

Changes in the exchange intensity of economic sectors in Iran: A structural decomposition analysis (SDA)

Danial Davoudi¹, Nooraddin Sharify*²

Received: 06-01-2023

Accepted: 17-09-2023

Extended Abstract

Purpose: The high exchange intensity of economic sectors is not desirable in specific conditions such as embargo, economic wars, and dependence of the economy on oil. In Iran, production depends on the currency obtained from oil. This problem may cause Dutch disease in the country's economy and various activities to cope with the recession.

In addition, the importation of intermediate goods constitutes more than 60% of the imports of Iran. With this level of dependence, the vulnerability of Iran's economy to currency wars and commercial and financial sanctions is significant. Therefore, imports in Iran's economy need to be managed and optimized. Hence, in this article, the factors affecting the exchange intensity changes of Iran's economic sectors are calculated in order to provide the possibility of optimizing intermediate imports.

Methodology: The methodology of this research consists of two parts. First, a table is prepared for the desired output, and then it is used for analysis. In order to use the symmetric input-output table of activities, first, some tables are extracted from the consumption and supply values in recent years. Since the exchange rate in production sectors depends on the imports of intermediate goods and services, it is measured by intermediate imports and their changes. To eliminate the effects of the price changes in the 2011-2016 period, the fixed price analysis is performed. The second step of the work is the use of Structural Decomposition Analysis (SDA) method to examine the factors affecting the change of the exchange rate in Iran's manufacturing sectors from

¹, PhD Student in Economics, Department of Economics, University of Mazandaran, Mazandaran, Iran. Email: danialdavoudi19@gmail.com

², Corresponding Author. Associated Professor, Department of Economics, University of Mazandaran, Mazandaran, Iran. Email: nsharfy@umz.ac.ir



2011 to 2016. The required data are provided from the input-output tables of the Central Bank of Islamic Republic of Iran, the Statistical Center of Iran and the customs import statistics of the Islamic Republic of Iran in these years.

Findings and Discussion: Symmetric input-output tables of Iran have been prepared for 87 activities from 2011 to 2016. These tables were the basis of research calculations. To compare the tables of each, the selected tables have been harmonized according to the International Standard of Industry Classification (ISIC). Finally, through the Structural Decomposition Analysis (SDA), the effect of each of the factors of the import structure of activities (R), the share of imports in the production of activities ($\widehat{m}^s$), the structure of production (L), the degree of mobility of activities in the economy (Z), the structure of final product components (S), final product composition (T), and total final product (O) have been calculated based on the changes in the valuation of activities from 2011 to 2016. The total production of the country in 2011 was 21920 trillion Rials at the price of 2016. This figure reached 23262 trillion Rials in 2016, with a growth of 6%.

The calculation results show that, among the factors of the study, the effect of the change in the structure and the effect on the change in the desire for the activities from 2011 to 2016 were very insignificant. However, the changes in the production of three productive factors, the degree of mobilizing activities in the economy, and the composition of the final product have reduced the economic value of the economy. On the contrary, the changes of the contribution factors in the production of activities, the structure of the final product, and the sum of the final products have increased the desire of the production activities. In the meantime, the change in the production structure is the most important factor in reducing the exchange rate, and the change in the share of production in the activities has been the main factor in the enhancement of Iran's production activities. Also, the findings of the research show that the increase of final products production from 2011 to 2016 has led to an increase in the value of all economic activities.

Conclusion and Policy Implications: According to the findings of the research, the exchange rate for the supply of intermediate goods has increased by 231.7 trillion Rials. In the meantime, the final products have the greatest role in increasing the exchange rate. In contrast to the share of imports in the production of the sectors, it has the greatest role in reducing the exchange rate of the production sectors. At the level of production sectors, the "Public Affairs Administration" sector, with 1.51 trillion Rials of exchange rate decrease, has had the largest decrease among 78 production sectors of Iran. Moreover, the "animal breeding" sector, with an increase of 2.54 trillion Rials, has had the largest increase in the exchange rate of 78 economic

sectors of the country.

Keywords: Exchange Intensity, Structural Decomposition Analysis, Input-Output, Iran.

JEL Classification: C67, F31, L88, O24

تغییرات در ارزبری فعالیت‌های تولیدی اقتصاد ایران با استفاده از رویکرد تحلیل تجزیه ساختاری

دانیال داودی^۱، نورالدین شریفی^۲*

دریافت: ۱۴۰۱-۱۰-۱۶

پذیرش: ۱۴۰۲-۰۶-۲۶

چکیده

ارزبری بالای فعالیت‌های اقتصادی در شرایط خاص مانند تحریم، جنگ‌های اقتصادی و وابستگی اقتصاد به نفت مطلوب نیست. این مقاله با استفاده از روش تحلیل تجزیه ساختاری به بررسی عوامل موثر بر تغییرات ارزبری فعالیت‌های تولیدی ایران در فاصله سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ می‌پردازد. از آن‌جا که ارزبری فعالیت‌های تولیدی به واردات کالاها و خدمات واسطه‌ای آن‌ها بستگی دارد، ارزبری این فعالیت‌ها با واردات واسطه‌ای و تغییرات آن‌ها اندازه‌گیری می‌شود. اطلاعات مورد نیاز از جدول‌های داده-ستانده ایران در این سال‌ها تامین می‌شود. نتایج نشان می‌دهد در مجموع ارزبری برای تامین کالاهای واسطه با ۲۳۱/۷ تریلیون ریال افزایش روبرو بوده است. در این میان، محصول نهایی دارای بیشترین اثر در افزایش ارزبری، در مقابل سهم واردات در تولیدات فعالیت‌ها، دارای بیشترین اثر در کاهش ارزبری فعالیت‌های تولیدی بوده است. در سطح فعالیت‌های تولیدی، فعالیت «اداره‌ای امور عمومی»، با ۵۱/۱ تریلیون ریال افزایش ارزبری، بیشترین افزایش را در بین ۷۸ فعالیت تولیدی ایران داشته است. در مقابل، فعالیت «پرورش حیوانات»، با ۵۴/۲ تریلیون ریال کاهش ارزبری، بیشترین کاهش را در ارزبری ۷۸ فعالیت اقتصادی کشور داشته است.

واژگان کلیدی: ارزبری، تحلیل تجزیه ساختاری، داده-ستانده، ایران.

طبقه‌بندی JEL: C67، F31، L88، O24.

^۱. دانشجوی دکتری دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران، مازندران، ایران.

danialdavoudi19@gmail.com

^۲. نویسنده مسئول. دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران. nsharifi@umz.ac.ir

۱- مقدمه

ارزبری فعالیت‌های تولیدی به میزان واردات آن‌ها از کالاها و خدمات دیگر کشورها بستگی دارد. به این ترتیب، ارتباط زیادی بین وابستگی فعالیت‌ها به واردات و ارزبری آن‌ها وجود دارد. با این حال، هریک از این‌ها به یک جنبه از مسایل اقتصادی نظر دارد و یک سری از مسایل را مورد توجه قرار می‌دهد.

ارزبری به مسئله کمبود ارز، مشکلات نقل و انتقال ارز و امثال آن توجه دارد. در حالی که واردات به مسئله فرصت‌های از دست رفته در اشتغال، ارزش افزوده و امثال آن نظر دارد. با این حال، گاهی از اوقات جنبه‌های مثبت واردات، نظیر صادرات آلاینده‌گی، واردات انرژی و امثال آن هم مورد توجه قرار می‌گیرد.

اگرچه واردات معمولاً سبب انتقال فرصت‌های اشتغال و رشد اقتصادی به خارج از کشور می‌شود، به دلیل عدم امکان تولید بعضی از نهاده‌های واسطه‌ای در داخل، واردات واسطه‌ای می‌تواند تولید بعضی از محصولات در داخل را میسر سازد. به این ترتیب، ترکیب و میزان بهینه واردات می‌تواند تخصیص بهینه‌ی منابع و افزایش حجم تولیدات را در پی داشته باشد. اما بالا بودن میزان واردات کالاهای واسطه‌ای، تحت شرایطی می‌تواند مانع رشد و پیشرفت اقتصاد یک کشور گردد. در ایران واردات عمدتاً متکی به ارز حاصل از صادرات نفت است. این مسئله ممکن است منجر به بروز بیماری هلندی در اقتصاد کشور شده و فعالیت‌های مختلف را با رکود مواجه سازد. از منظر ارزشی، کالاهای واسطه‌ای ۶۲ درصد از ارزش واردات کشور را به خود اختصاص داده‌اند (هرورانی، ۱۳۹۶). با این سطح از وابستگی، آسیب‌پذیری اقتصاد ایران در برابر جنگ‌های ارزی و تحریم‌های تجاری و مالی قابل توجه است. لذا واردات در اقتصاد ایران نیاز به مدیریت و بهینه‌سازی دارد.

