



انجمن علمی اقتصاد و مسائل آن

مطالعات اقتصادی کاربردی ایران



دانشگاه بوعلی سینا

۵۳

شماره چاپی: ۲۵۳۰=۲۳۲۲؛ نمایای الکترونیکی: ۴۷۲۸=۲۳۲۲

|| فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران ||

|| سال ۱۴ || شماره ۵۳ || بهار ۱۴۰۴ ||

- بررسی تاثیر تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت های صادراتی و وارداتی پذیرفته شده در بورس سهام ایران
حمید کردپچه، رضا معبودی، زینب دره نظری
۹-۴۲
- نقش نرخ کاربری سرمایه در ارزیابی عملکرد سیاست های زیست محیطی در ایران
مهتاب مهرجو ایرانی، محمد علی فلاحی، نرگس صالح نیا
۴۳-۷۷
- پیوندهای واقعی-خزانه ای جانب درآمدهای خزانه ای در ایران
سمیرا اجتهادی، هاشم زارع، مهرزاد ابراهیمی، محمد علی ابوترابی
۷۹-۱۰۹
- ارزیابی سناریوهای فرمول رسمی قیمت نفت ایران در بازار مدیترانه
سید عبدالله رضوی
۱۱۱-۱۳۴
- تحلیل ریسک ها و استراتژی های اقتصادی زنجیره تامین کشمش ایران با رویکرد تحلیل شکست (FMEA): مطالعه موردی صنعت کشمش شهر ملایر
پریسا ملک هدنی، نفیسه سلیمانی
۱۳۵-۱۶۷
- طراحی مدل مفهومی بین المللی سازی صنعت خودرو در ایران
رضا پاشایی، محمد فاریابی، پرویز محمدزاده، محمدرضا سلیمانی بی شک
۱۶۹-۲۰۱

راهنمای نگارش و ارسال مقاله

۱- محتوای شکلی مقاله

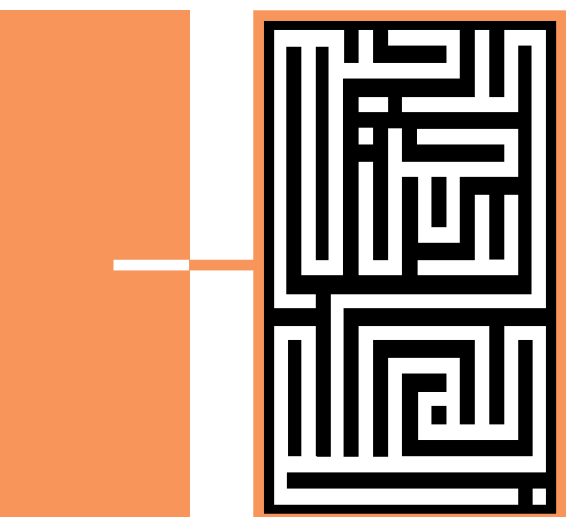
- مقاله‌های ارسالی نباید بیش از ۲۰ صفحه A۴ باشد.
- مقاله تایپ شده با قلم B Mitra ۱۳ برنامه Word ۲۰۱۰ و مطابق با معیارهای مندرج در این راهنما ارسال شود.

۲- ساختار علمی مقاله

- ساختار مقاله به صورت زیر تنظیم شود:
- مقدمه: شامل تعریف موضوع طرح مسأله و بیان اهداف.
- بررسی پیشینه: موضوع و چارچوب نظری و طرح پرسش‌ها/ یا فرضیات تحقیق.
- روش‌شناسی تحقیق: روش تحقیق متغیرهای مورد بررسی و فنون گردآوری و تحلیل داده‌ها.
- ارائه یافته‌ها، تجزیه و تحلیل و تفسیر آن‌ها.
- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری.
- یادداشت‌ها و پیوست‌ها (در صورت لزوم).
- فهرست منابع فارسی و انگلیسی به روش APA.
- خلاصه‌ای از سوابق و علایق آموزشی و پژوهشی نویسنده/ نام دانشگاه یا مؤسسه وابسته/ نشانی الکترونیکی.
- چکیده انگلیسی همراه با کلیدواژه‌ها در پایان مقاله.

۲- شیوه ارجاع و استناد

- ارجاع در متن مقاله
- پس از مطلب اقتباس شده، مستقیم یا غیرمستقیم: (نام خانوادگی صاحب اثر، سال انتشار: شماره صفحه یا صفحات).
- در صورتی که اثر مورد استفاده به زبان فارسی ترجمه شده باشد، تاریخ انتشار اثر ترجمه شده و در غیر این صورت تاریخ انتشار متن به زبان اصلی ذکر شود.
- ارجاع در پایان مقاله (کتابنامه)
- فهرست منابع مورد استفاده در پایان مقاله به ترتیب الفبایی حرف اول نام خانوادگی نویسنده یا صاحب اثر به شرح زیر تنظیم گردد.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
گواهی رتبه علمی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
معاونت پژوهش و فناوری
کمیسیون نشریات علمی

نشریه

مطالعات اقتصادی کاربردی ایران

با صاحب امتیازی دانشگاه بوعلی سینا بر اساس آیین نامه
نشریات علمی مصوب ۱۳۹۸/۰۲/۰۹ در ارزیابی سال
۱۳۹۹، موفق به کسب رتبه الف شده است.

پی تردید تلاش دست اندرکاران آن نشریه سهم بسزایی در
گسترش مرزهای دانش و ارتقای کیفی و کمی جایگاه علمی
کشور خواهد داشت.

محسن شریفی
مدیر کل دفتر سیاستگذاری و برنامه ریزی
امور پژوهشی و دبیر کمیسیون نشریات
علمی

رتبه علمی

الف

پروسی صنعت گواهی: ذرا
JOURNALS.MSRT.IR



مدیریت پژوهش فناوری ایران
سازمان همکاری و مدیریت
اطلاعات پژوهشی و فناوری
MAPFA.MSRT.IR

فصلنامه علمی

مطالعات اقتصادی کاربردی ایران

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

با همکاری انجمن علمی اقتصاد توسعه منطقه‌ای

آغاز انتشار: آذرماه ۱۳۹۶

شاپای چاپی: ۲۵۳۰-۲۳۲۲

شاپای الکترونیکی: ۴۷۲X-۲۳۲۲

شماره مجوز ارشاد: ۲۲۷۸۷

نشریه دارای درجه علمی از کمیسیون بررسی اعتبار نشریات علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری براساس رأی

جلسه مورخ ۱۳۹۰/۱۲/۲۴ به شماره ۲/۲۷۱۰۱۶ به فصلنامه علمی پژوهشی است.

رتبه علمی نشریه در وزارت علوم (سال ۱۳۹۹): **الف**

ضریب تأثیری نشریه (Impact Factor) در ISC (سال ۱۳۹۷): **0.859 - Q1**



فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران

سال ۱۴، شماره ۵۳، بهار ۱۴۰۴

رتبه نشریه در وزارت علوم (سال ۱۴۰۲): الف

ضریب تأثیری نشریه (Impact Factor) در ISC (سال ۱۴۰۱): Q1

صاحب امتیاز: دانشگاه بوعلی سینا

با همکاری: انجمن علمی اقتصاد توسعه منطقه ای

مدیر مسئول: سعید عیسی زاده

سرمدیر: محمد حسن فطرس

مدیر اجرایی: اسماعیل ترکمنی

مدیر داخلی و کارشناس: خلیل الله بیگ محمدی

ویراستار انگلیسی: آذر سرمدی جو

طراح لوگو: حمیدرضا چتربحر

هیأت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا)

محسن بهمنی اسکویی (استاد گروه اقتصاد دانشگاه ویسکانسین آمریکا)

محمد هاشم پسران (استاد گروه اقتصاد دانشگاه کمبریج انگلستان)

محمد رضا فرزنانگان (استاد گروه اقتصاد دانشگاه فیلیپس ماربورگ آلمان)

امیر کیا (استاد گروه اقتصاد دانشگاه یوتای آمریکا)

اسفندیار معصومی (استاد گروه اقتصاد کالج اموری، آمریکا)

عبدالکریم ذولکفلی (استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه ملی مالزی)

سید عزیز آرمن (استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران)

مصیب پهلوانی (دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصادی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران)

سعید راستخی (استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران)

محمد علیزاده (دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران)

سعید عیسی زاده (دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران)

علی حسین صمدی (دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران)

محمد حسن فطرس (استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران)

محمد قربانی (استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران)

محمد رضا لطفعلی پور (استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران)

محمد علی متفکر آزاد (استاد گروه توسعه اقتصادی، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران)

نادر مهرگان (استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران)

محمود هوشمند (استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران)

پست الکترونیکی نشریه: Email: aesi@basu.ac.ir

وبسایت: https://aes.basu.ac.ir/

آدرس نشریه: همدان، چهارباغ شهید احمدی روشن، دانشگاه بوعلی سینا، ساختمان مرکزی، معاونت پژوهشی، دفتر نشریات علمی دانشگاه.

تلفن: ۰۸۱-۳۸۳۸۱۱۹۲



© حق نشر متعلق به نویسنده (گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می دهد مقاله چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.

- ۹-۴۲ بررسی تأثیر تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت های صادراتی و وارداتی پذیرفته شده در بورس
سهام ایران
حمید کردبچه، رضا معبودی، زینب دره نظری
- ۴۳-۷۷ نقش نرخ کاربری سرمایه در ارزیابی عملکرد سیاست های زیست محیطی در ایران
مهتاب مهرجو ایرانی، محمدعلی فلاحی، نرگس صالح نیا
- ۷۹-۱۰۹ پیوندهای واقعی-خزانه ای جانب درآمدهای خزانه ای در ایران
سمیرا اجتهادی، هاشم زارع، مهرزاد ابراهیمی، محمدعلی ابوترابی
- ۱۱۱-۱۳۴ ارزیابی سناریوهای فرمول رسمی قیمت نفت ایران در بازار مدیترانه
سید عبدالله رضوی
- ۱۳۵-۱۶۷ تحلیل ریسک ها و استراتژی های اقتصادی زنجیره تأمین کشمش ایران با رویکرد تحلیل شکست
(FMEA): مطالعه موردی صنعت کشمش شهر ملایر
پریسا ملک مدنی، نفیسه سلیمانی
- ۱۶۹-۲۰۱ طراحی مدل مفهومی بین المللی سازی صنعت خودرو در ایران
رضا پاشایی، محمد فاریابی، پرویز محمدزاده، محمدرضا سلمانی بی شک

دکتر فرزانه احمدیان یزدی
دکتر ملیحه آشنا
دکتر اسماعیل ترکمنی
دکتر غلامعلی حاجی
دکتر موسی خوشکلام خسروشاهی
دکتر سمیه رزاقی
دکتر پروانه سمویی
دکتر ابوالفضل شاه آبادی
دکتر شهلا صمدی پور
دکتر امیرمنصور طهرانچیان
دکتر سید فخرالدین فخرحسینی
دکتر محمدحسن فطرس
دکتر زهرا کریمی تکانلو
دکتر نادر مهرگان
دکتر مانی موتمنی
دکتر بیونس نادمی
دکتر محمدعلی هاتفی

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

P. ISSN:2322-2530 & 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. (© The Author(s))



Investigating the Impact of Exchange Rate Shocks on the Stock Prices of Export and Import Companies in the Iranian Stock Market

Hamid Kordbacheh¹ , Reza Maaboudi² , Zeynab Dare Nazari³ 

Type of Article: Research

 <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30408.3755>

Received: 2025.01.11; Revised: 2025.03.04; Accepted: 2025.03.08

Pp: 9-42

Abstract

Fluctuations in exchange rates have widespread effects on production costs, financial performance, and the international competitiveness of firms, which, in turn, influence the stock prices of both exporting and importing companies. Consequently, examining the relationship between exchange rate shocks and the stock prices of these firms is crucial for a deeper understanding of market dynamics and economic trends. This paper aims to analyze the impact of exchange rate shocks on the stock prices of exporting and importing companies in Iran. To achieve this, seasonal data spanning from 2008 to 2022 were utilized, and the analysis was conducted using the Vector Autoregressive with Exogenous Variables (VARX) model. The results of the study indicate that a one-standard-deviation positive exchange rate shock exerts a significant and positive effect on the stock prices of both exporting and importing companies. Specifically, a positive exchange rate shock enhances the competitive position of exporting companies, which, in turn, increases the volume of goods and services exported. This rise in exports contributes to higher foreign exchange revenues, and, as investors tend to value the future prospects of firms, this increase in foreign exchange earnings directly drives up the stock prices of exporting companies. Conversely, a positive exchange rate shock-marked by an increase in the free exchange rate relative to the official rate-creates a favorable environment for importing companies. These companies, which procure their goods at the official exchange rate, can capitalize on the differential between the official and free exchange rates. By offering their products at higher prices in the domestic market, they can significantly enhance their profit margins, leading to a direct increase in the stock prices of importing firms.

Keywords: Exchange Rate Shock, Stock Prices of Exporting Companies, Stock Prices of Importing Companies, Vector Autoregressive with Exogenous Variables Approach.

JEL Classification: F31, E44, G13.

1. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran (Corresponding Author). **Email:** h.kordbacheh@alzahra.ac.ir

2. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Humanities, Ayatollah Ozma Borujerdi University, Borujerdi, Iran.

3. PhD student in Economics, Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran

Citations: Kordbacheh, H., Maaboudi, R. & Darenazari, Z., (2025). "Investigating the Impact of Exchange Rate Shock on the Stock Prices of Exporting and Importing Companies in Iran". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 14(53): 9-42. <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30408.3755>

Homepage of this Article: https://aes.basu.ac.ir/article_5970.html?lang=en

1. Introduction

The stock market plays an important role in achieving economic growth by providing opportunities for long-term financing for enterprises and the efficient allocation of resources (Rahman et al., 2024). Therefore, identifying the factors influencing the stock market is of special importance. Since sudden and unexpected changes in exchange rates have profound and extensive effects on company performance, the impact of exchange rate shocks on stock prices has received significant attention from researchers in recent decades. Numerous studies have examined the impact of exchange rates on the stock market. According to the results of these studies, exchange rate shocks affect stock prices through their effect on the international competitiveness of companies (Nusair & Olson, 2022), inflation expectations, the value of national currency-based assets (Dimitrova, 2005), and the future foreign debts of companies (Pan et al., 2007). In such a way a positive exchange rate shock, which is associated with a depreciation of the national currency, can lead to an increase in revenues and stock prices of exporting companies through higher export earnings. Meanwhile, a positive exchange rate shock may reduce the stock prices of importing companies due to increased production costs (Pan et al., 2007). Despite the significant role of exchange rate shocks on stock prices, none of the studies conducted in the country have examined the impact of exchange rate shocks on stock prices separately for exporting and importing companies. Understanding the extent and nature of the impact of exchange rate shocks on the stock prices of export-oriented and import-oriented companies, while enhancing the ability of investors to predict and analyze the stock market, enables policymakers to create the necessary conditions for increasing returns and growth in the stock market, as well as reducing risks arising from exchange rate shocks through the adoption of effective policies. Therefore, this paper aims to examine the impact of exchange rate shocks on the stock prices of exporting and importing companies in the country.

2. Methodology

This paper aims to investigate the impact of exchange rate shocks on the stock prices of exporting and importing companies. Based on the literature and following the models of Lee et al. (2017), Kumar et al. (2021), and Jalaei et al. (2015), the logarithm of the stock prices of exporting and importing companies is considered as a function of the logarithm of the exchange rate, the logarithm of oil prices, the logarithm of housing prices, the logarithm of gold prices, the logarithm of gross domestic product, and a dummy variable for sanctions. Since some variables, including oil prices and sanctions, are exogenous

variables that affect economic variables but are not influenced by other variables, the Vector Autoregressive with Exogenous Variables (VARX) approach is used to estimate the research models. To measure the stock prices of exporting companies, the stock prices of the chemical, ceramics, and basic metals industries are used. To measure the stock prices of importing companies, the stock prices of the automobile manufacturing and pharmaceutical industries are utilized. The dummy variable sanctions include the number one for seasons where severe sanctions have been imposed and the number zero for other seasons. The data is quarterly and covers the period from 2009 to 2023. The source of the stock price data for export-oriented and import-oriented companies is the Securities and Exchange Organization, and the data for GDP and housing prices is from the Central Bank. Other data has been obtained from the Ministry of Economic Affairs and Finance website.

3. Findings and Discussion

The results showed that a one-standard-deviation positive exchange rate shock has a significant positive impact on the stock prices of export and import companies. Additionally, a one-standard-deviation positive gold prices shock has a significant negative impact on the stock prices of export and import companies in the short term. However, in the long term, a one-standard-deviation positive gold prices shock leads to an increase in the stock prices of export companies. A one-standard-deviation positive housing prices shock has a significant negative impact on the stock prices of export and import companies in the short term. Conversely, a one-standard-deviation positive housing prices shock leads to an increase in the stock prices of export companies in the long term. Moreover, one-standard-deviation positive economic growth has a significant negative impact on the stock prices of import companies in the short term. In the long term, a one-standard-deviation positive economic growth has a significant positive impact on the stock prices of both export and import companies.

4. Conclusion

The findings of this paper indicated that in the Iranian economy, a positive exchange rate shock increases the competitiveness of domestic companies in international markets, leading to an increase in the export of goods and services. The increase in the export of goods and services also results in higher income and profit margins for exporting companies. Furthermore, with the rise in currency rates, investors expect growth and increased revenue for exporting companies in the future. Therefore, the motivation to buy

shares of export companies rises, leading to an increase in profitability and the stock price of export companies. Additionally, the findings showed that a positive exchange rate shock is associated with an increase in the stock prices of importing companies. Given the multiple exchange rate system in the country, during a significant rise in currency rates, the government provides official currency to importing companies. Since importing companies, on the one hand, purchase imported goods with official currency and, on the other hand, raise their prices based on inflation, the increase in currency rates leads to higher profitability and consequently an increase in the stock prices of importing companies. According to the research results, one of the most important factors affecting the stock prices of exporting and importing companies in Iran is the fluctuations in currency rates. Since changes in currency rates have contradictory effects on the stock prices of these companies in the short term and long term, a key policy suggestion derived from this research is to create or strengthen effective mechanisms for controlling and managing currency rate fluctuations and their impacts on company performance. This action appears essential to reduce the risks arising from currency fluctuations and increase stock market stability.

Acknowledgments

The authors would like to appreciate the Editor-in- chief and the Reviewers for their time and comments that helped improve the paper.

Observation Contribution

The authors have equal contributions to the writing of the paper.

Conflict of Interest

The authors declares that there is no conflict of interest while observing publication ethics in referencing.



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
(CC) حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقاله چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.



بررسی تاثیر تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی پذیرفته شده در بورس سهام ایران

حمید کردبچه^۱، رضا معبودی^۲، زینب دره‌نظری^۳

نوع مقاله: پژوهشی

شناسه دیجیتال: <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30408.3755>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۲، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۱۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۸

صص: ۹-۴۲

چکیده

نوسانات نرخ ارز تأثیرات گسترده‌ای بر هزینه‌های تولید، عملکرد مالی و رقابت‌پذیری بین‌المللی شرکت‌ها دارند و به تبع آن، قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ بنابراین، بررسی ارتباط بین تکانه‌های نرخ ارز و قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی به درک بهتر پویایی‌های بازار و روندهای اقتصادی منجر می‌شود. هدف این پژوهش، تحلیل تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی در ایران است. به منظور انجام این تحلیل، از داده‌های فصلی طی دوره زمانی ۱۴۰۲-۱۳۸۸ ه.ش. و رویکرد خودرگرسیون برداری با متغیر برون‌زا (VARX) استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهند بروز تکانه مثبت نرخ ارز به اندازه یک انحراف معیار، تأثیر مثبت و معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی دارد. تکانه مثبت نرخ ارز موجب تقویت قدرت رقابتی شرکت‌های صادراتی می‌شود. افزایش قدرت رقابت باعث افزایش میزان صادرات کالا و خدمات می‌گردد که نتیجه آن افزایش درآمدهای ارزی کشور است. از آنجا که سرمایه‌گذاران چشم‌انداز مثبت شرکت‌ها در آینده را مورد توجه قرار می‌دهند؛ لذا، تغییرات مثبت درآمدهای ارزی، دارای تأثیر مستقیم بر افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است. از سوی دیگر، تکانه مثبت نرخ ارز با افزایش نرخ آزاد نسبت به نرخ ارز رسمی فرصتی مناسب برای شرکت‌های وارداتی فراهم می‌سازد. شرکت‌های وارداتی که کالاهای خود را با ارز رسمی وارد می‌کنند، از تفاوت بین نرخ‌های رسمی و آزاد بهره‌مند می‌شوند و محصولات خود را با قیمت‌های بالاتر در بازار داخلی عرضه می‌کنند. این افزایش در حاشیه سود، به طور مستقیم سبب افزایش قیمت سهام شرکت‌های وارداتی می‌شود.

کلیدواژگان: تکانه نرخ ارز، قیمت سهام شرکت‌های صادراتی، قیمت سهام شرکت‌های وارداتی، رویکرد خودرگرسیون برداری با متغیر درون‌زا.

طبقه‌بندی JEL: F31, E44, G13

۱. دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

Email: h.kordbacheh@alzahra.ac.ir

۲. دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آیت‌الله العظمی بروجردی، بروجرد، ایران.

Email: maaboudi@abru.ac.ir

۳. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

Email: economic.nazari@gmail.com

۱. مقدمه

بازار سهام از طریق فراهم ساختن فرصت‌های تأمین مالی بلندمدت بنگاه و کارآیی تخصیص منابع، نقش مهمی در دستیابی به رشد اقتصادی ایفا می‌کند (رحمان و همکاران^۱، ۲۰۲۴)؛ بنابراین، شناسایی عوامل اثرگذار بر بازار سهام از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از آنجا که تغییرات ناگهانی و غیرمنتظره نرخ ارز، تأثیرات عمیق و گسترده‌ای بر عملکرد شرکت‌ها دارند، لذا، طی دهه‌های اخیر بررسی تأثیر تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. به‌طوری که پژوهش‌های متعددی تأثیر نرخ ارز بر بازار سهام را بررسی کرده‌اند. براساس نتایج پژوهش‌های صورت گرفته، تکانه نرخ ارز از طریق تأثیر بر رقابت‌پذیری بین‌المللی شرکت‌ها (نصیر و اولسون^۲، ۲۰۲۲)، انتظارات تورمی، ارزش دارایی‌های مبتنی بر پول ملی (دیمیترووا^۳، ۲۰۰۵) و بدهی‌های خارجی آتی شرکت‌ها (پان و همکاران^۴، ۲۰۰۷) قیمت سهام را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اما، تأثیر تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام مبهم است و اجماعی در رابطه با تأثیر تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام وجود ندارد (نصیر و اولسون، ۲۰۲۲). به نحوی که تکانه مثبت نرخ ارز که با کاهش ارزش پول ملی همراه است، می‌تواند از طریق افزایش درآمدهای صادراتی سبب افزایش درآمد و قیمت سهام شرکت‌های صادراتی شود. در حالی که کاهش ارزش پولی ملی ممکن است با افزایش هزینه‌های تولید، قیمت سهام شرکت‌های وارداتی را کاهش دهد. از سوی دیگر، تکانه مثبت نرخ ارز از طریق تأثیر بر انتظارات تورمی و ارزش دارایی‌ها و بدهی‌های خارجی، دارای اثرات متفاوت بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی است. بنابراین، تکانه نرخ ارز با توجه به صادرات یا واردات محور بودن شرکت‌ها و مجرای اثرگذاری می‌تواند دارای تأثیر مثبت یا منفی بر قیمت سهام باشد (پان و همکاران، ۲۰۰۷).

در این بین طی سال‌های اخیر، نرخ ارز در ایران با نوسانات بالایی مواجه شده است. از آنجا که وجود هرگونه رابطه معنادار بین نرخ ارز و بازار سهام بیان‌گر انتقال سریع نوسانات در یک بازار به بازار دیگر است، بنابراین، بررسی تأثیر تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی مهم و ضروری است. اما، علی‌رغم نقش مهم تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام، در هیچ یک از پژوهش‌های صورت گرفته در کشور تأثیر تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام به تفکیک شرکت‌های صادرات محور و واردات محور بررسی نشده است. لذا، پژوهش حاضر با بررسی تأثیر تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادرات محور و واردات محور، خلاء پژوهش‌های پیشین را برطرف می‌سازد. درک میزان و ماهیت اثرگذاری تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادرات محور و واردات محور ضمن افزایش توانایی سرمایه‌گذاران به منظور پیش‌بینی و تحلیل بازار سهام، سیاست‌گذاران را قادر می‌سازد از طریق اتخاذ سیاست‌های کارآ، بسترهای لازم را به منظور افزایش بازدهی و رشد بازار سهام و کاهش ریسک ناشی از بروز تکانه نرخ ارز فراهم سازند. با توجه به اهمیت موضوع، هدف این مقاله بررسی تأثیر تکانه نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادرات محور و واردات محور در کشور است. برای تجزیه و تحلیل روابط بین متغیرها از داده‌ها فصلی دوره زمانی ۱۴۰۲-۱۳۸۸ و رویکرد خودرگرسیون برداری با متغیر برون‌زا استفاده می‌شود.

¹ Rahman *et al.*

² Nusair & Olson

³ Dimitrova

⁴ Pan *et al.*

سازماندهی پژوهش به این شکل است که در ادامه و در بخش دوم مبانی نظری بررسی می‌شود؛ پیشینه پژوهش در بخش سوم ارائه می‌گردد. روش‌شناسی پژوهش در بخش چهارم معرفی می‌شود؛ بخش پنجم یافته‌های تجربی را تجزیه و تحلیل می‌کند؛ بخش ششم نیز به نتیجه‌گیری و پیشنهادات اختصاص دارد.

۲. مبانی نظری

۲-۱. رابطه نرخ ارز و بازار سهام

رابطه بین نرخ ارز و بازار سهام براساس سه دیدگاه مطرح می‌شود. مطابق دیدگاه اول، نرخ ارز بر بازار سهام اثرگذار است. نظریات مختلفی در رابطه با تأثیر نرخ ارز بر بازار سهام وجود دارند. اولین نظریه‌ای که تأثیر نرخ ارز بر بازار سهام را تبیین می‌کند، «نظریه برابری قدرت خرید»^۱ است. نظریه برابری قدرت خرید در ساده‌ترین شکل خود نشان می‌دهد در بلندمدت تغییرات نرخ ارز بین کشورها، بیان‌گر تغییرات قیمت‌های نسبی است. زمانی که نرخ تورم یک کشور بالاتر از سایر کشورها باشد، قیمت کالاهای داخلی در آن کشور نسبت به قیمت کالاهای خارجی بیشتر است. با افزایش قیمت کالاهای داخلی، تقاضا برای کالاهای خارجی و واردات افزایش و در مقابل تقاضا برای کالاهای داخلی و صادرات کاهش می‌یابد. با افزایش واردات و کاهش صادرات مزاد تقاضای پول خارجی و مزاد عرضه پول داخلی افزایش می‌یابد. در نتیجه، ارزش پول خارجی با افزایش و ارزش پول داخلی با کاهش مواجه می‌گردند (ابرینگا و همکاران^۲، ۲۰۱۴). بنابراین، نظریه قدرت خرید بیان می‌کند تورم سبب تغییرات نرخ ارز می‌شود. بر این اساس، انحراف نرخ ارز از سطح تعادلی بلندمدت، از طریق تأثیر بر رقابت‌پذیری بین‌المللی شرکت‌ها بر بازار سهام اثرگذار است. در واقع کاهش ارزش پول داخلی سبب ارزان شدن کالاهای داخلی می‌شود. ارزان شدن کالاهای داخلی به افزایش رقابت‌پذیری شرکت‌های داخلی و به تبع آن افزایش تقاضای خارجی برای کالاهای صادراتی می‌انجامد. افزایش تقاضا و فروش کالاهای صادراتی نیز با افزایش ارزش شرکت‌های صادرکننده همراه است. در صورت افزایش ارزش پول ملی نیز به دلیل گران شدن کالاهای داخلی برای خارجی‌ان و کاهش رقابت‌پذیری شرکت‌های صادراتی، تقاضا برای کالاهای صادراتی کاهش می‌یابد. کاهش تقاضا برای کالاهای صادراتی به کاهش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی منجر می‌گردد. در مقابل افزایش ارزش پول ملی از طریق کاهش هزینه تولید کالاهای وارداتی، ارزش شرکت‌های وارداتی را افزایش می‌دهد. کاهش ارزش پول ملی نیز به دلیل افزایش هزینه‌های تولید به کاهش ارزش شرکت‌های وارداتی می‌انجامد (پان و همکاران، ۲۰۰۷). بنابراین، نرخ ارز با توجه به صادرات‌محور و یا واردات‌محور بودن شرکت‌ها، رابطه معکوس یا مستقیم با بازار سهام هر کشور دارد.

دومین نظریه‌ای که تأثیر نرخ ارز بر بازار سهام را تبیین می‌کند، «نظریه پورتفولیو»^۳ است. پورتفولیو، شامل سبد دارایی‌های مالی مختلفی است که سرمایه‌گذاران نگهداری می‌کنند. با توجه به این که سبد دارایی‌های مالی افراد در برگینده ترکیبات مختلفی شامل پول نقد، سهام، اوراق قرضه، ارز و طلا است، لذا تغییرات حجم پول، نرخ ارز و قیمت طلا، تقاضا برای سهام و به تبع آن قیمت سهام را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند (کریم‌زاده، ۱۳۸۵). بر این اساس، نظریه پورتفولیو مطرح‌شده توسط «برانسون»^۴ و «فرانکل»^۵ نشان می‌دهد نرخ ارز از

¹ Purchasing Power Parity (PPP) Theory

² Ebiringa et al.

³ Portfolio Theory

⁴ Branson

طریق تأثیر بر نحوه نگهداری دارایی‌ها بر جریان نقدی شرکت‌ها و در نتیجه قیمت سهام اثرگذار است. به نحوی که نرخ ارز تأثیر منفی بر قیمت سهام دارد (علیمی و ادیدیرن^۱، ۲۰۲۳).

در نهایت نرخ ارز از طریق تأثیر بر انتظارات آتی نرخ ارز بر قیمت سهام اثرگذار است. با افزایش نرخ ارز اسمی همراه با ارزان شدن پول داخلی، ارزش دارایی‌های مبتنی بر پول ملی و بازده سرمایه‌گذاری در دارایی‌های ذکر شده کاهش می‌یابد که به نوبه خود انگیزه سرمایه‌گذاران برای نگهداری دارایی‌های مبتنی بر پول ملی از جمله سهام را کاهش می‌دهد. از این‌روی، سرمایه‌گذاران به فروش سهام اقدام می‌کنند که پی‌آمد آن کاهش قیمت سهام است (دمیتروا، ۲۰۰۵). همچنین، با افزایش نرخ ارز و کاهش ارزش پول ملی، منابع مالی به سمت سرمایه‌گذاری در شرکت‌هایی هدایت می‌شوند که اثرپذیری بیشتری از نرخ ارز دارند و دارای دارایی‌های ارزی بیشتری هستند. بنابراین، افزایش نرخ ارز، سود شرکت‌هایی که از دارایی خارجی بیشتری برخوردار هستند را افزایش و سود سایر شرکت‌ها را کاهش می‌دهد (پان و همکاران، ۲۰۰۷).

اما، براساس دیدگاه دوم که رویکرد سهام‌محور نام دارد، جهت علیت از بازار سهام به نرخ ارز است و بازار سهام عامل اثرگذار بر نرخ ارز تلقی می‌گردد. رویکرد سهام‌محور، براساس مدل پورترفولیو مطرح می‌شود. مدل پورترفولیو وضعیتی را توصیف می‌کند که در آن افزایش قیمت سهام منجر به افزایش سریع ثروت افراد می‌گردد. افزایش ثروت نیز از طریق تأثیر بر تقاضای پول، نرخ بهره و به تبع آن نرخ ارز را تحت تأثیر قرار می‌دهد (تول و همکاران^۲، ۲۰۱۸). در واقع مدل پورترفولیو بیان می‌کند قیمت سهام از طریق دو مجرای اثر ثروت و اثر انتظار بر نرخ ارز اثرگذار است. اثر ثروت نشان می‌دهد افزایش برون‌زای قیمت سهام به افزایش ثروت منجر می‌گردد که افزایش تقاضا برای پول و در نتیجه افزایش نرخ بهره را در پی دارد. افزایش نرخ بهره با جذب سرمایه‌گذاری خارجی سبب افزایش ارزش پول ملی می‌شود. مطابق اثر انتظار، افزایش برون‌زای قیمت سهام، انگیزه واسطه‌گران مالی بین‌المللی برای سرمایه‌گذاری در کشور را افزایش می‌دهد. جذب سرمایه‌گذاری بین‌المللی به افزایش تقاضا برای پول داخلی و به تبع آن افزایش ارزش پول ملی می‌انجامد (بهمنی اسکویی و ساه^۳، ۲۰۱۸). همچنین، افزایش جریان سرمایه در کشور بیان‌گر ریسک پایین است. ریسک پایین سبب ورود سرمایه به کشور و افزایش ارزش پول ملی می‌شود (پان و همکاران، ۲۰۰۷).

