

Application of Average Propagation Length in Identifying Production Chains and its Relation to Value-added in Gross Exports and Vertical Specialization: Case Study of Iran

Ali Asghar Banouei^{*1}, Bahareh Fahimi²

1. Professor, Department of Economic Planning and Development, Allameh Tabataba'i University, Banouei7@yahoo.com

2. Master of Economics, Allameh Tabataba'i University, Bahare.fahimi@yahoo.com

Received: 2021/07/04 Accepted: 2021/09/28

Abstract

Three methods of average propagation length (APL), hypothetical extraction (HE) and vertical specialisation (VS) are used for measuring internal and external environment of production chains. The former is a combined method and has the ability to identify the internal production chains of upstream and downstream activities but cannot capture the external environment of production chains. To solve this issue, HE and VS methods in analysing external environment of production chains are proposed. The former calculates the external environment of domestic value added in gross exports (GE) whereas the latter measures external environment of an economy integration with the world economy. For this purpose the latest available survey-based input-output table of 2016 and converting, it into domestic table is used for measuring internal and external environments of production chains. The overall findings are as follows: first, from the internal environment side, agriculture and mining (including crude oil and natural gas) appear as upstream in the domestic production chains. Second, from external environment at the macrolevel, the results show that the share of DV in GE is 93% unit. Whereas the share of VS to GE is 7% unit. In addition to that, the mining activity with 43%-unit share of DVA to GE stands first whereas its share of VS to GE is 1% unit. The opposite trend is observed for industrial activities. These findings suggest that Iranian economy is still encompassed in the circle of the beginning part of production process with considerable high share of DVA in GE and very low share of VS.

JEL Classification: C67, O21, F0, F10, F15.

Keywords: Average Propagation Length, Hypothetical Extraction, Vertical Specialization, Internal Value-added, Gross Export

*. Corresponding author, Tel: 021-88725400

به کارگیری متوسط فاصله انتشار در شناسایی زنجیره‌های تولید و نسبت آن با ارزشا فزوده داخلی در صادرات ناخالص و تخصص‌گرایی عمودی؛ مطالعه موردی اقتصاد ایران

DOI: 10.22059/JTE.2021.326256.1008493

علی‌اصغر بانوئی^{۱*}، بهاره فهیمی^۲

۱. اسناد گروه برنامه‌ریزی و توسعه اقتصادی دانشگاه علامه طباطبائی، Banouei7@yahoo.com

۲. کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، Bahare.fahimi@yahoo.com

نوع مقاله: علمی پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۱۶

چکیده

روش‌های متوسط فاصله انتشار، حذف فرضی و تخصص‌گرایی عمودی، مبنای سنجش محیط درونی و محیط بیرونی زنجیره‌های تولید قرار می‌گیرند. اولی یک روش ترکیبی است و قابلیت شناسایی محیط درونی فعالیت‌های بالادستی و پایین‌دستی در زنجیره‌های تولید را دارد، اما نمی‌تواند محیط بیرونی زنجیره‌های تولید را پوشش دهد. برای برون‌رفت از این مسئله روش‌های حذف فرضی و تخصص‌گرایی عمودی در تحلیل محیط بیرونی زنجیره‌های تولید پیشنهاد می‌شوند. روش حذف فرضی مقدار ارزش‌افزوده داخلی در صادرات ناخالص را محاسبه می‌کند و روش تخصص‌گرایی عمودی ادغام یک اقتصاد را با اقتصاد جهانی مورد سنجش قرار می‌دهد. در این مقاله، آخرین جدول آماری سال ۱۳۹۵ و تبدیل آن به جدول داخلی مبنای محاسبه سه روش مذکور قرار می‌گیرد. یافته‌های کلی نشان می‌دهند که ۱- از منظر محیط درونی، فعالیت‌های کشاورزی و معادن (شامل نفت خام و گاز طبیعی) در گروه فعالیت‌های بالادستی قرار می‌گیرند؛ ۲- از منظر محیط بیرونی در سطح کلان، سهم ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص برابر با ۰٫۹۳ واحد است، درحالی‌که سهم تخصص‌گرایی عمودی (ادغام با اقتصاد جهانی) ۰٫۰۷ واحد است؛ ۳- در سطح فعالیت‌ها، فعالیت معادن با سهم ۰٫۴۳ واحد ارزش‌افزوده داخلی در صادرات ناخالص، در رتبه اول قرار دارد، حال آنکه تخصص‌گرایی عمودی آن ۰٫۰۱ واحد را نشان می‌دهد. عکس این روند در مورد فعالیت صنعت مشاهده می‌شود. یافته‌های فوق این واقعیت را آشکار می‌کند که اقتصاد ایران با سهم ارزش‌افزوده داخلی در صادرات ناخالص بسیار بالا در کنار ادغام ناچیز آن با اقتصاد جهانی هنوز در مدار آغازین زنجیره‌های تولید قرار دارد.

طبقه‌بندی JEL: C67, O21, F0, F10, F15

واژه‌های کلیدی: متوسط فاصله انتشار، حذف فرضی، تخصص‌گرایی عمودی،

ارزش‌افزوده داخلی، صادرات ناخالص

۱- مقدمه

پیوندهای پسین و پیشین متعارف فقط اندازه پیوند فعالیت‌ها [۱] را در جهت شناسایی فعالیت‌های کلیدی اقتصاد به‌دست می‌دهند، اما در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بخشی لازم است که در کنار اندازه، فاصله اقتصادی^۱ فعالیت‌های اقتصادی نیز در شناسایی کارکرد آنها در ساختار تولید در نظر گرفته شود. به‌کارگیری رویکرد ترکیبی متوسط فاصله انتشار^۲ (APL)، نه تنها هر دو مورد اندازه و فاصله بین فعالیت‌ها را به‌طور همزمان در نظر می‌گیرد، بلکه قابلیت شناسایی فعالیت‌های بالادستی و پایین‌دستی [۲] در زنجیره‌های تولید دارد. منظور از متوسط فاصله انتشار (متوسط فاصله اقتصادی)^۳، در حقیقت متوسط تعداد مراحل ناشی از اثرات برون‌زای یک فعالیت بر ارزش تولید فعالیت دیگر است [۳]، اما به‌کارگیری رویکرد ترکیبی متوسط فاصله انتشار فقط پیوند محیط درونی فعالیت‌ها را در زنجیره‌های تولید آشکار می‌کند، که به‌نظر می‌رسد تنها شرط لازم در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بخشی باشد، اما شرط کافی نیست؛ بنابراین برای شناسایی دقیق‌تر کارکرد فعالیت‌ها لازم است که علاوه بر در نظر گرفتن محیط درونی فعالیت‌ها، محیط بیرونی آنها که پیوند با تجارت خارجی (صادرات و واردات) دارند نیز مورد توجه قرار گیرد. در نظر گرفتن محیط بیرونی در کنار محیط درونی فعالیت‌ها برای اقتصاد ایران از چند جهت حائز اهمیت است. نخست اتکای آن بر منابع طبیعی است، که به اقتصاد تک محصولی معروف است و بدین ترتیب فعالیت‌های بالادستی مانند نفت خام و گاز طبیعی نقش به‌سزایی در استراتژی تجاری ایفا می‌کند؛ دوم، این نوع اقتصادها الگوی تجارت نامتقارن داشته و از نظر رقابت‌پذیری با دنیای خارج بیشتر آسیب‌پذیر هستند [۴]. برای برون‌رفت از این مسئله دو روش در سنجش محیط بیرونی کارکرد اقتصاد و فعالیت‌ها پیشنهاد می‌شود. از یک سوی روش حذف فرضی^۴ مبنای سنجش ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص^۵ قرار می‌گیرد و از سوی دیگر روش تخصص‌گرایی عمودی در جهت محاسبه نیازهای مستقیم و غیرمستقیم واردات واسطه‌ای در تأمین صادرات ناخالص استفاده می‌گردد؛ بنابراین هدف اصلی مقاله به‌کارگیری سه روش مذکور در شناسایی محیط درونی و محیط

-
1. Economic Distance
 2. Average Propagation Length
 3. Average Economic Distance
 4. Hypothetical Extraction Method (HEM)
 5. Domestic Value-Added in Gross Exports

بیرونی کارکرد کلان اقتصاد و فعالیت‌های آن در زنجیره‌های تولید می‌باشد. اولی فقط زنجیره‌های تولید داخلی را مورد توجه قرار می‌دهد. دومی برای اقتصادهای تک محصولی و دارای الگوی تجارت نامتقارن نظیر ایران از آن جهت اهمیت دارد که نه تنها مقدار ارزش‌افزوده داخلی که جذب مصرف بازارهای خارجی می‌گردد را مورد سنجش قرار می‌دهد، بلکه مشخص می‌کند که فعالیت‌های بالادستی و یا پایین‌دستی چه سهمی در ارزش‌افزوده ناشی از صادرات دارند. روش سوم نیز درجه ادغام یک اقتصاد را با اقتصاد جهانی مورد سنجش قرار می‌دهد و یک رابطه معکوس بین سهم ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص و سهم تخصص‌گرایی عمودی^۱ به صادرات ناخالص دارد. بدین معنی که دو نسبت برابر با واحد است؛ یعنی هر چه ادغام یک اقتصاد با اقتصاد جهانی کمتر باشد، ارزش‌افزوده داخلی آن که صرف بازارهای خارجی می‌شود بیشتر است و بالعکس. به‌کارگیری هر سه روش نیاز به جدول داده-ستانده داخلی دارد. برای این منظور آخرین جدول آماری سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی و تبدیل آن به جدول داخلی، مبنای محاسبه قرار گرفته است. در راستای این هدف، مطالب مقاله در چهار بخش مشخص زیر سازماندهی می‌گردد.

پیشینه تحقیق با هدف شناسایی خلأ پژوهشی در بخش اول تشریح می‌شود. روش تحقیق که مشتمل بر روش متوسط فاصله انتشار، روش حذف فرضی و روش تخصص‌گرایی عمودی در ارتباط با محیط درونی و بیرونی کارکردهای فعالیت‌ها است، در بخش دوم ارائه می‌شود. بخش سوم، به پایه‌های آماری، نتایج به‌دست آمده و تحلیل‌های آن می‌پردازد. بخش آخر نیز به نتیجه‌گیری و چند پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی اختصاص می‌یابد.

۲- پیشینه تحقیق

روش متوسط فاصله انتشار در واقع یک روش ترکیبی قرن بیست و یکم است که ابتدا توسط بسما و همکاران (بسما^۲ و همکاران، ۲۰۰۵)، معرفی و مبنای سنجش زنجیره‌های تولید و شناسایی کارکرد فعالیت‌های بالادستی و پایین‌دستی اقتصاد اندولوس^۳ قرار گرفته است. هدف از روش ترکیبی، آن است که علاوه بر اندازه پیوندهای

1. Vertical Specialization

2. Bosma, et.al

3. Andolusian Economy

پسین و پیشین، فاصله اقتصادی فعالیت‌ها را در زنجیره‌های تولید داخلی مورد توجه قرار می‌دهد. برای این منظور جدول داده-ستانده داخلی سال ۱۹۹۹ مبنای محاسبه قرار گرفته است و یافته‌های کلی آنها نشان می‌دهد که بخش کشاورزی و سپس معادن اقتصاد اندولوس در فرآیند آغازین تولید قرار دارند و بدین ترتیب فعالیت‌های بالادستی به شمار می‌روند. در مقاله دیگر، دیازنباخر و رومر^۱ (۲۰۰۷)، روش متوسط فاصله انتشار را مبنای سنجش زنجیره‌های تولید بین کشوری قرار می‌دهند. یافته‌های حاصل از جدول داده-ستانده بین کشوری سال ۱۹۸۵ شش کشور اروپایی، نشان می‌دهد که نخست ترکیب متوسط فاصله انتشار با اندازه پیوند تصویر دقیق‌تر از ساختار تولید را در زنجیره‌های تولید ارائه می‌دهد؛ دوم فعالیت‌هایی نظیر کشاورزی و صنایع وابسته به کشاورزی نه تنها در فرآیند آغازین تولید قرار می‌گیرند، بلکه همچنین وابستگی آنها یکسویه بوده و فقط عرضه‌کننده تولید کالاهای واسطه‌ای هستند.