از آن‌جا که ارزبری فعالیت‌های تولیدی به واردات واسطه‌ای آن‌ها بر می‌گردد، این مطالعه ارزبری فعالیت‌های تولیدی را از طریق نیاز آن‌ها به واردات کالاها و خدمات واسطه‌ای مورد بررسی قرار می‌دهد. یکی از ویژگی‌های این تحقیق در مقایسه با مطالعات قبلی، بررسی مسئله ارزبری واردات با توجه به اهمیت آن برای کشور در تحریم‌های اقتصادی، در مقایسه با مطالعات دیگر است که واردات را از دید رقابت با اقتصاد داخل در ایجاد اشتغال، ارزش افزوده و امثال آن مطالعه

کرده‌اند. ویژگی دیگر این تحقیق در مقایسه با مطالعات دیگر که اکثراً از روش اقتصادسنجی استفاده کرده‌اند، به استفاده از روش داده-ستانده بر می‌گردد. این امر سبب شده است تا برخلاف مطالعات قبلی که واردات را در سطح کل اقتصاد بررسی کرده‌اند، این مطالعه علاوه بر امکان بررسی در سطح کل اقتصاد، بررسی در سطح فعالیت‌های تولیدی را هم ممکن می‌سازد. ویژگی سوم این تحقیق در مقایسه با کارهای قبلی که عمدتاً عوامل جانبی مثل درآمد داخلی و درآمد ارزی را مورد توجه قرار داده‌اند، بررسی تأثیر عوامل طرف تقاضا به همراه بررسی ساختار تولیدی فعالیت‌ها از عوامل طرف عرضه است. و سرانجام استفاده از آخرین جدول‌های آماری کشور دیگر ویژگی این تحقیق در مقایسه با تحقیقات گذشته است.

این مقاله در شش بخش سازماندهی شده است. بخش بعدی مبانی نظری تحقیق را مورد بررسی قرار می‌دهد. پیشینه تحقیق در بخش سوم مورد بررسی قرار می‌گیرد. روش تحقیق و منابع آماری بخش چهارم آن را تشکیل می‌دهد. یافته‌های تحقیق موضوع بخش پنجم این تحقیق است. نتایج حاصل از تحقیق پایان بخش آن است.

۲- مبانی نظری

اسمیت^۱ (۱۷۷۶)، اقتصاددان اسکاتلندی قرن هجدهم میلادی معتقد بود وجود مزیت مطلق تولید کالاهای متفاوت در کشورهای مختلف منجر به شکل‌گیری تجارت بین کشورها می‌گردد. وی معتقد بود وقتی یک کشور کالایی را نسبت به کشور دیگری با کارایی بیشتری تولید می‌کند، در تولید آن کالا مزیت مطلق دارد. در این صورت کشورها با تخصص در تولید کالایی که در آن مزیت مطلق دارند، از مبادله‌ی آن با یکدیگر منافع به‌دست می‌آورند. در این فرآیند، منابع و عوامل تولید با کارآمدترین روش مورد استفاده قرار می‌گیرند و تولید هر دو کالا افزایش می‌یابد. این افزایش در تولید هر دو محصول، منافع ناشی از تخصص است که از طریق مبادله بین دو کشور تقسیم خواهد شد.

به این ترتیب، بر اساس نظریه‌ی اسمیت، هر چه تجارت بیشتر شده و تولید تخصصی‌تر گردد، اقتصاد بیشتر رشد خواهد کرد. اشکالی که در نظریه‌ی مزیت مطلق اسمیت بوده است که بعدها

^۱. Smith

توسط دیوید ریکاردو ترمیم شد، این بود که بر اساس نظریه‌ی اسمیت، ممکن بود برخی کشورها در هیچ کالایی مزیت مطلق نداشته باشند. آیا این کشورها باید صرفاً وارد کننده باشند؟ ریکاردو در پاسخ به این پرسش، اثبات کرد که در یک دنیای فرضی دو کالایی، اگر کشوری در تولید هر دو کالا نسبت به کشور دیگر کارایی کمتری داشته باشد، باز هم تجارت دوجانبه‌ی آن‌ها می‌تواند سودآور باشد. کشور اول باید در تولید و صدور کالایی تخصص پیدا کند که در آن مزیت نسبی دارد و کالایی را وارد کند که در تولید آن مزیت نسبی ندارد (منکیو^۱، ۲۰۰۹). بدین ترتیب، همه‌ی کشورها می‌توانند با الگوی مزیت نسبی تولید به تجارت بپردازند و از منافع حاصل از تجارت که از تخصیص بهینه‌ی منابع تولید ناشی می‌شود، به رشد اقتصادی دست یابند.

با وجود این که تجارت خارجی در شرایط عادی مطلوب است، وابستگی به واردات واسطه در شرایط خاصی می‌تواند تحمیل اراده‌ی دیگر کشورها را به همراه داشته باشد. به عقیده سالواتوره^۲ (۲۰۰۷)، از آن‌جا که ایالات متحده آمریکا وابستگی نسبتاً کمی به تجارت بین‌الملل دارد، اگر بخواهد از تجارت جهانی صرف نظر کند، می‌تواند بدون آن که کاهش قابل ملاحظه‌ای در وضع زندگی مردم آن کشور پدید آید، همچنان به حیات اقتصادی خود ادامه دهد. این ادعا در مورد ژاپن، انگلستان یا ایتالیا به سختی صورت می‌پذیرد و در مورد سوئیس یا استرالیا اصلاً نباید چنین انتظاری داشت. لذا اگرچه بالا بودن حجم تجارت خارجی و ارتباط گسترده‌ی تجاری با دنیا در شرایط عادی یک مزیت محسوب می‌شود، اما همین ویژگی تحت شرایطی که کشوری قصد تحمیل اراده‌ی خود بر کشور دیگری داشته باشد یک نقطه‌ی ضعف قلمداد می‌شود.

۳- پیشینه تحقیق

تقریباً همه مطالعات گسترده‌ای که این زمینه انجام شده است، طرف واردات مسئله را مورد توجه قرار داده‌اند. اکثر قریب به اتفاق این تحقیقات به روش اقتصاد سنجی صورت پذیرفته است. بیشتر این مطالعات کل واردات اعم از واردات کالاهای مصرفی، سرمایه‌ای و واسطه‌ای را به صورت یکجا مورد بررسی قرار داده‌اند. علاوه بر این، اکثر این مطالعات واردات مورد نیاز کل اقتصاد را

1. Mankiw

2. Salvatore

بررسی کرده‌اند. با این حال، عوامل مورد بررسی این تحقیقات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است: یکی از عوامل مورد توجه، نرخ ارز است. بر اساس تحقیقات رجایی و احمدی (۱۳۸۹)، کاهش ارزش پول داخلی، عامل افزایش واردات در ایران است. علم^۱ (۲۰۱۲) نرخ ارز موثر حقیقی را عامل موثر بر تقاضا برای واردات پاکستان می‌داند. زنگ^۲ (۲۰۲۰) تاثیر نرخ ارز بر واردات سالمون در آمریکا را مطالعه کرده است. جیانگ^۳ (۲۰۲۲) تاثیر بی‌ثباتی نرخ ارز بر کیفیت کالاهای وارداتی موسسات صنعتی این کشور را بررسی کرده است.

دسته‌ای از این تحقیقات نااطمینانی، به خصوص نااطمینانی نرخ ارز و نوسانات آن در واردات و ارزیابی را مورد مطالعه قرار داده‌اند. همفیل^۴ (۱۹۷۴) تغییرات نرخ ارز بر واردات کشورهای کمتر توسعه‌یافته را بررسی کرده است. سابرانک^۵ (۱۹۹۸) نحوه‌ی اثرگذاری عدم اطمینان حاصل از نوسانات نرخ ارز بر صادرات و واردات هند را مورد مطالعه قرار داده است. علم (۲۰۱۲) نوسانات نرخ ارز واقعی و حقیقی بر تقاضای واردات پاکستان را بررسی کرده است. جیرانیاکول^۶ (۲۰۱۳) نااطمینانی نرخ ارز واقعی بر تقاضای واردات تایلند را مطالعه کرده است. جعفری صمیمی و همکاران (۱۳۹۴) هم تاثیر نااطمینانی کلان اقتصاد بر واردات کشورهای منتخب از جمله ایران را مورد مطالعه قرار داده‌اند.

