

**Applied Economics Studies, Iran (AESI)**

P. ISSN:2322-2530 &amp; E. ISSN: 2322-472X

Journal Homepage: <https://aes.basu.ac.ir/>

Scientific Journal of Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.

Publisher: Bu-Ali Sina University. All rights reserved.

Copyright©2022, The Authors. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons.

Bu-Ali Sina  
University

## Estimating the Investment Required to Achieve the Goals of the Sixth Economic Development Program Based on the National Dynamic Input-Output Table

Akbari, N.<sup>1</sup>, Amini, M.<sup>2</sup>

Type of Article: Research

<https://dx.doi.org/10.22084/AES.2023.27447.3558>

Received: 2023.01.30; Accepted: 2023.06.14

Pp: 9-36

### Abstract

The problem of the current research is the estimation of the matrix of national inter-sector capital coefficients. This matrix is an important parameter of the economic structure and the main axis of dynamic input-output tables and a very efficient way for economic forecasting. The purpose of this article is to estimate the investment required to achieve the goals of the sixth five-year plan of economic development with the help of the matrix of national capital coefficients. For this purpose, an effort is made to solve the problem of not aligning the dynamic input-output table, which has been neglected in other researchers conducted in the country, and the results in two cases of the proposed approach of this article with other methods used in other researchers conducted in the country for 2015 to be compared. The statistical population in this research is the entire economy of Iran and economic sectors are considered, according to the Central Bank's capital balance information, including agriculture, oil and gas, mining, industry, water and electricity and gas, construction, transportation, communications, Real estate and other services. The results show that the linear normalization of the initial capital matrix reduces the capital coefficients, and the required investment for most sectors will be estimated higher than in the case of no normalization.

**Keywords:** Input-Output Model, Dynamic Analysis, Capital.

**JEL Classification:** C67, C61, E22.

1. Professor, Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Isfahan University, Isfahan, Iran

2. PhD student Urban and Regional Economics, Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Isfahan University, Isfahan, Iran (Corresponding Author).

**Email:** ma.amini@ase.ui.ac.ir

**Citations:** Akbari, N. & Amini, M., (2023). "Estimating the Investment Required to Achieve the Goals of the Sixth Economic Development Program Based on the National Dynamic Input-Output Table". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 12(47): 9-36. doi: 10.22084/aes.2023.27447.3558

**Homepage of this Article:** [https://aes.basu.ac.ir/article\\_5156.html?lang=en](https://aes.basu.ac.ir/article_5156.html?lang=en)

## 1. Introduction

The problem of the present research is the result of not paying attention to the national dynamic input-output and the applications of the matrix of inter-sector capital coefficients. The matrix of capital coefficients shows the capital exchanges between the capital-demanding and capital-supplying sectors. This matrix is used in predicting important economic variables and in some economic growth patterns and it is also considered as an efficient tool for economic planning. On the other hand, this matrix is also used to predict the fixed capital required to achieve a certain level of product. Many researchers conducted in Iran have focused on the national static data collection approach. The main reason why researchers do not pay attention to the dynamic approach is the absence of the national capital matrix and the absence of the inventory matrix of some economic sectors. Of course, people such as Banoui (2005), Bezazan (2002), Asiai (2010) and Nouri (2010) have paid attention to the applications of national dynamic input-output tables and capital coefficients matrix with statistical considerations. In general, the following goals have been considered in this category of research:

- Determining the national capital matrix
- Checking the maximum growth rate for all economic sectors and checking balanced and unbalanced growth
- Investigating the amount of investment required to achieve the target economic growth
- Examining structural changes or technological changes in the form of investigating investment and its effect on sector production (Nouri, 2013: 30-32).

In the current research, an attempt has been made to extract the dynamic input-output table (2015) from the static input-output table (2015) by estimating the national capital matrix with the help of available data. It has also been tried to solve one of the inadequacies in the estimation of the capital matrix in Nouri's thesis (2013). In this case, the problem of non-matching of the capital matrix column sums with the capital formation column of the static output will disappear and the table will be balanced without the need for residuals. Finally, by going through the above steps with the help of the matrix of calculated capital ratios, the amount of investment required to achieve the goals of the sixth economic development program will be estimated with the help of the GBX matrix for 2015 and the results will be compared in normalized and non-normalized states. Matrix G indicates the target economic growth rate in the economic development plan, matrix B indicates the matrix of estimated capital coefficients and matrix X also indicates the expected output of the sector in the sixth economic development plan. Therefore, with the help of the estimated matrix, the amount of investment realized for each year will be determined and it will be possible to check the economic growth. According to the applications of dynamic input-output, the current research seeks to answer the following questions:

- What is the matrix of capital ratios? What effect has line normalization had on the amount of capital ratios in 2015?
- What was the amount of investment needed to realize the growth emphasized in the sixth development plan for economic sectors in two normalized and non-normalized states in 2015?
- In which of the economic sectors has there been a need for more investment? How is the comparison of normalized and non-normalized results for the year 2015?

## 2. Materials and Methods

To estimate the investment required to achieve the goals of the sixth development plan, it is necessary to estimate the national capital matrix. For this purpose, the data of the net capital balance of 2015, the two departments supplying machinery and equipment, the building reported by the Central Bank of the Islamic Republic of Iran have been used. These data have been used to estimate the fixed capital matrix. The 10 economic sectors in this report include agriculture, oil and gas, mining, industry, water and electricity and gas, construction, transportation, communication, real estate, and other services; which are numbered from 1 to 10. On the other hand, the inventory information of the two sectors of industry and agriculture, Iran Statistics Center for the year 2015 has been used. To distribute the inventory of the two sectors of industry and agriculture, the normalization of the technology coefficients column of the table of static input-output is used. To extract the inventory value of the warehouse at the beginning and end of the year of the industrial sector, the statistical results of the industrial workshops of ten workers and more will be used. This amount includes manufactured goods, goods that are sold unchanged, goods in process and primary raw materials. The statistical information of the stock of the agricultural sector is also extracted from the data of the Iranian Statistics Center. The inventory unit of the agricultural sector is tons, which must be written in terms of monetary units, to be compatible with other elements and divisions of the matrix of technical coefficients. Therefore, the amount of inventory of this department will be multiplied by their corresponding prices in the price index of consumer goods. The information of this section is also extracted from the central bank. Finally, by merging the two matrixes of inventory and fixed capital, the initial integrated matrix is estimated; this matrix is considered a symbol of the initial capital formation matrix. The estimated integration matrix was normalized by row and the matrix of capital formation coefficients was estimated, and then the matrix of capital formation coefficients was multiplied by the value of capital formation of the data part of the national statistics (2015). After estimating the national capital matrix, the estimation of net final demand from capital formation and inventory is done. In the next step, matrix G will be extracted as a diagonal matrix from the information of the sixth five-year law of development (1396-1400). According to the report of the law of the sixth development plan, the growth rates of ten sectors of agriculture, oil and gas, mining, industry, water and electricity and gas, construction, transportation, communication, real estate and other services are 8%, 7%, 8% respectively. 8%, 9.3%, 9%, 7.5%, 8.3%, 19.4%, 0% and 5.8% are determined. At the end, the amount of investment required to achieve the goals of the sixth development plan will be estimated with the help of calculating the GBX matrix for 2015. As mentioned; Matrix G indicates the target economic growth rate in the economic development plan, matrix B indicates the matrix of estimated capital coefficients and matrix X also indicates the output of the sector predicted in the sixth economic development plan.

## 3. Data

The input –output table obtained from the national statistics of the year 2015 of Iran Statistics Center has been used at the current price, this table has been reported as 77 x 77 activities and finally it has been integrated into a 10 x 10 table based on the ISIC 4 classification report.

#### 4. Discussion

According to estimates, the largest share of capital goods production is related to the industry sector, followed by the service sector and the agricultural sector. Also, based on the largest share of purchases of capital goods, it is also related to real estate, other services, and water, electricity, and gas sectors. The biggest inter-sector capital coefficient is related to the building and real estate sectors. The lower the unused capacities are, the lower the value of the estimated coefficients will be. On the other hand, the time gap between investment and production can also change these coefficients. If there is no linear normalization, it can be seen that larger coefficients are estimated; But due to the difference between the column sum of the capital matrix and the capital formation of the static data table, practically part of the capital effects will not be seen in the estimated matrix. Therefore, in order to align the dynamic input-output table, it is necessary to add columnar residuals to the estimation table. Otherwise, by deducting the estimated capital formation from the final demand in the input-output table, the amount of final demand netted from the capital formation and the inventory of the two industry and construction sectors will be negatively estimated. The main reason for this is that the estimated coefficients are too large.

#### 5. Conclusion

It is estimated with the assumption of linear normalization; the results of this table show that we have needed to increase investment in all sectors except real estate; To achieve the goals of the sixth development plan for 2015. If there is no line normalization, investment should be increased only in the oil and gas, industry and construction sectors, and there is no need to invest more in other economic sectors. Therefore, the results show that in most sectors, the required investment in the normalized state is more than the required investment in the non-normalized state. In the case of linear normalization, the most required investment was related to the industry sector. Also, the construction and agriculture sectors were in the second and third place.

#### Acknowledgments

This article is one of the side outputs of Maryam Amini's doctoral thesis. This thesis was under the guidance of Dr. Nematullah Akbari and the advice of Dr. Rozita Moaidfar and Fatemeh Bazazan. Therefore, I would like to thank the respected professors for their valuable guidance.

#### Observation Contribution

The authors declare that both of them contributed equally to the writing of this research.

#### Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest in this research.



فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران

شاپای چاپی: ۲۵۳۰-۲۳۲۲؛ شاپای الکترونیکی: ۴۷۲۸-۲۳۲۲

وبسایت نشریه: <https://aes.basu.ac.ir>

نشریه گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران



## برآورد سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت تحقق اهداف برنامه ششم توسعه اقتصادی مبتنی بر جدول داده ستانده پویای ملی

نعمت‌الله اکبری<sup>۱</sup>، مریم امینی<sup>۲</sup>

نوع مقاله: پژوهشی

شناسه دیجیتال: <https://dx.doi.org/10.22084/AES.2023.27447.3558>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۴

صص: ۳۶-۹

### چکیده

مسئله پژوهش حاضر برآورد ماتریس ضرایب سرمایه‌ای بین بخشی ملی است. این ماتریس به عنوان پارامتر مهم ساختار اقتصادی و محور اصلی جداول داده ستانده پویا و راهی بسیار کارآمد برای پیش‌بینی اقتصادی است. هدف پژوهش حاضر، برآورد سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت تحقق اهداف برنامه پنج ساله ششم توسعه اقتصادی به کمک ماتریس ضرایب سرمایه‌ای ملی است. برای این منظور تلاش می‌شود تا مشکل عدم تراز شدن جدول داده ستانده پویا که در سایر پژوهش‌های انجام شده در کشور مغفول مانده است، مرتفع گردد و نتایج در دو حالت رویکرد پیشنهادی پژوهش حاضر با سایر روش‌های مورد استفاده در دیگر پژوهش‌های انجام شده در کشور برای سال ۱۳۹۵ مورد مقایسه قرار گیرد. جامعه آماری در این پژوهش کل اقتصاد ایران است و بخش‌های اقتصادی در نظر گرفته شده، برحسب اطلاعات موجودی سرمایه بانک مرکزی شامل: بخش‌های، کشاورزی، نفت و گاز، معدن، صنعت، آب و برق و گاز، ساختمان، حمل و نقل، ارتباطات، مستغلات و سایر خدمات هستند. نتایج نشان می‌دهد که نرمال‌سازی سطری ماتریس سرمایه اولیه باعث کم شدن ضرایب سرمایه‌ای می‌شود و سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای اکثر بخش‌ها بیشتر از حالت عدم نرمال‌سازی برآورد خواهند شد.

