

برداشت‌های متفاوت از فرض تکنولوژی در محاسبه جدول داده - ستانده و اثر آن بر راهبرد سرمایه‌گذاری در صنعت نفت و گاز^۱

علی‌اصغر بانوئی*، پریسا مهاجری**، عباس شاکری***، منوچهر عسگری****

تاریخ دریافت ۱۳۹۲/۲/۳	تاریخ پذیرش ۱۳۹۲/۴/۲۰
-----------------------	-----------------------

جدول داده - ستانده متقارن در ایران توسط بانک مرکزی و مرکز آمار محاسبه می‌شود. بانک مرکزی به‌منظور جلوگیری از ظهور درایه منفی، پیچیدگی حذف آنها و همچنین برقراری تراز مجدد جدول، همواره از فرض تکنولوژی بخش طرفداری می‌کند. درحالی‌که مرکز آمار ایران، ابتدا از فرض تکنولوژی بخش طرفداری کرده، اما پس از آن، عبارت «عمدتاً فرض تکنولوژی کالا با انجام تعدیلاتی براساس فرض تکنولوژی مختلط» را مبنای محاسبه جدول متقارن خود قرار داده است.

یافته‌های مقاله حاضر حاکی از آن است که برداشت‌های متفاوت از فرض تکنولوژی و تعدیلات انجام شده توسط این نهادها موجب متفاوت شدن توصیه‌های سیاستی سرمایه‌گذاری می‌شود. همچنین تعدیلات انجام شده توسط مرکز آمار ایران، قابل ملاحظه‌تر از تعدیلات بانک مرکزی است و همین موضوع سبب شده است تا علاوه بر به‌وجود آمدن تفاوت‌های قابل ملاحظه میان ضرایب فزاینده تولید کالا، اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری میان گروه‌های کالا بی نیز تغییر یابد.

کلیدواژه‌ها: جدول متقارن؛ فرض تکنولوژی کالا؛ فرض تکنولوژی بخش؛ بخش پایین دستی و بالادستی نفت

۱. این مقاله مستخرج از رساله دکتری، با عنوان «ارزیابی برداشت‌های متفاوت از فرض تکنولوژی در محاسبه جداول داده - ستانده متقارن ایران؛ با تأکید بر ساختار بخش نفت خام و گاز طبیعی» است.

* استاد دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی؛ Email: banouei7@yahoo.com

** دانش‌آموخته دکتری اقتصاد نفت و گاز، دانشگاه علامه طباطبایی (نویسنده مسئول)؛

Email: Parisa_m2369@yahoo.com

*** استاد دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی؛ Email: shakeri.abbas@gmail.com

**** دانشیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی؛ Email: asgari99@hotmail.com

فصلنامه مجلس و راهبرد، سال بیستم، شماره هفتادوشش، زمستان ۱۳۹۲

مقدمه

در اوایل دهه ۱۹۶۰، فرض یک بخش - یک کالای حاکم در دهه ۱۹۵۰ با مطالعات ریچارد استون، مورد تردید واقع شد. در راستای آن، سازمان ملل متحد در گزارش سیستم حساب‌های ملی (SNA, 1968) پیشنهاد کرد از ماتریس‌های ساخت و جذب برای انعکاس تنوع کالاهای تولید شده توسط هر بخش اقتصادی استفاده شود. با معرفی این چارچوب جدید، برخی مسائل حل شد؛ اما چالش جدیدی درباره نحوه انتقال کالاهای فرعی در محاسبه جدول به وجود آمد. تحلیلگران اقتصاد داده - ستانده به منظور برون‌رفت از مسئله انتقال کالاهای فرعی، دو روش را پیشنهاد کردند که عبارت بودند از: روش‌های صرف آماری و روش فروض اقتصادی. فقدان پایه‌های نظری در روش‌های صرف آماری از یک سو و توصیه نهادهای آماری بین‌المللی مبنی بر استفاده از روش‌های فروض اقتصادی از سوی دیگر سبب شد تا محاسبه جداول متقارن عمدتاً با استفاده از روش فروض اقتصادی مورد پذیرش قرار گیرد (بانوئی و دیگران، ۱۳۹۲).

هرچند روش فروض اقتصادی شامل فرض تکنولوژی کالا، فرض تکنولوژی بخش، فرض تکنولوژی مختلط، فرض ساختار ثابت فروش بخش و فرض ساختار فروش کالا است، اما استفاده از فرض تکنولوژی بخش و فرض تکنولوژی کالا در مقایسه با سایر روش‌ها کاربرد بیشتری داشته است. باین حال، نمی‌توان پاسخ روشنی برای این سؤال یافت که کدام یک از این فروض در محاسبه جداول متقارن مناسب‌تر است. گروهی از پژوهشگران استفاده از فرض تکنولوژی بخش را پیشنهاد می‌دهند زیرا اولاً، فرض تکنولوژی بخش، درایه‌های غیرمنفی در جدول را تضمین می‌کند و ثانیاً، از ماتریس‌های ساخت و جذب مستطیل (که در مقایسه با ماتریس‌های مربع از اطلاعات تفصیلی‌تری برخوردارند) برای محاسبه جدول متقارن می‌توان استفاده کرد. در حالی که گروهی از پژوهشگران طرفدار فرض تکنولوژی کالا هستند و بر این باورند که هرچند امکان ظهور درایه‌های منفی به هنگام استفاده از فرض تکنولوژی کالا وجود دارد، اما تنها فرضی است که پایه نظری قابل قبولی دارد.

تجربه محاسبه جداول داده - ستانده در ایران، تصویر متفاوتی را ارائه می‌دهد. اول آنکه، برخلاف بسیاری از کشورها که عموماً یک نهاد آماری موظف به تهیه جداول داده - ستانده است، در ایران، بانک مرکزی و مرکز آمار ایران به موازات یکدیگر جداول داده - ستانده متقارن را تدوین می‌کنند. دوم آنکه، این دو نهاد، برداشت‌های متفاوتی از فروض تکنولوژی دارند و سوم آنکه، تعدیل‌هایی در جداول متقارن توسط این نهاد آماری انجام شده است که دلایل آن، برای نگارندگان معلوم نیست (همان).

تحقیقات داخلی در حوزه ارزیابی برداشت‌های متفاوت از فروض تکنولوژی در ایران محدود به سه مطالعه اخیر است (بانوئی و دیگران، ۱۳۹۲؛ مهاجری و دیگران، ۱۳۹۲). اما در هیچ‌یک از این مطالعات اولاً، نشان داده نشده است که متفاوت بودن برداشت‌ها از فرض تکنولوژی و انجام تعدیل‌ها (توسط این دو نهاد آماری)، چه تأثیری بر نتایج تحقیقات کاربردی خواهد داشت و ثانیاً، جدول متقارن کالا در کالای سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران، تراز نیست زیرا جمع سطری این جدول، تقاضای کل و جمع ستونی آن، عرضه داخلی یا ستانده را نشان می‌دهد که با مبانی نظری و روابط ریاضی، سازگاری و هماهنگی ندارد. هدف اصلی این مقاله، بررسی موضوعات فوق و پر کردن این خلأهاست. از این رو، به‌عنوان یک نمونه کاربردی، اثرگذاری برداشت‌های متفاوت از فروض تکنولوژی و تعدیلات انجام شده توسط نهادهای آماری بر ضرایب فزاینده تولید و آثار اقتصادی سرمایه‌گذاری‌ها را بررسی کرده و نشان خواهیم داد برداشت‌های متفاوت و تعدیلات انجام شده (به‌ویژه درباره جداول مرکز آمار)، نه تنها موجب متفاوت شدن ضرایب فزاینده تولید خواهد شد، بلکه رتبه‌بندی اولویت‌های سرمایه‌گذاری در میان بخش‌های مختلف (یا گروه‌های کالایی) را نیز تغییر خواهد داد.

به‌منظور بررسی موضوع‌های فوق، مقاله حاضر در شش قسمت سازمان‌دهی می‌شود. در قسمت نخست، تجربه ایران و جهان درباره برداشت‌های متفاوت از فروض تکنولوژی در محاسبه جداول داده - ستانده متقارن بررسی خواهد شد. پایه‌های نظری محاسبه جداول متقارن

و روش‌شناسی تحقیق در قسمت دوم ارائه خواهد شد. پایه‌های آماری نیز در قسمت سوم مقاله حاضر بررسی خواهد شد و در این قسمت از تحقیق، نشان خواهیم داد که جدول متقارن کالا در کالای سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران، پیش از الگوسازی، نیاز به تراز دارد. محاسبه میزان تعدیلات انجام شده در جداول داده - ستانده متقارن تهیه شده توسط نهادهای آماری در ایران، موضوع قسمت چهارم از این مقاله را تشکیل خواهد داد. در قسمت پنجم، تأثیر برداشت‌های متفاوت از فروض تکنولوژی و تعدیلات انجام شده توسط نهادهای آماری بر ضرایب فزاینده تولید و آثار اقتصادی سرمایه‌گذاری‌ها مورد بررسی قرار خواهد گرفت و در قسمت پایانی نیز جمع‌بندی از مهم‌ترین نکات و نتایج این مقاله ارائه خواهد شد.

۱ ارزیابی برداشت‌های مختلف از فروض تکنولوژی در محاسبه جداول داده - ستانده متقارن؛ تجربه ایران و جهان

جدول داده - ستانده، منعکس‌کننده نظام حسابداری بخشی است و سه وظیفه اصلی دارد که عبارت‌اند از: نظام‌مند کردن آمارها و اطلاعات در سطح بخش‌ها^۱ و یا گروه کالاهای^۲ مختلف، کنترل متغیرهای کلان حساب‌های ملی و روند تغییرات آنها و مورد استفاده در بررسی موضوعات متعدد در سطح جهانی، منطقه‌ای و ملی در حوزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، انرژی، زیست‌محیطی، اقتصاد سوانح و بوم‌شناختی. در شش دهه گذشته، جداول داده - ستانده به لحاظ نظام حسابداری بخشی و در راستای تأمین وظایف اول و دوم، دو دوره را تجربه کرده‌اند.

از دوره اول (دهه ۱۹۶۰-۱۹۵۰) به‌طور کلی، به دوره حاکمیت جداول سنتی یا متعارف یاد می‌شود. در این دوره، جداول سنتی برای نخستین بار توسط لئونتیف^۳ طراحی شد که مبتنی بر فرض یک بخش - یک کالا است. به این معنا که هر بخش اقتصادی فقط

۱. در این مقاله از واژه بخش (Sector) و فعالیت (Activity) به‌صورت تداخلی استفاده می‌شود.

۲. در این مقاله از واژه محصول (Product) و کالا (Commodity) به‌صورت تداخلی استفاده می‌شود.

3. Leontief

یک گروه کالای همگن به نام کالای اصلی تولید می‌کند و تعداد بخش‌ها و تعداد کالاها در اقتصاد برابر است. با این فرض، جداول مذکور به جداول «بخش در بخش» یا «کالا در کالا» معروف هستند و رابطه تراز تولیدی $(x=Ax+f)$ ، متغیرهای برون‌زا، ضرایب ساختاری و متغیرهای درون‌زا همگی همگن و به صورت بخش در بخش و یا کالا در کالا هستند. همگنی تمام متغیرها و ضرایب ساختاری این امکان را فراهم می‌آورد که رابطه تراز تولیدی به صورت $x=(I-A)^{-1}f$ حل شود. در این رابطه، $(I-A^{-1})$ به ماتریس معکوس لئونتیف یا ماتریس ضرایب فزاینده تولید بخش در بخش معروف است (استینج^۱، ۱۹۹۰). دوره دوم (دهه ۱۹۶۰ تا کنون)، با مطالعات ریچارد استون^۲ آغاز شد. وی نشان داد اولاً، بخش‌های اقتصادی، بیش از یک کالا تولید می‌کنند و ثانیاً، کالاهایی که توسط یک بخش تولید می‌شوند تکنولوژی تولید یا ساختار هزینه‌ای متفاوتی دارند (استون، ۱۹۶۱). پذیرش تنوع تولید کالاها در هر یک از بخش‌های اقتصادی موجب شد فرض یک بخش - یک کالا در محاسبه جداول سنتی با چالشی اساسی روبه‌رو شود. بنابراین به منظور برطرف کردن این مشکل، سیستم حساب‌های ملی سازمان ملل متحد در سال ۱۹۶۸ میلادی پیشنهاد کرد دو ماتریس ساخت (ماتریس عرضه)^۳ و جذب (ماتریس تقاضا)^۴ تدوین شود. هر چند با معرفی

1. Steenge

2. Richard Stone

۳. ماتریس ساخت یا ماتریس عرضه (Make Matrix or Supply Matrix): به صورت بخش در کالا است به طوری که سطرهای ماتریس، بخش‌ها (فعالیت‌ها) و ستون‌های آن، گروه کالاها (محصولات) را تشکیل می‌دهد. این ماتریس هم به صورت مربع و هم به صورت مستطیل ارائه می‌شود با ستون‌های این ماتریس نشان می‌دهد یک گروه کالا (صرف‌نظر از ماهیت اصلی یا فرعی) توسط چند بخش اقتصادی تولید می‌شود و هر سطر آن نشان می‌دهد هر بخش، چه کالاهایی را تولید می‌کند (بانوئی و دیگران، ۱۳۹۲).