دسته‌ای دیگر از تحقیقات، تعرفه واردات و آزادسازی تجاری را به عنوان عامل موثر بر واردات و ارزیابی مطالعه کرده‌اند. ابریشمی و همکاران (۱۳۸۴) تاثیر آزادسازی تجاری بر رشد واردات و صادرات را مورد مقایسه قرار داده‌اند. یوسف‌وند و همکاران (۱۳۸۹) اثر جهانی شدن بر رابطه‌ی مبادله‌ی ناخالص کالاهای مصرفی، کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای در ایران را مورد توجه قرار داده‌اند. کاهش موانع تعرفه‌ای و آزادسازی بر کشش واردات کالاها در ایران مورد مطالعه لطفعلی‌پور و همکاران (۱۳۹۱) قرار گرفته است.

بررسی سایر عوامل موثر بر واردات و به تبع آن ارزیابی، دیگر مواردی است که در این

1. Alam

2. Zhang

3. Jiang

4. Hemphil

5. Subranak

6. Jiranyakul

خصوص انجام شده است. همفیل (۱۹۷۴) اثرات درآمد و ذخایر ارزی بر واردات در کشورهای جهان سوم را مورد مطالعه قرار داده است. توفیقی و محرابیان (۱۳۸۱) عوامل موثر بر تقاضا برای واردات کالاهای مصرفی، سرمایه‌ای و واسطه‌ای را بررسی کرده‌اند. رجایی و احمدی (۱۳۸۹) رابطه واردات با درآمدهای نفتی، درآمد واقعی، تولید ناخالص داخلی و قیمت‌های نسبی کالاها را بررسی کرده‌اند. دادگر و نظری (۱۳۸۹) و لطفعلی‌پور و همکاران (۱۳۹۱) رابطه تقاضا برای واردات با تولید ناخالص داخلی به همراه دیگر عوامل از جمله قیمت نسبی کالاها در ایران را مطالعه کرده‌اند. علم (۲۰۱۲) رابطه رشد واقعی اقتصاد با واردات در پاکستان را موضوع مطالعه خود قرار داده است. سوزی و پاز^۱ (۲۰۲۱) اثر واردات مواد اولیه چینی به برزیل را بر سهم زنان در اقتصاد چین و شکاف دستمزد مرد و زن با تحصيلات مختلف را مورد بررسی قرار داده‌اند. در مقابل، پانشاک و همکاران^۲ (۲۰۲۱) خاطر نشان کردند که اتکای زیاد به واردات واسطه با کشش درآمدی بالا می‌تواند در بلندمدت به رشد آسیب برساند.

۴- روش تحقیق و منابع آماری

روش تحلیل تجزیه ساختاری^۳ در تحلیل‌های داده-ستانده، روشی است که برای توضیح تغییرات متغیرهایی مانند ستانده، ارزش افزوده، بهره‌وری نیروی کار و امثال آن به کار می‌رود. این روش که هم در الگوهای قیمتی و هم الگوهای مقداری داده-ستانده کاربرد دارد، برای نشان دادن تغییرات ساختاری بین دو دوره‌ی زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بدین منظور، محاسبه‌ی جداول داده-ستانده‌ی هر دو مقطع (به صورت متقارن و همسان) مورد نیاز است. به این منظور، ابتدا روش ساخت جداول متقارن فعالیت در فعالیت ارائه شده است. در ادامه با محاسبه‌ی رابطه‌ی ارزبری فعالیت‌ها، زمینه برای تجزیه ساختاری ارزبری فراهم شده است.

۴-۱- ساخت جداول متقارن فعالیت در فعالیت

برای در اختیار داشتن اطلاعات مورد نیاز، ابتدا جدول متقارن فعالیت در فعالیت داخلی با فرض تکنولوژی فعالیت تهیه می‌شود. برای تهیه ماتریس ضرایب فنی جدول متقارن فعالیت در

1. Ssozi & Paz

2. Panshak et al.

3. Structural Decomposition Analysis (SDA)

فعالیت، از ماتریس جذب، ماتریس واردات و ماتریس ساخت استفاده می‌شود. با کسر ماتریس واردات از ماتریس جذب، ماتریس جذب از تولیدات داخل به دست می‌آید:

$$U^d = U - M \quad (۱)$$

U ماتریس جذب، M ماتریس واردات و U^d ماتریس جذب داخلی است. با استفاده از ماتریس جذب داخلی، $K_{m \times n} = [k_{ij}]$ ، ماتریس ضرایب فنی ماتریس جذب داخلی که m تعداد کالاها و n تعداد فعالیت‌های تولیدی را نشان می‌دهند، محاسبه می‌شود:

$$K = U^d \times \hat{Q}^{-1} \quad (۲)$$

$\hat{Q}^{-1}$ معکوس ماتریس قطری تولیدات فعالیت‌ها را نشان می‌دهد.

با استفاده از ماتریس ساخت، ماتریس سهم بازار محاسبه می‌شود:

$$D = M \times \hat{X}^{-1} \quad (۳)$$

$D_{n \times m} = [d_{ij}]$ ماتریس سهم بازار و $\hat{X}^{-1}$ معکوس ماتریس قطری تولیدات کالاها و خدمات است. با در دست داشتن D و K ، ماتریس ضرایب فنی جدول فعالیت در فعالیت داخلی محاسبه می‌شود:

$$A_{n \times n} = D_{n \times m} \times K_{m \times n} \quad (۴)$$

ناحیه اول جدول فعالیت در فعالیت داخلی از پس ضرب ماتریس قطری تولیدات فعالیت‌ها در ماتریس A محاسبه می‌شود (رابطه ۵):

$$Z_{n \times n} = A_{n \times n} \cdot \hat{Q}_{n \times n} \quad (۵)$$

با تعمیم فرض تکنولوژی فعالیت به ناحیه دوم و پیش ضرب ماتریس سهم بازار در ناحیه دوم ماتریس مصرف، ناحیه دوم جدول بر حسب فعالیت‌ها به دست می‌آید:

$$F_{n \times k} = D_{n \times m} \times F_{m \times k} \quad (۶)$$

$F_{m \times k}$ ماتریس محصول در اجزای محصول نهایی و $F_{n \times k}$ هم ماتریس فعالیت در اجزای محصول نهایی است. ناحیه سوم جدول فعالیت در فعالیت دقیقاً از ناحیه سوم جدول مصرف گرفته می‌شود.

۴-۲- رابطه‌ی ارزش‌بری فعالیت‌ها

از آن‌جا که ارزش‌بری فعالیت‌های اقتصادی با ارزش واردات واسطه‌ای آن‌ها برای تولیدات فعالیت‌ها برابر است، برای تراز جدول داخلی، بردار تقاضا برای واردات واسطه‌ای از رابطه (۷) محاسبه و در جدول قرار داده می‌شود:

$$M^{s_{1 \times n}} = e_{1 \times n} \times M_{n \times n} \quad (7)$$

بردار سطری واردات واسطه‌ای M^s ، ارزبری فعالیت‌های مختلف تولیدی را نشان می‌دهد، $[m_{ij}] = M$ ماتریس محصول در فعالیت واردات واسطه‌ای و e بردار یک‌ه‌ی سطری است. برای تجزیه واردات و استفاده از آن در تعیین سهم ارزبری فعالیت‌ها، ماتریس M را می‌توان از طریق رابطه‌ی (۸) به دو ماتریس M^i و $\hat{Q}$ تجزیه کرد:

$$\begin{aligned} M^i_{m \times n} &= M_{m \times n} \times \hat{Q}^{-1}_{n \times n} \Rightarrow \\ \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & \dots & m_{1n} \\ m_{21} & m_{22} & \dots & m_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{n1} & m_{n2} & \dots & m_{nn} \end{bmatrix} &\times \begin{bmatrix} q_1^{-1} & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & q_2^{-1} & \dots & \cdot \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \cdot & \cdot & \dots & q_n^{-1} \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} m^i_{11} & m^i_{12} & \dots & m^i_{1n} \\ m^i_{21} & m^i_{22} & \dots & m^i_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m^i_{m1} & m^i_{m2} & \dots & m^i_{mn} \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (8)$$