**کلیدواژگان:** مدل داده ستانده، تحلیل پویا، سرمایه.

**طبقه بندی JEL:** C67, C61, E22.

۱. استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

*Email:* n\_akbari@ase.ui.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری رشته اقتصاد شهری و منطقه‌ای، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول)

*Email:* ma.amini@ase.ui.ac.ir

## ۱. مقدمه

مسئله پژوهش حاضر از عدم توجه به داده ستانده پویا ملی و کاربردهای ماتریس ضرایب سرمایه‌ای بین‌بخشی<sup>۱</sup> حاصل شده است. ماتریس ضرایب سرمایه‌ای نشان‌دهنده مبادلات سرمایه‌ای بین بخش‌های تقاضاکننده و بخش‌های عرضه‌کننده سرمایه است. این ماتریس در پیش‌بینی متغیرهای مهم اقتصادی و در برخی از الگوهای رشد اقتصادی کاربرد دارد و هم‌چنین به‌عنوان یک ابزار کارآمد برای برنامه‌ریزی اقتصادی محسوب می‌شود. از طرفی این ماتریس برای پیش‌بینی سرمایه ثابت موردنیاز برای دستیابی به سطح مشخصی از محصول نیز استفاده می‌شود. بسیاری از پژوهش‌های انجام شده در ایران به رویکرد داده ستانده ایستای ملی معطوف شده‌اند. دلیل اصلی عدم توجه محققین به رویکرد پویا، عدم وجود ماتریس سرمایه ملی و عدم وجود ماتریس موجودی انبار برخی از بخش‌های اقتصادی است؛ البته افرادی هم‌چون: «بانویی» (۱۳۷۵)، «بزازان» (۲۰۰۲)، «آسیایی» (۱۳۸۰) و «نوری» (۱۳۹۰) با ملاحظات آماری به کاربردهایی از جداول داده ستانده پویای ملی و ماتریس ضرایب سرمایه‌ای توجه کرده‌اند. در مجموع در این دسته از پژوهش‌ها اهداف زیر مورد توجه بوده است:

- تعیین ماتریس سرمایه ملی
- بررسی نرخ رشد حداکثری برای تمام بخش‌های اقتصادی و بررسی رشد متعادل و غیرمتعادل
- بررسی میزان سرمایه‌گذاری لازم جهت رسیدن به رشد اقتصادی هدف
- بررسی تغییرات ساختاری یا همان تغییرات تکنولوژیک در قالب بررسی سرمایه‌گذاری و اثر آن بر تولید بخشی (نوری، ۱۳۹۰: ۳۰-۳۲).

در پژوهش حاضر تلاش شده است تا با برآورد ماتریس سرمایه ملی به کمک داده‌های در دسترس، جدول داده ستانده پویا (۱۳۹۵) از درون جدول داده ستانده ایستا (۱۳۹۵) استخراج شود. هم‌چنین تلاش شده است تا یکی از نارسایی‌های موجود در برآورد ماتریس سرمایه در پایان‌نامه «نوری» (۱۳۹۰) مرتفع گردد. در این صورت مشکل عدم تطابق جمع درایه‌های ستونی ماتریس سرمایه با ستون تشکیل سرمایه داده ستانده ایستا از میان خواهد رفت و جدول بدون نیاز به پسماند به صورت تراز برآورد خواهد شد. در نهایت با طی کردن مراحل بالا به کمک ماتریس ضرایب سرمایه‌ای محاسبه شده، میزان سرمایه‌گذاری موردنیاز برای تحقق اهداف برنامه ششم توسعه اقتصادی به کمک ماتریس GBX برای سال ۱۳۹۵ برآورد خواهد شد و نتایج در دو حالت نرمال شده و نرمال نشده با هم مقایسه می‌شوند. ماتریس G نشان‌دهنده نرخ رشد اقتصادی هدف در برنامه توسعه اقتصادی، ماتریس B نشان‌دهنده ماتریس ضرایب سرمایه‌ای برآوردی و ماتریس X نیز نشان‌دهنده ستانده بخشی پیش‌بینی شده در برنامه ششم توسعه اقتصادی است؛ لذا به کمک ماتریس برآوردی میزان سرمایه‌گذاری تحقق یافته برای هر سال مشخص می‌شود و امکان بررسی رشد اقتصادی وجود خواهد داشت. بررسی‌های اقتصادی نشان می‌دهند که در اغلب موارد عدم تحقق رشد اقتصادی در همان برنامه ناشی از فقدان سرمایه‌گذاری‌های موردنیاز متناسب با اهداف برنامه بوده است. از طرفی اهمیت تشکیل سرمایه به‌عنوان محرک تولید ناخالص داخلی بر کسی پوشیده نیست (تقوی، پهلوانی، ۱۳۹۷)، این مفهوم عاملی برای رشد و توسعه پایدار در سطح ملی

---

1. Inter-sector Capital Output Raito Matrix (ICORM)

محسوب می‌شود (بهنامیان و همکاران، ۱۴۰۰). افرادی چون «هارود-دومار»، معتقدند که تشکیل سرمایه هم بر سطح تقاضا اثر دارد و هم میزان بیشتر آن بر رشد ستانده مؤثر خواهد بود (تقوی و پهلوانی، ۱۳۹۷). از این‌رو استفاده از رویکردی هم‌چون داده ستانده پویا، که هر دو اثر را در نظر می‌گیرد؛ می‌تواند بسیار مفید باشد. الگوهای داده ستانده پویا با اضافه کردن ماتریس سرمایه، تراکنشات سرمایه‌ای بین بخشی را به‌صورت درون‌زا قابل بررسی می‌کنند؛ در این‌صورت امکان بررسی منعطف ظرفیت بیش از حد و بررسی مسیر رشد اقتصادی ممکن خواهد شد؛ لذا با توجه به کاربردهای داده ستانده پویا، پژوهش حاضر به‌دنبال پاسخ‌گویی به پرسش‌های زیر است:

- ماتریس ضرایب سرمایه‌ای چه قدر است؟ نرمال کردن سطری چه اثری بر مقدار ضرایب سرمایه‌ای سال ۱۳۹۵ داشته است؟
  - مقدار سرمایه‌گذاری موردنیاز برای تحقق رشد مورد تأکید در برنامه ششم توسعه برای بخش‌های اقتصادی در دو حالت نرمال شده و نرمال نشده در سال ۱۳۹۵ چه قدر بوده است؟
  - در کدام یک از بخش‌های اقتصادی نیاز به سرمایه‌گذاری بیشتر بوده است؟ مقایسه نتایج در دو حالت نرمال شده و نرمال نشده برای سال ۱۳۹۵ به چه صورت است؟
- در این راستا در ابتدا به بیان مبانی نظری داده ستانده پویا و تفاوت آن با داده ستانده ایستا پرداخته خواهد شد؛ در ادامه، پیشینه تحقیقات داخلی و خارجی و روش تحقیق و نحوه برآورد ماتریس سرمایه در جدول داده ستانده پویا به‌عنوان یک متغیر درون‌زا ارائه می‌شود. در انتها در بخش داده‌ها و نتایج تجربی، اطلاعات آماری جمع‌آوری شده گزارش خواهد شد و به پرسش‌های پژوهش پاسخ داده می‌شود.

## ۲. ادبیات موضوع

در داده ستانده پویا مبادلات کالاهای سرمایه‌ای بین بخشی در کنار جریان تبادلات کالاهای بین‌بخشی موردتوجه است (چن و دای، ۲۰۲۲). کالای سرمایه‌ای به آن دسته از کالاهای بادوام گفته می‌شوند، که در فرآیند تولید مستقیماً مورد استفاده قرار می‌گیرند (رومر، ۱۴۰۰: ۵۲۵). این کالاها بهره‌وری دیگر عوامل تولیدی را افزایش می‌دهند (سازمان ملی بهره‌وری، ۱۳۹۹) و منجر به ایجاد ارزش افزوده در بخش‌های مختلف اقتصادی می‌شوند. در واقع برخی از محصولات واسطه‌ای یک‌بار خریداری می‌شوند و برای مدت طولانی در فرآیند تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ لذا در این حالت با ماتریس مبادلات کالاهای سرمایه‌ای مواجه هستیم، که بیانگر داد و ستد کالاهای سرمایه‌ای در یک‌سال معین هستند. اما این کالاهای سرمایه‌ای معمولاً در طی یکسال مصرف نمی‌شوند، بلکه در سال‌های بعد هم مورد استفاده قرار می‌گیرند. از این‌رو، عملاً تبدیل به موجودی سرمایه می‌شوند (سوری، ۱۳۸۴: ۲۲۸-۲۳۰). مقدار ضرایب سرمایه (b<sub>ij</sub>) در این حالت از تقسیم سرمایه به تولید کل بخشی مورد محاسبه قرار می‌گیرند (جانستون، ۱۹۷۸)؛ لذا هر درایه در ماتریس کالاهای سرمایه‌ای (B)،



نشان‌دهنده تبادلات کالای سرمایه‌ای از بخش  $i$  به بخش  $j$  برای تولید بخش  $j$  است (جانستون<sup>۱</sup>، ۱۹۸۵). این در حالی است که در داده ستانده ایستا، ماتریس ضرایب فنی ( $A$ ) بیانگر مبادلات بین بخشی کالاهای واسطه‌ای مصرفی بدون لحاظ وقفه زمانی است (اکبری و ابوطالبی، ۱۳۹۹: ۲۳؛ ابوطالبی و همکاران، ۱۳۹۶؛ جهانگرد، ۱۳۹۳: ۳۰)، که تحت عنوان ماتریس نهاده مستقیم معرفی می‌شوند (بزازان و سماواتی، ۱۳۹۹؛ و عباسی‌نژاد، ۱۳۸۵). مقدار  $X_{ij}$  در این نوع جداول، جریان محصولات واسطه‌ای مصرفی از بخش  $i$  به بخش  $j$  را نشان می‌دهد (ابوطالبی و اکبری، ۱۳۹۷؛ شرکت و همکاران، ۱۴۰۰). ضرایب فنی نیز از رابطه  $a_{ij} = \frac{X_{ij}}{x_j}$  مورد محاسبه قرار می‌گیرند (اکبری و ابوطالبی، ۱۳۹۹: ۲۳).  $a_{ij}$  نشان می‌دهد، که بخش  $j$  برای تولید یک ریال از محصولات خود، به چند ریال محصولات بخش  $i$  نیازمند خواهد بود (سوری، ۱۳۸۴: ۱۵)؛ لذا بخش  $j$  برای تولید خود مقدار  $X_{ij}$  را از بخش  $i$  خریداری خواهد کرد و آن‌ها را در همان زمان خرید، مصرف می‌کند (صادقی، ۱۳۹۴: ۲۵). به‌طور واضح‌تر، هیچ وقفه‌ای میان خرید محصولات واسطه‌ای و استفاده از آن‌ها در تولید محصول وجود نخواهد داشت ( $\theta = 0$ ). از طرفی، معادله ساختاری بخش در حالت ایستا (طرف تقاضا) دارای دو جزء اصلی است. بخش اول از ضرب ماتریس ضرایب فنی در مقدار تولید همان بخش به‌دست می‌آید (بزازان و همکاران، ۱۳۸۶) و بخش دوم نیز شامل عناصر تقاضای نهایی است؛ که سرمایه‌گذاری به‌عنوان یک عنصر از تقاضای نهایی (متغیر برون‌زا) در مدل قرار دارد (ترحمی و همکاران، ۱۳۹۹). اما در معادله ساختاری صنعت در حالت پویا سرمایه‌گذاری به‌عنوان یک عنصر جدا از تقاضای نهایی و به‌عنوان یک متغیر درون‌زا مورد توجه قرار می‌گیرد (لئونتیف<sup>۲</sup>، ۱۹۵۳)؛ که تبادلات بین‌بخشی درون منطقه‌ای و بین منطقه‌ای آن در معادله ساختاری صنعت تعریف می‌شود (دوچین و زیلد<sup>۳</sup>، ۱۹۸۵)؛ لذا می‌توان اثر بهره‌وری سرمایه را بر تولید بخش به‌صورت خطی در قالب جدول داده ستانده پویا با ضرایب ایستا بررسی کرد. مسأله مهم دیگر در ماتریس معکوس لئونتیف است؛ در حالت ایستا این ماتریس از رابطه  $(I - A)^{-1}$  به‌دست می‌آید (بانویی و بزازان، ۱۳۸۵). این ماتریس نشان‌دهنده یک افزایش برون‌زا در تقاضای نهایی خالص و اثر آن بر بخش‌های اقتصادی است (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۱: ۲۴). پس آثار کل بعد از یک تغییر برون‌زا در تقاضای نهایی به صورت شکل (۱) برآورد خواهد شد.



شکل ۱: ستانده ناخالص ایجاد شده یا همان آثار کل (مأخذ: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۱: ۲۵).