۴. ماتریس جذب یا ماتریس تقاضا (Absorption Matrix or Demand Matrix): به صورت کالا در بخش است. سطرهای ماتریس مذکور را کالاها و ستون‌های آن را بخش‌های اقتصادی تشکیل می‌دهند. این ماتریس هم به صورت مستطیل و هم به صورت مربع ارائه می‌شود. هر ستون ماتریس نشان می‌دهد هر بخش در فرایند تولید خود، چند نوع محصول (مستقل از ماهیت محصول اصلی و فرعی) را به عنوان واسطه مورد استفاده قرار می‌دهد. هر سطر ماتریس نیز نشان می‌دهد یک محصول به چه صورت در فرایند تولید بخش‌های اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد (همان).

این چارچوب جدید، برخی مسائل حل شد، اما نحوه استفاده از این جداول برای محاسبه ماتریس ضرایب فنی و جدول داده - ستانده متقارن، چالش‌های جدیدی را ایجاد کرد. در چارچوب جدید، رابطه تراز تولیدی کالا در بخش، در ماتریس جذب به صورت $q=Bx+fc$ است که برخلاف رابطه $x=Ax+f$ متغیرهای درون‌زا، برون‌زا و ضرایب ساختاری همگن نیستند. به عبارت دیگر، متغیرهای برون‌زا (بردار fc و اجزای تشکیل دهنده آن) به صورت کالایی و متغیرهای درون‌زا (x و q) به صورت کالایی و بخشی هستند و ناهمگنی در ماتریس ضرایب B نیز مشاهده می‌شود، زیرا ماتریس مذکور به صورت کالا در بخش است. این ناهمگنی، حل رابطه تراز تولیدی کالا در بخش را به لحاظ ریاضی غیرممکن می‌کند. برای حل این رابطه، باید x را به q و یا q را به x تبدیل کرد تا تراز تولیدی ناهمگن کالا در بخش به تراز تولیدی همگن کالا در کالا یا بخش در بخش تبدیل شود. همگن‌سازی و حل رابطه تراز تولید نیز بدون ماتریس انتقال^۱ امکان‌پذیر نیست. فرایند انتقال زمانی امکان‌پذیر خواهد بود که هویت کالاهای فرعی، همانند کالاهای اصلی تعیین شود. در این مرحله چالش جدیدی نمایان شد، زیرا تعیین هویت کالاهای فرعی به این معناست که باید ساختار هزینه‌ای و تکنولوژی تولید کالاهای فرعی مشخص باشد و برخلاف کالاهای اصلی که ساختار هزینه‌ای مشخصی دارند، تشخیص ساختار هزینه و تکنولوژی تولید کالاهای فرعی به دلیل فقدان آمار و اطلاعات بسیار دشوار است.

تحلیلگران داده - ستانده به منظور رفع این نارسایی، دو روش کلی را معرفی کردند. روش اول، روش‌های صرف آماری است که به روش‌های مکانیکی یا ترفند آماری معروف‌اند و پشتوانه نظری ندارند (United Nation, 2008; Veit, 1994). روش دوم، استفاده از فروض اقتصادی است که همگن‌سازی رابطه تراز تولیدی (یعنی هویت دادن به کالاهای فرعی و انتقال آنها به بخش‌های اصلی) از طریق روش‌های متعددی مانند فرض

1. Transformation Matrix

تکنولوژی کالا^۱، فرض تکنولوژی بخش^۲، فرض تکنولوژی مختلط^۳، فرض ساختار ثابت فروش بخش^۴، فرض ساختار ثابت فروش کالا^۵ انجام می‌شود. بررسی مطالعات خارجی و تجربه تهیه جداول متقارن در کشورهای مختلف حاکی از آن است که به کارگیری فروش اقتصادی، از مقبولیت بیشتری در مقایسه با روش‌های صرف آماری برخوردار بوده است. همچنین، به کارگیری روش فروش اقتصادی توسط نهادهای بین‌المللی آماری از قبیل SNA (1968, 1993, 2008)^۶، ESA (2005)^۷ و Eurostat (2008)^۸ برای همه کشورها توصیه می‌شود. البته به‌رغم این توصیه‌ها، هنوز اجماع مشخصی میان نهادها و پژوهشگران که کدام‌یک از روش‌های فروش اقتصادی برای تدوین جداول داده - ستانده متقارن مناسب‌تر است، وجود ندارد. بررسی‌ها حاکی از آن است که از میان روش‌های فروش اقتصادی، فرض تکنولوژی بخش و فرض تکنولوژی کالا پرکاربردتر بوده است^۹ (بانوئی و دیگران، ۱۳۹۲).

فرض تکنولوژی بخش، غیرمنفی بودن درایه‌ها را در جدول تضمین می‌کند ولی فاقد پایه نظری قابل قبول است. درحالی‌که فرض تکنولوژی کالا دارای پایه نظری به‌نسبت قابل قبولی است، اما ظهور درایه منفی در آن، اجتناب‌ناپذیر بوده و تفسیر درایه منفی امکان‌پذیر

-
1. Commodity Technology Assumption
 2. Industry Technology Assumption
 3. Mixed Technology Assumption
 4. Fixed Industry Sales Structure Assumption
 5. Fixed Product Sales Structure Assumption
 6. System of National Accounts (SNA)
 7. European Systems of Accounts (ESA)
 8. European Statistics (Eurostat)

۹. بررسی‌های ویت (Viet) درباره تجربه محاسبه جدول متقارن در کشورهای مختلف جهان طی دوره ده‌ساله ۱۹۷۰-۱۹۸۰ حاکی از آن است که بیش از ۶۰ درصد کشورهای جهان، جداول متقارن بخش در بخش را با روش‌های مختلف انتقال کالاهای فرعی محاسبه کرده‌اند. در این میان، تعداد محدودی از کشورها مانند ژاپن و هلند از روش‌های صرف آماری استفاده می‌کنند. تعداد زیادی از کشورها، فرض تکنولوژی بخش را مبنای محاسبه جدول متقارن بخش در بخش قرار می‌دهند که برای نمونه می‌توان به برزیل، کانادا، دانمارک، فنلاند، هند، سوئد، انگلستان، ایرلند شمالی و آمریکا اشاره کرد. درحالی‌که فقط دو کشور آلمان و مالزی از فرض تکنولوژی کالا استفاده می‌کنند (بانوئی و دیگران، ۱۳۹۲).

نیست. در این میان، دو واکنش در برخورد با درایه منفی میان تحلیلگران داده - ستانده مشاهده می‌شود. گروهی از پژوهشگران نظیر دی‌مسنارد^۱ (۲۰۰۴، ۲۰۰۹، ۲۰۱۱) و ویت (۱۹۹۴) استفاده از فرض تکنولوژی کالا را رد می‌کنند و بر این باورند که ظهور درایه منفی در جداول داده - ستانده متقارن مبتنی بر فرض تکنولوژی کالا توجیه اقتصادی ندارد. در مقابل، طرفداران فرض تکنولوژی کالا بر این باورند که ظهور درایه منفی، مسئله چندان مهمی نیست و می‌توان با استفاده از تعدیل‌های مختصری، درایه منفی را حذف کرد. برای نمونه می‌توان به مطالعات افرادی مانند راینر و ریچر^۲ (۱۹۹۲ و ۱۹۸۹)، ون ریکاقیم^۳ (۱۹۶۷)، استامر^۴ (۱۹۸۵)، تنرا و ون در پلاگک^۵ (۱۹۸۶)، استینج (۱۹۸۹ و ۱۹۹۰)، راینر (۱۹۸۶)، متی و تنرا^۶ (۱۹۹۷)، لاندرو^۷ (۱۹۹۰، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۱)، تنرا (۱۹۹۵ و ۲۰۰۵)، آلمن^۸ (۲۰۰۰) و (۲۰۰۰) و تنرا و رثودا - کانتوچه^۹ (۲۰۰۷) اشاره کرد.

تجربه تدوین جدول متقارن در ایران، تصویر متفاوتی را ارائه می‌دهد. برخلاف سایر کشورها که معمولاً یک نهاد مسئول تهیه جداول داده - ستانده متقارن است، در ایران، دو نهاد عهده‌دار تدوین جداول داده - ستانده هستند. بانک مرکزی به‌منظور جلوگیری از ظهور درایه منفی، پیچیدگی‌های حذف آنها و همچنین تراز مجدد جدول متقارن، همواره از فرض تکنولوژی بخش حمایت می‌کند و آن را مبنای محاسبه جداول متقارن سال‌های ۱۳۶۷ و ۱۳۷۸ قرار می‌دهد. مرکز آمار ایران ابتدا طرفدار فرض تکنولوژی بخش است و به دنبال آن، جدول متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی بخش را برای سال ۱۳۶۵ محاسبه می‌کند، اما در جدول متقارن سال ۱۳۸۰، عبارت «عمدتاً فرض تکنولوژی کالا با انجام تعدیلاتی براساس

-
1. De Mesnard
 2. Rainer and Richter
 3. Van Rijckeghem
 4. Stahmer
 5. Van Der Ploeg
 6. Matthey and Ten Raai
 7. Londero
 8. Almon
 9. Rueda-Cantucho and Ten Raai

فرض تکنولوژی مختلط» را مبنای جدول مقارن مذکور قرار می‌دهد (همان).

باینکه جداول داده - ستانده در بررسی موضوعات متعددی در حوزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، انرژی و زیست‌محیطی، اقتصاد اطلاعات و ... به کار گرفته می‌شوند، بدیهی است به کارگیری هریک از فرض اقتصادی در تدوین جدول داده - ستانده، آثار و تبعات متفاوتی داشته باشد و تصویر متفاوتی از بخش‌های اقتصادی و در نهایت، ساختار تولید اقتصاد ارائه کند. همچنین تعدیل‌هایی در جداول مقارن داده - ستانده مرکز آمار ایران و بانک مرکزی انجام شده است که این امر نیز به نوبه خود، بر متفاوت شدن ساختار تولید اقتصاد خواهد افزود. این مجموعه عوامل سبب خواهد شد تا مطالعات کاربردی که براساس جداول داده - ستانده مذکور انجام می‌شود نتایج متفاوتی به دنبال داشته باشد. براساس بررسی‌های مؤلفان، تاکنون مطالعه‌ای درخصوص اثرگذاری برداشت‌های متفاوت از فرض تکنولوژی و تعدیلات انجام شده توسط نهادهای آماری بر نتایج تحقیقات کاربردی صورت نگرفته است. از این رو در این مقاله برآنیم که:

اولاً، تعدیل‌های انجام شده در جداول مقارن توسط مرکز آمار ایران و بانک مرکزی را برآورد کنیم. به این منظور بایستی با استفاده از ماتریس‌های ساخت و جذب ارائه شده توسط این نهادها و براساس پایه‌های نظری محاسبه جداول مقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش و کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا، جداول داده - ستانده مقارن را محاسبه و با جداول مقارن ارائه شده از سوی نهادهای آماری مقایسه کنیم. تفاوت‌های موجود بین جداول محاسبه شده توسط محققان و جداول ارائه شده توسط نهادهای آماری، منعکس‌کننده میزان تعدیلاتی است که توسط این نهادها انجام شده است. دو نکته مهم درباره جدول مقارن سال ۱۳۸۰ مرکز آمار وجود دارد. اول آنکه، جدول مقارن کالا در کالای سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران، تقاضای کل و عرضه داخلی (ستانده) را به دست می‌دهد و از این حیث تراز نیست و انجام مقایسه و محاسبه میزان تعدیل‌ها امکان‌پذیر نخواهد بود مگر آنکه در ابتدا، واردات به‌عنوان یک قلم (واردات = عرضه داخلی - تقاضای کل)

محاسبه و سپس تقاضای داخلی با عرضه داخلی در سطح بخش‌ها و کل اقتصاد تراز شود. دوم آنکه، جدول مقارن کالا در کالای مرکز آمار مبتنی بر «عمدتاً فرض تکنولوژی کالا با انجام تعدیلاتی در چارچوب تکنولوژی مختلط» است که این فرض، پایه نظری شناخته شده و متعارفی ندارد. از این رو صرفاً می‌توان جدول مقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا که به لحاظ روش‌شناسی تا حدودی با جدول مرکز آمار مشابهت دارد، مبنای مقایسه و برآورد میزان تعدیلات انجام شده از سوی مرکز آمار ایران قرار داد.

