

Comparative Analysis of Statistical Errors Between Second and Third Types of Input-Output Tables and Their Correlation with Value-Added in Gross Exports

Ali Asghar Banouei 

Professor, Department of Economics, Allameh
Tabataba'i University, Tehran, Iran

Afsaneh Sherkat 

Ph.D. in Economics, Department of Economics,
Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Fatemeh Bazzazan 

Professor, Department of Economics, Faculty of
Social Sciences and Economics, Alzahra University,
Tehran, Iran

Somayeh Shahhosseini* 

Associate Professor, Department of Economics,
Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Azin Kiani Rad 

M.SC. in Economics, Allameh Tabataba'i
University, Tehran, Iran

Abstract

In this article, we introduce three types of input-output tables and modify a central bank table from 2016 to illustrate the transition from the first generation of statistical bases to the second generation, which meets the new international trade theory's database requirements. The third type of table is critical and is considered the starting point for such changes. Given the lack of such a table in Iran, this article offers three challenges, followed by three critical questions: first, what can be done if official compilers do not attempt to develop such an input-output table soon? Second, which of the two types of tables has more statistical errors than the modified tables? Third, which of the two input-output tables is better for measuring value-added content in gross exports? The central bank's most recent SUT and intermediate import utilization data from 2016 are utilized to investigate three questions. The data show that: calculating the third type of table can solve this lack of statistics. In comparison to the second table, the third table exhibits fewer statistical mistakes. Finally, the third type of table outperforms the second in terms of quantifying value-added content in gross exports.

Keywords: Input-Output Tables, Gross Exports, Value-Added, Statistical Errors.


JEL Classification: C67, F14, C46.


* Corresponding Author: s.shahhosseini@atu.ac.ir


How to Cite: Banouei, A. A., Sherkat, A., Bazzazan, F., Shahhosseini, S., Kiani Rad, A. (2022). Full Comparing Statistical Errors of the Second and Third Types of Input-Output Tables and Their Relations to Value-Added in Gross Exports. *Journal of Economic Research*, 87(22), 83- 108.





مقایسه خطاهای آماری جداول داده- ستانده نوع دوم و نوع سوم پایه‌های آماری و نسبت آن‌ها با ارزش افزوده در صادرات

علی اصغر بانوئی  استاد گروه اقتصاد توسعه، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

افسانه شرکت  دکترای اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

فاطمه بزازان  استاد گروه اقتصاد، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

سمیه شاه‌حسینی*  دانشیار گروه اقتصاد بازرگانی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

آذین کیانی‌راد  کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

در این مقاله سه نوع جدول داده- ستانده در کنار یک جدول تعدیل‌شده سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی در شناخت از گذار نسل اول پایه‌های آماری به نسل دوم در تامین نیازهای آماری نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل معرفی می‌شود. جدول نوع سوم نقش کلیدی و در واقع نقطه عزیمت این گذار است که در ایران وجود ندارد. در چهارچوب آن سه مسئله و سه پرسش محوری در کانون توجه مقاله قرار می‌گیرند: نخست اگر نهادهای رسمی در آینده، محاسبه جدول نوع سوم داده- ستانده را در دستور کار خود قرار ندهند، چه راهکاری می‌توان پیشنهاد کرد؟ دوم، خطاهای آماری کدام‌یک از جدول‌های نوع دوم و نوع سوم نسبت به جدول تعدیل‌شده بیشتر است؟ و سوم، کدام یک از دو جدول داده- ستانده در سنجش محتوای ارزش افزوده در صادرات ناخالص ارجحیت دارند؟ آخرین جدول‌های آماری عرضه و مصرف، جدول متقارن متعارف و جدول مستقل مصرف واردات واسطه‌ای با استفاده از فرض تناسب واردات مبنای واکاوی پرسش‌های مطرح شده قرار می‌گیرند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که نخست محاسبه جدول نوع سوم می‌تواند این فقدان آماری را برطرف کند. دوم، خطاهای آماری جدول نوع سوم در هر پنج روش آماری در مقایسه با نوع دوم نسبت به جدول تعدیل‌شده کمتر است و سوم، محتوای ارزش افزوده در صادرات ناخالص مستخرج از جدول نوع سوم کمتر از جدول نوع دوم بوده و بنابراین قابلیت تبیین بخشی از نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل را دارد.

کلیدواژه‌ها: جدول داده- ستانده، صادرات ناخالص، ارزش افزوده، خطاهای آماری

طبقه‌بندی JEL: C67, F14, C46

۱. مقدمه

ادبیات نظری موجود نشان می‌دهد که در ابتدای قرن بیست و یکم تغییر اساسی در تئوری‌های تجارت بین‌الملل رخ داد. نظریه‌های سنتی تجارت که «تجارت در کالا»^۱ شناخته می‌شوند با نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل که به «تجارت در وظایف»^۲ و یا «تجارت در مراحل»^۳ معروف هستند، جایگزین شده‌اند و دلیل آن افزایش وزن صادرات کالاهای واسطه‌ای در مقایسه با کالاهای نهایی (لاس^۴ ۲۰۱۷، بانک جهانی^۵ ۲۰۲۰، سازمان ملل متحد^۶ ۲۰۱۸، میلر و بلر^۷ ۲۰۲۲) است. رخداد چنین پدیده‌ای در قرن بیست و یکم حداقل چهار پیامد جهانی را به همراه داشته است؛ نخست، گذار از نظریه‌های سنتی تجارت بین‌الملل که بر نقش عوامل تولید در کالاهای نهایی تاکید می‌کنند به نظریه‌های جدید تجارت که معطوف بر پیوند میان عوامل تولید و کالاهای واسطه‌ای هستند و اهمیت تجارت کالاهای واسطه‌ای بین کشورها را برجسته می‌کنند (فینسترا و تیلور^۸ ۲۰۱۷، گراسمن و راسی - هانسبرگ^۹ ۲۰۰۸، بروم و همکاران^{۱۰} ۲۰۱۹، بالدوین و لوپز - گنزالز^{۱۱} ۲۰۱۹، مهاجری و بانوئی^{۱۲}، ۲۰۲۱). دوم، گذار از پایه‌های آماری نظام حسابداری بخشی نسل اول به پایه‌های آماری نظام حسابداری بخشی نسل دوم که به رنسانس آماری در قرن بیست و یکم معروف است (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۸). سوم، به‌کارگیری معیار ارزش افزوده به جای ستانده ناخالص در سنجش مزیت نسبی و مزیت رقابتی کشورهای مختلف جهان (تیمر و همکاران^{۱۳}، ۲۰۱۳) و در نهایت و از همه مهم‌تر، سنجش محیط بیرونی زنجیره‌های تولید بر حسب ارزش افزوده داخلی

-
1. Trade in Goods
 2. Trade in Tasks
 3. Trade-in-Steps
 4. Los B.
 5. world bank
 6. united nations
 7. Miller and Blair
 8. Feenstra and Taylor
 9. Grossman and Rossi-Hansberg
 10. Brum, et.al
 11. Balwin and Lopez-Gonzalez
 12. Mohajeri and Banouei
 13. Timmer, et.al

در صادرات ناخالص^۱ و تخصص‌گرایی عمودی^۲ (واردات ارزش افزوده) است (مهاجری و بانوئی ۲۰۲۱، بانوئی و فهیمی ۱۴۰۰ و بانوئی و همکاران ۱۴۰۱).

نقطه عطف تحلیل‌های نظری در مورد پدیده‌های تجارت ارزش افزوده، تجارت محصولات واسطه‌ای و تکه‌تکه شدن تولید به دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ برمی‌گردد (مطالعات سانیا و جونز^۳ (۱۹۸۲) جونز و کیرزکواسکی^۴ (۱۹۸۶) و در دهه‌های بعدی نیز با حساسیت فزاینده‌ای گسترش یافته و مورد بررسی قرار گرفته است.

در ادبیات موجود تاثیرگذارترین معیار تجارت در زنجیره‌های تولید عمودی که توسط (هاملز و همکاران^۵، ۲۰۰۱) مطرح شده است و با وجود محدودتر بودن به مفهوم تجارت ارزش افزوده؛ یعنی شناسایی و احتساب ارزش افزوده داخلی و خارجی در صادرات ناخالص بسیار نزدیک است (الزیک و کوردالسکا^۶، ۲۰۱۶) و قابلیت سنجش درجه ادغام یک اقتصاد را با اقتصاد جهانی آشکار می‌کند.

با استناد به مطالعات انجام شده در نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل، به‌طور کلی توجه به «ارزش افزوده» در جریان‌های تجاری در دو نوع پژوهش اقتصادی معطوف شده است. ابتدا تحلیل‌های مبتنی بر اهمیت کالاها و خدمات واسطه‌ای در تجارت بین‌المللی که توسط پیشگامانی نظیر سانیا و جونز^۷ (۱۹۸۲) انجام شده است. آن‌ها در مدل خود نشان دادند که صادرات مواد خام یا اولیه نه تنها هیچ ارزش افزوده‌ای از سایر نهاده‌های داخلی دریافت نمی‌کنند، بلکه با پردازش در سایر کشورها ارزش افزوده نیز خلق می‌کنند. این ادبیات ارتباط مستقیمی با مسئله خام‌فروشی در سطح کلان و بخش‌های مختلف اقتصادی دارد. دوم مدل‌های تجارت تخصص عمودی دیکسیت و گروسمن^۸ (۱۹۸۲) و سانیا^۹ (۱۹۸۳) است که با تبیین زنجیره تجارت عمودی نشان می‌دهند هر کشور در کدام یک از مراحل تولید یک کالا تخصص دارد.