فانگ^۲ و همکاران (۲۰۲۰)، با استفاده از متوسط فاصله انتشار، ساز و کار انتقال انتشار دی‌اکسیدکربن بین صنایع بالادستی و پایین‌دستی در چارچوب الگوی داده-ستانده چند منطقه‌ای برای سی منطقه چین را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. یافته‌های کلی آنها نخست وجود عدم تعادل فضایی در توزیع زنجیره‌های تولید و به تبع آن توضیح انتشار دی‌اکسیدکربن بین مناطق برخوردار و مناطق عدم برخوردار چین را نشان می‌دهند و دوم مناطق برخوردار چین مانند پکن و شانگهای انتشار آلاینده نهمته در محصولات اولیه تولید شده در صنایع بالادستی را از طریق زنجیره‌های تولید به مناطق کمتر برخوردار انتقال می‌دهند. یافته‌های نهایی نشان می‌دهند که به‌کارگیری ترکیب اندازه پیوندهای پسین و پیشین در کنار فاصله بین بخش‌ها تحلیل دقیق‌تری از ساختار ارزش‌افزوده و انتشار آلاینده بین هر بخش و منطقه در کنار زنجیره‌های تولید ارائه می‌کند. رومرو و هیوینگز^۳ (۲۰۰۹)، با استفاده از متوسط فاصله انتشار، دو بعد گسستگی فرآیند تولید^۴ [۵] را برای اقتصاد شیکاگو را محاسبه می‌کنند. نخستین بعد گسستگی فضایی فرآیند تولید^۵ و دومین بعد گسستگی کارکردی فرآیند تولید^۶ است.

1. Diezenbacher and Romero

2. Fang, et.al

3. Romero, et.al

4. Fragmentation of Production Process

5. Spatial Fragmentation of Production Process

6. Functional Fragmentation of Production Process

در این مورد از یک سو گسستگی فرآیند تولید و جابه‌جایی فعالیت‌های اقتصادی، کاهش پیوندهای داخلی اقتصاد ملی و مناطق را دامن می‌زند و همچنین می‌تواند کاهش پیچیدگی فرآیند تولید را در نظام اقتصادی آشکار کند؛ از سوی دیگر برون‌سپاری^۱ که بیانگر گسستگی کارکردی است، تراکم مبادلات و پیوندها را در داخل اقتصاد افزایش می‌دهد. اثرات همه‌جانبه گسستگی بر پیچیدگی در نظام اقتصاد ملی و منطقه‌ای بستگی به اثرات خالص دو بعد گسستگی فرآیند تولید دارد. برای این منظور آنها جداول داده-ستانده شیکاگو در بازه زمانی (۲۰۱۹-۱۹۷۸) را مبنای سنجش و تحلیل قرار دادند. میلر و تیمورشو^۲ (۲۰۱۵)، ضمن اصلاح روش متعارف متوسط شاخص فاصله انتشار، مسئله شناسایی و کارکرد صنایع بالادستی و پایین‌دستی را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مقاله آنها با استفاده از جداول داده-ستانده جهانی در بازه زمانی (۲۰۰۹-۱۹۹۶)، جایگاه تغییرات زنجیره‌های ۳۵ فعالیت حاوی ۴۰ کشور را در دو بعد محاسبه کرده‌اند: نخست از بعد زنجیره‌های عرضه داده-ستانده فعالیت‌ها و دوم از بعد زنجیره‌های تقاضای نهاده فعالیت‌ها. به‌کارگیری این تفکیک در شناسایی صنایع بالادستی و پایین‌دستی بسیار حائز اهمیت است؛ علت آن است که هر دو زنجیره می‌توانند تصویر واقع‌بینانه‌تری از کارکرد صنایع بالادستی و پایین‌دستی را هم برای تحلیل‌گر و هم برای سیاست‌گذار ارائه کنند. یکی از محاسن این مقاله در مقایسه با سایر مقالات آن است که نخست، دو زنجیره برای یک فعالیت یکسان نیستند؛ علت آن است که ساختار عرضه (فروش) ستانده هر فعالیت متفاوت از ساختار تقاضای نهاده همان فعالیت است. دوم در یک نظام اقتصادی هر دو زنجیره در نهایت به خانوارها، دولت و سرمایه‌گذاران ختم می‌شود، بدین معنی که از یکسو این نهادها تولید نهایی (کالاها و خدمات) را از فعالیت‌ها (تولیدکنندگان) خریداری می‌کنند و از سوی دیگر، عوامل اولیه نظیر کار، خدمات اداری و سرمایه را برای تولیدکنندگان فراهم می‌نمایند، اما مطالعات فوق فقط وضعیت کارکرد فعالیت‌های بالادستی و پایین‌دستی اقتصادی را در زنجیره‌های تولید که معطوف به محیط درونی هستند، در کنار نادیده گرفتن محیط بیرونی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. لاس^۳ (۲۰۱۷)، در مقاله مبسوط خود تلاش می‌کند فقط به جنبه‌های نظری مسئله عوامل بیرونی و اهمیت آن در کارکرد

1. Outsourcing
2. Miller and Temurshoev
3. Los

زنجیره‌های تولید فعالیت‌ها توجه داشته باشد. برای این منظور نشان می‌دهد که روش متوسط فاصله انتشار، وضعیت هر فعالیت را در زنجیره‌های تولید داخلی آشکار می‌کند؛ حال آنکه روش ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص و تخصص‌گرایی عمودی می‌توانند وضعیت فعالیت‌ها را در ارتباط با صادرات و واردات تبیین کنند.

جهانگرد و آزادخواه جهرمی (۱۳۹۲)، با استفاده از جدول داده-ستانده متعارف سال ۱۳۸۰، به شناسایی زنجیره‌های تولیدی اقتصاد ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار پرداخته‌اند. در این مطالعه ابتدا پیوندهای پسین و پیشین و سپس، شاخص میانگین طول انتشار مورد محاسبه قرار گرفته‌اند؛ نتایج نشان می‌دهند که از منظر پیوندهای پسین و پیشین، بخش‌های "صنعت" و "آب، برق و گاز" بخش‌های کلیدی هستند. همچنین بزرگ‌ترین میانگین طول انتشار پیشین متعلق به بخش کشاورزی و سپس، بخش معدن و کوچک‌ترین مقادیر آن به بخش خدمات و ساختمان تعلق دارد. در مورد میانگین طول انتشارهای پسین نیز بیشترین میزان به بخش ساختمان و کشاورزی تعلق دارد و کمترین مقادیر متعلق به بخش معدن و خدمات است.

صادقی (۱۳۹۴) در مطالعه خود تلاش می‌کند ضمن بررسی زوایای مختلف کارکرد روش‌های سنتی، روش‌های حذف فرضی و روش متوسط فاصله انتشار کاربرد آنها را در زمینه‌هایی چون آب‌بری، آلاینده‌گی، اشتغال‌زایی و مصرف مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد.

مشیری و همکاران (۱۳۹۶)، با استفاده از روش متوسط طول انتشار، میزان اثرگذاری سرمایه‌گذاری را بر بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد بررسی قرار داده و برای این منظور از جدول داده-ستانده متعارف به روز شده سال ۱۳۹۰ ایران استفاده کرده است. نتایج نشان می‌دهند که بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات دارای یک فاصله با بخش خدمات و دو فاصله با بخش تولیدات صنعتی می‌باشد.

حال اگر پژوهش‌های انجام گرفته در خارج را ملاک مقایسه با پژوهش‌های داخلی قرار دهیم، دو نارسایی آشکار می‌شود: نخست اینکه فقط روش متوسط فاصله انتشار در کنار نادیده گرفتن فعالیت‌های بالادستی و پایین‌دستی مبنای تحلیل زنجیره‌های تولید قرار گرفته است؛ دوم- جداول متعارف (داخلی با واردات) مبنای سنجش زنجیره‌های تولید قرار گرفته‌اند. از آنجا که این نوع جداول مبتنی بر فرض "برابری تکنولوژی تولید داخلی با تکنولوژی تولید سایر کشورها" استوار هستند، کاربرد آنها در تحلیل‌های

محیط درونی و محیط بیرونی اقتصاد و فعالیت‌ها را غیرممکن می‌سازد. هدف اصلی مقاله حاضر بر طرف کردن دو نارسایی فوق است.

۳- روش تحقیق

به‌منظور بررسی محیط درونی و محیط بیرونی کارکرد زنجیره‌های تولید فعالیت‌ها سه روش مبنای تحلیل قرار می‌گیرند که عبارتند از: روش متوسط فاصله انتشار، روش حذف فرضی و روش تخصص‌گرایی عمودی. در ادامه مبانی نظری هر یک از سه روش مذکور به اختصار ارائه می‌شوند.

۳-۱- روش متوسط فاصله انتشار

روش مذکور یک روش ترکیبی است که در آن علاوه بر اندازه پیوندهای پسین و پیشین، فاصله انتشار و یا فاصله اقتصادی در سنجش عملکرد فعالیت‌ها در زنجیره‌های تولید مورد توجه قرار می‌گیرد. به‌کارگیری رابطه تراز تولیدی داخلی تقاضا محور لئونتیف^۱ و رابطه تراز تولیدی داخلی عرضه محور گش^۲ مبنای ورود به روش متوسط فاصله انتشار در نظر گرفته می‌شود (رومرو و همکاران، ۲۰۰۹؛ فانگ و همکاران، ۲۰۲۰؛ بسما و همکاران، ۲۰۰۵)

$$x = De + f \quad (1)$$

$$x' = e'D + v' \quad (2)$$

روابط (۱) و (۲) به ترتیب روابط تراز تولیدی داخلی تقاضا محور لئونتیف و عرضه محور گش را نشان می‌دهد؛ به‌طوری‌که $x_i = x'_j$ بردارهای سطری و ستونی ستانده ناخالص داخلی بخش i ام و بخش j ام، $D = [d_{ij}]$ ماتریس مبادلات واسطه‌ای داخلی بین بخش i ام و بخش j ام و f و v' ترتیب بردارهای ستونی تقاضای نهایی و سطری عوامل اولیه تولید (ارزش‌افزوده) را بیان می‌کنند. e و e' به ترتیب بردار ستونی و سطری واحد و جمع‌کننده ماتریس‌های سطری و ستونی هستند. روابط فوق که مبتنی بر جدول داده-ستانده داخلی هستند، فاقد واردات می‌باشند؛ زیرا واردات واسطه‌ای و واردات نهایی به ترتیب در ناحیه دوم و سوم جدول منظور می‌شوند [۶].

1. Leontief's Demand-Side Accounting Equation

2. Ghoshian Supply-Side Accounting Equation

به‌منظور سنجش متوسط شاخص فاصله انتشار، ابتدا لازم است که ماتریس ضریب مستقیم داخلی به‌صورت زیر محاسبه شود:

$$a_{ij}(d)_{ij} = \frac{d_{ij}}{x_j} \Rightarrow A_d = D\hat{x}^{-1} \quad (۳)$$

\hat{x} در رابطه (۳) یک ماتریس قطری است که در آن درایه‌های x در قطرهای اصلی و عناصر غیرقطری صفر در نظر گرفته می‌شود. با جایگزینی رابطه (۳) در رابطه (۱) رابطه جدیدتری به‌دست می‌آید:

$$x = A_d + f \quad (۴)$$

حال اگر فرض شود که در کوتاه‌مدت A در کنار قیمت‌ها ثابت هستند، آنگاه تغییرات در مقدار تقاضای نهایی را می‌توان بر تغییرات مقدار تولید هر بخش به‌صورت زیر محاسبه کرد (میلر و بلیر^۱، ۲۰۰۹):

$$\sigma x = (I - A_d)^{-1} (\sigma f) = L (\sigma f) \quad (۵)$$

که در آن $(I - A_d)^{-1} = L_d = [l_{ij}]$ به ترتیب ماتریس‌های یکه و ماتریس ضرایب فزاینده تولید داخلی (ماتریس معکوس لئونتیف) را نشان می‌دهند. ماتریس L_d در حقیقت اثرات مستقیم و غیرمستقیم افزایش یک واحد تقاضای نهایی (σf) را بر زنجیره‌های تولید آشکار می‌کند که ناشی از سری توانی زیر است:

$$L_d = (I + A_d^1 + A_d^2 + A_d^3) (\sigma f) \quad (۶)$$

بنابراین، اثرات تقاضای نهایی بر تولید (σx) در رابطه (۵) زنجیره‌های تولید را به‌صورت مرحله به مرحله در رابطه (۶) نشان می‌دهد. با جایگزینی رابطه (۶) در رابطه (۵)، موضوع زنجیره تولید به شکل مرحله به مرحله که اساس روش متوسط فاصله انتشار را تشکیل می‌دهد، به‌صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$\sigma x = (I + A_d^1 + A_d^2 + A_d^3 + \dots) (\sigma f) \quad (۷)$$

اثرات مرحله اول (σf) (I) به دو دلیل برابر با صفر است. نخست لازم است که (σf) تولید شود و دوم این مقدار تقاضای نهایی ارتباطی با زنجیره‌های تولید ندارد [۷]. A_d^1 نشان می‌دهد که به‌منظور تولید اضافی نیاز به نهاده اضافی مستقیم دارد. (σf) A_d^1 که اولین مرحله از زنجیره‌های تولید به شمار می‌رود در مرحله بعد این نهاده بایستی اضافه شود و بدین ترتیب نیاز به $A_d^2 (\sigma f)$ اضافی در مرحله دوم دارند و الی آخر [۸].