ثانیاً، با استفاده از چهار جدول داده - ستانده (دو جدول مقارن توسط محققان و براساس ماتریس‌های ساخت و جذب محاسبه شده و دو جدول مقارن دیگر متعلق به بانک مرکزی و مرکز آمار ایران است)، آثار اقتصادی افزایش سرمایه‌گذاری در بخش نفت خام و گاز طبیعی و بخش تولید فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی (گروه کالایی نفت و گاز طبیعی و گروه کالایی فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی) را محاسبه می‌کنیم. چهار جدول داده - ستانده مقارن شامل جدول مقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی، جدول مقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۷۸ محاسبه شده توسط محققان (براساس ماتریس‌های ساخت و جذب بانک مرکزی و استفاده از پایه‌های نظری فرض تکنولوژی بخش)، جدول مقارن کالا در کالا با فرض عمده‌تاً تکنولوژی کالا با تعدیلاتی در چارچوب تکنولوژی مختلط سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران و جدول مقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا و استفاده از الگوریتم ریاضی آلمن برای سال ۱۳۸۰ (براساس ماتریس‌های ساخت و جذب مرکز آمار ایران و پایه‌های نظری فرض تکنولوژی کالا و الگوریتم ریاضی آلمن) است. براساس این محاسبات، مشاهده می‌شود برداشت‌های متفاوت از فرض تکنولوژی و انجام تعدیلات از سوی مراکز آماری کشور سبب خواهد شد تا آثار اقتصادی سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی (یا گروه‌های کالایی) متفاوت باشد. این موضوع درباره جدول مرکز آمار ایران به مراتب اهمیت بیشتری خواهد داشت، زیرا رتبه‌بندی اولویت سرمایه‌گذاری در بخش‌های

اقتصادی نیز تغییر خواهد کرد. ذکر این نکته ضروری است که تاکنون در هیچ‌یک از مطالعات داخلی، موضوعات فوق مورد بررسی قرار نگرفته است.

ثالثاً، در این مقاله نشان خواهیم داد سرمایه‌گذاری در بخش پایین‌دستی صنعت نفت و گاز (تولید فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی) از اولویت بیشتری در مقایسه با سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی صنعت نفت و گاز (اکتشاف و استخراج نفت و گاز) برخوردار است. این نتیجه، مستقل از آن است که از کدام‌یک از چهار جدول معرفی شده در این مقاله برای انجام محاسبات و استخراج ضریب فزاینده تولید استفاده می‌شود.

۲ پایه‌های نظری و روش‌شناسی تحقیق

در گام اول به‌منظور برآورد میزان تعدیل‌های انجام شده در جداول داده - ستانده متقارن که از سوی بانک مرکزی و مرکز آمار ایران ارائه شده است، باید پایه‌های نظری محاسبه جدول داده - ستانده متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش و جدول متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا را تشریح کرد. ذکر این نکته ضروری است که مرکز آمار ایران در محاسبه جدول متقارن کالا در کالای خود از فرض «عمدتاً تکنولوژی کالا با تعدیلاتی در چارچوب تکنولوژی مختلط» استفاده کرده است که فاقد پایه نظری شناخته شده و متعارف است و روش محاسبه آن برای مؤلفان نامشخص است. بنابراین در این مقاله، جدول متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا که از نظر روش‌شناسی به جدول مرکز آمار ایران شباهت دارد، محاسبه خواهد شد. در مرحله دوم نیز توضیحات مختصری درباره روش‌شناسی الگوسازی داده - ستانده به‌منظور محاسبه آثار مستقیم و غیرمستقیم سرمایه‌گذاری در هر یک از بخش‌های اقتصادی (یا گروه‌های کالایی) ارائه خواهد شد.

۲-۱ پایه‌های نظری محاسبه جدول داده - ستانده متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش

ماتریس جذب که منعکس کننده رابطه تراز تولیدی کالا در بخش است، نقطه شروع محاسبه جداول داده - ستانده متقارن است که ساختار این ماتریس به صورت رابطه ۱ بیان می‌شود.

$$۱) q = Ue + fc$$

در این رابطه، $q = [q_i]$ ، $U = [u_{ij}]$ ، $fc = [fc_i]$ و $e = \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix}$ به ترتیب

ارزش تولید کالای i ام، ماتریس مبادلات واسطه‌ای کالا در بخش، تقاضای نهایی کالا و خدمات کالای i ام و بردار ستونی واحد را نشان می‌دهد. این رابطه بیانگر آن است که بخشی از ارزش کل تولید در اقتصاد به‌عنوان کالاهای واسطه در فرایند تولید بخش‌های اقتصادی مصرف شده و مابقی آن، به‌عنوان کالاهای نهایی، جذب تقاضای نهایی می‌شود. ماتریس ضرایب فنی کالا در بخش به صورت زیر به دست می‌آید.

$$۲) B_{ij} = U_{ij}[\hat{X}_j]^{-1} \quad U = BX$$

در این رابطه، B_{ij} بیانگر میزان نیاز به کالاها و خدمات واسطه‌ای به‌ازای یک واحد ارزش تولید بخش j است. با جایگذاری رابطه ۲ در ۱، رابطه جدید تراز تولیدی در ماتریس جذب به دست می‌آید.

$$۳) q = Bx + fc$$

فرض تکنولوژی بخش یعنی یک گروه کالا (مستقل از کالای فرعی و کالای اصلی) که در بخش‌های مختلف اقتصادی تولید می‌شود ساختار هزینه واسطه‌ای ثابت دارد. برای تفسیر این فرض، ساختار ماتریس ساخت به صورت زیر بیان می‌شود.

$$۴) V(i \times c) = V_{ij} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{21} & v_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \\ [q_1 \quad q_2]$$

که در آن، V یک ماتریس بخش در کالا است و جمع سطری و ستونی این ماتریس،

به ترتیب تولید بخش‌ها و تولید کالا را نشان می‌دهد.

ماتریس سهم بازاری که با $D = [d_{ij}]$ مشخص می‌شود، سهم هریک از بخش‌های اقتصادی در تولید یک واحد گروه کالای i ام را نشان می‌دهد و از تقسیم هریک از درایه ستونی بر مقدار کل کالای تولید شده به دست می‌آید.

$$5) D = [d_{ij}] = v_{ij}[\hat{q}_i]^{-1}$$

چنانچه ماتریس D را در رابطه ۳ پیش ضرب کنیم تمامی متغیرها و ماتریس ضرایب، همگن شده و حل ریاضی آن امکان‌پذیر خواهد بود.

$$6) Dq = DBx + Dfc$$

$$7) x = DBx + f$$

$$8) x = (I - DB)^{-1}f$$

درواقع، پیش ضرب ماتریس D در هر متغیری، آن متغیر را از ماهیت کالایی به ماهیت بخشی تبدیل می‌کند. که در آن، $Dq=x$ ، $Dfc=f$ ، $D_{(i \times c)} \times B_{(c \times i)} = A^I_{(i \times i)}$ و $(I - DB)^{-1}$ ماتریس ضرایب فزاینده تولید بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش است. $A^I_{(i \times i)}$ ، ماتریس ضرایب فنی بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش است که از رابطه زیر نیز می‌توان آن را محاسبه کرد.

$$9) A^I_{(i \times i)} = V_{(i \times c)}[V'e]^{-1}U_{(c \times i)}[V\hat{e}]^{-1}$$

به طوری که $[V'e]^{-1} = [\hat{q}]^{-1}$ ، $[V\hat{e}] = [\hat{x}]$ و $U_{(c \times i)}[\hat{x}]^{-1} = B_{(c \times i)}$ است.

۲-۲ پایه‌های نظری و فرایند محاسبه جدول داده - ستانده متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا

فرض تکنولوژی کالا، سهم کالاها (مستقل از ماهیت کالاها اصلی و کالاهای فرعی) را در ارزش کل تولید یک بخش نشان می‌دهد. در این فرض، سهم مذکور که ترکیبی از کالاهای اصلی و فرعی است ثابت در نظر گرفته می‌شود. در فرض تکنولوژی کالا، ماتریس ساخت

مبنای محاسبه قرار می‌گیرد. از این رو، ابتدا ترانهاده ماتریس ساخت محاسبه می‌شود. در این ماتریس، سطرها و ستون‌ها به ترتیب نشان‌دهنده تولید کالا و تولید بخش‌ها هستند.

$$۱۰) V'(c \times i) = V_{ij} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{21} \\ v_{12} & v_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} x_1 & x_2 \end{bmatrix}$$

سپس ماتریس ضرایب فنی کالا در بخش که در واقع، سهم ثابت کالاهای فرعی و اصلی از کل تولید هر بخش است به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$۱۱) C = [C_{ij}] = V_{(c \times i)} [\hat{x}_j]^{-1}$$

رابطه ۱۱، اندازه سهم ثابت گروه‌های کالای اصلی و فرعی i ام به‌ازای ارزش تولید یک واحد بخش i ام را نشان می‌دهد. مبنای محاسبه جدول مقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا، رابطه تراز تولیدی [یعنی رابطه ۳] است. حالا اگر رابطه $C^{-1}q = x^1$ را در رابطه ۳ جایگذاری کنیم رابطه تراز تولیدی همگن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا به دست می‌آید.

$$۱۲) q = B(C^{-1}q) + fc$$

$$q = (I - BC^{-1})^{-1}fc$$

در رابطه ۱۲، تمامی متغیرهای درون‌زا و برون‌زا و ماتریس ضرایب فنی به صورت کالایی هستند. در این رابطه، $(I - BC^{-1})^{-1}$ ماتریس ضرایب فزاینده تولید کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا؛ و $BC^{-1} = A_{(c \times c)}^c$ ماتریس ضرایب فنی با فرض تکنولوژی کالا است که رابطه کلی آن به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$۱۳) A_{(c \times c)}^c = B_{(c \times i)} \times C_{(i \times c)}^{-1} = U_{(c \times i)} [V\hat{e}]^{-1} [\hat{V}(\hat{x})^{-1}]^{-1}$$

$$C_{(i \times c)}^{-1} = [\hat{V}(\hat{x})^{-1}]^{-1} \text{ و } B_{(c \times i)} = U_{(c \times i)} [V\hat{e}]^{-1}$$

۱. براساس ترانهاده ماتریس ساخت می‌دانیم $\begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{21} & v_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ ، بنابراین $q = Ve$. از طرفی براساس رابطه ۱۱ داریم: $C^{-1} = xV^{-1}$. چنانچه طرفین رابطه را در q پس ضرب کنیم؛ خواهیم داشت: $C^{-1}q = xV^{-1}q$. اگر به جای q در این رابطه، معادل آن را جایگذاری کنیم آنگاه خواهیم داشت: $C^{-1}q = xV^{-1}Ve$ ، بنابراین $C^{-1}q = x$.

۲-۳ روش‌شناسی الگوسازی داده - ستانده

از منظر روش‌شناسی، یکی از رویکردهای کاربردی که می‌تواند در تجزیه و تحلیل روابط میان بخش‌ها یا فعالیت‌های اقتصادی مانند صنعت نفت با دیگر صنایع مورد استفاده قرار گیرد، رویکرد داده - ستانده است. الگوسازی براساس روش داده - ستانده با دو رویکرد تولید (درآمد) و هزینه انجام می‌شود. رویکرد تولید، محاسبات را به صورت سطری در جدول داده - ستانده انجام می‌دهد و رویکرد هزینه‌ای عمدتاً در محاسبه و پیش‌بینی قیمت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. به منظور بررسی آثار اقتصادی ناشی از افزایش سرمایه‌گذاری در بخش تولید نفت خام، گاز طبیعی و همچنین بخش تولید فرآورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی نیازمند محاسبه آثار مستقیم و غیرمستقیم تولید در بخش‌های مذکور بر تولید سایر بخش‌ها و تولید ناخالص داخلی هستیم.^۱

براساس رابطه تراز تولیدی در الگوی داده - ستانده، میزان ستانده کل در هر بخش با حاصل جمع تقاضای واسطه و تقاضای نهایی از بخش مذکور برابر خواهد بود که به صورت رابطه زیر بیان می‌شود.

$$(۱۴) \quad x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{ij} + \dots + x_{in} + f_i = x_i$$

در رابطه ۱۴، x_{ij} میزان خریداری بخش j از کالاها و خدمات تولید شده در بخش i را نشان می‌دهد. f_i نیز بیانگر میزان تقاضای نهایی دولت، خانوارها، بخش خارج و یا حساب انباشت سرمایه از کالاها و خدمات تولید شده در بخش i ام است.

