note on the GRAS Method", *Economic Systems Research*, Vol.25, No.3, pp: 361-367.

United Nations (2009), "A System of National Accounts 2008*", NewYork.*

United Nations Economic Commission for Africa, (UNECA). (2012), *Handbook of Supply and Use Tables: Compilation, Application, and Practices Relevant to Africa*, The African Center for Statistics.

Archive of SID

www.SID.ir