در واقع درایه‌های ماتریس M^i از تقسیم درایه‌های ماتریس M بر q_j ، تولیدات فعالیت‌ها به دست می‌آید. در ادامه، ماتریس M^i ، به نوبه خود به دو ماتریس R و $\widehat{M}^v_{n \times n}$ قابل تقسیم است:

$$\begin{aligned} M^i_{m \times n} &= R_{m \times n} \times \widehat{M}^v_{n \times n} \Rightarrow \\ \begin{bmatrix} m^i_{11} & m^i_{12} & \dots & m^i_{1n} \\ m^i_{21} & m^i_{22} & \dots & m^i_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m^i_{m1} & m^i_{m2} & \dots & m^i_{mn} \end{bmatrix} &= \\ \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} &\times \begin{bmatrix} m^v_{11} & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & m^v_{22} & \dots & \cdot \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \cdot & \cdot & \dots & m^v_{nn} \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (9)$$

ماتریس R ساختار واردات فعالیت‌ها را نشان می‌دهد که درایه‌های آن، از تقسیم درایه‌های ماتریس M^i بر سرجمع ستونی این ماتریس (یعنی $r_{ij} = \frac{m^i_{ij}}{m^i_j}$) به دست می‌آید. m^v_j درایه‌های ماتریس قطری $\widehat{M}^v_{n \times n}$ که از رابطه $\sum m_{ij} / q_j$ به دست می‌آید، سهم واردات در تولیدات فعالیت‌ها را نشان می‌دهد. Q نیز ابتدا به دو عامل تجزیه می‌شود:

$$Q_{n \times 1} = C_{n \times n} \times Y_{n \times 1} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (10)$$

در رابطه‌ی فوق، ماتریس C ، معکوس ماتریس لئونتیف و بردار Y ، بردار محصول نهایی از تولیدات

داخل (یعنی تقاضای نهایی منهای واردات نهایی) است. در ادامه معکوس ماتریس لئونتیف به دو عامل تجزیه می‌گردد:

$$C_{n \times n} = L_{n \times n} \times Z_{n \times n} = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & \dots & l_{1n} \\ l_{21} & l_{22} & \dots & l_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{n1} & l_{n2} & \dots & l_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} z_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & z_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & z_n \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix} \quad (11)$$

ماتریس L ، نشان‌دهنده ساختار (فناوری) تولید است که درایه‌های آن از رابطه $l_{ij} = \frac{c_{ij}}{TBL_j}$ به دست می‌آیند. هرگونه تغییر در درایه‌های این ماتریس که ناشی از جابجایی نهاده‌های واسطه است، به منزله تغییر در ساختار نهاده‌های مصرفی یا فناوری تولید تلقی می‌شود. ماتریس قطری Z با درایه‌های $z_j = TBL_j$ است که TBL_j شاخص ارتباطی پسین کل، از جمع ستونی معکوس ماتریس لئونتیف به دست می‌آید.

بردار تقاضای نهایی از منابع داخلی (Y) هم به نوبه خود به سه عامل قابل تجزیه است.

$$Y_{n \times 1} = S_{n \times 4} \times T_{4 \times 1} \times O_{1 \times 1} = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{14} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{24} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{n1} & s_{n2} & \dots & s_{n4} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \vdots \\ T_4 \end{bmatrix} \times [O] = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \quad (12)$$

در رابطه‌ی فوق، ماتریس S که از تقسیم درایه‌های اجزای ماتریس محصول نهایی بر سرجمع ستونی این ماتریس به دست می‌آید، نشان‌دهنده ساختار اجزای محصول نهایی است. T بردار ترکیب محصول نهایی را نشان می‌دهد که ترانهاده‌ی بردار سطری $\hat{T}$ است. درایه‌های $\hat{T}$ از تقسیم اجزای محصول نهایی بر محصول نهایی به دست می‌آیند. O مجموع محصول نهایی از تولیدات داخل است که از جمع تمام درایه‌های ماتریس محصول نهایی حاصل می‌شود. به این ترتیب:

$$Q_{n \times 1} = C_{n \times n} \times F_{n \times 1} = L_{n \times n} \times Z_{n \times n} \times S_{n \times 4} \times T_{4 \times 1} \times O_{1 \times 1} \quad (13)$$

با توجه به استفاده از ماتریس قطری Q در رابطه (۸)، شکل قطری آن به صورت رابطه (۱۴) است:

$$\hat{Q}_{n \times n} = C_{n \times n} \times \widehat{F}_{n \times 1} = L_{n \times n} \times Z_{n \times n} \times \widehat{S}_{n \times 4} \times T_{4 \times 1} \times O_{1 \times 1} \quad (14)$$

یعنی عناصر حاصل از رابطه (۱۳) پس از محاسبه، به صورت قطری در رابطه (۸) مورد توجه قرار

می‌گیرند. به این ترتیب، شکل گسترش یافته رابطه (۸) به صورت رابطه (۱۵) در می‌آید:

$$\begin{aligned} M_{m \times n} &= M_{m \times n}^i \times \hat{Q}_{n \times n}^{-1} \\ &= R_{m \times n} \times \widehat{M}_{n \times n}^v (L_{n \times n} \times Z_{n \times n} \times \widehat{S}_{n \times f} \times T_{f \times 1} \times O_{1 \times 1})^{-1} \end{aligned} \quad (15)$$

در نهایت با جایگذاری رابطه‌ی (۱۵) در رابطه‌ی (۷)، رابطه ارزبری فعالیت‌های تولیدی به صورت رابطه (۱۶) در می‌آید:

$$\begin{aligned} M_{1 \times n}^s &= e_{1 \times n} \times R_{m \times n} \times \widehat{M}_{n \times n}^v \\ &\times (L_{n \times n} \times Z_{n \times n} \times \widehat{S}_{n \times f} \times T_{f \times 1} \times O_{1 \times 1})^{-1} \end{aligned} \quad (16)$$

به این ترتیب، شاخص ارزبری فعالیت‌های تولیدی به ۷ عامل تجزیه شده‌اند.

۳-۴- تغییرات در ارزبری فعالیت‌های تولیدی

با محاسبه‌ی تفاضل ارزبری فعالیت‌های تولیدی در دو مقطع زمانی، تغییرات در ارزبری فعالیت‌های تولیدی در یک بازه‌ی زمانی به‌دست می‌آید. با استفاده از روش تحلیل تجزیه ساختاری^۱، تغییرات ارزبری فعالیت‌های تولیدی به عوامل تشکیل دهنده تجزیه می‌شوند. در این پژوهش که شاخص ارزبری فعالیت‌های اقتصاد به هفت عامل تجزیه شده است، تغییرات در ارزبری فعالیت‌های تولیدی از طریق رابطه‌ی (۱۷) به عوامل تشکیل دهنده آن تجزیه می‌شود:

$$\begin{aligned} \Delta M^s &= M_t^s - M_{t-1}^s = e \times R_t \cdot \widehat{M}_t^v \cdot (L_t \cdot Z_t \cdot \widehat{S}_t \cdot T_t \cdot O_t) - \\ &e \times R_{t-1} \cdot \widehat{M}_{t-1}^v \cdot (L_{t-1} \cdot Z_{t-1} \cdot \widehat{S}_{t-1} \cdot T_{t-1} \cdot O_{t-1}) = \end{aligned} \quad (17)$$

$$e \times \Delta R \cdot \widehat{M}_{t-1}^v \cdot (L_{t-1} \cdot Z_{t-1} \cdot \widehat{S}_{t-1} \cdot T_{t-1} \cdot O_{t-1}) \quad (17-1)$$

$$+ e \times R_t \cdot \Delta \widehat{M}^v \cdot (L_{t-1} \cdot Z_{t-1} \cdot \widehat{S}_{t-1} \cdot T_{t-1} \cdot O_{t-1}) \quad (17-2)$$

$$+ e \times R_t \cdot \widehat{M}_t^v \cdot (\Delta L \cdot Z_{t-1} \cdot \widehat{S}_{t-1} \cdot T_{t-1} \cdot O_{t-1}) \quad (17-3)$$

$$+ e \times R_t \cdot \widehat{M}_t^v \cdot (L_t \cdot \Delta Z \cdot \widehat{S}_{t-1} \cdot T_{t-1} \cdot O_{t-1}) \quad (17-4)$$

$$+ e \times R_t \cdot \widehat{M}_t^v \cdot (L_t \cdot Z_t \cdot \Delta \widehat{S} \cdot T_{t-1} \cdot O_{t-1}) \quad (17-5)$$

$$+ e \times R_t \cdot \widehat{M}_t^v \cdot (L_t \cdot Z_t \cdot \widehat{S}_t \cdot \Delta T \cdot O_{t-1}) \quad (17-6)$$

$$+ e \times R_t \cdot \widehat{M}_t^v \cdot (L_t \cdot Z_t \cdot \widehat{S}_t \cdot T_t \cdot \Delta O) \quad (17-7)$$

در رابطه‌ی فوق ΔM^s تغییرات ارزبری، ΔR تغییرات در ساختار واردات فعالیت‌ها، $\Delta \widehat{M}^v$ تغییرات در سهم واردات در تولیدات فعالیت‌ها، ΔL تغییرات در ساختار تولید، ΔZ تغییرات در میزان

¹. Structural Decomposition Analysis (SDA)

تحرك آفرینی فعالیت‌ها در اقتصاد، ΔS تغییرات در ساختار اجزای محصول نهایی، ΔT تغییرات در ترکیب محصول نهایی و ΔO نیز تغییرات در حجم محصول نهایی از تولیدات داخلی را نشان می‌دهد.