1. Domestic Value-Added in Gross Exports (DVAE)

2. Vertical Specialization (VS)

3. Sanyal and Jones

4. Jones and Kierzkowski

5. Hummels et al.

6. Olczyk & Kordalska, (2016)

7. Dixit & Grossman

8. Dixit and Grossman

9. Sanyal

پژوهش‌های بیان شده از یک طرف و ظهور نظریه‌های تجارت بین‌الملل در قرن بیست و یکم از طرف دیگر، حداقل دو دستاورد اساسی در عرضه اقتصاد جهانی داشته است؛ نخست اهمیت و سنجش انواع زنجیره‌های تولید و دوم نیاز به نسل دوم پایه‌های آماری مانند جدول داده-ستانده جهانی^۱، پس از آن جدول داده-ستانده بین‌کشوری^۲ که با همکاری مشترک نهادهای آماری و پژوهشی کشورهای اروپایی در دستور کار قرار گرفت^۳ (این نوع پایه‌های آماری که به عنوان پایه‌های آماری نسل دوم شناخته می‌شوند در مقایسه با پایه‌های آماری نسل اول، تصویر دقیق‌تری را در رابطه با وضعیت کشورها در ساختار اقتصاد جهانی کنونی به دست می‌دهد. به عنوان نمونه، یافته‌های کلیدی بانک جهانی نشان می‌دهند که کشورهای مختلف جهان متناسب با ساختار اقتصاد خود به طرق مختلف در زنجیره‌های ارزش جهانی^۴ مشارکت می‌کنند. برای مثال، آرژانتین، اتیوپی و اندونزی بیشتر در زنجیره‌های مصنوعات کارخانه‌ای ساده مشارکت دارند، اما کشورهای الجزایر، شیلی و نیجریه کالاها و مواد خام را برای پردازش بیشتر به سایر کشورها صادر می‌کنند. در مقابل هند و آمریکا خدماتی تولید می‌کنند که نه فقط صادر می‌شوند، بلکه در ساخت کالاها کارخانه‌ای نیز استفاده می‌شوند و در نهایت بیشتر کشورهای پیشرفته و کشورهای بزرگ نوظهور کالاها و خدمات خلاقانه تولید می‌کنند (بانک جهانی، ۲۰۲۰).

بدون تردید اقتصاد ایران به سه دلیل مشخص در گروه دوم کشورها جای می‌گیرد؛ نخست، یک اقتصاد تک محصولی مبتنی بر منابع طبیعی است. دوم، از الگوی تجارت نامتقارن برخوردار است و سوم، مطالعات انجام گرفته نشان می‌دهد که ایران با ارزش افزوده داخلی در صادرات ناخالص حدود ۹۴ درصدی و تخصص عمودی حدود ۶ درصد در قعر کشورهای جهان قرار دارد (جانسون و نوگورا^۵ ۲۰۱۲، قازاریان ۱۴۰۱، بانوئی و فهیمی ۱۴۰۰، مهاجری و بانوئی ۲۰۲۱، کیانی راد ۱۴۰۱، بانوئی و همکاران ۱۴۰۱).

1. World Input-Output Tables (WIOD)

2. Full International and Global Accounts for Research in Input-Output Analysis (FIGARO)

3. United Nations, 2018 & OECD, 2021

4. Global Value Chain (GVC)

5. Johnson and Noguera

با توجه به فقدان پایه‌های آماری نسل دوم در ایران^۱ و همچنین با تکیه بر بنیه‌های آماری اصلاح شده نسل اول موجود، پژوهش‌های انجام گرفته در تبیین نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل حداقل دو نارسایی اساسی دارند؛ نخست، جدول‌های عرضه و مصرف متعارف^۲ مبنای محاسبه جدول متقارن فعالیت در فعالیت با فرض ساختار ثابت فروش محصول قرار گرفته و سپس با استفاده از فرض استاندارد و متداول تناسب واردات^۳ و یا تشابه واردات^۴ جدول متقارن داخلی را محاسبه کرده‌اند. دوم، این پژوهش‌ها (بجز مقاله بانوئی و همکاران، ۱۴۰۱) که دو نوع جدول را مطرح می‌کنند^۵ هیچ اشاره‌ای به جدول مستقل مصرف واردات واسطه‌ای محصول در فعالیت که برای نخستین بار در آخرین جدول آماری سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی محاسبه شده است، نمی‌کنند. این در حالی است که ادبیات موجود در جهان این مسئله را سرآغاز ورود به پایه‌های آماری نسل دوم مورد توجه قرار می‌دهد.

یکی از پیش‌نیازهای کلیدی برای هر تحلیلگر آن است که زوایای مختلف سه نوع جدول و محاسن و معایب آن‌ها را در تبیین نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل و به ویژه ارزش افزوده در تجارت را در نظر بگیرد. در این مورد ادبیات موجود در جهان حاکی از آن است که با توجه به جایگاه واردات و سنخیت آن با پایه‌های آماری سه نوع جدول به شرح زیر وجود دارند:

۱. به تازگی مرکز پژوهش‌های اتاق بازرگانی با همکاری پژوهشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی در قالب یک طرح پژوهشی، موفق شدند جدول ایران را به جدول جهانی متصل کنند. مبانی فنی و بعضی از خروجی‌های این جدول در قالب یک مقاله توسط تیم تحقیقاتی انتشار یافته است، اما به دلایل مختلف جدول مورد اشاره در دسترس عموم قرار نگرفته است (جهانگرد و همکاران، ۱۴۰۱).

2. conventional supply and use tables

3. import proportionality assumption

4. import similarity method

۵. نوع اول، جدول متقارن متعارف حاوی واردات است که بر مبنای جداول عرضه و مصرف متعارف محاسبه می‌گردد و سپس با استفاده از فرض روش تناسب واردات به جدول متقارن داخلی تبدیل می‌شود. نوع دوم، جدول متقارن داخلی است که بر مبنای جداول عرضه و مصرف داخلی به دست می‌آید. اما مقاله مذکور همانند سایر مقالات در ایران جدول نوع اول را در کنار نادیده گرفتن جدول نوع دوم محاسبه و مبنای تحلیل قرار می‌دهد.

نوع اول، جدول متقارن متعارف است که امروزه به جدول نوع واردات رقابتی معروف است (بانوئی و همکاران، ۱۴۰۱). این جدول بر مبنای جدول‌های عرضه و مصرف متعارف محاسبه می‌شود. تمامی جدول‌هایی که تاکنون توسط بانک مرکزی و مرکز آمار ایران (مستقل از نوع ارزش‌گذاری جدول‌ها) محاسبه و در دسترس عموم قرار گرفته‌اند، جدول‌های نوع اول است.

نوع دوم جدول متقارن داخلی است. این نوع جدول‌ها بر مبنای جدول متقارن نوع اول و با استفاده از فرض تناسب واردات به یک جدول متقارن داخلی تبدیل می‌شوند که تدوین این نوع جدول‌ها در ایران نیز بی‌سابقه نیست.

جدول نوع سوم؛ ابتدا جدول‌های عرضه و مصرف متعارف به جدول‌های داخلی تبدیل می‌شوند و سپس بر مبنای آن‌ها جدول متقارن داخلی به دست می‌آید (بانویی و همکاران ۱۴۰۱، چن^۱ ۲۰۱۲، پاتونرو و اتوکورولا^۲ ۲۰۲۱، میرودات و یی^۳ ۲۰۲۱، میلر و بلر^{۲۰۲۲} و سازمان ملل متحد ۲۰۱۸).

جدول‌های نوع اول و نوع دوم هیچ‌گونه حساسیتی به جدول مستقل مصرف واردات واسطه‌ای محصول در فعالیت که به دلایل نامعلومی توسط مرکز آمار ایران در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ و به تازگی در جدول آماری سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی محاسبه شده‌اند، ندارد. حال آنکه محاسبه جدول نوع سوم بدون توجه به این نوع جدول‌ها و سازگاری آن‌ها با جدول‌های عرضه و مصرف متعارف و همچنین نسبت آن‌ها با جدول‌های متقارن اساساً امکان‌پذیر نیست. این مشاهده سه مسئله کلیدی را دامن می‌زند؛ نخست، می‌تواند نقطه عزیمت ورود به پایه‌های آماری نسل دوم به شمار رود که نه فقط توسط تدوین‌کنندگان جدول‌ها مانند بانک مرکزی و مرکز آمار ایران مورد غفلت قرار گرفته است، بلکه همچنین در کمال ناباوری توسط کاربران جدول‌ها نیز نادیده گرفته شده است. دومین مسئله، تردیدهای جدی است که در مورد چشم‌انداز آتی محاسبه این نوع جدول‌ها در ایران وجود دارند. علت آن است که مرکز آمار ایران در جدول آماری متقارن سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ جدول مستقل واردات واسطه‌ای

1. Chen, et.al
2. Patunru & Athukorala
3. Miroudot, S., & Ye, M.

را محاسبه کرده است، اما به دلایل نامعلومی این جدول‌ها را برای سال ۱۳۹۵ محاسبه نمی‌کند. بانک مرکزی نیز برای نخستین بار و با توجه به شرایط اقتصاد جهانی، جدول مستقل واردات واسطه‌ای را محاسبه می‌کند، اما سازگاری و هماهنگی آن را با سایر جدول‌ها مشخص نمی‌کند. در این مورد ادبیات موجود نشان می‌دهد که به طور کلی دو روش تخصیص واردات وجود دارند؛ ۱- تخصیص واردات در داخل ماتریس‌های مبادلات واسطه‌ای و تقاضای نهایی و ۲- تخصیص واردات خارج از دو ماتریس مورد اشاره. در اولی واردات به گونه‌ای تخصیص می‌یابد که گویی بخش‌ها یا فعالیت‌های اقتصادی، محصولات مشابه را تولید می‌کنند که به تخصیص غیرمستقیم واردات معروف است و بیشتر در کشورهای هند، ایران، آمریکا و چین متداول است^۱. حال آنکه در دومی واردات محصولات به بخش‌ها و یا نهادهایی تخصیص داده می‌شوند که به طور مستقیم آن‌ها را مصرف می‌کنند و به این ترتیب به تخصیص مستقیم واردات معروف است.