بنابراین با توجه به رابطه (۷) اثرات σf بر (σx) ناشی از سه اثر است: اثر اولیه σf ، اثر مستقیم $A_d^1(\sigma f)$ و اثرات غیرمستقیم $(\sigma f)(A_d^1 + A_d^2 + A_d^3)$.

$L_d = [l_{ij}]$ ، مشخص می‌کند که افزایش تولید بخش i ام ناشی از افزایش یک واحد تقاضای نهایی بخش j ام چگونه است، به عبارتی پیوند پسین بخش تقاضاکننده j ام و بخش عرضه‌کننده i ام را از منظر وابستگی نهاده‌ها نشان می‌دهد. عکس آن در مورد پیوندهای پیشین موضوعیت پیدا می‌کند؛ یعنی ستانده‌ها به کجا می‌روند و بدین ترتیب وابستگی بخش عرضه‌کننده i ام را بر بخش تقاضاکننده j ام نشان می‌دهد (بانویی و همکاران، ۱۳۸۶). برای این منظور ابتدا ماتریس ضرایب مستقیم تخصیص^۱ و یا ماتریس ضرایب ستانده در چارچوب الگوی عرضه محور گش^۲ (گش^۲، ۱۹۵۸) محاسبه می‌شود:

$$bd_{(ij)} = \frac{D_{ij}}{x_i} \Rightarrow Bd = \hat{x}^{-1}D \quad (۸)$$

رابطه (۸)، نشان می‌دهد که بخش i ام چه میزان از تولید (ستانده) خود را به بخش j ام عرضه می‌کند. با استفاده از رابطه (۸)، رابطه تراز تولیدی الگوی عرضه محور گش به صورت زیر بیان می‌شود:

$$x' = x' Bd + v' \quad (۹)$$

اگر فرض شود که ضرایب ستانده ثابت باشند، آنگاه می‌توان اثرات مستقیم و غیرمستقیم تغییرات عوامل اولیه تولید و یا هزینه عوامل اولیه تولید را بر ارزش تغییرات ستانده $(\sigma x')$ به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\sigma x' = \sigma v'(I - Bd)^{-1} = \sigma v'G \quad (۱۰)$$

که در آن $(I - Bd)^{-1} = Gd$ به ماتریس معکوس داخلی گش معروف است (بن^۳، ۲۰۱۸؛ میلر و بلیر، ۲۰۰۹). اینکه تا چه حد الگوی عرضه محور گش (رابطه ۹) مانند الگوی تقاضا محور لئونتیف از پایه نظری و همچنین تفسیر اقتصادی مستحکم برخوردار است؛ تردیدهای جدی را بین تحلیل‌گران در اواخر قرن بیستم و اوایل قرن بیست و یکم ایجاد کرده است [۹]. یکی از این تردیدها آن است که آیا الگوی عرضه محور گش همانند الگوی تقاضا محور لئونتیف یک الگوی مقداری^۴ است؟ دیازنباخر در مقاله خود تلاش

1. Direct Allocation Coefficient

2. Gosh

3. Bon

4. Quantitative Model

می‌کند این مسئله را واکاوی کند (دیازنباخر، ۱۹۹۷). یافته‌های وی نشان می‌دهد که چنانچه الگوی عرضه محور گش به شکل یک الگوی قیمتی تفسیر گردد، نه فقط تمام چالش‌های موجود برطرف می‌شود، بلکه همچنین الگوی مذکور معادل الگوی استاندارد قیمتی لئونتیف خواهد بود؛ به طوری که در الگوی لئونتیف، مقدار متغیر و قیمت‌ها، ثابت و در الگوی گش، مقدار ثابت و قیمت‌ها متغیر است. بنابراین رابطه (۹) مشخص می‌کند که اثرات مستقیم و غیرمستقیم تغییرات در هزینه‌های عوامل اولیه ($\sigma v'$) بر ارزش تولید چگونه خواهد بود. این یافته‌ها و مشاهدات، خود می‌تواند مبنای بررسی زنجیره‌های تولید را از منظر فشار هزینه^۱ در فعالیت‌های مختلف اقتصادی فراهم کند، به طوری که همانند رابطه (۷) و با استفاده از رابطه (۹) زنجیره‌های فشار هزینه به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\sigma x' = \sigma v'(I + Bd + B^2d + B^3d + \dots) \quad (11)$$

رابطه ۱۰، نشان می‌دهد که افزایش یک واحد عوامل اولیه ارزش افزوده موجب تغییرات ارزش تولید $\sigma x'$ خواهد شد. در این مورد رابطه ۱۱ مشخص می‌کند که چگونه زنجیره‌های ارزش ستانده ناشی از تغییرات یک واحد عوامل اولیه (ارزش افزوده) تجزیه می‌شود. این زنجیره‌های تولید حاوی دو اثر است که عبارتند از اثرات اولیه $\sigma x' = \sigma v'(I)$ که به اثرات مستقیم معروف است و $\sigma x' = \sigma v'(B^2d + B^3d + \dots)$ که اثرات غیرمستقیم را آشکار می‌کنند، بنابراین زنجیره‌های تولید از منظر مصرف‌کنندگان در الگوی تقاضامحور لئونتیف از یک سو و همچنین زنجیره‌های ارزش تولید ناشی از فشار هزینه از منظر تولیدکنندگان در الگوی عرضه محور گش از سوی دیگر می‌توانند مبنای ورود به روش متوسط فاصله انتشار و یا متوسط فاصله اقتصادی فعالیت‌های مختلف اقتصادی قرار گیرند. یکی از نکات مهم مراحل زنجیره‌های تولید پسین و پیشین، شناخت از ارتباط بین ماتریس نهاده (A_d) در الگوی تقاضامحور لئونتیف (رابطه ۳) و ماتریس ستانده و ماتریس تخصیص در الگوی عرضه محور گش (رابطه ۸) است که در روابط زیر بیان می‌شود:

$$Ad = \hat{x}B\hat{x}^{-1} \quad \text{یا} \quad Ad\hat{x} = X = \hat{x}Bd \Rightarrow \hat{x}Bd$$

$$ad_{(ij)} = \frac{x_i bd_{(ij)}}{x_j} \quad bd_{(ij)} \Rightarrow Bd = \hat{x}^{-1}D \quad \text{که در آن:}$$

و بسط آن به مرحله k ام به صورت زیر بیان می‌شود:

$$A^k d = \hat{x}B^k \hat{x}^{-1}, \quad Ld = (I - A_d)^{-1} = \hat{x}(I - Bd)^{-1} = \hat{x}Gd\hat{x}^{-1}$$

بنابراین: $\sigma_{x_i} = ad_{(ij)} + \sum_k ad_{(ik)} ad_{(kj)} + \sum_m ad_{(im)} ad_{(mj)} + \dots$

علامت ۸ یک ماتریس قطری است که در آن درایه‌های غیرقطری صفر هستند [۱۰]. بنابراین روابط فوق مشخص می‌کنند که شناسایی مرحله به مرحله زنجیره‌های تولید فعالیت‌ها از دو منظر و به‌طور همزمان در سنجش فاصله اقتصادی بین زوج فعالیت i و فعالیت j امکان‌پذیر است. نخست الگوی تقاضامحور لئونتیف، قابلیت شناسایی زنجیره‌های تولید از تولیدکنندگان به مصرف‌کنندگان را دارد؛ حال آنکه الگوی عرضه محور گشی رابطه بین هزینه‌های عوامل اولیه و تولیدکنندگان که به فشار هزینه معروف است را نشان می‌دهد، بنابراین به‌کارگیری روش متوسط فاصله انتشار، ماهیت دو سویه در شناسایی کارکرد فعالیت‌ها در زنجیره تولید دارد. نخست از نظر پیوند پسین متوسط فاصله انتشار در الگوی تقاضامحور لئونتیف و دوم از نظر متوسط فاصله انتشار در الگوی عرضه محور گش.

الف - متوسط فاصله انتشار پسین

بسط رابطه (۷)، مبنای محاسبه متوسط شاخص انتشار پسین قرار می‌گیرد (فانگ و همکاران، ۲۰۲۰؛ دیازنباخر و رومرو، ۲۰۰۷؛ دیازنباخر و همکاران، ۲۰۰۵) اثرات زنجیره‌های افزایش تقاضای نهایی برای افزایش تولید در رابطه (۷) به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\sigma_{x_i} = ld_{(ij)} = ad_{(ij)} + \sum_k ad_{(ik)} ad_{(kj)} + \sum_k \sum_m ad_{(ik)} ad_{(km)} ad_{(mj)} + \dots \quad (11)$$

عبارت اول در رابطه (۱۱) به اثرات مستقیم معروف است و نخستین مرحله را نشان می‌دهد. عبارت‌های بعدی اثرات غیرمستقیم زنجیره‌های تولید را به ترتیب در دو مرحله و سه مرحله نشان می‌دهند. یعنی:

$$\sigma_{x_i} = ad_{(ij)} \sigma_{f_j} \quad (11-1)$$

$$\sigma_{x_i} = ad_{(ik)} ad_{(kj)} \sigma_{f_j} \quad (11-2)$$

$$\sigma_{x_i} = ad_{(ik)} ad_{(km)} ad_{(mj)} \sigma_{f_j} \quad (11-3)$$

روابط (۱۱-۱)، (۱۱-۲) و (۱۱-۳)، به ترتیب یک فاصله، دو فاصله و سه فاصله زنجیره‌های تولید بین فعالیت j و فعالیت i در تأمین افزایش یک واحد تقاضای نهایی فعالیت j را نشان می‌دهند. مراد از دو فاصله در رابطه (۱۱-۲) بین فعالیت j به k ,

فعالیت k به i و سه فاصله در رابطه (۳-۱۱) بین فعالیت z به m ، فعالیت m به k و فعالیت k به i است. در روش فاصله انتشار پسین و یا پیشین، اثر اولیه یک واحد افزایش تقاضای نهایی و یا افزایش یک واحد هزینه عوامل تولید نهایی که ($i=j$) باشد. علت آن است که این اثر اولیه هیچ تأثیری بر زنجیره‌های تولید و به دنبال آن فاصله اقتصادی بین فعالیت z و فعالیت i ندارد. بنابراین با رعایت قاعده فوق، متوسط فاصله انتشار پسین بین فعالیت i و فعالیت z از روابط زیر به دست می‌آیند. اگر تقاضای نهایی فعالیت z یک واحد افزایش یابد؛ یعنی $\sigma f_j = 1$ و $\sigma x_i = ld_{(ij)} \sigma f_j$ باشد، آنگاه در اولین فاصله نیاز به سهم $\frac{ad_{(ij)}}{ld_{(ij)}}$ است.