۱. از آنجاکه در مقاله حاضر از الگوی داده - ستانده با رویکرد تقاضامحور لئونتیف استفاده می‌شود، ضرورتی وجود ندارد تا از اصطلاح آثار مستقیم و غیرمستقیم پسین استفاده شود. به منظور محاسبه آثار مستقیم و غیرمستقیم پیشین باید از الگوی عرضه‌محور گش (Ghosh) استفاده شود. بنابراین در ادامه به دلیل محاسبه ماتریس‌های ضرایب فنی و ضریب فزاینده داده - ستانده تقاضامحور، تنها از عبارت آثار مستقیم و غیرمستقیم استفاده می‌شود که از جمع ستونی ضرایب فزاینده حاصل می‌شوند.

به منظور برآورد آثار مستقیم و غیرمستقیم سرمایه‌گذاری در یک بخش (یا یک گروه کالا)، در ابتدا به محاسبه ماتریس ضرایب فنی بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش (یا ضرایب فنی کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا) نیاز داریم. ماتریس ضرایب فنی از تقسیم مصرف واسطه‌ای آن بخش (یا هر گروه کالا) به ستانده کل آن بخش (یا آن گروه کالا) حاصل می‌شود.

$$۱۵) a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$$

پس از آن، با استفاده از ماتریس ضرایب فنی می‌توان ماتریس‌های ضرایب فزاینده تولید بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش (یا کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا) را محاسبه کرد. در این صورت رابطه تراز تولیدی الگوی تقاضامحور لئونتیف به صورت روابط زیر نمایش داده شده است:

$$۱۶) Ax + f = x$$

$$۱۷) (I - A)x = f$$

$$۱۸) x = (I - A)^{-1}f$$

ماتریس $(I - A)^{-1}$ در رابطه ۱۸، ماتریس معکوس لئونتیف یا ماتریس ضریب فزاینده تولید بخش است. چون محاسبه آثار مستقیم و غیرمستقیم افزایش سرمایه‌گذاری در بخش اکتشاف و استخراج نفت و گاز و بخش تولید فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی (یا سرمایه‌گذاری در گروه کالایی نفت خام و گاز طبیعی و گروه کالایی فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی) در الگوی تقاضامحور لئونتیف و برآورد میزان تفاوت در ضرایب فزاینده به دست آمده براساس جداول بانک مرکزی، مرکز آمار ایران و جداول داده - ستانده محاسبه شده توسط محققان، از اهداف اصلی این مقاله محسوب می‌شود از رویکرد ستونی رابطه تراز تولیدی استفاده کرده‌ایم. در مقاله حاضر، ماتریس ضرایب فزاینده تولید در چهار حالت زیر محاسبه می‌شود:

سناریوی اول: محاسبه ماتریس ضرایب فزاینده تولید بخش با استفاده از جدول داده - ستانده متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۷۸ محاسبه شده توسط محققان

براساس ماتریس‌های ساخت و جذب بانک مرکزی.

سناریوی دوم: محاسبه ماتریس ضرایب فزاینده تولید بخش با استفاده از جدول داده - ستانده متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی.

سناریوی سوم: محاسبه ماتریس ضرایب فزاینده تولید کالا با استفاده از جدول داده - ستانده متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا (با استفاده از الگوریتم ریاضی آلمن برای حذف درایه منفی) سال ۱۳۸۰ محاسبه شده توسط محققان براساس ماتریس‌های ساخت و جذب مرکز آمار ایران.

سناریوی چهارم: محاسبه ماتریس ضرایب فزاینده تولید کالا با استفاده از جدول داده - ستانده متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی عمدتاً کالا با تعدیلاتی در چارچوب تکنولوژی مختلط سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران که جدول توسط محققان تراز شده است.

۳ پایه‌های آماری

تحقق اهداف اصلی این مقاله، مستلزم چهار جدول داده - ستانده متقارن است که پایه‌های آماری مورد نیاز برای محاسبه این جداول، مشتمل بر ماتریس‌های ساخت و جذب مرکز آمار ایران و بانک مرکزی و همچنین جداول داده - ستانده متقارن تهیه شده توسط این نهادهای آماری است. چهار جدول مورد استفاده عبارت‌اند از:

الف) جدول داده - ستانده متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش که با استفاده از نرم‌افزار Microsoft Excel و IO-SAM براساس ماتریس‌های ساخت و جذب جمع‌شده برای هشت گروه کالا در هشت بخش بانک مرکزی در سال ۱۳۷۸ محاسبه شده است (ذکر این نکته ضروری است که با محاسبه این جدول اولاً، میزان تعدیل‌های انجام شده در جدول متقارن سال ۱۳۷۸ توسط بانک مرکزی برآورد می‌شود و ثانیاً، امکان مقایسه میان ضرایب فزاینده تولید براساس جدول محاسبه شده با جدول بانک مرکزی فراهم می‌شود).

ب) جدول داده - ستانده متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش بانک مرکزی

در سال ۱۳۷۸ که در قالب هشت بخش در هشت بخش اقتصادی تجمیع شده است.^۱ (ج) جدول داده - ستانده کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا که با استفاده از نرم افزار Microsoft Excel و IO-SAM و براساس ماتریس های ساخت و جذب مرکز آمار ایران برای سال ۱۳۸۰ محاسبه می شود. ذکر این نکته ضروری است که ماتریس های ساخت و جذب در قالب هشت گروه کالایی در هشت بخش اقتصادی تجمیع شده اند. (د) جدول داده - ستانده متقارن کالا در کالا با فرض «عمدتاً تکنولوژی کالا با تعدیلاتی در چارچوب تکنولوژی مختلط» مرکز آمار ایران برای سال ۱۳۸۰ که در قالب هشت گروه کالایی در هشت گروه کالایی تجمیع^۲ و تراز جدول نیز برقرار شده است. ذکر این نکته ضروری است که تراز جدول متقارن کالا در کالای مرکز آمار برقرار نیست، زیرا جمع سطری این جدول تقاضای کل را نشان می دهد:

$$۱۹) y + m = Ze + fd$$

و جمع ستونی این جدول، منعکس کننده عرضه داخلی یا ستانده است:

$$۲۰) y = e'Z + VA$$

در جدول ۱، جدول متقارن کالا در کالای سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران در قالب هشت گروه کالایی در هشت گروه کالایی تجمیع شده است.

۱. جدول داده - ستانده متقارن بانک مرکزی ۵۴×۵۴ بخش (یا فعالیت اقتصادی) است که به منظور تحلیل بهتر و قابل مقایسه بودن نتایج در خصوص صنایع بالادستی و پایین دستی بخش نفت خام و گاز طبیعی، در هشت بخش اقتصادی جمع شده است. کشاورزی، اکتشاف و استخراج نفت خام و گاز طبیعی، سایر معادن، بخش تولید فرآورده های نفتی و محصولات شیمیایی، صنعت، آب، برق و گاز، ساختمان و خدمات، این هشت بخش را تشکیل می دهند.

۲. جدول داده - ستانده متقارن مرکز آمار ایران در قالب ۹۱ گروه کالایی در ۹۱ گروه کالایی ارائه شده است که در هشت گروه کالایی که مشتمل بر محصولات کشاورزی، نفت و گاز طبیعی، محصولات معدنی، فرآورده های نفتی و محصولات شیمیایی، محصولات صنعتی، آب، برق و گاز، ساختمان و خدمات هستند تجمیع شده اند.

جدول ۱ جدول مقارن کالا در کالا با «فرض عمدتاً تکنولوژی کالا با انجام تعدیلاتی
بر اساس تکنولوژی مختلط» سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران

واحد: میلیارد ریال به قیمت جاری

کالا	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	استخراج سایر معادن	فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	جمع تقاضای واسطه	تقاضای نهایی کالا	تقاضای کل
کشاورزی	۱۴۰۶۰	۰	۱	۷۹	۴۸۹۵۵	۷	۱۷۵	۱۶۵۲	۶۴۹۲۹	۶۷۹۷۶	۱۳۲۹۰۵
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۰	۰	۸۱۸۶	۰	۵۵۵	۰	۰	۸۷۴۲	۱۰۴۳۶۹	۱۱۳۱۱۱
استخراج سایر معادن	۴۰	۱۴	۱۵	۱۵	۵۰۵۸	۲	۱۴۴۴	۲۰۹	۶۷۹۸	۵۵	۶۸۵۳
فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	۵۱۷۳	۳۲۱	۲۶۳	۷۶۹۴	۱۲۳۱۲	۲۵۱	۱۱۲۱	۱۰۵۸۹	۳۷۷۲۳	۲۴۰۴۴	۶۱۷۶۷
صنعت	۹۱۴۷	۱۱۹	۱۹۵	۱۹۵۸	۷۰۶۴۲	۵۴۹	۲۸۴۴۰	۲۷۰۵۹	۱۳۸۱۱۱	۲۱۲۵۶۴	۳۵۰۶۷۵
آب، برق و گاز	۱۵۶۳	۲۱۳	۱۶۵	۵۶۴	۴۵۶۶	۵۴۰۱	۹۸	۵۰۰۵	۱۷۵۷۵	۵۰۵۴	۲۲۶۲۹
ساختمان	۱۲۷	۵۳	۹۰	۶۳	۲۴۹	۱۱۳	۴۷۸۹	۸۱۴۵	۱۳۶۳۰	۷۶۴۷۴	۹۰۱۰۴
خدمات	۱۷۱۷۷	۱۹۲۷	۵۴۰	۳۶۴۸	۳۷۸۸۴	۵۲۰۸	۱۷۵۳۵	۵۴۰۰۲	۱۳۷۹۲۱	۳۶۹۸۴۸	۵۰۷۷۶۹
جمع هزینه واسطه	۴۷۲۸۶	۲۶۴۷	۱۲۶۹	۲۲۲۰۸	۱۷۹۶۶۷	۱۲۰۸۷	۵۳۶۰۳	۱۰۶۶۶۳	۴۲۵۴۲۹	۸۶۰۳۸۴	۱۲۸۵۸۱
ارزش افزوده کالا	۷۷۷۷۲	۱۱۰۴۶۴	۴۴۲۷	۲۴۲۹۱	۷۶۵۷۳	۱۰۴۳۰	۳۶۵۰۱	۳۹۰۶۷۲	۷۳۱۱۳۰		
عرضه داخلی (ستانده)	۱۲۵۰۵۸	۱۱۳۱۱۱	۵۶۹۶	۴۶۴۹۹	۲۵۶۲۳۹	۲۲۵۱۶	۹۰۱۰۴	۴۹۷۳۳۵	۱۱۵۶۵۵۸		

مأخذ: بر مبنای جدول مقارن به ابعاد ۹۱×۹۱ مرکز آمار ایران تجمیع شده است.

اولاً، بر اساس جدول فوق جمع سطری و ستونی به ترتیب نشان‌دهنده تقاضای کل و عرضه داخلی است، از این رو، تراز جدول برقرار نیست. ثانیاً، تقاضای نهایی کالا در سطح کلان باید معادل با ارزش افزوده باشد که از این حیث نیز، جدول تراز نمی‌باشد. ثالثاً، جایگاه واردات در این جدول نامشخص است. بنابراین لازم است که در سنجش عملکرد سرمایه‌گذاری در گروه‌های کالایی، این جدول در چارچوب رابطه تراز تولیدی عرضه داخلی (ستانده) با تقاضای داخلی (ستانده) تراز شود. یعنی به عبارتی باید رابطه $y = Ze + fd - m$ برقرار باشد.