به این ترتیب، عبارت (۱-۱۷) سهم تغییر در ساختار واردات فعالیت‌ها در تغییرات ارزبری، عبارت (۲-۱۷) نقش تغییر در سهم واردات در تولیدات فعالیت‌ها در تغییرات ارزبری، عبارت (۳-۱۷) سهم تغییر در ساختار تولید در تغییرات ارزبری، عبارت (۴-۱۷) سهم تغییر در میزان تحرك آفرینی فعالیت‌ها در تغییرات ارزبری، عبارت (۵-۱۷) سهم تغییر در ساختار اجزای محصول نهایی در تغییرات ارزبری، عبارت (۶-۱۷) سهم تغییرات در ترکیب محصول نهایی در تغییرات ارزبری، و بالاخره عبارت (۷-۱۷) سهم تغییر در مجموع محصول نهایی در تغییرات ارزبری فعالیت‌های اقتصاد را نشان می‌دهد.

۴-۴- منابع آماری تحقیق

منابع آماری این تحقیق، جدول داده- ستانده ۱۵۵ محصول در ۱۱۰ رشته فعالیت (بخش) سال ۱۳۹۰ و جدول داده- ستانده ۱۳۰ محصول در ۸۹ فعالیت (بخش) سال ۱۳۹۵ کشور است که اولی توسط مرکز آمار ایران (۱۳۹۶) و دومی توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۱) تهیه شده است. این جداول که به قیمت تولید کننده هستند، آخرین جداول داده- ستانده آماری قابل استفاده برای این تحقیق هستند که توسط مراکز رسمی کشور تهیه شده‌اند. برای محاسبات پژوهش حاضر، ابتدا جدول مقارن ۱۱۰ بخش در ۱۱۰ بخش سال ۱۳۹۰ و جدول مقارن ۸۹ بخش در ۸۹ بخش سال ۱۳۹۵ محاسبه شده است. در ادامه، برای مقایسه، با جمع سطرها و ستون‌های نزدیک به هم با یکدیگر، این دو جدول به صورت جداول ۷۸ بخش در ۷۸ بخش جمع شده‌اند. برای تبدیل جداول به قیمت ثابت، از آمار مربوط به تولید به قیمت جاری و ثابت فعالیت‌ها، از حساب‌های مرکز آمار ایران (بدون تاریخ) استفاده می‌شود. به این ترتیب، همه اقلام محاسبات به قیمت سال ۱۳۹۵ است.

۵- یافته‌های تحقیق

تولیدات کل کشور در سال ۱۳۹۰ به قیمت سال ۱۳۹۵، ۲۱۹۲۰ تریلیون ریال بوده است. این

رقم در سال ۱۳۹۵، با ۶ درصد رشد به ۲۳۲۶۲ تریلیون ریال رسیده است. در این مدت، ارزش پرداختی بابت واردات با ۲۷ درصد رشد، از ۲۰۹۰ تریلیون ریال در سال ۱۳۹۰ به ۲۶۶۳ تریلیون ریال در سال ۱۳۹۵ رسید. در این میان، ارزبری فعالیت‌های اقتصادی برای واردات واسطه‌ای با ۲۱ درصد رشد از ۱۱۱۶ تریلیون ریال سال ۱۳۹۰ به ۱۳۴۷/۷ تریلیون ریال در سال ۱۳۹۵ رسیده است.

جدول (۱) سهم عوامل مختلف در تغییرات ارزبری فعالیت‌های تولیدی کشور در سال‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. بر اساس یافته‌های تحقیق، تغییرات در سهم واردات در تولیدات فعالیت‌ها، ساختار اجزای محصول نهایی و مجموع محصول نهایی سبب افزایش ارزبری فعالیت‌های تولیدی در مدت مورد مطالعه شده است. در مقابل، تغییرات در ساختار واردات فعالیت‌ها، ساختار تولید، میزان تحرک آفرینی فعالیت‌ها در اقتصاد و ترکیب محصول نهایی، کاهش ارزبری فعالیت‌های تولیدی در این مدت را در پی داشته‌اند. با این حال، عملکرد فعالیت‌های تولیدی در هریک از عوامل مورد مطالعه با وضعیت کل فعالیت‌ها در اثر آن عوامل بعضاً متفاوت است.

جدول ۱: اثر هر یک از عوامل در تغییرات ارزبری اقتصاد (تریلیون ریال)

عوامل	اثر عوامل در تغییرات ارزبری
ساختار واردات فعالیت‌ها (R)	2×10^{-1}
سهم واردات در تولیدات فعالیت‌ها (m^2)	۱۸۳/۶
ساختار تولید (L)	-۳۵/۷
میزان تحرک آفرینی فعالیت‌ها در اقتصاد (Z)	-۱۵/۳
ساختار اجزای محصول نهایی (S)	۱۴/۸
ترکیب محصول نهایی (T)	-۹/۷
مجموع محصول نهایی (O)	۹۳/۹
مجموع تغییرات واردات واسطه	۲۳۱/۷

منبع: یافته‌های پژوهش

برای بررسی این موضوع، با توجه به رابطه (۱۷)، سهم عوامل موثر در تغییرات واردات واسطه‌ای در فعالیت‌های مختلف اقتصادی مورد بررسی قرار می‌گیرد: ارزبری اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۵ در مقایسه با سال ۱۳۹۰، مجموعاً ۲۳۱/۷ تریلیون ریال افزایش داشته است. در پژوهش حاضر این تغییرات ارزبری به ۷ عامل ساختاری تجزیه و اثر تغییر هر یک از عوامل در این تغییرات بررسی شده است. بر اساس نتایج تحقیق که در جدول (۱) ملاحظه می‌شود، هریک از عوامل ساختار واردات فعالیت‌ها (R)، ساختار تولید (L)، میزان تحرک آفرینی فعالیت‌ها در اقتصاد (Z) و ترکیب

محصول نهایی (T) در فاصله سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ سبب کاهش ارزش‌بری فعالیت‌های اقتصادی شده‌اند. در مقابل، عوامل سهم واردات در تولیدات فعالیت‌ها (m^S)، ساختار اجزای محصول نهایی (S) و مجموع محصول نهایی (O) سبب افزایش ارزش‌بری فعالیت‌های تولیدی اقتصاد در سال‌های مورد مطالعه شده‌اند.

با این حال، همان‌طوری که در جدول (۱) ملاحظه می‌شود، اثر تغییر در ساختار واردات فعالیت‌ها تاثیر بسیار ناچیزی بر تغییرات ارزش‌بری اقتصاد داشته است. همچنین، سهم واردات در تولیدات فعالیت‌ها سبب بیشترین افزایش ارزش‌بری فعالیت‌های تولیدی و در مقابل ساختار تولید سبب بیشترین کاهش در ارزش‌بری فعالیت‌های تولیدی ایران در بازه‌ی مورد مطالعه شده است.

۵-۱- تغییرات در ساختار واردات واسطه در تولیدات فعالیت‌ها

ساختار واردات واسطه فعالیت‌ها با استفاده از رابطه (۹) و توضیحات آن محاسبه شده است. این عامل تغییر در ترکیب واردات کالاها و خدمات مورد استفاده در فعالیت‌ها را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج حاصل از رابطه (۱۷-۱) که در جدول (۱) هم نشان داده شده است، مجموع اثر تغییرات آن در دوره مورد مطالعه در همه فعالیت‌های اقتصادی بسیار ناچیز و قابل اغماض بوده است. برای بررسی علت ناچیز بودن تاثیر این عامل در تغییرات واردات و ارزش‌بری فعالیت‌ها، تاثیر این عامل در میزان ارزش‌بری فعالیت‌های مختلف تولیدی در رابطه (۱۷-۱) مورد توجه قرار گرفته است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد به دلیل اندک بودن تغییر در ساختار واردات کالاها و خدمات مورد استفاده در فعالیت‌های تولیدی، تاثیر آن بر ارزش‌بری فعالیت‌های تولیدی بسیار ناچیز بوده است. به این ترتیب، ناچیز بودن تاثیر کل این عامل بر اقتصاد به دلیل حذف اثرات مثبت و منفی این عامل در فعالیت‌های اقتصادی نیست.