سهم دومین و سومین فاصله، به ترتیب سهم‌های $\frac{ad_{(ik)}ad_{(kj)}}{ld_{(ij)}}$ و $\frac{ad_{(ik)}ad_{(km)}ad_{(mj)}}{ld_{(ij)}}$ مراحل بعدی را آشکار می‌کند، بنابراین متوسط تعداد فاصله ناشی از تأثیر افزایش یک واحد تقاضای نهایی در فعالیت z ، بر تولید i به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{[1 \times ad_{(ij)} + 2 \times \sum_k ad_{(ik)}ad_{(kj)} + 3 \times \sum_k \sum_j ad_{(ik)}ad_{(km)}ad_{(mj)}]}{ld_{(ij)}} \quad (12)$$

چنانچه $z = i$ باشد، اثرات اولیه نادیده گرفته می‌شود؛ در نتیجه افزایش یک واحد تقاضای نهایی در فعالیت z موجب افزایش تولید همان بخش یعنی $ld_{(ij)} - 1 = \sigma x - 1$ خواهد شد، بنابراین متوسط فاصله انتشار پسین به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\frac{[1 \times ad_{(ij)} + 2 \times \sum_k ad_{(ik)}ad_{(kj)} + 3 \times \sum_k \sum_j ad_{(ik)}ad_{(km)}ad_{(mj)}]}{ld_{(ij)} - 1} \quad (13)$$

صورت کسر در روابط (۱۲) و (۱۳) به شکل ماتریس در رابطه زیر بیان می‌شود:

$$H = 1 \times Ad + 2 \times Ad^2 + 3 \times Ad^3 + \dots \sum_{t=1}^{\infty} tA^t d \quad (14)$$

با پیش ضرب H در $(I - A_d)$ رابطه جدید زیر به دست می‌آید:

$$(I - A_d)H = 1 \times Ad + 2 \times Ad^2 + 3 \times Ad^3 + \dots = Ld - I \quad (15)$$

$$H = Ld - I \quad (16)$$

سپس ماتریس متوسط فاصله انتشار پیوند پسین به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$T_{ij} = \frac{h_{(ij)}}{ld_{(ij)}} \quad \text{اگر } i=j \text{؛ آنگاه}$$

$$T_{ij} = \frac{h_{(ij)}}{ld_{jj} - 1} \quad (16-1) \quad \text{اگر } i \neq j \text{؛ آنگاه}$$

از منظر تقاضا محوری، ماتریس T در رابطه (۱-۱۶)، مبنای سنجش متوسط فاصله انتشار پسین تأثیر فعالیت زیر فعالیت i قرار می‌گیرد.

ب- متوسط فاصله انتشار پیشین

به همین صورت می‌توان تأثیر هزینه عوامل تولید فعالیت i را بر ارزش تولید فعالیت j در قالب الگوی عرضه محور گش محاسبه کرد:

$$T_{ij} = \frac{h_{(ij)}}{gd_{(ij)}} \quad \text{اگر } i=j \text{ باشد؛ آنگاه}$$

$$T_{ij} = \frac{h_{(ji)}}{gd_{jj-1}} \quad \text{اگر } i \neq j \text{ باشد؛ آنگاه} \quad (17)$$

ماتریس T_{ij} در رابطه (۱۷) به متوسط فاصله انتشار پسین معروف است. بنابراین با به‌کارگیری روابط (۱۶) و (۱۷) می‌توان کارکرد فعالیت‌ها را در زنجیره‌های تولید به‌طور همزمان از منظر تقاضا محور و عرضه محور مورد شناسایی قرار داد. از منظر سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بخشی، به‌کارگیری روش فاصله انتشار هرچند دارای محاسنی است، ولی خالی از اشکال نیست. یکی از ضعف‌های روش مذکور آن است که فقط محیط درونی زنجیره‌های تولید فعالیت‌های اقتصادی را در مرزهای جغرافیایی داخل یک کشور به‌دست می‌دهد و بدین ترتیب محیط بیرونی سنجش کارکرد صادرات و واردات فعالیت‌ها خارج از پوشش این روش قرار می‌گیرد. در ادامه برای برطرف کردن این مشکل روش‌های حذف فرضی و تخصص‌گرایی عمودی پیشنهاد می‌شود.

۲-۲- ظهور نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل

نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل در قالب "تجارت در کارکردها"^۱ و یا "تجارت در مراحل"^۲ بستر جدید نقش و اهمیت کالاهای واسطه‌ای را در مقابل نظریه‌های سنتی تجارت در قالب تجارت در کالاها را در قرن ۲۱ فراهم می‌کند [۱۱]. از نظر روش‌شناسی تجارت در کارکردها حداقل سه مزیت دارد که آن را از تجارت در کالاها متمایز می‌کند: نخستین مزیت، پیوند عوامل تولید به کالاهای واسطه‌ای و سپس به کالاهای نهایی است؛ حال آنکه تجارت در کالاها فقط پیوند عوامل تولید به کالاهای نهایی را در کنار نادیده گرفتن کالاهای واسطه‌ای مورد توجه قرار می‌دهد (فینسترا و تیلور،^۳ ۲۰۱۷).

1. Trade-in-Tasks
2. Trade-in-Steps
3. Feenstra and Taylor

دومین مزیت به‌کارگیری واژه صادرات ناخالص^۱ است که مشتمل بر کالاهای صادرات واسطه‌ای و کالاهای صادرات نهایی است و این کالاهای واسطه‌ای جهت پردازش بیشتر به دفعات از مرزهای جغرافیایی کشورها عبور می‌کنند. حال آنکه در نظریه‌های سنتی منظور از صادرات، صادرات کالاهای نهایی است که یک بار و برای همیشه از مرز جغرافیایی یک کشور عبور می‌کند. مزیت سوم تجزیه ارزش‌افزوده در صادرات ناخالص است که جذب مصرف‌کنندگان خارجی می‌شود، مقدار ارزش‌افزوده در صادرات ناخالص بستگی به الگوی تجارت کشورها دارد. در این مورد یکی از مشاهدات کلیدی بانک جهانی در خصوص میزان مشارکت کشورها در زنجیره‌های ارزش جهانی^۲ به‌صورت زیر است:

"کشورها به روش‌های مختلف در زنجیره‌های ارزش جهانی مشارکت می‌کنند. آرژانتین، اتیوپی و اندونزی بیشتر متکی بر زنجیره‌های تولید صنایع ساده هستند؛ ولی الجزایر، شیلی و نیجریه، کالاها و یا مواد خام را برای پردازش بیشتر صادر می‌کنند. هند و آمریکا خدمات تولید می‌کنند که به‌طور قابل ملاحظه‌ای در صادرات کالاهای صنعتی نهفته است." (بانک جهانی^۳، ۲۰۲۰). یافته‌ها و مشاهدات فوق نه تنها مسئله الگوهای تجاری متقارن و نامتقارن بین سه گروه از کشورها را آشکار می‌کند؛ بلکه همچنین بیانگر محیط بیرونی کارکرد اقتصاد سه گروه از کشورهای فوق است. به‌عنوان نمونه انتظار می‌رود که گروه دوم کشورها متکی به خام‌فروشی و از الگوی تجارت نامتقارن برخوردار باشند؛ بدین معنی که ارزش‌افزوده داخلی که جذب بازارهای خارج می‌شوند، به‌مراتب بیشتر از دو گروه دیگر کشورها و ادغام این اقتصادها با سایر اقتصادهای جهان، کمتر است. الگوی تجاری اقتصاد ایران نیز شبیه گروه دوم کشورها باشد و بدین ترتیب اهمیت بررسی کمی کارکرد محیط درونی و محیط بیرونی اقتصاد را در ارتباط با اتخاذ استراتژی‌های تجاری نظیر هم‌پیوندی و همزیستی با اقتصاد جهانی دو چندان می‌کند و بدین ترتیب نیاز به بررسی کمی زنجیره‌های تجاری در کنار زنجیره‌های داخلی فعالیت‌ها دارد. به‌کارگیری روش حذف فرضی نه فقط قابلیت سنجش ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات را دارد؛ بلکه همچنین معیار مناسب ادغام اقتصاد با اقتصاد جهانی به شمار می‌رود.

1. Gross Exports
2. Global Value Chain
3. World Bank

الف - روش حذف فرضی

کاربست روش حذف فرضی سه گام استاندارد زیر را دارد: در گام نخست GDP قبل از حذف محاسبه می‌شود. برای این منظور ابتدا از رابطه تراز تولیدی تقاضا محور لئونتیف استفاده می‌شود [۱۲].

$$x = Adx + f$$

f در رابطه فوق بردار ستونی و حاوی اجزای تقاضای نهایی داخلی و تقاضای خارجی است که این اجزاء عبارتند از:

$$f = C_d + G_d + I_d + E$$

که به ترتیب مصرف نهایی داخلی خانوارها، مصرف نهایی داخلی دولت، تشکیل سرمایه داخلی و صادرات ناخالص (صادرات کالاهای واسطه‌ای و صادرات کالاهای نهایی) را نشان می‌دهند.

با محاسبه ضریب مستقیم ارزش‌افزوده یعنی:

$$V = vx \text{ رابطه بین ارزش‌افزوده (GDP) با تقاضای نهایی در چارچوب رابطه تراز}$$

تولیدی لئونتیف به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$GDP(V) = \hat{v}(I-A_d)^{-1} f \quad (18)$$

در رابطه فوق $\hat{v}(I-A_d)^{-1}$ به ماتریس ضرایب فزاینده ارزش‌افزوده داخلی معروف

است.

در گام دوم، ارزش‌افزوده داخلی ناشی از تقاضای نهایی با حذف صادرات ناخالص

محاسبه می‌شود. برای این منظور ابتدا تقاضای نهایی به دو قسمت تجزیه می‌گردد:

$$f = f_d + E \quad (19)$$

در رابطه (۱۹)، تقاضای نهایی داخلی مشتمل بر مصرف نهایی داخلی خانوارها،

مصرف نهایی داخلی دولت و تشکیل سرمایه ثابت داخلی است. E ، صادرات ناخالص

حاوی صادرات کالاهای واسطه‌ای و صادرات کالاهای نهایی است، بنابراین با حذف

صادرات ناخالص ($E=0$)، GDP جدید به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$GDP^*(V) = \hat{v}(I-A_d)^{-1} f_d \quad (20)$$

حال اگر GDP^* به‌دست آمده بعد از خنثی کردن صادرات ناخالص از GDP واقعی

کسر شود، حاصل آن مقدار ارزش‌افزوده داخلی است که جذب بازارهای خارجی می‌شود

که به‌صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$DVA = GDP - GDP^* \quad (21)$$

DVA در رابطه فوق از سه منظر قابل تفسیر است. نخست، ارزش کارکرد اقتصاد در سطح کلان و بخش‌های اقتصادی را در ارزش زنجیره‌های تولید خارجی نشان می‌دهد. دوم، انتظار می‌رود که DVA برای آن دسته از کشورهایی که متکی به منابع طبیعی و فعالیت‌های بالادستی هستند بالا باشد. به‌عنوان نمونه جانسون و نوگورا^۱ (۲۰۱۲)، با استفاده از پایه‌های آماری سهم ارزش‌افزوده در صادرات به کل صادرات را برای ۹۵ کشور محاسبه می‌کنند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که ایران با ۰٫۹۵ واحد در صدر و کشورهای نیجریه، ونزوئلا، استرالیا و روسیه به ترتیب با ۰٫۹۴، ۰٫۸۹، ۰٫۸۷، ۰٫۸۶ واحد در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. سوم، نسبت DVA به کل صادرات^۲ با نسبت تخصص‌گرایی عمودی VS به کل صادرات برابر با واحد است و بدین ترتیب یک رابطه معکوس بین DVA با VS وجود دارد، یعنی اینکه هر چه سهم DVA بیشتر باشد، ادغام آن از منظر واردات واسطه‌ای با اقتصاد جهانی کمتر است.

ب- روش تخصص‌گرایی عمودی در سنجش ادغام یک اقتصاد با اقتصاد جهانی

در این روش نیازهای مستقیم و غیرمستقیم واردات واسطه‌ای در تأمین صادرات ناخالص محاسبه می‌شود. همانند روش حذفی، رابطه (۴) مبنای محاسبه تخصص‌گرایی عمودی قرار می‌گیرد. برای این منظور ابتدا ماتریس ضرایب مستقیم واردات واسطه‌ای محاسبه می‌شود:

$$Am_{ij} = \frac{M_{ij}}{x_j} \Rightarrow M = Amx \quad (22)$$

در رابطه فوق M_{ij} و Am_{ij} به ترتیب ماتریس مبادلات واردات واسطه‌ای بین بخشی و ماتریس ضرایب مستقیم واردات واسطه‌ای را نشان می‌دهند. با جایگزینی رابطه (۴) در رابطه (۲۲)، رابطه تخصص‌گرایی عمودی به‌دست می‌آید (هومل^۳ و همکاران، ۲۰۰۱).

$$VS(M) = e'Am(I-A_d)^{-1}E \quad (23)$$

رابطه (۲۳)، مشخص می‌کند که نیازهای مستقیم و غیرمستقیم واردات واسطه‌ای در تأمین صادرات ناخالص چه میزان است. $Am(I-A_d)^{-1}$ ماتریس ضریب فزاینده واردات واسطه‌ای و E صادرات ناخالص را نشان می‌دهند. e' بردار سطری واحد و جمع‌کننده ستونی ماتریس است. VS میزان ادغام یک اقتصاد با اقتصاد جهانی را از

1. Johson and Noguera

2. Total Exports

3. Hummel, et.al

منظر واردات آشکار می‌کند که در حقیقت به‌مثابه واردات ارزش‌افزوده نیز در نظر گرفته می‌شود (هومل و همکاران، ۲۰۰۱). یک قاعده کلی بین رابطه (۲۱) و رابطه (۲۳) حاکم است و آن است که نسبت سهم DVA به کل صادرات و نسبت سهم VS به کل صادرات برابر با واحد است. یعنی:

$$\frac{DVA}{TE} + \frac{Vs}{TE} = 1 \quad (24)$$

رابطه معکوس بین آن دو عبارت است از:

$$\frac{DVA}{TE} = 1 - \frac{Vs}{TE}$$

بنابراین با کاربری روابط (۲۱)، (۲۳) و (۲۴)، نه فقط کارکرد اقتصاد و فعالیت اقتصادی در زنجیره‌های تولید تجارت خارجی (صادرات و واردات) آشکار می‌گردد، بلکه همچنین در کنار روش متوسط فاصله انتشار، تصویر کامل‌تری از وضعیت محیط درونی و محیط بیرونی فعالیت‌های اقتصادی هم برای سیاست‌گذار و هم برای تحلیل‌گر فراهم می‌شود.