۴ محاسبه میزان تعدیلات انجام شده در جداول داده - ستانده متقارن تهیه شده از سوی نهادهای آماری در ایران

۴-۱ محاسبه تعدیلات صورت گرفته در جدول متقارن بانک مرکزی

ماتریس‌های ساخت و جذب تجمیع شده هشت گروه کالا و هشت بخش سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی، مبنای محاسبه جدول متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش قرار می‌گیرد. با استفاده از آمارهای ذکر شده و براساس پایه‌های نظری، جدول داده - ستانده بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش محاسبه و نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲ جدول داده - ستانده متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۷۸ (محاسبه شده توسط محققان)

واحد: میلیارد ریال به قیمت جاری

بخش	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	استخراج سایر معادن	فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	جمع تقاضای واسطه	تقاضای نهایی بخش	تقاضای داخلی (ستانده)
کشاورزی	۸۲۴۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
استخراج سایر معادن	۱۰	۱	۱۲۹	۱۹۰	۴۲۴۲	۱۵	۳۰۲	۲۰	۴۹۰۹	-۱۳۳۷	۳۵۷۲
فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	۳۱۰۶	۴۸	۱۲۲	۲۶۴۱	۴۷۵۴	۴۰۵	۹۵۵	۸۰۵۵	۲۰۰۸۶	۱۴۹۶۴	۳۵۰۵۰
صنعت	۲۳۱۰	۲۳	۱۷۵	۱۰۹۲	۳۹۳۸۱	۱۲۲۱	۲۰۲۷۹	۱۱۷۶۸	۷۶۲۵۰	۷۹۶۰۱	۱۵۵۸۵۱
آب، برق و گاز	۲۵۸۰	۶۳	۴۸	۳۳۰	۱۳۲۵	۵۴۶	۵۳	۱۸۲۰	۶۷۶۵	۴۸۹۴	۱۱۶۵۹
ساختمان	۴۳	۱۹۴	۱۲	۲۶	۲۷۹	۲۷۱	۰	۳۲۶۵	۴۰۸۹	۵۱۰۱۰	۵۵۰۹۹
خدمات	۵۷۵۸	۶۲۳	۴۰۳	۲۹۹۵	۲۵۱۴۳	۲۳۶۹	۱۳۸۵۱	۳۲۲۸۱	۸۳۴۲۴	۲۰۹۳۰۳	۲۹۲۷۲۷
جمع هزینه واسطه	۲۲۰۴۸	۹۷۸	۹۵۰	۱۳۳۷۷	۹۶۲۶۳	۵۵۴۴	۳۷۹۶۵	۶۲۰۵۴	۲۳۷۳۷۹	۴۶۰۶۶۰	۶۹۸۰۳۹
ارزش افزوده بخش	۶۷۷۴۴	۵۳۳۱۰	۲۶۲۱	۲۱۶۷۳	۵۹۵۸۸	۶۱۱۶	۱۷۱۳۵	۲۳۲۴۷۳	۴۶۰۶۶۰		
عرضه داخلی (ستانده)	۸۹۷۹۳	۵۴۲۸۸	۳۵۷۲	۳۵۰۵۰	۱۵۵۸۵۱	۱۱۶۵۹	۵۵۰۹۹	۲۹۲۷۲۷	۶۹۸۰۳۹		

مأخذ: محاسبات مؤلفان براساس ماتریس‌های ساخت و جذب بانک مرکزی ایران، ۱۳۷۸.

جدول ۳، جدول داده - ستانده متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش بانک مرکزی در سال ۱۳۷۸ است که در قالب هشت بخش در هشت بخش تجمیع کرده‌ایم.

جدول ۳ جدول داده - ستانده متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش برای سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی

واحد: میلیارد ریال به قیمت جاری

بخش / بخش	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	استخراج سایر معادن	فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	جمع تقاضای واسطه	تقاضای نهایی بخش	تقاضای داخلی (ستانده)
کشاورزی	۹۹۲۱	۱۲	۳۵	۶۲۲	۱۹۵۴۷	۱۷۵	۶۶	۱۸۱۵	۳۲۱۹۳	۵۷۶۰۰	۸۹۷۹۳
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۰	۰	۵۵۲۹	۰	۲۷۰	۰	۰	۵۷۹۹	۴۸۴۸۹	۵۴۲۸۸
استخراج سایر معادن	۸	۱	۱۳۰	۱۹۰	۴۲۴۱	۱۶	۲۹۹	۲۸	۴۹۱۰	-۱۳۳۹	۳۵۷۲
فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	۲۹۵۶	۴۸	۱۲۱	۲۴۷۴	۴۴۹۷	۳۹۸	۹۰۴	۸۳۵۲	۱۹۷۵۰	۱۵۳۰۰	۳۵۰۵۰
صنعت	۱۷۰۶	۳۲	۲۰۳	۱۰۵۸	۴۱۲۰۳	۱۴۰۶	۲۳۴۱۸	۱۲۶۵۵	۸۱۶۸۳	۷۴۱۶۸	۱۵۵۸۵۱
آب، برق و گاز	۱۵۵۰	۷۷	۷۲	۴۱۹	۱۷۱۶	۷۹۷	۵۲	۲۴۷۰	۷۱۵۳	۴۵۰۶	۱۱۶۵۹
ساختمان	۴۳	۱۹۳	۱۲	۲۶	۲۷۸	۲۷۲	۰	۳۲۵۷	۴۰۸۰	۵۱۰۲۰	۵۵۰۹۹
خدمات	۵۸۶۵	۶۱۵	۳۷۸	۳۰۵۹	۲۴۷۸۲	۲۲۱۱	۱۳۲۲۷	۳۱۶۷۷	۸۱۸۱۲	۲۱۰۹۱۵	۲۹۲۷۲۷
جمع هزینه واسطه	۲۲۰۴۸	۹۷۸	۹۵۰	۱۳۳۷۷	۹۶۲۶۳	۵۵۴۴	۳۷۹۶۵	۶۰۲۵۴	۲۳۷۳۷۹	۴۶۰۶۶۰	۶۹۸۰۳۹
ارزش افزوده بخش	۶۷۷۴۴	۵۳۳۱۰	۲۶۲۱	۲۱۶۷۳	۵۹۵۸۹	۶۱۱۶	۱۷۱۳۵	۲۳۲۴۷۳	۴۶۶۰۶۰		
عرضه داخلی (ستانده)	۸۹۷۹۳	۵۴۲۸۸	۳۵۷۲	۳۵۰۵۰	۱۵۵۸۵۱	۱۱۶۵۹	۵۵۰۹۹	۲۹۲۷۲۷	۶۹۸۰۳۹		

مأخذ: بر مبنای جدول متقارن داده - ستانده بانک مرکزی ایران به ابعاد ۵۴×۵۴ تجمیع شده است.

با مقایسه جداول ۲ و ۳، تعدیل‌های انجام شده در جدول داده - ستانده بانک مرکزی مشخص می‌شود. اما در گزارش ارائه شده از سوی بانک مرکزی دلیل این تعدیل‌ها مشاهده نمی‌شود.

جدول ۴ تعدیل‌های انجام شده در جدول داده - ستانده متقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش بانک مرکزی

واحد: میلیارد ریال به قیمت جاری

بخش / بخش	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	استخراج سایر معادن	فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	جمع تقاضای واسطه	تقاضای نهایی بخش	تقاضای داخلی (ستانده)
کشاورزی	۱۶۸۰	-۱۵	-۲۶	۴۷	-۱۵۹۳	-۲۷۰	-۲۴۵۹	-۱۲۲۹	-۳۸۶۴	۳۸۶۴	۰
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
استخراج سایر معادن	-۲	۰	۱	۰	-۲	۱	-۳	۸	۱	-۱	۰
فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	-۱۵۰	۰	-۱	-۱۶۶	-۲۵۷	-۸	-۵۱	۲۹۶	-۳۳۶	۳۳۶	۰
صنعت	-۶۰۴	۹	۲۸	-۳۳	۱۸۲۲	۱۸۴	۳۱۳۹	۸۸۷	۵۴۳۳	-۵۴۳۳	۰
آب، برق و گاز	-۱۰۳۰	۱۴	۲۴	۸۹	۳۹۱	۲۵۱	-۱	۶۵۰	۳۸۷	-۳۸۷	۰
ساختمان	۰	-۱	۰	۰	-۱	۱	۰	-۹	-۱۰	۱۰	۰
خدمات	۱۰۷	-۸	-۲۶	۶۴	-۳۶۱	-۱۵۹	-۶۲۴	-۶۰۴	-۱۶۱۲	۱۶۱۲	۰
جمع هزینه واسطه	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ارزش افزوده بخش	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
عرضه داخلی (ستانده)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

مأخذ: محاسبات مؤلفان که براساس تفاضل ارقام مندرج در جدول ۳ از درایه‌های متناظر آن در جدول ۲ به دست آمده است.

با نگاه دقیق‌تر به جداول ۲ و ۳، وجوه اشتراک و تمایز ساختار جدول مقارن محاسبه شده بانک مرکزی با جدول مقارن محاسبه شده در مقاله حاضر به این شرح است. اول آنکه، ساختار جدول مقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش بانک مرکزی از نظر منفی، صفر و مثبت بودن درایه‌ها کاملاً مشابه با جدول مقارن محاسبه شده در این مقاله (بر مبنای ماتریس‌های ساخت و جذب سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی) است. دوم آنکه، بانک مرکزی از فرض تکنولوژی بخش برای محاسبه جدول مقارن بخش در بخش استفاده می‌کند تا مثبت بودن تمامی درایه‌ها تضمین شود. سوم آنکه، ارقام کلان نظیر هزینه واسطه (کل و بخش‌ها)، ارزش افزوده (کل و بخش‌ها)، ستانده (کل و بخش‌ها) در هر دو جدول با یکدیگر برابر است، اما ارقام مندرج در ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین‌بخشی، تقاضای واسطه و تقاضای نهایی بخش‌های اقتصادی با یکدیگر متفاوت هستند. به عبارت دیگر، تعدیل‌هایی در این نواحی از جداول داده - ستانده مقارن توسط بانک مرکزی انجام شده است که منطقی و علت آن برای مؤلفان مشخص نیست.

۲-۴ محاسبه تعدیلات انجام شده در جدول مقارن مرکز آمار

ماتریس‌های ساخت و جذب تجمیع شده هشت گروه کالا و هشت بخش سال ۱۳۸۰ مرکز آمار، مبنای محاسبه جدول مقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا قرار می‌گیرد. نتایج این محاسبات در جدول ۵ ارائه شده است. براساس این جدول، هشت عنصر از ۶۴ درایه ماتریس مبادلات بین‌کالایی در جدول داده - ستانده کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا منفی هستند که ظهور این درایه به لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیر نیست (مهاجری و دیگران، ۱۳۹۲).

جدول ۵ جدول داده - ستانده متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا برای ۱۳۸۰
(محاسبه شده توسط محققان)

واحد: میلیارد ریال به قیمت جاری

کالا	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	استخراج سایر معادن	فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	جمع تقاضای واسطه	تقاضای نهایی کالا	تقاضای داخلی (ستانده)
کشاورزی	۱۵۴۶۴	۰/۹۸۲۱۵	۴	-۸۵/۵۸۰۷	۴۸۰۳۵	-۳/۱۳۰۶	۱۸۲	۱۳۴۰	۶۴۹۲۹	۶۰۱۳۰	۱۲۵۰۵۸
نفت خام و گاز طبیعی	-۹۶/۶	-۰/۰۰۲۳	-۰/۰۰۰۴	۸۶۱۸	-۵۰۵/۹۸	۷۲۵	-۰/۰۰۰۰۱	۰/۷۵۴۷	۸۷۴۲	۱۰۴۳۷۰	۱۱۳۱۱۲
استخراج سایر معادن	-۳۶/۸۹	۱۴	۱۷	۴۴	۵۱۶۹	۰/۸۱۸۵	۱۴۵۳	۱۳۷	۶۷۹۸	-۱۱۰۲	۵۶۹۶
فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	۵۱۱۶	۳۳۰	۲۵۹	۸۰۹۹	۱۲۲۸۰	۱۱۷	۱۰۳۶	۱۰۴۸۶	۳۳۲۲۴	۸۷۷۶	۴۶۴۹۹
صنعت	۸۸۲۴	۱۳۷	۲۲۲	۱۷۵۷	۶۵۵۳۸	۳۴۳	۲۹۰۱۲	۲۵۵۷۸	۱۳۱۴۱۳	۱۱۷۰۱۷	۲۴۸۴۳۰
آب، برق و گاز	۱۴۹۱	۲۰۵	۱۶۰	۴۸۶	۴۳۷۲	۵۶۴۴	۹۲	۵۱۲۶	۱۷۵۷۵	۴۹۴۱	۲۲۵۱۶
ساختمان	۹۱	۴۶	۹۳	۶۵	۱۲۶	۱۰۲	۴۷۹۹	۸۳۰۸	۱۳۳۳۰	۷۶۴۷۴	۹۰۱۰۴
خدمات	۱۷۸۴۱	۲۰۴۴	۵۴۰	۳۹۰۶	۴۲۰۱۷	۵۰۸۸	۱۶۹۹۷	۵۶۱۸۷	۱۴۴۶۱۹	۳۶۰۵۲۵	۵۰۵۱۴۴
جمع هزینه واسطه	۴۸۶۸۴	۲۷۷۷	۱۲۹۵	۲۲۸۹۰	۱۷۷۰۳۱	۱۲۰۱۴	۵۳۵۷۲	۱۰۷۱۶۵	۴۲۵۴۲۸	۷۳۱۱۳۰	۱۱۵۶۵۵۸
ارزش افزوده	۷۶۳۷۴	۱۱۰۳۳۴	۴۴۰۱	۲۳۶۰۹	۷۱۳۹۹	۱۰۵۰۲	۳۶۵۳۲	۳۹۷۹۷۹	۷۳۱۱۳۰		
عرضه داخلی (ستانده)	۱۲۵۰۵۸	۱۱۳۱۱۱	۵۶۹۶	۴۶۴۹۹	۲۴۸۴۳۰	۲۲۵۱۶	۹۰۱۰۴	۵۰۵۱۴۴	۱۱۵۶۵۵۸		

مأخذ: محاسبات مؤلفان براساس ماتریس‌های ساخت و جذب مرکز آمار ایران، ۱۳۸۰.