Fig. 1: Gross output created or total works (source: Parliament Research Center, 2016: 25)

اما در حالت پویا ماتریس ضرایب سرمایه‌ای نیز در تحلیل وارد می‌شود  $(I - A - B)^{-1}$ ؛ لذا اثر ماتریس سرمایه به‌عنوان یک متغیر درون‌زا به‌صورت اثرات بین بخشی بر تولید قابل بررسی است، که قابلیت بررسی شرایط اولیه و ثانویه و در نهایت بررسی رشد و بهره‌وری نهایی سرمایه را ایجاد می‌کند (لئو، بیتا). در مجموع

1. Johansen (1978)
2. Leontief (1953)
3. Duchin & Szyld (1985)



ماهیت مدل‌های داده‌ستانده پویا باعث می‌شود تا از نتایج این مدل‌ها در ارائه تحلیل‌های بلندمدت اقتصادی استفاده شود. ماتریس سرمایه با  $K_k$  نشان داده می‌شود؛ که عناصر آن نشان‌دهنده کالای سرمایه‌ای خریداری شده بخش  $i$  از بخش  $j$  هستند (دیفرانسیکو، ۱۹۹۸).

$$K_k = \begin{bmatrix} k_{11} & \dots & k_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ k_{n1} & \dots & k_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

جمع هر سطر این ماتریس نشان‌دهنده  $(k_{i0})$  است؛ که میزان فروش کالای سرمایه‌ای به سایر بخش‌های اقتصادی را نشان می‌دهد و جمع هر ستون این ماتریس  $(k_{0j})$  نشان‌دهنده خرید کالاهای سرمایه‌ای توسط بخش  $i$  از سایر بخش‌های اقتصادی است. ضرایب سرمایه‌ای از تقسیم درایه‌های ماتریس سرمایه بر ستانده بخشی محاسبه می‌شود (سوری، ۱۳۹۴)؛ لذا داریم:

$$b_{ij} = \frac{K_{ij}}{x_j} \quad (2)$$

$b_{ij}$  همان درایه ماتریس ضرایب سرمایه‌ای  $(B)$  است. پس هر درایه ماتریس  $B$  نشان‌دهنده تبادل کالای سرمایه‌ای از بخش  $i$  به بخش  $j$  برای تولید بخش  $j$  است. معادله اساسی طرف تقاضا در حالت پویا به صورت رابطه زیر برآورد می‌شود:

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + I_i + F_i^* \quad (3)$$

$$I_i = k_{i0} \quad (4)$$

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + \sum_{i=1}^n k_{ij} + F_i^* \quad (5)$$

این درحالی است که معادله اساسی طرف تقاضا در حالت ایستا برابر است با:

$$X = AX + F \quad (6)$$

مقدار  $F_i^*$  در رابطه معادله صنعت مدل داده‌ستانده پویا، به‌عنوان عامل تقاضای نهایی بدون عامل سرمایه‌گذاری و موجودی انبار است. از طرفی افزایش در تولید به زیاد شدن کالای سرمایه‌ای در فرآیند تولید وابسته است؛ لذا خریدهای سرمایه‌ای موردنیاز برای تحقق تولید بین دو دوره برابر  $k_{ij} = b_{ij}(x_{ijt+1} - x_{ijt})$  خواهد بود. رابطه بالا با فرض ظرفیت کامل تولیدی برآورد شده است. پس معادله اساسی بخشی در حالت پویا برای هر بخش تولیدکننده کالا برابر است با:

$$x_{it} = \sum_{j=1}^n a_{ij}x_{ijt} + \sum_{j=1}^n b_{ij}(x_{ijt+1} - x_{ijt}) + F_{it}^* \quad (7)$$

درمجموع برای تمامی بخش‌های موردنظر به‌صورت ماتریسی داریم:

$$X_t = AX_t + BX_t - BX_{t+1} + F_t^* \quad (8)$$

$$X_t - AX_t + B(X_t - X_{t+1}) = F_t^* \quad (9)$$

$$\text{if } X_t - X_{t+1} = \dot{X}, \quad X - AX - B\dot{X} = F_t^* \quad (10)$$

$$(I - A - B)X_t + B(X_{t+1}) = F_t^* \quad (11)$$

به کمک رابطه بالا می‌توان اثر یک تغییر در سرمایه‌گذاری را به‌عنوان یک عنصر جدا از تقاضای نهایی مشاهده کرد (سوری، ۱۳۸۴: ۲۴۳)؛ لذا ستانده دوره فعلی برابر است با:

$$X_t = (I - A + B)^{-1} B X_{t+1} + (I - A + B)^{-1} F_t^* \quad (۱۲)$$

$$(I - A + B)^{-1} = \psi \quad (۱۳)$$

$$X_t = \psi B X_{t+1} + \psi F_t^* \quad (۱۴)$$

مقدار  $\psi$  همان ماتریس معکوس لئونتیف در حالت پویاست. براساس رابطه (۱۴)، برای یک حالت چنددوره‌ای باید مجموعه معادلات قابل حل باشند؛ برای مثال، برای یک دوره ۵ ساله (طول برنامه ششم توسعه) با فرض ثابت بودن ضرایب فنی و ضرایب سرمایه‌ای ( $A, B$ ) خواهیم داشت:

$$t = 0 \quad X_0 - \psi B X_1 = \psi F_0^* \quad (۱۵)$$

$$t = 1 \quad X_1 - \psi B X_2 = \psi F_1^* \quad (۱۶)$$

$$t = 2 \quad X_2 - \psi B X_3 = \psi F_2^* \quad (۱۷)$$

$$t = 3 \quad X_3 - \psi B X_4 = \psi F_3^* \quad (۱۸)$$

$$t = 4 \quad X_4 - \psi B X_5 = \psi F_4^* \quad (۱۹)$$

$$t = 5 \quad X_5 - \psi B X_6 = \psi F_5^* \quad (۲۰)$$

فرم ماتریسی مجموعه معادلات بالا، برابر است با:

$$\begin{bmatrix} 1 & -\psi B & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -\psi B & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\psi B & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -\psi B & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -\psi B & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -\psi B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_0 \\ X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \psi F_0^* \\ \psi F_1^* \\ \psi F_2^* \\ \psi F_3^* \\ \psi F_4^* \\ \psi F_5^* \end{bmatrix} \quad (۲۱)$$

برای حل این مجموعه معادلات، می‌توان از راه‌حل پایانی استفاده کرد. در این صورت،  $X_6 = 0$  خواهد بود و از رابطه  $t = 5$  خواهیم داشت:

$$X_5 = \psi F_5^* \quad (۲۲)$$

با جاگذاری رابطه  $X_5$  در رابطه  $t = 4$ :

$$X_4 - \psi B (\psi F_5^*) = \psi F_4^* \quad (۲۳)$$

$$X_4 = \psi F_4^* + \psi^2 B F_5^* \quad (۲۴)$$

برای سایر دوره‌های دیگر نیز با جاگذاری خواهیم داشت:

$$X_3 = \psi F_3^* + \psi^2 B F_4^* + \psi^3 B^2 F_5^* \quad (۲۵)$$

$$X_2 = \psi F_2^* + \psi^2 B F_3^* + \psi^3 B^2 F_4^* + \psi^4 B^3 F_5^* \quad (۲۷)$$

$$X_1 = \psi F_1^* + \psi^2 B F_2^* + \psi^3 B^2 F_3^* + \psi^4 B^3 F_4^* + \psi^5 B^4 F_5^* \quad (۲۸)$$

$$X_0 = \psi F_0^* + \psi^2 B F_1^* + \psi^3 B^2 F_2^* + \psi^4 B^3 F_3^* + \psi^5 B^4 F_4^* + \psi^6 B^5 F_5^* \quad (۲۹)$$

پس برای یک دوره ۵ ساله مجموعه معادلات بالا به کمک روش پایانی قابل حل خواهد بود؛ هم‌چنین اگر رابطه (۷) را به صورت رشد بازنویسی کنیم:

$$X_t = AX_t + B\Delta X_t + F_t^* \quad (30)$$

$$\Delta X_t = X_{t+1} - X_t \quad (31)$$

$$\Delta X_t = GX_t \quad (32)$$

$$X_t = AX_t + GBX_t + F_t^* \quad (33)$$

$$X_t = (I - A - GB)^{-1}F_t^* \quad (34)$$

در این صورت براساس رابطه (۳۳) می‌توان به کمک ماتریس  $GBX_t$  مقدار سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای تحقق رشد مورد نظر را برآورد کرد (نوری، ۱۳۹۰). ماتریس قطری  $X$  نشان‌دهنده ماتریس ستانده پیش‌بینی شده در طول برنامه توسعه ششم است و ماتریس  $G$  نیز نشان‌دهنده ماتریس قطری نرخ رشد اقتصادی مورد هدف در برنامه ششم توسعه است و ماتریس  $B$  نشان‌دهنده ماتریس ضرایب سرمایه‌ای است.

### ۳. پیشینه پژوهش

«نوری» (۱۳۹۰)، «آسیایی» (۱۳۸۰)، «بانویی» (۱۳۷۵) در پژوهش‌هایی تلاش کرده‌اند تا به کمک برآورد ماتریس سرمایه‌ای ملی به اهمیت این ضرایب در برنامه‌ریزی اقتصادی بپردازند. نوری (۱۳۹۰) از این ماتریس برای برآورد سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای تحقق اهداف برنامه توسعه سوم استفاده کرده است. وی با ادغام دو ماتریس موجودی سرمایه خالص و موجودی انبار به ماتریس مربع سرمایه دست‌یافت؛ لذا تراز شدن جدول داده ستانده پویا در این پژوهش مورد توجه نبوده است. «بزازان» (۲۰۰۲) در رساله خود به یکی دیگر از کاربردهای ماتریس سرمایه‌ای ملی پرداخته است و حداکثر نرخ رشد اقتصادی را برای ایران به کمک جدول داده ستانده ۱۳۷۰ برآورد کرده است.

«هن» و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۲) از اصول داده ستانده پویا جهت ارائه تحلیل بلندمدت و تحقق توسعه پایدار استفاده کرده‌اند. نتایج نشان داد که پیشرفت فنی یک‌درصدی در بخش ساختمان، می‌تواند بهره‌وری عوامل نهادی در این بخش را تا ۱.۰۴٪ افزایش دهد. «کائو»<sup>۲</sup> (۲۰۲۲)، در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی تأثیر اقتصاد گردشگری منطقه‌ای براساس مدل داده ستانده پویا» به ارزیابی سرمایه‌گذاری‌ها و بهره‌وری حاصل از آن در اقتصاد گردشگری استان آنهویی پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که ائتلاف منابع و بهره‌برداری بیش از حد و سرمایه‌گذاری‌های غیرمنطقی باعث توسعه نامتوازن در این منطقه شده است. «ما» و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۲۲)، به کمک رویکرد داده ستانده پویا به دنبال برآورد یک سطح بهینه و کارآمد از مالیات کربن است. مالیات بهینه کربن در این پژوهش برای چین حدود ۷۵ یین در تن برآورد شد. «شیبو ساوا» و «ماتسوشیما»<sup>۴</sup> (۲۰۲۲)، در پژوهش خود تلاش می‌کنند تا به کمک رویکرد داده ستانده پویا، آسیب‌های اقتصادی ناشی از بلایای طبیعی را مورد بررسی

1. Han et al. (2022)

2. Cao (2022)

3. Ma et al. (2022)

4. Shibusawa & Matsushima (2022)

قرار دهند. نتایج نشان داده که کاهش جمعیت ژاپن بر فرآیندهای بازبایی پس از فاجعه به شدت مؤثر بوده است. «ژونگ» و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۱)، به بررسی اثرات مصرف انرژی در یک مدل داده ستانده پویا پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که بزرگ‌ترین صنایع مصرف‌کننده انرژی تا سال ۲۰۳۰ میلادی، صنایع سنگین و بخش خدمات هستند. «فیوتنس» و «مارتینز»<sup>۲</sup> (۲۰۲۱) در مقاله‌ای دیگر تحت عنوان «مدل‌های داده ستانده پویا برای اقتصادهای کوچک» تلاش می‌کنند تا یک تکنیک شبیه‌سازی پویا را با تعدیلاتی از مدل داده ستانده پویا ارائه دهند. «وانگ» و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۲۱)، در مقاله‌ای تحت عنوان «ساختار پویای منطقه‌ای و بخشی در اقتصاد چین، دیدگاه جداول داده ستانده چند منطقه‌ای» تلاش می‌کنند تا ساختار منطقه‌ای و بین بخشی اقتصاد چین را به کمک جداول داده ستانده پویا بررسی کنند؛ نتایج مقاله نشانگر این است که با توجه به تحلیل‌های پویا‌پیشناسی، سطح فعالیت‌های بین بخشی استان با رشد سریع اقتصاد ملی به صورت هماهنگ رشد کرده است.

تفاوت پژوهش حاضر با مطالعات انجام‌شده داخلی و خارجی، در برآورد ماتریس سرمایه است. در پژوهش‌های داخلی ماتریس سرمایه بدون توجه به تراز شدن جدول داده ستانده پویا برآورد شده است. این عدم تراز شدن به دلیل نبود داده‌های آماری موجودی انبار بین بخشی محتمل به نظر می‌رسد. البته در این پژوهش‌ها وجود خطا به دلایل ذکر شده مورد قبول نویسندگان بوده است؛ اما در پژوهش حاضر با نرمال‌سازی سطری تلاش شده است تا ماتریس برآوردی منطبق بر جمع ستونی تشکیل سرمایه ملی برآورد شود؛ تا دیگر نیازی به اضافه کردن ستون پسماند برای برآورد جدول داده ستانده پویا نباشد. در انتها نتایج در صورت نرمال شدن و نرمال نشدن با هم مقایسه خواهند شد. از طرفی در مطالعات خارجی انجام شده، متغیرهای مورد استفاده برای برآورد ماتریس سرمایه متفاوت بوده‌اند.