۲-۲. تأثیر قیمت نفت بر بازار سهام

نفت یکی از مهم‌ترین منابع تولید تلقی می‌گردد که بر بسیاری از متغیرهای اقتصادی از جمله قیمت سهام اثرگذار است. قیمت نفت به‌صورت مستقیم از طریق تأثیر بر جریان‌های نقدی آتی و به‌صورت غیر مستقیم از طریق تأثیر بر نرخ بهره مورد استفاده به‌منظور تنزیل جریان‌های نقدی آتی، بازار سهام را متأثر می‌سازد. نظریه‌های مختلفی در رابطه با تأثیر قیمت نفت بر بازار سهام وجود دارند. «نظریه هزینه»^۴ از جمله نظریه‌هایی است که تأثیر قیمت نفت بر بازار سهام را تبیین می‌کند. براساس این نظریه از آنجا که نفت به‌عنوان نهاده تولید تلقی می‌شود، افزایش قیمت نفت به افزایش هزینه تولید منجر می‌گردد. افزایش هزینه تولید نیز سودآوری شرکت‌ها و

⁵ Frankel

¹ Alimi & Adediran

² Tule *et al.*

³ Bahmani-Oslooee & Saha

⁴ Cost Theory

قیمت سهام را متأثر می‌سازد (الامگیر و امین^۱، ۲۰۲۱). اما، افزایش قیمت نفت تأثیر متفاوتی بر سودآوری شرکت‌ها دارد. به‌طوری که با افزایش قیمت نفت، هزینه تولید شرکت‌هایی با مصرف انرژی بالا نسبت به شرکت‌های دارای مصرف انرژی پایین، بیشتر افزایش می‌یابد. بنابراین، سودآوری شرکت‌های دارای مصرف انرژی بالا نسبت به سایر شرکت‌ها از کاهش بیشتری برخوردار می‌شود. مطابق دیدگاه مبتنی بر منبع، میزان منابع موجود و قابلیت‌های یک شرکت تأثیر مهمی بر رقابت‌پذیری در بازار دارند. با افزایش هزینه انرژی، شرکت‌های دارای منابع انرژی مؤثر و برخوردار از توانایی مدیریت انرژی می‌توانند مزیت رقابتی کسب کنند و سود خود را افزایش دهند (هرمن و همکاران^۲، ۲۰۲۳). یکی دیگر از نظریه‌هایی که تأثیر قیمت نفت بر بازار سهام را شرح می‌دهد، «نظریه مصرف»^۳ است. افزایش قیمت نفت باعث می‌شود تورم افزایش یابد. افزایش تورم سبب کاهش مصرف و قدرت خرید افراد می‌شود. بنابراین، افزایش قیمت نفت از طریق افزایش تورم به کاهش سودآوری شرکت‌ها و در نتیجه کاهش قیمت سهام می‌انجامد (کانگ و شن^۴، ۲۰۱۳).

با توجه به نظریات ذکرشده در بیشتر پژوهش‌ها نیز استدلال می‌شود تأثیر قیمت نفت بر بازار سهام به این امر بستگی دارد که کشورها صادرکننده یا واردکننده نفت باشند (مناگی و همکاران^۵، ۲۰۲۲). در کشورهای واردکننده، نفت به‌عنوان یک نهاده اصلی تولید در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، افزایش قیمت نفت به افزایش هزینه تولید شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی فعال در بورس منجر می‌شود. افزایش هزینه تولید نیز به کاهش سود شرکت‌ها و کاهش قیمت سهام منجر می‌شود. در مقابل افزایش قیمت نفت در کشورهای صادرکننده نفت با افزایش درآمد و ثروت همراه است. با افزایش درآمد و ثروت، مصرف و سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابند. افزایش مصرف، افزایش تقاضا در جامعه را در پی دارد. در صورت اتخاذ سیاست‌ها و راهبردهای مناسب، افزایش سرمایه‌گذاری نیز باعث می‌شود تولید و اشتغال افزایش یابند که به نوبه خود افزایش قیمت سهام را به دنبال دارد (فطرس و معبودی^۶، ۲۰۲۱). در مقابل برخی دیگر از پژوهش‌ها بیان می‌کنند تأثیر قیمت نفت بر بازار سهام به ماهیت تکانه‌های نفتی بستگی دارد. به نحوی که تکانه‌های سمت تقاضا تأثیر مثبت بر قیمت و بازده سهام دارند. تکانه‌های سمت عرضه نیز دارای تأثیر منفی بر قیمت و بازده سهام هستند. اما، تکانه‌های سمت عرضه که بیان‌گر دسترسی بیشتر به نفت هستند نسبت به تکانه‌های تقاضا تأثیر کمتری بر بازده و قیمت سهام دارند (مناگی و همکاران، ۲۰۲۲).

۳-۲. تأثیر قیمت طلا بر قیمت سهام

از نظر تاریخی، طلا به‌عنوان یک روش سرمایه‌گذاری قابل اعتماد در نظر گرفته می‌شود. به نحوی که سرمایه‌گذاران در زمان رکود مالی به دلیل اطمینان و سادگی معاملات به سرمایه‌گذاری در بازار طلا روی می‌آورند. دو «نظریه پوشش ریسک»^۷ و «نظریه پناهگاه امن»^۸ در رابطه با تأثیر قیمت طلا بر بازار سهام مطرح می‌شوند. براساس نظریه اول، طلا به‌عنوان یک پوشش برای بازار سهام در نظر گرفته می‌شود. طلا دارای هم‌بستگی

¹ Alamgir & Amin

² Herman *et al.*

³ Consumption Theory

⁴ Cong & Shen

⁵ Managi *et al.*

⁶ Fotros & Maaboudi

⁷ Hedging Theory

⁸ Safe Haven Theory

مثبت با تورم است و ابزار مناسبی برای پوشش تورم تلقی می‌گردد. علاوه بر این، از آن‌جا که طلا دارای همبستگی پایین با سایر دارایی‌ها است، سبد دارایی‌ها را تنوع می‌بخشد و ریسک کلی پرتفوی را کاهش می‌دهد (رضا و همکاران^۱، ۲۰۱۶). بنابراین، ارزش ذاتی طلا و پذیرش تاریخی آن به‌عنوان پول کالا، باعث می‌شود سرمایه‌گذاران در شرایط نااطمینانی اقتصادی، طلا را به‌عنوان یک دارایی در پرتفوی خود در نظر بگیرند. در واقع، برای بسیاری از سرمایه‌گذاران، طلا به‌عنوان نوعی از سرمایه‌گذاری در نظر گرفته می‌شود که صاحبان دارایی را در برابر ریسک مالی محافظت می‌کند. از آن‌جا که بازده طلا با بازده پرتفوی همبستگی منفی دارد، لذا در شرایط عادی طلا به‌عنوان یک پوشش برای بازار سهام تلقی می‌گردد. نظریه پناهگاه امن نیز بیان می‌دارد طلا تنها در شرایط بحرانی دارای همبستگی منفی یا فاقد همبستگی با پرتفوی است. از این‌روی، طلا به‌عنوان پناهگاه امن برای بازار سهام در نظر گرفته می‌شود (ویرا و همکاران^۲، ۲۰۲۳).

۴-۲. تأثیر قیمت مسکن بر قیمت سهام

رابطه بین قیمت مسکن و قیمت سهام براساس دو نظریه توضیح داده می‌شود. اولین نظریه، «اثر ثروت»^۳ است که تأثیر قیمت سهام بر قیمت مسکن را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. مطابق اثر ثروت قیمت سهام از طریق دو مجرای تعدیل سرمایه‌گذاری و مصرف بر قیمت مسکن اثرگذار است. به‌طوری که افزایش قیمت سهام با افزایش سرمایه‌گذاری یا مصرف خانوارها را قادر می‌سازد پرتفوی خود را مجدد تعدیل کنند. بنابراین، اثر ثروت این فرضیه را مطرح می‌کند که قیمت سهام به افزایش قیمت مسکن منجر می‌شود. نظریه دوم، «اثر اعتبار»^۴ است که با تأکید بر موقیت مالی خانوارها و ارزش وثیقه تأثیر قیمت مسکن بر قیمت سهام را مطرح می‌کند. افزایش قیمت مسکن باعث می‌شود ارزش وثیقه خانوارها افزایش یابد. افزایش ارزش وثیقه، توانایی دستیابی خانوارها به اعتبار مالی به منظور سرمایه‌گذاری جدید در بخش مسکن را افزایش می‌دهد. با افزایش سرمایه‌گذاری جدید در بخش مسکن، درآمد صاحبان مسکن افزایش پیدا می‌کند که به نوبه خود افزایش سرمایه‌گذاری در بازار سهام و افزایش قیمت سهام را در پی دارد (لی و همکاران^۵، ۲۰۱۷).

۵-۲. تأثیر رشد اقتصادی بر قیمت سهام

رابطه بین رشد اقتصادی و قیمت سهام توسط دو دیدگاه مطرح می‌شود. دیدگاه اول با استفاده از مدل «تنزیل سود سهام»^۶ نشان می‌دهد رشد اقتصادی عامل اثرگذار بر قیمت سهام است. براساس مدل تنزیل سود سهام، قیمت سهام برابر با ارزش حال سود سهام مورد انتظار آتی است (باسک^۷، ۲۰۲۰). از آن‌جا که رشد اقتصادی به افزایش بازده مورد انتظار سهام منجر می‌شود، لذا، بهبود رشد اقتصادی به افزایش قیمت سهام می‌انجامد. مطابق دیدگاه دوم بازار سهام بر رشد اقتصادی اثرگذار است. بازار سهام با ارائه ابزارهای مالی، این امکان را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌سازد که با تنوع بخشیدن به پورتفوی، هزینه و ریسک سرمایه‌گذاری را کاهش دهند.

¹ Raza et al.

² Vieira et al.

³ Wealth Effect

⁴ Credit Effect

⁵ Lee et al.

⁶ Dividend discount model

⁷ Bask

علاوه بر این، بازار سهام توسعه یافته به تخصیص کارآمد سرمایه به سمت فعالیت‌های مولد منجر می‌شود که پی‌آمد آن افزایش رشد اقتصادی است (ابوشاملا و همکاران^۱، ۲۰۱۵).

۳. پیشینه پژوهش

نرخ ارز و قیمت سهام از متغیرهای مهم اقتصادی تلقی می‌شوند. بنابراین، بررسی رابطه بین نرخ ارز و قیمت سهام، مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. به طوری که مطالعات مختلفی در رابطه با تأثیر نرخ ارز بر بازار سهام صورت گرفته‌اند. هدف از این بخش ارائه پژوهش‌های صورت گرفته در رابطه با تأثیر نرخ ارز بر قیمت سهام است. مطالعات صورت گرفته در رابطه با تأثیر نرخ ارز بر قیمت سهام از حیث موضوع به چند دسته تقسیم می‌گردند. دسته اول شامل مطالعاتی هستند که رابطه دوطرفه و انتقال بین نرخ ارز و بازار سهام را بررسی کرده‌اند. دسته دوم مطالعاتی را در برمی‌گیرد که تنها تأثیر نرخ ارز بر بازار سهام را بررسی کرده‌اند. دسته سوم، پژوهش‌های صورت گرفته در رابطه با تأثیر قیمت انواع دارایی‌ها بر بازار سهام و رابطه متقابل بازارها را در بر می‌گیرد.

مطالعاتی که رابطه دو طرفه و انتقال بین نرخ ارز و بازار سهام را بررسی کرده‌اند شامل مطالعات «رشنوادی و همکاران (۱۳۹۹)»، «ابونوری» و همکاران (۱۳۹۹) و «تول» و همکاران^۲ (۲۰۱۸) پژوهش‌های هستند. رشنوادی و همکاران (۱۳۹۹) با بهره‌گیری از رویکرد سیستم معادلات هم‌زمان رابطه هم‌زمان بین نرخ ارز و بازار سهام ایران را طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۸۶ ه‍.ش. بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهند نرخ ارز تأثیر مثبت و معناداری بر شاخص قیمت سهام دارد. همچنین، قیمت سهام نیز دارای تأثیر منفی و معنادار بر نرخ ارز است. ابونوری و همکاران (۱۳۹۹) با استفاده از رویکرد DECO-GARCH انتقال تلاطم بین نرخ ارز و بازدهی بازار سهام ایران به تفکیک صنایع مختلف را طی دوره زمانی ۱۳۹۸-۱۳۸۸ ه‍.ش. بررسی کردند. نتایج حاکی‌اند بین دو بازار انتقال تلاطم وجود دارد. همچنین، لحاظ شکست ساختاری در نوسانات، درجه پایداری نوسانات را کاهش می‌دهد. تول و همکاران (۲۰۱۸) با بکارگیری رویکرد «گارچ چند متغیره»^۳ سرریز نوسان بین بازده بازار سهام و نرخ ارز را ارزیابی کردند. نتایج نشان می‌دهند بدون در نظر گرفتن نقطه شکست، سرریز شوک یک طرف از بازار سهام به نرخ ارز وجود دارد. اما با در نظر گرفتن نقطه شکست، سرریز شوک بین بازار سهام و نرخ ارز دو طرفه است.

مطالعاتی که تنها تأثیر نرخ ارز بر قیمت سهام را بررسی کرده‌اند، شامل پژوهش‌های زیر هستند:

«بخشانی» (۱۳۹۴) با بهره‌گیری از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی رابطه تغییرات نرخ ارز با قیمت سهام و نسبت قیمت به درآمد در ۴۹ شرکت پذیرفته شده در بورس را طی دوره زمانی ۱۳۹۲-۱۳۹۱ ه‍.ش. ارزیابی کردند. آن‌ها دریافتند افزایش نرخ ارز سبب افزایش قدرت صادرات شرکت‌ها می‌شود. درواقع شرکت‌هایی که درآمد حاصل از فروش محصولات صادراتی خود را بر مبنای برابری نرخ ارز با ریال در بازار آزاد وصول می‌کنند، با تعدیل مثبت در درآمد مواجه می‌گردند. بنابراین، تغییرات نرخ ارز رابطه مثبتی با قیمت سهام و نسبت قیمت به درآمد دارند. «محرابیان و چگنی» (۱۳۹۲) با بهره‌گیری از رویکرد خود رگرسیون برداری تأثیر نرخ ارز و نوسانات آن بر شاخص قیمت سهام در ایران را طی دوره زمانی ۱۳۹۱-۱۳۸۰

¹ Abushammala et al.

² Tule et al.

³ Multivariate GARCH

هش. را بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهند نرخ ارز حقیقی تأثیر منفی و نوسانات نرخ ارز تأثیر مثبت بر قیمت سهام دارند. اما، اثر نرخ ارز بر بازار سهام بیشتر از نوسانات آن است. عدم تأثیرگذاری بالای نرخ ارز بر قیمت سهام در ایران ناشی از ناکارآمدی بورس در جذب سرمایه‌گذاری خارجی و ارتباط محدود شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار در انجام معاملات بین‌المللی است. «جلایی» و همکاران (۱۳۹۴) با استفاده رویکردهای داده‌های پانلی و واریانس ناهمسانی شرطی اتورگرسیون تعمیم‌یافته تأثیر شوک نرخ ارز بر بازده بازار سهام ایران را طی دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۸۵ ه.ش. مطالعه کردند. آن‌ها نشان می‌دهند شوک‌های مثبت ارزی به کاهش ارزش پول ملی منجر می‌شوند. کاهش ارزش پول ملی، بهبود وضعیت شرکت‌های صادراتی در بورس و بالارفتن بازدهی شرکت‌ها را در پی دارد. لذا، شوک‌های ارزی دارای تأثیر مثبت بر بازده بازار سهام هستند. «بیات» (۱۳۹۵) با بکارگیری رویکرد خودرگرسیون برداری تأثیر نوسانات نرخ ارز بر بازار بورس ایران را طی دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۲ ه.ش. بررسی کرد. وی دریافت افزایش نرخ ارز با افزایش ارزش شرکت‌های صادرات‌محور و کاهش سود شرکت‌های واردات‌محور همراه است. با توجه به حجم بالای شرکت‌های واردکننده در بورس، نرخ ارز تأثیر منفی بر شاخص قیمت سهام دارد. «ادیب‌پور» (۱۳۹۵) با بهره‌گیری از رویکرد خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی تأثیر ناطمینانی نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صنعتی پذیرفته‌شده در بورس را طی دوره زمانی ۱۳۷۸-۱۳۹۲ ه.ش. بررسی کرد. وی دریافت ناطمینانی نرخ ارز تأثیر منفی بر قیمت سهام شرکت‌های صنعتی دارد. در واقع بی‌ثباتی نرخ ارز از یک‌سو به افزایش سفته‌بازی ارزی و انتقال نقدینگی از بازار سهام به بازار ارز و سایر بازارها منجر می‌شود. از سوی دیگر، بی‌ثباتی نرخ ارز سبب تأخیر در تصمیم‌گیری‌ها می‌گردد که به نوبه خود اختلال در سرمایه‌گذاری و کاهش قیمت سهام شرکت‌های صنعتی را در پی دارد. «آذربایجانی» و همکاران (۱۳۹۶) با بکارگیری رویکرد خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی غیرخطی تأثیر نامتقارن نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام ایران را طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۸۰ ه.ش. بررسی کرد. نتایج نشان می‌دهند کاهش نرخ ارز اثر مثبت و معناداری بر شاخص قیمت سهام دارد. اما، افزایش نرخ ارز فاقد اثر معنادار بر شاخص قیمت سهام است. «حیدری» و همکاران (۱۳۹۷) با بهره‌گیری از رهیافت «غیرخطی مارکف سوئیچینگ»^۱ تأثیر نرخ ارز بر بازده سهام صنعت دارو در ایران را طی دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۳۸۴ ه.ش. بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهند نرخ ارز در رژیم اول تأثیر منفی و در رژیم دوم و سوم تأثیر مثبت بر بازده سهام صنعت دارو دارد. «مرادیان» و همکاران (۱۳۹۹) با استفاده از رویکرد MS-FITGARCH با نوآوری علی تغییر زمانی و عدم تقارن در واریانس شرطی اثرات نامتقارن شوک نرخ ارز بر بازده بازار سرمایه تهران را طی دوره زمانی ۲۰۱۷-۲۰۰۹ بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهند شوک‌های بازار ارز فاقد تأثیر معنادار بر بازار سرمایه هستند. «علیمی» و «ادیب‌پور» (۲۰۲۳) با بهره‌گیری از رویکرد «پانل دیتا»^۲ رابطه بین نرخ ارز و قیمت سهام در ۱۲ کشور پیشرفته و ۱۳ کشور درحال ظهور را طی دوره زمانی ۲۰۲۲-۲۰۱۷ م. بررسی کردند. یافته‌ها نشان می‌دهند نرخ ارز رابطه منفی با بازار سهام دارد.

سایر مطالعاتی که تأثیر قیمت انواع دارایی‌ها بر قیمت سهام را مورد بررسی قرار داده‌اند به شرح زیر ارائه می‌گردند:

«صرافی زنجانی» و «مهرگان» (۱۳۹۷) با بهره‌گیری از رویکرد خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی غیرخطی نامتقارن تأثیر شوک‌های مثبت و منفی ارزی و قیمت نفت بر شاخص سهام صنایع صادرات‌محور در ایران را طی دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۸۵ ه.ش. بررسی کردند. آن‌ها دریافتند افزایش نرخ دلار تقاضا برای خرید سهام شرکت-

^۱ Markov switching non-linear approach

^۲ Panel Data

های شیمیایی و فلزات اساسی را افزایش می‌دهد. همچنین، خرید مواد اولیه ارزان قبل از افزایش نرخ ارز و فروش محصولات به نرخ روز، افزایش سودآوری سهام شرکت‌های تولیدکننده را در پی دارد. لذا، افزایش نرخ دلار تأثیر مثبت و معناداری بر شاخص صنایع شیمیایی و فلزات اساسی دارد. اما، کاهش نرخ دلار فاقد اثر معنادار بر شاخص صنایع شیمیایی و فلزات اساسی است. همچنین، قیمت نفت در کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر مثبت بر شاخص صنایع شیمیایی و فلزات اساسی دارد. «فطرس» و «هوشیدری» (۱۳۹۷) با بهره‌گیری از رویکرد همبستگی شرطی پویای گارچ رابطه پویا بین قیمت نفت، قیمت طلا و نرخ ارز با شاخص بورس اوراق بهادار تهران را طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۵ ه‍.ش. مطالعه کردند. یافته‌ها نشان می‌دهند همبستگی شرطی بین بازدهی قیمت نفت، بازدهی قیمت طلا و بازدهی نرخ ارز با بازدهی شاخص بورس وجود دارد. «مرادی» و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از رویکرد تبدیل موجک پیوسته هم‌حرکتی و علیت بین بازار دارایی‌ها در ایران را طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۷۰ ه‍.ش. بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهند بازدهی ناشی از رشد قیمت در بازار مسکن عمدتاً در کوتاه‌مدت با بازارهای ارز و سهام دارای هم‌حرکتی است و جهت علیت از نرخ ارز به طرف بازار مسکن و از بازار مسکن به طرف بازار سهام است. همچنین، براساس نتایج هم‌حرکتی و اخلاف فاز، افزایش نرخ ارز و کاهش نرخ سود بانکی در کوتاه‌مدت علت افزایش نرخ بازدهی بازار سهام هستند. «گلشن» و همکاران (۱۴۰۱) با بکارگیری رویکرد خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی تأثیر نوسانات نرخ ارز، قیمت طلا و قیمت نفت بر عملکرد شرکت‌ها فعال حوزه انرژی در بورس را طی دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۹۷ ه‍.ش. ارزیابی کردند. یافته‌ها حاکی‌اند نرخ ارز تأثیر مثبت بر قیمت سهام شرکت‌های فعال در حوزه انرژی دارد. همچنین، قیمت طلا تأثیر منفی و قیمت نفت تأثیر مثبت بر عملکرد شرکت‌های فعال در حوزه انرژی دارد. «اکبر» و همکاران^۱ (۲۰۱۹) با استفاده از روش خودرگرسیون برداری بیزی رابطه بین بازار سهام، بازار طلا، نرخ ارز و نرخ بهره در پاکستان را طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۲۰۰۱ م. بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهند نوسانات نامطلوب نرخ ارز تأثیر منفی بر قیمت سهام و قیمت طلا دارند. همچنین، کاهش قیمت سهام تأثیر مثبت بر بازار طلا و تأثیر منفی بر بازار ارز دارد. در نهایت کاهش قیمت طلا تأثیر مثبت بر نرخ ارز و قیمت سهام دارد. «کومار» و همکاران^۲ (۲۰۲۱) با بکارگیری رویکرد خود توضیح با وقفه‌های توزیعی غیرخطی تأثیر نرخ ارز، قیمت نفت و قیمت طلا بر قیمت سهام در هند را طی دوره زمانی ۲۰۱۹-۱۹۹۴ م. بررسی کردند. یافته‌ها حاکی‌اند نرخ ارز تأثیر منفی و قیمت نفت تأثیر مثبت بر قیمت سهام دارد. اما، قیمت طلا فاقد تأثیر معنادار بر قیمت سهام است. «زنگ» و همکاران^۳ (۲۰۲۲) با استفاده از رویکرد گارچ چندمتغیره سرریز ریسک و نوسان بین بازده نفت، نرخ ارز و بازار سهام در چین را طی دوره زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۵ م. بررسی کردند. آن‌ها دریافتند سرریز ریسک دوطرفه در بازارهای نفت، سهام و ارز وجود دارد.

مرور پیشینه پژوهش نشان می‌دهد نرخ ارز با توجه به عوامل مختلف از جمله میزان کارایی جذب سرمایه‌گذاری، میزان سرمایه‌گذاری در سایر بازارها و صادرات و واردات محور بودن شرکت‌ها دارای تأثیر مثبت، منفی و غیرخطی بر بازار سهام است. همچنین، مرور پیشینه پژوهش حاکی است علی‌رغم اینکه در پژوهش‌های مختلف تأثیر نرخ ارز بر قیمت سهام بررسی شده است، در هیچ یک از پژوهش‌های صورت گرفته در کشور تأثیر نرخ ارز بر قیمت سهام به تفکیک شرکت‌های صادراتی و وارداتی بررسی نشده است. درک میزان و ماهیت اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی باعث می‌شود، کارایی سیاست‌های اتخاذ شده افزایش یابد. بنابراین، تفکیک و مقایسه تأثیر نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی مهم و ضروری است. لذا،

¹ Akbar et al.

² Kumar et al.

³ Zeng et al.

پژوهش حاضر با بررسی تأثیر نرخ ارز بر سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی، خلاء مطالعات پیشین را برطرف می‌سازد.

۴. روش‌شناسی پژوهش

۴-۱. تصریح الگو معرفی داده‌ها

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور و واردات‌محور است. در پژوهش‌های صورت گرفته تأثیر متغیرهای مختلف از جمله نرخ ارز، قیمت طلا، قیمت نفت (کومار و همکاران، ۲۰۲۱)، قیمت مسکن (لی و همکاران، ۲۰۱۷) و رشد اقتصادی (جلایی و همکاران، ۱۳۹۵) بر قیمت سهام بررسی شده‌اند. بنابراین، با توجه به ادبیات موضوع و به پیروی از الگوهای لی و همکاران (۲۰۱۷)، کومار و همکاران (۲۰۲۱) و جلایی و همکاران (۱۳۹۵)، تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور و واردات‌محور براساس روابط (۱) و (۲) تبیین می‌گردند:

$$lstoxt = \alpha_0 + \alpha_1 lex_t + \alpha_2 lpoilt + \alpha_3 lpg_t + \alpha_4 lph_t + \alpha_5 lgdp_t + \alpha_6 DUM_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$lstomt = \beta_0 + \beta_1 lex_t + \beta_2 lpoilt + \beta_3 lpg_t + \beta_4 lph_t + \beta_5 lgdp_t + \beta_6 DUM_t + v_t \quad (2)$$

در رابطه فوق $lstoxt$ لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور، lex_t لگاریتم نرخ ارز، $lpoilt$ لگاریتم قیمت نفت، lpg_t لگاریتم قیمت طلا، lph_t لگاریتم قیمت مسکن، $lgdp_t$ لگاریتم تولید ناخالص داخلی، DUM_t متغیر مجازی تحریم و $lstomt$ لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های واردات‌محور را نشان می‌دهند. ε_t و v_t جمله اخلاص هستند و فرض می‌شود از فرآیند نوفه سفید^۱ پیروی می‌کنند. برای اندازه‌گیری قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور از قیمت سهام صنایع شیمیایی، کاشی و سرامیک و فلزات اساسی استفاده می‌گردد. برای اندازه‌گیری قیمت سهام شرکت‌های واردات‌محور از قیمت سهام صنایع ساخت خودرو و قطعات و محصولات دارویی بهره گرفته می‌شود. داده‌ها تواتر فصلی دارند و بازه زمانی ۱۳۸۸-۱۴۰۲ ه.ش. را در بر می‌گیرند. مأخذ داده‌های قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور و واردات‌محور، سازمان بورس اوراق بهادار و داده‌های تولید ناخالص داخلی و قیمت مسکن بانک مرکزی است. سایر داده‌ها از سایت وزارت امور اقتصادی و دارایی اخذ شده‌اند. جدول (۱) روش اندازه‌گیری و مأخذ داده‌ها را به اختصار گزارش می‌کند.

جدول ۱: روش اندازه‌گیری و منبع داده‌ها

Tab. 1: Measurement method and data source

نام متغیر	روش اندازه‌گیری	منبع داده‌ها	نماد
لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های صادراتی	قیمت سهام صنایع شیمیایی، کاشی و سرامیک و فلزات اساسی	سازمان بورس اوراق بهادار	$lstoxt$
لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های وارداتی	قیمت سهام صنایع ساخت خودرو و قطعات و محصولات دارویی	سازمان بورس اوراق بهادار	$lstomt$
لگاریتم نرخ ارز	لگاریتم قیمت دلار در بازار آزاد	وزارت امور اقتصادی و دارایی	lex_t

¹ White noise process

$lpoil_t$	وزارت امور اقتصادی و دارایی	لگاریتم قیمت نفت برنت	لگاریتم قیمت نفت
lpg_t	وزارت امور اقتصادی و دارایی	لگاریتم قیمت سکه	لگاریتم قیمت طلا
lph_t	بانک مرکزی	لگاریتم شاخص قیمت هر متر زمین به سال پایه ۱۳۹۵	لگاریتم قیمت مسکن
$lgdp_t$	بانک مرکزی	تولید ناخالص داخلی به سال پایه ۱۳۹۵	لگاریتم تولید ناخالص داخلی
DUM_t	محاسبات پژوهش	برای فصل‌هایی که تحریم شدید صورت گرفته عدد یک و برای سایر فصل‌ها عدد صفر در نظر گرفته شده است.	متغیر مجازی تحریم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

از آنجا که برخی از متغیرها از جمله قیمت نفت و تحریم متغیرهای برون‌زایی هستند که بر متغیرهای اقتصادی اثرگذار هستند، اما تحت تأثیر سایر متغیرها قرار ندارند، لذا به منظور برآورد الگوهای پژوهش از رویکرد خودرگرسیون برداری با متغیرها برون‌زا (VARX) استفاده می‌شود. بر این اساس متغیرهای لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های صادراتی، لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های وارداتی، لگاریتم نرخ ارز، لگاریتم قیمت طلا، لگاریتم قیمت مسکن و لگاریتم تولید ناخالص داخلی به صورت درون‌زا و لگاریتم قیمت نفت و متغیر مجازی تحریم به صورت برون‌زا در مدل لحاظ می‌شوند.

۴-۲. آمار توصیفی متغیرها

پیش از برآورد مدل، نخست، آمار توصیفی متغیرها ارائه می‌گردد و روند تغییرات متغیرها طی دوره زمانی ۱۴۰۲-۱۳۸۸ ه.ش. بررسی می‌شود. جدول (۲) آمار توصیفی متغیرها را گزارش می‌کند.

جدول ۲: آمار توصیفی متغیرها

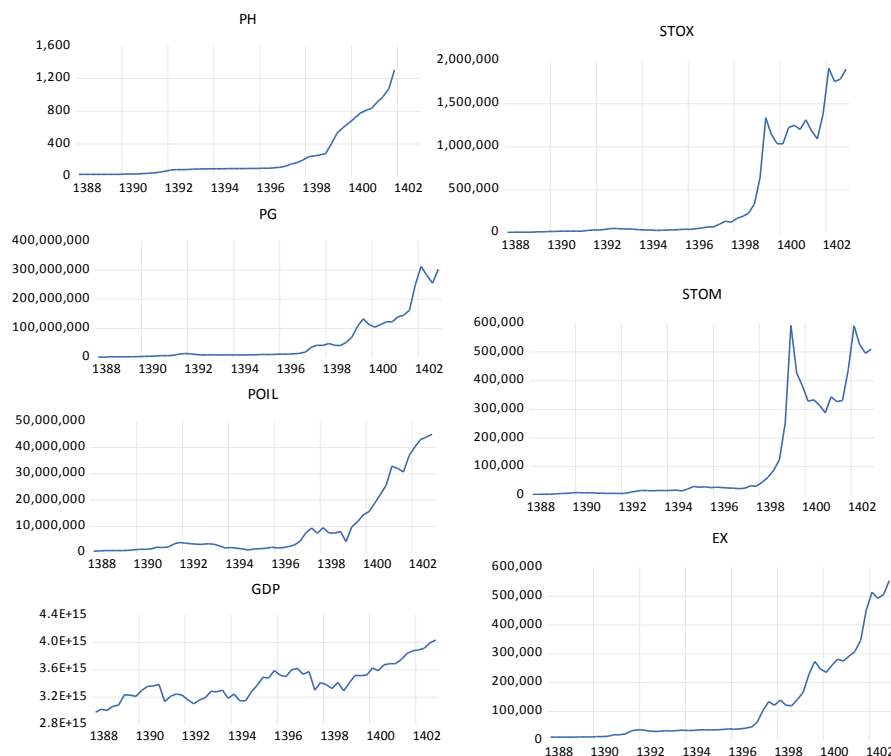
Tab. 2: Descriptive statistics of variables

نام متغیر	میانگین	میانه	بیشترین	کمترین	انحراف معیار	چولگی
لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های صادراتی	۱۱/۱۶	۱۰/۶۳	۱۴/۱۴	۸/۳۶	۱/۷	۰/۵۵
لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های وارداتی	۱۰/۲۸	۱۰/۰۲	۱۳/۲۹	۸/۰۶	۱/۵	۰/۶۱
لگاریتم نرخ ارز	۱۰/۸	۱۰/۴۸	۱۳/۰۲	۹/۲	۱/۱۵	۰/۳۱
لگاریتم قیمت نفت	۱۵/۰۶	۱۴/۹۲	۱۷/۴۲	۱۳/۲۴	۱/۱۴	۰/۵
لگاریتم قیمت طلا	۱۶/۶۵	۱۶/۲۶	۱۹/۳	۱۴/۵۸	۱/۳	۰/۴
لگاریتم قیمت مسکن	۴/۸	۴/۶	۷/۱۷	۳/۳۳	۱/۱۴	۰/۵
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۳۵/۷۵	۳۵/۷۴	۳۵/۸۹	۳۵/۶۳	۰/۰۶	۰/۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

مطابق نتایج جدول فوق، مقدار میانگین و میانه متغیرها به یکدیگر نزدیک هستند که نشان می‌دهد داده‌ها پراکندگی کمی دارند. اندازه انحراف معیار نیز مؤکد این موضوع است.

نمودار ۱ روند تغییرات متغیرها را در بازه زمانی مورد بررسی نشان می‌دهد.



نمودار ۱: روند تغییرات متغیرهای پژوهش طی دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۴۰۲ ه.ش. (مأخذ: یافته‌های پژوهش).