همان‌گونه که گفته شد ظهور درایه‌های منفی به هنگام استفاده از فرض تکنولوژی کالا اجتناب‌ناپذیر است و با استفاده از روش‌هایی می‌توان این درایه منفی را حذف کرد. مرکز آمار ایران برای حذف درایه منفی، از عبارت نامتعارف «فرض عمدتاً تکنولوژی کالا با تعدیلاتی در چارچوب تکنولوژی مختلط» استفاده می‌کند که فاقد پایه نظری است. به عقیده مؤلفان مقاله، عبارت مذکور، ماهیت تلفیقی دارد. یعنی ابتدا بر مبنای ماتریس‌های ساخت و

جذب، جدول متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا محاسبه و سپس برای حذف درایه‌های منفی، از فرض تکنولوژی مختلط استفاده می‌شود. علاوه بر این، همان‌گونه که قبلاً توضیح داده شد، نه تنها رابطه تراز تولیدی عرضه داخلی (ستانده) با تقاضای داخلی (ستانده) در جدول داده - ستانده کالا در کالای مرکز آمار ایران برقرار نیست، بلکه تولید ناخالص داخلی^۱ مستخرج از روش هزینه، بیشتر از تولید ناخالص داخلی روش درآمد است. براساس جدول ۱، واردات کالا و خدمات برابر است با تفاوت دو رقم تقاضای نهایی کالا و ارزش افزوده که معادل ۱۲۹۲۵۴ میلیارد ریال است. همچنین با کسر رقم عرضه داخلی (ستانده) و تقاضای کل، می‌توان رقم واردات را در سطح کلان به‌عنوان پسماند محاسبه کرد که برابر است با $129254 - 1106558 = -987304$ میلیارد ریال. روش‌های فوق، مبنای تراز جدول ۱ قرار گرفته و حاصل آن، در جدول ۶ سازمان‌دهی شده است.

همان‌گونه که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود تولید ناخالص داخلی روش هزینه و روش درآمد برابر است. تراز جدول برحسب عرضه داخلی و تقاضای داخلی برقرار است، به‌طوری‌که واردات به‌عنوان یک بردار ستونی و با علامت منفی، با ارقام تقاضای نهایی ادغام شده است. درواقع، محاسبه میزان تعدیلات انجام شده زمانی امکان‌پذیر خواهد بود که جدول از ساختار یک جدول متقارن همانند جدول ۶ برخوردار باشد، موضوعی که در این مقاله مورد توجه قرار گرفته است. بسیاری از پژوهشگران بدون توجه به اهمیت تراز، جدول سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران را در حوزه‌های مختلف اقتصادی مورد استفاده قرار داده‌اند. اینکه نتایج حاصله از کاربری جدول بدون تراز با جدول تراز شده، چه تفاوت‌هایی دارد، از حوصله این مقاله خارج است و به تلاش جداگانه‌ای نیاز دارد.

1. Gross Domestic Product (GDP)

جدول ۶ جدول مقارن کالا در کالا با «فرض عمدتاً تکنولوژی کالا با انجام تعديلاتی براساس تکنولوژی مختلط» سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران

واحد: میلیارد ریال به قیمت جاری

کالا	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	استخراج سایر معادن	فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	جمع تقاضای واسطه	تقاضای نهایی کالا*	تقاضای داخلی (ستانده)
کشاورزی	۱۴۰۶۰	۰	۱	۷۹	۴۸۹۵۵	۷	۱۷۵	۱۶۵۲	۶۴۹۲۹	۶۰۱۳۰	۱۲۵۰۵۸
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۰	۰	۸۱۸۶	۰	۵۵۵	۰	۰	۸۷۴۲	۱۰۴۳۷۰	۱۱۳۱۱۲
استخراج سایر معادن	۴۰	۱۴	۱۵	۱۵	۵۰۵۸	۲	۱۴۴۴	۲۰۹	۶۷۹۸	-۱۱۰۲	۵۶۹۶
فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	۵۱۷۳	۳۲۱	۲۶۳	۷۶۹۴	۱۲۳۱۲	۲۵۱	۱۱۲۱	۱۰۵۸۹	۳۷۷۲۳	۸۷۷۶	۴۶۴۹۹
صنعت	۹۱۴۷	۱۱۹	۱۹۵	۱۹۵۸	۷۰۶۴۲	۵۴۹	۲۸۴۴۰	۲۷۰۵۹	۱۳۸۱۱۱	۱۱۸۱۲۸	۲۵۶۲۳۹
آب، برق و گاز	۱۵۶۳	۲۱۳	۱۶۵	۵۶۴	۴۵۶۶	۵۴۰۱	۹۸	۵۰۰۵	۱۷۵۷۵	۴۹۴۱	۲۲۵۱۶
ساختمان	۱۲۷	۵۳	۹۰	۶۳	۲۴۹	۱۱۳	۴۷۸۹	۸۱۴۵	۱۳۶۳۰	۷۶۴۷۴	۹۰۱۰۴
خدمات	۱۷۱۷۷	۱۹۲۷	۵۴۰	۳۶۴۸	۳۷۸۸۴	۵۲۰۸	۱۷۵۳۵	۵۴۰۰۲	۱۳۷۹۲۱	۳۵۹۴۱۴	۴۹۷۳۳۵
جمع هزینه واسطه	۴۷۲۸۶	۲۶۴۷	۱۲۶۹	۲۲۲۰۸	۱۷۹۶۶۷	۱۲۰۸۷	۵۳۶۰۳	۱۰۶۶۶۳	۴۲۵۴۲۹	۷۳۱۱۳۰	۱۱۵۶۵۵۸
ارزش افزوده	۷۷۷۷۲	۱۱۰۴۶۴	۴۴۲۷	۲۴۲۹۱	۷۶۵۷۳	۱۰۴۳۰	۳۶۵۰۱	۳۹۰۶۷۲	۷۳۱۱۳۰		
عرضه داخلی (ستانده)	۱۲۵۰۵۸	۱۱۳۱۱۱	۵۶۹۶	۴۶۴۹۹	۲۵۶۲۳۹	۲۲۵۱۶	۹۰۱۰۴	۴۹۷۳۳۵	۱۱۵۶۵۵۸		

* بردار تقاضای نهایی کالا در این جدول، از تفاضل بردار تقاضای نهایی کالا در جدول ۱ با مقدار کل واردات هریک از گروه‌های کالایی به دست آمده است.

مأخذ: بر مبنای جدول مقارن به ابعاد ۹۱×۹۱ مرکز آمار ایران، تجميع و با کم کردن واردات از تقاضای نهایی، تراز جدول برقرار شده است.

با مقایسه جداول ۵ و ۶، وجوه تمایز و تشابهات در جدول ۷ آشکار می‌شود. اول آنکه، ساختار این دو جدول از نظر مثبت، منفی و صفر بودن درایه‌ها با یکدیگر متفاوت است. در جدول مقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا که توسط محققان محاسبه شده است، هشت درایه از ۶۴ درایه ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین کالایی، منفی می‌باشد،

درحالی‌که در جدول متقارن مرکز آمار ایران، این درایه‌ها با صفر یا ارقام مثبت جایگزین شده‌اند. گفتنی است در گزارش تفصیلی هفتصد صفحه‌ای جدول متقارن داده - ستانده سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران، هیچ‌گونه اشاره‌ای بر روش یا روش‌های حذف درایه منفی مشاهده نمی‌شود.^۱ همچنین هیچ‌گونه توضیحی درباره نحوه تراز کردن جدول، پس از حذف درایه منفی توسط مرکز آمار ایران ارائه نشده است.

به نظر می‌رسد مرکز آمار ایران از دو روش جایگزینی صفر با درایه منفی^۲ و جایگزینی درایه‌های مثبت به جای درایه‌های منفی^۳ برای حذف درایه منفی استفاده کرده است.

۱. بررسی این موضوع که به کارگیری این عبارت بر مبنای تجربیات کارشناسی انجام گرفته یا خیر، به تلاش جداگانه‌ای نیاز دارد.

۲. به عنوان مثال، درباره درایه تقاطع کشاورزی با نفت خام (صفر جایگزین رقم منفی ۹۶/۶)، درایه تقاطع نفت خام با نفت خام (صفر جایگزین رقم منفی ۰/۰۲۳)، درایه تقاطع معادن با نفت خام (صفر جایگزین رقم منفی ۰/۰۰۴)، درایه تقاطع صنعت با نفت خام (صفر جایگزین رقم منفی ۵۰۵/۹۸) و درایه تقاطع خدمات با نفت خام (صفر جایگزین رقم منفی ۰/۰۰۰۱) از روش جایگزینی صفر به جای درایه‌های منفی استفاده شده است.

۳. نظیر جایگزین کردن درایه ۴۰ به جای درایه منفی ۳۶/۸۹ (تقاطع کشاورزی با معادن)، جایگزین کردن درایه مثبت ۷۹ به جای درایه منفی ۸۵/۵۸ (تقاطع فرآورده‌های نفتی با کشاورزی) و جایگزین کردن درایه ۷ به جای درایه منفی ۳/۱۳ (تقاطع برق، آب و گاز با کشاورزی).

جدول ۷ تعدیل‌های انجام گرفته در جدول متقارن کالا در کالا با «فرض عمدتاً تکنولوژی کالا با انجام تعدیلاتی بر اساس تکنولوژی مختلط» مرکز آمار ایران

واحد: میلیارد ریال

کالا	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	استخراج سایر معادن	فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	جمع تقاضای واسطه	تقاضای نهایی کالا	تقاضای داخلی (ستانده)
کشاورزی	-۱۳۹۵	-۰/۹۸۲	-۴	۱۶۴	۹۲۱	۱۰	-۷/۷۶۸	۳۱۲	۰	۰	۰
نفت خام و گاز طبیعی	۹۶/۶	۰/۰۰۲۳	۰/۰۰۰۴	-۴۳۲	۵۰۶	-۱۷۰	۰/۰۰۰۰۱	-۰/۷۵۴	۰	۰	۰
استخراج سایر معادن	۷۶/۸۷۹	-۰/۷۰۱	-۲	-۲۹	-۱۱۱	۲	-۹	۷۲	۰	۰	۰
فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	۵۷	-۹	۴	-۴۰۵	۳۱	۱۳۴	۸۵	۱۰۲	۰	۰	۰
صنعت	۳۲۳	-۱۸	-۲۷	۲۰۱	۵۱۰۴	۲۰۶	-۵۷۲	۱۴۸۱	۶۶۹۸	۱۱۱۱	۷۸۰۹
آب، برق و گاز	۷۲	۸	۵	۷۸	۱۹۴	-۲۴۳	۷	-۱۲۰	۰	۰	۰
ساختمان	۳۶	۷	-۳	-۲	۱۲۳	۱۱	-۱۰	-۱۶۳	۰	۰	۰
خدمات	-۶۶۴	-۱۱۷	-۰/۴۸۵	-۲۵۸	-۴۱۳۴	۱۲۲	۵۳۸	-۲۱۸۵	-۶۶۹۸	-۱۱۱۱	-۷۸۰۹
جمع هزینه واسطه	-۱۳۹۷	-۱۳۰	-۲۶	-۶۸۳	۲۶۳۵	۷۳	۳۱	-۵۰۲	۰	۰	۰
ارزش افزوده	۱۳۹۷	۱۳۰	۲۶	۶۸۳	۵۱۷۴	-۷۳	-۳۲	-۷۳۰۷	۰	۰	۰
عرضه داخلی (ستانده)	۰	۰	۰	۰	۷۸۰۹	۰	۰	-۷۸۰۹	۰	۰	۰

مأخذ: بر مبنای جداول ۵ و ۶ محاسبه شده است.

دوم آنکه، مرکز آمار از فرض تکنولوژی کالا استفاده می‌کند که برخلاف تکنولوژی بخش، مثبت بودن تمام درایه‌ها تضمین نمی‌شود. سوم آنکه، برخلاف نتایجی که درباره جداول بانک مرکزی ارائه شد، فقط برخی از ارقام کلان نظیر هزینه واسطه، ارزش افزوده و ستانده کل در هر دو جدول با یکدیگر برابر و ارقام مندرج در ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین کالایی، تقاضای واسطه و تقاضای نهایی کالاها، هزینه‌های واسطه و ارزش افزوده گروه‌های کالایی با یکدیگر متفاوت هستند.