#### ۴. روش‌شناسی پژوهش

برای برآورد سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت تحقق اهداف برنامه ششم توسعه، در ابتدا نیاز است تا ماتریس سرمایه ملی برآورد شود. برای این منظور از داده‌های موجودی سرمایه خالص<sup>۴</sup> سال ۱۳۹۵، دو بخش عرضه‌کننده ماشین‌آلات و تجهیزات، ساختمان‌گزارش شده توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استفاده شده است. این داده‌ها برای برآورد ماتریس سرمایه ثابت مورد استفاده قرار گرفته‌اند. ۱۰ بخش اقتصادی در این گزارش شامل، بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، معدن، صنعت، آب و برق و گاز، ساختمان، حمل‌ونقل، ارتباطات،

1. Zhong et al. (2021)

2. Fuentes & Martínez (2021)

3. Wang et al. (2021)

۴. در محاسبه موجودی سرمایه و ضرایب سرمایه واقعی، سرمایه‌گذاری محقق شده در نظر گرفته می‌شود؛ یعنی سرمایه‌گذاری‌هایی که افزایش خالص در موجودی سرمایه‌ای ایجاد کرده‌اند و موجب زیاد شدن ظرفیت تولیدی شده‌اند، مدنظر خواهند بود. برای سادگی وقفه زمانی یک‌سال در نظر گرفته شده است؛ لذا فرض می‌شود سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده در یک‌سال در ابتدای سال بعد به موجودی سرمایه اضافه شده و ظرفیت تولیدی را دستخوش تغییر می‌کنند. از طرفی سرمایه ممکن است خالص یا ناخالص باشد؛ منظور از سرمایه خالص موجودی سرمایه بعد از کسر مصرف سرمایه ثابت است. از آنجا که ضرایب سرمایه در الگوهای داده ستانده پویا ثابت هستند؛ لازم است سرمایه خالص برای محاسبات مورد استفاده قرار بگیرد.

مستغلات، سایر خدمات هستند؛ که به ترتیب ۱ تا ۱۰ شماره گذاری شده‌اند.<sup>۱</sup> همچنین جدول داده ستانده ایستای ملی سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران به قیمت جاری مورد استفاده قرار گرفته است، این جدول به صورت ۷۷×۷۷ فعالیت گزارش شده است و در نهایت براساس گزارش طبقه‌بندی آیسیک ۴ به صورت یک جدول ۱۰×۱۰ ادغام شده است. از طرفی اطلاعات موجودی انبار دو بخش صنعت و کشاورزی، مرکز آمار ایران برای سال ۱۳۹۵ مورد استفاده قرار گرفته است.<sup>۲</sup> برای توزیع موجودی انبار دو بخش صنعت و کشاورزی از نرمال کردن ستون ضرایب تکنولوژی جدول داده ستانده ایستا استفاده می‌شود.<sup>۳</sup> برای استخراج ارزش موجودی انبار ابتدا و انتهای سال بخش صنعت از نتایج آمارگیری کارگاه‌های صنعتی ۱۰ کارکن و بیشتر استفاده خواهد شد.<sup>۴</sup> این مقدار شامل کالاهای ساخته شده، کالاهایی که بدون تغییر شکل به فروش می‌رسند، کالاهای در جریان ساخت و مواد خام اولیه است. اطلاعات آماری موجودی انبار بخش کشاورزی نیز از داده‌های مرکز آمار ایران استخراج می‌شود. واحد موجودی انبار بخش کشاورزی به تن است که باید بر حسب واحد پولی نوشته شود، تا با سایر عناصر و درایه‌های ماتریس ضرایب فنی سازگاری داشته باشد؛ لذا مقدار موجودی انبار این بخش در متوسط قیمت فروش یک کیلو از محصولات منتخب زراعی در مناطق روستایی کشور ضرب خواهد شد. اطلاعات این بخش نیز از مرکز آمار ایران استخراج شده است. در نهایت با ادغام دو ماتریس موجودی انبار و ماتریس سرمایه ثابت، ماتریس ادغام شده اولیه برآورد می‌شود؛ این ماتریس یک نمادی از ماتریس تشکیل سرمایه اولیه در نظر گرفته شده است. ماتریس ادغامی برآوردی برحسب سطر نرمال شد و ماتریس ضرایب تشکیل سرمایه برآورد شد<sup>۵</sup> و در ادامه، ماتریس ضرایب تشکیل سرمایه در ارزش تشکیل سرمایه بخشی داده ستانده ایستای ملی (۱۳۹۵) ضرب شد. بعد از برآورد ماتریس سرمایه ملی، به برآورد تقاضای نهایی خالص شده از تشکیل سرمایه و موجودی انبار پرداخته می‌شود. با طی کردن مراحل بالا، جدول داده ستانده پویا به صورت جدول (۱) برآورد خواهد شد:

جدول ۱: جدول داده ستانده پویا ملی برای ۱۰ بخش اقتصادی در پژوهش حاضر

Tab. 1: National dynamic input-output table for 10 economic sectors in the present study

بخش	تقاضای واسطه‌ای مصرفی		تقاضای سرمایه‌ای		تقاضای نهایی خالص شده	تراز تجاری	تقاضا
۱	۱	...	۱۰	...	۱	$B_1$	$D_1$
	$Z_{11}$	...	$K_{11}$	...	$F_1^*$		

۱. تعداد بخش‌های اقتصادی براساس گزارش موجودی سرمایه بانک مرکزی انتخاب شده است. این گزارش شامل ارزش موجودی سرمایه برای ۱۰ بخش اقتصادی ذکر شده در متن پژوهش است؛ لذا براساس کدهای آیسیک ۴، جدول داده ستانده ۷۷×۷۷ فعالیت در مرکز آمار ایران (۱۳۹۵) به جدول ۱۰×۱۰ بخش در بخش ادغام شده است.

۲. اضافه کردن ستون موجودی انبار برای تکمیل ماتریس سرمایه ضروری است، چون معکوس کردن ماتریس سرمایه از این طریق امکان پذیر خواهد شد.

۳. براساس مدل «نورستر» (۱۹۶۱)، موجودی انبار کالای تولیدی بخش بر حسب مصرف کالای واسطه‌ای بخش تغییر می‌کند و لذا به همین دلیل موجودی انبار دو بخش صنعت و کشاورزی بر حسب ستون ماتریس ضرایب تکنولوژی ملی نرمالایز شدند.

۴. قابل ذکر است که تعدیلی برای بنگاه‌های کمتر از ۱۰ نفر کارکن صورت نگرفته است.

۵. در پایان نامه نوری (۱۳۹۰)، بیان شده است که با ادغام دو ماتریس سرمایه ثابت و موجودی انبار به ماتریس سرمایه دست خواهیم یافت؛ اما چون برآورد جدول داده ستانده پویا مدنظر نبوده است؛ تراز شدن جدول نیز مورد توجه قرار نگرفته است.

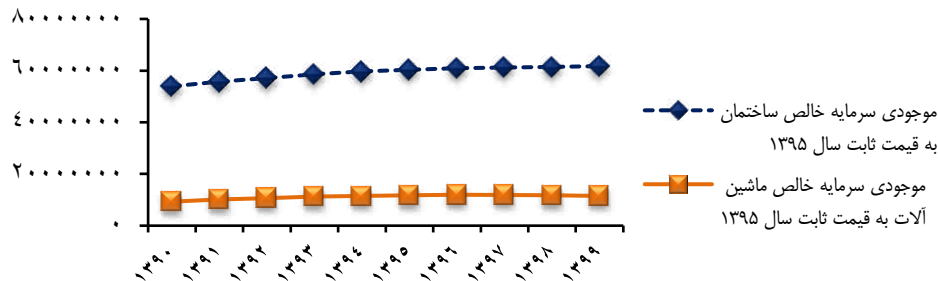
بخش	تقاضای واسطه‌ای مصرفی		تقاضای سرمایه‌ای		تقاضای نهایی خالص شده	تراز تجاری	تقاضا
۱۰	$Z_{10,1}$	$Z_{10,10}$	$K_{10,1}$	$K_{10,10}$	$F_{10}^*$	$B_{10}$	$D_{10}$
خرید های واسطه ای	$\sum_{i=1}^{10} Z_{i1}$	$\sum_{i=1}^{10} Z_{i10}$	$\sum_{i=1}^{10} K_{i1}$	$\sum_{i=1}^{10} K_{i10}$			
ارزش افزوده	$V_{11}$	$V_{1,10}$					
عرضه	$S_1$	$S_{10}$					

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱.

در گام بعدی ماتریس G به صورت یک ماتریس قطری از اطلاعات قانون پنج‌ساله ششم توسعه (۱۳۹۶-۱۴۰۰) استخراج خواهد شد. براساس گزارش قانون برنامه ششم توسعه، نرخ‌های رشد ۱۰ بخش کشاورزی، نفت و گاز، معدن، صنعت، آب و برق و گاز، ساختمان، حمل و نقل، ارتباطات، مستغلات و سایر خدمات به ترتیب برابر ۸٪، ۷٪، ۸٪/۱، ۹٪/۳، ۹٪، ۷٪/۵، ۸٪/۳، ۱۹٪/۴، ۰٪ و ۵٪/۸ تعیین شده است. در انتها مقدار سرمایه‌گذاری موردنیاز برای تحقق اهداف برنامه ششم توسعه به کمک محاسبه ماتریس GBX برای سال ۱۳۹۵ برآورد خواهد شد. همان‌طور که ذکر شد؛ ماتریس G نشان‌دهنده نرخ رشد اقتصادی هدف در برنامه توسعه اقتصادی، ماتریس B نشان‌دهنده ماتریس ضرایب سرمایه‌ای برآوردی و ماتریس X نیز نشان‌دهنده ستانده بخشی پیش‌بینی شده در برنامه ششم توسعه اقتصادی است.

## ۵. یافته‌های پژوهش

اطلاعات موجودی سرمایه ملی مستخرج از گزارش بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران نشان می‌دهد که موجودی سرمایه دو بخش عرضه‌کننده ساختمان و ماشین‌آلات و تجهیزات به ترتیب برای سال ۱۳۹۵ برابر با ۳۹۸۹۷۳۷۴۳۷۹ میلیون ریال و ۱۱۷۱۸۸۴۷۹۲۶ میلیون ریال است. شکل (۲) نشان‌دهنده تغییر موجودی سرمایه کشور بین سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ به تفکیک نوع دارایی برای دو بخش عرضه‌کننده ساختمان و ماشین‌آلات و تجهیزات است.



شکل ۲: موجودی سرمایه خالص ملی به تفکیک نوع دارایی به قیمت ثابت (میلیارد ریال) (مأخذ: سازمان ملی بهره‌وری، ۱۳۹۹).

Fig. 2: National net capital Stock by asset type at constant price (billion Rials) (source: National Productivity Organization, 2020).

برحسب اطلاعات جمع‌آوری شده، سهم موجودی سرمایه در بخش‌های اقتصادی ۱۰گانه به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ به کل موجودی سرمایه سال موردنظر در طول برنامه ششم توسعه برابر است با:

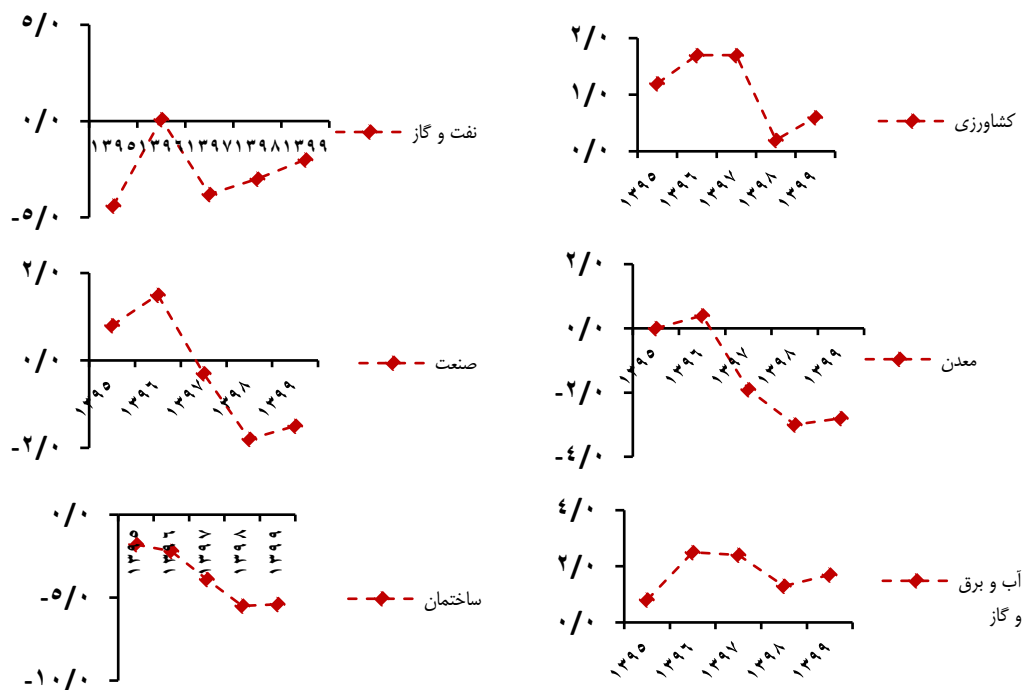
جدول ۲: سهم بخش‌های ۱۰گانه اقتصادی از کل موجودی سرمایه کشور به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵

Tab. 2: The share of 10 economic sectors in the total capital stock of the country at the constant price of 2015.