Graph. 1: Trend of changes in research variables during the period 1388-1402

مطابق نتایج نمودار فوق قیمت مسکن در بازه زمانی مورد بررسی همواره افزایش یافته است. اما سایر متغیرها با نوسان همراه شده‌اند. به‌طوری که در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۹ ه.ش. افزایش نرخ ارز و رشد اقتصادی به افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی منجر شده است. در سال ۱۳۹۰ ه.ش. افزایش قیمت حامل‌های انرژی، قطع کامل و البته موقت عرضه نفت لیبی، تنش‌های خاورمیانه و احتمال قطع صادرات نفت ایران باعث شدند قیمت هر بشکه نفت به بیش از ۱۰۰ دلار افزایش یابد. افزایش قیمت نفت از طریق افزایش قیمت محصولات پتروشیمی و فولادی و افزایش تولیدات صنعتی به افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی منجر شد (خلاصه تحولات اقتصادی کشور، ۱۳۹۰ ه.ش.). در سال ۱۳۹۱ ه.ش. نرخ ارز در بازار آزاد با افزایش مواجه گردید. در این سال به‌واسطه افزایش قیمت جهانی طلا و افزایش تقاضا برای نگهداری طلا، قیمت طلا در کشور افزایش یافت. همچنین، تداوم تنش‌ها در خاورمیانه، ارائه مشوق‌های مالی از سوی بانک مرکزی آمریکا و کاهش حجم صادرات نفتی ایران، افزایش قیمت نفت را در پی داشتند. افزایش نرخ ارز، قیمت طلا و قیمت نفت نیز باعث شدند قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور افزایش و قیمت سهام شرکت‌های واردات‌محور کاهش یابد (خلاصه تحولات اقتصادی کشور، ۱۳۹۱ ه.ش.). در سال ۱۳۹۲ ه.ش. بهبود اوضاع اقتصادی جهان، افزایش تقاضا و کاهش تولید نفت اوپک به افزایش قیمت نفت انجامیدند. حذف نرخ ارز مرجع ۱۲۲۶۰ ریالی و تعدیل انتظارات فعالان اقتصادی باعث شدند نرخ ارز در بازار آزاد در یک روند نسبتاً باثبات قرار گیرد. همچنین، قیمت طلا به دلیل کاهش قیمت جهانی طلا و برقراری ثبات در بازار ارز، اندکی کاهش یافت. علی‌رغم کاهش قیمت طلا، افزایش نرخ ارز و افزایش قیمت نفت، قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور و

واردات‌محور در سال ۱۳۹۲ ه‍.ش. به دلیل انجام مذاکرات هسته‌ای و روی کار آمدن دولت یازدهم از روند صعودی برخوردار گردید (خلاصه تحولات اقتصادی کشور، ۱۳۹۲ ه‍.ش.). بانک مرکزی موفق شد در سال ۱۳۹۳ ه‍.ش. علاوه بر کنترل نوسانات نرخ ارز، شکاف بین نرخ ارز رسمی و غیررسمی را کاهش دهد. قیمت نفت در سال ۱۳۹۳ ه‍.ش. به دلیل مازاد عرضه نسبت به تقاضای نفت در بازارهای جهانی و افزایش تولید و عرضه نفت نامتعارف افزایش یافت. در سال ۱۳۹۳ ه‍.ش. قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور به دلیل کنترل نرخ ارز، کاهش قیمت نفت و طلا و تداوم مذاکرات هسته‌ای با کاهش مواجه گردید. اما، قیمت سهام شرکت‌های واردات‌محور افزایش یافت (خلاصه تحولات اقتصادی کشور، ۱۳۹۳ ه‍.ش.). در سال ۱۳۹۴ ه‍.ش. به دلیل کاهش تورم همراه با اجرای برجام، سهولت در نقل و انتقال بین‌المللی ارز و به تبع آن کاهش هزینه‌های معامله ارز، نرخ ارز در بازار غیررسمی ثبات نسبتاً پایداری یافت. کنترل نرخ ارز و کاهش قیمت نفت و طلا به کاهش قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور انجامید. با این وجود با اجرای برجام در سال ۱۳۹۴ ه‍.ش.، کاهش نرخ سود بانکی، کاهش قیمت خوراک پتروشیمی و خوش‌بینی فعالان بازار به شرایط آتی اقتصاد قیمت سهام شرکت‌های واردات‌محور افزایش اندکی یافت (خلاصه تحولات اقتصادی کشور، ۱۳۹۴ ه‍.ش.). در سال ۱۳۹۵ ه‍.ش. در ایران به دلیل کاهش تورم، کنترل انتظارات تورمی فعالان اقتصادی و اجرای سیاست‌گذاری ارزی در راستای حفظ ثبات بازار ارز، نرخ ارز در کشور روند با ثبات خود را حفظ کرد. با کنترل نرخ ارز و افزایش قیمت طلا، قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور و واردات‌محور افزایش یافت (خلاصه تحولات اقتصادی، ۱۳۹۵ ه‍.ش.).

در سال ۱۳۹۶ ه‍.ش. با افزایش تورم و افزایش تقاضای ارز به دلیل نااطمینانی از ادامه برجام، نرخ ارز افزایش پیدا کرد. در این سال توافق اعضای اوپک و غیر اوپک بر کاهش تولید و کاهش سطح سرمایه‌گذاری در صنعت نفت به افزایش قیمت جهانی نفت منجر گردید. با افزایش نرخ ارز، قیمت نفت و قیمت طلا، قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور کاهش و قیمت سهام شرکت‌های واردات‌محور کاهش پیدا کرد (خلاصه تحولات اقتصادی، ۱۳۹۶ ه‍.ش.). نرخ ارز در سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ ه‍.ش. در پی خروج آمریکا از برجام و یکسان‌سازی ناموفق نرخ ارز افزایش یافت. طی دوره زمانی ۱۳۹۷-۱۳۹۹ ه‍.ش. به دلیل تحریم نفت ایران، افزایش تقاضای جهانی نفت و تصمیم اعضای اوپک به منظور تولید نفت، قیمت نفت با افزایش مواجه گردید. در این دوره با کاهش نرخ سود بانکی از ۲۰ به ۱۸ درصد نیز توجه سرمایه‌گذاران به سرمایه‌گذاری در بازار بورس جلب می‌گردد. با افزایش شدید نرخ ارز، قیمت طلا و قیمت نفت، کاهش قیمت خوراک پتروشیمی و به تبع آن کاهش بهای تمام‌شده محصولات پتروشیمی، قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور و واردات‌محور با افزایش چشم‌گیری مواجه شد (خلاصه تحولات اقتصادی کشور، ۱۳۹۷-۱۳۹۹ ه‍.ش.). در سال ۱۴۰۰ ه‍.ش. در پی افزایش نرخ ارز، قیمت طلا و قیمت نفت، قیمت سهام شرکت‌های واردات‌محور کاهش یافت. همچنین، علی‌رغم رشد بازارها موازی به دلیل تأثیر نامطلوب ویروس کرونا بر بازار سهام، قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور کاهش پیدا کرد (خلاصه تحولات اقتصادی کشور، ۱۴۰۰ ه‍.ش.). در نهایت طی دوره زمانی ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ ه‍.ش. به دلیل افزایش نرخ ارز، قیمت سهام شرکت‌های صادرات‌محور و واردات‌محور افزایش یافت.

۵. یافته‌های پژوهش

۱-۵. تصریح مدل

در این بخش، پیش از برآورد الگوهای پژوهش برای اجتناب از رگرسیون کاذب نخست، لازم است مانایی داده‌ها آزمون شود. برای این منظور از آزمون «زیوت آندریوز»^۱ استفاده می‌گردد. جدول ۳ نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد زیوت آندریوز در حالت تغییرات زمان و مانایی در سطح و شیب تابع روند را گزارش می‌کند.

جدول ۳: نتایج آزمون ریشه واحد

Tab. 3: Unit root test results

نام متغیر	سطح			تفاضل مرتبه اول		
	آماره آزمون	آماره بحرانی	شکست	آماره آزمون	آماره بحرانی	شکست
$lsto x_t$	-۳/۲۳	-۴/۸۲	۱۳۸۸:Q۱	-۶/۰۱	-۵/۵۷	۱۳۹۷:Q۲
$lstom_t$	-۴/۷۶	-۴/۸۲	۱۳۹۸:Q۴	-۵/۹۸	-۵/۵۷	۱۳۹۹:Q۳
lex_t	-۴/۰۸	-۴/۸۲	۱۳۹۴:Q۱	-۵/۵۹	-۵/۵۷	۱۳۹۶:Q۴
$lpoil_t$	-۴/۰۸	-۴/۸۲	۱۳۹۳:Q۳	-۸/۶	-۵/۵۷	۱۳۹۵:Q۱
lpg_t	-۳/۲۶	-۴/۸۲	۱۳۹۲:Q۲	-۵/۶۸	-۵/۵۷	۱۳۹۲:Q۱
lph_t	-۳/۶	-۴/۸۲	۱۳۹۹:Q۱	-۴/۹۴	-۴/۸۲	۱۳۹۲:Q۲
$lgdp_t$	-۴/۱۱	-۴/۸۲	۱۳۹۷:Q۳	-۹/۶	-۵/۵۷	۱۳۹۷:Q۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

نتایج آزمون ریشه واحد نشان دادند تمام متغیرها با یک‌بار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند. بنابراین، درجه انباشتگی متغیرها از مرتبه یک است. لذا، پیش از برآورد الگو، هم‌انباشتگی و رابطه بلندمدت بین متغیرهای پژوهش بررسی می‌گردد. پیش از بررسی هم‌انباشتگی بین متغیرها لازم است تعداد وقفه بهینه مدل تعیین شوند. برای این منظور از معیار شوارتز بیزین استفاده گردید و تعداد یک وقفه بهینه برای مدل در نظر گرفته شد. جدول ۴ نتایج وقفه بهینه مدل را نشان می‌دهد.

جدول ۴: نتایج تعیین وقفه بهینه

Tab. 4: Results of determining the optimal lag

الگوی ۲	الگوی ۱	وقفه
آماره شوارتز بیزین	آماره شوارتز بیزین	
-۳/۹۱	-۴/۴	۰
-۱۱/۵۷	-۱۱/۸۵	۱
-۱۰/۴۷	-۱۰/۶	۲
-۹/۷	-۱۰/۱۴	۳
-۸/۵۹	-۹/۲	۴
-۸/۴۵	-۹/۱۱	۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

^۱ Zivot Andrews

جداول ۵ و ۶ نتایج آزمون هم‌انباشتگی «یوهانسون»^۱ برای هر دو الگو را بر اساس آزمون حداکثر ویژه و آزمون اثر نشان می‌دهند.

جدول ۵: نتایج آزمون هم‌انباشتگی الگوی اول

Tab. 5: Results of the cointegration test of the first model

فرض صفر	آزمون اثر		آزمون حداکثر مقادیر ویژه	
	آماره آزمون	سطح احتمال	آماره آزمون	سطح احتمال
$r = 0$	۱۱۷/۵۳	۰/۰۰۰	۶۳/۹۴	۰/۰۰۰
$r \leq 1$	۵۳/۶	۰/۳۷	۲۸/۳۳	۰/۱۴
$r \leq 2$	۲۵/۳۷	۰/۷۷	۱۶/۹۲	۰/۴۶
$r \leq 3$	۸/۴۶	۰/۹۷	۷/۶۲	۰/۸۵
$r \leq 4$	۰/۸۲	۰/۹۹۹۸	۰/۰۸	۰/۹۹۹۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۶: نتایج آزمون هم‌انباشتگی الگوی دوم

Tab. 6: Results of the cointegration test of the second model

فرض صفر	آزمون اثر		آزمون حداکثر مقادیر ویژه	
	آماره آزمون	سطح احتمال	آماره آزمون	سطح احتمال
$r = 0$	۸۹/۹۷	۰/۰۰۱	۴۱/۳۱	۰/۰۰۱
$r \leq 1$	۴۲/۶۶	۰/۱۴	۲۱/۸۳	۰/۲۳
$r \leq 2$	۲۰/۸۳	۰/۳۷	۱۶/۳۲	۰/۲۱
$r \leq 3$	۴/۵۱	۰/۸۶	۳/۸	۰/۸۷
$r \leq 4$	۰/۶۶	۰/۴۱	۰/۰۶۶	۰/۴۱

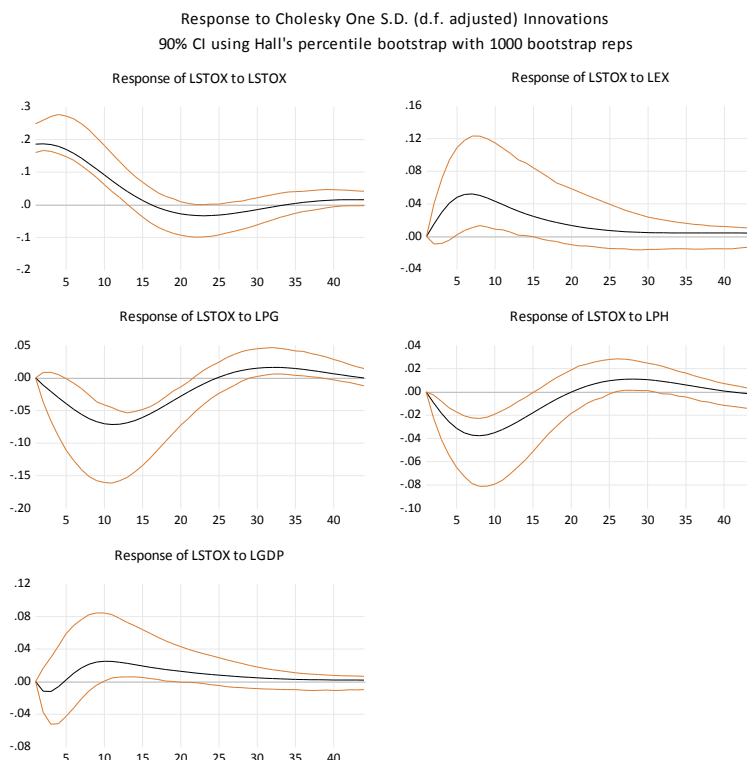
مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج هر دو آزمون حداکثر مقادیر ویژه و آزمون اثر نشان می‌دهند یک بردار هم‌جمعی وجود دارد که بر رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای پژوهش دلالت دارد. در نتیجه، بر پایه آزمون یوهانسون، وجود هم‌انباشتگی بین متغیرها در هر دو الگو تأیید می‌شود.

۲-۵. نتایج برآورد الگو

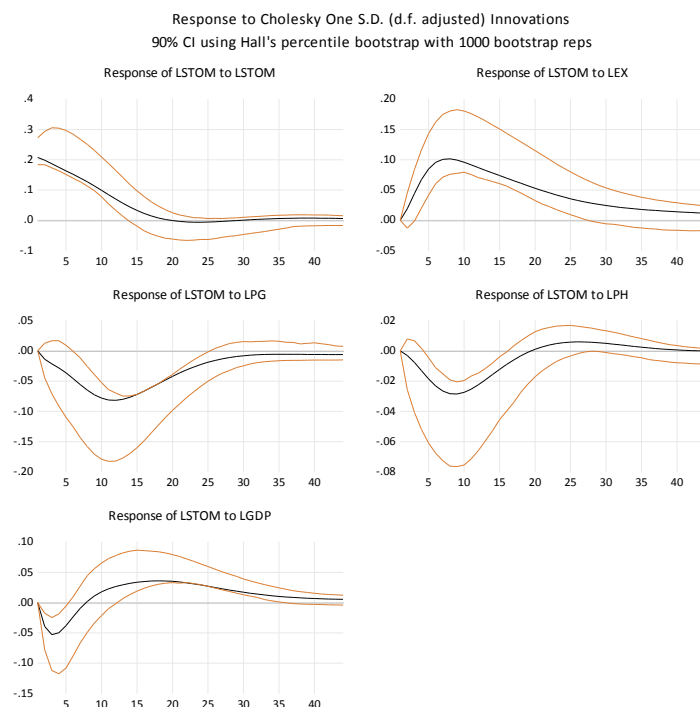
در این بخش نتایج حاصل از برآورد الگوهای پژوهش ارائه می‌شوند. از آن‌جا که متغیرها انباشته از مرتبه یک هستند، لذا، برای برآورد الگوهای پژوهش از روش VARX بهره گرفته شده است. در روش VARX برای تفسیر ضرایب مدل از توابع واکنش آنی استفاده می‌گردد. توابع واکنش آنی رفتار پویا متغیرهای درون‌زای سیستم را در واکنش به بروز تکنه‌ای به میزان یک انحراف معیار نشان می‌دهند. نمودارهای ۲ و ۳ به ترتیب نتایج توابع واکنش آنی متغیرهای لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های وارداتی را ارائه می‌کنند.

¹ Johansen cointegration test



نمودار ۲: نتایج توابع واکنش آنی متغیر لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های صادراتی (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

Graph. 2: Results of the instantaneous response functions of the logarithm variable of the stock prices of exporting companies



نمودار ۳: نتایج توابع واکنش آنی متغیر لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های وارداتی (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

Graph. 3: Results of the instantaneous response functions of the logarithm variable of the stock prices of imported companies

در ادامه نتایج توابع واکنش آنی به ترتیب برای متغیرهای قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی، نرخ ارز، قیمت طلا، قیمت مسکن و رشد اقتصادی بررسی می‌شوند.

۳-۵. قیمت سهام شرکت صادراتی و وارداتی

متغیرهای اصلی در پژوهش حاضر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی هستند. لذا، نخست، تأثیر تکانه قیمت سهام شرکت‌های وارداتی و صادراتی بر قیمت سهام شرکت‌های ذکرشده بررسی می‌شود. مطابق نتایج توابع واکنش آنی تکانه مثبت قیمت سهام شرکت‌های صادراتی تأثیر معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی دارد. به‌طوری که بروز یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت سهام شرکت‌های صادراتی در دوره اول تا سیزدهم با افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی همراه است. اما در سایر دوره‌ها یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت سهام شرکت‌های صادراتی فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است.

هم‌چنین، نتایج نشان می‌دهند تکانه قیمت سهام شرکت‌های وارداتی تأثیر معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی دارند. به‌طوری که یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت سهام شرکت‌های وارداتی در دوره اول تا سیزدهم به افزایش قیمت سهام شرکت‌های وارداتی می‌انجامد. اما در سایر دوره‌ها یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت سهام شرکت‌های وارداتی فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی است. از آنجا که اطلاعات شرکت در قیمت سهام منعکس می‌شوند، بنابراین، سرمایه‌گذاران به سرعت به تکانه قیمت سهام واکنش نشان می‌دهند و قیمت‌ها به سمت ارزش واقعی شرکت همگرا می‌شوند.

۴-۵. نرخ ارز

نرخ ارز مهم‌ترین متغیر اثرگذار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی است که در مدل لحاظ شده است. نتایج توابع واکنش آنی نشان می‌دهند نرخ ارز تأثیر معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی دارد. به نحوی که یک انحراف معیار تکانه مثبت نرخ ارز در دوره اول تا پنجم تأثیر معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی ندارد. در دوره ششم تا پانزدهم، یک انحراف معیار تکانه مثبت نرخ ارز دارای تأثیر مثبت و معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است. اما، بروز یک انحراف معیار تکانه مثبت نرخ ارز در سایر دوره‌ها، تأثیر معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی ندارد. طی دهه اخیر نرخ ارز در کشور با افزایش شدیدی مواجه گردیده است. افزایش نرخ ارز دارای اثرات متفاوتی بر اقتصاد کشور است. به نحوی که بروز تکانه مثبت نرخ ارز از یک‌سو سبب افزایش تورم مورد انتظار آتی می‌شود. با افزایش تورم و کاهش ارزش پول ملی، سرمایه‌گذاران میزان نگهداری سهام را کاهش می‌دهند که با کاهش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی همراه است. از سوی دیگر، افزایش نرخ ارز به دلیل کاهش قیمت کالاهای داخلی برای خارجی‌ان، افزایش رقابت‌پذیری و در نتیجه افزایش میزان صادرات کالا و خدمات شرکت‌های صادراتی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار کشور را در پی دارد. علاوه بر این، افزایش نرخ ارز سبب افزایش ارزش دارایی‌های سرمایه‌ای شرکت‌ها می‌گردد. افزایش صادرات و افزایش ارزش دارایی‌های سرمایه‌ای نیز به افزایش سودآوری و قیمت سهام شرکت‌های صادراتی منجر می‌شود. از آنجا که با بروز تکانه مثبت نرخ ارز در دوره اول تا پنجم، اثرات منفی و مثبت تکانه مثبت نرخ ارز بر

قیمت سهام یکدیگر را خنثی می‌کنند، لذا، نرخ ارز فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است. اما، با گذشت زمان انتظارات تورمی تعدیل می‌شوند. با تعدیل انتظارات تورمی و خوش‌بینی سرمایه‌گذاران نسبت به بازار سهام، مجدداً سرمایه‌گذاری در بازار سهام افزایش می‌یابد که پی‌آمد آن افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است. در نهایت از دوره بیست‌ویکم تا بیست‌وچهارم به دلیل اینکه سرمایه‌گذاران، عوامل بنیادی بازار سهام را مود توجه قرار می‌دهند، تکانه مثبت نرخ ارز فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است.

بروز یک انحراف معیار تکانه مثبت نرخ ارز در دوره اول و دوم تأثیر معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی ندارد. اما، بروز یک انحراف معیار تکانه نرخ ارز در دوره سوم تا بیست‌ونهم تأثیر مثبت و معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی دارد. در سایر دوره‌ها بروز یک انحراف معیار تکانه نرخ ارز فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی است. تأثیر نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی از مجرای هزینه واردات است. با افزایش نرخ ارز و کاهش ارزش پول ملی، کالاهای خارجی گران‌تر می‌شوند. بنابراین، قیمت مواد اولیه وارداتی افزایش پیدا می‌کند. افزایش قیمت مواد اولیه وارداتی نیز به افزایش هزینه تولید در شرکت‌های وارداتی می‌انجامد که پی‌آمد آن کاهش حاشیه سود و در نتیجه کاهش قیمت سهام شرکت‌های وارداتی است. بنابراین دولت به‌منظور حمایت از تولیدکنندگان، ارز نیمایی در اختیار تولیدکنندگان قرار می‌دهد که جبران سود کاهش‌یافته سهام‌داران را در پی دارد. بنابراین، در کوتاه‌مدت نرخ ارز فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی است. اما با گذشت زمان شرکت‌های وارداتی با اجرای راهکارهای مختلف از جمله افزایش قیمت کالا بیشتر از افزایش نرخ ارز و انتقال هزینه تولید به مصرف‌کنندگان، سود خود را افزایش می‌دهند. افزایش سود شرکت‌های وارداتی نیز سبب افزایش مشارکت سرمایه‌گذاران در بازار سهام و در نتیجه افزایش قیمت سهام شرکت‌های وارداتی می‌شود. افزایش مشارکت در بازار سهام باعث می‌شود قیمت سهام افزایش یابد. اما، با گذشت زمان تکانه مثبت نرخ ارز به دلیل اثرگذاری سایر متغیرها، فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی است.

۵-۵. قیمت طلا

مطابق الگوی پژوهش یکی دیگر از متغیرهای اثرگذار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی قیمت طلا است. نتایج توابع واکنش آنی نشان می‌دهند قیمت طلا دارای اثر معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی است. به‌طوری که یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت طلا در دوره اول تا چهارم، فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است. اما، یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت طلا در دوره پنجم تا بیست و یکم به کاهش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی منجر می‌شود. در سایر دوره‌ها یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت طلا فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است.

بروز یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت طلا در دوره اول تا ششم فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی است. اما، یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت طلا در دوره هفتم تا بیست و ششم به کاهش قیمت سهام شرکت‌های وارداتی منجر می‌شود. در سایر دوره‌ها نیز بروز تکانه مثبت قیمت طلا به میزان یک انحراف معیار فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی است.

طی سال‌های اخیر قیمت طلا در کشور با نوسانات بسیاری همراه گردیده است. در دوره اول و دوم ممکن است سرمایه‌گذاران به دلیل عدم آگاهی از تأثیر مستقیم قیمت طلا بر بازار سهام به بروز نوسان در قیمت طلا واکنش نشان ندهند. اما، افزایش پیوسته طلا در بلندمدت نشان‌دهنده بی‌ثباتی اقتصادی و افزایش فشارهای تورمی است. از آن‌جا که ایران همواره با مشکلاتی از جمله ناپایداری اقتصادی و کاهش ارزش پول ملی همراه است، لذا، افزایش مداوم قیمت طلا که بیان‌گر عدم اعتماد به پول داخلی است به افزایش بی‌ثباتی اقتصادی می‌انجامد. از آن‌جا که اغلب سرمایه‌گذاران طلا را به‌عنوان یک پناهگاه امن در دوره ناپایداری اقتصادی تلقی می‌کنند، با افزایش بی‌ثباتی اقتصادی و افزایش تورم همراه با افزایش سودآوری در بازار طلا، افراد سرمایه خود را از بازار سهام به بازار طلا انتقال می‌دهند که پی‌آمد آن کاهش قیمت سهام است. اما، در بلندمدت به دلیل اثر ثروت، تمایل افراد به سرمایه‌گذاری در شرکت‌های صادراتی افزایش می‌یابد که به نوبه خود افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی را به دنبال دارد.

۵-۶. قیمت مسکن

قیمت مسکن به عنوان دیگر متغیر موثر بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی در نظر گرفته می‌شود. مطابق نتایج توابع واکنش آنی، قیمت سهام تأثیر معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی دارد. به طور مثال در دوره اول تا سوم یک انحراف معیار تکنانه قیمت مسکن در دوره اول فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است. بروز یک انحراف معیار تکنانه مثبت قیمت مسکن از دوره دوم تا پانزدهم به کاهش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی منجر می‌شود. بروز تکنانه مثبت قیمت مسکن به اندازه یک انحراف معیار از دوره بیست و پنجم تا سی و دوم سبب افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی می‌گردد. یک انحراف معیار تکنانه مثبت در قیمت مسکن در سایر دوره‌ها فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است.

در دوره اول تا چهارم یک انحراف معیار تکنانه مثبت قیمت مسکن فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی است. یک انحراف معیار تکنانه مثبت قیمت مسکن از دوره چهارم تا شانزدهم سبب کاهش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی می‌شود. در سایر دوره‌ها تکنانه قیمت مسکن اثر معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی ندارد.

بررسی روند تغییرات قیمت مسکن نشان می‌دهد قیمت مسکن در ایران طی چند سال اخیر با افزایش چشمگیری مواجه گردیده است. افزایش قیمت مسکن از طریق عوامل مختلفی سبب کاهش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی در کشور گردیده است. به طوری که افزایش قیمت مسکن باعث می‌شود، سودآوری سرمایه‌گذاری در بازار مسکن افزایش یابد که به نوبه خود انحراف سرمایه از بازار سهام به بازار مسکن را در پی دارد. انتقال سرمایه از بازار سهام به بازار مسکن سبب کاهش سودآوری بازار سهام و در نتیجه کاهش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی می‌شود. اما، با گذشت زمان، افزایش قیمت مسکن سبب افزایش ثروت حقیقی می‌شود. با افزایش ثروت حقیقی، توانایی سرمایه‌گذاری افراد افزایش می‌یابد. بنابراین، سرمایه‌گذاری در شرکت‌های صادراتی افزایش پیدا می‌کند که پی‌آمد آن افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی در بلندمدت است. اما، قیمت سهام شرکت‌های وارداتی به دلیل تأثیرپذیری بالا از سایر متغیرهای اقتصادی از جمله نرخ ارز، در بلندمدت تحت تأثیر قیمت مسکن قرار ندارد.

۷-۵. رشد اقتصادی

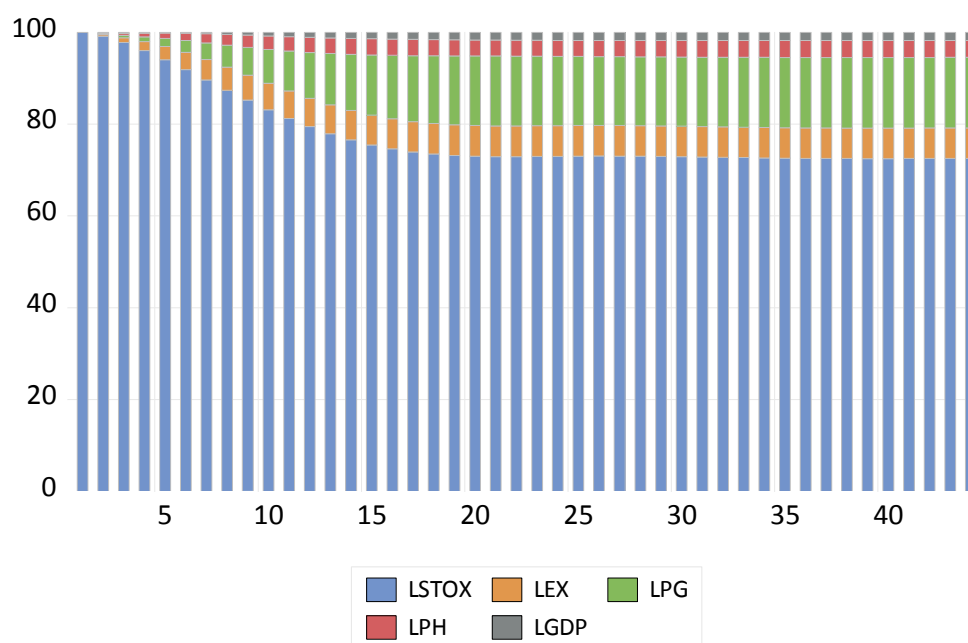
در نهایت مطابق الگوی پژوهش آخرین متغیر اثرگذار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی رشد اقتصادی است. نتایج توابع واکنش نشان می‌دهند رشد اقتصادی تأثیر معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی دارد. به نحوی که بروز یک انحراف معیار تکانه مثبت تولید ناخالص داخلی از دوره دهم تا بیست و یکم سبب افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی می‌شود. اما، بروز یک انحراف معیار تکانه مثبت تولید ناخالص داخلی در سایر دوره‌ها فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است.

یک انحراف معیار تکانه مثبت تولید ناخالص داخلی در دوره دوم تا پنجم به کاهش قیمت سهام شرکت‌های وارداتی می‌انجامد. از دوره دوازدهم تا سی و پنجم یک انحراف معیار تکانه مثبت تولید ناخالص داخلی سبب افزایش افزایش سهام شرکت‌های وارداتی می‌شود. در سایر دوره‌ها بروز یک انحراف معیار تکانه مثبت تولید ناخالص داخلی فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی است.

تکانه مثبت تولید ناخالص داخلی، نگران‌های درباره افزایش قیمت‌ها و در نتیجه بروز تورم به همراه دارد. بنابراین، در صورتی که سرمایه‌گذاران انتظار داشته باشند رشد اقتصادی به افزایش تورم منجر گردد، به منظور جلوگیری از کاهش ثروت حقیقی، سرمایه خود را از بازار سهام به سایر بازارهای موازی از جمله بازار مسکن و طلا انتقال می‌دهند که پی‌آمد آن کاهش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی است. همچنین، بررسی روند تغییرات رشد اقتصادی نشان می‌دهد، در دوره زمانی مورد بررسی رشد اقتصادی در کشور به‌طور متوسط کاهش یافته است. به‌طوری که در برخی از سال‌ها کشور رشد اقتصادی منفی تجربه کرده است. رشد منفی اقتصادی باعث ایجاد نااطمینانی و ریسک در کشور شده است. لذا، با توجه به شرایط کشور، سرمایه‌گذاران ممکن است افزایش رشد اقتصادی را موقتی تلقی کنند که به نوبه خود تمایل سرمایه‌گذاری در بازار سهام و در نتیجه قیمت سهام شرکت‌های وارداتی را در کوتاه‌مدت کاهش می‌دهد. رشد اقتصادی از دو طریق قیمت سهام شرکت‌های صادراتی را در کوتاه‌مدت متأثر می‌سازد. اثر اول افزایش درآمد شرکت‌های صادراتی به دلیل افزایش تولید است. اثر دوم کاهش قیمت سهام ناشی از افزایش تورم و نااطمینانی است. در کوتاه‌مدت اثر اول و دوم رشد اقتصادی بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی یکدیگر را خنثی می‌کنند. لذا، رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت فاقد اثر معنادار بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی است. اما با گذشت زمان و تعدیل انتظارات سهام‌داران رشد اقتصادی به افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی می‌انجامد.

در ادامه نتایج تجزیه واریانس بررسی می‌شوند. نمودار ۴ و ۵ به ترتیب نتایج تجزیه واریانس متغیرهای لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های وارداتی را نشان می‌دهند.

Variance Decomposition of LSTOX using Cholesky (d.f. adjusted) Factors

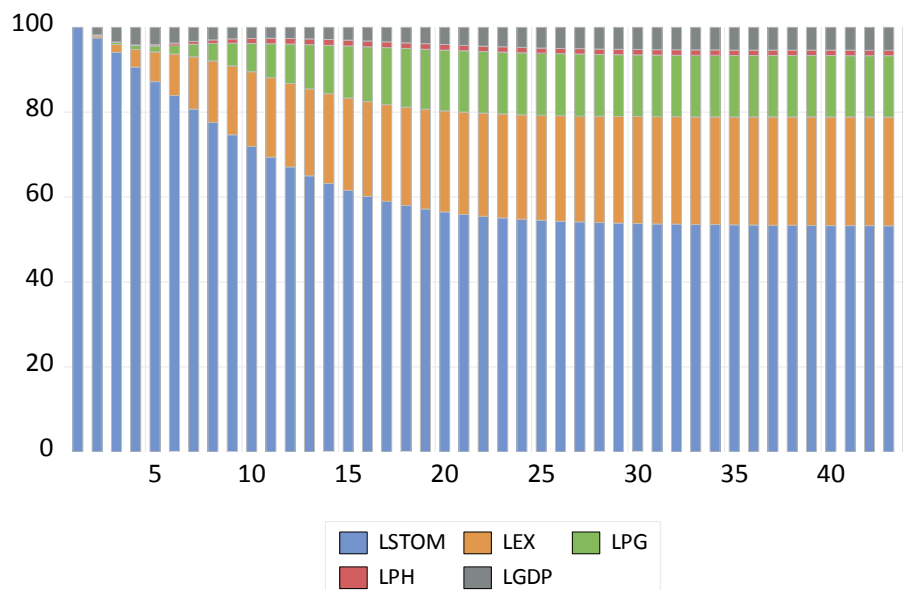


نمودار ۴: نتایج تجزیه واریانس متغیر لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های صادراتی (مأخذ: یافته‌های پژوهش).

Graph. 4: Results of variance Decomposition of LSTOX

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهند در دوره اول صد درصد نوسانات قیمت سهام شرکت‌های صادراتی، توسط تغییرات قیمت سهام شرکت‌های صادراتی توضیح داده می‌شود. با گذشت زمان سهم سایر متغیرها از توضیح واریانس افزایش و سهم تغییرات قیمت سهام شرکت‌های صادراتی از توضیح واریانس کاهش پیدا می‌کند. به نحوی که سهم تغییرات قیمت سهام شرکت‌های صادراتی از توضیح واریانس قیمت سهام در دوره ۴۴ به ۷۲/۵۳ درصد می‌رسد. با این وجود تغییرات قیمت سهام بیشترین سهم از توضیح نوسانات قیمت سهام شرکت‌های صادراتی را دارا است. همچنین، نتایج تجزیه واریانس حاکی‌اند پس از تغییرات قیمت سهام، به طور متوسط قیمت طلا بیشترین سهم از نوسانات قیمت سهام شرکت‌های صادراتی را به خود اختصاص دهد.