در تخصیص مستقیم واردات از دو روش استفاده می‌شود؛ ۱- روش آماری است که اساساً بر مبنای سرشماری‌ها و پرسشنامه‌ها محاسبه می‌شوند و ۲- روش غیر آماری است که به روش تناسب واردات و یا تشابه واردات معروف است (میلر و بلر ۲۰۲۲، پاتونرو و اتوکرولا ۲۰۲۱، سازمان ملل متحد ۲۰۱۸).

سومین مسئله، اگر فرض شود که بانک مرکزی روش آماری را مبنای محاسبه جدول مستقل مصرف واردات واسطه‌ای قرار داده است، آنگاه می‌توان جدول متقارن داخلی فعالیت در فعالیت همانند جدول نوع دوم که از این پس جدول داخلی تعدیل شده نامیده می‌شود را به صورت زیر محاسبه کرد:

۱. در این نوع تخصیص فرض می‌شود که تکنولوژی تولید داخلی یک کشور با تکنولوژی تولید سایر کشورها یکسان است. این نوع جدول‌ها، مستقل از جدول مصرف و جدول متقارن به جدول‌های متعارف معروفند. برای اطلاع بیشتر به منابع فارسی و انگلیسی زیر مراجعه شود:

بانویی (۱۳۹۱)، بانویی و همکاران (۱۴۰۱)

Kronenberg (2012), Miller & Blair (2022), Patunru & Athukorala (2021), Dietzenbacher et al. (2007)

ابتدا با استفاده از ماتریس سهم بازار به ابعاد فعالیت در محصول، جدول مصرف واردات واسطه‌ای به ابعاد فعالیت در فعالیت به دست می‌آید. پس از آن از تفاضل بین ماتریس مبادلات واسطه‌ای به ابعاد فعالیت در فعالیت و جدول محاسبه شده مصرف واردات واسطه‌ای فعالیتی، ماتریس مبادلات واسطه‌ای داخلی محاسبه می‌شود. لازم است برای تراز جدول از یکی از چهار کمیت ترازکننده استفاده شود؛ نخستین کمیت ترازکننده، بردار مصرف واسطه داخلی که از تفاضل مصرف متعارف و مصرف واردات به دست می‌آید، است. دومین کمیت ترازکننده، بردار تقاضای نهایی داخلی است که از ستانده داخلی محصول از تقاضای واسطه‌ای محصول حاصل می‌شود. سومین کمیت ترازکننده، بردار صادرات نهایی است که از تفاضل بین تقاضای نهایی داخلی حاوی صادرات و صادرات جدول مصرف به دست می‌آید و چهارمین کمیت ترازکننده، بردار واردات نهایی است که از تفاضل بین واردات متعارف و واردات واسطه‌ای حاصل می‌شود.

سه مسئله فوق سه پرسش مهم را پیش روی مقاله قرار می‌دهد؛ نخست، اگر تدوین‌کنندگان جدول‌ها، محاسبه جدول متقارن داخلی را در دستورکار خود قرار ندهند، چه راهکاری برای برون رفت از آن می‌توان پیشنهاد کرد؟ دوم، خطاهای آماری در کدام یک از جدول‌های نوع دوم و نوع سوم نسبت به جدول تعدیل شده بیشتر است؟ خطاهای آماری کدام یک از جدول‌های بیان شده در سنجش ارزش افزوده در صادرات ناخالص بیشتر است؟

در راستای سه مسئله و سه پرسش گفته شده، مطالب مقاله حاضر در پنج بخش کلی سازماندهی می‌شود؛ مبانی نظری سه نوع جدول در کنار جدول تعدیل شده بانک مرکزی در بخش دوم مورد بررسی قرار می‌گیرند. پایه‌های آماری و نحوه تعدیل آن‌ها مطالب بخش سوم را تشکیل می‌دهند. نتایج حاصله و تحلیل‌های آن در بخش چهارم ارائه می‌شود و در نهایت جمع‌بندی و چند پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی در بخش آخر آورده می‌شوند.

۲. مبانی نظری ساختار کلی سه نوع جدول

در مقدمه اشاره شد که نقطه عزیمت گذار از پایه‌های آماری نسل اول به پایه‌های آماری نسل دوم در تبیین نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل، مستلزم شناخت از ساختار کلی سه نوع جدول است که عبارتند از:

الف- جدول مقارن فعالیت در فعالیت با فرض ساختار ثابت فروش محصول
ب- جدول مقارن داخلی فعالیت در فعالیت با فرض ساختار ثابت فروش محصول که بر مبنای فرض تناسب واردات (روش مستقیم تخصیص واردات) محاسبه می‌شود.
ج- در جدول نوع سوم، ابتدا جدول مصرف متعارف با استفاده از روش مستقیم تخصیص واردات به جدول داخلی تبدیل و پس از آن بر مبنای جدول‌های مصرف و عرضه داخلی و با استفاده از فرض ساختار ثابت فروش محصول به جدول مقارن داخلی تبدیل می‌شود.

در به‌کارگیری روش تناسب واردات برای هر تحلیل‌گر لازم است که چهار فرض آن را مورد توجه قرار دهد (دیانباخر و همکاران^۱، ۲۰۱۳، باناکلوشه و همکاران^۲ ۱- واردات مستقل از واسطه‌ای، مصرفی و سرمایه‌ای به یک نسبت در همه بخش‌ها (مبادلات واسطه‌ای و نهایی) استفاده می‌شود. ۲- صادرات مستقل از واسطه‌ای و نهایی منشا داخلی دارد. ۳- صادرات مجدد منشا خارجی دارد. در این مورد ممکن است که واردات بعضی از محصولات در جدول عرضه بزرگ‌تر از مصرف داخلی (مصرف واسطه‌ای و نهایی) باشد؛ یعنی اینکه صادرات بزرگ‌تر از تولید داخلی است. تحت این شرایط، تفاضل بین آن دو در صادرات مجدد منظور می‌شود. ۴- فرض می‌شود که تغییر در موجودی انبار کاملاً منشا داخلی دارد.^۳

1. Dietzenbacher et al.

2. Banacloche et al.,

۳. در سال‌های اخیر بعضی از پژوهشگران و نهادهای آماری بین‌المللی روش تبدیل طبقه بندی های کلان اقتصادی (Broad Economy Categories) را در تخصیص متغیر واردات معرفی می‌کنند. در این روش واردات کالاها به بر رده‌های کلان کالاهای واسطه‌ای، مصرفی و سرمایه‌ای اختصاص می‌یابد. هرچند این نوع طبقه‌بندی فقط طبقه‌بندی و مصرف در سطح کلان را منفک می‌کند، فاقد قابلیت تعمیم مصارف واسطه‌ای در بخش خاص است (سازمان ملل، ۲۰۱۸). هرچند به کارگیری روش مذکور در محاسبه جدول جهانی توصیه می‌شود، با این حال تاکنون مورد استقبال جداول ملی در کشور های مختلف جهان قرار نگرفته است.

الف - ساختار کلی جدول نوع اول

جدول‌های (۱) و (۲) به ترتیب ساختار کلی جدول‌های مصرف و عرضه یکپارچه متعارف و جدول متقارن متعارف را نشان می‌دهند.

جدول ۱. ساختار کلی جدول‌ها عرضه و مصرف یکپارچه متعارف

جمع	تقاضای نهایی	فعالیت	محصول	
q	Y	U	-	محصول
g	-	-	V	فعالیت
va	-	VA	-	ارزش افزوده
-	Y	g^T	q^T	جمع

منبع: Euroatat, 2008 and United Nations, 2008

سطر اول جدول (۱) مشخص می‌کند که ستانده کل محصولات (q) چگونه مصرف می‌شوند. بخشی از این محصولات مستقل از منابع داخلی و یا خارجی به عنوان واسطه (U) در فرآیند تولید فعالیت‌های اقتصادی قرار می‌گیرند. باقی محصولات جذب تقاضای نهایی (Y) می‌شوند. ستون اول این جدول (V) نشان می‌دهد که این محصولات در چند فعالیت تولید می‌شوند.

جدول ۲. ساختار کلی جدول متقارن متعارف فعالیت در فرض ساختار ثابت فروش محصول

جمع	تقاضای نهایی	فعالیت	
g	F	S	فعالیت
va	-	VA	ارزش افزوده
-	Y	g^T	جمع

منبع: Euroatat, 2008 and United Nations, 2008

جدول (۲)، یک جدول متقارن متعارف فعالیت در فعالیت است که بر مبنای جدول (۱) و با استفاده از فرض ساختار ثابت فروش محصول به دست می‌آید. سطر اول این جدول بیان می‌کند که کل ستانده فعالیت (g) در کجا مصرف شده است. قسمتی از آن

مبادلات واسطه‌ای بین فعالیتی (S) و قسمت دیگر هم مصرف نهایی (F) می‌شود. ستون اول آن نیز ساختار هزینه فعالیت را نشان می‌دهد و حاوی دو جزء است؛ هزینه واسطه‌ای (S) و هزینه عوامل اولیه و یا ارزش افزوده (VA).