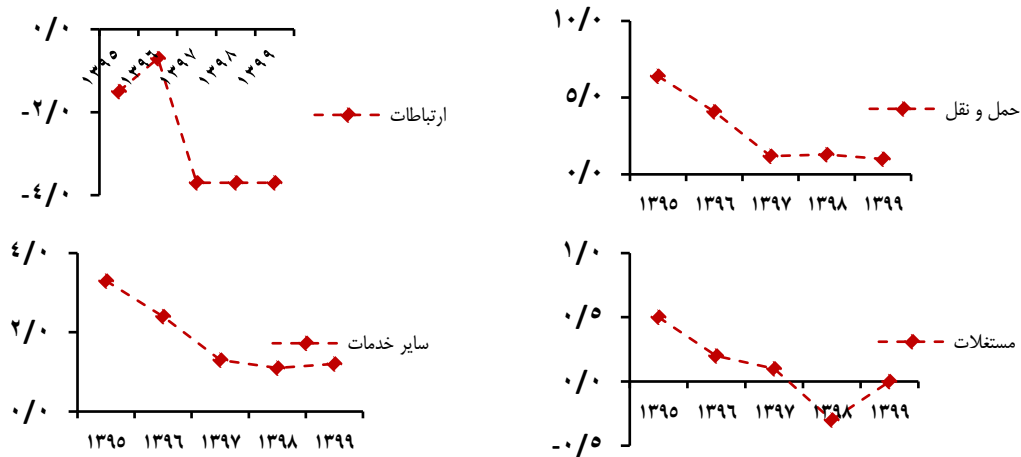
بخش	سهم سال ۱۳۹۵	سهم سال ۱۳۹۶	سهم سال ۱۳۹۷	سهم سال ۱۳۹۸	سهم سال ۱۳۹۹
کشاورزی	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۰۴۱	۰/۰۴۱	۰/۰۴۱
نفت و گاز	۰/۰۳۳	۰/۰۳۲	۰/۰۳۱	۰/۰۳۰	۰/۰۲۹
معدن	۰/۰۰۸	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷
صنعت	۰/۰۸۶	۰/۰۸۶	۰/۰۸۶	۰/۰۸۴	۰/۰۸۲
آب و برق و گاز	۰/۰۵۴	۰/۰۵۵	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۸
ساختمان	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵
حمل و نقل	۰/۰۹۳	۰/۰۹۶	۰/۰۹۶	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸
ارتباطات	۰/۰۱۳	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۰/۰۱۱
مستغلات	۰/۳۹۷	۰/۳۹۲	۰/۳۹۰	۰/۳۸۹	۰/۳۸۸
سایر خدمات	۰/۲۶۹	۰/۲۷۲	۰/۲۷۴	۰/۲۷۷	۰/۲۷۹

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

هم‌چنین برحسب اطلاعات مرکز آمار ایران رشد موجودی سرمایه کل کشور برای ده بخش اقتصادی منتخب بین سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ به صورت مجموعه اشکال (۳) خواهد بود.







شکل ۳: رشد موجودی سرمایه کشور به تفکیک بخش‌های اقتصادی بین سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۹ (درصد)، (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

Fig. 3: The growth of the country's capital stock by economic sectors between 2016-2020 (percentage), (source: research findings, 2022).

با توجه به شکل (۳) نرخ رشد موجودی سرمایه در اکثر سال‌ها (۱۳۹۵-۱۳۹۹) دارای یک روند نزولی است. براساس اطلاعات جدول داده ستانده ایستا و پویا، تقاضای واسطه‌ای و تقاضای نهایی و تراز تجاری و سهم هر بخش از کل به قرار زیر است:

جدول ۳: تقاضای واسطه‌ای و تقاضای نهایی و تراز تجاری در جدول داده ستانده پویا ملی سال ۱۳۹۵

Tab. 3: Intermediate demand and final demand and trade balance in the national dynamic input-output table of 2016.

بخش	تقاضای واسطه‌ای (میلیون ریال)	سهم تقاضای واسطه‌ای هر بخش از کل (درصد)	تقاضای نهایی خالص شده (میلیون ریال)	سهم تقاضای نهایی هر بخش از کل (درصد)	قدر مطلق تراز تجاری بین‌المللی (میلیون ریال)	سهم تجاری هر بخش از کل (درصد)
کشاورزی	۱۲۸۴۶۴۳۳۵	-/۱۳۰	۸۰۱۳۶۹۶۷۹	-/۰.۷۶	۱۱۴۰۳۸۴۲۳	-/۰.۴۵
نفت و گاز	۸۹۹۵۲۹۳۲۳	-/۰.۹۱	۱۰۷۴۳۶۹۳۱۷	-/۱.۰۲	۱۰۶۹۲۴۷۱۷۹	-/۰.۴۱۸
معادن	۱۳۴۷۰۲۶۶۸	-/۰.۱۴	۲۳۷۳۴۷۵۳	-/۰.۰۲	۲۲۴۳۹۷۳۵	-/۰.۰۹
صنعت	۳۷۰۵۷۱۸۱۶۳	-/۰.۳۷۴	۱۷۳۳۲۲۱۵۴۷	-/۱.۶۳	۸۹۸۲۶۸۱۳۶	-/۰.۳۵۱
آب و برق و گاز	۶۳۵۶۸۱۷۵۹۶	-/۰.۶۴	۴۶۸۱۹۴۷۰۳	-/۰.۴۴	۲۸۴۵۷۵۹۳۵	-/۱.۱۱
ساختمان	۲۰۹۸۷۷۰۳۵	-/۰.۲۱	۵۱۶۹۰۶۸	-/۰.۰۰	۱۱۲۰۴۸۳	-/۰.۰۰
حمل و نقل	۸۸۲۴۴۲۵۲۸	-/۰.۸۹	۵۴۳۳۵۵۷۷	-/۰.۵۱	۱۳۱۷۱۹۳۱۷	-/۰.۵۱
ارتباطات	۲۷۶۵۸۶۱۷۶	-/۰.۲۸	۲۴۰۵۹۳۷۷۶	-/۰.۲۳	۷۴۶۲۶۸۲	-/۰.۰۳
مستغلات	۲۶۸۲۷۵۳۹۷	-/۰.۲۷	۱۶۷۸۳۷۲۴۱۰	-/۱.۵۹	۱۰۶۹	-/۰.۰۰
سایر خدمات	۱۵۹۹۲۸۱۳۸۱	-/۰.۱۶۲	۴۰۲۱۷۷۷۱۴۸	-/۰.۳۸۰	۳۰۰۱۳۰۸۰	-/۰.۱۲

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

یادداشت: تقاضای واسطه‌ای و سهم تراز تجاری از خود جدول داده ستانده ایستا سال ۱۳۹۵ استخراج شده است و تقاضای نهایی خالص شده از کسر کردن تقاضای نهایی جدول داده ستانده ایستا از ستون تشکیل سرمایه برآورد شده است.

موجودی سرمایه خالص ملی برای ده بخش اقتصادی در جدول (۴) گزارش شده است:

جدول ۴: موجودی سرمایه خالص بخشی به قیمت جاری به تفکیک نوع دارایی سال ۱۳۹۵

Tab. 4: The net capital stock for each sections at the current price by asset type in 2016

بخش	شماره بخش	ساختمان (میلیون ریال)	ماشین‌آلات (میلیون ریال)	سهم ساختمان از کل (درصد)	سهم ماشین‌آلات از کل (درصد)
کشاورزی	۱	۱۵۰۴۶۷۰۹۴۵	۵۶۲۶۹۲۳۸۷	۰/۰۳۸	۰/۰۴۸
نفت و گاز	۲	۱۳۴۹۹۴۵۶۹۴	۳۴۹۳۴۸۵۲۹	۰/۰۳۴	۰/۰۲۹
معادن	۳	۵۷۹۴۹۳۵۹	۳۳۸۰۱۴۵۶۵	۰/۰۰۱	۰/۰۲۹
صنعت	۴	۴۵۶۹۵۹۸۸۳	-	۰/۰۱۱	۰
آب و برق و گاز	۵	۲۲۷۵۳۲۳۴۱۷	۳۹۸۸۲۶۸۴۲۰	۰/۰۵۷	۰/۳۴۰
ساختمان	۶	-	۵۵۶۳۲۶۸۲۲	۰	۰/۰۴۷
حمل و نقل	۷	۲۱۷۰۶۱۵۶۵۵	۳۱۶۷۹۹۲۵۵	۰/۰۵۴	۰/۰۲۷
ارتباطات	۸	۲۱۳۱۴۰۵۸۸	۲۶۴۲۳۶۳۹۳۹	۰/۰۰۵	۰/۲۲۵
مستغلات	۹	۲۰۴۶۹۳۴۴۲۷۶	۴۶۲۵۵۹۸۶۲	۰/۵۱۳	۰/۰۳۹
سایر خدمات	۱۰	۱۱۳۹۹۴۲۴۵۶۲	۲۵۰۲۴۷۳۱۴۶	۰/۲۸۵	۰/۲۱۳

(مآخذ: بانک مرکزی، ۱۳۹۵؛ و یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

یادداشت: ستون اول و دوم از اطلاعات بانک مرکزی (۱۳۹۵) استخراج شده است و دو ستون انتهایی محاسبات محقق است.

مقدار موجودی انبار دو بخش کشاورزی و صنعت نیز به ترتیب برابر ۱۷۷۷۸۹۸۲۴ میلیون ریال و ۲۱۹۶۲۲۷۱۷۶ میلیون ریال است. براساس نرمال کردن موجودی انبار برحسب ستون ماتریس ضرایب فنی، مقدار ماتریس موجودی انبار برای دو بخش کشاورزی و صنعت به صورت زیر برآورد خواهد شد:

جدول ۵: موجودی انبار پس از نرمال کردن بر حسب ستون ماتریس ضرایب تکنولوژی ملی سال ۱۳۹۵

Tab. 5: Stock inventory after normalization according to the matrix column of the national technology coefficients of 2016.

بخش	شماره بخش	کشاورزی (میلیون ریال)	صنعت (میلیون ریال)	سهم کشاورزی از کل (درصد)	سهم صنعت از کل (درصد)
کشاورزی	۱	۷۶۰۹۶۴۵۸	۳۲۵۷۱۳۱۱۹	۰/۴۲۸	۰/۱۵۲
نفت و گاز	۲	۳۲۹۵۴	۳۵۹۷۷۵۷۹۳	۰/۰۰۰	۰/۱۶۴
معادن	۳	۲۲۳۶۲۷	۴۷۰۵۶۰۶۵	۰/۰۰۱	۰/۰۲۱
صنعت	۴	۵۰۷۹۰۲۱۸	۹۱۴۵۹۷۳۹۶	۰/۲۸۶	۰/۴۱۶
آب و برق و گاز	۵	۴۷۴۳۱۲۳	۱۵۴۸۷۱۰۹۹	۰/۰۲۷	۰/۰۷۱
ساختمان	۶	۷۵۵۴۲۶	۵۵۳۱۶۴۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳
حمل و نقل	۷	۱۶۱۳۴۳۳۶	۱۲۹۰۱۶۴۴۹	۰/۰۹۱	۰/۰۵۹
ارتباطات	۸	۶۶۹۱۳۳	۸۲۷۷۱۴۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴

بخش	شماره بخش	کشاورزی(میلیون ریال)	صنعت(میلیون ریال)	سهم کشاورزی از کل (درصد)	سهم صنعت از کل (درصد)
مستغلات	۹	۵۴۴۸۵۹	۷۶۶۱۸۰۹	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳
سایر خدمات	۱۰	۲۷۷۹۹۶۸۶	۲۳۳۷۲۶۷۵۳	۰/۱۰۶	۰/۱۵۶
جمع	-	۱۷۷۷۸۹۸۲۳	۲۱۹۶۲۲۷۱۷۶	۱	۱

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

یادداشت: برای توزیع موجودی انبار بین بخش‌های مختلف اقتصادی برای دو بخش کشاورزی و صنعت از ستون ضرایب تکنولوژی ملی همین دو بخش استفاده شده است.