Variance Decomposition of LSTOM using Cholesky (d.f. adjusted) Factors



نمودار ۵: نتایج تجزیه واریانس متغیر لگاریتم قیمت سهام شرکت‌های وارداتی (مأخذ: یافته‌های پژوهش).

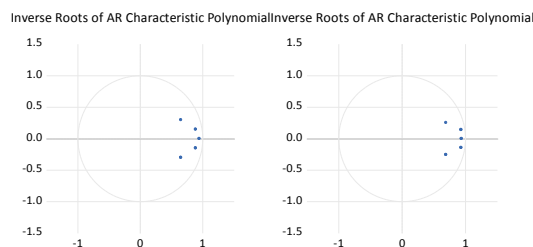
Graph. 5: Results of variance Decomposition of LSTOM

نتایج تجزیه واریانس قیمت سهام شرکت‌های وارداتی نیز حاکی‌اند در دوره اول صد درصد نوسانات قیمت سهام، به‌وسیله تغییرات قیمت سهام شرکت‌های وارداتی توضیح داده می‌شود. با گذشت زمان، سهم سایر متغیرها از توضیح واریانس افزایش و سهم تغییرات قیمت سهام شرکت‌های وارداتی از توضیح واریانس کاهش می‌یابد. به نحوی که سهم تغییرات قیمت سهام شرکت‌های وارداتی از توضیح واریانس قیمت سهام شرکت‌های وارداتی در دوره ۴۴ به ۵۳/۲۱ درصد می‌رسد. با این وجود تغییرات قیمت سهام در دارای بیشترین سهم از توضیح نوسانات قیمت سهام شرکت‌های وارداتی هستند. همچنین، نتایج تجزیه واریانس حاکی‌اند پس از تغییرات قیمت سهام، نرخ ارز به طور متوسط بیشترین سهم از نوسانات قیمت سهام شرکت‌های وارداتی را دارا است.

بازار سهام ایران طی دهه‌های اخیر از نوسانات بسیاری برخوردار شده است. با توجه به نوسانات گسترده بازار سهام و عدم تقارن اطلاعات میزان مشارکت سرمایه‌گذاران در بازار سهام به چند دلیل تحت تأثیر تغییرات گذشته قیمت سهام قرار دارد. قیمت سهام ارتباط مستقیم با معیارهای عملکرد شرکت‌ها از جمله سود هر سهم، رشد درآمد و حاشیه سود دارد. همچنین، تغییر قیمت سهام منعکس‌کننده احساسات جمعی سرمایه‌گذاران است. بنابراین، تغییر در قیمت سهام بیان‌گر تغییر اعتماد سرمایه‌گذاران و روند آتی بازار است که تصمیمات سرمایه‌گذاران را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به نحوی که سرمایه‌گذاران اغلب از الگوهای قیمتی گذشته قیمت سهام برای تصمیمات سرمایه‌گذاری بهره می‌گیرند. این موضوع نشان می‌دهد تغییرات قیمت سهام در گذشته بر الگوی قیمت آتی سهام اثرگذار است. بنابراین، تغییرات قیمت سهام نسبت به عوامل بنیادی، سهم بیشتری از توضیح نوسانات را دارا است.

۸-۵. ثبات و پایداری مدل

آخرین گام در مدل خودرگرسیون برداری بررسی پایداری مدل است.



نمودار ۶: بررسی پایداری الگوهای پژوهش (مأخذ: یافته‌های پژوهش).

Graph. 6: Examining the sustainability of research models

با توجه به نتایج نمودار فوق از آنجا که تمام ریشه‌های درون دایره واحد قرار دارند، مدل خودرگرسیون برداری پایدار است. بنابراین، اگر تکنانه‌ای به مدل وارد شود با گذشت زمان از بین می‌رود.

۶. نتیجه‌گیری

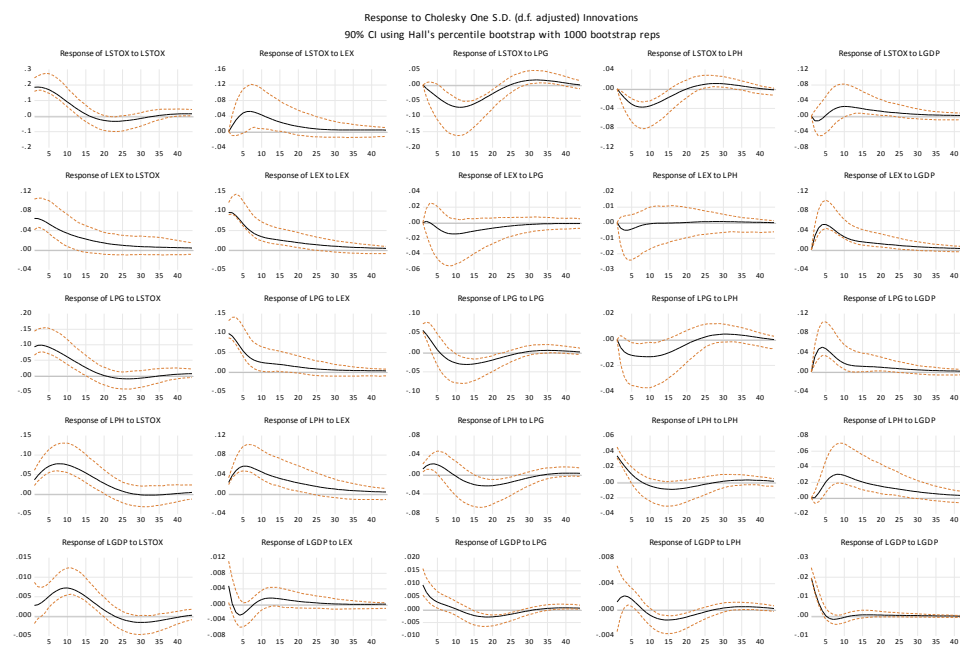
نوسانات نرخ ارز یکی از عوامل کلیدی اقتصادی هستند که تأثیر عمیقی بر عملکرد شرکت‌ها دارند. در واقع شرکت‌های صادراتی و وارداتی، به دلیل ارتباط مستقیم با بازارهای خارجی به شدت تحت تأثیر تغییرات نرخ ارز قرار دارند. به نحوی که افزایش یا کاهش نرخ ارز می‌تواند سودآوری، هزینه‌ها و در نهایت ارزش سهام این شرکت‌ها را تغییر دهد. از این‌روی، بررسی تأثیر تکنانه نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی، نه تنها برای سرمایه‌گذاران و مدیران شرکت‌ها، بلکه برای سیاست‌گذاران اقتصادی نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش حاضر با استفاده از رویکرد خودرگرسیون برداری با متغیر برون‌زا و داده‌های فصلی دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۴۰۲ ه.ش. تأثیر تکنانه نرخ ارز بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی در ایران را بررسی کرده است. نتایج نشان دادند یک انحراف معیار تکنانه مثبت نرخ ارز تأثیر مثبت و معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی دارد. طی دهه اخیر نرخ ارز در کشور، افزایش چشم‌گیری یافته است. افزایش نرخ ارز به کاهش ارزش پول ملی منجر می‌شود. کاهش ارزش پول ملی از طریق افزایش قدرت رقابت شرکت‌های داخلی در بازارهای بین‌المللی، صادرات کالا و خدمات را افزایش می‌دهد. افزایش صادرات کالا و خدمات نیز سبب افزایش درآمد و حاشیه سود شرکت‌های صادراتی می‌شود. علاوه بر این، با افزایش نرخ ارز، سرمایه‌گذاران انتظار رشد و افزایش درآمد شرکت‌های صادراتی در آینده را دارند. بنابراین، انگیزه خرید سهام شرکت‌های صادراتی افزایش می‌یابد که به نوبه خود افزایش سودآوری و قیمت سهام شرکت‌های صادراتی را در پی دارد. همچنین، یافته‌ها نشان دادند یک انحراف معیار تکنانه مثبت نرخ ارز تأثیر مثبت و معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی دارد. با توجه به سیستم چندنرخه در کشور، در زمان افزایش شدید نرخ ارز، دولت ارز رسمی در اختیار

شرکت‌های وارداتی قرار می‌دهد. از آنجا که شرکت‌های وارداتی از یک‌سو کالاهای وارداتی را با ارز رسمی خریداری می‌کنند و از سوی دیگر قیمت کالاهای خود را براساس تورم افزایش می‌دهند، لذا، افزایش نرخ ارز به افزایش سودآوری و در نتیجه افزایش قیمت سهام شرکت‌های وارداتی می‌انجامد. نتایج پژوهش‌های بخشانی (۱۳۹۴)، جلایی و همکاران (۱۳۹۴)، بیات (۱۳۹۵)، صرافی زنجانی و مهرگان (۱۳۹۷)، رشنودی و همکاران (۱۳۹۹) و گلشن و همکاران (۱۴۰۱) تأثیر مثبت نرخ ارز بر قیمت سهام را تأیید می‌کنند. یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت طلا در کوتاه‌مدت تأثیر منفی و معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی دارد. اما، در بلندمدت یک انحراف معیار تکانه مثبت طلا به افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی می‌انجامد. طی دهه اخیر قیمت طلا در کشور افزایش شدیدی یافته است. طلا به‌عنوان یک دارایی امن در نظر گرفته می‌شود که بر ارزش پول ملی اثرگذار است. به نحوی که افزایش قیمت طلا به افزایش تورم منجر می‌شود. افزایش تورم سبب افزایش بی‌ثباتی اقتصادی می‌گردد. افزایش بی‌ثباتی اقتصادی همراه با افزایش سودآوری در بازار طلا باعث می‌شوند افراد به‌منظور برخورداری از سود بالاتر، سرمایه خود را از بازار سهام به بازار طلا انتقال می‌دهند که پی‌آمد آن کاهش قیمت سهام است. اما، در بلندمدت اثر افزایش ثروت حقیقی، باعث می‌شوند سرمایه‌گذاری در شرکت‌های صادراتی و در نتیجه قیمت سهام شرکت‌های صادراتی افزایش یابند. یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت مسکن در کوتاه‌مدت تأثیر منفی و معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی دارد. اما، یک انحراف معیار تکانه مثبت قیمت مسکن در بلندمدت به افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی می‌انجامد. بررسی روند تغییرات قیمت مسکن در ایران نشان می‌دهد، طی سال‌های اخیر قیمت مسکن در کشور همواره افزایش یافته است. افزایش قیمت مسکن و در نتیجه افزایش بازدهی سرمایه‌گذاری در این بخش باعث می‌شوند سرمایه‌گذاران با تعدیل پورتفوی، سرمایه خود را از بازار سهام به بازار مسکن انتقال دهند که نتیجه آن کاهش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی است. اما در بلندمدت، افزایش قیمت مسکن از طریق افزایش ثروت حقیقی صاحبان مسکن، میزان سرمایه‌گذاری در شرکت‌های صادراتی را افزایش می‌دهد. یک انحراف معیار تکانه مثبت رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت تأثیر منفی و معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های وارداتی دارد. در بلندمدت، یک انحراف معیار تکانه مثبت رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی دارد. رشد اقتصادی با ایجاد تورم همراه می‌شود. تورم باعث می‌شود در کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاران به دلیل نااطمینانی و بی‌ثباتی اقتصادی، سرمایه خود را از بازار سهام به سایر بازارهای موازی انتقال دهند که نتیجه آن کاهش قیمت سهام شرکت‌های وارداتی است. اما، در بلندمدت، همراه با تعدیل احساسات سرمایه‌گذاران، بهبود رشد اقتصادی سبب افزایش قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی می‌شود.

۶-۱. توصیه‌های سیاستی

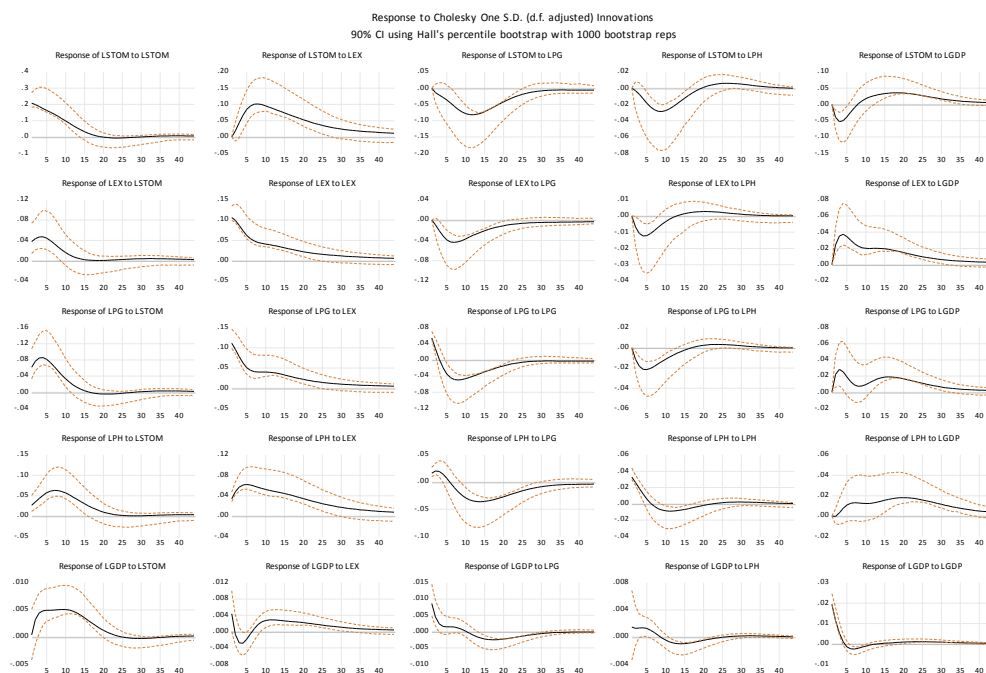
با توجه به نتایج تحقیق، یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر قیمت سهام شرکت‌های صادراتی و وارداتی در ایران، نوسانات نرخ ارز است. از آنجا که تغییرات نرخ ارز تأثیرات متضادی بر قیمت سهام این شرکت‌ها در کوتاه‌مدت و بلندمدت دارند، پیشنهاد سیاستی اصلی که از این تحقیق استخراج می‌شود، ایجاد یا تقویت سازوکارهای مؤثر برای کنترل و مدیریت نوسانات نرخ ارز و تأثیرات آن بر عملکرد شرکت‌ها است. این اقدام به‌منظور کاهش ریسک‌های ناشی از نوسانات ارزی و افزایش ثبات در بازار سهام ضروری به نظر می‌رسد. جزئیات چنین

سازوکارهایی خارج از چارچوب این مطالعه است و می‌تواند موضوع یک تحقیق مستقل دیگر باشد که با بررسی دقیق سازوکارهای موجود و کاستی‌های آن‌ها و با توجه به شرایط اقتصادی کشور و تجربیات بین‌المللی، پیشنهادی عملی برای کاهش اثرات منفی نوسانات نرخ ارز در کوتاه‌مدت و بلندمدت ارائه دهد.



نمودار ۳: نتایج توابع واکنش آنی الگوی اول

Graph. 3: Results of the instantaneous response functions of the first model



نمودار ۴: نتایج توابع واکنش آنی الگوی دوم

Graph. 4: Results of the instantaneous response functions of the second model

سپاسگزاری

نویسندگان از داوران مقاله بابت نظراتشان که به بهبود مقاله کمک کردند، قدردانی می‌کنند.

درصد مشارکت نویسندگان

نویسندگان در نگارش مقاله دارای سهم برابر هستند.

تعارض منافع

نویسندگان ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

کتابنامه

- ابونوری، اسمعیل؛ کشاورزحداد، غلامرضا؛ و میرزاآقاسب، ایمان، (۱۳۹۹). «برآورد انتقال تلاطم بین نرخ ارز و بازدهی بازار سهام به تفکیک صنایع در ایران». *سیاست‌گذاری اقتصادی*، ۱۲(۲۳): ۲۷۸-۲۵۳. <https://doi.org/10.22034/EPJ.2020.1628>
- ادیب‌پور، مهدی، (۱۳۹۵). «سنجش تأثیر نااطمینانی نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام شرکت‌های صنعتی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار». *پژوهشنامه اقتصاد کلان*، ۱۱(۲۲): ۱۰۵-۱۳۱. <https://doi.org/10.22080/IEJM.2017.11876.1531>
- آذربایجانی، کریم؛ مبینی‌دهکردی، مصطفی؛ و کمالیان، علیرضا، (۱۳۹۶). «تحلیل اثرات نامتقارن نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران: رهیافت NARDL». *اقتصاد و الگوسازی*، ۸(۳۲): ۵۹-۹۱. [Dor: 20.1001.1.24765775.1396.8.32.3.3](https://doi.org/10.22080/IEJM.2017.11876.1531)
- بخشانی، صفیه، (۱۳۹۴). «بررسی تأثیر تغییرات نرخ ارز بر قیمت سهام و نسبت P/E با استفاده از SEM-PLS». *فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی*، ۳(۱۲): ۱۶۴-۱۴۹. <http://qjefp.ir/article-1-319-fa.html>
- بیات، مرضیه، (۱۳۹۵). «بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز و تورم بر بازار بورس اوراق بهادار تهران طی دوره (۹۲-۱۳۸۸ ه.ش)». *فصلنامه نظریه‌های اقتصاد مالی*، ۱(۲): ۵۴-۳۵. <https://tfe.raja.ac.ir/article-1-60-fa.pdf>
- جالایی، سیدعبدالمجید؛ رحیمی‌پور، اکبر؛ و میر، هدیه، (۱۳۹۴). «بررسی تأثیر شوک‌های ارزی بر بازدهی سهام در بورس اوراق بهادار تهران». *جستارهای اقتصادی ایران*، ۱۲(۲۳): ۱۶۵-۱۶۱. https://iee.rihu.ac.ir/article_947.html?lang=fa
- حیدری، حسن؛ محمدزاده، یوسف؛ و رفاح‌کهریز، آرش، (۱۳۹۷). «بررسی تأثیر نرخ ارز بر بازده سهام صنعت دارو در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از رهیافت مارکف سوئیچینگ». *مدیریت دارایی و تأمین مالی*، ۶(۲): ۵۶-۳۵. <https://doi.org/10.22108/AMF.2017.21420>

- رشنوادی، یعقوب؛ نوروزی، حسین؛ فیروزان سرنقی، توحید؛ و بیگی، شاهرخ، (۱۳۹۹). «بررسی تعاملات بین نرخ ارز و بازار سهام در ایران: رویکرد سیستم معادلات هم‌زمان». *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۱(۳۹): ۱۱۳-۱۴۸. <http://jemr.khu.ac.ir/article-1-1898-fa.html>

- صراف‌زنجانی، محمد؛ و مهرگان، نادر، (۱۳۹۷). «اثر نامتقارن ریسک نرخ ارز بر شاخص سهام صنایع صادرات‌محور با استفاده از مدل NARDL». *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۹(۳۳): ۸۹-۱۱۶. <https://jemr.khu.ac.ir/article-1-1623-fa.html>

- فطرس، محمدحسن؛ و هوشیدری، مریم، (۱۳۹۷). «ارتباط‌های پویا بین قیمت نفت، قیمت طلا و نرخ ارز با شاخص سهام بورس اوراق بهادار تهران». *مطالعات اقتصاد انرژی*، ۱۴(۵۸): ۸۹-۱۱۶. <https://iiesj.ir/article-1-1099-fa.html>

- کریم‌زاده، مصطفی، (۱۳۸۵). «بررسی رابطه بلندمدت شاخص قیمت سهام بورس با متغیرهای کلان پولی با استفاده از روش هم‌جمعی در اقتصاد ایران». *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۸(۲۶): ۴۱-۵۴. https://ijer.atu.ac.ir/article_3707.html

- گلشن، محمدحسین؛ مزینی، امیرحسین؛ و نجار زاده، رضا، (۱۴۰۱). «تأثیر شوک‌های نرخ ارز بر روی عملکرد شرکت‌های فعال حوزه انرژی در بورس اوراق بهادار تهران: مطالعه موردی صنایع پتروشیمی و پخش فرآورده‌های نفتی». *پژوهش‌های راهبردی بودجه و مالی*، ۳(۱): ۴۳-۱۱. [DOR: 20.1001.1.27171809.1401.3.1.1.4](https://doi.org/10.1001.1.27171809.1401.3.1.1.4)

- محرابیان، آزاده؛ و چگنی، ایلناز، (۱۳۹۳). «اثر نرخ ارز و نوسانات آن بر شاخص قیمت سهام در ایران». *اقتصاد کاربردی*، ۴(۱۳): ۶۵-۷۸. <https://www.sid.ir/paper/202009/fa>

- مرادیان، هاجر؛ حقیقت، علی؛ زارع، هاشم؛ و ابراهیمی، مهرزاد، (۱۳۹۹). «اثر شوک ارز بر بازده بازار سرمایه تهران مدل "MS-FI-TGARCH"». *دانش سرمایه‌گذاری*، ۹(۳۳): ۲۳۹-۲۲۷. <https://www.sid.ir/paper/388658/fa>

- مرادی، مهوش؛ آهنگری، سیدعبدالمجید؛ و آرمن، سید عزیز، (۱۳۹۷). «هم‌حرکتی و علیت میان بازار دارایی‌ها (بازار مسکن و دارایی‌های مالی) در اقتصاد ایران: رویکرد آنالیز موجک». *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۷(۲۸): ۱۶۳-۱۸۱. [DOR: 20.1001.1.23222530.1397.7.28.7.5](https://doi.org/10.1001.1.23222530.1397.7.28.7.5)

- Abounoori, E., Keshavarz Hadad, G., & Mirzaaghasanab, I., (2020). "Estimation of the volatility transmissions between the exchange rate and the stock market returns in terms of individual industries in Iran". *The Journal of Economic Policy*, 12(23): 253-278. <https://doi.org/10.22034/EPJ.2020.1628> (In Persian)

- Abushammala, S. N., Alabdullah, T. T. Y., & Ahmed, E. R., (2015). "Causal Relationship between Market Growth and Economic Growth. Comparison Study". *European Journal of Business and Management*, 7(33): 31-36. https://www.researchgate.net/publication/285588247_Causal_Relationship_between_Market_Growth_and_Economic_Growth_Comparison_Study

- Adibpour, M., (2016). "Measuring the Effect of Exchange Rate Uncertainty on Industrial Corporates Stock Price Index of Tehran Stock Exchange". *Macroeconomics Research Letter*, 11(22): 105-131. <https://doi.org/10.22080/IEJM.2017.11876.1531> (In Persian)

- Alamgir, F. & Amin, S. B., (2021). "The nexus between oil price and stock market: Evidence from South Asia". *Energy Reports*, 7: 693-703. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.01.027>

- Alimi, A. S. & Adediran, I. A., (2023). "A new look at stock price-exchange rate nexus: Analysis of COVID-19 pandemic waves in advanced and emerging economies". *Scientific African*, 20: e01671. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01671>
- Akbar, M., Iqbal, F. & Noor, F., (2019). "Bayesian analysis of dynamic linkages among gold price, stock prices, exchange rate and interest rate in Pakistan". *Resources Policy*, 62: 154-164. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.03.003>
- Azarbayjani, K., Mobini Dehkordi, M. & Kamalian, A., (2018). "Analyzing the asymmetric effects of exchange rate on the stock price index of Tehran stock exchange: the NARDL approach". *Journal of Economics and Modelling*, 8(32): 59-91. DOR: 20.1001.1.24765775.1396.8.32.3.3 (In Persian)
- Bahmani-Oskooee, M. & Saha, S., (2018). "On the relation between exchange rates and stock prices: A non-linear ARDL approach and asymmetry analysis". *Journal of Economics and Finance*, 42: 112-137. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12197-017-9388-8>
- Bakhshani, S., (2016). "A Study of the Effect of Exchange Rate Changes on Stock Prices and P/E Ratio by Using SEM-PLS". *Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies*, 3(12): 149-164. <http://qjfepr.ir/article-1-319-fa.html> (In Persian)
- Bask, M., (2020). "Pure announcement and time effects in the dividend-discount model". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 77: 266-270. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2019.10.009>
- Cong, R. G. & Shen, S., (2013). "Relationships among energy price shocks, stock market, and the macroeconomy: evidence from China". *The Scientific World Journal*, 2013(1): 171868. <https://doi.org/10.1155/2013/171868>
- Fotros, M. H., (2018). "Dynamic Relationships between Oil Prices, Gold Prices and Exchange Rates with Indicators of Tehran Stock Exchange". *Quarterly Energy Economics Review*, 14(58): 89-116. <https://iiesj.ir/article-1-1099-fa.html> (In Persian)
- Dimitrova, D., (2005). "The relationship between exchange rates and stock prices: Studied in a multivariate model". *Issues in political Economy*, 14(1): 3-9. https://www.researchgate.net/publication/242767951_The_Relationship_between_Exchange_Rates_and_Stock_Prices_Studied_in_a_Multivariate_Model
- Ebiringa, O. T. & Anyaogu, N. B., (2014). "Exchange rate, inflation and interest rates relationships: An autoregressive distributed lag analysis". *Journal of Economics and Development Studies*, 2(2): 263-279. <https://jeds.thebrpi.org/vol-2-no-2-june-2014-abstract-15-jeds>
- Fotros, M. H. & Maaboudi, R., (2021). "Co-Movement between Oil Price and Iranian Stock Market Returns: Wavelet Analysis Method". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 10(38): 55-68. <https://doi.org/10.22084/aes.2021.24350.3303>
- Golshan, M. H., Mozayani, A. & Najarzadeh, R., (2022). "The Impact of Exchange Rate Explosions on the Performance of Energy Companies in Tehran Stock Exchange: Case Study of Petrochemical Industries and Oil Products Distribution". *Budget and Finance Strategic Research*, 3(1): 43-11. DOR: 20.1001.1.27171809.1401.3.1.1.4 (In Persian)
- Heidari, H., Mohammadzadeh, Y. & Refah-Kahriz, A., (2018). "An investigation of the effect of exchange rate on the pharmaceutical industry stock return in Tehran Stock Exchange: An application of the markov switching approach". *Journal of Asset Management and Financing*, 6(2): 35-56. <https://doi.org/10.22108/AMF.2017.21420> (In Persian)
- Herman, R., Nistor, C. & Jula, N. M., (2023). "The Influence of the Increase in Energy Prices on the Profitability of Companies in the European Union". *Sustainability*, 15(21): 15404. <https://doi.org/10.3390/su152115404>

- Jalaei, S. A., Rahimpur, A. & Mir, H., (2015). "Investigation of the effect of currency shocks on stock returns in Tehran Stock Exchange". *Journal of Economic Essays; an Islamic Approach*, 12(23): 135-162. https://jee.rihu.ac.ir/article_947.html?lang=fa (In Persian)
- Karimzadeh, M., (2006). "Examination long run relationship between stock price index and monetary microeconomics variables by using co integration technique in economy of Iran". *Iranian Journal of Economic Research*, 8(26): 41-54. https://ijer.atu.ac.ir/article_3707.html (In Persian)
- Kumar, S., Choudhary, S., Singh, G. & Singhal, S., (2021). "Crude oil, gold, natural gas, exchange rate and Indian stock market: Evidence from the asymmetric nonlinear ARDL model". *Resources Policy*, 73: 102194. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102194>
- Kumeka, T. T., Uzoma-Nwosu, D. C. & David-Wayas, M. O., (2022). "The effects of COVID-19 on the interrelationship among oil prices, stock prices and exchange rates in selected oil exporting economies". *Resources policy*, 77: 102744. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102744>
- Lee, M. T., Lee, C. L., Lee, M. L. & Liao, C. Y., (2017). "Price linkages between Australian housing and stock markets: wealth effect, credit effect or capital switching?". *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 10(2): 305-323. <https://doi.org/10.1108/IJHMA-05-2016-0037>
- Managi, S., Yousfi, M., Zaied, Y. B., Mabrouk, N. B. & Lahouel, B. B., (2022). "Oil price, US stock market and the US business conditions in the era of COVID-19 pandemic outbreak". *Economic Analysis and Policy*, 73: 129-139. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.11.008>
- Mehrabian, A. & Chegeni, I., (2014). "The effect of exchange rate and its volatility on stock price index in Iran". *Iranian Journal of Applied Economics*, 4(13): 65-78. <https://www.sid.ir/paper/202009/fa> (In Persian)
- Moradi, M., Ahanghari, A. & Arman, S. A., (2018). "Co-movement and causality between Assets Market (housing and financial assets): in Iran Economy: Wavelet analysis". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 7(28): 163-181. [DOR: 20.1001.1.23222530.1397.7.28.7.5](https://doi.org/10.1001.1.23222530.1397.7.28.7.5) (In Persian)
- Moradian, H., Haghighat, A., Zare, H., & Ebrahimi, M., (2020). "Effects of exchange rates shocks on Tehran stock market returns: MSFITGARCH model". *Journal of Investment Knowledge*, 9(33): 227-239. <https://www.sid.ir/paper/388658/fa> (In Persian)
- Nusair, S. A. & Olson, D., (2022). "Dynamic relationship between exchange rates and stock prices for the G7 countries: A nonlinear ARDL approach". *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 78: 101541. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2022.101541>
- Pan, M. S., Fok, R. C. W. & Liu, Y. A., (2007). "Dynamic linkages between exchange rates and stock prices: Evidence from East Asian markets". *International Review of Economics & Finance*, 16(4): 503-520. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2005.09.003>
- Rahman, S. U., Faisal, F., Ali, A., Mansor, N. N. A., Haq, Z. U., Sulimany, H. G. H. & Ramakrishnan, S., (2024). "Assessing Country Risk in the Stock Market and Economic Growth Nexus: Fresh Insights from Bootstrap Panel Causality". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 94: 294-302. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2024.02.005>
- Rashnavadi, Y., Norouzi, H., Firoozansarnaghi, T. & Beigi, S., (2020). "Investigation interaction between exchange rate and stock market in Iran: A simultaneous equation system approach". *Journal of Economic Modeling Research*, 11(39): 113-148. <http://jemr.khu.ac.ir/article-1-1898-fa.html> (In Persian)

- Raza, N., Shahzad, S. J. H., Tiwari, A. K. & Shahbaz, M., (2016). "Asymmetric impact of gold, oil prices and their volatilities on stock prices of emerging markets". *Resources Policy*, 49: 290-301. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.06.011>
- Sarrafi Zanjani, M. & Mehregan, N., (2018). "Asymmetric effect of exchange rate risk on the stock index of export-oriented industries using the NARDL model". *Journal of Economic Modeling Research*, 9(33): 89-116. <https://jemr.khu.ac.ir/article-1-1623-fa.html> (In Persian)
- Tule, M., Dogo, M. & Uzonwanne, G., (2018). "Volatility of stock market returns and the naira exchange rate". *Global Finance Journal*, 35: 97-105. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2017.08.001>
- Vieira, D. S., de Carvalho, P. V., Curto, J. D. & Laureano, L., (2023). "Gold's hedging and safe haven properties for European stock and bond markets". *Resources Policy*, 85: 103817. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103817>
- Zeng, H., Ahmed, A. D., Lu, R. & Dai, N., (2022). "Dependence and spillover among oil market, China's stock market and exchange rate: new evidence from the Vine-Copula-CoVaR and VAR-BEKK-GARCH frameworks". *Heliyon*, 8(11): <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11737>

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

P. ISSN:2322-2530 & 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. (© The Author(s))



The Role of Capital Utilization Rate in Evaluating the Performance of Environmental Policies in Iran

Mahtab Mehrjouirani¹ , Mohammad-Ali Falahi² , Narges Salehnia³ 

Type of Article: Research

 <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2024.29742.3715>

Received: 2024.08.09; Revised: 2024.10.22; Accepted: 2024.11.04

Pp: 43-77

Abstract

In the last few decades, the number of researches carried out in the field of choosing the optimal environmental policy to combat climate change, which is one of the main consequences of environmental pollution, is increasing. Therefore, achieving the goal of reducing greenhouse gas emissions using policy measures has caused the concern of transition to a low-carbon economy. The main goal in determining the optimal environmental policy is to reduce carbon emissions with minimal fluctuation and economic instability. This article investigates the role of capital utilization rate in evaluating the performance of environmental policies, which has been widely ignored in the literature. In other words, the focus of this research is on how the capital utilization rate affects the mechanism of economic impulses (total factor productivity and energy price) and then, the choice of optimal environmental policy. To evaluate this effect, three important characteristics are considered in the Environmental Dynamic Stochastic General Equilibrium (E-DSGE) model: 1. capital utilization rate as endogenous variable, 2. capital depreciation that vary over the time and 3. Economic impulses. The result shows that the capital utilization rate strengthens the impact mechanism of impulses on the economy. Also, it strengthens the speed of return to equilibrium under different environmental policies. But when the firm uses the entire capital stock, the economy is relatively less responsive to business cycles. Assuming variable capital utilization rate, with the positive impulse of TFP and energy price, the effectiveness of environmental policy in reducing energy consumption increases.

Keywords: Environmental Policy, TFP Impulse, Energy Price, DSGE, Capital Utilization Rate.

JEL Classification: E32, C61, Q54.

1. Ph.D. Student in Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

2. Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran (Corresponding Author). **Email:** falahi@um.ac.ir

3. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Citations: Mehrjouirani, M., Falahi, M. A. & Salehnia, N., (2025). "The Role of Capital Utilization Rate in Evaluating the Performance of Environmental Policies in Iran". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 14(53): 43-77. <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2024.29742.3715>

Homepage of this Article: https://aes.basu.ac.ir/article_5783.html?lang=en

1. Introduction

Today fighting problems such as global warming and climate change, which are the main consequences of environmental pollution, is one of the priorities of international community. In order to reduce the emission of greenhouse gases, especially carbon dioxide for a long time (Shakaran *et al.*, 1401), a discussion about the relationship between economic growth and environmental quality has been considered in scientific articles. According to Kaya *et al.* (1997) and Waggoner and Ausubel (2000), four factors play a major role in the amount of CO₂ emissions: population, GDP per capita, energy intensity and carbon intensity.