نظر به اینکه جدول متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا حاوی درایه‌های منفی

است و محاسبه ماتریس ضرایب فنی و ضرایب فزاینده تولید در این وضعیت امکان‌پذیر نیست، بنابراین می‌بایست درایه منفی را به طریقی حذف کرد. در گزارش اتحادیه اروپا (۲۰۰۸)، دو روش برای حذف درایه منفی مورد بحث قرار گرفته است که عبارت‌اند از روش مختلط (یا هیبریدی) و روش آلمن. روش هیبریدی؛ ترکیبی از فرض‌های تکنولوژی کالا و بخش را استفاده می‌کند تا از ظهور درایه‌های منفی در جدول داده - ستانده کالا در کالا جلوگیری کند. استفاده از این فرض، متضمن دسترسی به اطلاعات دقیق‌تری از تکنولوژی تولید کالاهای فرعی است که به دلیل محدودیت و فقدان آمارها و اطلاعات جزئی‌تر و همچنین فرایند محاسبه بسیار پیچیده، امکان اشتباه بالا بوده و خطاهای محاسباتی افزایش می‌یابد. درحالی‌که روش آلمن، الگوریتمی ریاضی است که با استفاده از آن می‌توان، جدول داده - ستانده متقارن کالا در کالا مبتنی بر فرض تکنولوژی کالا را به صورت تدریجی به دست آورد؛ به گونه‌ای که از ظهور درایه منفی جلوگیری شود (همان). در این مطالعه از روش الگوریتم ریاضی آلمن برای محاسبه جدول داده - ستانده کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا استفاده شده و نتایج آن در جدول ۸ ارائه شده است.^۱

۱. مراحل استفاده از الگوریتم آلمن در پیوست ۱ تشریح شده است.

جدول ۸ جدول داده - ستانده متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا و به کارگیری روش آلمن برای سال ۱۳۸۰

واحد: میلیارد ریال

کالا	کشاورزی	نفت خام و گاز طبیعی	استخراج سایر معادن	فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	جمع تقاضای واسطه	تقاضای نهایی کالا	تقاضای داخلی (ستانده)
کشاورزی	۱۴۳۱۰	۰	۳	۰	۴۹۳۹۹	۰	۱۹۳	۱۰۲۴	۶۴۹۲۸	۶۰۱۳	۱۲۵۰۵۸
نفت خام و گاز طبیعی	۰	۰	۰	۸۲۵۳	۰	۴۸۹	۰	۰	۸۷۴۲	۱۰۴۳۷۰	۱۱۳۱۱۲
استخراج سایر معادن	۰	۱۳	۱۶	۱۱	۵۱۹۴	۰	۱۵۲۹	۳۴	۶۷۹۸	-۱۱۰۲	۵۶۹۶
فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی	۴۳۷۴	۲۶۷	۲۵۲	۹۱۴۴	۱۱۴۲۹	۰	۱۰۹۵	۱۱۱۶۲	۳۷۷۲۴	۸۷۷۶	۴۶۴۹۹
صنعت	۶۲۷۱	۰	۱۹۸	۱۴۳۹	۶۷۰۰۳	۰	۳۰۶۶۸	۲۵۸۳۴	۱۳۱۴۱۳	۱۱۷۰۱۷	۲۴۸۴۳۰
آب، برق و گاز	۱۲۴۲	۱۷۴	۱۵۷	۵۰۵	۴۲۷۵	۵۵۷۰	۹۷	۵۵۵۵	۱۷۵۷۵	۴۹۴۱	۲۲۵۱۶
ساختمان	۰	۰	۸۶	۳۱	۰	۰	۵۰۵۳	۸۴۶۰	۱۳۶۳۰	۷۶۴۷۴	۹۰۱۰۴
خدمات	۱۵۲۸۰	۱۷۰۸	۴۹۷	۴۰۱۰	۴۰۹۹۱	۳۹۵۵	۱۷۹۶۹	۶۰۲۱۰	۱۴۴۶۱۹	۳۶۰۵۲۵	۵۰۵۱۴۴
جمع هزینه واسطه	۴۱۴۷۷	۲۱۶۲	۱۲۰۹	۲۳۳۹۲	۱۷۸۲۹۱	۱۰۰۱۴	۵۶۶۰۳	۱۱۲۲۷۹	۴۲۵۴۲۹	۷۳۱۱۳۰	۱۱۵۶۵۸۸
ارزش افزوده	۸۳۵۸۲	۱۱۰۹۴۹	۴۴۸۶	۲۳۱۰۷	۷۰۱۳۹	۱۲۵۰۲	۳۳۵۰۰	۳۹۲۸۶۵	۷۳۱۱۳۰		
عرضه داخلی (ستانده)	۱۲۵۰۵۸	۱۱۳۱۱۱	۵۶۹۶	۴۶۴۹۹	۲۴۸۴۳۰	۲۲۵۱۶	۹۰۱۰۴	۵۰۵۱۴۴	۱۱۵۶۵۸۸		

مأخذ: محاسبات مؤلفان براساس ماتریس‌های ساخت و جذب مرکز آمار ایران، ۱۳۸۰.

با مقایسه جداول ۵ و ۸، ملاحظه می‌شود اولاً، میزان تعدیل‌های انجام شده در جدول متقارن محاسبه شده براساس روش الگوریتم آلمن که فاقد درایه منفی باشد بسیار کمتر از تعدیل‌هایی است که مرکز آمار ایران در جدول متقارن کالا در کالا لحاظ کرده است. ثانیاً، در روش الگوریتم ریاضی آلمن، مجموع تولید کالا، تقاضای نهایی و تقاضای واسطه‌ای کالاها هیچ‌گونه تغییری نمی‌کند. در حالی که مجموع تولید کالا، تقاضای نهایی

و تقاضای واسطه‌ای سطرهای مربوط به صنعت و خدمات در روش محاسباتی مرکز آمار تغییر کرده‌اند. ثالثاً، پایه‌های نظری و فرایند محاسبه تدریجی جدول کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا براساس الگوریتم آلمن، کاملاً شفاف است، درحالی‌که رویکرد و روش حذف درایه منفی در محاسبات مرکز آمار ایران برای پژوهشگران مبهم است.

۵ بررسی اثرگذاری برداشت‌های مختلف از فرض تکنولوژی و تعدیلات انجام شده از سوی نهادهای آماری بر ضرایب فزاینده تولید و آثار اقتصادی سرمایه‌گذاری‌ها

براساس روش‌شناسی ارائه شده در قسمت دوم مقاله، می‌توان آثار اقتصادی افزایش سرمایه‌گذاری در هر یک از بخش‌های اقتصادی و یا گروه‌های کالایی را با استفاده از رابطه ۱۸ محاسبه کرد. در جدول ۹، آثار اقتصادی افزایش یک واحد سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی و گروه‌های کالایی ارائه شده است. ضرایب فزاینده تولید نشان می‌دهد افزایش یک واحد سرمایه‌گذاری در هر یک از بخش اقتصادی یا گروه کالایی، به‌طور مستقیم و غیرمستقیم، به چه میزانی به افزایش تولید آن بخش‌ها در کل اقتصاد منجر خواهد شد. بدیهی است بالاتر بودن ضرایب فزاینده تولید در هر یک از بخش‌های اقتصادی (یا هر یک از گروه‌های کالایی)، نشان‌دهنده تعامل بیشتر و ارتباط نزدیک‌تر میان آن بخش (یا گروه کالا) با سایر بخش‌ها (یا گروه کالاها) است.

جدول ۹ مقایسه ضرایب فزاینده تولید و آثار اقتصادی سرمایه گذاری ها در بخش های (گروه های کالایی) مختلف اقتصادی

نام بخش	بانک مرکزی			نام گروه کالایی	ضریب فزاینده تولید کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا (مرکز آمار ایران)		
	سناریو اول ^(۱)	سناریو دوم ^(۲)	اختلاف در ضرایب فزاینده		سناریو سوم ^(۳)	سناریو چهارم ^(۴)	اختلاف در ضرایب فزاینده
کشاورزی	۱/۳۶۴۲	۱/۳۵۵۳	-۰/۰۰۸۹	محصولات کشاورزی	۱/۵۳۶۲	۱/۶۳۵۹	۰/۰۹۹۷
اکتشاف و استخراج نفت خام و گاز طبیعی	۱/۰۲۷۷	۱/۰۲۸۲	۰/۰۰۰۵	نفت خام و گاز طبیعی	۱/۰۲۷۷	۱/۰۳۵۳	۰/۰۰۷۶
سایر معادن	۱/۴۰۲۷	۱/۴۱۳۱	۰/۰۱۰۴	سایر محصولات معدنی	۱/۳۶۱۲	۱/۳۷۸۹	۰/۰۱۷۷
فراورده های نفتی و محصولات شیمیایی	۱/۴۹۷۹	۱/۴۹۸۶	۰/۰۰۰۷	فراورده های نفتی و محصولات شیمیایی	۱/۷۳۲۸	۱/۶۹۵۷	-۰/۰۳۷۱
صنعت	۲/۰۰۷۱	۲/۰۱۸۸	۰/۰۱۱۷	محصولات صنعتی	۲/۲۸۶۸	۲/۲۹۰۹	۰/۰۰۴۱
آب، برق و گاز	۱/۷۳۹۴	۱/۷۶۳۱	۰/۰۲۳۶	آب، برق و گاز	۱/۶۸۰۱	۱/۸۷۹۳	۰/۱۹۹۲
ساختمان	۲/۱۶۷۴	۲/۲۱۰۷	۰/۰۴۳۲	ساختمان	۲/۲۲۷۴	۲/۱۵۲۵	-۰/۰۷۴۹
خدمات	۱/۳۱۶۳	۱/۳۲۱۰	۰/۰۰۴۶	خدمات	۱/۳۷۸۵	۱/۳۶۹۶	-۰/۰۰۸۹

توضیحات:

۱. ضرایب فزاینده تولید بخش که با استفاده از جدول داده - ستانده مقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۷۸ محاسبه شده و توسط محققان براساس ماتریس های ساخت و جذب بانک مرکزی به دست آمده است.
 ۲. ضرایب فزاینده تولید بخش که با استفاده از جدول داده - ستانده مقارن بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی محاسبه شده است.
 ۳. ضرایب فزاینده تولید کالا که با استفاده از جدول داده - ستانده مقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا (با استفاده از الگوریتم ریاضی آلمن برای حذف درایه منفی) سال ۱۳۸۰ محاسبه شده و توسط محققان براساس ماتریس های ساخت و جذب مرکز آمار ایران به دست آمده است.
 ۴. ضرایب فزاینده تولید کالا که با استفاده از جدول داده - ستانده مقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی عمدتاً کالا با تعدیلاتی در چارچوب تکنولوژی مختلط سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران که توسط محققان تراز گردیده، محاسبه شده است.
- مأخذ: نتایج تحقیق.

نتایج محاسبات به این شرح است:

اول آنکه، براساس سناریوهای اول و دوم، سرمایه‌گذاری در بخش تولید فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی (بخش پایین دستی صنعت نفت) از اولویت بیشتری در مقایسه با سرمایه‌گذاری در بخش اکتشاف و استخراج نفت خام و گاز طبیعی (بخش بالادستی صنعت نفت) برخوردار است. زیرا پیوندهای پسین بخش پایین دستی صنعت نفت و گاز (یعنی تولید فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی) بیشتر از پیوندهای پسین بخش بالادستی صنعت نفت (یعنی اکتشاف و استخراج نفت خام و گاز طبیعی) است. نتایج مربوط به سرمایه‌گذاری در تولید گروه‌های کالایی، یعنی سناریوهای سوم و چهارم نیز همین نتیجه را تأیید می‌کند. به عبارت دیگر، توسعه بخش پایین دستی صنعت نفت، تولید کل اقتصاد را به میزان بیشتری افزایش خواهد داد. از این رو توصیه می‌شود راهبرد سرمایه‌گذاری در صنعت نفت، توسعه پالایش نفت خام و گاز طبیعی باشد.

دوم آنکه، تعدیلات انجام شده در جداول بخش در بخش با فرض تکنولوژی بخش توسط بانک مرکزی، سبب شده است تا میان ضرایب فزاینده به دست آمده براساس جدول محاسبه شده توسط مؤلفان (سناریوی اول) و جدول بانک مرکزی (سناریوی دوم)، تفاوت‌هایی به وجود آید. البته این تعدیل‌ها سبب تغییر در اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری میان هشت بخش اقتصادی نشده است.

سوم آنکه، تفاوت میان ضرایب فزاینده تولید به دست آمده براساس جدول محاسبه شده توسط مؤلفان (سناریوی سوم) و جدول مرکز آمار ایران (سناریوی چهارم)، قابل ملاحظه‌تر از تفاوت‌های متناظر در ضرایب فزاینده به دست آمده براساس جداول بانک مرکزی (سناریوی دوم) و جدول محاسبه شده توسط محققان (سناریوی اول) است. این امر نشان می‌دهد تعدیلات انجام شده در جدول کالا در کالای مرکز آمار، بیشتر از تعدیلات انجام شده در جدول بخش در بخش بانک مرکزی است.