۳- پایه‌های آماری، تحلیل نتایج و توصیه‌های سیاستی

در این مقاله از آخرین جدول متقارن آماری فعالیت در فعالیت با فرض تکنولوژی ساختار ثابت فروش محصول سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی استفاده می‌شود (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۹)، اما جدول مذکور یک جدول متعارف حاوی واردات نیز هست و بنابراین قابلیت سنجش محیط درونی و محیط بیرونی فعالیت‌های اقتصادی در زنجیره‌های تولید را ندارد [۱۳]. به این دلیل روش تفکیک قبل از تجمیع در چارچوب فرض تناسبی واردات^۱ مبنای تفکیک واردات [۱۴] (واسطه‌ای، سرمایه‌ای و مصرفی) قرار گرفته است، بدین معنی که ابتدا جدول تفصیلی مبنای تفکیک واردات قرار گرفته و سپس در جهت تسهیل تحلیل نتایج به شش فعالیت کشاورزی، معادن (شامل نفت خام و گاز طبیعی)، صنعت، آب، برق و گاز، ساختمان و خدمات تجمیع شده است، سپس مبنای محاسبه زنجیره‌های تولید داخلی (محیط درونی) و زنجیره‌های تولید خارجی (محیط بیرونی) در شناسایی کارکرد فعالیت‌های اقتصادی قرار گرفته است.

جداول (۱) و (۲)، به ترتیب نتایج حاصل از متوسط فاصله انتشار را از منظر الگوی تقاضامحور لئونتیف و الگوی عرضه محور گش برای شش بخش اقتصادی نشان می‌دهند.

1. Import Proportionality Assumption

جدول ۱. متوسط شاخص طول انتشار از منظر الگوی تقاضامحور لئونتیف

	کشاورزی	معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	میانگین
کشاورزی	۱,۲۶	۱,۸۴	۱,۵۳	۱,۸۳	۲,۵۶	۲	۱,۸۴
معادن	۲,۰۳	۱,۵۰	۱,۴۳	۱,۴۴	۲,۲۴	۲,۱۳	۱,۸۰
صنعت	۱,۵۸	۱,۶۴	۱,۴۸	۱,۶۵	۱,۵۱	۱,۶۴	۱,۵۸
آب، برق و گاز	۱,۸۵	۱,۵۵	۱,۶۰	۱,۱۹	۲,۳۱	۱,۵۴	۱,۶۷
ساختمان	۱,۸۵	۱,۷۳	۲,۴۵	۱,۶۱	۱,۱۴	۱,۲۹	۱,۶۸
خدمات	۱,۵۹	۱,۳۲	۱,۶۵	۱,۵۰	۱,۶۱	۱,۳۵	۱,۵۰
میانگین	۱,۶۹	۱,۶۰	۱,۶۹	۱,۵۴	۱,۹۰	۱,۶۶	

منبع: ارقام با استفاده از جدول داده-ستانده داخلی سال ۱۳۹۵ و رابطه (۱۶-۱) محاسبه شده‌اند.

جدول ۲. متوسط شاخص طول انتشار از منظر الگوی عرضه محور گش

	کشاورزی	معادن	صنعت	آب، برق و گاز	ساختمان	خدمات	میانگین
کشاورزی	۱,۲۶	۱,۸۴	۱,۵۳	۱,۸۳	۲,۵۶	۲	۱,۸۴
معادن	۲,۰۳	۱,۵۰	۱,۴۳	۱,۴۴	۲,۲۴	۲,۱۳	۱,۸۰
صنعت	۱,۵۸	۱,۶۴	۱,۴۸	۱,۶۵	۱,۵۱	۱,۶۴	۱,۵۸
آب، برق و گاز	۱,۸۵	۱,۵۵	۱,۶۰	۱,۱۹	۲,۳۱	۱,۵۴	۱,۶۷
ساختمان	۱,۸۵	۱,۷۳	۲,۴۵	۱,۶۱	۱,۱۴	۱,۲۹	۱,۶۸
خدمات	۱,۵۹	۱,۳۲	۱,۶۵	۱,۵۰	۱,۶۱	۱,۳۵	۱,۵۰
میانگین	۱,۶۹	۱,۶۰	۱,۶۹	۱,۵۴	۱,۹۰	۱,۶۶	

منبع: ارقام بر مبنای جدول داده-ستانده داخلی سال ۱۳۹۵ و رابطه (۱۷) محاسبه شده‌اند.

با نگاه دقیق‌تر به نتایج فوق مشاهده می‌شود که:

۱- تمامی ارقام دو جدول با هم برابر هستند؛ یعنی هر یک از ارقام می‌تواند به‌طور همزمان دو سویه و یا دو طرفه برای زوج فعالیت‌ها تفسیر شود. به‌عنوان نمونه متوسط فاصله انتشار در سطر فعالیت کشاورزی و ستون ساختمان برابر با ۲,۵۶ واحد است، یعنی از یک‌سو فشار هزینه متوسط فاصله انتشار پیشین کشاورزی به ساختمان را نشان می‌دهد و از سوی دیگر فشار تقاضای پسین ساختمان از کشاورزی است. همچنین در مقایسه با سایر ارقام، جداول مورد بررسی بزرگ‌ترین رقم به شمار می‌رود و حاکی از آن است که متوسط فاصله انتشار بین دو فعالیت بسیار زیاد است.

۲- ارقام، متوسط فاصله طول انتشار در قطره‌های اصلی کوچک هستند. که نشان می‌دهد متوسط فاصله انتشار وابستگی درون‌فعالیتی (کشاورزی با کشاورزی؛ صنعت با

صنعت و غیره)، بسیار کوتاه است؛ به عبارت دیگر اثرات بازخوردی که ناشی از تعامل یک فعالیت با فعالیت دیگر است، نقش ناچیزی دارد.

۳- همان‌طور که در مقدمه مقاله هم اشاره شده است، یکی از کاربردهای کلیدی روش متوسط فاصله طول انتشار، شناسایی فعالیت‌های بالادستی و پایین‌دستی در زنجیره‌های تولید داخلی می‌باشد. محاسبه میانگین متوسط فاصله انتشار سطری و ستونی می‌تواند معیار مناسبی برای شناسایی این نوع فعالیت‌ها به شمار رود. ارقام به‌دست آمده نشان می‌دهند که فعالیت‌های کشاورزی و معادن ایران به ترتیب با ۱,۸۴ و ۱,۸۰ واحد، بزرگ‌ترین میانگین متوسط فاصله انتشار پیشین را دارند و بدین ترتیب در گروه فعالیت‌های بالادستی قرار می‌گیرند و نشان می‌دهند که در فرآیند آغازین زنجیره‌های تولید داخلی و به دور از بازار مصرف قرار دارند. همچنین نتایج نشان می‌دهند که فعالیت‌های خدمات و سپس صنعت به ترتیب با ۱,۵۰ و ۱,۵۸ واحد کمترین میانگین متوسط فاصله انتشار را دارند و از این جهت به‌عنوان صنایع پایین‌دستی معرفی می‌شوند، یعنی این نوع فعالیت‌ها در زنجیره‌های پایانی تولید قرار دارند و نزدیک به بازار مصرف هستند.

چهار- نتایج میانگین جمع سطری متوسط فاصله انتشار پسین نشان می‌دهند که فعالیت معادن با ۱,۶۰ واحد بعد از فعالیت آب، برق و گاز (۱,۵۴ واحد)، کمترین متوسط فاصله انتشار پسین را به خود اختصاص می‌دهد، که وجه دیگر از ماهیت بالادستی این فعالیت را در زنجیره‌های تولید اقتصاد ایران آشکار می‌کند.

ب- نتایج حاصل از روش حذف فرضی

روش حذف فرضی مبنای سنجش ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص در سطح کلان و همچنین فعالیت‌های اقتصادی قرار می‌گیرد. به‌کارگیری روش مذکور حداقل دو حسن دارد: نخست اینکه کارکرد فعالیت‌های بالادستی و پایین‌دستی را در زنجیره‌های تولید تجارت خارجی آشکار می‌کند؛ دوم از آنجا که اقتصاد ایران متکی به فعالیت‌های بالادستی است، انتظار می‌رود که مقدار ارزش‌افزوده ناشی از صادرات ناخالص که جذب بازارهای خارجی می‌گردد، نه فقط در سطح کلان، بلکه همچنین در فعالیت‌های بالادستی مانند کشاورزی و معادن بیشتر از سایر بخش‌های اقتصادی باشد. عکس آن در مورد صنعت که ماهیت فعالیت پایین‌دستی را دارد، موضوعیت پیدا می‌کند.

جدول (۳)، نتایج مقدار ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص را در سطح کلان و بخش‌های شش‌گانه اقتصاد ایران نشان می‌دهد.

جدول ۳. ارزش صادرات ناخالص و مقدار ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص شش فعالیت اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۵

ارزش صادرات کالاها و خدمات ناخالص (میلیون ریال به قیمت جاری) (۱)	نسبت به کل (درصد) (۲)	ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص (میلیون ریال به قیمت جاری) (۳)	سهم ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص به ارزش کل صادرات ناخالص (۴)
کشاورزی	۴	۱۲۳,۵۸۷,۳۲۳	۰,۰۴
معادن	۴۴	۱,۳۰۷,۶۶۲,۱۱۵	۰,۴۳
صنعت	۳۰	۵۰۵,۷۵۱,۵۵۱	۰,۱۷
آب، برق و گاز	۳	۹۸,۱۵۰,۷۵۳	۰,۰۳
ساختمان	۰	۳,۵۱۲,۷۰۵	۰,۰۰۱
خدمات	۲۰	۷۶۷,۰۳۵,۶۷۸	۰,۲۵
جمع	۱۰۰	۲,۸۰۵,۷۰۰,۱۲۵	۰,۹۳

منبع: ارقام ستون (۱) بر مبنای جدول داده-ستانده داخلی سال ۱۳۹۵ و نتایج ستون (۳) با استفاده از رابطه (۲۱) محاسبه شده‌اند.