Since the growth of production and population has a stronger effect on carbon emissions than the growth of productivity, and the environment is a public good and pollution is a negative consequence of production on the environment, it seems that the best way to reduce carbon emissions is to internalize these consequences using environmental policies (Stern and Stern, 2007; Uitto, 2016)). In such a way both goals of economic growth and preventing environmental destruction are achieved simultaneously and optimally. Therefore, determining the optimal environmental policy that reduces carbon emissions without harming the stability of economy is a matter of discussion.

So, the main aim of the paper is to investigate the importance of capital utilization rate (CUR) in the performance of environmental policies in the framework of real business cycles. Then, the research question is how does the CUR affect the mechanism of impulses to the economy under different environmental policies?

2. Materials and Methods

To answer the research question, the Environmental Dynamic Stochastic General Equilibrium model of Fischer and Springborn (2011) was developed by considering 3 features: 1. Energy price shock in addition to TFP one, 2. endogenous variable of capital utilization rate and 3. endogenous variable of capital depreciation rate.

In this paper, two types of exogenous shocks are considered: 1. The shock of the total factor productivity and 2. the shock of the energy price. The model was simulated for 40 periods by Dynare-MATLAB software. Then the long-term average and standard deviation of each variable for each environmental policy are presented.

2. Discussion

According to the results, implementation of the environmental policy reduces average amount of the economic variables (except the labor supply and capital utilization rate) compared to the steady state.

It is possible to compare the results of the model for any environmental policy in two cases: 1. Fixed CUR and CDR and 2. variable CUR and CDR. The response of the variables under different types of environmental policy is different. With positive productivity shock, in order to meet the demand, the company has to exploit the capital stock (production capacity) more intensively. This will lead to an increase in the speed of capital depreciation. With the implementation of the carbon emission cap policy, the price of carbon has increased, and therefore the fluctuation of energy demand, consumption, production and investment was reduced compare to the “carbon tax” and the “goal of carbon emission intensity” policies.

With positive energy price shock, firm uses less capital in the production process. Therefore, the CDR also decreases. The performance of the carbon tax policy is similar to the situation of not applying the policy. However, with the implementation of the emission cap and the goal of emission intensity policies, the demand for emission permits and the price of carbon decreases and neutralizes the effect of increase in energy prices.

4. Conclusion

When the firm uses the entire capital stock, the model reacts relatively less to business cycles caused by impulses. That is, the amount of deviation of the model variables from the steady state decreases. That is true, because 1) the firm is not able to increase or decrease the capital stock in response to the periods of economic growth or contraction, and 2) the speed of return of the variables to the steady state is less than when the capital utilization rate is considered variable.

with the occurrence of positive impulse of TFP, the production and demand for production inputs increases. The increase in the demand for capital stock is reflected in the increase of capital utilization rate and thus strengthens demand for energy. Therefore, compared to the state of fixed capital utilization rate, energy consumption, production and final product consumption increase more. The environmental policy, on the other hand, also plays a more effective role in reducing energy consumption. The environmental policy acts like an increase in the cost of energy and reduces the demand for energy consumption and as a result production compared to the basic policy, so that the demand for production

inputs and the intensity of capital use in production also decrease. By reducing energy consumption again, it strengthens the effectiveness of environmental policy. With the gradual disappearance of the TFP momentum, the further reduction of the capital utilization rate compare to the depreciation rate increases the speed of variables for returning to the static equilibrium. The same conclusion applies to the energy price impulse.

Acknowledgments

At the end, the authors feel it necessary to express their appreciation to the anonymous reviewers of the journal for their contribution to the improvement of the article.

Observation Contribution

Dr. Mohammad Ali Falahi and Dr. Narges Salehnia are supervisors of the thesis, and Mahtab Mehrjoulrani is a Ph.D. student.

Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest while observing publication ethics in referencing.



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

حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقاله چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.



نقش نرخ کاربری سرمایه در ارزیابی عملکرد سیاست‌های زیست محیطی در ایران

مهتاب مهرجو ایرانی^۱، محمدعلی فلاحی^۲، نرگس صالح‌نیا^۳

نوع مقاله: پژوهشی

شناسه دیجیتال: <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2024.29742.3715>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۹، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۰۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۱۴

صص: ۷۷-۴۳

چکیده

در دهه‌های اخیر شمار تحقیقات انجام شده در حوزه انتخاب سیاست زیست محیطی بهینه، جهت مبارزه با تغییر اقلیم که یکی از پیامدهای اصلی آلودگی محیط زیست به شمار می‌رود، رو به افزایش است؛ از این رو، دستیابی به هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با استفاده از اقدامات سیاستی، نگرانی فعالان اقتصادی را برای عبور از گذار به اقتصاد کم‌کربن، موجب شده است. هدف اصلی در تعیین سیاست زیست محیطی بهینه این است که انتشار کربن با حداقل نوسان و بی‌ثباتی در اقتصاد کاهش یابد. این پژوهش به بررسی نقش نرخ استفاده از سرمایه در ارزیابی عملکرد سیاست‌های زیست محیطی می‌پردازد که تاکنون در ادبیات اقتصاد ایران نادیده گرفته شده است. پرسش پژوهش این است که چگونه نرخ استفاده از سرمایه بر مکانیسم اثرگذاری تکانه‌های اقتصادی (بهره‌وری کل عوامل تولید و قیمت انرژی) و انتخاب سیاست زیست محیطی بهینه تأثیر می‌گذارد. جهت ارزیابی این اثر، سه ویژگی مهم در مدل تعادل عمومی پویای تصادفی زیست محیطی (E-DSGE) در نظر گرفته می‌شود: ۱. نرخ به‌کارگیری سرمایه، ۲. استهلاک سرمایه متغیر طی زمان، ۳. تکانه‌های اقتصادی. نتیجه مطالعه نشان می‌دهد: نرخ کاربری سرمایه مکانیسم انتقال تکانه‌ها به اقتصاد کلان و سرعت بازگشت به تعادل را تحت سیاست‌های زیست محیطی مختلف تقویت می‌کند؛ اما وقتی نگاه از کل موجودی سرمایه استفاده می‌کند، اقتصاد نسبتاً کمتر به ادوار تجاری واکنش نشان می‌دهند. با وقوع تکانه مثبت بهره‌وری کل عوامل تولید و قیمت انرژی و با فرض متغیر بودن نرخ کاربری سرمایه، اثربخشی سیاست زیست محیطی در کاهش مصرف انرژی افزایش می‌یابد.

کلیدواژگان: سیاست زیست محیطی، تکانه TFP، قیمت انرژی، نرخ کاربری سرمایه، DSGE.

طبقه‌بندی JEL: E32, C61, Q54.

* این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول در دانشگاه فردوسی مشهد است.

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

Email: mehr.ir.mahtab@gmail.com

۲. استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران (نویسنده مسئول).

Email: falahi@um.ac.ir

۳. دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

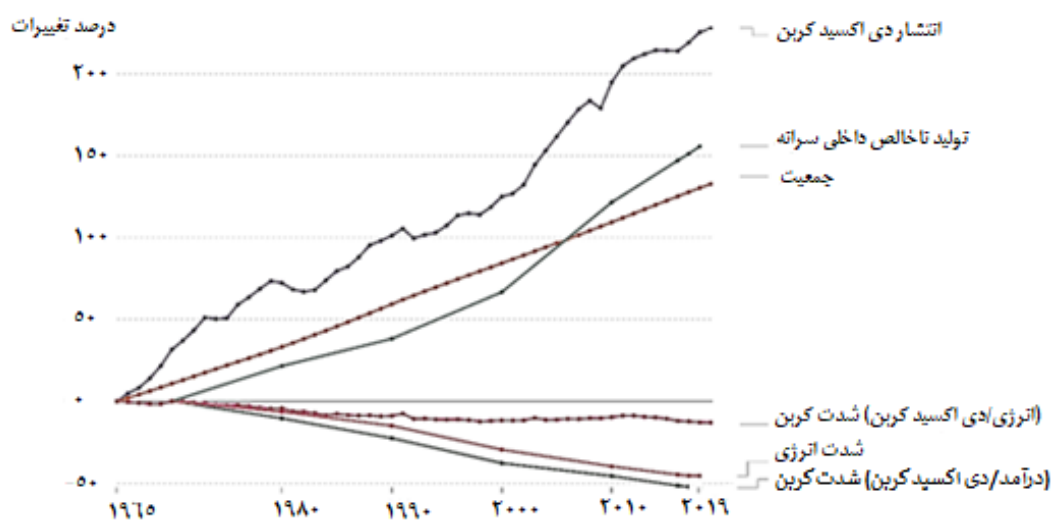
Email: n.salehnia@um.ac.ir

۱. مقدمه

امروزه مبارزه با مشکلاتی از قبیل گرمایش جهانی و تغییر اقلیم که پیامدهای اصلی آلودگی محیط زیست به شمار می روند، از اولویت های جامعه بین الملل است. به منظور کاهش انتشار گازهای گلخانه ای به ویژه دی اکسید کربن، مدت هاست بحثی پیرامون بررسی رابطه بین رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی، در محافل علمی مورد توجه قرار گرفته است (شاكرين و همكاران، ۱۴۰۱). با توجه به مطالعه «كایا» و همكاران^۱ (۱۹۹۷) و «واگنر» و «اوسوبل»^۲ (۲۰۰۰) چهار عامل جمعیت، GDP سرانه، شدت انرژی و شدت کربن در میزان انتشار CO₂ نقش اساسی دارند:

$$\text{CO}_2 \text{ انتشار} = (\text{انرژی} / \text{GDP}) \times (\text{جمعیت} / \text{GDP}) \times \text{جمعیت} = \text{انتشار CO}_2$$

نمودار ۱، روند انتشار CO₂ و نمودار ۲، تغییرات بهره‌وری در اقتصادهای بزرگ جهان را برای دوره زمانی ۱۹۶۵ تا ۲۰۱۹ م. نشان می‌دهد. با توجه به نمودار ۱، انتشار CO₂ بیشتر ناشی از رشد جمعیت و افزایش درآمد سرانه (محركی قوی‌تر از رشد جمعیت) است.



نمودار ۱: شاخص کایا (جهانی) (<https://ourworldindata.org>)

Graph. 1: Kaya index (global), (source: <https://ourworldindata.org>)

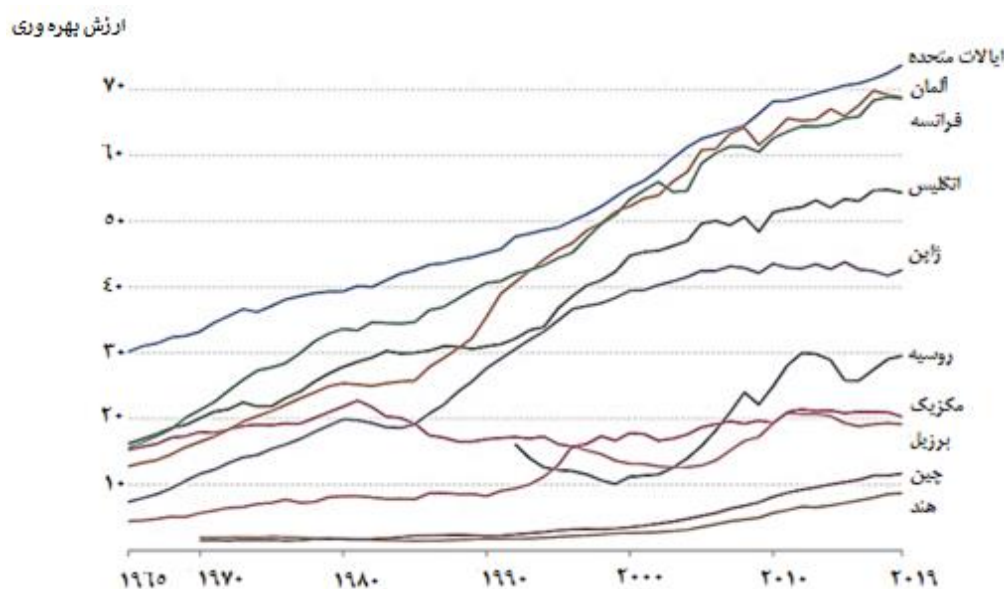
همچنین نمودار ۲ نشان می‌دهد علی‌رغم افزایش نرخ رشد بهره‌وری، کاهش شدت مصرف انرژی و شدت انتشار کربن در اکثر اقتصادهای بزرگ، طی دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ م.، انتشار CO₂ افزایش یافته است. لذا از آنجا که: ۱. رشد تولید و جمعیت نسبت به رشد بهره‌وری اثر قوی‌تری بر انتشار کربن به دنبال دارد و ۲. محیط زیست یک کالای عمومی و آلودگی، پیامد منفی تولید بر محیط زیست است (یودو^۳، ۲۰۱۶)؛ به نظر می‌رسد بهترین راه

¹ Kaya

² Waggoner and Ausubel

³ Uitto

کاهش انتشار کربن، درونی‌سازی این پیامدها با استفاده از سیاست‌های زیست‌محیطی در مدل اقتصادی است (استرن و استرن^۱، ۲۰۰۷)؛ به گونه‌ای که هر دو هدف دستیابی به رشد و رفاه اقتصادی و جلوگیری از تخریب محیط‌زیست را به‌طور هم‌زمان و بهینه محقق سازد. بنابراین تعیین سیاست زیست‌محیطی بهینه که انتشار کربن را بدون آسیب به ثبات اقتصاد کاهش دهد، موضوع مورد بحث است.



نمودار ۲: بهره‌وری (تولید ناخالص داخلی به ازاء هر ساعت کار) (<https://ourworldindata.org>).

Graph. 2: Productivity (GDP per hour worked), (source: <https://ourworldindata.org>)

از این‌رو هدف مقاله، بررسی اهمیت نرخ کاربری سرمایه در عملکرد سیاست‌های زیست‌محیطی در چارچوب ادوار تجاری حقیقی است. در این تحقیق به این سؤال پاسخ داده می‌شود که چگونه نرخ کاربری سرمایه، مکانیسم انتقال تکانه‌ها به اقتصاد را تحت سیاست‌های زیست‌محیطی مختلف تحت تأثیر قرار می‌دهد؟ برای این منظور «مدل E-DSGE»^۲ «فیشر» و «اسپرینگبورن»^۳ (۲۰۱۱) با در نظر گرفتن سه ویژگی توسعه می‌یابد: ۱. تکانه قیمت انرژی علاوه بر تکانه بهره‌وری کل عوامل تولید (مشابه مقاله «کیم» و «لونگانی» (۱۹۹۲)، «روتمبرگ» و «وودفورد» (۱۹۹۶)) ۲. متغیر درون‌زای نرخ کاربری سرمایه و ۳. متغیر درون‌زای نرخ استهلاک سرمایه (مشابه مقاله فین (۲۰۰۰)).

در بخش بعد، مبانی نظری و پیشینه تحقیق ارائه می‌گردد. سپس در بخش طراحی مدل، به معرفی خصوصیات مدل و چارچوب متدولوژی پرداخته می‌شود. در نهایت تحلیل‌های تجربی و نتیجه‌گیری ارائه خواهد شد.

¹ Stern and Stern

² Environmental Dynamic Stochastic General Equilibrium

³ Fischer and Springborn

۲. مبانی نظری

محیط‌زیست یک کالای عمومی است و انتشار گاز گلخانه‌ای، اثرات خارجی منفی برای محیط‌زیست به همراه دارد. مفهوم اثرات خارجی اولین بار توسط «سیدویک»^۱ (۱۹۰۱) و «پیگو»^۲ (۱۹۲۰) معرفی شد. «باتور»^۳ (۱۹۵۸) و «بامول» و «اوتس»^۴ (۱۹۸۸)، اثرات خارجی عمومی و خصوصی را متمایز کرده‌اند. انتشار گاز گلخانه‌ای یک اثر خارجی عمومی و ناشی از فقدان سیستم قیمتی بهینه است. پیگو برای اولین بار، ابزاری را برای معادل‌سازی هزینه نهایی با منفعت نهایی آلودگی، ارائه داد (اصل آلوده‌کننده-پرداخت‌کننده). همچنین ایجاد بازار سهمیه‌ای به عنوان ابزار محدودکننده انتشار کربن به کار گرفته شد که الهام گرفته از تحلیل «کوز»^۵ (۱۹۶۰) است. طبق این تحلیل اگر دولت حقوق مالکیت را ایجاد کند، بازار با تعدیل عرضه و تقاضا به سمت تعادل پیش خواهد رفت.

در مورد بازار سهمیه‌ای، سیاست‌گذار ابتدا هدفی برای انتشار کربن تعریف و سپس سهمیه آلاینده‌گی را بین انتشاردهندگان توزیع می‌کند. در مرحله دو، این سهمیه‌ها در بازار مبادله می‌شود. اگر تعداد سهمیه‌ها به خوبی تعریف شده باشد، قیمتی پدید می‌آید و برابر با قیمت بهینه‌ای خواهد بود که بتواند آلودگی را تا حد مطلوب کاهش دهد، اما اگر تعداد مجوزهای قابل مبادله بیش از حد تعیین شود، کاهش انتشار کمتر از کاهش بهینه خواهد بود.

از این رو اقتصاددانان محیط‌زیست مدت‌هاست در تلاش‌اند تا سطح «بهینه» مقررات زیست‌محیطی را برای آلاینده‌ها، به ویژه CO₂ شناسایی کنند (کومار و مایتی^۶، ۲۰۲۴). تعادل بین اقتصاد و محیط‌زیست معمولاً براساس بهینه‌یابی تعریف می‌شود (آنیکیاریکو و همکاران^۷، ۲۰۲۱). از آن‌جا که پیامد هر سیاست زیست‌محیطی بر اقتصاد متفاوت است («دودا»^۸، ۲۰۱۴)، بررسی اثرات اقتصادی این سیاست‌ها در چارچوب ادوار تجاری صورت می‌گیرد. فیشر و اسپرینگبورن (۲۰۱۱)، «هیوتل»^۹ (۲۰۱۲)، «آنجلوپولوس» و همکاران^{۱۰} (۲۰۱۰، ۲۰۱۳) اولین مطالعاتی هستند که عملکرد سیاست‌های زیست‌محیطی را در «مدل EDSGE RBC»^{۱۱} ارزیابی می‌کنند.

الگوی DSGE اولین بار در مقالات «فیشر»^{۱۲} (۱۹۷۷) و «کیدلند» و «پرسکات»^{۱۳} (۱۹۸۲) مطرح و وارد الگوسازی اقتصاد کلان شد. در این الگو، ادوار تجاری و نوسان‌های اقتصادی، ناشی از رفتار بهینه کارگزاران اقتصادی در واکنش به تکانه‌های حقیقی (به ویژه بهره‌وری کل عوامل تولید) است، قیمت‌ها و دستمزدها کاملاً انعطاف‌پذیر و انتظارات به صورت عقلایی شکل گرفته است. از این رو هیچ نقشی برای روند تغییر قیمت‌ها و

¹ Sidgwick

² Pigou

³ Bator

⁴ Baumol and Oates

⁵ Coase

⁶ Kumar and Maiti

⁷ Annicchiarico

⁸ Doda

⁹ Heutel

¹⁰ Angelopoulos

¹¹ Real Business Cycle

¹² Fisher

¹³ Kydland and Prescott

سیاست‌های پولی و مالی در نظر گرفته نمی‌شود. با این حال نتایج مطالعاتی نظیر کیم و لونگانی^۱ (۱۹۹۲) و روتمبرگ و وودفورد^۲ (۱۹۹۶) نشان می‌دهد که برخلاف کیدلند، پرسکات و «هانسن»^۳ (۱۹۸۵)، چرخه تجاری را نمی‌توان صرفاً با تکانه فناوری (TFP) توضیح داد. بر این اساس، «فین»^۴ (۱۹۹۱، ۲۰۰۰) نقش تکانه قیمت انرژی بر اقتصاد را مطالعه کرده است. او متغیر نرخ به‌کارگیری از سرمایه را در مدل معرفی و فرض می‌کند؛ تکانه قیمت انرژی با تغییر در نرخ به‌کارگیری سرمایه در اقتصاد منتشر می‌شود.

بنابراین به دنبال تکانه قیمت انرژی، به کارگیری سرمایه تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. زیرا انرژی و سرمایه دو نهاده مکمل هستند و استهلاک نیز به عنوان تابعی از نرخ کاربری سرمایه اقتصاد را متأثر می‌سازد. دلایل درون‌زا بودن متغیر نرخ کاربری سرمایه در مبانی نظری از دو جنبه مورد بررسی قرار گرفته است:

۱. از دیدگاه کیدلند و پرسکات، رابطه تناسبی ثابتی بین ساعات کار انجام‌شده توسط سرمایه و نیروی کار وجود دارد (کشش جایگزینی صفر) و تنها هزینه به کارگیری سرمایه، هزینه ساعات کار است. در دیدگاه «گرینوود»، «هرکویتز» و «هافمن»^۵ (۱۹۸۸)، رابطه تناسبی انعطاف‌پذیری بین ساعات به کارگیری سرمایه و ساعات به کارگیری نیروی کار وجود دارد (کشش جایگزینی واحد) و تنها هزینه به کارگیری سرمایه، هزینه استهلاک است. فین (۱۹۹۱) با گسترش این دیدگاه، هزینه انرژی را به عنوان یک هزینه دیگر به کارگیری سرمایه در نظر گرفته است. ۲. با فرض متغیر نرخ کاربری سرمایه در تابع تولید، اندازه‌گیری دقیق‌تری از میزان اهمیت و اثرگذاری تکانه قیمت انرژی و تکانه بهره‌وری بر تولید به دست می‌آید. «مک کالم»^۶ (۱۹۸۹)، «منکیو»^۷ (۱۹۸۹) و «سامرز»^۸ (۱۹۸۶)، در مورد نقش تکانه قیمت انرژی و نرخ کاربری سرمایه در مدل RBC چنین استدلال می‌کنند: این تکانه، یک اختلال طرف عرضه است و تأثیر زیادی بر عملکرد طیف وسیعی از صنایع دارد. در حالی که در مدل‌های کیدلند و پرسکات، پسماندهای سولو به عنوان معیاری از تغییرات تکنولوژی در نظر گرفته می‌شود و تمام تغییرات به غیر از نیروی کار و سرمایه را در قالب تغییرات TFP منعکس می‌کنند، از این رو یکپارچه کردن این اثرات نادیده گرفتن یک تمایز مهم (بین اثر انواع تکانه‌ها بر تولید) است و موجب می‌شود اثر تغییرات TFP بر ادوار تجاری بیش از حد ارزیابی شود.

به طور کلی مدل‌های EDSGE به دو دسته مدل متمرکز و غیر متمرکز تقسیم می‌شوند. مدل به کار رفته در این تحقیق از نوع EDSGE غیرمتمرکز است: یک بنگاه نماینده، به حداکثرسازی سود می‌پردازد و یک مصرف‌کننده نماینده، مطلوبیت را به حداکثر می‌رساند. با فرض این که بنگاه تأثیری را که آلودگی، بر بهره‌وری یا مطلوبیت دارد نادیده می‌گیرد، مدل غیرمتمرکز دارای یک اثر خارجی است، به طوری که راه حل غیر متمرکز،

¹ Kim. and Loungani

² Rotemberg and Woodford

³ Hansen

⁴ Finn

⁵ Greenwood-Hercowitz- Huffman

⁶ McCallum

⁷ Mankiw

⁸ Summers

دیگر یک راه حل بهینه اول (First Best) نخواهد بود و در نتیجه از این مدل می‌توان برای یافتن سطح کارا یا مسیر بهینه متغیرهای اقتصادی استفاده کرد و عملکرد سیاست‌های زیست‌محیطی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

۳. پیشینه پژوهش

تحقیقات خارجی انجام شده در حوزه مدل E-DSGE، در سه دسته قرار می‌گیرند: ۱. مطالعاتی که از الگوی بازارهای رقابت کامل و قیمت‌های انعطاف‌پذیر استفاده می‌کنند و در این مدل‌ها تکانه‌های عرضه منبع اصلی نوسانات اقتصادی هستند (آنجلوپولوس و همکاران (۲۰۱۰)، فیشر و اسپرینگورن (۲۰۱۱)، هیوتل (۲۰۱۲)، «دیسو» و «کارنیزوا»^۱ (۲۰۱۶) و خان و همکاران (۲۰۱۹)). ۲. مطالعاتی که عملکرد این سیاست‌ها را در چارچوب مدل‌های نیوکینزی مورد ارزیابی قرار می‌دهند. (آنیکیاریکو و «دی‌دیو»^۲ (۲۰۱۵ و ۲۰۱۷)) ۳. مطالعاتی که عملکرد این سیاست‌ها را در شرایط اقتصاد باز و یا وجود نواقص بازار اعتبار مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند («جیمز»^۳ (۲۰۲۰)، «پانزی» و «چان»^۴ (۲۰۲۳)، «آنیکیاریکو» و «دایلوئیزو»^۵ (۲۰۱۹)، «اکونومیدیز» و «زیپادز»^۶ (۲۰۱۹)، «هولدی و همکاران»^۷ (۲۰۱۹)، «ون‌دن‌بیگارت» و «اسمالدرز»^۸ (۲۰۱۸)، دایلوئیزو و همکاران (۲۰۲۰)، «کارتینی» و همکاران^۹ (۲۰۲۱)). موضوع این مقاله بیشتر در راستای مطالعات دسته اول قرار دارد. نتایج حاصل از این مطالعات نشان می‌دهد: ۱. انتشار آلودگی به‌طور طبیعی رفتار دوره‌ای دارد و سیاست سقف انتشار اثر تعدیل‌کننده بر چرخه تجاری دارد. این اثر با وجود چسبندگی‌های اسمی و سایر شرایطی که چرخه‌های تجاری را تشدید می‌کنند، تقویت می‌شود. ۲. با اعمال سیاست مالیات کربنی، تکانه مثبت بهره‌وری، تولید و انتشار کربن را افزایش می‌دهد. ۳. سیاست هدف شدت انتشار، نتایجی بین مالیات و سقف انتشار ارائه می‌دهد. ۴. تأثیر سیاست زیست‌محیطی بر نوسانات کلان اقتصادی، به منبع تکانه نیز بستگی دارد (خان^{۱۰} (۲۰۱۹)). تکانه قیمت انرژی نیز محرک مهمی در چرخه تجاری به‌نظر می‌رسد.

به‌طور کلی در مطالعات کمی، نقش متغیر نرخ کاربری سرمایه در مدل EDSGE RBC بررسی شده است. در مطالعه پانزی و چان (۲۰۲۳)، مدل آنیکیاریکو و دی‌دیو با فرض نرخ به‌کارگیری سرمایه توسعه یافته است. سؤال تحقیق این است: چگونه نوسان درون‌زا در نرخ کاربری سرمایه و مصرف انرژی، ناشی از تکانه قیمت انرژی، بر اقتصاد کلان تحت انواع سیاست‌های زیست‌محیطی اثر می‌گذارد. نتایج نشان می‌دهد نرخ کاربری سرمایه، مکانیسم انتقال تکانه را تقویت می‌کند.

¹ Dissou and Karnizova

² Di Dio

³ Jaimes

⁴ Punzi and Chan

⁵ Diluiso

⁶ Economides and Xepapadeas

⁷ Holladay

⁸ Van den Bijgaart and Smulders

⁹ Carattini

¹⁰ Khan

تعداد محدودی از مطالعات داخلی، نقش تکانه قیمت انرژی در ادوار تجاری را با استفاده از روش DSGE مورد مطالعه قرار داده‌اند («ابونوری» و «رجایی» (۱۳۹۱)، «رجایی» و همکاران (۱۳۹۲)، «فرازمند» و همکاران (۱۳۹۵) و «محمدی‌پور» و همکاران (۱۳۹۹)). نتایج نشان می‌دهد تکانه مثبت قیمت انرژی آثار رکودی به همراه دارد و حساسیت سرمایه‌گذاری نسبت به تکانه قیمت انرژی قابل توجه است. برخی مطالعات نیز سیاست‌های زیست‌محیطی را بدون در نظر گرفتن تکانه قیمت انرژی و نرخ درون‌زای کاربری سرمایه، در چارچوب مدل EDSGE RBC بررسی کرده‌اند («صمدی» و همکاران (۱۳۹۸)، «فدایی» و «آذری» (۱۳۹۹)، «میراسکندری» (۱۳۹۹) و «وهاب‌زاده‌مقدم» و همکاران (۱۴۰۱)).

نتایج آن‌ها نشان می‌دهد: ۱. سیاست مالیات و مجوز انتشار، آلودگی را کاهش و رفاه را افزایش می‌دهد. ۲. سیاست مالیات نسبت به مجوز انتشار، اثرات رفاهی و زیست‌محیطی کمتری به همراه دارد. ۳. انتخاب سیاست زیست‌محیطی بهینه، بستگی به اهداف ثانویه سیاست‌گذار (مصرف، سرمایه‌گذاری، اشتغال، تولید) دارد. ۴. کیفیت نهادی در کارایی نسبی سیاست‌ها مؤثر است. با بهبود کیفیت نهادی، سقف انتشار نسبت به مالیات کربنی برتری دارد.

تعدادی از مطالعات نیز به بررسی نرخ کاربری سرمایه در اقتصاد ایران پرداخته‌اند («سیفی» و «دهقان‌پور» (۱۳۹۴)، «حافظی» و همکاران (۱۴۰۰)، «نوفروستی» و «نوروزی» (۱۳۹۱)). آن‌ها به این نتیجه رسیدند که در اقتصاد ایران از همه موجودی سرمایه در فرآیند تولید استفاده نمی‌شود و نرخ به‌کارگیری سرمایه در طی زمان متغیر است. از آن‌جا که فرآیند سرمایه‌گذاری زمان‌بر است، بنگاه در مواجهه با افزایش تقاضا، نرخ استفاده از ظرفیت تولید را در بازه زمانی کوتاه‌مدت افزایش می‌دهد. از این‌رو نرخ کاربری سرمایه جهت تعیین حد مطلوب انباشت سرمایه مهم است (نوفروستی و نوروزی، ۱۳۹۱). به‌عنوان مثال در رکود، از تمام ظرفیت تولید استفاده نمی‌شود یا هنگام بروز یک شوک مثبت طرف تقاضا، در کوتاه‌مدت ضرورتی برای افزایش کلیه عوامل تولید وجود ندارد (نوفروستی (۱۳۷۹)، «کفایی» و «خیراندیش» (۱۳۸۹)، «خسروی» (۱۴۰۰)).

۴. روش پژوهش

در یک قرن اخیر استفاده از روش‌های ریاضی و اقتصادسنجی در تحلیل اقتصادی گسترش یافته است. الگوهای اقتصادی براساس زمان متغیرها، به دو دسته ایستا و پویا و براساس تعادل بازار، به دو دسته جزئی و عمومی تقسیم می‌شوند. الگوی تعادل عمومی براساس بهینه‌یابی رفتار کارگزاران اقتصادی شکل می‌گیرد و در اقتصاد خرد و کلان کاربرد دارد. این الگو شامل دو دسته است: ۱. تعادل عمومی محاسبه‌پذیر (CGE)^۱ و ۲. تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE). در مدل‌های DSGE، تعادل را می‌توان در دو چارچوب استخراج کرد: ۱. تعادل برنامه‌ریز مرکزی (متمرکز) ۲. تعادل رقابتی یا غیرمتمرکز. در این مقاله نقش نرخ کاربری سرمایه در اثرات اقتصاد کلان سیاست

^۱ Computable General Equilibrium

زیست‌محیطی با استفاده از روش DSGE در یک اقتصاد بسته با تعادل غیرمتمرکز بررسی می‌شود. پایه مدل برگرفته از فیشر و اسپرینگورن (۲۰۱۱)، کیم و لونگانی (۱۹۹۲) و فین (۲۰۰۰) است.

چند فرض اساسی در مدل وجود دارد: ۱. اقتصاد بسته دو بخشی (شامل خانوار و بنگاه) در نظر گرفته شده است و آلودگی ناشی از مصرف انرژی در فرآیند تولید ایجاد می‌شود. ۲. برای درونی کردن پیامدهای آلودگی در مدل، فرض می‌شود یک نهاد ناظر بر اجرای سیاست زیست‌محیطی، هزینه‌ای را که از بنگاه بابت ایجاد آلودگی و مصرف انرژی دریافت می‌کند بین خانوار توزیع خواهد کرد. این هزینه معادل Q_t است $(Q_t = p_{e,t} * e_t = (p_{e,t} + \lambda_{2,t}) * e_t)$ e_t میزان مصرف انرژی، $p_{e,t}$ قیمت انرژی و $\lambda_{2,t}$ هزینه ایجاد آلودگی به ازاء هر واحد مصرف انرژی است. از طرف دیگر Q_t در طرف عرضه اقتصاد و در رابطه بهینه‌یابی مصرف انرژی توسط بنگاه نیز مشاهده می‌شود. از این رو با توجه به این که چه نوع سیاست زیست‌محیطی اعمال شود، عبارت معادل Q_t یعنی $(p_{e,t} + \lambda_{2,t}) * e_t$ در دو طرف اقتصاد تغییر خواهد کرد. ۳. اقتصاد فاقد دولت و بانک مرکزی است. زیرا بررسی سیاست‌های پولی و مالی به عنوان اهداف تحقیق در نظر گرفته نشده است و صرفاً برای سادگی مدل فرض می‌شود بنگاه‌ها هزینه‌ای را بابت ایجاد آلودگی به خانوار می‌پردازند. یک نهاد ناظر بر تحقق این مبادله نظارت دارد. ۴. از آن جا که انرژی یکی از نهاده‌های پر اهمیت در تولید است، افزایش قیمت آن باعث افزایش هزینه تولید و کاهش نرخ بهره‌برداری از ظرفیت‌های تولیدی می‌گردد و بروز بحران در اقتصاد را به همراه دارد. از دید طرف تقاضا نیز افزایش قیمت انرژی به واسطه کاهش سطح اشتغال و دستمزد، مصرف خانوار را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با این حال نقش درآمدهای نفتی در مدل‌سازی این مقاله وارد نشده است. طبق کارشناس (۱۳۸۲) اثرگذاری بخش نفت در کشورهای صادرکننده نفت بیش از این که به طور مستقیم بخش‌های اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد، به صورت غیر مستقیم و به واسطه متاثر ساختن مخارج دولت و سیاست‌های انقباضی بانک مرکزی بخش‌های اقتصادی را دستخوش تغییرات می‌کند (ابونوری و رجایی، ۱۳۹۱).