براساس اطلاعات آماری دو جدول (۴) و (۵) ماتریس ادغامی اولیه برآورد خواهد شد. اما چون اطلاعات موجودی انبار همه بخش‌های اقتصادی<sup>۱</sup> در دست نیست، ماتریس ادغامی برآوردی تمام اثرات ماتریس سرمایه را نشان نمی‌دهد؛ لذا برای تراز شدن جدول نیاز است تا تعدیلاتی در ماتریس ادغامی برآوردی انجام شود. برای این منظور ماتریس مذکور برحسب سطر نرمال می‌شود و به‌عنوان ماتریس ضرایب تشکیل سرمایه در نظر گرفته می‌شود و در نهایت در تشکیل سرمایه جدول داده ستانده ایستا ضرب می‌گردد؛ بدین صورت توزیعی از تشکیل سرمایه‌ای ایجاد خواهد شد. در این صورت جدول داده ستانده پویای ملی تراز برآورد خواهد شد. با تعدیلات انجام‌شده، جمع سطری و ستونی ماتریس سرمایه به‌صورت جدول (۶) برآورد می‌شود.

جدول ۶: جمع سطری و ستونی ماتریس سرمایه (میلیون ریال)

Tab. 6: Sum of rows and columns of the capital matrix (million Rials).

بخش	شماره بخش	تولید کالای سرمایه‌ای	خرید کالای سرمایه‌ای
کشاورزی	۱	۳۱۵۲۰۵۴۲۷	۲۵۴۲۵۵۶۸۹
نفت و گاز	۲	۵۸۵۵۸۶۰	۱۱۱۰۸۳۱۹۰
معادن	۳	۱۰۲۱۶۵۶۳	۵۴۹۸۲۱۱۹
صنعت	۴	۱۹۷۱۷۸۳۲۵۹	۷۸۶۷۴۰۱۷۰
آب و برق و گاز	۵	۴۵۳۹۵۷۷۷	۷۱۵۶۷۸۵۲۶
ساختمان	۶	۱۶۷۸۲۸۰۷۹۸	۸۶۴۸۱۸۳۱
حمل و نقل	۷	۵۹۰۳۳۹۷۷	۱۴۰۵۳۹۳۵۴
ارتباطات	۸	۶۹۸۱۰۰۵	۴۱۹۷۳۳۷۳۷
مستغلات	۹	۱۷۶۶۲۴۴۸	۹۳۲۸۱۱۷۶۶
سایر خدمات	۱۰	۲۶۰۳۳۵۰۳۸	۸۶۸۴۵۳۷۷۰

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

یادداشت: تولیدات کالای سرمایه‌ای از جمع ستون ماتریس سرمایه برآوردی مراحل قبل برآورد شده است که با نرمال‌سازی به‌صورت تراز با ستون تشکیل سرمایه ملی جدول داده ستانده ایستای سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران برآورد می‌شود و خریدهای سرمایه‌ای نیز شامل جمع سطری ماتریس سرمایه بین بخشی است.

۱. بخش خدمات دارای موجودی انبار نیست.

ماتریس ضرایب سرمایه‌ای و ضرایب تکنولوژی ملی در جداول (۷) و (۸) گزارش شده است:

جدول ۷: ماتریس ضرایب سرمایه‌ای ملی

Tab. 7: Matrix of the national capital coefficients

بخش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱	۰/۰۲۴	۰	۰	-۰/۰۳۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۰/۰۰۰	۰	۰	-۰/۰۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۳	۰/۰۰۰	۰	۰	-۰/۰۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴	۰/۰۳۹	۰/۰۳۷	-۰/۳۱۲	-۰/۰۱۹	۰/۵۳۹	۰/۰۴۵	۰/۰۳۳	-۰/۷۸۴	۰/۰۳۷	۰/۰۶۶
۵	۰/۰۰۱	۰	-۰/۰۰۰	-۰/۰۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۶	۰/۰۲۶	-۰/۰۲۸	-۰/۰۱۵	-۰/۰۰۳	-۰/۰۸۳	۰/۰۰۰	-۰/۰۶۱	-۰/۰۱۷	۰/۴۳۸	-۰/۰۸۲
۷	۰/۰۰۳	۰	۰	-۰/۰۰۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸	۰/۰۰۰	۰	۰	-۰/۰۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۹	۰/۰۰۱	۰	۰	-۰/۰۰۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۰	۰/۰۱۲	۰	۰	-۰/۰۳۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

یادداشت: این جدول از تقسیم ستون ماتریس سرمایه برآوردی بر ستانده بخشی برآورد شده است. ماتریس سرمایه اولیه برحسب سطر نرمال شده است.

جدول ۸: ماتریس ضرایب تکنولوژی ملی

Tab. 8: Matrix of the national technology coefficients

بخش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱	۰/۱۹۶	۰/۰۰۰	-۰/۰۰۱	۰/۱۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	-۰/۰۰۰	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۴
۲	۰/۰۰۰	-۰/۰۱۸	-۰/۰۷۶	۰/۱۱۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۳	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۰	-۰/۰۲۸	-۰/۰۱۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۹	-۰/۰۰۰	-۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰
۴	۰/۱۳۱	-۰/۰۰۵	-۰/۰۵۱	۰/۲۸۸	-۰/۰۳۳	۰/۲۹۱	-۰/۱۵۳	-۰/۰۴۰	۰/۰۱۹	۰/۰۶۳
۵	۰/۰۱۲	-۰/۰۰۳	-۰/۰۲۰	۰/۰۴۹	۰/۰۹۷	۰/۰۰۳	۰/۰۱۶	-۰/۰۱۹	۰/۰۰۰	۰/۰۱۵
۶	۰/۰۰۲	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۸	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۵۳	-۰/۰۰۲	-۰/۰۰۳	۰/۰۲۵	۰/۰۰۵
۷	۰/۰۴۲	-۰/۰۱۶	-۰/۰۵۴	۰/۰۴۱	-۰/۰۳۱	۰/۰۷۲	-۰/۰۶۹	-۰/۰۱۰	۰/۰۰۵	۰/۰۲۶
۸	۰/۰۰۸	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	-۰/۰۰۲	-۰/۳۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۱۳
۹	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۰	-۰/۰۰۲	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	-۰/۰۰۳	-۰/۰۱۱	۰/۰۰۷	۰/۰۳۷
۱۰	۰/۰۷۲	-۰/۰۱۸	-۰/۰۴۴	۰/۰۷۴	-۰/۰۲۸	۰/۱۰۴	-۰/۰۹۶	-۰/۰۴۲	۰/۰۰۸	۰/۰۷۳

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

یادداشت: این ماتریس از تقسیم ماتریس تقاضای واسطه‌ای بین بخشی جدول داده ستانده ایستای ملی سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران بر ستانده بخشی برآورد شده است.

براساس رابطه GBX، سرمایه‌گذاری مورد نیاز بین بخشی در سال ۱۳۹۵ و اختلاف میان سرمایه‌گذاری مورد نیاز و سرمایه‌گذاری انجام شده در این سال در جدول (۹) گزارش شده است.

جدول ۹: سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای تحقق اهداف نرخ‌های رشد برنامه توسعه ششم در صورت نرمال‌سازی در سال ۱۳۹۵ (میلیون ریال)

Tab. 9: The investment required to achieve the goals of the growth rates of the sixth development program in case of normalization in 2016 (million Rials).

بخش	شماره بخش	سرمایه‌گذاری مورد نیاز	سهام سرمایه‌گذاری مورد نیاز از کل	اختلاف سرمایه‌گذاری مورد نیاز و انجام شده
کشاورزی	۱	۲۵۲۱۶۴۳۴۲۱	۰/۰۶۹۸	-۲۲۰۶۴۳۷۹۹۳
نفت و گاز	۲	۴۰۹۹۱۰۲۳	۰/۰۰۱۱	-۳۵۱۳۵۱۶۳
معدن	۳	۸۹۹۰۵۷۵۶	۰/۰۰۲۵	-۷۹۶۸۹۱۹۲
صنعت	۴	۱۸۳۳۷۵۸۴۳۱۰	۰/۵۰۷۷	-۱۶۳۶۵۸۰۱۰۵۰
آب و برق و گاز	۵	۴۰۸۵۶۱۹۹۵	۰/۰۱۱۳	-۳۶۳۱۶۶۳۱۸
ساختمان	۶	۱۲۵۸۷۱۰۵۹۸۹	۰/۳۴۸۵	-۱۰۹۰۸۸۲۵۱۹۰
حمل و نقل	۷	۴۸۹۹۸۲۰۱۵	۰/۰۱۳۶	-۴۳۰۹۴۸۰۳۸
ارتباطات	۸	۱۳۵۴۳۱۵۰۹	۰/۰۰۳۷	-۱۲۸۴۵۰۵۰۴
مستغلات	۹	۰	۰/۰۰۰۰	۱۷۶۶۲۴۴۸
سایر خدمات	۱۰	۱۵۰۹۹۴۳۳۲۵	۰/۰۴۱۸	-۱۳۴۹۶۰۸۱۸۶
جمع	-	۳۶۱۲۱۱۴۹۲۴۷	۱	-

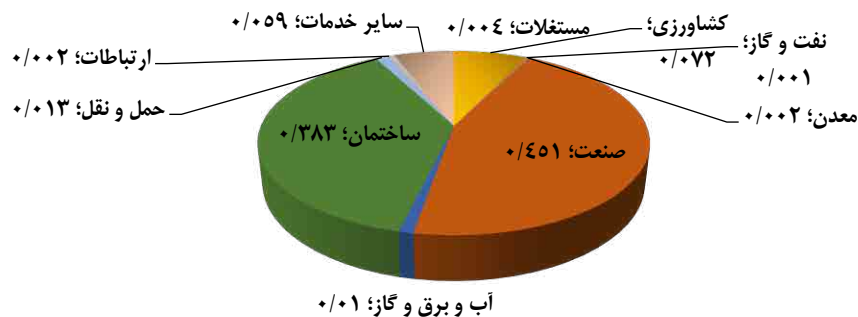
(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

## ۶. نتیجه‌گیری

کاربردهای مدل‌های داده‌سنجی پویا بر کسی پوشیده نیست. یکی از مهم‌ترین بخش‌های مدل‌های داده‌سنجی پویا، ماتریس سرمایه بین بخشی است که به کمک ضرایب سرمایه‌ای حاصل از آن می‌توان به بررسی رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای تحقق نرخ‌های رشد برنامه‌ریزی شده و... پرداخت؛ اما در ایران به دلیل نبود اطلاعات کافی در تمامی بخش‌های اقتصادی، برآورد ماتریس سرمایه بین بخشی با مشکلاتی مواجه شده است؛ لذا از این جهت بیشتر مطالعات انجام‌گرفته در کشور، به برآورد جداول داده‌سنجی ایستا ملی و حوزه‌های مرتبط با آن وابسته شده‌اند. در این پژوهش تلاش شده است تا سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای تحقق اهداف برنامه ششم توسعه براساس جدول داده‌سنجی پویای ملی سال ۱۳۹۵ برآورد گردد. برای این منظور از اطلاعات آماری مرکز آمار ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، سازمان ملی بهره‌وری و گزارش قانون برنامه ششم توسعه استفاده شده است.

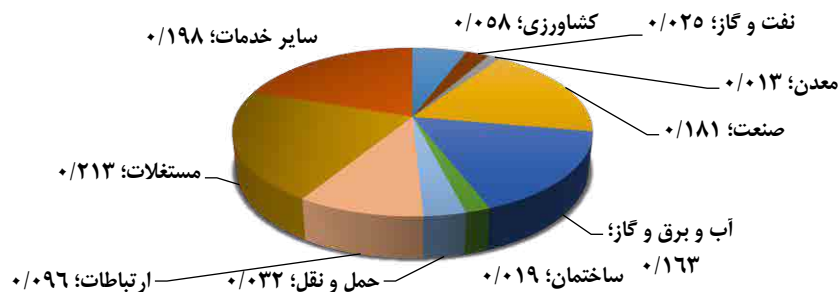
شکل (۲) نشان‌دهنده موجودی سرمایه خالص به تفکیک نوع دارایی به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ است که در تمام سال‌های ۱۳۹۰ تا پایان ۱۳۹۹ ارزش موجودی سرمایه خالص دارایی ساختمان بیشتر از ماشین‌آلات بوده است. جدول (۲) نشان‌دهنده سهم بخش‌های ۱۰گانه اقتصادی از کل موجودی سرمایه کشور به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ است. براساس اطلاعات این جدول، بیشترین سهم‌ها بین سال‌های ۱۳۹۵ تا پایان ۱۳۹۹ مربوط به بخش‌های مستغلات، خدمات و حمل و نقل است.