نتایج جدول (۳) در چهار ستون سازماندهی شده‌اند. ارقام ستون (۱)، ارزش کالاها و خدمات صادرات ناخالص کل اقتصاد و فعالیت‌های شش گانه را نشان می‌دهند. ۴۴ درصد از کل صادرات ناخالص را معادن حاوی نفت خام و گاز طبیعی تشکیل می‌دهد (ستون ۲). فعالیت‌های صنعت و خدمات به ترتیب با ۳۰ درصد و ۲۰ درصد در جایگاه بعدی قرار می‌گیرند. فعالیت کشاورزی، آب برق و گاز هر یک با سهم ۴ و ۳ درصد و سهم بسیار ناچیز ساختمان در رتبه‌های بعدی قرار دارند. نتایج ستون (۳)، تصویر متفاوتی از الگوی صادرات ایران و همچنین وضعیت بخش‌های شش‌گانه را از منظر مقدار ارزش‌افزوده ناشی از صادرات ناخالص که جذب بازارهای خارجی می‌شوند، آشکار می‌کنند. در راستای ارقام به‌دست آمده مشاهده می‌شود که نخست نسبت ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص در سطح کلان اقتصادی برابر ۰,۹۳ واحد است. یعنی به ازای ارزش هر ۱۰۰ تومان صادرات ناخالص، ۹۳ تومان آن ارزش‌افزوده‌ای است که جذب بازارهای خارجی می‌شود. نتایج حاصله بسیار نزدیک به یافته‌های جانسون و نوگورا (۲۰۱۲) می‌باشد. در این مقاله آنها با استفاده از پایه‌های آماری GTAP version ۷,۱ سال ۲۰۰۴، نسبت ارزش‌افزوده داخلی در صادرات ناخالص (VAXR^۱) [۱۵] در

1. Value-Added Gross Exports Ratio

سطح کلان و سه فعالیت اقتصادی (کشاورزی، صنعت و خدمات) را برای ۹۴ کشور جهان شامل ایران برآورد کرده‌اند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که ایران با ۰,۹۵ واحد، در صدر کشورها قرار دارد و کشورهای نیجریه، ونزوئلا، روسیه و استرالیا به ترتیب با ۰,۹۴، ۰,۸۹، ۰,۸۷ و ۰,۸۶ رتبه‌های بعدی را به خود اختصاص می‌دهند. نکته حائز اهمیت این یافته‌ها در سطح کلان آن است که اتکای این کشورها بیشتر بر فعالیت‌های منابع طبیعی می‌باشد و بدین ترتیب زنجیره‌های تولید تجارت فعالیت‌های بالادستی نقش به‌سزایی را در تجارت خارجی این کشورها از جمله ایران ایفا می‌کند [۱۶]. علت اصلی آن است که در توصیه حساب‌های ملی سال‌های ۱۹۶۸، ۱۹۹۳ و ۲۰۰۸ سازمان ملل متحد، منابع طبیعی مانند اجاره زمین در مازاد عملیاتی منظور می‌گردد. این توصیه نیز در حساب‌های ملی و جدول داده-ستانده ایران در نظر گرفته می‌شود. به‌عنوان نمونه در گزارش جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، مازاد عملیاتی (شامل درآمد مختلط) چنین تعریف شده است: «اقدام ترازکننده حساب ایجاد درآمد مازاد عملیاتی است. این کمیت تراز کننده در حقیقت معیاری برای مازاد ایجاد شده در فرآیند تولید قبل از کسر بهره، اجاره و یا دیگر درآمدهای پرداختی مالکیت بابت دارایی‌های مالی و زمین در مازاد عملیاتی می‌باشد (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۹، ۴۰).

دوم- نتایج حاصل از زنجیره‌های تولید ارزش‌افزوده داخلی در صادرات ناخالص فعالیت‌ها نشان می‌دهد که همانند نتایج کلان اقتصادی، سهم ارزش‌افزوده داخلی در صادرات ناخالص کمتر از واحد می‌باشد (ستون ۴ در جدول ۳). این نوع یافته‌ها برخلاف نظریه‌های سنتی تجارت بین‌الملل است که در آن فرض می‌شود صادرات (مستقل از صادرات کالاهای نهایی و یا واسطه‌ای) معادل خود صد در صد ارزش‌افزوده داخلی ایجاد می‌کنند. فعالیت معادن (شامل نفت خام و گاز طبیعی) با سهم ارزش‌افزوده داخلی نسبت صادرات با ۰,۴۳ واحد رتبه اول را به خود اختصاص می‌دهد، یعنی به ازای ارزش هر ۱۰۰ تومان کل صادرات ناخالص ۴۳ تومان ارزش‌افزوده داخلی آن جذب بازارهای خارجی می‌شود. حال آنکه فعالیت‌های خدمات و صنعت هر یک به ترتیب با ۰,۲۵ واحد و ۰,۱۷ در جایگاه بعدی قرار می‌گیرند، بنابراین فعالیت‌های بالادستی (البته به‌جز بخش کشاورزی که تقریباً معادل صادرات ناخالص خود ارزش‌افزوده ایجاد می‌کند، بیشترین سهم ارزش‌افزوده را به خود اختصاص می‌دهند.

سوم- همچنین نتایج نشان می‌دهند که در مقایسه با کلان اقتصادی وضعیت فعالیت‌ها متفاوت است. به‌عنوان نمونه نتایج در سطح کلان نمایانگر آن است که ارزش صادرات ناخالص معادل خود ارزش‌افزوده ایجاد نمی‌کند. حال آنکه با توجه به نتایج نمی‌توان این قاعده را در سطح فعالیت‌ها تعمیم داد. به‌عنوان نمونه فعالیت خدمات و بخش‌های زیربنایی مانند آب، برق و گاز و ساختمان، بیشتر از ارزش صادرات ناخالص خود ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص ایجاد می‌کند. افزون بر آن نتایج نشان می‌دهند که سهم ارزش‌افزوده داخلی در صادرات ناخالص در فعالیت‌های پایین‌دستی مانند خدمات بیشتر از سهم صادرات ناخالص به کل صادرات ناخالص است.

در چنین شرایطی انتظار می‌رود که سهم ارزش‌افزوده داخلی در صادرات به کل صادرات این نوع فعالیت‌ها ناچیز باشد، اما نتایج تصویر متفاوتی ارائه می‌دهند؛ خدمات با ۲۵ درصد سهم ارزش‌افزوده در صادرات ناخالص و بعد از معادن در مقام دوم قرار می‌گیرد. علت اصلی آن است که فعالیت‌های صنعتی در صادرات ناخالص خود از خدمات به‌عنوان واسطه‌ای استفاده می‌کنند. در این وضعیت چنانچه به جای معیار صادرات ناخالص که ریشه در ستانده فعالیت صنعت دارد از معیار ارزش‌افزوده استفاده می‌شود، مقدار ارزش‌افزوده نهفته خدمات در صادرات صنعت عملاً نادیده گرفته می‌شود؛ یعنی بخش خدمات بیش از صادرات ناخالص خود، ارزش‌افزوده داخلی در صادرات ناخالص ایجاد می‌کند ($-0,05 = 0,25 - 0,20$).

ج- نتایج حاصل از تخصیص‌گرایی عمودی

روش حذف فرضی فقط زنجیره‌های تولید اقتصاد و فعالیت‌های اقتصادی را به شکل ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص در کنار نادیده گرفتن واردات مورد توجه قرار می‌دهد. کاربست تخصیص‌گرایی عمودی کل اقتصاد و فعالیت‌های اقتصادی این کمبود را برطرف می‌کند. جدول ۴، وضعیت تخصیص‌گرایی عمودی در سطح کلان و فعالیت‌های شش گانه‌ی اقتصاد ایران را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ارزش واردات کالاها و خدمات واسطه‌ای و تخصص‌گرایی عمودی کل فعالیت‌های

شش‌گانه اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۵

سهم تخصص‌گرایی عمودی به کل صادرات ناخالص (۴)	تخصص‌گرایی عمودی (میلیون ریال) به قیمت جاری (۳)	نسبت واردات واسطه‌ای به کل واردات واسطه‌ای (درصد) (۲)	ارزش کالاها و خدمات واردات واسطه‌ای (میلیون ریال به قیمت جاری) (۱)	
۰,۰۰۳	۹,۵۶۴,۵۶۱	۵	۶۳,۶۰۰,۲۳۸	کشاورزی
۰,۰۰۱	۳۰,۶۸۶,۵۱۹	۱	۱۰,۴۴۳,۳۵۹	معادن
۰,۰۴۲	۱۲۶,۵۹۳,۸۵۰	۷۷	۹۵۳,۱۵۸,۶۳۳	صنعت
۰,۰۰۲	۵,۱۴۰,۱۷۱	۲	۱۸,۶۶۷,۲۵۶	آب، برق و گاز
۰	۳۵۰,۳۰۱	۰	۱۴۷,۲۴۸	ساختمان
۰,۰۰۹	۲۷,۲۲۰,۷۳۱	۱۵	۱۸۶,۳۳۳,۸۱۶	خدمات
۰,۰۰۷	۱۹۹,۵۵۶,۱۳۱	۱۰۰	۱,۲۳۲,۳۵۰,۵۴۹	جمع

منبع: ستون (۱) بر مبنای جدول داده- ستانده داخلی سال ۱۳۹۵ و ارقام ستون (۳) با استفاده از رابطه (۲۳) محاسبه شده‌اند.

نتایج جدول مشتمل بر ۴ ستون زیر است که عبارتند از: ستون (۱) که ارزش کالاها و خدمات کالاهای واسطه‌ای ۶ فعالیت را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که فعالیت صنعت ۷۷ درصد از کل واردات واسطه‌ای را به خود اختصاص می‌دهد. فعالیت‌های خدمات و کشاورزی هر یک به ترتیب با ۱۵ درصد و ۵ درصد در جایگاه بعدی قرار دارند. ستون‌های (۳) و (۴) به ترتیب تخصص‌گرایی عمودی (مقدار مستقیم و غیرمستقیم ارزش واردات واسطه‌ای هر فعالیت را در تأمین صادرات ناخالص) و نسبت تخصص‌گرایی عمودی به صادرات ناخالص را آشکار می‌کنند. نتایج نشان می‌دهند که نخست تخصص‌گرایی اقتصادی ایران در سطح کلان برابر با ۰,۰۷ واحد است؛ یعنی به‌ازای ارزش هر ۱۰۰ تومان صادرات ناخالص، نیاز مستقیم و غیرمستقیم واردات واسطه‌ای ۷ تومان است [۱۷]. دوم- نتایج حاصل از جداول ۳ و ۴ در سطح کلان نشان می‌دهد که نسبت‌های ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص و تخصص‌گرایی عمودی به کل صادرات ناخالص با توجه به رابطه (۲۴) برابر با واحد است؛ یعنی $(۰,۹۳+۰,۰۷=۱)$. بدین ترتیب یک رابطه معکوس بین آن دو وجود دارد، به این معنی که هر چه مقدار

ارزش‌افزوده داخلی یک کشور که جذب مصرف بازارهای خارجی می‌شود، بیشتر باشد، ادغام آن با اقتصاد جهانی کمتر است. در مورد شدت این رابطه برای آن دسته کشورهای که منابع محور هستند، نه فقط فعالیت‌های بالادستی نقش کلیدی دارند، بلکه الگوهای تجاری آنها بیشتر نامتقارن هستند و بر عکس. سوم، نتایج در سطح فعالیت‌ها این واقعیت را آشکار می‌کند که رابطه معکوس بین دو سهم ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص و سهم تخصص‌گرایی عمودی به کل صادرات ناخالص نیز موضوعیت پیدا می‌کند. به‌عنوان نمونه در مورد معادن مشاهده می‌شود که سهم ارزش‌افزوده داخلی به کل صادرات ناخالص برابر با ۰,۴۳ واحد است؛ حال آنکه سهم متناظر تخصص‌گرایی آن ۰,۰۱ واحد را نشان می‌دهد؛ یعنی فعالیت مذکور دارای بیشترین صادرات ارزش‌افزوده در مقابل سهم واردات واسطه‌ای ارزش‌افزوده آن بسیار کم است و بدین ترتیب می‌تواند مصداق خام فروشی در کنار فقدان تنیدگی واسطه‌ای فعالیت معادن با ساختار اقتصاد ایران باشد. عکس آن در مورد فعالیت صنعت مشاهده می‌شود. از منظر نسبت ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات، صادرات ناخالص به ارزش کل صادرات با ۰,۱۷ واحد در مقام سوم و بعد از معادن و خدمات قرار دارد، ولی از منظر تخصص‌گرایی عمودی به ارزش کل صادرات با ۰,۴۲ واحد است، که در مقایسه با سایر فعالیت‌ها بیشترین ادغام را با اقتصاد جهانی دارد.