۴-۱. مسأله بهینه‌یابی خانوار

فرض می‌شود خانوارها رفتار مشابهی دارند. تابع مطلوبیت خانوار نماینده با طول عمر نامحدود و ریسک‌گریزی نسبی ثابت ($CRRA^1$) و قید بودجه، در روابط ۱ و ۲ نشان داده شده است:

$$U_t(c_t, l_t) = \frac{(c_t^\varphi (1-l_t)^{1-\varphi})^{1-\alpha} - 1}{1-\alpha} \quad \alpha > 1, \quad \varphi \in [0,1] \quad (1)$$

در رابطه (۱)، c_t مصرف کالای نهایی و l_t عرضه نیروی کار در هر دوره را نشان می‌دهد. α و φ پارامترهای ترجیحات هستند. در رابطه (۲)، $(c_t + i_t)$ ، مخارج خانوار و $w_t l_t$ و $r_t k_t u_t$ و T_t به ترتیب، درآمد خانوار حاصل از به‌کارگیری نهاده‌ها از جمله (عرضه نیروی کار، خدمات سرمایه و انرژی) و درآمد حاصل از اجرای سیاست زیست‌محیطی را نشان می‌دهند. u_t نرخ بهره‌برداری از سرمایه و $k_t u_t$ خدمات حاصل از کاربری سرمایه است.

¹ Constant Relative Risk Aversion

$$c_t + i_t = w_t l_t + r_t k_t u_t + Q_t \quad (2)$$

خانوار در هر دوره، درآمدش را به سرمایه‌گذاری (i_t) و مصرف کالای نهایی (c_t) تخصیص می‌دهد. قانون تحرک سرمایه و نرخ استهلاک در روابط (۳) و (۴) نشان داده شده است.

$$i_t = k_{t+1} - (1 - \delta(u_t))k_t + \frac{B}{2} \left(\frac{k_{t+1} - k_t}{k_t} \right)^2 \quad B > 0 \quad (3)$$

$$\delta(u_t) = \frac{\omega_0}{\omega_1} u_t^{\omega_1} \quad \omega_0 > 0, \omega_1 > 1 \quad \delta(\cdot) \in]0,1[\quad (4)$$

آخرین عبارت در رابطه (۳) هزینه تعدیل سرمایه را بیان می‌کند. نرخ استهلاک سرمایه تابع فزاینده از (u_t) است (فین، ۲۰۰۰). مسأله بهینه‌یابی خانوار از تابع لاگرانژ (رابط ۵) حل می‌شود.

$$\mathcal{L} = \mathbb{E} \sum_{j=0}^{\infty} \beta^{t+j} \left\{ \frac{\left(c_{t+j}^{\varphi} (1 - l_{t+j})^{1-\varphi} \right)^{1-\alpha} - 1}{1 - \alpha} + \lambda_{1,t+j} (w_{t+j} l_{t+j} + r_{t+j} k_{t+j} u_{t+j} + P_{e,t} e_t - c_{t+j} - k_{t+j+1} + (1 - \delta(u_{t+j})) k_{t+j} - \frac{B}{2} \left(\frac{k_{t+j+1} - k_{t+j}}{k_{t+j}} \right)^2) \right\} \quad (5)$$

۲-۴. مسأله بهینه‌یابی بنگاه

بنگاه از سه نهاده نیروی کار (l_t)، سرمایه ($k_t u_t$) و انرژی (e_t) برای تولید کالای نهایی استفاده می‌کند (فیشر و اسپرینگورن، ۲۰۱۱). z_t در تابع تولید کاب داگلاس، بهره‌وری کل عوامل تولید است. زمانی که نهاد ناظر سیاست زیست‌محیطی را اجرا می‌کند، بنگاه با هزینه آلودگی علاوه بر هزینه مصرف انرژی مواجه می‌شود. مسأله بهینه‌یابی بنگاه را می‌توان در رابطه ۶ نمایش داد که در آن هزینه مصرف انرژی و $P_{e,t}$ قیمت نهایی انرژی با در نظر گرفتن قیمت آلودگی است ($P_{e,t} = p_{e,t} + \lambda_{2,t}$).

$$\min w_t l_t + r_t k_t u_t + (p_{e,t} + \lambda_{2,t}) e_t \quad (6)$$

$$s. to. y_t = (z_t l_t)^{\theta} (k_t u_t)^{\gamma} e_t^{1-\theta-\gamma}$$

۳-۴. سیاست زیست‌محیطی و قید منابع

در این تحقیق چهار سیاست زیست‌محیطی در نظر گرفته شده است و فرض می‌شود هر واحد مصرف انرژی (e_t) منجر به انتشار μ واحد گاز گلخانه‌ای می‌شود: ۱. وضعیت پایه: عدم اعمال سیاست. ۲. سقف انتشار کربن: در این سیاست هدف نهاد ناظر این است که کل انتشار کربن (μe_t) از میزان مجوز انتشار (q_t^e)، فراتر نرود ($\bar{e}_t \equiv q_t^e \geq$). ۳. مالیات کربن: قیمت کربن به ازاء هر واحد انتشار و نرخ مالیات کربن توسط نهاد ناظر به‌طور برون‌زا تعیین می‌شود ($p_t^c = p_{e,t} \tau_t^c$). ۴. هدف شدت انتشار: انتشار به ازاء هر واحد تولید نباید از آستانه (A_t) فراتر رود ($\bar{e}_t \equiv$).

$A_t = \mu^{e_t}/y_t$. قیمت بهینه کربن، در سیاست مجوز و هدف شدت انتشار، برآمده از تعادل عرضه و تقاضای مجوز انتشار در بازار است. قید منابع کل اقتصاد به صورت رابطه ۷ معرفی می‌شود.

$$y_t = c_t + i_t + P_{e,t}e_t \quad (7)$$

۴-۴. روابط تعادلی

روابط تعادلی مدل، با توجه به سیاست زیست‌محیطی و نرخ کاربری سرمایه به‌دست می‌آید:

$$\phi w_t(1 - l_t) = (1 - \phi)c_t \quad (8)$$

$$r_t k_t = \omega_0 u_t^{\omega_1 - 1} k_t \quad (9)$$

$$(10)$$

$$\frac{(c_t^\phi (1 - l_t)^{1-\phi})^{1-\alpha}}{c_t} \left(1 + \frac{B}{k_t} \left(\frac{k_{t+1} - k_t}{k_t} \right) \right) \\ = \beta E_t \frac{(c_{t+1}^\phi (1 - l_{t+1})^{1-\phi})^{1-\alpha}}{c_t} \left(r_{t+1} u_{t+1} + (1 - \delta(u_{t+1})) - B \left(\frac{k_{t+2} - k_{t+1}}{k_{t+1}} \right) \frac{k_{t+2}}{(k_{t+1})^2} \right) \\ w_t = \theta \frac{y_t}{l_t} \quad (11)$$

$$r_t = \gamma^{y_t}/k_t u_t \quad (12)$$

$$\kappa^{y_t}/e_t = p_{e,t} + \lambda_2 \quad (13) \text{ با فرض اجرای سیاست سقف انتشار:}$$

$$\kappa^{y_t}/e_t = p_{e,t}(1 + \tau_e) \quad (14) \text{ با فرض اجرای سیاست مالیات کربنی:}$$

$$\kappa^{y_t}/e_t = p_{e,t} + p_t^e \bar{e}_t \quad (15) \text{ با فرض اجرای سیاست هدف شدت انتشار:}$$

۱. مقداردهی (کالیبراسیون) پارامترها

از آن‌جا که معادلات تعادلی (سیستم معادلات) مدل بر حسب پارامترها به‌دست آمده است، برای کمی‌کردن مدل و محاسبه مقادیر متغیرهای تعادلی، از روش مقداردهی پارامترها استفاده می‌شود. برای این منظور سه راه وجود دارد: ۱. استفاده از مقادیر پارامترها در مطالعات پیشین ۲. استفاده از مقدار لحظه‌ای متغیرها در وضعیت ایستا (با فرض این‌که مدل در غیاب تکانه‌های تصادفی و حذف زمان، در حالت پایدار قرار دارد) ۳. استفاده از نسبت‌های بلندمدت متغیرهای کلان اقتصادی.

جدول ۱: مقادیر کالیبراسیون پارامترها و مقادیر برخی متغیرها

Tab. 1: Calibration of parameters and values of some variables

پارامتر	مقدار	دوره زمانی	منبع
نرخ ترجیح زمانی (β)	۰/۹۸		مطالعات اقتصادی مختلف
ضریب ریسک‌گریزی نسبی (α)	۱/۵		فخرحسینی (۱۳۹۳)
سهم مصرف در تابع مطلوبیت (φ)	۰/۵		فخرحسینی (۱۳۹۳)
سهم نیروی کار از GDP (θ)	۰/۲۲۱	۱۳۵۷-۸۹	اسلاملوئیان (۱۳۹۳)
سهم نهاده آلاینده انرژی از GDP ($1 - \theta - \gamma$)	۰/۳۵۳	۱۳۵۷-۸۹	اسلاملوئیان (۱۳۹۳)
سهم نهاده سرمایه از GDP (γ)	۰/۴۲۶	۱۳۵۷-۸۹	اسلاملوئیان (۱۳۹۳)
			مهرگان (۱۳۹۵) ($\gamma = ۰.۴۷$)
نرخ به‌کارگیری سرمایه (u)	۰/۵۰	۱۳۸۱-۹۶	حافظی و همکاران (۱۴۰۰)
نرخ استهلاك سرمایه (δ)	۰/۰۴۲		محاسبات تحقیق
انتشار کربن به ازاء هر واحد مصرف انرژی (μ)	۱		
پارامتر هزینه تعدیل سرمایه (B)	۱		
متوسط سهم ساعات هفتگی کار (عرضه کار) (l)	۰/۲۶		محاسبات تحقیق
پارامتر تابع اتلاف انرژی (σ)	۰/۲۳	۱۳۷۳-۹۱	کفایی و آفتابیان‌وش (۱۳۹۵)
پارامتر ω_0 در تابع نرخ استهلاك سرمایه	۰/۱۷		محاسبات تحقیق
پارامتر ω_1 در تابع نرخ استهلاك سرمایه	۱/۴۷		محاسبات تحقیق
نرخ بهره تعادلی	۰/۱۲۴		محاسبات تحقیق

منبع: مطالعات پیشین و محاسبات تحقیق

پارامتر انتشار کربن به ازاء هر واحد مصرف انرژی (μ) به ۱ نرمالایز شده و فرض می‌شود هدف از اجرای سیاست، کاهش ۲۰٪ در انتشار کربن نسبت به مقدار آن در وضعیت ایستا است.

جدول ۲: مقادیر مربوط به سیاست‌های زیست‌محیطی در وضعیت ایستا

Tab. 2: Values related to environmental policies in a static state

بدون سیاست	سقف انتشار کربن	هدف شدت انتشار	مالیات کربنی
$q^e = ۰, e = ۰/۱۸$	$q^e = ۰/۱۴۴$	$A = ۰/۳۲$	$\tau^c = ۰/۱۰۳$

منبع: مطالعات پیشین و محاسبات تحقیق

در این تحقیق دو نوع تکانه برون‌زا در نظر گرفته می‌شود: ۱. تکانه بهره‌وری کل عوامل تولید ۲. تکانه قیمت انرژی. فرض می‌شود بنگاه پذیرنده قیمت انرژی است و صرفاً مقدار تقاضای انرژی را تعیین می‌کند. تکانه‌های بهره‌وری و قیمت انرژی از یک فرآیند خودرگرسیون مانای مرتبه اول AR(1) پیروی می‌کنند. پارامترهای مربوط به تکانه‌ها در جدول ۳ ارائه شده است.

$$\begin{cases} Z_t = \rho_z Z_{t-1} + \varepsilon_{z,t} \\ \varepsilon_{z,t} \sim \mathcal{N}(0, \sigma_z^2) \end{cases} \quad \begin{cases} p_{e,t} = \rho_{pe} p_{e,t-1} + \varepsilon_{pe,t} \\ \varepsilon_{pe,t} \sim \mathcal{N}(0, \sigma_{pe}^2) \end{cases} \quad (16)$$

جدول ۳: کالیبراسیون پارامترهای مربوط به تکانه‌ها

Tab. 3: Calibration of parameters related to momentum

پارامترها		
ρ_{pe}	ضریب خودهم‌بستگی تکانه قیمت انرژی	۰/۸
σ_{pe}	انحراف معیار پسماند رگرسیون قیمت انرژی	۰/۰۷
ρ_z	ضریب خودهم‌بستگی تکانه بهره‌وری کل عوامل تولید غیر نفتی (تکنولوژی)	۰/۶۶
σ_z	انحراف معیار پسماند رگرسیون بهره‌وری کل عوامل تولید غیر نفتی (تکنولوژی)	۰/۰۱۵

منبع: مطالعات پیشین

۲. تحلیل‌های تجربی

برای شبیه‌سازی مدل، از «رویکرد اختلال»^۱ استفاده می‌شود. مدل، از طریق نرم افزار داینر-متلب برای ۴۰ دوره شبیه‌سازی شده است و میانگین و انحراف معیار بلندمدت هر یک از متغیرها برای هر سیاست زیست‌محیطی در جدول ۴ ارائه می‌شود. با توجه به نتایج، اجرای سیاست زیست‌محیطی به‌ویژه سیاست سقف انتشار، میانگین متغیرهای اقتصاد (به جز متغیر عرضه نیروی کار و نرخ به‌کارگیری سرمایه) را نسبت به حالت پایه کاهش می‌دهد. هم‌چنین انحراف معیار متغیرها در سیاست سقف انتشار، نسبت به سایر سیاست‌ها کمتر است. انحراف معیار متغیر مصرف انرژی در سیاست سقف انتشار، صفر بوده و میانگین آن نیز در این حالت نسبت به سایر سیاست‌ها حداقل است.

جدول ۴: میانگین و انحراف متغیرها برای هر سیاست زیست‌محیطی

Tab. 4: Mean and standard deviation of the variables for each environmental policy

سیاست‌ها	آماره‌ها	c	i	y	k	l	e	u
پایه	میانگین	۰/۲۹۱۶	۰/۲۳۶۷	۰/۸۱۶۶	۵/۵۳۷۹	۰/۳۷۳۷	۰/۲۹۳۱	۰/۵۰۶۵
پراکندگی		۰/۰۳۲۹	۰/۱۴۴	۰/۲۵۰۳	۰/۸۹۹۲	۰/۰۶۲۶	۰/۱۰۲۳	۰/۱۰۹۷
سقف انتشار	میانگین	۰/۱۸۸	۰/۱۵۲۶	۰/۵۲۶۵	۳/۵۲۰۱	۰/۳۸۱۱	۰/۱۴۴	۰/۵۱۲۷
پراکندگی		۰/۰۰۶۴	۰/۰۳۵	۰/۰۵۹۵	۰/۱۸۳۳	۰/۰۲۲۹	۰	۰/۰۰۴۹
میانگین		۰/۲۴۶۹	۰/۲۰۰۴	۰/۶۹۱۴	۴/۶۷۰۵	۰/۳۷۵۳	۰/۲۲۱۲	۰/۵۰۷۹

¹ Perturbation

هدف شدت پراکندگی ۰/۰۲۳۷ ۰/۱۱۱ ۰/۱۹۱۴ ۰/۶۴۹۵ ۰/۰۵۶۷ ۰/۰۶۱۲ ۰/۰۹۸۷
انتشار

مالیات کربنی میانگین ۰/۲۴۹۱ ۰/۲۰۲۵ ۰/۶۹۸۷ ۴/۷۳۵۵ ۰/۳۷۴۱ ۰/۲۲۷۴ ۰/۵۰۶۶
پراکندگی ۰/۰۲۷۷ ۰/۱۲۲۴ ۰/۲۱۴ ۰/۷۵۵۸ ۰/۰۶۳۷ ۰/۰۷۹۳ ۰/۱۰۹۶

منبع: محاسبات تحقیق

این نتایج تجربی از شبیه‌سازی مدل با فرض متغیر درون‌زای نرخ کاربری سرمایه به‌دست آمده است. «سولو»^۱ (۱۹۹۹) تأکید کرده است که حتی اگر استهلاك در ادبیات نظری، ثابت در نظر گرفته شود، این فرض از لحاظ تجربی نادرست است. با توجه به نقش نرخ استهلاك سرمایه، در نظریه سرمایه‌گذاری یورگنسون^۲ (۱۹۶۳)؛ می‌توان این نقش را در ارزیابی اثر اقتصادی سیاست‌های زیست‌محیطی در یک مدل DSGE نیز برجسته کرد. این در حالی است که اگر نرخ استهلاك سرمایه ثابت در نظر گرفته شود، دیگر در ارزیابی سیاست زیست‌محیطی نقش محوری نخواهد داشت. اما اگر فرض شود که نرخ استهلاك سرمایه درون‌زا است و در این صورت رابطه نرخ استهلاك و نرخ کاربری سرمایه یک رابطه مهم در مدل است که باید در نظر گرفته شود. فرض این که نرخ استهلاك سرمایه ثابت باشد در حالی که ثابت نیست، ممکن است منجر به ارزیابی غلط در مورد تأثیر سیاست‌های زیست‌محیطی بر اقتصاد کلان شود. برای درک نقش نرخ استفاده از سرمایه در مدل، توابع واکنش به ضربه متغیرهای اقتصاد کلان (از جمله مصرف، سرمایه‌گذاری، تولید) تحت انواع تکانه‌ها و سیاست‌های زیست‌محیطی برای دو حالت با هم مقایسه می‌شود: ۱. نرخ کاربری سرمایه درون‌زا، ۲. نرخ کاربری سرمایه ثابت (استفاده از کل موجودی سرمایه): $u_t = u = 1$. برای این منظور معادله ۴ با معادله زیر جایگزین می‌شود:

$$\delta(u_t) \equiv \delta = 0.042 \quad (16)$$

رابطه ۳ و رابطه ۱۰ اندکی اصلاح می‌شوند و رابطه ۹ از مجموعه معادلات پویا حذف خواهد شد. با توجه به نمودارهای ۳ تا ۸ می‌توان نتایج مدل را برای هر سیاست زیست‌محیطی در دو حالت با هم مقایسه کرد: ۱. حالتی که نرخ به‌کارگیری سرمایه و نرخ استهلاك (فصلی)، ثابت در نظر گرفته شده است ($u_t = u = 1$ و $\delta = 0.042$)؛ ۲. حالتی که نرخ به‌کارگیری سرمایه و نرخ استهلاك متغیر است. با توجه به نمودارها، واکنش متغیرها تحت انواع سیاست زیست‌محیطی متفاوت است. با وقوع تکانه مثبت بهره‌وری، از یک طرف عرضه و تقاضای کالای نهایی و از طرف دیگر تقاضا برای نهاده تولید (نیروی کار، سرمایه و انرژی) افزایش می‌یابد. به عبارتی بنگاه جهت برآورده‌ساختن تقاضا، ناگزیر است با شدت بیشتری از موجودی سرمایه (ظرفیت تولید) بهره‌برداری کند. این امر منجر به افزایش سرعت استهلاك سرمایه نیز خواهد شد. در این میان اگر سرمایه‌گذاری بیش از استهلاك سرمایه باشد، موجودی سرمایه افزایش خواهد یافت. با از بین رفتن اثر تکانه به مرور زمان، بنگاه با شدت کمتری از موجودی سرمایه استفاده می‌کند. در نتیجه سرمایه با سرعت کمتری مستهلک می‌شود و

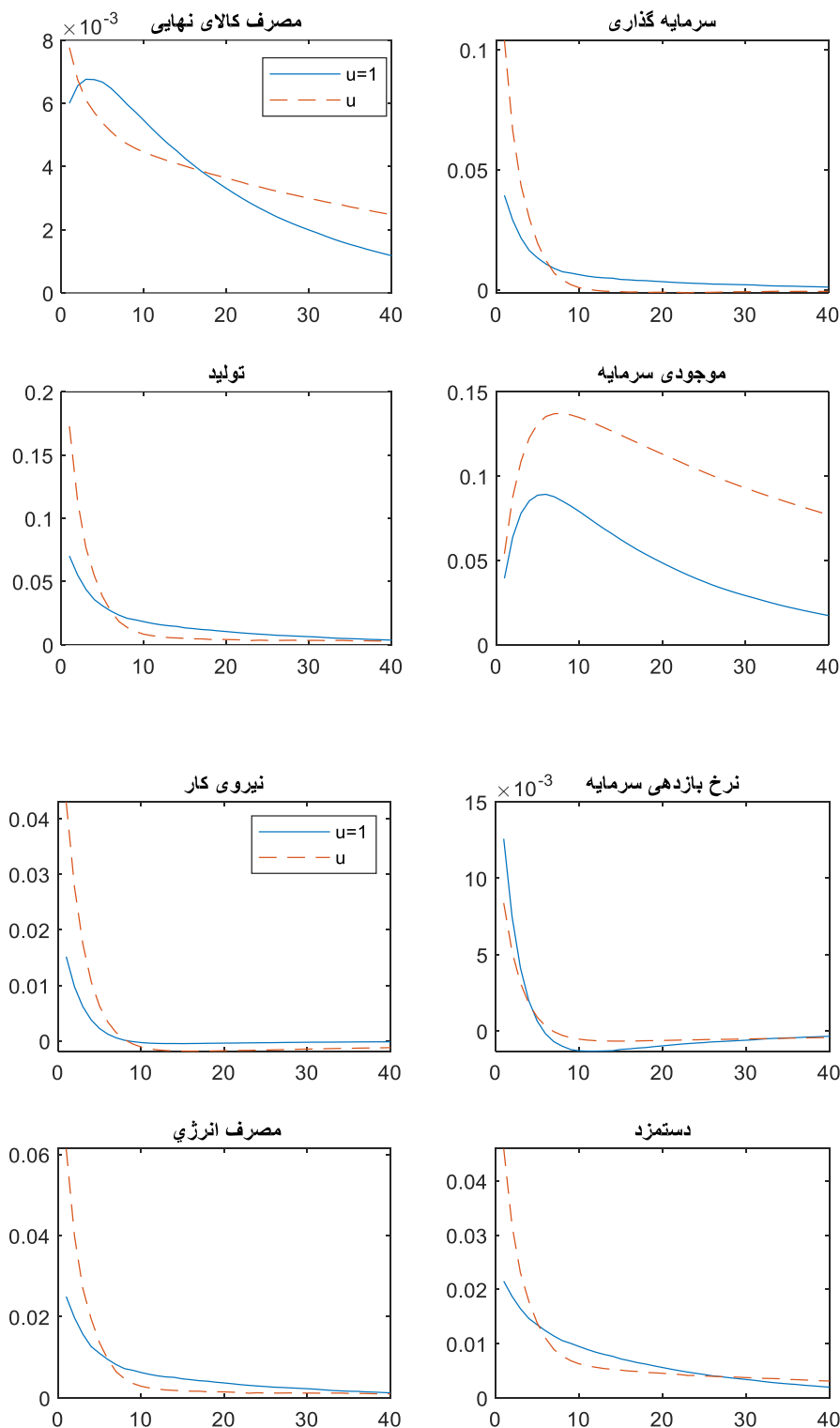
¹ Solow

² Jorgenson

سرمایه‌گذاری نیز کاهش می‌یابد. در نهایت موجودی سرمایه برخلاف سایر متغیرها به سطح تعادل اولیه باز نمی‌گردد بلکه در گام اول فقط سرعت افزایش آن کندتر می‌شود و در گام بعدی کاهش خواهد یافت (زیرا از یک زمانی به بعد کاهش نرخ استهلاک کاهش سرمایه‌گذاری را جبران نخواهد کرد). این امر در بلندمدت می‌تواند تولید، مصرف و سرمایه‌گذاری را تحت تأثیر قرار دهد. البته با اجرای سیاست سقف انتشار کربن، قیمت کربن افزایش یافته و به همین جهت میزان نوسانات تقاضای انرژی، مصرف، تولید و سرمایه‌گذاری، در مقایسه با سیاست‌های مالیات کربنی و هدف شدت انتشار کربن کمتر می‌شود.

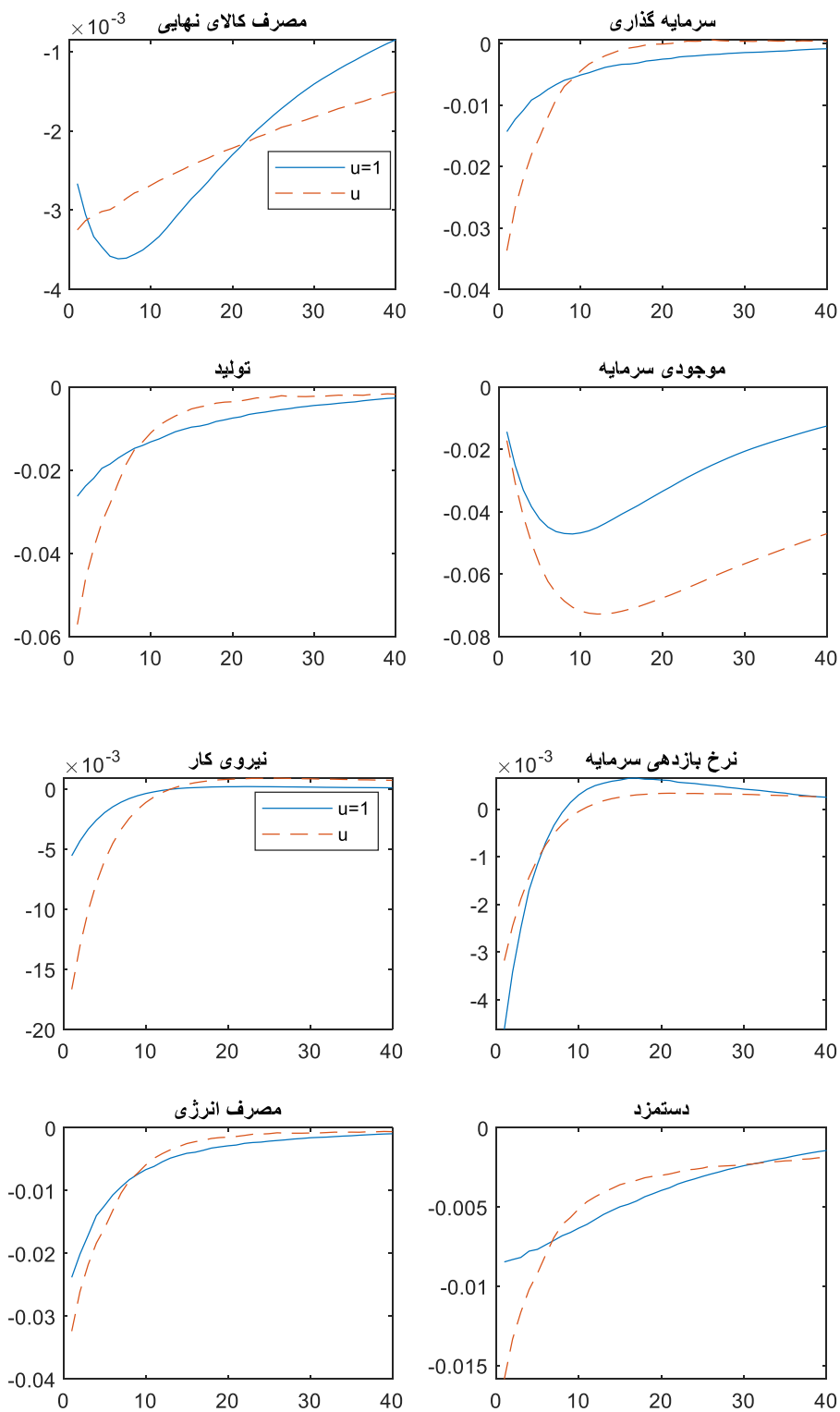
با وقوع تکانه مثبت قیمت انرژی، تولید، تقاضای کالای نهایی و تقاضای عوامل تولید کاهش می‌یابد. در نتیجه بنگاه از موجودی سرمایه با شدت کمتری در فرآیند تولید استفاده می‌کند. از این‌رو نرخ استهلاک سرمایه نیز کاهش می‌یابد. حال اگر میزان کاهش نرخ بهره‌برداری از موجودی سرمایه کمتر از کاهش سرمایه‌گذاری باشد، موجودی سرمایه کاهش می‌یابد. با از بین رفتن تکانه طی زمان، مصرف، سرمایه‌گذاری و تولید به تعادل اولیه باز می‌گردد. در نتیجه با از بین رفتن اثر تکانه، با این‌که بنگاه با شدت بیشتری از موجودی سرمایه استفاده می‌کند اما چون در سطح پایین‌تری از موجودی سرمایه، نرخ بهره‌برداری از سرمایه افزایش یافته است، موجودی سرمایه به تعادل اولیه باز نمی‌گردد، بلکه ابتدا سرعت کاهش موجودی سرمایه کمتر خواهد شد و سپس با افزایش سرمایه‌گذاری نسبت به نرخ استهلاک، موجودی سرمایه افزایش خواهد یافت.

در این میان عملکرد سیاست مالیات کربنی مشابه با وضعیت عدم اعمال سیاست است. چون مالیات کربنی تنها یک هزینه ثابتی بر قیمت کربن است. اما با اجرای سیاست سقف انتشار و هدف شدت انتشار، تقاضا برای حق آلاینده‌گی و در نتیجه قیمت کربن کاهش می‌یابد و اثر افزایش قیمت انرژی را خنثی می‌کند. با ثابت ماندن کل قیمت نهایی (قیمت کربن + قیمت انرژی) تقاضا برای انرژی ثابت باقی می‌ماند. در نتیجه در این وضعیت مصرف، تولید و سرمایه‌گذاری با این تکانه چندان تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند. با این حال وقتی بنگاه از کل موجودی سرمایه استفاده می‌کند (نرخ استهلاک ثابت و کاربری سرمایه یک است)، مدل نسبتاً کمتر به ادوار تجاری ناشی از تکانه‌ها واکنش نشان می‌دهد. یعنی میزان انحراف متغیرهای مدل از وضعیت ایستا، کاهش می‌یابد. زیرا بنگاه قادر به افزایش یا کاهش موجودی سرمایه در پاسخ به ادوار رشد یا انقباض اقتصادی نیست، همچنین سرعت بازگشت متغیرها به تعادل ایستا، کمتر از زمانی است که نرخ کاربری سرمایه، متغیر در نظر گرفته شده است. از این‌رو ممکن است به اشتباه این برداشت صورت گیرد که سیاست زیست‌محیطی باعث کاهش نوسانات شده است و اثر سیاست بیش از حد ارزیابی شود. این نتایج با نتایج مطالعه پانزی و چان (۲۰۲۳)، مبنی بر تقویت مکانیسم انتقال تکانه توسط نرخ کاربری سرمایه مطابقت دارد.



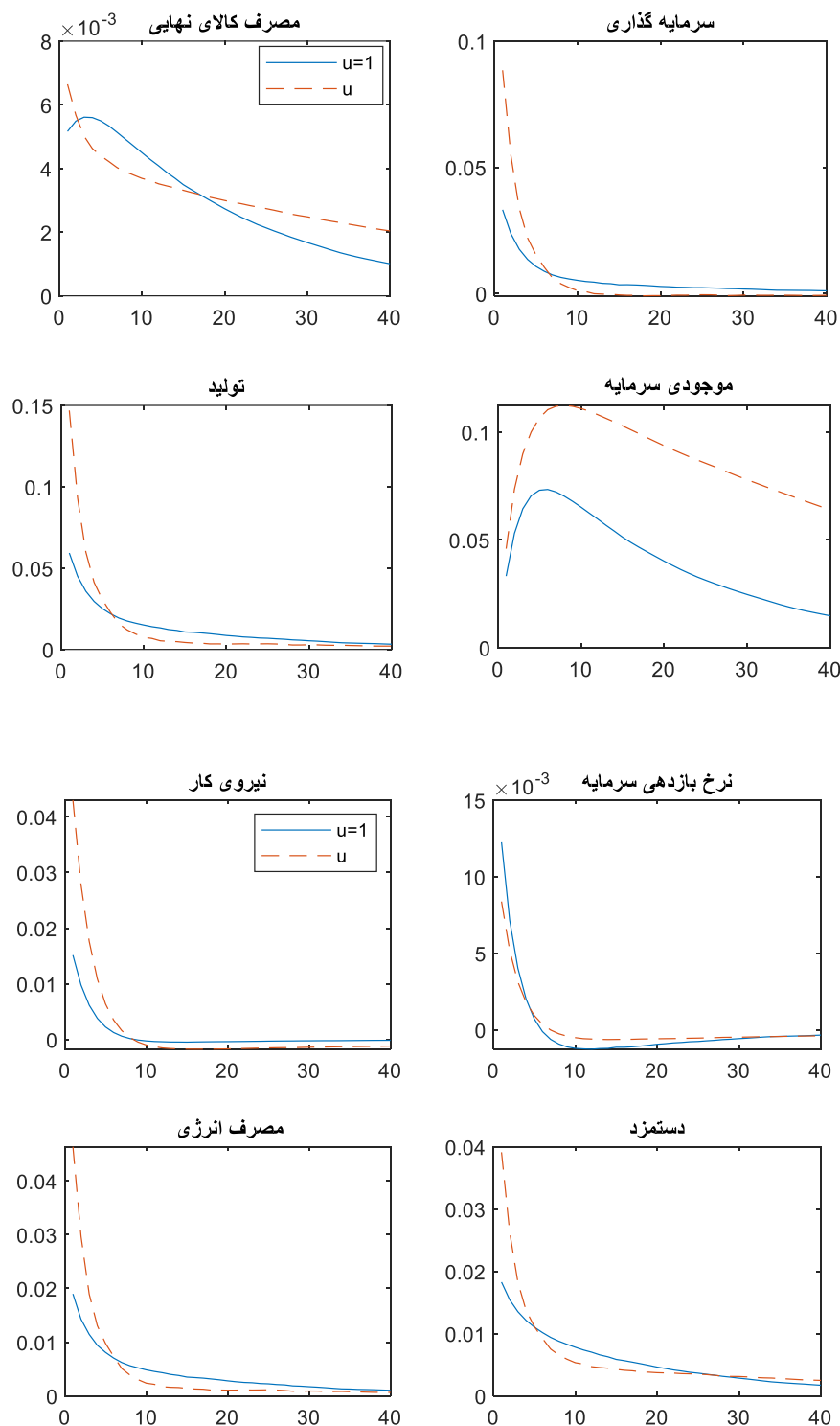
نمودار ۳: واکنش متغیرهای مدل به تکانه مثبت TFP در مدل پایه با در نظر گرفتن u ثابت و متغیر (منبع: یافته‌های تحقیق).