جدول ۲: فعالیت‌های با بیشترین تاثیر مثبت و منفی از بابت تغییرات در ساختار واردات واسطه (تریلیون ریال)

رتبه	تاثیر	فعالیت	رتبه	تاثیر	فعالیت
۱	$-۰/۶۴ \times ۱۰^{-۱۰}$	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۱	$۰/۳۴ \times ۱۰^{-۱۰}$	ساختمان
۲	$-۰/۴۱ \times ۱۰^{-۱۰}$	دفاع و امنیت	۲	$۰/۱۸ \times ۱۰^{-۱۰}$	تولید محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و تجهیزات
۳	$-۰/۱۹ \times ۱۰^{-۱۰}$	ساخت محصولات غذایی	۳	$۰/۱۶ \times ۱۰^{-۱۰}$	سایر حمل و نقل زمینی

منبع: یافته‌های پژوهش

با این حال، تغییرات در ساختار واردات واسطه منجر به افزایش ناچیز در ارزبری ۴۰ فعالیت و کاهش ارزبری در ۳۸ فعالیت تولیدی شده است. در این میان، فعالیت‌های «ساختمان»، «تولید محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و تجهیزات» و «سایر حمل و نقل زمینی» به ترتیب بیشترین افزایش ارزبری را داشته‌اند. در مقابل، فعالیت‌های «تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر»، «دفاع و امنیت» و «ساخت محصولات غذایی» به ترتیب با بیشترین کاهش ارزبری در اثر تغییر در ساختار واردات واسطه‌ای روبرو بوده‌اند.

۲-۵- تغییرات در سهم واردات واسطه در تولیدات فعالیت‌ها

سهم واردات واسطه در تولیدات فعالیت‌ها نشان می‌دهد که هر فعالیت از اقتصاد به طور مستقیم تا چه میزان به واردات واسطه برای تولید محصولات خود نیازمند است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، کالاهای وارداتی به ترتیب بیشترین سهم را در تولیدات فعالیت‌های «تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی»، «تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو (سیگار)» و «تولید منسوجات» در سال ۱۳۹۰ داشته است. به طوری که بیش از ۲۰٪ از هزینه تولیدات این فعالیت‌ها را مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای خارجی تشکیل داده است. همچنین کالاهای خدمات وارداتی به ترتیب بیشترین سهم را در تولیدات فعالیت‌های «تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی»، «فعالیت‌های اداری و خدمات پشتیبانی» و «تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر» در سال ۱۳۹۵ داشته است.

جدول ۳: فعالیت‌های با بیشترین تاثیر مثبت و منفی از بابت تغییرات در سهم واردات واسطه (تریلیون ریال)

رتبه	تاثیر	فعالیت	رتبه	تاثیر	فعالیت
۱	-۵۴	پرورش حیوانات	۱	۳۶/۲	تولید گاز؛ توزیع سوخت‌های گازی از طریق شاه لوله
۲	-۲۸/۹	تولید آهن و فولاد پایه	۲	۳۵/۱	دفاع و امنیت
۳	-۲۴/۸	تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۳	۳۴/۱	استخراج نفت خام و گاز طبیعی

منبع: یافته‌های پژوهش

یافته‌های حاصل از به کارگیری رابطه (۱۷-۲) پژوهش حاکی از آن است که در اثر تغییرات در سهم واردات واسطه در تولیدات فعالیت‌ها، فعالیت‌های «تولید گاز؛ توزیع سوخت‌های گازی از طریق شاه لوله»، «دفاع و امنیت» و «استخراج نفت خام و گاز طبیعی» به ترتیب بیشترین افزایش ارزبری و فعالیت‌های «پرورش حیوانات»، «تولید آهن و فولاد پایه» و «تولید مواد شیمیایی و

فرآورده‌های شیمیایی» به ترتیب بیشترین کاهش ارزیابی را شاهد بوده‌اند. بر اساس همین نتایج، در اثر تغییر این عامل در بازه‌ی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵، ۴۶ فعالیت اقتصاد ایران با افزایش ارزیابی و ۳۲ فعالیت آن با کاهش ارزیابی مواجه بوده‌اند.

۳-۵- تغییرات در فن‌آوری (ساختار) تولید فعالیت‌های اقتصادی

درایه‌های ماتریس ساختار تولید (L) از تقسیم درایه‌های معکوس ماتریس لئونتیف بر سرجمع ستونی همان ماتریس یعنی پیوند کلی پسین در رابطه (۱۱) به دست آمده است. با تغییر فناوری تولید، نسبت نهاده مورد نیاز هر فعالیت از تولیدات فعالیت‌های تولیدی تغییر می‌کند. نتایج تغییرات این عامل با استفاده از رابطه (۳-۱۷) محاسبه شده است که فعالیت‌هایی از آن در جدول (۴) مشاهده می‌شود.

جدول ۴: فعالیت‌های با بیشترین تاثیر مثبت و منفی از بابت تغییرات در فن‌آوری تولید (میلیون ریال)

رتبه	تاثیر	فعالیت	رتبه	تاثیر	فعالیت
۱	-۱۷/۸	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۱	۱۱/۵	ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت و تولید سایر فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت (غیر پالایشگاه‌ها)
۲	-۱۶/۳	پرورش حیوانات	۲	۶/۶	ساخت محصولات غذایی
۳	-۱۵/۱	ساخت‌مان	۳	۶/۵	فعالیت‌های خدمات مالی، بجز تامین وجوه بیمه و بازنشتگی

منبع: یافته‌های پژوهش

تاثیر تغییر در ساختار تولید بر ارزیابی ۴۰ فعالیت از فعالیت‌های اقتصادی منفی (کاهشی) و بر ارزیابی ۳۸ فعالیت دیگر مثبت (افزایشی) بوده است. در میان این فعالیت‌ها، فعالیت‌های «ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت و تولید سایر فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت (غیر پالایشگاه‌ها)»، «ساخت محصولات غذایی» و «فعالیت‌های خدمات مالی، بجز تامین وجوه بیمه و بازنشتگی» به ترتیب بیشترین افزایش ارزیابی را در اثر تغییرات فناوری تولید داشته‌اند. این بدان معناست که در اثر تغییراتی که در ساختار تولید این فعالیت‌ها ایجاد شده است، سهم نهاده‌ها در تولید تغییر کرده است. در اثر تغییر سهم این نهاده‌ها، ارزش مورد نیاز برای واردات کالاهای واسطه در مقایسه با دیگر فعالیت‌های تولیدی افزایش بیشتری یافته است. در مقابل، فعالیت‌های «تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر»، «پرورش حیوانات» و «ساخت‌مان» در اثر تغییرات فناوری تولید، به ترتیب بیشترین کاهش ارزیابی را بین سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ شاهد بوده‌اند. به عبارت دیگر، تغییرات

ساختاری این فعالیت‌های تولیدی سبب کاهش بیشتر وابستگی این فعالیت‌ها در مقایسه با دیگر فعالیت‌ها به خارج شده است.

۵-۴- تغییرات در تحرک آفرینی فعالیت‌های اقتصادی

شاخص تحرک آفرینی فعالیت‌ها که در حقیقت از جمع ستونی معکوس ماتریس لئونتیف به دست می‌آید، نیاز مستقیم و غیر مستقیم یک فعالیت به تولیدات فعالیت‌های مختلف برای تولید یک واحد محصول نهایی را نشان می‌دهد. از آن‌جا که این نیاز به صورت تقاضا از فعالیت‌های تولیدی نمود پیدا می‌کند، شاخص تحرک آفرینی نامیده می‌شود. به این ترتیب، تغییرات در تحرک آفرینی می‌تواند از طریق تغییرات در تقاضا برای تولیدات فعالیت‌ها سبب تغییرات در واردات کالاها و خدمات و ارزبری آن‌ها شود.