ب- ساختار کلی جدول نوع دوم

جدول ۳. ساختار کلی جدول متقارن داخلی مستخرج از جدول متقارن متعارف فعالیت در فعالیت (جدول (۲))

جمع	تقاضای نهایی	فعالیت	
g	Y_d	S_d	فعالیت
m	\bar{Y}_m	S_m	واردات فعالیت
va	-	VA	ارزش افزوده
-	Y	g^T	جمع

منبع: Euroatat, 2008 and United Nations, 2008

جدول (۳) یک جدول متقارن داخلی است که در آن واردات با استفاده از روش استاندارد فرض تناسب واردات منفک می‌شود. سطرهای اول و دوم جدول ستانده فعالیت و کل واردات فعالیت به ترتیب (g) و (m) را نشان می‌دهند. سطرهای مورد اشاره بیان می‌کنند که ستانده فعالیت و واردات چگونه مصرف می‌شوند. بخشی از آن‌ها به ترتیب به شکل مصرف واسطه‌ای داخلی (S_d) و واردات واسطه‌ای (S_m) در فرآیند تولید فعالیت‌ها استفاده می‌شود. توجه شود که $S = S_d + S_m$ به طوری که فرض یکسان بودن تکنولوژی تولید داخلی با تکنولوژی تولید سایر کشورها در S حاکم است، حال آنکه با تفکیک واردات این نقیصه برطرف می‌شود. بخش دیگر، مصرف تقاضای نهایی داخلی به‌علاوه صادرات (Y_d) و واردات مصرفی و سرمایه‌ای (\bar{Y}_m) است؛ به طوری که $F = Y_d + \bar{Y}_m$. به این ترتیب سازگاری و هماهنگی بین آن‌ها وجود دارد. ستون‌های جدول (۳) به ترتیب ساختار هزینه شامل هزینه واسطه‌ای داخلی (S_d)، واردات واسطه‌ای (S_m)، ارزش افزوده (VA)، مصرف نهایی داخلی به

علاوه صادرات (Y_d) و واردات کالاهای نهایی مصرفی و سرمایه‌ای (Y_m) را بیان می‌کند.

ج- ساختار کلی جدول نوع سوم

جدول ۴. ساختار کلی جدول‌ها عرضه و مصرف یکپارچه داخلی

جمع	تقاضای نهایی	فعالیت	واردات محصولات	محصولات داخلی	
$q - m$	\bar{Y}_d	U_d	-	-	محصولات داخلی
m	\bar{Y}_m	U_m	-	-	واردات محصولات
g	-	-	-	V	فعالیت
g	-	-	-	-	واردات فعالیت
va	-	VA	-	-	ارزش افزوده
-	Y	g^T	m^T	$(q - m)^T$	جمع

منبع: Eurostat, 2008 and United Nations, 2008

جدول (۴) ساختار کلی جدول عرضه و مصرف یکپارچه داخلی را به نمایش می‌گذارد. سطرهای اول و دوم به ترتیب نشان می‌دهند که چگونه محصولات ستانده داخلی $(q - m)$ به مصرف مبادلات واسطه‌های داخلی محصول (U_d) و مصرف تقاضای نهایی داخلی به علاوه صادرات محصولات (\bar{Y}_d) تخصیص می‌یابند و همچنین چگونه کل واردات (m) به صورت واردات واسطه‌ای محصولات در فرآیند تولید فعالیت‌ها و واردات کالاهای نهایی و سرمایه‌ای (\bar{Y}_m) محصولات مصرف می‌شوند.

جدول ۵. ساختار کلی جدول متقارن داخلی فعالیت در فعالیت مستخرج از جدول‌ها عرضه و مصرف داخلی

ستانده	تقاضای نهایی	فعالیت	
g	F_d	Z_d	فعالیت
m	\bar{Y}_m	Z_m	واردات فعالیت
va	-	VA	ارزش افزوده
-	Y	g^T	ستانده

منبع: Eurostat, 2008 and United Nations, 2008

جدول (۵) یک جدول متقارن داخلی فعالیت در فعالیت است که بر مبنای جدول (۴) محاسبه می‌شود. از منظر مصرف، سطرهای اول و دوم هر یک به دو قسمت تقسیم می‌شوند. در سطر اول کل ستانده (g) به مبادلات واسطه‌ای داخلی (Z_d) و تقاضای نهایی داخلی به علاوه صادرات فعالیت (\bar{Y}_d) تقسیم می‌شود. حال آنکه سطر دوم بیان می‌کند که چگونه واردات فعالیت به صورت واردات واسطه‌ای فعالیت (Z_m) و واردات مصرفی و سرمایه فعالیت مصرف می‌شوند. ستون‌های متناظر جدول (۵) به ترتیب ساختار هزینه واسطه‌ای داخلی (Z_d) و عوامل اولیه که شامل واردات واسطه‌ای (Z_m) و ارزش افزوده (VA) و همچنین تقاضای نهایی داخلی به علاوه صادرات فعالیت (\bar{Y}_d) و واردات کالاهای وارداتی مصرفی و سرمایه‌ای فعالیت (\bar{Y}_m) را نشان می‌دهند.

در جدول (۱) تا (۵) ماتریس‌ها با حروف بزرگ و بردارها با حروف کوچک بیان شده‌اند. هر یک از آن‌ها به صورت آنچه در جدول (۶) آمده است، تعریف می‌شوند.

جدول ۶. معرفی نمادها

نماد	ماتریس / بردار	نماد	ماتریس / بردار
U	ماتریس واسطه‌ای مصرف به ابعاد محصول در فعالیت	q^T و g^T	بردارهای ترانسپوز شده q و g
Y	ماتریس تقاضای نهایی به ابعاد محصول در رده‌های تقاضای نهایی	S	ماتریس واسطه‌ای به ابعاد فعالیت در فعالیت
V	ماتریس ساخت به ابعاد فعالیت در محصول و ترانسپوز آن جدول عرضه (V') است.	F	ماتریس تقاضای نهایی به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی
VA	ماتریس ارزش افزوده به ابعاد فعالیت در رده‌های اجزای ارزش افزوده	S_d	ماتریس واسطه‌ای داخلی به ابعاد فعالیت در فعالیت
q	بردار عرضه کل محصولات	Y_d	ماتریس تقاضای نهایی داخلی به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی
g	بردار ستانده کل فعالیت	S_m	ماتریس واردات واسطه‌ای به ابعاد فعالیت در فعالیت
va	بردار ارزش افزوده کل	\bar{Y}_m	ماتریس واردات مصرفی و سرمایه‌ای به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی

ادامه جدول ۶.

نماد	ماتریس / بردار	نماد	ماتریس / بردار
m	ماتریس مصرف واسطه‌ای داخلی به ابعاد محصول در فعالیت	U_d	ماتریس مصرف واسطه‌ای داخلی به ابعاد محصول در فعالیت
U_m	ماتریس مصرف واسطه‌ای به ابعاد محصول در فعالیت	\bar{Y}_m	ماتریس واردات مصرفی و سرمایه‌ای به ابعاد محصول در فعالیت در اجزای تقاضای نهایی داخلی
\bar{Y}_d	ماتریس تقاضای نهایی داخلی به ابعاد محصول در فعالیت در رده‌های تقاضایی نهایی داخلی	$q - m$	بردار جمع مصرف داخلی و یا ستانده داخلی محصولات
$(q - m)^T$	ترانسپوز شده $g - m$	m^T	ترانسپوز شده m
Z_d	ماتریس واسطه‌ای داخلی به ابعاد فعالیت در فعالیت	Z_m	ماتریس واردات واسطه‌ای به ابعاد فعالیت در فعالیت
F_d	ماتریس تقاضای نهایی داخلی به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی داخلی	$\bar{\bar{Y}}_m$	ماتریس مصرفی و سرمایه‌ای واردات نهایی فعالیت به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی داخلی

منبع: یافته‌های پژوهش

توضیحات بیان شده در ارتباط با جداول و همچنین نگاه عمیق‌تر به کارکردهای سه نوع جدول که ساختار کلی آن‌ها به ترتیب در جدول‌ها (۱) تا (۵) نشان داده شده است و مقایسه آن با جدول‌ها عرضه و مصرف، جدول متقارن متعارف فعالیت در فعالیت و در نهایت جدول مستقل مصرف واردات واسطه محصول در فعالیت سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی نه فقط نارسایی‌های نظام آماری حسابداری بخشی موجود در ایران را آشکار می‌کند، بلکه می‌تواند خلاءهای پژوهشی در ارتباط با سه مسئله در کنار سه پرسش مقاله را در مشاهدات زیر برجسته کند:

مشاهده اول- جدول نوع اول بر مبنای جدول عرضه و مصرف متعارف (جدول‌ها (۱) و (۲)) به دست می‌آید. پس از آن با استفاده از روش فرض تناسب واردات به جدول نوع دوم تبدیل می‌شود (جدول (۳)).

مشاهده دوم- به لحاظ تاریخی به کارگیری این نوع جدول‌ها در تحلیل‌های اقتصادی، اقتصاد سوانح، انرژی و محیط زیستی عمری حدود یک دهه در اقتصاد ایران دارد (بانوئی، ۱۳۹۱) (بانوئی و همکاران، ۱۴۰۱).