چهارم آنکه، تعدیلات انجام شده توسط مرکز آمار ایران، نه تنها موجب تغییر در

ضرایب فزاینده شده است، بلکه اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری میان گروه‌های کالایی را نیز تغییر داده است. برای نمونه، نتایج محاسبات انجام شده براساس جدول مرکز آمار ایران (سناریوی چهارم) حاکی از آن است که سرمایه‌گذاری در گروه کالایی فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی در رتبه چهارم اولویت‌بندی‌ها قرار می‌گیرد، حال آنکه در محاسباتی که بر جدول محاسبه شده توسط مؤلفان (سناریوی سوم)، انجام شده گروه کالایی مذکور در رتبه سوم اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری قرار می‌گیرد. علاوه بر این رتبه گروه کالایی آب، برق و گاز، سایر محصولات معدنی و خدمات نیز در اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری تحت تأثیر این تعدیلات قرار گرفته و تغییر می‌کند.

پنجم آنکه، برداشت‌های متفاوت از فروض تکنولوژی سبب می‌شود تا توصیه‌های متفاوتی درباره سیاست‌گذاری و اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف براساس جدول بانک مرکزی (سناریوی دوم) و گروه‌های کالایی براساس جدول مرکز آمار ایران (سناریوی چهارم) انجام شود. به عبارت دیگر براساس جدول بانک مرکزی (سناریوی دوم)، توصیه می‌شود اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی به این شرح باشد: ساختمان، صنعت، آب، برق و گاز، تولید فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی، سایر معادن، کشاورزی، خدمات و استخراج نفت خام و گاز طبیعی. درحالی‌که براساس جدول مرکز آمار ایران (سناریوی چهارم) اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی به این صورت خواهد بود: سرمایه‌گذاری در حوزه تولید محصولات صنعتی، ساختمان، آب، برق و گاز، فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی، محصولات کشاورزی، سایر محصولات معدنی، خدمات و نفت خام و گاز طبیعی.

۶ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

هرچند برداشت‌های متفاوت از فرض تکنولوژی، اثری بر راهبرد سرمایه‌گذاری در صنعت نفت ندارد و سرمایه‌گذاری در بخش پایین‌دستی (تولید فراورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی) نسبت به سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی صنعت نفت (اکتشاف و استخراج نفت خام و گاز طبیعی) از

اولویت بیشتری برخوردار است، اما برداشت‌های متفاوت از فرض تکنولوژی و انجام تعدیلات توسط این نهادها سبب می‌شود توصیه‌های سیاستی در حوزه سرمایه‌گذاری براساس جداول این دو نهاد، تفاوت‌های اساسی داشته باشد.

محاسبه جداول متقارن مستلزم به کارگیری فروض اقتصادی است که از میان آنها، فرض تکنولوژی بخش و فرض تکنولوژی کالا پرکاربردتر بوده است. اما این موضوع که کدام یک از این فروض در محاسبه جداول متقارن مناسب‌تر است، سؤالی است که پاسخ قطعی برای آن نمی‌توان یافت. گروهی از پژوهشگران طرفدار فرض تکنولوژی کالا هستند و بر این باورند که تنها فرضی است که چهار معیار تراز تولیدی، تراز مالی، تغییرناپذیری مقیاس و تغییرناپذیری تولید را تأمین می‌کند. درحالی که گروهی دیگر بر این باورند که ظهور درایه‌های منفی به هنگام استفاده از تکنولوژی کالا اجتناب‌ناپذیر است و این درایه منفی به لحاظ اقتصادی توجیهی ندارد.

تجربه تدوین جدول متقارن در ایران حاکی از آن است که اولاً، دو نهاد مسئول تهیه جداول داده - ستانده هستند. ثانیاً، این دو نهاد، برداشت‌های متفاوتی از فروض تکنولوژی دارند، به طوری که بانک مرکزی، فرض تکنولوژی بخش را مبنای محاسبه جدول متقارن بخش در بخش سال ۱۳۷۸ قرار می‌دهد، درحالی که مرکز آمار از فرض تکنولوژی کالا با تعدیلاتی در چارچوب تکنولوژی مختلط برای محاسبه جدول متقارن کالا در کالای سال ۱۳۸۰ استفاده می‌کند. ثالثاً، تعدیلاتی در جداول ارائه شده از سوی این دو نهاد مشاهده می‌شود که توسط مرکز آمار، قابل ملاحظه‌تر از تعدیلات بانک مرکزی است.

تعدیلات انجام شده توسط بانک مرکزی اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی را تغییر نمی‌دهد، اما میان ضرایب فزاینده به دست آمده براساس جدول بانک مرکزی و جدول محاسبه شده توسط محققین، تفاوت اندکی مشاهده می‌شود.

تعدیلات انجام شده توسط مرکز آمار، نه تنها اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در گروه‌های کالایی را تغییر می‌دهد، بلکه تفاوت میان ضرایب فزاینده به دست آمده براساس جدول مرکز آمار و جدول محاسبه شده توسط محققان، قابل ملاحظه‌تر است.

پیوست ۱ پایه نظری و فرایند محاسبه جدول داده - ستانده متقارن کالا در کالا با فرض تکنولوژی کالا با استفاده از الگوریتم ریاضی آلمن

۱. مرحله اول: ماتریس سهم بازاری را محاسبه می‌کنیم. این ماتریس، نشان‌دهنده سهم هر بخش در تولید یک کالا است.

$$۱) D = V(\hat{q})^{-1}$$

در این رابطه، D ماتریس سهم بازاری است که از تقسیم درایه‌های ماتریس ساخت به کل تولید هر گروه کالا به دست می‌آید. هر یک از درایه‌های ماتریس سهم بازاری نشان‌دهنده سهم بخش i ام در تولید گروه کالای j ام است.

۲. مرحله دوم: نخستین تقریب از جدول داده - ستانده متقارن را محاسبه می‌کنیم.

$$۲) Z^{(0)} = U$$

بر اساس رابطه ۲، نخستین برآورد از جدول داده - ستانده متقارن، همان ماتریس جذب است، زیرا هر درایه در ماتریس جذب، مقدار کالای i را نشان می‌دهد که توسط بخش j ام برای تولید کالاهای اصلی و فرعی استفاده می‌شود.

۳. مرحله سوم:

الف) برای هر ستون نخست، مقدار کل کالای j که توسط صنعت i برای تولید کالاهای فرعی استفاده می‌شود را با استفاده از رابطه زیر برآورد می‌کنیم.

$$۳) c_{ij}^{(k)} = \sum_{\substack{h=1 \\ h \neq j}}^n m_{jh} z_{ih}^{(k)}$$

رابطه ۳ نشان‌دهنده مقدار مصرف کالای j توسط بخش اقتصادی i برای تولید کالاهای فرعی $h=1, \dots, n$ است. برای به دست آوردن ماتریس داده - ستانده کالا در کالا باید به دقت مقدار کالای i را که برای تولید کالای j استفاده می‌شود، تعیین کرد. بنابراین لازم است که مقدار کالای j را که برای تولید کالاهای فرعی (h) در بخش i ام استفاده می‌شود، به دست آوریم و از u_{ij} کسر کنیم. ممکن است در برخی موارد، مقدار مصرف کالاهای j ام توسط بخش i ام برای تولید کالاهای فرعی، از مقدار اولیه بیشتر باشد ($c_{ij} > u_{ij}$)، این موضوع با آمارهای اولیه مغایرت خواهد داشت. برای حل این مسئله،

آلمن پیشنهاد کرده است که از ضریب کاهنده $(s_{ij}^{(k)} = \frac{u_{ij}}{c_{ij}^{(k)}})$ استفاده شود. گفتنی است که اگر $c_{ij} \leq u_{ij}$ ، آنگاه به جای ضریب کاهنده $s_{ij}^{(k)}$ ، عدد یک را جایگذاری می‌کنیم. همچنین باید مقدار کالای i را که توسط سایر بخش‌ها برای تولید کالای j استفاده می‌شود، به u_{ij} اضافه کنیم که این مقدار با رابطه $\sum_{h \neq j}^n s_{ih}^{(k)} m_{hj} z_{ij}^{(k)}$ به دست می‌آید. در این قسمت می‌توان برآورد جدیدی از جدول داده - ستانده (z_{ij}) را از طریق رابطه ۴ ارائه کرد؛ به این صورت که مقدار کالای i را که توسط صنعت j برای تولید کالاهای فرعی استفاده می‌شود، کسر و مقدار کالای i که توسط سایر بخش‌ها برای تولید کالای j استفاده می‌شود را به u_{ij} اضافه کنیم.

$$۴) z_{ij}^{(k+1)} = u_{ij} - s_{ij}^{(k)} c_{ij}^{(k)} + \sum_{h \neq j}^n s_{ih}^{(k)} m_{hj} z_{ij}^{(k)}$$

ب) مراحل مربوط به (الف) را برای همه j ها تا جایی ادامه می‌دهیم تا نتیجه مطلوب حاصل شود. منظور از نتیجه مطلوب، ماتریس داده - ستانده متقارنی است که درایه‌های منفی در یک روش تدریجی تبدیل به درایه‌های صفر شده باشند (مهاجری و دیگران، ۱۳۹۲).

منابع و مآخذ

۱. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۴). «جدول داده - ستانده ایران سال ۱۳۷۸»، تهران.
۲. بانوئی، علی اصغر، سیدهادی موسوی نیک، مجتبی اسفندیاری کلوکن، رضا وفایی یگانه، زهرا ذاکری و مهدی کرمی (۱۳۹۲). «ارزیابی روش های محاسبه جداول متقارن داده - ستانده با تأکید بر برداشت های مختلف از فرض تکنولوژی در ایران»، فصلنامه مجلس و راهبرد.
۳. مرکز آمار ایران (۱۳۸۶). «جدول داده - ستانده ایران سال ۱۳۸۰»، تهران.
۴. مهاجری، پریسا، علی اصغر بانوئی، محمد جلوداری ممقانی، عباس شاکری و منوچهر عسگری (۱۳۹۲). «به کارگیری الگوریتم ریاضی آلمن در حذف درایه منفی جدول متقارن داده - ستانده با فرض تکنولوژی کالا»، فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش های اقتصادی.
5. Almon, C. (2000). "Product-to-Product Table Via Product-Technology with No Negative Flow", *Economic Systems Research*, 12.
6. De Mesnard, L. (2011). "Negative in Symmetric Input-Output Tables: The Impossible Quest for the Holy Grail", *Annals of Regional Science*, Vol. 46, No. 2.
7. _____. (2009). "Is The Ghosh Model Interesting?", *Journal of Regional Science*, Vol. 49, No. 2.
8. _____. (2004). "Understanding the Shortcomings of Commodity-Based Technology in Input-Output Models: An Economic-Circuit Approach", *Journal of Regional Science*, Vol. 44, No. 1.
9. Eurostat (2008). "Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables", Luxembourg.
10. Jansen, P. K. and T. Ten Raa (1990). "The Choice of Model in Construction of Input-Output Coefficient Matrices" *International Economic Review*, Vol. 31.
11. Stone, R. (1961). "Input-Output and National Accounts", OECD, Paris.
12. Rainer, N. and J. Ritcher, (1992). "Some Aspects of the Analytical Use of Descriptive Make and Absorption Table", *Economic System Research*, Vol. 4.
13. Steenge, A. E. (1990). "The Commodity Technology Revisited: Theoretical Base and Application in the Make-Use Framework", *Economic Modeling*, Vol. 21.
14. Ten Raa, T. and J. M. Rueda Cantuche (2007). "A Generalized Expression for the Commodity and the Industry Technology Models in Input-Output Analysis", *Economic Systems Research*, Vol. 19, No. 1.
15. Ten Raa, T. and R. Van Der Ploeg (1989). "A Statistical Approach to the Problem of Negative in Input-Output Analysis", *Economic Modelling*, No. 6.

16. United Nations (1968). "A System of National Accounts, Studies in Methods", Series F. No.2, Rev.3, New York.
17. _____ (2008). "System of National Accounts", New York.
18. Veit, V. Q. (1994). "Practices in Input-Output Table Compilation, Regional and Urban Economics", No. 24.
19. Xu, T., Boasheng, Z., Lianyong, F., Masri, M. and A. Honarvar (2011). "Economic Impacts and Challenges of China's Petroleum Industry: An Input-Output Analysis", *Energy*, No. 36.
20. Stone, R. (1961). *Input-Output and National Accounts*, Paris, Organization for European Economic Co-Operation.