جدول ۵: فعالیت‌های با بیشترین تاثیر مثبت و منفی از بابت تغییرات در تحرک آفرینی (تربلیون ریال)

رتبه	تاثیر	فعالیت	رتبه	تاثیر	فعالیت
۱	-۲۱	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۱	۱۴	ساختمان
۲	-۷/۴	ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت و تولید سایر فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت (غیرپالایشگاه‌ها)	۲	۲/۷	بهداشت عمومی
۳	-۶/۹	دفاع و امنیت	۳	۲/۶	فعالیت‌های خدماتی مربوط به غذا و آشامیدنی (رستوران)

منبع: یافته‌های پژوهش

در فاصله‌ی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵، ۴۴ فعالیت با کاهش میزان تحرک آفرینی و ۳۴ فعالیت با افزایش میزان تحرک آفرینی روبرو شده‌اند. در این میان فعالیت‌های «بیمه، بیمه اتکایی و تامین وجوه بازنشستگی بجز تامین اجتماعی اجباری»، «تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی» و «خدمات دلالان املاک و مستغلات»، به ترتیب بیشترین افزایش تحرک آفرینی و فعالیت‌های «استخراج سایر معادن»، «تولید، انتقال و توزیع برق»، «استخراج زغال سنگ و زغال قهوه‌ای» و «حمل و نقل هوایی» به ترتیب بیشترین کاهش تحرک آفرینی را در بازه‌ی مورد مطالعه داشته‌اند.

نتایج حاصل از به کارگیری رابطه (۱۷-۴) حاکی از آن است که فعالیت‌های «ساختمان»، «بهداشت عمومی» و «فعالیت‌های خدماتی مربوط به غذا و آشامیدنی (رستوران)» به ترتیب با بیشترین افزایش ارزبری ناشی از تغییرات تحرک آفرینی فعالیت‌های اقتصادی روبرو بوده‌اند. در مقابل، فعالیت‌های «تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر»، «ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از

پالایش نفت و تولید سایر فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت (غیر پالایشگاه‌ها) و «دفاع و امنیت» به ترتیب با بیشترین کاهش ارزیابی ناشی از تغییرات این عامل مواجه بوده‌اند.

۵-۵- تغییرات در ساختار اجزای محصول نهایی

ساختار محصول نهایی ماتریسی است که سطرهای آن را ۷۸ فعالیت اقتصادی و ستون‌های آن را اجزای محصول نهایی (یعنی مصارف خانوار، مصارف دولت، تشکیل سرمایه و صادرات) تشکیل می‌دهند. برای این منظور، ساختار اجزای محصول نهایی در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ و تغییرات ساختار اجزای محصول نهایی در بازه‌ی مذکور محاسبه شده است. تغییرات در ساختار اجزای محصول نهایی می‌تواند به عواملی چون تغییرات الگوی مصرف خانوارها، سیاست‌های هزینه‌ای دولت، نوع سرمایه‌گذاری و ترکیب کالاهای صادراتی کشور مربوط باشد.

جدول ۶: فعالیت‌های با بیشترین تاثیر مثبت و منفی از بابت تغییرات در ساختار محصول نهایی (تربلیون ریال)

رتبه	تاثیر	فعالیت	رتبه	تاثیر	فعالیت
۱	-۳۹/۲	ساخت محصولات غذایی	۱	۵۲/۵	اداره امور عمومی
۲	-۲۰/۵	ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت و تولید سایر فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت (غیر پالایشگاه‌ها)	۲	۱۱	پرورش حیوانات
۳	-۱۹/۶	تولید گاز؛ توزیع سوخت‌های گازی از طریق شاه لوله	۳	۷/۹	تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی

منبع: یافته‌های پژوهش

محاسبات انجام شده با استفاده از رابطه (۱۷-۵) نشان می‌دهد که تغییرات در ساختار اجزای محصول نهایی در مجموع، منجر به افزایش ارزیابی در ۴۹ فعالیت و کاهش ارزیابی در ۲۹ فعالیت تولیدی دیگر شده است. همان‌طور که در جدول (۶) مشاهده می‌شود، در بازه‌ی سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵، فعالیت‌های «اداره امور عمومی»، «پرورش حیوانات» و «تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی» به ترتیب با بیشترین افزایش ارزیابی در اثر تغییرات ساختار اجزای محصول نهایی مواجه بوده‌اند. در مقابل، تغییرات در این عامل، به ترتیب بیشترین کاهش را در ارزیابی فعالیت‌های «ساخت محصولات غذایی»، «ساخت کُک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت و تولید سایر فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت (غیر پالایشگاه‌ها)» و «تولید گاز؛ توزیع سوخت‌های گازی از طریق شاه لوله» به همراه داشته است.

۵-۶- تغییرات در ترکیب محصول نهایی

تغییرات در ترکیب محصول نهایی، یکی از عواملی است که منجر به تغییرات در ارزبری فعالیت‌های اقتصاد می‌شود. این ترکیب در قالب یک برداری ستونی ۵ در ۱ مورد توجه قرار گرفته است که در سطرهای آن، سهم مصارف خانوار، مصارف دولت، تشکیل سرمایه، صادرات و واردات هر سال در محصولات نهایی مشخص شده است. نتایج پژوهش با استفاده از رابطه (۱۷-۶) حاکی از آن است که در اثر تغییر در ترکیب محصول نهایی، در مجموع ۲۹ فعالیت با افزایش ارزبری و ۴۹ فعالیت هم با کاهش ارزبری روبه‌رو شده‌اند. در این میان فعالیت‌های «استخراج نفت خام و گاز طبیعی»، «کاشت محصولات (زراعت و باغداری)» و «تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی» به ترتیب بیشترین افزایش ارزبری را در اثر تغییر در ترکیب محصول نهایی تجربه کرده‌اند. در مقابل، فعالیت‌های «دفاع و امنیت»، «اداره‌ی امور عمومی» و «تولید تجهیزات برقی» به ترتیب بیشترین کاهش ارزبری را در اثر تغییرات ترکیب محصول نهایی داشته‌اند.

جدول ۷: فعالیت‌های با بیشترین تأثیر مثبت و منفی از بابت تغییرات در ترکیب محصول نهایی (تریلیون ریال)

رتبه	تأثیر	فعالیت	رتبه	تأثیر	فعالیت
۱	۹/۷	دفاع و امنیت	۱	-۱۱/۳	استخراج نفت خام و گاز طبیعی
۲	۶/۴	اداره‌ی امور عمومی	۲	-۹/۲	کاشت محصولات (زراعت و باغداری)
۳	۶/۳	تولید تجهیزات برقی	۳	-۴/۷	تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی

منبع: یافته‌های پژوهش

۵-۷- تغییرات در محصول نهایی

مجموع محصول نهایی در اقتصاد نیز از جمله عواملی است که تغییرات آن، بر تغییرات ارزبری فعالیت‌های اقتصادی موثر است. یافته‌های حاصل از به‌کارگیری رابطه (۱۷-۷) نشان می‌دهند که افزایش محصول نهایی بین سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ منجر به افزایش ارزبری همه‌ی فعالیت‌های اقتصادی شده است. لذا تغییر در محصول نهایی، بر تغییرات ارزبری همه‌ی فعالیت‌های اقتصاد اثر مثبت داشته است. مجموع محصول نهایی بین سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵، ۱۰۸۶/۴ تریلیون ریال (به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵) افزایش داشته است. این افزایش در محصول نهایی، منجر به افزایش ارزبری فعالیت‌های مختلف اقتصاد شده است. در این میان، فعالیت‌های «تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر»، «ساختمان» و «دفاع و امنیت» بین فعالیت‌های اقتصاد، به ترتیب بیشترین افزایش را از تغییر در محصولات نهایی داشته‌اند. در مقابل، فعالیت‌های «استخراج زغال سنگ و زغال قهوه‌ای»،

«فعالیت دامپزشکی» و «جنگلداری و بریدن درختان» هم به ترتیب کمترین افزایش را در این تغییرات داشته‌اند.