مشاهده سوم- به کارگیری این نوع نظام آماری حسابداری بخشی، حداقل دو نارسایی اساسی دارد؛ نخست آنکه در مقایسه با نظام‌های حسابداری موجود دنیا قدیمی است (یورواستات^۱ ۲۰۰۸، سازمان ملل متحد ۲۰۱۸) و نمی‌تواند نقطه عزیمت گذار از پایه‌های آماری نسل اول به پایه‌های آماری نسل دوم به شمار می‌رود. دوم آنکه هیچ‌گونه حساسیتی به جدول مستقل مصرف واردات واسطه‌ای محصول در فعالیت که در جدول‌ها ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ توسط مرکز آمار ایران و به تازگی در جدول سال ۱۳۹۵ توسط بانک مرکزی ایران محاسبه شده‌اند، ندارد.

مشاهده چهارم- طراحی جدول نوع سوم (جدول‌ها (۴) و (۵)) نه فقط دو نارسایی را برطرف می‌کند، بلکه مسئله سازگاری و یا ناسازگاری بین این جدول‌ها و جدول مستقل مصرف واردات واسطه‌ای را آشکار می‌کند و به این ترتیب می‌تواند نقطه عطف ورود به پایه‌های آماری نسل دوم نیز باشد.

با توجه به چهار مشاهده بیان شده، روابط (۱) تا (۶) ضمن برطرف کردن نارسایی‌های نظام آماری حسابداری موجود، راهکارهای برون‌رفت از آن را به خوبی آشکار می‌کند.

یک- سازگاری و هماهنگی مبادلات واسطه‌ای بین جدول‌ها نوع اول و نوع دوم

$$S = S_d + S_m \quad (1)$$

یعنی ماتریس مبادلات واسطه‌ای به ابعاد فعالیت در فعالیت برابر است با مبادلات واسطه‌ای داخلی به ابعاد فعالیت در فعالیت به‌علاوه واردات واسطه‌ای به ابعاد فعالیت در فعالیت.

دو- سازگاری و هماهنگی تقاضای نهایی بین جدول‌ها نوع اول و نوع دوم

$$F = y_d + \bar{y}_m \quad (2)$$

1. Eurostat

یعنی ماتریس تقاضای نهایی به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی برابر است با ماتریس تقاضای نهایی داخلی به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی داخلی به علاوه ماتریس واردات مصرفی و سرمایه‌ای به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی.

سه- سازگاری و هماهنگی جدول نوع سوم
*** سازگاری و هماهنگی بین جدول مصرف و عرضه داخلی با واردات واسطه‌ای**

$$U = U_d - U_m \quad (۳)$$

یعنی ماتریس مصرف واسطه‌ای متعارف به ابعاد محصول در فعالیت برابر است با ماتریس مصرف واسطه‌ای داخلی به ابعاد محصول در فعالیت به علاوه ماتریس مصرف واردات واسطه‌ای به ابعاد محصول در فعالیت.

*** سازگاری و هماهنگی بین تقاضای نهایی داخلی با واردات نهایی**

$$y = \bar{y}_d + \bar{y}_m \quad (۴)$$

یعنی ماتریس تقاضای نهایی متعارف محصول در رده‌های تقاضای نهایی برابر است با ماتریس تقاضای نهایی داخلی محصول در فعالیت به علاوه ماتریس واردات نهایی محصول در فعالیت.

*** سازگاری و هماهنگی ماتریس‌های واسطه‌ای داخلی و واردات واسطه‌ای**

$$Z = Z_d + Z_m \quad (۵)$$

یعنی ماتریس مبادلات واسطه‌ای متعارف به ابعاد فعالیت در فعالیت برابر است با ماتریس مبادلات واسطه‌ای داخلی به ابعاد فعالیت در فعالیت به علاوه ماتریس واردات واسطه‌ای به ابعاد فعالیت در فعالیت.

* سازگاری و هماهنگی ماتریس‌های تقاضای نهایی داخلی با واردات نهایی

$$\bar{F} = \bar{F}_d + \bar{Y}_m \quad (۶)$$

یعنی ماتریس تقاضای نهایی متعارف به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی مستخرج از جدول‌ها عرضه و مصرف داخلی برابر است با ماتریس تقاضای نهایی داخلی به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی داخلی به علاوه ماتریس واردات نهایی به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی داخلی.

حال اگر سه نوع جدول را در کنار شش رابطه بیان شده مبنای ارزیابی نظام حسابداری بخشی و همچنین پژوهش‌های انجام گرفته در ایران قرار دهیم، نه فقط سه مسئله مقاله حاضر را شفاف‌تر می‌کند، بلکه بستر راهکارهای برون‌رفت را نیز فراهم می‌کند:

مسئله نخست - مسئله وجود سردرگمی بین تدوین‌کنندگان جدول‌ها از یک طرف و کاربران جدول‌ها از طرف دیگر در خصوص ماتریس مصرف واردات واسطه‌ای و سازگاری و هماهنگی آن در جدول نوع سوم است (جدول‌ها (۴) و (۵)). در این مورد هر چند جدول‌های سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران و جدول سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی ایران ماتریس مستقل واردات واسطه‌ای محصول در فعالیت \bar{U}_m را محاسبه می‌کنند با این حال هیچ اشاره‌ای به روش محاسبه و نسبت آن با جدول‌های ارائه شده نشده است^۱. یک راه‌حل آن است که ابتدا یک جدول متقارن داخلی تعدیل شده محاسبه شود. سپس این جدول به عنوان جدول داخلی مبنای سنجش خطاهای آماری جدول‌های نوع دوم و نوع سوم قرار گیرد. روابط (۷) تا (۱) فرآیند محاسبه جدول تعدیل شده را نشان می‌دهد. بر مبنای ماتریس U در جدول (۱) و ماتریس \bar{U}_m ، ماتریس \bar{U}_d به صورت کمیت تراز‌کننده در رابطه (۷) محاسبه می‌شود.

۱. به لحاظ نظری ساختارهای کلی جدول‌های نوع اول، نوع دوم و نوع سوم به طور کامل همسو با گزارش جدول سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی است. به علت اجتناب از افزایش حجم مقاله از بررسی مبانی نظری سایر جدول‌های متقارن با فروض مختلف صرف نظر شده است. برای اطلاعات بیشتر رجوع شود به: بانویی و همکاران (۱۳۹۴).

$$\bar{U}_d = U - \bar{U}_m \quad (۷)$$

در رابطه (۷)، \bar{U}_m ماتریس مصرف واردات واسطه‌ای محصول در فعالیت است که توسط بانک مرکزی محاسبه شده است حال آنکه ماتریس U_m با استفاده از روش فرض تناسب واردات واسطه‌ای به دست آمده است. بنابراین انتظار می‌رود که:

$$U_{m_{ij}} \neq \bar{U}_{m_{ij}}$$

یعنی درایه‌های دو ماتریس یکسان نباشند، اما سر جمع سطرها، سر جمع ستون‌ها و سر جمع‌های سطر و ستون دو ماتریس با هم برابر باشند؛ یعنی:

$$\sum_i \sum_j U_{m_{ij}} = \sum_i \sum_j \bar{U}_{m_{ij}} \quad (۸)$$

بررسی سنجش پرسش مطرح شده حداقل دو حسن در چشم‌انداز آتی محاسبه جدول نوع سوم در ایران دارد؛ نخست، احتمال زیادی وجود دارد که بانک مرکزی همانند مرکز آمار ایران در جدول آتی ماتریس \bar{U}_m را محاسبه نکند. دوم، محاسبه این نوع جدول‌ها، همسویی بیشتری با توصیه‌های نهادهای آماری بین‌المللی مانند یورو استات (۲۰۰۸) و سازمان ملل متحد (۲۰۱۸) دارد و به این ترتیب می‌تواند بستر ورود به پایه‌های آماری نسل دوم را فراهم کند.

مسئله دوم - بانک مرکزی همانند جدول‌های سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران، ماتریس واردات مصرفی و سرمایه‌ای (\bar{Y}_m در جدول (۴)) به ابعاد محصول در رده‌های تقاضای نهایی داخلی را به دلایل نامعلوم محاسبه نمی‌کند. به منظور حفظ سازگاری و هماهنگی بین تولید داخلی و واردات در جدول (۴)، لازم است که ماتریس بیان شده، محاسبه شود. در این مورد تنها راه پیش‌روی پژوهشگران آن است که \bar{Y}_m نه به صورت یک ماتریس، بلکه به صورت یک بردار \bar{y}_m آن هم به صورت یک کمیت ترازکننده به صورت رابطه (۹) محاسبه شود؛ از این رو، با توجه به ساختار کلی جدول (۴) خواهیم داشت:

$$m = \sum \bar{U}_m + \bar{y}_m \quad (۹)$$

یعنی کل واردات برابر است با جمع واردات مصرف واسطه‌ای محصول در فعالیت به‌علاوه جمع واردات مصرفی و سرمایه‌ای محصول در رده‌های تقاضای نهایی داخلی. بنابراین \bar{y}_m به عنوان یک کمیت ترازکننده به صورت رابطه (۱۰) به دست می‌آید.

$$\bar{y}_m = m - \sum \bar{U}_m \quad (۱۰)$$

تفاوت بین \bar{y}_m و \bar{Y}_m در آن است که \bar{y}_m بردار مصرف واردات مصرفی و سرمایه‌ای است، حال آنکه \bar{Y}_m که از روش فرض تناسب واردات به دست می‌آید یک ماتریس مصرف واردات مصرفی و سرمایه‌ای به ابعاد محصول در رده‌های مختلف تقاضای نهایی است^۱.