Graph. 3: The response of model variables to the positive momentum of TFP in the basic model considering constant and variable u (Source: Research Findings)



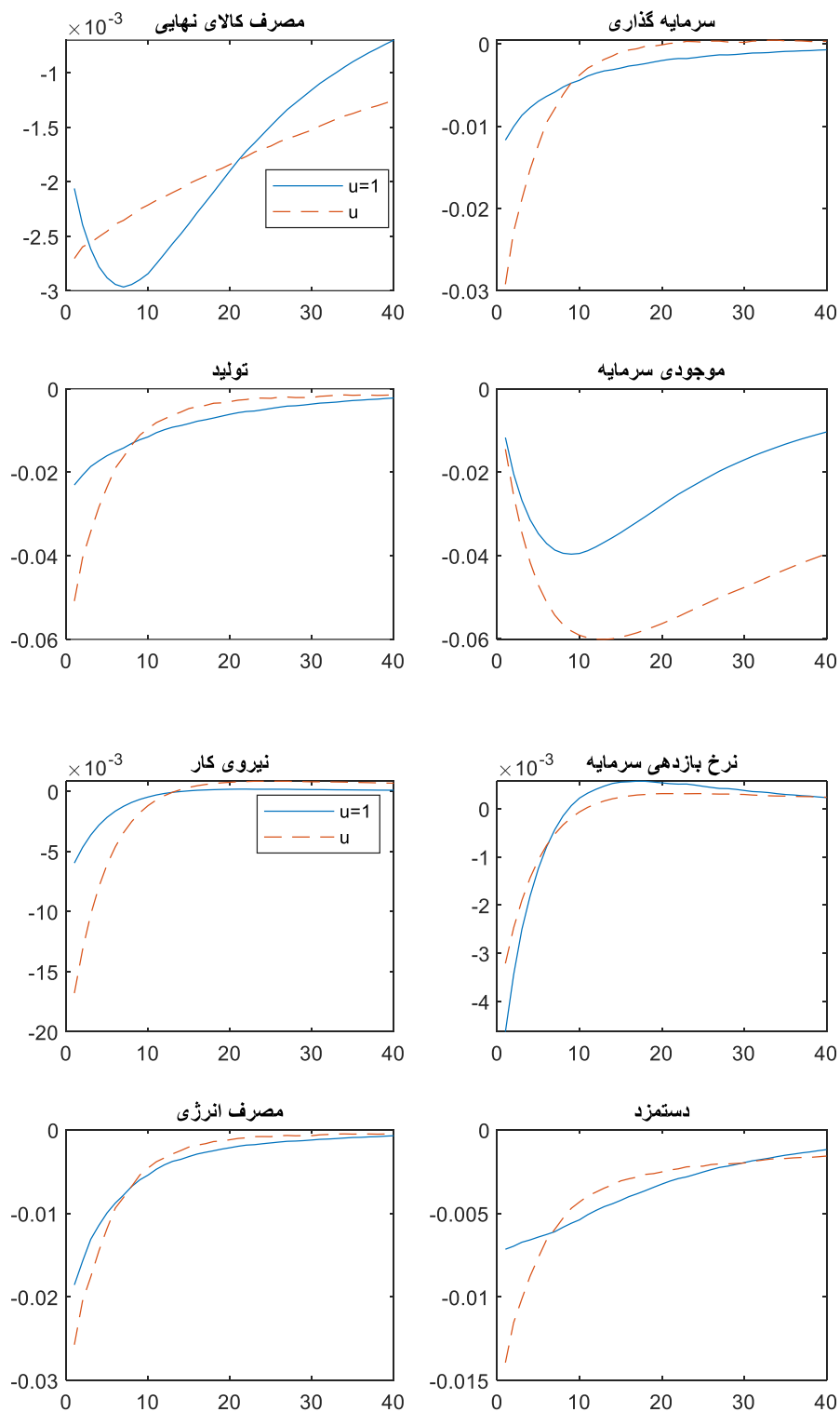
نمودار ۴: واکنش متغیرهای مدل به تکانه مثبت قیمت انرژی در مدل پایه با فرض u ثابت و متغیر منبع: یافته‌های تحقیق

Graph. 4: The reaction of the model variables to the positive momentum of the energy price in the basic model with the assumption of constant and variable u (Source: Research Findings)



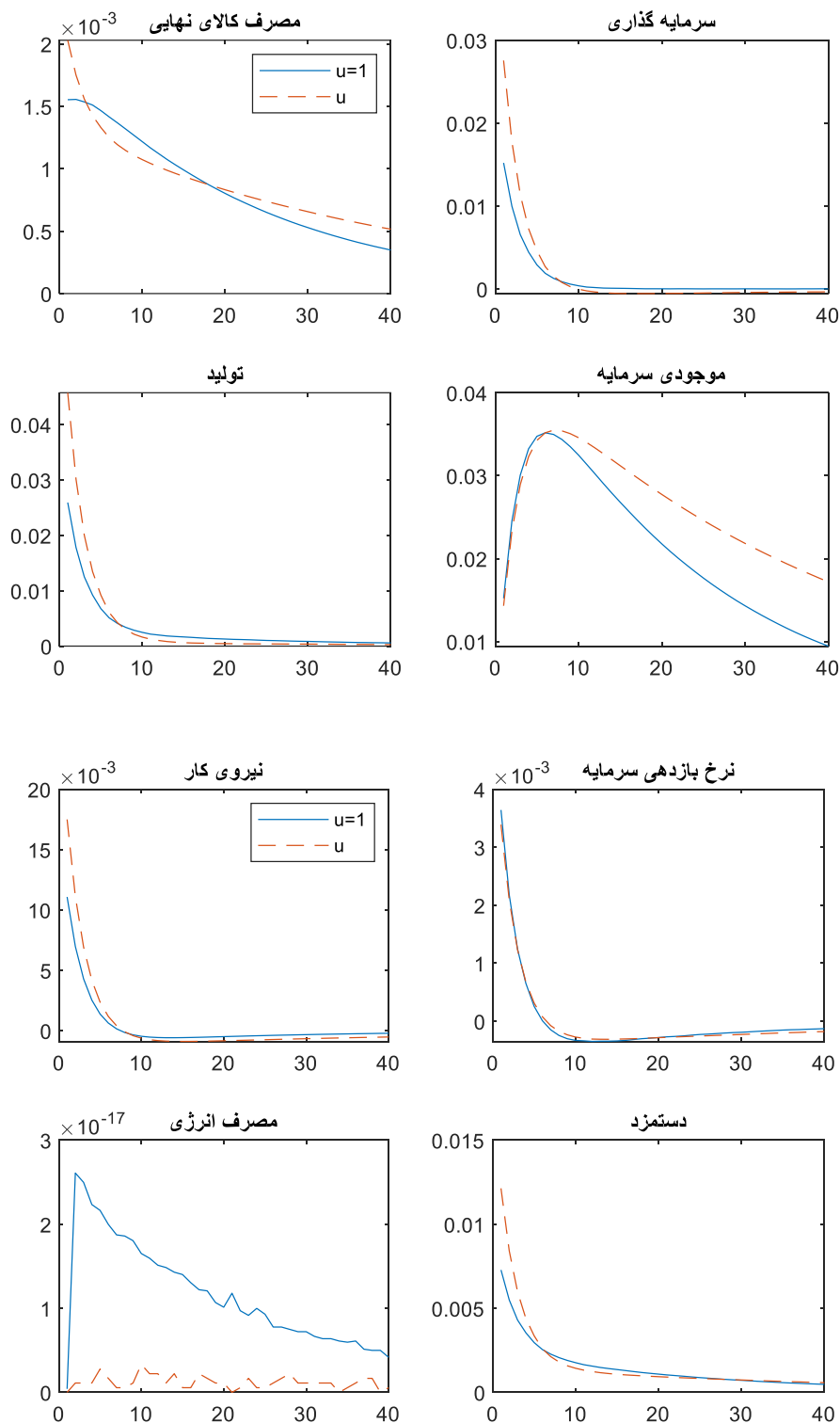
نمودار ۵: واکنش متغیرهای مدل به تکانه مثبت TFP در مدل مالیات کربنی با فرض u ثابت و متغیر (منبع: یافته‌های تحقیق).

Graph. 5: The reaction of model variables to the positive momentum of TFP in the carbon tax model with the assumption of constant and variable u (Source: Research Findings)



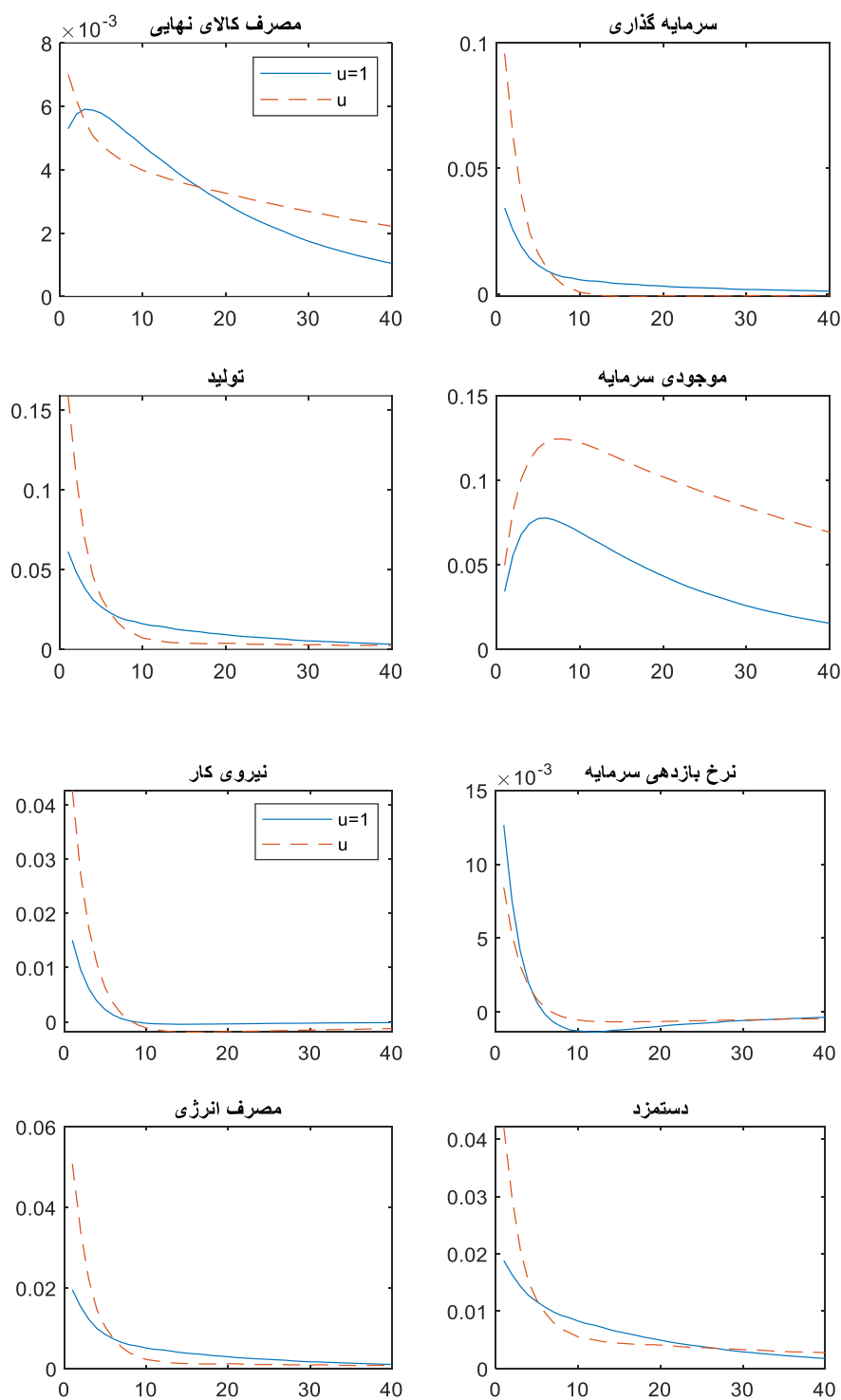
نمودار ۶: واکنش متغیرهای مدل به تکانه مثبت قیمت انرژی در مدل مالیات کربنی با u ثابت و متغیر (منبع: یافته‌های تحقیق).

Graph. 6: The reaction of the model variables to the positive energy price momentum in the carbon tax model with the assumption of constant and variable u (Source: Research Findings)



نمودار ۷: واکنش متغیرهای مدل به تکانه مثبت TFP در مدل سقف انتشار با فرض u ثابت و متغیر (منبع: یافته‌های تحقیق).

Graph. 7: The reaction of model variables to the positive momentum of TFP in the Carbon Emission Cap model with the assumption of constant and variable u (Source: Research Findings)



نمودار ۸: واکنش متغیرهای مدل به تکانه مثبت TFP در مدل هدف شدت انتشار با u ثابت و متغیر (منبع: یافته‌های تحقیق).

Graph. 8: The response of model variables to the positive momentum of TFP in Carbon Emission Intensity Target model with the assumption of constant and variable u (Source: Research Findings)

۵. نتیجه‌گیری

امروزه محدود کردن انتشار گازهای گلخانه‌ای به منظور حفاظت از محیط‌زیست و مبارزه با گرمایش جهانی و تغییرات اقلیم، از اولویت‌های جامعه بین‌الملل است. از این‌رو دستیابی به هدف کاهش انتشار CO_2 با استفاده از اقدامات سیاستی، نگرانی فعالان اقتصادی را برای عبور از گذار به اقتصاد کم‌کربن، افزایش داده است. هدف اصلی در تعیین سیاست زیست‌محیطی بهینه این است که انتشار کربن با حداقل نوسان و بی‌ثباتی اقتصادی کاهش یابد. این مقاله به بررسی نقش نرخ استفاده از سرمایه در ارزیابی عملکرد سیاست‌های زیست‌محیطی می‌پردازد که تاکنون در ادبیات اقتصاد ایران نادیده گرفته شده است. برای شبیه‌سازی مدل دو حالت در نظر گرفته شده است: ۱. نرخ کاربری سرمایه، یک و نرخ استهلاک، ثابت در نظر گرفته شده است (استفاده از کل موجودی سرمایه). ۲. نرخ به‌کارگیری سرمایه و نرخ استهلاک متغیر است. نتایج مدل نشان می‌دهد:

وقتی بنگاه از کل موجودی سرمایه استفاده می‌کند، مدل نسبتاً کمتر به ادوار تجاری ناشی از تکانه‌ها واکنش نشان می‌دهد. یعنی میزان انحراف متغیرهای مدل از وضعیت ایستا، کاهش می‌یابد. زیرا بنگاه قادر به افزایش یا کاهش موجودی سرمایه در پاسخ به ادوار رشد یا انقباض اقتصادی نیست، همچنین سرعت بازگشت متغیرها به تعادل ایستا، کمتر از زمانی است که نرخ کاربری سرمایه، متغیر در نظر گرفته شده است. بنابراین از آن‌جا که سرمایه‌گذاری فرآیندی است که با هزینه همراه است، بین زمانی که تصمیم برای سرمایه‌گذاری گرفته می‌شود و زمانی که سرمایه مولد می‌شود، یک تأخیر در تعدیل چرخه‌ای متغیرهای اقتصادی اتفاق می‌افتد. اما زمانی که نرخ به‌کارگیری سرمایه متغیر در نظر گرفته می‌شود، بنگاه در زمان کوتاه‌تری، نسبت سرمایه به‌کار گرفته شده در تولید را با توجه به چرخه تجاری، افزایش یا کاهش می‌دهد.

از این‌رو با وقوع تکانه مثبت TFP، تولید و تقاضای عوامل تولید افزایش می‌یابد. افزایش تقاضا برای موجودی سرمایه در افزایش نرخ کاربری سرمایه منعکس شده و در نتیجه تقاضا برای انرژی را تقویت می‌کند. بنابراین در مقایسه با حالت نرخ کاربری سرمایه ثابت، مصرف انرژی، تولید و مصرف کالای نهایی بیشتر افزایش می‌یابد. از طرفی سیاست زیست‌محیطی نیز نقش مؤثرتری در کاهش مصرف انرژی ایفا می‌کند. سیاست زیست‌محیطی مانند افزایش هزینه انرژی عمل کرده و تقاضا برای مصرف انرژی و در نتیجه تولید را در مقایسه با سیاست پایه کاهش می‌دهد به‌طوری که تقاضا برای عوامل تولید و شدت به‌کارگیری سرمایه در تولید نیز کاهش می‌یابد و با کاهش مجدد مصرف انرژی، اثر بخشی سیاست زیست‌محیطی را تقویت می‌کند. با از بین رفتن تدریجی تکانه TFP، کاهش بیشتر نرخ کاربری سرمایه نسبت به نرخ استهلاک، سرعت بازگشت متغیرها به تعادل ایستا را افزایش می‌دهد. همین نتیجه‌گیری برای تکانه قیمت انرژی نیز صدق می‌کند.

ضمائم

۱. شرایط مرتبه اول مسأله بهینه یابی خانوار:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial c_t} = 0 \Leftrightarrow \beta^t \left(\varphi \frac{(c_t^\varphi (1-l_t)^{1-\varphi})^{1-\alpha}}{c_t} - \lambda_{1,t} \right) = 0$$

$$\lambda_{1,t} = \varphi \frac{(c_t^\varphi (1-l_t)^{1-\varphi})^{1-\alpha}}{c_t}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial l_t} = 0 \Leftrightarrow \beta^t \left(-(1-\varphi) \frac{(c_t^\varphi (1-l_t)^{1-\varphi})^{1-\alpha}}{1-l_t} + \lambda_{1,t} w_t \right) = 0$$

از ترکیب شرط مرتبه اول مصرف و عرضه نیروی کار، معادله زیر به دست می آید:

$$(1-\varphi)c_t = \varphi w_t (1-l_t) \quad , \quad w_t = \frac{1-\varphi}{\varphi} \left(\frac{c_t}{1-l_t} \right)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial u_t} = 0 : (u_t) \text{ سرمایه به کارگیری}$$

$$\lambda_{1,t}(r_t k_t - \delta'(u_t)k_t) = 0, r_t k_t = \delta'(u_t)k_t \Leftrightarrow r_t = \delta'(u_t) = \omega_0 u_t^{\omega_1-1}$$

انباشت یا موجودی بهینه سرمایه:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial k_{t+1}} = 0 \Leftrightarrow \lambda_{1,t} \left(1 + \frac{B}{k_t} \left(\frac{k_{t+1} - k_t}{k_t} \right) \right)$$

$$= \beta \mathbb{E}_t \lambda_{1,t+1} (r_{t+1} u_{t+1} + (1 - \delta(u_{t+1})) - B \left(\frac{k_{t+2} - k_{t+1}}{k_{t+1}} \right) \frac{k_{t+2}}{(k_{t+1})^2})$$

$$\frac{(c_t^\varphi (1-l_t)^{1-\varphi})^{1-\alpha}}{c_t} \left(1 + \frac{B}{k_t} \left(\frac{k_{t+1} - k_t}{k_t} \right) \right)$$

$$= \beta \mathbb{E}_t \frac{(c_{t+1}^\varphi (1-l_{t+1})^{1-\varphi})^{1-\alpha}}{c_t} \left(r_{t+1} u_{t+1} + (1 - \delta(u_{t+1})) - B \left(\frac{k_{t+2} - k_{t+1}}{k_{t+1}} \right) \frac{k_{t+2}}{(k_{t+1})^2} \right)$$

۲. معادلات نهایی (با فرض سیاست سقف انتشار):

$$y_t = c_t + i_t + (\exp(pe) + \lambda_2) e_t$$

$$e - A$$

سیاست زیست محیطی:

$$i_t = k_{t+1} - (1 - \delta(u_t)) k_t$$

$$\delta(u_t) = \frac{\omega_0}{\omega_1} u_t^{\omega_1}$$

$$y_t = (\exp(z_t) \cdot l_t)^\theta (k_t u_t)^\gamma e_t^\kappa$$

تابع اتلاف انرژی (کارایی انرژی):

$$e = (1 - \sigma)E$$

$$\varphi w_t(1 - l_t) = (1 - \varphi)c_t$$

$$r_t k_t = \omega_0 u_t^{\omega_1 - 1} k_t$$

$$\begin{aligned} & \frac{(c_t^\varphi (1 - l_t)^{1-\varphi})^{1-\alpha}}{c_t} \left(1 + \frac{B}{k_t} \left(\frac{k_{t+1} - k_t}{k_t} \right) \right) \\ &= \beta \mathbb{E}_t \frac{(c_{t+1}^\varphi (1 - l_{t+1})^{1-\varphi})^{1-\alpha}}{c_t} \left(r_{t+1} u_{t+1} + (1 - \delta(u_{t+1})) \right. \\ & \quad \left. - B \left(\frac{k_{t+2} - k_{t+1}}{k_{t+1}} \right) \frac{k_{t+2}}{(k_{t+1})^2} \right) \end{aligned}$$

$$w_t = \theta \frac{y_t}{l_t}$$

$$r_t = \gamma^{y_t} / k_t u_t$$

$$\kappa^{y_t} / e_t = \exp(pe) + \lambda_2$$

$$z_t = \rho_z z_{t-1} + \varepsilon_{z,t}$$

$$p_{e,t} = \rho_{pe} p_{e,t-1} + \varepsilon_{pe,t}$$

۳. معادلات ایستا و محاسبه برخی پارامترهای تحقیق

با حذف زمان و بدون در نظر گرفتن سیاست‌ها و تکانه‌ها در وضعیت ایستا، اقتصاد از طریق سیستم معادلات زیر مشخص

می‌شود:

$$U(c, l) = \frac{(c^\varphi (1 - l)^{1-\varphi})^{1-\alpha} - 1}{1 - \alpha}$$

$$c + i = w l + r k u + P_e e$$

$$i = \delta(u) k$$

$$\delta(u) = \frac{\omega_0}{\omega_1} u^{\omega_1}$$

$$y = (z l)^\theta (k u)^\gamma e^{1-\theta-\gamma}$$

$$e = (1 - \sigma) E$$

$$\varphi w (1 - l) = (1 - \varphi) c$$

$$1 = \beta (r u + 1 - \delta(u))$$

$$r = \delta'(u)$$

$$r = \gamma \frac{y}{k u}$$

$$w = \theta \frac{y}{l}$$

$$A = \iota e$$

$$\frac{k}{y} = \frac{\gamma}{(1/\beta)^{-1+\delta(u)}} = (0.426)/(0.62) = 6/87$$

$$\frac{i}{y} = \delta(u) \frac{k}{y} = 0.42 * 6/87 = 0.29$$

$$c + i = y \rightarrow \frac{c}{y} = 1 - \frac{i}{y} = 0.71$$

$$y = (l)^\theta (6.87 y u)^\gamma (0.353 y)^{1-\theta-\gamma} \rightarrow y = 0.5135$$

برای تعیین مقدار پارامتر σ در تابع اتلاف انرژی، از مطالعه کفایی و آقائیان‌وش (۱۳۹۵) استفاده شده است. در این مقاله، متوسط کارایی انرژی در اقتصاد ایران برای سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۱ م، معادل ۰/۷۷ برآورد شده است. از این‌رو متوسط اتلاف انرژی ۰/۲۳ است. در صورت اجرای سیاست زیست‌محیطی، ضریب اتلاف انرژی (σ) صفر است. اما در صورت عدم اعمال سیاست، مقدار این ضریب ۰/۲۳ در نظر گرفته می‌شود.

$$E = 0.23 \quad e = 0.18 \quad c = 0.36 \quad i = 0.15 \quad k = 3/53$$

$$w = \theta \frac{y}{l} = 0.44$$

$$r = \gamma \frac{y}{ku} = 0.124$$

$$\varphi = \frac{c}{w(1-l)+c} = 0.51$$

با فرض مقادیر نرخ بهره تعادلی (۰/۱۲۴) (...)، نرخ استهلاک (۰/۰۴۲) و نرخ کاربری سرمایه (۰/۵)، مقادیر پارامترهای ω_0 و ω_1 به میزان ۰/۱۷ و ۱/۴۷ به دست می‌آید:

$$\delta(u_t) = \frac{\omega_0}{\omega_1} u_t^{\omega_1} \rightarrow \begin{cases} 0.124 = \omega_0 (0.5)^{\omega_1-1} \\ 0.042 = \frac{\omega_0}{\omega_1} (0.5)^{\omega_1} \end{cases} \rightarrow \omega_0 = 0.17 \omega_1 = 1/47$$

۴. کالیبراسیون سیاست‌های زیست‌محیطی:

جهت کالیبراسیون سیاست زیست‌محیطی، فرض می‌شود هدف از اجرای سیاست، کاهش ۲۰ درصدی در انتشار گازهای گلخانه‌ای (یا مصرف انرژی) نسبت به مقدار آن در وضعیت ایستا است. در غیاب سیاست، مصرف انرژی در تعادل ایستا ($e = 0.5135 * 0.353 = 0.18$) تعیین شده است. از این‌رو برای کاهش ۲۰ درصدی در مصرف انرژی، تعداد مجوز انتشار در وضعیت ایستا با در نظر گرفتن سیاست سقف انتشار، $(e^e) = (0.18(0.18) = 0.144)$ به دست می‌آید. همچنین با در نظر گرفتن سیاست هدف شدت انتشار، میزان آستانه $(A) = (0.144)/(0.44) = 0.32$ تعیین می‌شود:

$$y = (0.26)^{0.221} (3.435y)^{0.426} (0.144)^{0.353} \Rightarrow y = 0.44 \Rightarrow A = e/y = 0.32$$

در نهایت، نرخ مالیات کربن $\tau^c = 0.103$ در سیاست مالیات کربنی، از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$p_{e,t}(1 + \tau_t^e \mu) = (1 - \theta - \gamma) y_t / e_t \Rightarrow 1(1 + 1\tau_t^e) = 0.353 \left(\frac{1}{0.32} \right) = 1.103 \Rightarrow \tau_t^e = 0.103$$

سپاسگزاری

در پایان، نویسندگان مقاله برخود لازم می‌دانند که از داوران ناشناس مقاله به خاطر رفع نواقص و بهبود مقاله قدردانی نمایند.

درصد مشترکت نویسندگان

نویسندگان اعلام می‌دارند که به دلیل استخراج مقاله از رساله دکتری، نگارش توسط نویسنده اول، با راهنمایی نویسندگان دوم و سوم انجام شده است.

تعارض منافع

نویسندگان ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

کتابنامه

- ابونوری، اسمعیل؛ و رجایی، محمدهادی، (۱۳۹۱). «ارزیابی اثر تکانه قیمت انرژی بر متغیرهای اقتصاد کلان ایران: معرفی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی». *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*، ۱(۲): ۱-۲۲.
https://jiece.atu.ac.ir/article_3007.html
- اسلاملوئیان، کریم؛ و استاذزاد، علی‌حسین، (۱۳۹۵). «برآورد تابع تولید مناسب برای ایران با وجود نهاد انرژی و تحقیق و توسعه: روش الگوریتم ژنتیک». *پژوهشهای اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۱۶(۱): ۲۱-۴۸.
DOR: 20.1001.1.17356768.1395.16.1.1.4
- حافظی بیرگانی، مهران؛ یوسفی، محمدقلی؛ دقیقی‌اصلی، علیرضا؛ و محمدی، تیمور، (۱۴۰۰). «بررسی عوامل مؤثر بر استفاده از ظرفیت تولیدی در صنایع کارخانه‌ای ایران». *فصلنامه اقتصاد مالی*، ۱۵(۵۴): ۲۶۵-۲۳۹.
DOR: 20.1001.1.25383833.1400.15.54.10.1
- خورسندی، مرتضی؛ و عزیزی، زهرا، (۱۳۹۱). «ترکیب مصرف و اثرگذاری انرژی بر رشد اقتصادی: کاربردی از رگرسیون غیر خطی انتقال ملایم». *فصلنامه اقتصاد، محیط‌زیست و انرژی*، ۱(۳): ۱۷-۳۴.
https://jiece.atu.ac.ir/article_2598.html
- رجایی، محمدهادی؛ ابونوری، اسمعیل؛ شاهمرادی، اصغر؛ و تقی‌نژادعمران، وحید، (۱۳۹۲). «اثرات اقتصاد کلان تکانه قیمت انرژی: در قالب یک الگوی DSGE». *مطالعات اقتصاد انرژی*، ۹(۳۹): ۴۹-۲۱.
URL: <http://iiesj.ir/article-1-336-fa.html>
- سیفی، احمد؛ و دهقان پور، محمدرضا، (۱۳۹۴). «بررسی نرخ بهره‌برداری از ظرفیت اقتصادی در صنعت تولید برق کشور طی سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۸۸». *تحقیقات اقتصادی*، ۵۰(۴): ۸۶۱-۸۷۹.
<https://doi.org/10.22059/jte.2015.56149>
- شاکرین، شاهرخ؛ موسوی، سیدنعمت‌اله؛ و امینی‌فرد، عباس، (۱۴۰۱). «تحلیل اقتصادی زیست‌محیطی اتخاذ سیاست مالیات سبز در ایران با رویکرد تعادل عمومی قابل محاسبه». *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۱۱(۴۲): ۲۱۸-۱۹۵.
<https://doi.org/10.22084/aes.2021.25078.3360>
- صمدی، علی‌حسین؛ زیبایی، منصور؛ قادری، جعفر؛ و بهلولی، پریسا، (۱۳۹۸). «سیاست بهینه زیست‌محیطی، نااطمینانی و کیفیت نهادی: مطالعه موردی ایران». *فصلنامه پژوهشهای اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۱۹(۱): ۵۳-۸۲.
URL: <http://ecor.modares.ac.ir/article-18-16275-fa.html>

- فدایی، مهدی؛ و آذری، سما، (۱۴۰۰). «نقش عدم تقارن انتشار و آسیب‌پذیری آلودگی بر سیاست‌های کاهش آلودگی: مطالعه سیاست‌های مالیات و استاندارد زیست‌محیطی». *پژوهشنامه اقتصادی*، ۲۰(۷۹): ۵۴-۸۹.

<https://doi.org/10.22054/joer.2021.59715.958>

- فرازمند، حسن؛ آرمن، سیدعزیز؛ افقه، سیدمرتضی؛ و قربان‌نژاد، مجتبی، (۱۳۹۵). «ارزیابی اثرات اصلاح قیمت انرژی بر اقتصاد کلان ایران: رویکرد الگوهای تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE)». *فصلنامه نظریه های کاربردی اقتصاد*، ۳(۲): ۴۹-۷۶.

https://ecoj.tabrizu.ac.ir/article_4996_0.html

- فخرحسینی، سید فخرالدین، (۱۳۹۳). «ادوار تجاری حقیقی تحت ترجیحات مصرفی و فراغت در اقتصاد ایران: رهیافت تعادل عمومی پویای تصادفی». *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۳(۱۱): ۸۱-۱۰۶.

DOR: 20.1001.1.23222530.1393.3.11.4.0

- کفایی، سیدمحمدعلی؛ و آقائیان‌وش، پریانژاد، (۱۳۹۵). «برآورد و مقایسه کارایی انرژی در بخش‌های اقتصادی ایران». *فصلنامه اقتصاد و الگوسازی*، ۷(۲۷): ۹۷-۱۲۲.

20.1001.1.24765775.1395.7.27.5.8

- مهرگان، نادر؛ عیسی‌زاده، سعید؛ عباسیان، عزت‌اله؛ و فرجی، ابراهیم، (۱۳۹۵). «برآورد وضعیت تعادلی اقتصاد ایران در چارچوب الگوهای ادوار تجاری حقیقی». *فصلنامه نظریه های کاربردی اقتصاد*، ۳(۲): ۱-۲۲.

https://ecoj.tabrizu.ac.ir/article_4983.html?lang=fa

- میراسکندری، راضیه، (۱۳۹۹). «نقش قواعد زیست‌محیطی بر ادوار تجاری حقیقی: رهنمودهای برای سیاست‌گذاری‌های محیط‌زیستی در اقتصاد ایران». *اقتصاد و تجارت نوین*، ۱۵(۴): ۱۶۷-۱۳۷.

<https://doi.org/10.30465/JNET.2020.6518>

- نوفرستی، محمد؛ و نوروزی، زهرا، (۱۳۹۱). «واکنش سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به هزینه استفاده از سرمایه، نااطمینانی و نرخ استفاده از ظرفیت‌های تولیدی». *اقتصاد و الگوسازی*، ۳(۱۱ و ۱۲): ۴۴-۶۲.

https://ecoj.sbu.ac.ir/article_53515.html?lang=fa

- وهاب‌زاده مقدم، مرضیه‌سادات؛ امامی‌جزه، کریم؛ و حاجی‌حسنی، فرزانه، (۱۴۰۱). «نقش سیاست‌های اقتصادی و محیط‌زیست بر جلوگیری از آلودگی هوا». *فصلنامه علمی مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۶(۵۹): ۱-۱۷.

<https://doi.org/10.30495/eco.2023.1976456.2719>

- Abounouri, E. & Rajaie, M., (2013). "Evaluation of Energy Price Shock Effect on Macroeconomic Variables in Iran: Introducing a Dynamic Stochastic General Equilibrium Model". *Iranian Energy Economics*, 1(2): 1-22. https://jice.atu.ac.ir/article_3007.html (In Persian).