جدول ۸: فعالیت‌های با بیشترین و کمترین افزایش از بابت تغییرات در محصولات نهایی (تربلیون ریال)

رتبه	تأثیر	فعالیت	رتبه	تأثیر	فعالیت
۱	۰/۰۰۷	استخراج زغال سنگ و زغال قهوه‌ای	۱	۱۱/۲	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر
۲	۰/۰۰۸	فعالیت دامپزشکی	۲	۱۰/۳	ساختمان
۳	۰/۰۱	جنگلداری و بریدن درختان	۳	۵/۲	دفاع و امنیت

منبع: یافته‌های پژوهش

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش علاوه بر بررسی میزان تغییرات ارزشی فعالیت‌های اقتصاد ایران از سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۳۹۵، سهم عوامل مختلف در این تغییرات را هم محاسبه کرده است. برای این کار، از رویکرد تحلیل تجزیه‌ی ساختاری در الگوی داده-ستانده استفاده شده است. به همین منظور از جدول داده-ستانده آماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ و جدول داده-ستانده آماری بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۹۵ استفاده شده است. برای به کارگیری مدل مورد استفاده، ابتدا جدول داده-ستانده فعالیت در فعالیت سال ۱۳۹۰ محاسبه شده است. در مرحله بعدی با تبدیل جدول به قیمت سال ۱۳۹۵، امکان مقایسه دو جدول فراهم شده است.

برای مقایسه جدول‌های مذکور، ابعاد دو جدول با توجه به استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی صنایع^۱، همسان‌سازی شده است. کدهای ISIC مربوط به یک سیستم بین‌المللی استاندارد هستند که برای دسته‌بندی صنایع مختلف بر مبنای نوع فعالیت اقتصادی (همان بخش‌های اقتصادی) به کار می‌روند. به این ترتیب، دو جدول متقارن با ابعاد ۷۸ فعالیت مبنای محاسبات قرار گرفته است. در نهایت به کمک رویکرد تحلیل تجزیه‌ی ساختاری، اثر هر یک از عوامل ساختار واردات فعالیت‌ها (R)، سهم واردات در تولیدات فعالیت‌ها (m^S)، ساختار تولید (L)، میزان تحرک آفرینی فعالیت‌ها در اقتصاد (Z)، ساختار اجزای محصول نهایی (S)، ترکیب محصول نهایی (T) و مجموع محصول نهایی (O) بر تغییرات ارزشی فعالیت‌ها از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ محاسبه شده است.

^۱. International Standard of Industry Classification (ISIC)

کدهای ISIC یک استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی صنایع هستند که برای دسته‌بندی صنایع مختلف بر مبنای نوع فعالیت اقتصادی (یا همان بخش‌های اقتصادی) به کار می‌روند.

تولیدات کل کشور در سال ۱۳۹۰ به قیمت سال ۱۳۹۵، ۲۱۹۲۰ تریلیون ریال بوده است. این رقم در سال ۱۳۹۵، با ۶ درصد رشد به ۲۳۲۶۲ تریلیون ریال رسیده است. این در حالی است که ارزبری فعالیت‌های اقتصادی برای واردات واسطه‌ای با ۲۱ درصد رشد از ۱۱۱۶ تریلیون ریال در سال ۱۳۹۰ به ۱۳۴۷/۷ تریلیون ریال در سال ۱۳۹۵ رسیده است.

نتایج محاسبات نشان می‌دهد که در میان عوامل مورد مطالعه، اثر تغییر در ساختار واردات واسطه بر تغییرات ارزبری فعالیت‌ها بین سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ بسیار ناچیز بوده است. با این حال، تغییر در سه عامل ساختار تولید، میزان تحرک آفرینی فعالیت‌ها در اقتصاد و ترکیب محصول نهایی سبب کاهش ارزبری اقتصاد در بازه‌ی مورد مطالعه شده است. در مقابل، تغییر در عوامل سهم واردات در تولیدات فعالیت‌ها، ساختار اجزای محصول نهایی و مجموع محصولات نهایی منجر به افزایش ارزبری فعالیت‌های تولیدی شده‌اند. در این میان، تغییرات در ساختار تولید مهم‌ترین عامل کاهش ارزبری و تغییرات در سهم واردات در تولیدات فعالیت‌ها، عامل اصلی در افزایش ارزبری فعالیت‌های تولیدی ایران بوده است.

همچنین یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که افزایش تولید محصول نهایی بین سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ منجر به افزایش ارزبری همه‌ی فعالیت‌های اقتصادی شده است. در سطح فعالیت‌های تولیدی هم فعالیت «اداره‌ی امور عمومی»، با ۵۱/۱ تریلیون ریال افزایش ارزبری بیشترین افزایش را در بین ۷۸ فعالیت تولیدی کشور داشته است. در مقابل، فعالیت «پرورش حیوانات»، با ۵۴/۲- تریلیون ریال کاهش ارزبری، بیشترین کاهش را در ارزبری فعالیت‌های تولیدی کشور داشته است.

References

- Abrishami, H. Mehrara, M. & Mohseni, R. (2005). "The Effect of Trade Liberalization on the Balance of Trade and the Balance of Payments (An Econometric Approach)". *Knowledge and Development* 17(2): 11-38. (In Persian)
- Alam, S. (2012). "A Reassessment of Pakistan's Aggregate Import Demand Function: An Application of ARDL Approach". *Journal of Developing Areas* 46(1): 367-384.
- Central Bank of Islamic Republic of Iran (2022). The Input-Output Table of Iran's Economy for the Year 2016. <https://www.cbi.ir/simplelist/2861.aspx>. (In Persian)
- Harvarani, H. (2017). *Autopsy of Major Imported Items in 2014*, Tehran, Islamic Parliament Research Center (In Persian)
- Hemphil, W. (1974). "The Effect of Foreign Exchange Receipts on Import of Less

- Developed Countries". IMF Staff Papers. Vol.11, New York: Elsevier.
- Jafari Samimi, A. Azami, K. & Aziziyan, J. (2015). "The Effect of Macroeconomics Variables Uncertainty on Import of Selected Developing Countries". Quarterly Journal of Quantitative Economics 12(3): 27-49. (In Persian)
- Jiang, S. (2022). "Exchange Rate Fluctuations and the Quality of Products Imported by Chinese Manufacturing Firms". Emerging Markets Finance & Trade 58(10): 2751-2763.
- Jiranyakul, K. (2013). "Exchange Rate Uncertainty and Import Demand of Thailand". Asian Economic and Financial Review 3(10): 1269-1280 .
- Lotfalipour, M.-R. Zeynaliyan, A. & Ashrafi, N. (2013). "The Effect of Tariff Barriers Reduction on Aggregate Import of Goods in Iran: Using ARDL Bounded Test". Economic Strategy 1(3): 119-147. (In Persian)
- Mankiw, N. G. (2009). Brief Principles of Macroeconomics, Fifth Edition, USA, Cengage Learning.
- Salvatore, D. (2007). International Economics, International Trade, Hamidreza Arbab (Translator), Tehran, Ney Publications. (In Persian)
- Smith, A. (1776). The Wealth of Nations, Sirous Ebrahimzadeh (Translator), Tehran, Payam Publications. (In Persian)
- Statistical Center of Iran (2017). The Input-Output Table of Iran's Economy for the Year 2011.
- Statistical Center of Iran (n d). Production and Added Value of Activities at a Fixed and Current Price in Different Years. <https://www.amar.org.ir/>
- Subrana, K. S. (1998). "Exchange Rate Uncertainty & Foreign Trade for a Developing Country: An Empirical Analysis". The Indian Economic Journal 45(3): 51-65.
- Panshak, Y. Civcir, I. & Ozdeser, H. (2021). "Is the Nigerian Economy Balance-of-Payments Constrained? Empirical Evidence from Multi-Sectoral Model with Intermediate Imports". Journal of International Trade & Economic Development 30(2): 295-318.
- Toufighi, H. & Mehrabian, A. (2003). "A Survey on Effective Factors on Demand of Consumption, Capital and Intermediate Goods". Iranian Journal of Economic Research 4(13): 57-74. (In Persian)
- Ssozi, J. & Paz, L. S. (2021). "The Effects of Chinese Imports on Female Workers in the Brazilian Manufacturing Sector". The Journal of Development Studies 57(5): 807-823.
- Yadollah, D. & Nazari, R. (2010). "The Analysis of the Demand Function of Import in Iranian Economy for the Period, 1353-86". Quarterly Journal of Quantitative Economics 7(1): 1-22. (In Persian)
- Yollah, R. & Ahmady, S. (2010). "Investigating the Effect of Devaluation of Rial on Iran's Imports: Case Studied During the Period 1959-2010". Applied Economics 1(3): 27-47. (In Persian)
- Yousefvand, S. Horry, H.-R. & Jalaei, S.-A. (2020). "The Effect of Globalization on the Gross Terms of Trade of Consumption, Intermediate and Capital Goods, Using Simultaneous Model: Evidence from Iran". Journal of Development and Capital 3(2): 7-28. (In Persian)



Zhang, D. (2020). "The Impact of Exchange Rate on US Imports of Salmon". The International Trade Journal 34(2): 201-221.