مسئله سوم- نسبت این نوع جدول‌ها با ارزش افزوده در تجارت است. در این مورد لازم است که بردارهای تقاضای نهایی داخلی و صادرات ناخالص همانند جدول‌های (۴) و (۵) به‌طور مستقل در دسترس باشند؛ یعنی (رابطه‌های (۱۱) و (۱۲)):

$$\bar{y}_d = \bar{C}_d + \bar{G}_d + \bar{I}_d + \bar{E} \quad (۱۱)$$

$$F_d = C_d + G_d + I_d + E \quad (۱۲)$$

رابطه (۱۱) بیانگر ماتریس تقاضای نهایی به ابعاد محصول در رده‌های تقاضای نهایی داخلی به‌علاوه صادرات ناخالص و رابطه (۱۲) تقاضای نهایی به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی داخلی به‌علاوه صادرات ناخالص است. این در حالی است که روابط متناظر را به دو دلیلی که ادامه ارائه شده است، نمی‌توان از جدول بانک مرکزی استخراج کرد.

۱. اینکه به کارگیری روش تناسب واردات و یا به کارگیری روش طبقه‌بندی‌های کلان اقتصادی (BEC) می‌تواند این مسئله را حل نموده و سازگاری بین جدول مصرف داخلی و جدول مصرف واردات را تضمین نمایند، مسئله‌ای است که نیاز به تلاش جداگانه دارد.

نخست، همانند کمیت ترازکننده بردار واردات مصرفی و سرمایه‌ای در رابطه (۱۰) می‌توان بردار تقاضای نهایی داخلی شامل صادرات ناخالص را به عنوان کمیت ترازکننده تقاضای نهایی داخلی به صورت رابطه‌های (۱۳) و (۱۴) محاسبه کرد.

$$y = \bar{y}_d + \bar{y}_m \quad (13)$$

$$\bar{y}_d = y - \bar{y}_m \quad (14)$$

رابطه (۱۴) مشخص می‌کند که بردار تقاضای نهایی داخلی شامل صادرات ناخالص از تفاضل بین بردار تقاضای نهایی متعارف به ابعاد محصول در تقاضای نهایی تجمیع شده با بردار واردات مصرفی و سرمایه‌ای به ابعاد محصول در رده‌های تقاضای نهایی تجمیع شده به دست می‌آید.

دوم، \bar{y}_d شامل تقاضای نهایی داخلی به علاوه صادرات ناخالص است. تحت این شرایط چنانچه این نوع جدول‌ها مبنای محاسبه جدول متقارن داخلی فعالیت در فعالیت همانند جدول (۵) قرار گیرد، آنگاه نتایج حاصله یک بردار تقاضای نهایی داخلی به ابعاد فعالیت در رده‌های تقاضای نهایی تجمیع شده شامل صادرات ناخالص خواهد بود. بنابراین، دو دلیل بیان شده، کاربست این جدول‌ها در سنجش ارزش افزوده در تجارت را در عمل غیرممکن می‌کند و یک راه‌حل آن است که بردار صادرات ناخالص به عنوان کمیت ترازکننده به صورت رابطه (۱۵) محاسبه شود.

$$\bar{f}_d = \bar{f}_d + E \quad (15)$$

در رابطه (۱۵)، \bar{f}_d بردار تقاضای نهایی شامل صادرات ناخالص بر حسب فعالیت، \bar{f}_d بردار تقاضای نهایی داخلی بر حسب فعالیت و E بردار صادرات ناخالص مستخرج از جدول متقارن فعالیت در فعالیت سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی ایران است. بنابراین، می‌توان آن را به صورت رابطه (۱۶) نوشت.

$$E = \bar{f}_d - \bar{f}_d \quad (16)$$

۲-۱. روش‌های خطاهای آماری

در این مقاله با طرح سه مسئله، سه پرسش مطرح شده است؛ نخستین پرسش آن بود که اگر نهادهای کشور (بانک مرکزی و یا مرکز آمار ایران) محاسبه جدول مصرف واردات واسطه‌ای را در تدوین جدول‌های آتی در دستور کار خود قرار دهند، راهکارهای برون‌رفت از آن چیست؟ زوایای مختلف این پرسش در قالب محاسبه جدول متقارن تعدیل شده برجسته شده است. دو پرسش دیگر مربوط به سنجش خطاهای آماری بین جدول تعدیل شده و جدول نوع سوم است. به‌طور کلی، معیارهای سنجش خطاهای آماری بین دو جدول یک هدف اساسی را دنبال می‌کنند و آن اندازه‌گیری قابلیت جدول‌ها در تولید نتایج صحیح است (شرکت و همکاران، ۱۳۹۴). برای این منظور از پنج روش خطاهای آماری استفاده می‌شود. با استفاده از روابط (۹) تا (۱۶) یک جدول تعدیل شده متقارن داخلی فعالیت در فعالیت سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی به دست می‌آید. جدول تعدیل شده و جدول نوع دوم و سوم مبنای محاسبه محتوای ارزش افزوده در صادرات ناخالص در رابطه (۱۷) قرار می‌گیرد.

$$VAC = \hat{v}(I - A^d)^{-1} \frac{E}{x} \quad (17)$$

در رابطه (۱۷) $\hat{v}(I - A^d)^{-1} \frac{E}{x}$ و VAC به ترتیب ماتریس ضریب فزاینده ارزش افزوده داخلی، ضریب صادرات ناخالص، و محتوای ارزش افزوده در صادرات ناخالص را نشان می‌دهند.

۲-۱-۱. پنج روش سنجش خطاهای آماری

الف- میانگین قدرمطلق انحراف^۱ اولین روش محاسبه خطاست که تابع عمومی و استاندارد برای اندازه‌گیری میزان خطا است و در مقیاس داده ستانده توسط اسمیت و موریسون^۲ (۱۹۷۴)، لهر^۳ (۱۹۹۲) معرفی شده است و از طریق رابطه (۱۸) به دست می‌آید.

1. Mean Absoulte Difference
2. Smith and Morrison
3. Lahr

$$MAD = \frac{\sum_i \sum_j |a_{ij} - \hat{a}_{ij}|}{n^2} \quad (18)$$

در رابطه (۱۸)، \hat{a}_{ij} بیانگر متغیر محاسبه شده (ضریب مستقیم نهاده، معکوس لئونتیف و یا صادرات ارزش افزوده) استخراج شده از جدول‌های نوع دوم و یا سوم و a_{ij} (ضریب مستقیم نهاده، معکوس لئونتیف، و یا صادرات ارزش افزوده) مستخرج از جدول نوع اول و n تعداد بخش‌ها است.

ب- میانگین قدرمطلق انحراف استاندارد^۱، توسط باترفیلد و مولز^۲ (۱۹۸۰) و لهر (۱۹۹۲) به ادبیات داده ستانده وارد شده است و فرمول آن به صورت رابطه (۱۹) است.

$$SMAD = \frac{1}{n^2} \times \frac{\sum_i \sum_j |a_{ij} - \hat{a}_{ij}|}{a_{ij}} \quad (19)$$

SMAD برای هر عنصری که صفر باشد (یعنی $a_{ij} = 0$) آنگاه \hat{a}_{ij} نیز صفر در نظر گرفته می‌شود (باترفیلد و مولز، ۱۹۸۰). همچنین این مقیاس بیش از حد به میزان انحراف بزرگ متغیرهای به نسبت کوچک حساس است و انحراف را بهتر نشان می‌دهد (میلر و بلر، ۱۹۸۵).

ج- میانگین وزنی مطلق انحراف^۳ توسط لهر (۱۹۹۲) اولین بار معرفی شد و نسبت به مقیاس SMAD وزنی معادل a_{ij} داده شده است. نقدی که به این مقیاس وارد شده این است که نسبت به خطای سلول‌های بزرگ فوق‌العاده حساس است. میانگین وزنی مطلق انحراف از طریق رابطه (۲۰) به دست می‌آید.

$$WAD = \frac{\sum_i \sum_j a_{ij} |a_{ij} - \hat{a}_{ij}|}{\sum_i \sum_j a_{ij}} \quad (20)$$

د- میانگین وزنی مطلق درصد خطا^۴؛ طبق تعریف، این مقیاس درصد خطاها را نسبت به سهم نسبی متغیر واقعی نسبت به مجموع کلی متغیرهای واقعی وزن می‌دهد و اهمیت بیشتری به خطاهای مشاهدات با مقدار واقعی بالا می‌دهد. همچنین نسبت به موارد پرت مقاوم است. در حالی که مقدار واقعی متغیر صفر باشد، شاخص برای آن

-
1. Standardized Mean Absolute Difference
 2. Butterfield and Mules
 3. Weighted Absoulte Difference
 4. Weighted Absolute percentage error

تعریف نشده است (تمورشف و تیمر^۱، ۲۰۱۱). میانگین وزنی مطلق درصد خطا از طریق رابطه (۲۱) محاسبه می‌شود.

$$WAPE = 100 \sum_i \sum_j \left(\frac{a_{ij}}{\sum_i \sum_j a_{ij}} \right) \frac{|a_{ij} - \hat{a}_{ij}|}{a_{ij}} \quad (21)$$

هـ- میانگین وزنی انحراف استاندارد^۲ تا حدودی شبیه WAPE است با این تفاوت که انحرافات مطلق وزن متغیرهای واقعی را دارند (تمورشف و تیمر، ۲۰۱۱) و با کمک رابطه (۲۲) به دست می‌آید.

$$SWAD = \frac{100 \sum_i \sum_j a_{ij} |a_{ij} - \hat{a}_{ij}|}{\sum_i \sum_j a_{ij}^2} \quad (22)$$

در موارد تجربی معمول است از چندین تابع خطا استفاده شود تا از موارد نقد کاسته و نتایج یکدیگر را تکمیل کنند.