براساس اطلاعات مجموعه نمودارهای شکل (۳) دیده می‌شود که رشد بخشی در اکثر بخش‌ها به صورت نزولی بوده است و در سال ۱۳۹۹ رشد بسیار محدودی را داشته است؛ هم‌چنین اطلاعات جدول (۳) نشان می‌دهد که، بیشترین سهم تقاضای واسطه‌ای مربوط به بخش صنعت است؛ هم‌چنین بیشترین تقاضای نهایی خالص شده و قدرمطلق تراز تجاری به ترتیب مربوط به بخش‌های خدمات و نفت و گاز است. براساس اطلاعات جدول (۴) بیشترین سهم ساختمان مربوط به بخش مستغلات است. بخش خدمات و نفت و گاز و حمل و نقل در رتبه‌های بعدی قرار دارند. هم‌چنین بیشترین سهم ماشین‌آلات نیز مربوط به بخش آب و برق و گاز، ارتباطات و خدمات است. براساس اطلاعات جدول (۵)، بیشترین سهم موجودی انبار بخش کشاورزی از کل که نشان‌دهنده ضرایب تکنولوژی ملی بخش کشاورزی نیز هست؛ مربوط به خود بخش کشاورزی است و برای صنعت نیز سهم بخش صنعت بیشترین مقدار است. دلیل این اتفاق نرمال کردن اعداد موجودی انبار دو بخش کشاورزی و صنعت برحسب ستون ماتریس ضرایب فنی است. سهم سرمایه‌تولیدی هر بخش از کل و سهم سرمایه‌خریداری شده هر بخش از کل براساس جدول (۶) در دو شکل (۴) و (۵) نمایش داده شده است:



شکل ۴: سهم سرمایه‌تولیدی هر بخش از کل (درصد)، (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

Fig. 4: The share of productive capital of each part of the total (percentage), (source: research findings, 2022).



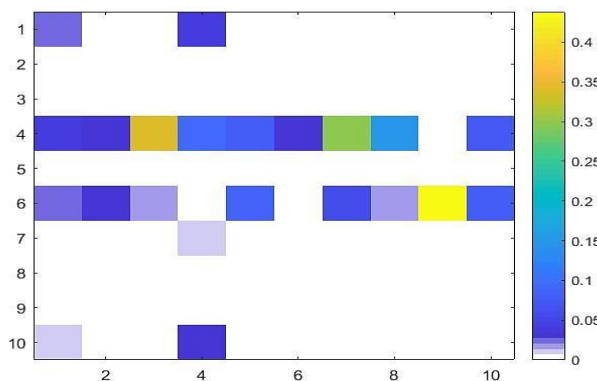
شکل ۵: سهم سرمایه‌خریداری شده هر بخش از کل (درصد)، (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

Fig. 5: The share of purchased capital of each part of the total (percentage), (source: research findings, 2022).

با توجه به شکل‌های (۴) و (۵)، بیشترین سهم تولید کالای سرمایه‌ای بر اساس برآوردها مربوط به بخش صنعت و بعد بخش خدمات و بخش کشاورزی است. همچنین براساس بیشترین سهم خریدهای بخشی کالای سرمایه‌ای نیز مربوط به بخش‌های مستغلات، سایر خدمات و آب و برق و گاز است. به کمک داده‌های جمع‌آوری شده در نهایت به پرسش‌های پژوهش پاسخ داده خواهد شد:

▪ ماتریس ضرایب سرمایه‌ای چه قدر است؟ نرمال کردن سطری چه اثری بر مقدار ضرایب سرمایه‌ای سال ۱۳۹۵ داشته است؟

برای تحلیل نتایج جدول (۷) از نمودار ماتریس شکل (۶) استفاده شده است. با توجه به شکل (۶) بزرگ‌ترین ضریب سرمایه‌ای بین بخشی مربوط به بخش‌های ساختمان و مستغلات است. هرچه ظرفیت‌های بدون استفاده به طور نسبی کمتر باشد، مقدار ضرایب برآوردی کمتر خواهد شد. از طرفی وقفه زمانی میان سرمایه‌گذاری و تولید بخشی نیز می‌تواند این ضرایب را دستخوش تغییر کند. هرچه وقفه زمانی میان تولید و سرمایه‌گذاری کمتر باشد، ضریب سرمایه‌ای مقدار کمتری است. این وقفه‌های زمانی می‌توانند ناشی از بروکراسی اداری و تنگناهای اجرایی باشند؛ این بدان معناست که احتمالاً وقفه زمانی تولید تا بهره‌برداری یا پیش تولید کالاهای سرمایه‌ای بخش بسیار زیاد است و از تمام ظرفیت‌های این بخش به درستی استفاده نشده است.

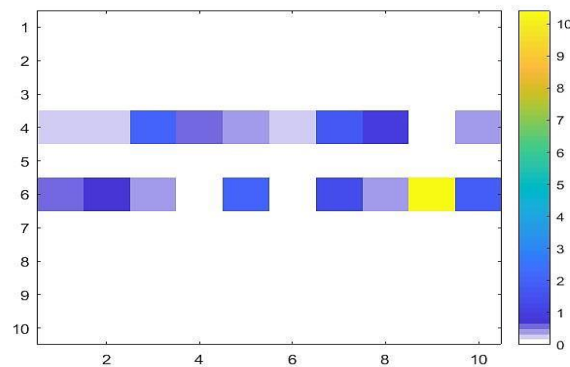


شکل ۶: نمودار ماتریس ضرایب سرمایه‌ای با نرمال کردن سطری (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

**Fig. 6: Diagram of the matrix of capital coefficients with line normalization (source: research findings, 2022).**

لذا براساس جدول (۷) و نمودار (۶) باید گفت که ضرایب برآوردی به دلیل نرمال‌ایز شدن سطری به صورت متوسط برآورد خواهند شد؛ لذا با ضرب کردن ضرایب سرمایه‌ای در تعداد بخش‌های اقتصادی، بخش‌های صنعت و ساختمان به عنوان بخش‌های سرمایه‌بر تعیین می‌شوند؛ اما در دیگر پژوهش‌ها هم چون پایان‌نامه نوری (۱۳۹۰)، ماتریس سرمایه، از ادغام ماتریس سرمایه ثابت و موجودی انبار بدون نرمال‌ایز کردن برآورد می‌شد. با برآورد ماتریس ضرایب سرمایه‌ای به شیوه پایان‌نامه نوری (۱۳۹۰) و با توجه به داده‌های سال ۱۳۹۵ نتایج شکل (۷) به دست آمده است.





شکل ۷: نمودار ماتریس ضرایب سرمایه‌ای بدون نرمال کردن سطری (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱).

Fig. 7: Diagram of the matrix of capital coefficients without linear normalization (source: research findings, 2022).

در صورت عدم نرمال‌سازی سطری، دیده می‌شود که ضرایب بزرگ‌تر برآورد می‌شوند؛ ولی به دلیل تفاوت جمع ستونی ماتریس سرمایه با تشکیل سرمایه جدول داده ستانده ایستا، عملاً بخشی از اثرات سرمایه‌ای در ماتریس برآورد شده، دیده نخواهد شد؛ لذا برای تراز شدن جدول داده ستانده پویا نیاز است، پسماندی به صورت ستونی به جدول برآوردی اضافه شود. در غیر این صورت با کسر کردن تشکیل سرمایه برآوردی از تقاضای نهایی در جدول داده ستانده، مقدار تقاضای نهایی خالص شده از تشکیل سرمایه و موجودی انبار دو بخش صنعت و ساختمان منفی برآورد خواهد شد. بزرگ بودن بیش از حد ضرایب برآوردی علت اصلی این اتفاق است.

▪ مقدار سرمایه‌گذاری موردنیاز برای تحقق رشد مورد تأکید در برنامه ششم توسعه برای بخش‌های اقتصادی

در دو حالت نرمال شده و نرمال نشده در سال ۱۳۹۵ چه قدر بوده است؟

جدول (۹) با فرض نرمال شدن سطری برآورد شده است؛ نتایج این جدول نشان می‌دهد که در تمامی بخش‌ها به غیر از مستغلات نیازمند افزایش سرمایه‌گذاری بوده‌ایم؛ تا اهداف برنامه توسعه ششم برای سال ۱۳۹۵ تحقق یابد؛ هم‌چنین سرمایه‌گذاری موردنیاز در حالتی که ضرایب سرمایه‌ای نرمال نشده است، به صورت جدول (۱۰) است:

جدول ۱۰: سرمایه‌گذاری موردنیاز برای تحقق اهداف نرخ‌های رشد برنامه توسعه ششم در صورت عدم نرمال‌سازی در سال ۱۳۹۵ (میلیون ریال)

Tab. 10: The investment required to achieve the goals of the growth rates of the sixth development program in case of non-normalization in 2016 (million Rials).

بخش	شماره بخش	سرمایه‌گذاری موردنیاز	سهم سرمایه‌گذاری موردنیاز از کل	اختلاف سرمایه‌گذاری موردنیاز و انجام شده
کشاورزی	۱	۳۲۹۴۴۷۶۶	۰/۰۰۰۱	۲۸۲۲۶۰۶۶۰
نفت و گاز	۲	۲۵۱۸۶۶۱۱	۰/۰۰۰۱	-۱۹۳۳۰۷۵۰
معادن	۳	۴۱۶۰۶۱۲	۰/۰۰۰۰	۶۰۵۵۹۵۰
صنعت	۴	۱۰۹۰۷۵۰۶۶۷۵۱	۰/۲۶۷۱	-۱۰۷۱۰۳۲۸۳۴۹۱

بخش	شماره بخش	سرمایه گذاری مورد نیاز	سهام سرمایه گذاری مورد نیاز از کل	اختلاف سرمایه گذاری مورد نیاز و انجام شده
آب و برق و گاز	۵	۱۴۳۶۵۲۷۹	۰/۰۰۰۰	۳۱۰۳۰۴۹۷
ساختمان	۶	۲۹۹۲۳۰۷۷۹۳۷۴	۰/۷۳۲۷	-۲۹۷۵۵۲۴۹۸۵۷۵
حمل و نقل	۷	۱۲۰۴۷۵۱۵	۰/۰۰۰۰	۴۶۹۸۶۴۶۲
ارتباطات	۸	۱۷۳۵۵۷۷	۰/۰۰۰۰	۵۲۴۵۴۲۷
مستغلات	۹	۰	۰/۰۰۰۰	۱۷۶۶۲۴۴۸
سایر خدمات	۱۰	۱۵۱۶۸۵۳۳	۰/۰۰۰۰	۲۴۵۱۶۶۵۰۵
جمع	-	۴۰۸۴۱۱۴۵۵۰۲۲	۰/۰۰۰۰	-

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱.

براساس اطلاعات جدول (۱۰) در صورت عدم نرمال‌سازی سطری، باید سرمایه‌گذاری فقط در بخش‌های نفت و گاز، صنعت و ساختمان افزایش‌یابد و در سایر بخش‌های اقتصادی نیازی به سرمایه‌گذاری بیشتر نیست. لذا نتایج دو جدول (۹) و (۱۰) نشان می‌دهند که در اکثر بخش‌ها سرمایه‌گذاری مورد نیاز در حالت نرمال شده بیشتر از سرمایه‌گذاری مورد نیاز در حالت عدم نرمال‌سازی سطری برآورد شده است.

▪ در کدام یک از بخش‌های اقتصادی نیاز به سرمایه‌گذاری بیشتر بوده است؟ نتایج را در دو حالت نرمال شده و نرمال نشده برای سال ۱۳۹۵ مقایسه کنید؟

براساس اطلاعات جدول (۹) در صورت نرمال‌سازی سطری، بیشترین سرمایه‌گذاری مورد نیاز مربوط به بخش صنعت بوده است؛ هم‌چنین بخش ساختمان و کشاورزی در جایگاه دوم و سوم قرار داشته‌اند. این در حالی است که براساس اطلاعات جدول (۱۰)، در صورت عدم نرمال‌سازی سطری، بیشترین سرمایه‌گذاری مورد نیاز مربوط به بخش ساختمان، صنعت و کشاورزی است.

#### ۷. پیشنهادها برای پژوهش‌های آتی

- تکمیل اطلاعات موجودی انبار بخش‌های اقتصادی به کمک روش‌های آماری و غیرآماری
- برآورد حداکثر نرخ رشد اقتصادی در شرایط اشتغال کامل
- بررسی رونق و رکود اقتصادی در طول برنامه توسعه ششم
- برآورد خریدهای سرمایه‌ای برای تحقق تولید بالفعل ملی.

#### سپاسگزاری

در پایان نویسندگان برخورد لازم می‌دانند که از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان اصفهان به‌منظور کمک در جمع‌آوری اطلاعات آماری قدردانی نمایند.