۴- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

شناسایی کارکرد فعالیت‌های اقتصادی در زنجیره‌های تولید نقش به‌سزایی در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی دارد. در این مقاله، دو بعد محیط درونی و محیط بیرونی زنجیره‌های تولید در قالب سه روش مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. روش متوسط فاصله انتشار فقط محیط درونی زنجیره‌های تولید فعالیت‌های بالادستی و پایین دستی را در کنار نادیده‌گرفتن محیط بیرونی زنجیره‌های تولید پوشش می‌دهد. برای برطرف کردن این کمبود از یک‌سو روش حذف فرضی مبنای سنجش ارزش‌افزوده داخلی در صادرات ناخالص و از سوی دیگر روش تخصص‌گرایی عمودی مبنای محاسبه ادغام اقتصاد ایران با اقتصاد جهانی قرار می‌گیرد. برای این منظور از آخرین جدول آماری موجود سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی ایران استفاده می‌شود، اما جدول مذکور یک جدول

متعارف و حاوی واردات است که در آن فرض می‌شود که تکنولوژی تولید داخلی با تکنولوژی تولید سایر کشورهای جهان یکسان است. فرض مذکور کاربست این جداول را در سنجش دو بعد محیط درونی و محیط بیرونی زنجیره‌های تولید عملاً غیرممکن می‌کند. برای برون‌رفت از این مسئله ابتدا واردات، قبل از تجمیع تفکیک می‌شود؛ سپس جدول داخلی به شش فعالیت شامل کشاورزی، معادن (نفت خام و گاز طبیعی)، صنعت، آب، برق و گاز، ساختمان و خدمات تجمیع می‌گردد. در مورد محیط درونی زنجیره‌های تولید، نتایج نشان می‌دهند که از شش فعالیت مورد بررسی، فعالیت‌های کشاورزی و معادن در گروه فعالیت‌های بالادستی قرار می‌گیرند. علت آن است که این فعالیت دارای بالاترین میانگین متوسط فاصله انتشار پیشین و پایین‌ترین میانگین متوسط فاصله انتشار پسین هستند؛ یعنی ۱,۸۴ و ۱,۸ در مقابل ۱,۶۹ و ۱,۶۰. عکس آن در مورد فعالیت صنعت مشاهده می‌شود، به‌طوری‌که میانگین متوسط فاصله انتشار پیشین آن با ۱,۵۸ و بعد از خدمات در رتبه پنجم و پسین آن با ۱,۶۹ واحد پس از ساختمان در رتبه دوم قرار می‌گیرد. نتایج و مشاهدات فوق وجه درونی زنجیره‌های تولید در شناخت فعالیت‌های بالادستی و پایین‌دستی نشان می‌دهد که فقط می‌تواند شرط لازم در اتخاذ سیاست‌های هم‌پیوندی و یا هم‌زیستی اقتصاد ایران با اقتصاد جهانی به شمار رود، اما شرط کافی نیست و بدین ترتیب نیاز به بررسی محیط بیرونی اقتصاد ایران با اقتصاد جهانی دارد. برای این منظور سهم ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص و سهم تخصیص‌گرایی عمودی به صادرات ناخالص محاسبه شده‌اند. یافته‌ها در سطح کلان نشان می‌دهند که سهم صادرات ارزش‌افزوده به کل صادرات ۰,۹۳ واحد است، یعنی ۹۳ تومان ارزش‌افزوده داخلی در صادرات ناخالص ایران برابر پردازش بیشتر جذب بازارهای خارجی می‌شود، حال آنکه ترکیب اقتصاد ایران با اقتصاد جهانی برابر با ۰,۰۷ است. در سطح فعالیت‌ها مشاهده می‌شود که فعالیت بالادستی نظیر معادن با ۰,۴۳ واحد، بیشترین نسبت سهم ارزش‌افزوده در صادرات ناخالص را به خود اختصاص می‌دهد و سهم تخصیص‌گرایی عمودی برابر با ۰,۰۱ واحد است، حال آنکه عکس آن در مورد فعالیت پایین‌دستی (فعالیت صنعت) صادق است. به‌طوری‌که سهم ارزش‌افزوده در صادرات ۰,۱۷ واحد در رتبه سوم و سهم تخصیص‌گرایی عمودی با ۰,۰۴۲ واحد رتبه اول را به خود اختصاص می‌دهد. نتایج و مشاهدات فوق حداقل سه توصیه سیاستی را به همراه دارد:

نخست آنکه اقتصاد ایران هنوز در مدار آغازین زنجیره‌های تولید در کنار الگوی تجارت نامتقارن قرار دارد؛ به طوری که فعالیت بالادستی مانند معادن (شامل نفت خام و گاز طبیعی) در فرآیند آغازین زنجیره‌های تولید داخلی رتبه نخستین را در صادرات ارزش افزوده داخلی به خود اختصاص داده است.

دوم- پیش‌نیاز اتخاذ استراتژی هم‌پیوندی با اقتصاد جهانی یا ورود به بازارهای جهانی، مستلزم واکاوی دقیق‌تر محیط درونی و محیط بیرونی زنجیره‌های تولید با فعالیت‌های تفصیلی‌تر می‌باشد.

سوم- با توجه به یافته‌ها فعالیت‌های پایین‌دستی مانند صنعت می‌تواند نقش به‌سزایی در هر دو بعد زنجیره‌های تولید ایفا کند، اما این خود مستلزم بهبود تنیدگی واسطه‌ای بیشتر فعالیت‌های بالادستی، با ساختار اقتصاد ایران است.

یادداشت‌ها

[۱]- در این مقاله به جای اصطلاحات "بخش" و یا "صنعت" به سه علت از اصطلاح "فعالیت" استفاده می‌شود: نخست در مقایسه با بخش و یا صنعت اصطلاح فعالیت سنخیت بیشتری با فرآیند تولید دارد؛ دوم در نظام‌های حساب‌های ملی تجدیدنظر شده در سال‌های ۱۹۹۳ و ۲۰۰۸ میلادی و همچنین در گزارش راهنمای تدوین جداول عرضه و مصرف سال‌های ۱۹۹۹ و ۲۰۱۸ میلادی سازمان ملل متحد به جای بخش-کالا از فعالیت-محصول استفاده می‌شود، سوم در آخرین جدول آماری که به تازگی در درگاه بانک مرکزی قرار گرفته رشته فعالیت مبنای طبقه‌بندی قرار گرفته است. برای اطلاع بیشتر به (بانوئی و همکاران، ۱۳۹۴؛ سازمان ملل متحد^۱، ۲۰۱۸ و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۹) مراجعه شود.

[۲]- فعالیت‌های بالادستی به فعالیت‌هایی اطلاق می‌شوند که در فرآیند آغازین تولید قرار دارند و به دور از بازار مصرف هستند؛ حال آنکه فعالیت‌های پایین‌دستی فعالیت‌های هستند که در فرآیند پایانی تولید می‌باشند و بدین ترتیب نزدیک به بازار مصرف هستند (میلر و تیمورشو، ۲۰۱۵).

[۳]- برای اطلاعات در مورد زوایای مختلف متوسط فاصله انتشار و یا متوسط فاصله اقتصادی و قلمرو کاربردهای آنها به دیازنباخر و همکاران، ۲۰۰۵؛ دیازنباخر و

همکاران، ۲۰۰۷؛ اوسترهاون و بوومیستر^۱، ۲۰۱۳؛ چن^۲، ۲۰۱۴؛ فانگ و همکاران، ۲۰۲۰ و رومرو و همکاران، ۲۰۰۹) مراجعه نمایید.

[۴]- مبادلات تجاری نامتقارن مخصوص کشورهایی است که متکی بر منابع طبیعی و اقتصاد آنها تک محصولی است و بدین ترتیب صادرات کالاها و خدمات آنها مشابه به واردات کالاها و خدمات نیست. حال آنکه مبادلات تجاری متقارن صادرات کالاها و خدمات در برابر واردات کالاها و خدمات قرار دارند. به‌طور کلی کشورهای توسعه‌یافته اروپایی از ترکیب مبادلات تجاری متقارن برخوردار هستند؛ برای اطلاع بیشتر این موضوعات و نسبت آنها با استراتژی تجاری به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۳) مراجعه شود.

[۵]- واژه‌هایی مانند "تکه‌تکه‌سازی تولید"، "گسستگی فرآیند تولید"، تخصص‌گرایی عمودی" و "برون‌سپاری ارزش زنجیره گسستگی فرآیند تولید"، شاهبیت‌های سنجش تجزیه ارزش‌افزوده ناشی از صادرات ناخالص و یا صادرات ارزش‌افزوده در قرن بیست و یکم به شمار می‌روند. واکاوی زوایای مختلف این مسئله نخست مستلزم به‌کارگیری پایه‌های آماری نسل دوم در مقابل پایه‌های آماری نسل اول است و در ثانی نیاز به چارچوب نظریه جدید تجارت بین‌الملل به شکل "تجارت در کارکردها" یا "تجارت در مراحل" در مقابل نظریه سنتی "تجارت در کالا" دارد. بررسی جنبه‌های مختلف این مسئله خارج از حوصله مقاله است و نیاز به تلاش جداگانه‌ای دارد. برای اطلاع بیشتر از زوایای مختلف این موضوع به (لوپز-گزنالز^۳، ۲۰۱۵؛ لاس و همکاران، ۲۰۱۶؛ لاس، ۲۰۱۷؛ میروودت و بالدوین^۴، ۲۰۰۶؛ بالدوین و یه^۵، ۲۰۲۰) مراجعه شود.

[۶]- به‌جز مطالعه فالی^۶ (۲۰۱۲)، که جدول متعارف را مبنای تحلیل قرار می‌دهد، سایر مقالات موجود به دو دلیل زیر جدول داده-ستانده با تفکیک واردات را مبنای محاسبه فاصله انتشار قرار داده‌اند: نخست آن‌که اگر از جدول متعارف داخلی با واردات استفاده گردد لازم است که به‌طور مثال تکنولوژی تولید داخلی ایران با تکنولوژی تولید

-
1. Oosterhaven and Bouwmeester
 2. Chen
 3. Lopez-Gonzalez
 4. Miroudot & Baldwin
 5. Baldwin & Ye
 6. Fally

سایر کشورها در نظر گرفته شود و بدین ترتیب به‌کارگیری روش‌های ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص و تخصص‌گرایی عمودی را در سنجش کارکرد عوامل بیرونی فعالیت‌ها عملاً غیرممکن می‌سازد؛ دوم آن‌که به‌کارگیری دو روش ارزش‌افزوده در صادرات ناخالص و همچنین تخصص‌گرایی عمودی در صورتی امکان‌پذیر است که واردات از جدول متعارف تفکیک شود.

[۷]- علت آن است که مقدار تغییرات تقاضای نهایی در این مرحله برون‌زا در نظر گرفته می‌شود و ارتباطی با زنجیره‌های تولید ندارد.

[۸]- اینکه این زنجیره‌های تولید بی‌نهایت است و یا اینکه به اولین نهاده‌ای می‌رسد که نه فقط هنوز وارد فرآیند تولید نشده و همچنین تغییر شکل نداده، موضوعی است که در کتاب میلر و بلیر (۲۰۰۹) به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است.

[۹]- برای اطلاع بیشتر زوایای مختلف این چالش‌ها به اوسترهاون (۱۹۸۸، ۱۹۸۴، ۱۹۸۶، ۲۰۱۲ و ۲۰۱۹) مراجعه شود.

[۱۰]- طیف وسیعی از تحلیل‌گران و مسئله رابطه بین ضرایب نهاده در الگوی تقاضامحور لئونتیف و ضرایب ستانده در الگوی عرضه محور گش را در ارتباط با ثبات مشترک، ثبات مطلق و ثبات نسبی بین دو ضریب مذکور را مورد واکاوی قرار داده‌اند. بررسی جنبه‌های مختلف این مسئله خارج از مقاله حاضر قرار دارد. برای اطلاعات بیشتر به (میلر و لهر، ۲۰۰۱؛ دیازنباخر، ۱۹۹۰؛ دمن^۱، ۱۹۸۸ و اوسترهاون و بوومیسستر، ۲۰۱۳) مراجعه شود.

[۱۱]- برای اطلاعات بیشتر از زوایای مختلف این نظریه‌ها به (بالدوین و لوپز-گندزالز^۲، ۲۰۱۵؛ بالدوین و وانابلس^۳، ۲۰۱۳؛ بالدوین، ۲۰۰۶؛ گروسمن و روسی-هانزبرگ^۴، ۲۰۰۸؛ بالدوین و روبرت-ویکود^۵، ۲۰۱۴) مراجعه نمایید.

[۱۲]- برای اطلاعات بیشتر زوایای مختلف روش حذف فرضی و همچنین تعمیم آن در تجزیه ارزش‌افزوده در صادرات ناخالص به (میلر و لهر، ۲۰۰۱؛ لاس و همکاران، ۲۰۱۶؛ میروودوت و یه^۶، ۲۰۲۰؛ مهاجری و بانوئی^۷، ۲۰۲۱) مراجعه نمایید.

-
1. Deman
 2. Baldwin and Lopez-Gonzalez
 3. Baldwin and Venables
 4. Grossman and Rossi-Hansberg
 5. Baldwin and Robert-vicoud
 6. Miroudot and Ye
 7. Mohajeri and Banouei

[۱۳]- هر چند گزارش بانک مرکزی جدول (ماتریس) مصرف واردات واسطه‌ای را به ابعاد ۸۹ فعالیت در ۱۳۰ محصول محاسبه می‌کند، اما برخلاف توصیه‌های نهادهای بین‌المللی میزان سازگاری و هماهنگی این جدول با جدول مصرف به ابعاد ۱۳۰ محصول در ۸۹ فعالیت مشخص نیست. به این دلیل در این مقاله جدول متقارن با تفکیک واردات به جدول داخلی تبدیل شده است.