۳. پایه‌های آماری

در این مقاله به دو دلیل از آخرین جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی استفاده می‌شود؛ نخستین دلیل آن است که برخلاف جدول سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران، بانک مرکزی یک جدول مستقل مصرف واردات واسطه‌ای محصول در فعالیت به ابعاد ۱۳۰ محصول در ۸۹ فعالیت را در کنار جدول‌های عرضه و مصرف متعارف هر یک به ترتیب به ابعاد ۸۹ فعالیت در ۱۳۰ محصول و ۱۳۰ محصول در ۸۹ فعالیت را به دست می‌دهد. دومین دلیل، ارزش‌گذاری جدول به قیمت پایه است که به طور کامل سازگاری و هماهنگی با توصیه‌های سیستم حساب‌های ملی سال ۲۰۰۸ و گزارش راهنمای تدوین جدول‌های سال ۲۰۱۸ سازمان ملل متحد را دارد (بانک مرکزی ایران، ۱۳۹۹). با توجه به پایه‌های آماری بیان شده، ابتدا سه نوع جدول به ترتیب جدول متقارن متعارف فعالیت در فعالیت (نوع اول)، جدول متقارن داخلی فعالیت در فعالیت مستخرج از جدول متقارن متعارف (نوع دوم) و جدول داخلی فعالیت در فعالیت

^۱ Temurshoev and Timmer

2. Standardized Weighted Absolute Difference

مستخرج از جدول‌های عرضه و مصرف داخلی (نوع سوم) محاسبه می‌شود. پس از آن با استفاده از جدول مصرف واردات واسطه‌ای سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی و جدول نوع اول، جدول متقارن تعدیل شده داخلی در قالب چهار کمیت ترازکننده به دست می‌آید. جدول تعدیل شده به عنوان جدول واقعی در نظر گرفته می‌شود. در آخر خطاهای آماری جدول‌های نوع دوم و نوع سوم نسبت به جدول واقعی مورد سنجش قرار می‌گیرند.

۴. یافته‌ها

با استفاده از پایه‌های آماری و همچنین بر مبنای روش‌های خطاهای آماری معرفی شده در بخش چهارم، مقادیر خطاهای آماری از جدول‌ها نوع دوم و نوع سوم نسبت به جدول واقعی (جدول تعدیل شده متقارن داخلی بانک مرکزی)، محاسبه و در جدول (۷) سازماندهی شده‌اند.

در جدول (۷) توابع خطا در سطر و متغیرها در ستون در نظر گرفته شده است. در ستون اول، خطای ضرایب فنی دو نوع جدول توسط پنج نوع تابع خطا محاسبه شده است. همانطور که ارقام ستون اشاره شده، نشان می‌دهد خطای جدول نوع دوم در همه توابع بیشتر از خطای جدول نوع سوم است. نتایج فوق نزدیک بودن جدول نوع سوم به جدول واقعی (جدول نوع اول) را آشکار می‌کند.

پس از ضرایب فنی، خطای ماتریس معکوس لئونتیف در ستون دوم محاسبه شده است. اهمیت ماتریس معکوس لئونتیف در الگوسازی داده ستانده است که همواره از آن به عنوان موتور اصلی مدل‌های داده-ستانده یاد می‌شود. اگر خطای به کارگیری جدول، بالا باشد هدف از مدل‌سازی را دچار چالش جدی می‌کند. ارقام ستون دوم نتایج ماتریس ضرایب فنی را تایید می‌کند و خطای جدول نوع سوم در تمامی توابع خطا کمتر از نوع دوم به دست آمده است.

یکی دیگر از متغیرهایی که میزان خطا برای آن محاسبه شده، محتوای ارزش افزوده صادرات ناخالص است که یکی از کاربردهای الگوی داده-ستانده در تجارت بین‌الملل است. برای محاسبه سهم صادرات ارزش افزوده به جدول متقارن داخلی نیاز است. صادرات ارزش افزوده از سه نوع جدول محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفته

است. محاسبات در ستون سوم خطای جدول نوع سوم را کمتر از خطای جدول نوع دوم نشان می‌دهد و نتایج ضرایب فنی و معکوس لئونتیف تکرار می‌شود. با توجه به محاسبات انجام شده و نتایج بالا می‌توان گفت که جدول نوع سوم که در آن جدول داخلی از جدول‌ها عرضه و مصرف داخلی به دست می‌آید، میزان خطای کمتری دارد. یافته‌ها و مشاهدات کلی حاکی از آن است که چنانچه تدوین‌کنندگان رسمی جدول (بانک مرکزی و مرکز آمار ایران)، محاسبه جدول از نوع جدول تعدیل شده که در اینجا به عنوان جدول واقعی در نظر گرفته شده است را در آینده در دستور کار خود قرار ندهند، مناسب است که تحلیلگران، نهادهای پژوهشی و برنامه‌ریزی جدول نوع سوم را استفاده کنند که نسبت به جدول نوع دوم نه فقط دارای خطاهای آماری کمتری است، بلکه در سنجش محتوای ارزش افزوده در صادرات ناخالص نیز ارجحیت قرار دارد.

جدول ۷. خطای به‌کارگیری جدول‌ها نوع دوم و سوم نسبت به جدول واقعی

ردیف	تابع خطا	ضرایب فنی (۱)		معکوس لئونتیف (۲)		ارزش افزوده داخلی صادرات ناخالص (۳)	
		نوع دوم	نوع سوم	نوع دوم	نوع سوم	نوع دوم	نوع سوم
۱	MAD	۰/۰۳۵۴	۰/۰۲۳۵	۰/۰۶۱۳	۰/۰۴۹۷	۰/۰۰۲۴	۰/۰۰۲۲
۲	SMAD	۰/۳۴۸۰	۰/۰۸۷۱	۰/۲۲۹۰	۰/۱۱۹۶	۰/۰۳۳۵	۰/۰۲۷۶
۳	WAD	۰/۰۳۵۳	۰/۰۲۵۲	۰/۰۵۶۷	۰/۰۴۶۱	۰/۰۰۶۶	۰/۰۰۶۶
۴	SWAD (%)	۰/۱۱۱۸	۰/۰۷۵۹	۰/۰۴۰۵	۰/۰۳۲۹	۲/۰۹۴۳	۲/۰۸۷۷
۵	(%) WAPE	۸/۸۷۴۴	۵/۹۷۹۳	۳/۴۷۰۰	۲/۷۵۷۶	۰/۰۰۵۷	۰/۰۰۵۴

منبع: یافته‌های پژوهش براساس جدول‌های داده‌استانده نوع اول، دوم و سوم

۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

ظهور نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل در قرن بیست و یکم بستر نظام‌مندسازی پایه‌های آماری جهانی را فراهم کرد که امروزه به پایه‌های آماری نسل دوم و یا به رنسانس آماری معروف است. گذار از پایه‌های آماری نسل اول به پایه‌های آماری نسل دوم در تبیین زوایای مختلف نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل و نسبت آن با تجربه

ایران در دو نارسایی برجسته شده است. برای شناخت این دو نارسایی سه نوع جدول در کنار یک جدول تعدیل شده بانک مرکزی در قالب سه مسئله و به تبع آن سه پرسش محوری کانون توجه مقاله قرار گرفته است: نخست اگر تدوین کنندگان رسمی جدول‌های کشور (بانک مرکزی و مرکز آمار ایران) محاسبه جدول‌های متقارن داخلی را در برنامه‌های آتی در دستور کار خود قرار ندهند، چه راهکاری برای برون‌رفت از آن می‌توان پیشنهاد کرد؟ دوم، خطاهای آماری کدام‌یک از جدول‌ها نوع دوم و نوع سوم نسبت به جدول تعدیل شده (به عنوان جدول واقعی) سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی بیشتر است؟ و سوم، سنجش خطاهای آماری کدام‌یک از دو نوع جدول در سنجش ارزش افزوده در صادرات ناخالص بیشتر است؟

یافته‌های مقاله نشان می‌دهند که نخست چنانچه نهادهای رسمی کشور محاسبه جدول متقارن داخلی را در آینده در دستور کار خود قرار ندهند، محاسبه جدول نوع سوم می‌تواند به عنوان یک راهکار بدیل جایگزین شود. دوم، خطاهای آماری جدول نوع سوم از منظر ضرایب فنی و ضرایب فزاینده تولید در هر پنج روش خطاهای آماری کمتر از جدول نوع دوم است. سوم، در سنجش محتوای ارزش افزوده در صادرات ناخالص نتایج نشان می‌دهند که خطاهای آماری جدول نوع سوم در مقایسه با جدول نوع دوم در ارجحیت قرار می‌گیرد.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

ORCID

Ali Asghar Banouei		https://orcid.org/0009-0002-1591-2531
Afsaneh Sherkat		https://orcid.org/0000-0001-8667-0635
Fatemeh Bazzazan		https://orcid.org/0000-0002-2994-3139
Somayeh Shahosseini		https://orcid.org/0000-0003-2145-0177
Azin Kiani Rad		https://orcid.org/0009-0007-9515-7981

منابع

بانوئی، علی اصغر، فهیمی، بهاره. (۱۴۰۱). بکارگیری متوسط فاصله انتشار در شناسایی زنجیره های تولید و نسبت آن با ارزش افزوده داخلی در صادرات ناخالص و تخصص گرایی عمودی؛ مطالعه موردی اقتصاد ایران. تحقیقات اقتصادی، ۵۶(۱)، ۲۵-۵۸.

doi: 10.22059/jte.2021.326256.1008493

بانوئی، علی اصغر، عرب مازار یزدی، علی، شرکت، افسانه، کیانی راد، آذین، صادقی، نگین. (۱۴۰۱). نارسایی های جدول ها داده-ستانده متعارف در ایران و راهکار برون رفت در سنجش صادرات و واردات ارزش افزوده. فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، ۱۷(۲)، ۱۰۰-۱۲۰.

doi: 10.30465/jnet.2022.41913.1914

بانوئی، علی اصغر، موسوی، سید هادی، اسفندیاری گلوکن، مجتبی، ذاکری، زهرا. (۱۳۹۴). تعاریف و مفاهیم پایه ای، پایه های نظری و روش مثال محاسبه جدول داده - ستانده متقارن؛ تجربه ایران و جهان، مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، اداره کل هماهنگی و برنامه ریزی پژوهشی، اداره انتشارات و مجله.