## درصد مشارکت نویسندگان

نگارندگان ضمن رعایت اخلاق نشر، اعلام می‌دارند که هر دو به یک میزان در نگارش این پژوهش نقش داشته‌اند.

## تضاد منافع

نگارندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافع در این پژوهش وجود ندارد.

## کتابنامه

- ابوطالبی، مینا، (۱۳۹۶). «تحلیل عامل محور از اثرات سرریزی و بازخوردی در مدل داده ستاندهٔ دمنطقه‌ای (استان اصفهان و سایر استان‌های کشور)». رسالهٔ دکتری، دانشکدهٔ علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان.
- ابوطالبی، مینا؛ و اکبری، نعمت‌الله، (۱۳۹۷). «شبیه سازی الگوی داده ستاندهٔ ترتیبی (جدول داده ستاندهٔ ایران، ۱۳۹۰)». پنجمین همایش کاربرد الگوهای داده - ستانده در برنامه‌ریزی اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه الزهراء.
- اکبری، نعمت‌الله؛ و مینا، ابوطالبی، (۱۳۹۹). تحلیل داده ستانده منطقه‌ای. سازمان برنامه و بودجه کشور.
- آسیایی، محمد، (۱۳۸۰). «محاسبه ماتریس ضرایب سرمایه بین بخشی در اقتصاد ایران برای سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۷۰». پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۳(۹): ۱۲۷-۱۶۰.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، (۱۳۹۶) و (۱۳۹۹). «گزارش موجودی سرمایه کشور».
- بانویی، علی‌اصغر، (۱۳۷۵). «کاربرد الگوی پویای داده ستانده در برنامه‌ریزی اقتصادی ایران». علمی برنامه ریزی و بودجه، ۱(۴): ۲۱-۳۷.
- بانویی، علی‌اصغر؛ و بزازان، فاطمه، (۱۳۸۵). «نقش و اهمیت ابعاد فضا در محاسبه جداول داده ستانده منطقه‌ای (پدیده فراموش شده در ایران)». پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۸(۲۷): ۸۹-۱۱۴.
- بزازان، فاطمه؛ و سماواتی، آیدا، (۱۳۹۹). «اثرات توزیعی مالیات بر دی اکسید کربن بر مخارج خانوارها در ایران: رویکرد داده ستانده زیست محیطی». نظریه‌های کاربردی اقتصاد، ۷(۱): ۲۶۴-۲۳۹. DOI: 10.22034/econj.2020.10610
- بزازان، فاطمه؛ بانویی، علی‌اصغر؛ و کرمی، مهدی، (۱۳۸۶). «تأمل بیشتری در خصوص توابع سهم مکانی نوین بین ابعاد اقتصاد فضا و ضرایب داده ستانده منطقه‌ای: مطالعه موردی استان تهران». پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۹(۳۱): ۲۷-۵۳.
- بهنامیان، مهدی؛ شجاعی، عبدالناصر؛ و حاجی، غلامعلی، (۱۴۰۰). «پیش بینی دینامیک سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ایران». مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۱۰(۴۰): ۱۳۷-۱۷۹. DOI: 10.22084/aes.2021.24574.3315
- ترحمی، فرهاد؛ بزازان، توفیق؛ و فارسی، فرشته، (۱۳۹۹). «محاسبه ضرایب داده ستانده سه منطقه‌ای، روش ترکیبی سهم جاذبه (مطالعه موردی: مناطق نفت خیز استان تهران سایر اقتصاد ملی)». پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۹۳(۲۸): ۲۰۱-۱۷۱.

- تقوی، امیر؛ و پهلوانی، مصیب، (۱۳۹۷). «پس انداز، سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی در ایران: نتایج روش ARDL، رویکرد هم‌جمعی با لحاظ شکست ساختاری». فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۷(۲۵): ۲۰۱-۲۲۵. DOI: 10.22084/aes.2017.14380.2513
- جهانگرد، اسفندیار، (۱۳۹۳). تحلیل‌های داده‌ستانده (فناوری، برنامه‌ریزی و توسعه). تهران: انتشارات آماره.
- رومر، دیوید، (۱۴۰۰). اقتصاد کلان پیشرفته رومر. ترجمه: منصور خلیلی عراقی، علی سوری، تهران: نور علم. سازمان ملی بهره‌وری، (۱۳۹۸).
- سوری، علی، (۱۳۸۴). تحلیل داده‌ستانده. همدان: انتشارات نور علم.
- شرکت، افسانه؛ بانویی، علی اصغر؛ جهانگرد، اسفندیار و نصیری‌اقدم، علی، (۱۴۰۰). «شناسایی مناطق و فعالیت‌های الویت دار در ایجاد ظرفیت بالقوه مالیات بر ارزش افزوده». مدلسازی اقتصادی، ۱۵(۵۶): ۱۵-۳۰. DOI: 10.30495/eco.2022.1943985.2588
- صادقی‌شاهدانی، مهدی، (۱۳۹۴). مدل‌سازی داده‌ستانده. تهران: انتشارات دانشگاه امام صادق(ع).
- عباسی‌نژاد، حسین، (۱۳۸۵). «تحلیل اثر افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی بر بخش‌های اقتصادی با استفاده از جدول داده‌ستانده». پژوهش‌های بازرگانی، ۱۰(۳۸): ۱ تا ۲۸.
- مرکز پژوهش‌های مجلس، (۱۳۹۱). «راهنمای حسابداری ملی: راهنمای جدول داده‌ستانده(تهیه و تحلیل)». تهران: مجلس شورای اسلامی.
- نوری، فریبا، (۱۳۹۰). «ارزیابی سرمایه‌گذاری بخشی در برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی». (استاد راهنما: دکتر فاطمه بزازان). دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهراء(س).

- Abbasinejad, H., (2006). "Analysis of the effect of the increase in the price of petroleum products on the economic sectors using the input-output table". *Business Research*, 10(38): 1 - 28. (In Persian).

- Abutalebi, M., (2016). "Factor-oriented analysis of spillover and feedback effects in the two-region input-output model (Isfahan province and other provinces of the country)". Doctoral Thesis, School of Administrative Sciences and Economics, Isfahan University. (In Persian).

- Abutalebi, M. & Akbari, N., (2017). "Simulation of sequential input-output pattern (Iran output data table, 2019)". *The 5<sup>th</sup> conference on the use of data-output models in economic and social planning*, Al-Zahra University. (In Persian).

- Akbari, N. & AbuTalebi, M., (2019). *Regional input-output analysis*. Program and budget organization of the country. (In Persian).

- Asian, M., (2010). "Calculating the matrix of intersectoral capital coefficients in Iran's economy for 1370". *Iranian Economic Research Quarterly*, 3(9): 127-160. (In Persian).

- Banoui, A. A., (1996). "Using dynamic model of input-output in Iran's economic planning". *Scientific Journal of Planning and Budget*, 1(4): 21-37. (In Persian).

- Banoui, A. A. & Bezazan, F., (2015). "The role and importance of space dimensions in the calculation of regional input-output Tables (a forgotten phenomenon in Iran)". *Iranian Economic Research*, 8(27): 114-89. (In Persian).
- Bazazan, F., (2002). "Dynamic input-output price model with application to IRAN". published PhD thesis UK.
- Behnamian, M.; Shujaei, A.; Haji, Gh. A., (2021). "Forecasting the dynamics of private sector investment in Iran". *Scientific Quarterly of Applied Economic Studies of Iran*, 10(40): 137-179. DOI: 10.22084/aes.2021.24574.3315 (In Persian).
- Bezarani, F. & Samavati, A., (2019). "Distributive Effects of Carbon Dioxide Tax on Household Expenditures in Iran: An Environmental Data Source Approach". *Quarterly of Applied Economic Theory*, 7(1): 264-239. DOI: 10.22034/eoj.2020.10610 (In Persian).
- Bezazan, F.; Banoui, A. & Karmi, M., (2007). "Further reflection on the new spatial contribution functions between the dimensions of space economy and the coefficients of regional input-output: a case study of Tehran province". *Iran Economic Research*, 9(31): 27-53. (In Persian).
- Cao, R., (2022). «Regional Tourism Economic Impact Evaluation Based on Dynamic Input-Output Model». *Analysis of Financial Problems Based on Mathematical Models*.
- Central Bank of the Islamic Republic of Iran, (2017) and (2020). "State capital report of the country". (In Persian).
- Chen, Y. & Dai, W., (2022). "Tracking Control of the Dynamic Input-Output Economic System Based on Data Fusion". *Hindawi. Security and Communication Networks*.
- Difrancesco, R., (1998). "Large Projects in Hinterland Regions: A Dynamic Multiregional Input-Output Model for Assessing the Economic Impacts". 30(1).
- Duchin, F. & Szyld D. B., (1985). "A Dynamic Input-Output Model with Assured Positive Output". *Institute for Economic Analysis. New York University*
- Fuentes, N. A. & Martínez Pellégrini, S., (2021). "Dynamic input-output model for a small economy". *Prob. Des*, 52(204).
- Han, Y.; Lou, X.; Feng, M.; Geng, Z.; Chen, L. & Ping, W., (2022). "Energy consumption analysis and saving of buildings based on static and dynamic input-output models". *Energy*, 239.
- Jahangard, E., (2013). *Input-output analysis (technology, planning and development)*. Tehran: Amareh Publications. (In Persian).
- Johansen, L., (1978). "On the Theory of Dynamic Input-Output Model with Different Time Profiles of Capital Construction and Finite Life-Time of Capital Equipment". *Institute of Economics. University of Oslo*.
- Leontief, W., (1953). *Dynamic Analysis. In Studies in the Structure of the American Economy*. edited by: W. Leontief et al. New York: Oxford University.
- Liew, C. K., (n.d.). *Dynamic Multipliers for a Regional Input-Output Model*.

- Ma, N.; Yin, G.; Li, H.; Sun, W.; Wang, Ze.; Liu, G. & Xie, D., (2022). "The optimal industrial carbon tax for China under carbon intensity constraints: a dynamic input-output optimization model". *Environmental Science and Pollution Research*. 29: 53191–53211.
- Majlis Research Center (2012). "National accounting guide: Guide to input-output table (preparation and analysis)". Tehran: Parliament. (In Persian).
- Nouri, F., (2018). "Evaluation of partial investment in the third program of economic, social and cultural development". Supervisor: Dr. Fatemeh Bazazan. Al-Zahra University (S). Faculty of Social Sciences and Economics. (In Persian).
- Ressler, S.; Caiani, A.; Lamperti, F.; Guerini, M.; Vanni, F.; Fagiolo, G.; Ferraresi, T.; Ghezzi, L.; Napoletano, M. & Roventini, A., (2021). "Assessing the economic effects of lockdowns in Italy: a dynamic Input-Output approach. Institute of Economic". Scuola Superiore Sant Anna.
- Romer, D., (2021). *Romer's Advanced Macroeconomics (Translation: Mansour Khalili Iraqi, Ali Souri)*. Tehran: Noor Alam.
- Sadeghi Shabanehi, M., (2014). *Data modeling*. Imam Sadegh University Press, Tehran. (In Persian).
- Sherkat, A.; Banoui, A.; Jahangard, E. & Nasiri Aghdam, A., (2021). "Identification of priority areas and activities in creating the potential capacity of value added tax". *Economic Modelling*, 15(56): 15-30. DOI: 10.30495/eco.2022.1943985.2588 (In Persian).
- Shibusawa, H. & Matsushima, D., (2022). "Assessing the economic impact of tsunami and nuclear power plant disasters in Shizuoka, Japan: a dynamic inter-regional input-output (IRIO) approach". *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, 6: 307–333.
- Suri, A., (2005). *Analysis of the resulting data*. Hamedan: Noor Alam Publications. (In Persian).
- Taqvi, A. & Pahlavani, M., (2017). "Savings, investment and economic growth in Iran: the results of the ARDL method, a collective approach in terms of structural failure". *Quarterly of Applied Economic Studies of Iran*, 7(25): 201-225. DOI 10.22084/aes.2017.14380.2513: (In Persian).
- Tarhami, F.; Bazazan, T. & Farsi, F., (2019). "Calculation of coefficients of three regional input output, combined gravity share method (case study: oil-rich regions of Tehran province, other national economy)". *Scientific Journal of Economic Research and Policy*, 93(28): 171-201. (In Persian).
- Wang, T.; Xiao, S.; Yan, J. & Zhang, P., (2021). "Regional and Sectorial Structures and Their Dynamics of Chinese Economy". A Network Perspective from Multi-Regional Input-Output Tables.
- Zhong, W.; Song, J.; Yang, W.; Fang, K. & Liu, X., (2021). "Evolving household consumption-driven industrial energy consumption under urbanization: A dynamic input-output analysis". *Journal of Cleaner Production*. Elsevier Ltd. All rights reserved National Productivity Organization (2018). (In Persian).