[۱۴]- به علت اجتناب از افزایش حجم مقاله، بررسی زوایای مختلف محاسن، معایب و روش مذکور خودداری شده است. برای اطلاع بیشتر به (بانویی، ۱۳۹۲؛ یورواستات^۱، ۲۰۰۸؛ سازمان ملل، ۲۰۱۸) مراجعه نمایید.

[۱۵]- جانسون و نوگورا واژه VAXR را مبنای تحلیل خود قرار داده‌اند، حال آنکه کاربست واژه مذکور توسط لاس و همکاران مورد تردید قرار گرفته است و به جای آن ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص را پیشنهاد می‌کنند که در این مقاله نیز از آن استفاده می‌شود. برای اطلاعات بیشتر به (جانسون و نوگورا^۲، ۲۰۱۲؛ لاس و همکاران، ۲۰۱۶) مراجعه نمایید.

[۱۶]- انتظار می‌رود که صادرات کالاهای واسطه‌ای کشورهای سهم به‌سزایی در ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات واسطه‌ای داشته باشد. برای این منظور نیاز به کاربست نسل دوم پایه‌های آماری مانند داده-ستانده جهانی است. بررسی زوایای مختلف این موضوع خارج از حوصله مقاله حاضر است و نیاز به تلاش جداگانه‌ای دارد. علاوه بر آن پانتر و اتوکورالا جداول داده-ستانده ۵ کشور اندونزی، مالزی، تایلند، تایوان و استرالیا را مبنای سنجش دو نوع تفکیک واردات و همچنین ارزش‌افزوده داخلی در صادرات قرار داده‌اند. نتایج آنها نشان می‌دهد که سهم ارزش‌افزوده داخلی دو کشور اندونزی و استرالیا بیشتر از سایر کشورهاست (پاتونرو و اتوکورالا^۳، ۲۰۲۱).

[۱۷]- به نظر می‌رسد که برخلاف نگاه‌های حاکم در مورد وابستگی اقتصاد ایران به دنیای خارج، رقم ۰,۰۷ بسیار پایین باشد. به‌عنوان مثال مشاهدات در مورد اقتصاد چین نشان می‌دهد که میزان ادغام اقتصاد این کشور با اقتصاد جهانی از ۰,۱۸ در سال ۱۹۹۷ میلادی به ۰,۲۵ در سال ۲۰۰۲ افزایش یافته است (دین^۴ و همکاران، ۲۰۱۱).

1. Eurostat
2. Jhonson and Noguero
3. Patunru and Athukorala
4. Dean, et.al

(ارقام متناظر برای ۱۰ کشور اتحادیه اروپا از ۰,۲۱ در سال ۱۹۷۰ میلادی به ۰,۳۰ در سال ۱۹۹۰ میلادی را نشان می‌دهد (هومل و همکاران، ۲۰۰۱). دلایل سطوح پایین وابستگی اقتصاد ایران به دنیای خارج را می‌توان به صورت زیر فهرست کرد: آمارهای ترکیب واردات در ایران نشان می‌دهد که بیش از ۸۰ درصد از واردات را کالاهای خدمات واسطه‌ای به خود اختصاص می‌دهند؛ بنابراین انتظار می‌رود که هر چه مقدار ارزش‌افزوده داخلی ناشی از صادرات ناخالص یک اقتصاد بیشتر باشد؛ میزان ادغام آن اقتصاد با اقتصاد جهانی کمتر است. این قاعده بیشتر برای اقتصادهایی مصداق دارد که نه فقط اتکای آنها به صنایع بالادستی است، بلکه دارای الگوی تجاری نامتقارن هستند.

منابع

۱. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۹). جدول داده-ستانده اقتصاد ایران سال ۱۳۹۵، اداره حساب‌های اقتصادی.
۲. بانوئی، علی‌اصغر (۱۳۹۱). ارزیابی شقوق مختلف نحوه منظور کردن واردات و روش‌های تفکیک آن با تأکید بر جدول متقارن سال ۱۳۸۰، نشریه سیاست‌گذاری اقتصادی، ۴ (۸)، ۳۱-۷۴.
۳. بانوئی، علی‌اصغر، جلودار ممقانی، محمد و محقق، مجتبی (۱۳۸۶). شناسایی بخش‌های کلیدی بر مبنای رویکردهای سنتی و نوین طرف‌های تقاضا و عرضه اقتصاد، مجله پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، ۷ (۱)، ۱-۲۶.
۴. بانوئی، علی‌اصغر، موسوی نیک، هادی؛ اسفندیاری کلوکن، مجتبی و ذاکری، زهرا (۱۳۹۴). تعریف و مفاهیم پایه‌ای، پایه‌های نظری و روش محاسبه جداول داده-ستانده متقارن، تجربه ایران و جهان، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی ایران.
۵. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۳). مبانی نظری و مستندات برنامه چهارم توسعه، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.
۶. جهانگرد، اسفندیار و آزادی‌خواه جهرمی، افروز (۱۳۹۲). شناسایی زنجیره‌های تولیدی در ایران با استفاده از شاخص میانگین طول انتشار (APL)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، ۱۳ (۵۱)، ۸۱-۱۱۱.

۷. صادقی، نرگس (۱۳۹۴). ماهیت بخش‌های اقتصاد ایران ۱. مروری بر روش‌های شناسایی بخش‌های کلیدی در اقتصاد، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات اقتصادی، شماره مسلسل: ۱۴۷۲۶.
۸. مشیری، سعید؛ مستعلی پارسا، مریم و داروگر، لیلا (۱۳۹۷). بررسی آثار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر زنجیره تولید کالاها و خدمات ایران با استفاده از جدول داده-ستانده، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، ۱۸ (۶۸)، ۱-۴۴.
9. Baldwin, R. E. (2006). Globalisation: The Great Unbundlings, Economic Council of Finland.
10. 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.
11. Baldwin, R., & Robert-Nicoud, F. (2014). Trade-in-Goods and Trade-in-Tasks: An Integrating Framework. *Journal of international Economics*, 92 (1). 51-62.
12. Baldwin, R., & Venables, A. J. (2013). Spiders and Snakes: Offshoring and Agglomeration in the Global Economy. *Journal of International Economics*, 90 (2). 245-254.
13. Bon, R. (2018). Economic Structure and Maturity: Collected Papers in Input-output Modelling and Applications: Collected Papers in Input-output Modelling and Applications. Routledge.
14. Bosma, N. S., Romero Luna, I., & Dietzenbacher, E. (2005). Using Average Propagation Lengths to Identify Production Chains in the Andalusian Economy. *Estudios de Economía Aplicada*, 23 (2). 405-422.
15. Chen, Q. (2014). The Average Propagation Length: An Extended Analysis. Paper Presented in 22nd International Input-Output Conference, Lisbon.
16. Dean, J. M., Fung, K. C., & Wang, Z. (2011). Measuring Vertical Specialization: The Case of China. *Review of International Economics*, 19 (4). 609-625.
17. Deman, S. (1988). Stability of Supply Coefficients and Consistency of Supply-Driven and Demand-Driven Input-output Models. *Environment and Planning A*, 20 (6). 811-816.
18. Dietzenbacher, E. (1997). In Vindication of the Ghosh Model: A Reinterpretation as a Price Model. *Journal of regional science*, 37 (4). 629-651.
19. Dietzenbacher, E. (1989). On the Relationship between the Supply-Driven and the Demand-Driven Input-Output Model. *Environment and Planning A*, 21 (11). 1533-1539.
20. Dietzenbacher, E. (1990). Perturbations of the Perron Vector: Applications to Finite Markov Chains and Demographic Population Models, *Environment and Planning A*, 22 (6). 747-761.

21. Dietzenbacher, E., & Romero, I. (2007). Production Chains in an Interregional Framework: Identification by Means of Average Propagation Lengths. *International Regional Science Review*, 30 (4). 362-383.
22. Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables, 2008 edition.
23. Fally, T. (2012). Production Staging: Measurement and Facts. Boulder, Colorado, University of Colorado Boulder, 155-168.
24. Fang, D., Duan, C., & Chen, B. (2020). Average Propagation Length Analysis for Carbon Emissions in China. *Applied Energy*, 275, 1-9.
25. Feenstra, R. C., & Taylor, A. M. (2016). *International Trade*, Worth Publishers; Fourth edition.
26. Ghosh, Alak. A. (1958). Input-Output Approach in an Allocation System, *Economica*, 25.97, 58-64.
27. Grossman, G. M., & Rossi-Hansberg, E. (2008). Trading Tasks: A Simple Theory of Offshoring. *American Economic Review*, 98 (5). 1978-1997.
28. Guerra, A. I., & Sancho, F. (2011). Revisiting the Original Ghosh Model: Can It be Made More Plausible. *Economic Systems Research*, 23 (3). 319-328.
29. Hummels, D., Ishii, J., & Yi, K. M. (2001). The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade. *Journal of International Economics*, 54 (1). 75-96.
30. Johnson, R. C., & Noguera, G. (2012). Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added. *Journal of International Economics*, 86 (2). 224-236.
31. Los, B. (2017). Input-output Analysis of International Trade. In *Handbook of Input-Output Analysis*. Edward Elgar Publishing, 277-328.
32. Los, B., Timmer, M. P., & de Vries, G. J. (2016). Tracing Value-added and Double Counting in Gross Exports: Comment. *American Economic Review*, 106 (7). 1958-1966.
33. Manresa, A., & Sancho, F. (2013). Supply and Demand Biases in Linear Interindustry Models, *Economic Modelling*, 33, 94-100.
34. Miller, R. E. (1989). Stability of Supply Coefficients and Consistency of Supply-Driven and Demand-Driven Input-Output Models: A Comment. *Environment and Planning A*, 21 (8). 1113-1120.
35. Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input-output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge University Press.
36. Miller, R. E., & Lahr, M. L. (2001). A Taxonomy of Extractions. *Contributions to Economic Analysis*, 249, 407-441.
37. Miller, R. E. & Temurshoev, U. (2015). Output Upstreamness and Input Downstreamness of Industries/Countries in World Production. *International Regional Science Review*, 40 (5). 443-475.
38. Miroudot, S., & Ye, M. (2020). Decomposing Value-Added in Gross Exports. *Economic Systems Research*, 33 (1). 67-87.

39. 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*, 9 (1).
40. Oosterhaven, J. (1984). A family of Square and Rectangular Interregional Input-Output Tables and Models, *Regional Science and Urban Economics*, 14 (4). 565-582.
41. Oosterhaven, J. (2012). Adding Supply-Driven Consumption Makes the Ghosh Model Even More Implausible. *Economic Systems Research*, 24 (1). 101-111.
42. Oosterhaven, Jan. (1996). Leontief versus Ghoshian Price and Quantity Models, *Southern Economic Journal*, 750-759.
43. Oosterhaven, J. (1988). On the Plausibility of the Supply-Driven Input-Output Model. *Journal of Regional Science*, 28 (2). 203–217.
44. Oosterhaven, J. (2019). Rethinking Input-Output Analysis. *Springer Briefs in Regional Science*.
45. Oosterhaven, J., Piek, G., & Stelder, D. (1986). Theory and Practice of Updating Regional versus Interregional Interindustry Tables. *Regional Science Association*, 59, 57-72.
46. Oosterhaven, J., & Bouwmeester, M. C. (2013). The Average Propagation Length: Conflicting Macro, Intra-Industry, and Interindustry Conclusions. *International Regional Science Review*, 36 (4). 481-491.
47. Oosterhaven, J. (1989). The Supply-driven Input-output Model: A New Interpretation but Still Implausible, *Journal of Regional Science*, 29 (3). 459-465.
48. Oosterhaven, J., & Bouwmeester, M. C. (2013). The Average Propagation Length: Conflicting Macro, Intra-Industry, and Interindustry Conclusions. *International Regional Science Review*, 36 (4). 481-491.
49. Romero, I., Dietzenbacher, E., & Hewings, G. J. (2009). Fragmentation and Complexity: Analyzing Structural Change in the Chicago Regional Economy. *ReviSta de Economía Mundial*, (23). 263-282.
50. The World Bank (2020). *Trading for Development in the Age of Global Value Chains*.
51. United Nations. (2018). *Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications, Studies in Methods, Handbook of National Accounting, Department of Economic and Social Affairs, Series F, 74, Rev.1*.
52. Patunru, A.A., & Athukorala, P. (2021). Measuring trade in value added: how valid is the proportionality assumption? *Economic Systems Research* , 33 (1). 78-107.