ISBN: 978-600-6350-31-8

بانوئی، علی اصغر. (۱۳۹۱). ارزیابی شقوق مختلف نحوه منظور کردن واردات و روش های تفکیک آن با تاکید بر جدول متقارن سال ۱۳۸۰. فصلنامه سیاست گذاری اقتصادی، ۴(۸)، ۳۱-۷۴.

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.26453967.1391.4.8.2.2>

بانک مرکزی ایران، (۱۳۹۹). جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵ اقتصاد ایران، اداره حساب های اقتصادی.

<https://www.cbi.ir/simplelist/2861.aspx>

جهانگرد، اسفندیار، فریدزاد، کاکایی، جمال، ساجدیان فرد، شکری. (۲۰۲۳). درج جدول داده-ستانده ایران در جدول داده-ستانده بین کشوری. فصلنامه ملسازی اقتصادسنجی، ۷(۴)، ۶۵-۹۲.

doi: 10.22075/jem.2023.29619.1804

شرکت، افسانه؛ جلوداری ممقانی، محمد، بانوئی، علی اصغر، مختاری اصل شوتی، اشکان، سبزی علی زاد هنرور، سونیا. (۱۳۹۴). ارزیابی روش های RAS متعارف و RAS تعمیم یافته در بهنگام سازی درایه های منفی و مثبت جدول داده-ستانده. فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، ۱۵(۵۶)، ۱۳۵-۱۶۰.

https://joer.atu.ac.ir/article_1268.html

قازاریان، اولین. (۱۴۰۱). شناسایی زنجیره‌های تولید از منظر عرضه ستانده و تقاضای نهاده در اقتصاد ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علامه طباطبایی.

کیانی راد، آذین. (۱۴۰۱). سنجش ارزش افزوده داخلی در صادرات ناخالص و نقش آن در اندازه‌گیری رقابت‌پذیری: مطالعه موردی اقتصادهای منابع محور و غیرمنابع محور. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

مرکز آمار ایران، (۱۴۰۱). جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵ اقتصاد ایران، دفتر حساب‌های اقتصادی.

<http://www.amar.org.ir/>

References

- Baldwin, R., & Lopez-Gonzalez, J. (2015). Supply-Chain Trade: A Portrait of Global Patterns and Several Testable Hypotheses. *The World Economy*, 38(11), 1682-1721.
<https://doi.org/10.1111/twec.12189>
- Banacloche, S., Cadarso, M. Á. , & Monsalve, F. (2020). Implications of measuring value added in exports with a regional input-output table. A case of study in South America. *Structural Change and Economic Dynamics*, 52, 130-140.
<https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.08.003>
- Brumm, J., Georgiadis, G., Gräb, J., & Trottner, F. (2019). Global Value Chain Participation and Current Account Imbalances. *Journal of International Money and Finance*, 97, 111-124.
<https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2019.01.018>
- Butterfield, M. & T. Mules (1980). A testing routine for evaluating cell by cell accuracy in short-cut regional input-output tables, *Journal of Regional Sciences*, 20(3), 293-310.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.1980.tb00648.x>
- Chen, X., Cheng, L. K., Fung, K. C., Lau, L. J., Sung, Y. W., Zhu, K. ... & Duan, Y. (2012). Domestic value added and employment generated by Chinese exports: A quantitative estimation. *China Economic Review*, 23(4), 850-864.
<https://doi.org/10.1016/j.chieco.2012.04.003>
- Dietzenbacher, E., Albino, V., & Kuhtz, S. (2005, June). *The fallacy of using US-type Input-Output Tables*. In 16th International Conference on Input-Output Techniques, July 2-6, Istanbul, Turkey.

- https://www.ioa.org/conferences/15th/pdf/dietzenbacher_albino_kunz.pdf
- Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., Timmer, M., & De Vries, G. (2013). The construction of world input-output tables in the WIOD project. *Economic systems research*, 25(1), 71-98.
<https://doi.org/10.1080/09535314.2012.761180>
- Dixit, A., & Grossman, G. (1982). Trade and Protection with Multistage Production. *The Review of Economic Studies*, 49(4), 583.
<https://doi.org/10.2307/2297288>
- Grossman, G. M., & Rossi-Hansberg, E. (2008). Trading Tasks: A Simple Theory of Offshoring. *American Economic Review*, 98(5), 1978-97.
<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.98.5.1978>
- Hummels, D., Ishii, J., & Yi, K. (2001). *The nature and growth of vertical specialization in world trade*. *Journal of International Economics*, 54(1), 75-96.
[https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(00\)00093-3](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(00)00093-3)
- Johnson, R. C., & Noguera, G. (2012). Accounting for intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added. *Journal of International Economics*, 86(2), 224-236.
<https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2011.10.003>
- Jones, R., & Kierzkowski, H. (1986). Neighborhood Production Structures, with an Application to the Theory of International Trade. *Oxford Economic Papers*, 38(1), 59-76.
<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.oep.a041732>
- Kronenberg, T. (2011). *Regional input-output models and the treatment of imports in the European System of Accounts*. Research Centre Jülich, D-52425 Jülich, Germany.
<https://mpira.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/30797>
- Kumar, M. (2018). An Analytical Framework for Studying the Determinants of Vertical Specialization in Asian Countries. *Academy of Asian Business Review*, 4(1), 49-79.
<https://iitjeedelhi.org/wp-content/uploads/2023/01/Journal-Research-Paper-6.pdf>
- Lahr M. L. (1992), *An investigation into methods for producing hybrid regional input-output tables*, PhD Dissertation, Rutgers, The State University of New Jersey.
<https://www.proquest.com/openview/6625afa168735dbbedaf0f01bca9cec7/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>

- Los, B. (2017). *Input-output analysis of international trade*. In *Handbook of input-output analysis* (pp. 277-328). Edward Elgar Publishing.
https://www.google.com/books/edition/Handbook_of_Input_Output_Analysis/wLEnDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=0
- Miller, R., & Blair, P. (2022). *Input-Output Analysis. In Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge University Press.
https://www.google.com/books/edition/Input_Output_Analysis/viHaAgAAQBAJ?hl=en&gbpv=0
- Miroudot, S., & Ye, M. (2021). Decomposing value added in gross exports. *Economic Systems Research*, 33(1), 67-87.
<https://doi.org/10.1080/09535314.2020.1730308>
- Mohajeri, P., & Banouei, A. A. (2021). Estimating Domestic Value-Added in Gross Exports and Its Relation to Vertical Specialization: The Case of Iran. *Iranian Journal of Economic Studies*, 10(1), 7-29.
<https://doi.org/10.1080/09535314.2020.1730308>
- OECD, O. (2021). *Inter-Country Input-Output (ICIO) Tables*.
<https://www.oecd.org/sti/ind/inter-country-input-output-tables.htm>
- Olczyk, M., & Kordalska, A. (2016). Gross Exports versus Value Added Exports: Determinants and Policy Implications for Manufacturing Sectors in Selected CEE Countries. *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.1080/00128775.2016.1254564>
- Patunru, A. A., & Athukorala, P. C. (2021). Measuring trade in value added: how valid is the proportionality assumption?, *Economic Systems Research*, 1-9.
<https://doi.org/10.1080/09535314.2021.1965549>
- Sanyal, K. & Jones, R. W., (1982). The Theory of Trade in Middle Products. *The American Economic Review*, 72(1), 16-31.
<https://www.jstor.org/stable/1808572>
- Sanyal, K., (1983). Vertical Specialization in a Ricardian Model with a Continuum of Stages of Production. *Economica*, 50 (197), 71-78.
<https://www.jstor.org/stable/2554122>
- Smith P. & W. I. Morrison, (1974). *Simulating the urban economy: experiments with input-output analysis*, London: Pion Limited.
<https://doi.org/10.4324/9780203716786>
- Temurshoev U. & Timmer M. P. (2011). Joint estimation of supply and use tables, *Papers in Regional Sciences*, 90(4), 863-882.
<https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2010.00345.x>

- Timmer, M. P., Los, B., Stehrer, R., & De Vries, G. J. (2013). Fragmentation, Incomes and Jobs: An Analysis of European Competitiveness. *Economic policy*, 28(76), 613-661.
<https://doi.org/10.1111/1468-0327.12018>
- United Nations (2018). *Handbook on supply, use and input-output tables with extensions and applications*.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SUT_IOT_HB_Final_Cover.pdf
- World Bank (2020). *World Development Report 2020: Trading for development in the age of global value chains*. World Bank Group.
<https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1457-0>

استناد به این مقاله: بانوئی، علی اصغر، شرکت، افسانه، بزازان، فاطمه، شاه حسینی، سمیه، کیانی راد، سمیه. (۱۴۰۱). مقایسه خطاهای آماری جدول‌ها داده- ستانده نوع دوم و نوع سوم پایه‌های آماری و نسبت آن‌ها با ارزش افزوده در صادرات، *پژوهشنامه اقتصادی*، ۸۷ (۲۲)، ۷۷-۱۰۸.



Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.