- Angelopoulos, K., Economides, G. & Philippopoulos, A., (2010). *What is the best environmental policy? Taxes, permits and rules under economic and environmental uncertainty*. CESifo Working Paper Series 2980, CESifo Group. <https://ideas.repec.org/p/bog/wpaper/119.html>

- Annicchiarico, B., Carattini, S. F. & Heutel, C. G., (2021). *Business cycles and environmental policy: Literature review and policy implications*, NBER Working Paper No. 29032. <https://www.nber.org/papers/w29032>

- Annicchiarico, B. & Di Dio, F., (2015). "Environmental policy and macroeconomic dynamics in a new Keynesian model". *Journal of Environmental Economics and Management*, 69: 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2014.10.002>
- Annicchiarico, B. & Di Dio, F., (2017). "GHG emissions control and monetary policy". *Environmental and Resource Economics*, 67(4): 823-851. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-016-0007-5>
- Annicchiarico, B. & Diluiso, F., (2019). "International transmission of the business cycle and environmental policy". *Resource and Energy Economics*, 58: 101-112. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2019.07.006>
- Bator, F. M., (1958). "The anatomy of market failure". *The Quarterly Journal of Economics*, 72(3): 351-379. <https://doi.org/10.2307/1882231>
- Baumol, W. J. & Oates, W. E., (1988). *The theory of environmental policy*. Cambridge University Press.
- Carattini, S., Heutel, G. & Melkadze, G., (2021). *Climate policy, financial frictions, and transition risk*. National Bureau of Economic Research Working Paper #28525. <https://www.nber.org/papers/w28525>
- Coase, R. H., (1960). "The problem of social cost". In: *Classic Papers in Natural Resource Economics*, 87-137. https://doi.org/10.1057/9780230523210_6
- Diluiso, F., Annicchiarico, B., Kalkuhl, M. & Minx, J.C., (2020). *Climate actions and stranded assets: The role of financial regulation and monetary policy*. CESifo WP no. 8486. <https://www.cesifo.org/en/publications/2020/working-paper/climate-actions-and-stranded-assets-role-financial-regulation-and>
- Dissou, Y. & Karnizova, L., (2016). "Emissions cap or emissions tax? A multi-sector business cycle analysis". *Journal of Environmental Economics and Management*, 79: 169-188. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2016.05.002>
- Doda, B., (2014). "Evidence on business cycles and CO₂ emissions". *Journal of Macroeconomics*, 40: 214-227. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2014.01.003>
- Economides, G. & Xepapadeas, A., (2019). *The effects of climate change on a small open economy*. Bank of Greece Working Paper no. 267 <https://ideas.repec.org/p/bog/wpaper/267.html>
- Eslamloueyan, K. Ostadzad, A. H., (2016). "Estimating a production function for Iran with emphasis on energy and expenditure on research and development: An application of Genetic Algorithm method". *QJER*, 16(1): 21-48. <http://ecor.modares.ac.ir/article-18-765-fa.html> (In Persian).
- Fadaee, M. & Azari, S., (2020). "The role of emission and pollution vulnerability asymmetries in pollution reduction policies: Study of tax and environmental standard

policies”. *Economics Research*, 20(79): 53-89.
<https://doi.org/10.22054/joer.2021.59715.958> (In Persian).

- Farazmand, H., Arman, S. A., Afghah, S. M. & Ghorbannezhad, M., (2016). “The effects of energy price reform on Iranian economy: Dynamic Stochastic General Equilibrium approach (DSGE)”. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 3(2): 49-76. https://eco.j.tabrizu.ac.ir/article_4996.html (In Persian).

- Finn, M. G., (1991). *Energy price shocks, capacity utilization and business cycle fluctuations*. Technical Report, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
<https://ideas.repec.org/p/fip/fedmem/50.html>

- Finn, M. G., (2000). “Perfect competition and the effects of energy price increases on economic activity”. *Journal of Money, Credit and Banking*, 32(3): 400-416.
<https://doi.org/10.2307/2601172>

- Fischer, C. & Springborn, M., (2011). “Emissions targets and the real business cycle: Intensity targets versus caps or taxes”. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62(3): 352–366. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2011.04.005>

- Fisher, S., (1977). “Long-term contracts, rational expectations, and the optimal money supply rule”. *Journal of Political Economy*, 85(1): 191-205.
<https://www.jstor.org/stable/1828335>

- Greenwood, J., Hercowitz, Z. & Huffman, G., (1988). “Investment capacity utilization and the real business cycle”. *American Economic Review*, 78(3): 402-417.
<https://www.jstor.org/stable/1809141>

- Hafezi Birgani, M., Gholi Yousefi, M., Daghighi Asli, A. & Mohammadi, T., (2020). “Determinants of capacity utilization in Iranian manufacturing industries”. *Financial Economics Quarterly*, 54: 239-265. <https://sanad.iau.ir/en/Article/1063231> (In Persian).

- Hansen, G., (1985). “Indivisible labor and the business cycle”. *Journal of Monetary Economics*, 16: 309-327. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(85\)90039-X](https://doi.org/10.1016/0304-3932(85)90039-X)

- Heutel, G., (2012). “How should environmental policy respond to business cycles? Optimal policy under persistent productivity shocks”. *Review of Economic Dynamics*, 15(2): 244– 264. <https://doi.org/10.1016/j.red.2011.05.002>

- Hoel, M., (1992). “Carbon Taxes: An international tax or harmonized domestic taxes?”. *European Economic Review*, 36(2–3): 400–406. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(92\)90096-F](https://doi.org/10.1016/0014-2921(92)90096-F)

- Holladay, J., Scott, M. M. & Shreekar P., (2019). “Environmental policy instrument choice and international trade”. *Environmental and Resource Economics*, 74 (4): 1585-1617. <https://doi.org/10.1007/s10640-019-00381-4>

- Hosseini, S. F., (2014). “Real Business Cycle under consumption and leisure

preferences in Iran: Dynamic Stochastic General Equilibrium Approach”. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 3(11): 81-106. https://aes.basu.ac.ir/article_911.html (In Persian).

- Jaimes, R., (2020). *The dynamic effects of environmental and fiscal policy shocks*. University of Tilburg, mimeo. <https://ideas.repec.org/p/col/000416/019466.html>

- Jorgenson, D. W., (1963). “Capital theory and investment behavior”. *The American Economic Review*, 53(2): 247–259. <https://www.aeaweb.org/aer/top20/53.2.247-259.pdf>

- Kafaie, M., & Nejadaghaeianvash, P., (2016). “Estimation and comparison of energy efficiency in Iran’s economic sectors”. *Journal of Economics and Modelling*, 7(27): 97-122. https://ecojsbu.ac.ir/article_52241.html (In Persian).

- Kaya, Y., Yokobori, K., et al., (1997). *Environment, energy, and economy: strategies for sustainability*. United Nations University Press Tokyo. <https://archive.unu.edu/unupress/unupbooks/uu17ee/uu17ee00.htm>

- Khan, H., Konstantinos, M., Christopher, R. K. & Maya, P., (2019). “Carbon emissions and business cycles”. *Journal of Macroeconomics*, 60: 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2019.01.005>

- Khorsandi, M. & Azizi, Z., (2012). “The combination of consumption and the effectiveness of energy on economic growth: An application of Smooth Transition Regression”. *Iranian Energy Economics Research*, (3): 17-34. https://jieee.atu.ac.ir/article_2598.html (In Persian).

- Kim, I. M. & Loungani, P., (1992). “The role of energy in real business cycle models”. *Journal of Monetary Economics*, 29(2): 173–189. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(92\)90011-P](https://doi.org/10.1016/0304-3932(92)90011-P)

- Kumar, N. & Maiti, D., (2024). “Long-run macroeconomic impact of climate change on total factor productivity: Evidence from emerging economies”. *Structural Change and Economic Dynamics*, 68: 204-223. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2023.10.006>

- Kydland, F. E. & Prescott, E. C., (1982). “Time to build and aggregate fluctuations”. *Econometrica*, 50(6): 1345–1370. <https://www.jstor.org/stable/1913386>

- Mankiw, G., (1989). “Real business cycles: A new Keynesian perspective”. *Journal of Economic Perspectives*, 3(3): 79-90. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.3.3.79>

- McCallum, B., (1989). “Real business cycles”. in: Robert Barro, ed, *Modern Business Cycle theory* (Harvard University Press, Cambridge MA). <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/2172/3/262244519.pdf>

- Mehregan, N., Isazadeh, S., Abbasian, E. & Faraji, E., (2016). “Estimating of the equilibrium situation of Iran’s economy within RBC models”. *Quarterly Journal of*

Applied Theories of Economics, 3(2), 1-22. https://ecoj.tabrizu.ac.ir/article_4983.html (In Persian).

- Mireskandari, R., (2020). "The role of environmental rules on real business cycles: Guidelines for environmental policy in Iran". *New Economy and Trade*, 15(4): 137-167. <https://doi.org/10.30465/jnet.2020.6518> (In Persian).

- Noferesti, M. & Norouzi, Z., (2013). "Private investment response to user cost of capital, uncertainty and Capacity utilization rate". *Journal of Economics and Modelling*, 3(11-12): 44-62. https://ecoj.sbu.ac.ir/article_53515.html (In Persian).

- Pigou, A. C., (1920). *The economics of welfare*. Palgrave Macmillan. <http://pombo.free.fr/pigou1920.pdf>

- Punzi, M. T. & Chan, Y. T., (2023). "E-DSGE model with endogenous capital utilization rate". *Journal of Cleaner Production*, 414: 137640. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137640>

- Rajaie, M., Abounouri, E., Shahmoradi, A. & Taghi Nezhad Omran, V., (2014) "The macroeconomic effects of energy price shocks: Introducing a Dynamic Stochastic General Equilibrium model". *QEER*, 9 (39): 1-19. <http://iiesj.ir/article-1-336-fa.html> (In Persian).

- Rotemberg, J. & Woodford, M., (1996). *Imperfect competition and the effects of energy price increases on economic activity*. National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.2307/2078071>

- Samadi, A. H., Zibaei, M., Ghaderi, J. & Bahlouli, P., (2019). "Optimal environmental policy, uncertainty and institutional quality: The case of Iran". *QJER*, 19 (1): 53-82. <http://ecor.modares.ac.ir/article-18-16275-fa.html> (In Persian).

- Seifi, A. & Dehghanpoor, M. R., (2015). "Economic capacity utilization rate in Iran's electricity generation industry during 1350-1388". *Economic Research*, 50(4): 861-879 https://jte.ut.ac.ir/article_56149.html (In Persian).

- Shakerin, S., Mosavi, S. N. & Aminifard, A., (2022). "Economic-environmental analysis of adoption of green tax policy in Iran with calculable general balance approach". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 11(42):195-218. https://aes.basu.ac.ir/article_4315.html (In Persian).

- Sidgwick, H., (1901). *The principles of political economy*. Kraus Reprint. <https://archive.org/details/principlesofpoli00sidguoft>

- Solow, R. M., (1999). "Neoclassical growth theory". In: *Handbook of Macroeconomics*, 1, Part A.: 637-667. [https://doi.org/10.1016/S1574-0048\(99\)01012-5](https://doi.org/10.1016/S1574-0048(99)01012-5)

- Stern, N. & Stern, N. H., (2007). *The economics of climate change: The Stern Review*. Cambridge University press.

- Summers, L., (1986). "Some skeptical observations on real business cycle theory". *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Papers and Proceedings, 80: 134-138. <https://doi.org/10.21034/qv.1043>

- Vahabzadeh Moghadam, M., Eami, K. & Haju, H., (2023). "The role of economic and environmental policies on preventing air pollution". *Economic Modeling*, 59 (16): 1-17 <https://sanad.iau.ir/en/Journal/eco/Article/995268> (In Persian).

- Uitto, J. I., (2016). "Evaluating the environment as a global public good". *The journal Evaluation. Committee on Publication Ethics (COPE)*. <https://publicationethics.org/>

- Van den Bijgaart, I. M. & Smulders, S., (2018). "Does a recession call for less stringent environmental policy? A partial-equilibrium second-best analysis". *Environmental and Resource Economics*, 70(4): 807-834. <https://doi.org/10.1007/s10640-017-0157-0>

- Waggoner, P. E. & Ausubel, J. H., (2002). "A framework for sustainability science: A renovated ipat identity". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(12): 7860–7865. <https://doi.org/10.1073/pnas.122235999>

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

P. ISSN:2322-2530 & 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. (© The Author(s))



Bu-Ali Sina University

Real-Fiscal Linkages of Fiscal Revenue-side in Iran

Samira Ejtehad¹ , Hashem Zare² , Mehrzad Ebrahimi³ ,
 Mohammad-Ali Aboutorabi⁴ 

Type of Article: Research

 <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30124.3736>

Received: 2024.11.09; Revised: 2024.12.28; Accepted: 2025.01.07

Pp: 79-109

Abstract

This paper aims to explain the real-fiscal linkages by identifying the macroeconomic determinants of government revenue in Iran. To achieve this, the dynamic ordinary least squares (DOLS) method was applied using data from 1972 to 2020. The findings indicate that inflation, centralization, the divergence of public prices from market prices, and the concentration of tax collection on labor income tax all have positive effects on government revenue in Iran. In contrast, economic growth and trade openness have negative effects on government revenue. Overall, these findings support implementing an economic growth strategy that is internally comprehensive within the tax system and externally coherent in terms of the economics of growth, and to which the government has a “tight commitment”. “Internally comprehensive” refers to establishing a mature progressive tax system that includes an inflation-adjusted comprehensive income tax along with automatic complete indexation. When complete and explicit automatic indexation is lacking, fiscal authorities may still benefit from inflation, which can lead to persistent political incentives for inflation inertia. “Externally coherent” refers to ensuring that aspects such as openness, decentralization of macro-fiscal decision-making, and the efficient size of government align with the comprehensive tax system to promote economic growth.

Keywords: Taxation, Real-Fiscal linkages, Inflation, Growth, Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS).

JEL Classification: H20, H30, E31, O40, C32.

1. PhD Student Economics, Department of Economics and Management, Faculty of Economics and Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

2. Associate Professor, Department of Economics and Management, Faculty of Economics and Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran (Corresponding Author). **Email:** Hashem.Zare@gmail.com

3. Associate Professor, Department of Economics and Management, Faculty of Economics and Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

4. Assistant Researcher, Department of Economics, Institute for Humanities and Cultural Studies, Tehran, Iran.

Citations: Ejtehad, S., Zare, H., Ebrahimi, M. & Aboutorabi, M. A., (2025). “Real-Fiscal Linkages of Fiscal Revenue-side in Iran”. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 14(53): 79-109. <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30124.3736>

Homepage of this Article: https://aes.basu.ac.ir/article_5903.html?lang=en

1. Introduction

In many developing countries, a critical challenge arises when they aim for economic growth through capital accumulation. This often leads to the necessity of creating budget deficits to fund their development costs. There are several reasons for this: 1) The tax bases are not sufficient to impose a high tax burden; 2) The tax administrative organizations are inefficient in utilizing the available tax bases; or 3) Political constraints make it impossible to impose a high tax burden. In the absence of developed capital markets to provide enough external funding, government budget deficits are often funded by central banks through money creation. This process of money printing leads to a rise in the overall price level and, in turn, causes a decrease in the actual value of the currency. Consequently, as suggested by Tanzi (1978), the government's revenue may be negatively affected by this inflationary increase. Therefore, in an imaginary economy, if only the Tanzi effect is present, the government is likely to be the biggest loser from inflation; but why in many developing countries, such as Iran, does the government not want or cannot seriously reduce inflation?

Furthermore, in an imaginary development-friendly economy, one would expect the government to influence real-fiscal linkages in a way that maximizes the encouragement of economic growth and development. Yet again, the question arises: why in these countries is sustained high economic growth, a high degree of openness to trade, the design of a progressive income tax system, political, fiscal, and demographic decentralization, and optimal government size - all suggested by development economics literature for achieving economic development - are not observed? Hence, the progress towards a government with fiscal soundness and a well-developed economy has been uncommon in the historical growth path of developing countries worldwide.

This paper seeks to address the following questions: Has the Iranian government faced challenges on the revenue-side of its budget due to the persistence of high inflation in its economy? Furthermore, how have other real-fiscal linkages affected the government's revenue-side?

2. Methodology

This paper, by maximizing a generalized model of Tanzi's simplified initial model (1978), in addition to providing a more comprehensive explanation of real-fiscal linkages, models the link between the phenomenon of fiscal lags and fiscal drag. Then, it empirically identifies the macroeconomic determinants of the government's revenue-side in Iran from

1972 to 2020 using the Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) method and employing a specific-to-general modeling approach.

3. Discussion

The findings indicate that inflation, centralization, deviations of public goods prices from market prices, and a concentration of tax collection on labor income tax have had positive effects on government revenue in Iran. Contrarily, economic growth and trade openness have had negative effects on government revenue. In fact, the effects of economic growth, inflation, trade openness, population density, the relative size of the employed population, and the relative size of the public sector all indicate the presence of strong “anti-development” political economy incentives in Iran’s governance. Therefore, from a political economy perspective, such a government has strong incentives that discourage growth, prevent the inflation rate from falling below a certain level, do not promote decentralization in favor of the periphery, do not broadly levy taxes on “net wealth changes”, and do not compel public institutions to follow free market relative prices; even though there may be regulations in development plans and other agendas that contradict these. Hence, before designing any economic growth strategy, it is necessary to architect the economic system in a way that eliminates these political economy incentives, which are the root cause of Iran’s economic growth lagging. Afterward, it is essential to design and implement a growth strategy that is both internally and externally comprehensive and coherent.

4. Conclusion

Overall, these findings support the implementation of an economic growth strategy that is internally comprehensive within the tax system and externally coherent in terms of the economics of growth, and to which the government has a “tight commitment”. Internally coherent means that a mature progressive tax system is established in which an inflation-adjusted comprehensive income tax and complete indexation are explicitly and automatically implemented. When complete and explicit automatic indexation is not present, there is still the possibility for fiscal policy to benefit from inflation; this will preserve the political economy incentives for inflation inertia. Furthermore, comprehensive income taxation instead of labor income taxation has many advantages. Externally coherent means that in the dimensions of openness, decentralization of macro-fiscal decision-

making, and efficient size of the government, it is designed to be in harmony with the comprehensive tax system in order to encourage economic growth.

Acknowledgments

We, the authors, express our gratitude to the staff and the anonymous reviewers of the *Iranian Quarterly Journal of Applied Economic Studies* for improving and enriching the text of this paper.

Observation Contribution

This paper is derived from a PhD thesis.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.



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
 (CC) حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقاله چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.



پیوندهای واقعی-خزانه‌ای جانب درآمدهای خزانه‌ای در ایران

سمیرا اجتهادی^۱ ID، هاشم زارع^۲ ID، مهرزاد ابراهیمی^۳ ID، محمدعلی ابوترابی^۴ ID

نوع مقاله: پژوهشی

شناسه دیجیتال: <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30124.3736>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۹، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۰۸، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۸

صص: ۷۹-۱۰۹

چکیده

این پژوهش، با هدف تبیین پیوندهای واقعی-خزانه‌ای، به شناسایی تعیین‌کننده‌های کلان اقتصادی جانب درآمدهای خزانه‌ای دولت در ایران می‌پردازد. برای این منظور، از روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) طی سال‌های ۱۹۷۲ تا ۲۰۲۰ م. (۱۳۹۹-۱۳۵۱) استفاده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که تورم، تمرکزگرایی، انحراف قیمت‌های عمومی از قیمت‌های بازاری و تمرکز مالیات‌ستانی بر مالیات از درآمد نیروی کار، اثر مثبت بر جانب درآمدهای خزانه‌ای دولت در ایران داشته و خلاف‌آمد آن، رشد اقتصادی و باز بودن تجاری اثر منفی بر درآمدهای خزانه‌ای داشته است؛ به‌طور کلی، این یافته‌ها در حمایت از ایده پیاده‌سازی یک استراتژی رشد اقتصادی است که در درون سیستم مالیاتی فراگیر و بیرون از آن (یعنی به لحاظ اقتصاد رشد) منسجم باشد، و حاکمیت (دولت) به آن «پای‌بندی سخت» داشته باشد. بدین معنا که این استراتژی در درون فراگیر باشد؛ یعنی یک سیستم مالیات‌ستانی تصاعدی بالغ استقرار باید و در آن، مالیات بر درآمد فراگیر تعدیل شده با تورم و شاخص‌سازی کامل به‌طور صریح و خودکار انجام شود. هم‌چنین، در بیرون منسجم باشد؛ بدین معنا که در بُدهای باز بودن، تمرکززدایی تصمیم‌گیری‌های کلان-خزانه‌ای، و تنظیم اندازه کارای دولت نیز در هماهنگی با سیستم مالیاتی فراگیر در راستای تشویق رشد اقتصادی طراحی شود.

کلیدواژگان: مالیات‌ستانی، پیوندهای واقعی-خزانه‌ای، تورم، رشد، حداقل مربعات معمولی پویا.

طبقه‌بندی JEL: H20, H30, E31, O40, C32.

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

Email: EjtehadiSamira@gmail.com

۲. دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران (نویسنده مسئول).

Email: Hashem.Zare@gmail.com

۳. دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

Email: mhrzad@yahoo.com

۴. استادیار گروه اقتصاد، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، تهران، ایران.

Email: Aboutorabi.econ@gmail.com

۱. مقدمه

یک مسأله کلیدی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه این است که در تعقیب رشد از طریق انباشت سرمایه، ممکن است چاره‌ای جز ایجاد کسری‌های خزانه‌ای برای تأمین هزینه‌های توسعه وجود نداشته باشند. دلایل متعددی برای این مسأله ارائه شده است: ۱) این که پایه‌های مالیاتی کشورها برای ایجاد بار مالیاتی بالا ناکافی است؛ ۲) این که حتی زمانی که پایه‌های مالیاتی کافی در دسترس هستند، سازمان‌های اداری مالیاتی این کشورها آن قدر ناکارآمد هستند که نمی‌توانند از آن‌ها به درستی استفاده کنند؛ یا ۳) در هر صورت، واقعیت‌های سیاسی به گونه‌ای است که ایجاد بار مالیاتی بالا امکان‌پذیر نیست (برای مطالعه بیشتر، ر. ک. آقویلی^۱، ۱۹۷۷). در نبود بازارهای سرمایه توسعه‌یافته که امکان تأمین مالی بیرونی کافی را فراهم نماید، این کسری‌های خزانه‌ای اغلب به‌طور کامل (یا بخشی از آن‌ها) توسط بانک‌های مرکزی از طریق خلق پول، تأمین مالی می‌شوند. این چاپ پول باعث افزایش سطح عمومی قیمت و در نتیجه، کاهش ارزش واقعی واحد پولی می‌شود. همان گونه که «فریدمن»^۲ (۱۹۴۲) و «بیلی»^۳ (۱۹۵۶) نشان دادند، می‌توان این کاهش را نوعی مالیات بر کسانی دانست که پول نگهداری می‌کنند.

بسته به ماهیت سیستم مالیاتی یک کشور (کشش‌های مالیاتی)، تورم ممکن است: ۱) منجر به افزایش درآمد مالیاتی واقعی شود؛ ۲) منجر به کاهش درآمد مالیاتی واقعی شود؛ یا ۳) ارزش واقعی این درآمد را بدون تأثیر بگذارد. پیش از «تانزی»^۴ (۱۹۷۸) اکثر اقتصاددانان حالت سوم (خنثی بودن) را مفروض می‌دانستند، اما امروزه ادبیات غالب اقتصاد بخش عمومی در حمایت از حالت دوم است. بنابراین، در یک اقتصاد فرضی، در صورتی که تنها «اثر تانزی»^۵ برقرار باشد، دولت (حاکمیت) احتمالاً بزرگ‌ترین زیان‌دیده از تورم است؛ اما چرا در بسیاری از کشورهای در حال توسعه (مانند ایران) حاکمیت نمی‌خواهد یا نمی‌تواند تورم را به‌طور قابل توجهی کاهش دهد؟

در این چارچوب، پژوهش حاضر به این پرسش‌ها پاسخ می‌دهد که آیا دولت ایران در جانب درآمدهای مالیاتی خود از استمرار تورم (به‌عنوان پربحث‌ترین پیوند واقعی-خزانه‌ای) بالا در این اقتصاد، زیان دیده است؟ به‌علاوه، سایر تعیین‌کننده‌های کلان اقتصادی (به‌عنوان سایر پیوندهای کلیدی واقعی-خزانه‌ای)، چگونه جانب درآمدهای خزانه‌ای دولت را متأثر کرده‌اند؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها، از داده‌های ۱۹۷۲ تا ۲۰۲۰ م. اقتصاد ایران و روش «حد اقل مربعات معمولی پویا»^۶ (DOLS) استفاده می‌شود.

ساختار این مقاله بدین شرح است: ادبیات تحلیل کلان-خزانه‌ای جانب درآمدهای دولت و کلیدی‌ترین تعیین‌کننده آن، که تورم است، در بخش دوم مرور می‌شود. بخش سوم، شامل روش پژوهش است. بخش چهارم، به گزارش و تحلیل یافته‌ها اختصاص دارد. نتیجه‌گیری و دلالت‌های سیاستی در بخش پنجم آمده است.

1. Aghevli

2. Friedman

3. Bailey

4. Tanzi

5. Tanzi effect

6. Dynamic Ordinary Least Squares

۲. ادبیات موضوع

در این بخش، ابتدا مدلسازی جبری را بر پایه مدلسازی اولیه تانزی (۱۹۷۸) انجام می‌دهیم و تلاش می‌کنیم به الگوی «تعمیم یافته‌ای»^۱ از آن دست یابیم. سپس، پیشینه پژوهش را مرور کرده و خلا ادبیات موضوع و مسأله‌مندی این پژوهش برای اقتصاد ایران را تبیین می‌کنیم.

به لحاظ نظری، اگر نرخ رشد اقتصادی واقعی نادیده گرفته شود و تورم خود را در یک نرخ پایدار (π) تثبیت کرده باشد (به بیان دیگر، نرخ رشد اقتصادی و نرخ رشد تورم را صفر در نظر بگیریم)، و بدین ترتیب، «ترازهای واقعی مطلوب»^۲ برابر با «ترازهای واقعی محقق شده»^۳ باشد، نرخ تورم هم‌ارز نرخ تغییر در عرضه پول و نیز هم‌ارز نرخ مالیات است. از سوی دیگر، پایه مالیاتی هم‌ارز ترازهای نقدی واقعی نگهداری شده $\left(\frac{M}{P}\right)_t$ است. بنابراین، درآمد مالیات تورمی (R_t^π) برابر است با:

$$R_t^\pi = \pi_t \cdot \left(\frac{M}{P}\right)_t \quad (۱)$$

این فرض‌های ساده‌کننده که توسط تانزی (۱۹۷۸) پیشنهاد شده‌اند، تأثیری بر پیامد کلی تورم بر درآمدهای مالیاتی دولت ندارد، هر چند که برآوردهای کمی را تعدیل خواهد کرد. با این وجود، در این پژوهش، با هدف دست‌یابی به تصریح جامع‌تری از تعیین‌کننده‌های درآمدهای خزانه‌ای، فرض ساده‌کننده نخست مبنی بر صفر بودن رشد اقتصادی را کنار می‌گذاریم، و نرخ رشد اقتصادی واقعی را برابر با g فرض می‌کنیم. برای دست‌یابی به این نرخ رشد اقتصادی، ترازهای واقعی بیشتری تقاضا خواهد شد (ر. ک. فریدمن، ۱۹۷۱؛ آقوی، ۱۹۷۷). در این صورت، اگر کشش درآمدی تقاضای پول را برابر با یک فرض کنیم، رابطه ۱ به شکل زیر تغییر خواهد کرد:

$$R_t^\pi = (\pi_t + g) \cdot \left(\frac{M}{P}\right)_t \quad (۱')$$

آن‌چنان که مشخص است، علاوه بر رشد اقتصادی، تأمین مالی تورمی توسط دو عامل ایجاد می‌شود: نرخ تورم (π) و ترازهای واقعی پول $\left(\frac{M}{P}\right)$ ؛ که هر چه یکی بالاتر باشد، دیگری پایین‌تر خواهد بود. بدین صورت که، در هر سطح مشخص از ترازهای واقعی پول، افزایش تورم (ناشی از پول خلق‌شده برای تأمین مالی کسری بودجه) با درآمد بیشتری از تأمین مالی تورمی همراه خواهد بود. در هر سطح مشخص از انتظارات تورمی، هر چه ترازهای واقعی پول بیشتر باشد، درآمد حاصل از تأمین مالی تورمی بیشتر خواهد بود. با این حال، ترازهای واقعی پول تحت تأثیر انتظارات تورمی است.

همگام با افزایش هزینه نگهداری پول، افراد سعی می‌کنند بر روی ترازهای واقعی پول صرفه‌جویی کنند. آن‌ها ترازهای خود را تا حدی کاهش می‌دهند که منافع آخرین واحد پولی نگهداری‌شده برای آن‌ها برابر با هزینه فرصت پیش‌بینی‌شده نگهداری آن واحد (که برابر با نرخ تورم انتظاری فرض می‌شود) باشد.

هنگامی که نرخ تورم صفر باشد، هیچ پولی برای تأمین کسری بودجه ایجاد نمی‌شود، مالیات تورمی صفر و ترازهای واقعی بالاتر از هر وضعیت دیگری است که در آن تورم بالاتر از صفر باشد. از آنجایی که نرخ تورم غالباً بزرگ‌تر از صفر است، درآمد ناشی از مالیات تورمی غالباً مثبت است. بنابراین، برای دوره کوتاهی، افزایش درآمد

1. augmented

2. desired real balances

3. actual real balances

ناشی از مالیات تورمی به دلیل افزایش تورم می‌تواند بیشتر از کاهش این درآمد به دلیل کاهش ترازهای واقعی باشد. بر این اساس، هدف دولت دست یافتن به ترکیبی از تورم و ترازهای واقعی است که درآمد مالیات تورمی را «در کوتاه مدت» بیشینه کند.

به منظور دستیابی به این ترکیب بیشینه کننده، به پیروی از «کاگان»^۱ (۱۹۵۶)، تابع تقاضا برای ترازهای واقعی پول در شرایط تورمی به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$m^d = m_0 \frac{Y}{P} e^{-\alpha\pi} \quad (2)$$

در افق کوتاه مدت، رابطه بالا را می‌توان به رابطه زیر تبدیل کرد:

$$\left(\frac{M}{Y}\right)^d = m_0 e^{-\alpha\pi} \quad (3)$$

که در این دو رابطه، $\frac{M}{Y} = m$ و نشان دهنده نسبت پول تقاضا شده به درآمد در زمان t بوده، و π نشان دهنده انتظارات تورمی، m_0 نشان دهنده وارونه سرعت گردش پول در هنگامی است که انتظارات تورمی صفر باشد (که در واقع، برابر با ترازهای واقعی پول است وقتی که $\pi = 0$)، α حساسیت تقاضای ترازهای واقعی نسبت به نرخ تورم پیش بینی شده است. بنابراین، $|\alpha\pi|$ کشش تقاضای پول است.

با فرض این که تغییرات قیمت محقق شده برابر با انتظارات تورمی است، مجموع رابطه های ۱ و ۳ درآمد دولت از تأمین مالی تورمی می‌باشد که آن را می‌توان به صورت زیر تصریح کرد:

$$R_\pi = (\pi + g).m_0 e^{-\alpha\pi} \quad (4)$$

با استفاده از رابطه ۴ می‌توان نشان داد بیشینه درآمد مالیات تورمی هنگامی است که $\pi^* = \frac{1}{\alpha} - g$ باشد. در همه کشورها، پرداخت مالیات به مقامات مالیاتی همزمان با وقوع رویدادهای مشمول مالیات (بدون وقفه)، دشوار بوده و برای برخی از انواع مالیات‌ها غیرممکن است. برای کل درآمد مالیاتی، در کشورهای توسعه یافته (۱) به دلیل رایج بودن «کسر مالیات در مبدأ»، «پیش پرداخت‌ها برای مالیات بر درآمد» و «رویه های حسابداری بهتر» که منجر به وصول سریع تر بدهی های مالیاتی مربوط به مالیات های غیرمستقیم می شوند، وقفه جمع آوری مالیات ها کوتاه تر است؛ و (۲) کشش های مالیاتی بزرگ است. لازم است توجه شود که مفهوم کشش سیستم مالیاتی در این مسأله متفاوت از مفهوم متعارف آن است. مفهوم مورد نظر از کشش در اینجا، نخست، به کشش غیرقابل انتقال اشاره دارد؛ بنابراین، هرگونه درآمد ناشی از تغییرات مالیاتی صلاح دیدی را از بین خواهد برد. دوم، مالیات های جمع آوری شده در یک دوره معین را به درآمد در دوره ای که بدهی مالیاتی مربوطه روی داده است، مرتبط می کند، نه به درآمد در زمان وصول مالیات. در مقابل، در کشورهای در حال توسعه، هم وقفه های مالیاتی طولانی تر است و هم کشش های مالیاتی کوچک تر هستند.

ترکیب وقفه های جمع آوری کوتاه و درآمدهای مالیاتی پرکشش، که عمدتاً در کشورهای توسعه یافته مشاهده می شود، منجر به افزایش درآمدهای مالیاتی می شود. در مقابل، ترکیب وقفه های جمع آوری طولانی و درآمدهای مالیاتی کم کشش، که ویژگی غالب در کشورهای در حال توسعه است، منجر به کاهش درآمدهای مالیاتی می شود. این کاهش درآمدهای خزانه ای که به «اثر تانزی» معروف است، علاوه بر وقفه های کشش های مالیاتی، به نسبت

¹. Cagan

اولیه مالیات به درآمد ملی (یعنی به بار مالیاتی اولیه) نیز بستگی دارد. هرچه بار مالیاتی اولیه بزرگ‌تر باشد، زیان مطلق درآمد مالیاتی ناشی از یک افزایش مشخص در نرخ تورم، بیشتر خواهد بود.

با این حال، اگر در یک فرض ساده‌کننده، کشش سیستم مالیاتی برابر با یک باشد، اثر تورم بر بار مالیاتی را می‌توان بر اساس رابطه زیر محاسبه کرد:

$$T_{\pi} = \frac{T_0}{(1+P)^n(1+g)^n} = T_0 e^{-(\beta\pi+\gamma g)} \quad (5)$$

که در آن، P نرخ تورم ماهانه، π نرخ تورم سالانه، و β متوسط وقفه‌های جمع‌آوری مالیات بر حسب ماه است. در رابطه ۵ نیز بر خلاف الگوی اولیه تانزی (۱۹۷۸)، نرخ رشد اقتصادی را لحاظ کرده‌ایم.

بنابراین، مجموع درآمد خزانه‌ای دولت ناشی از مالیات‌ستانی رسمی و تأمین مالی تورمی به‌صورت زیر خواهد بود:

$$(TR)_{\pi} = (\pi + g).m_0 e^{-\alpha\pi} + T_0 e^{-(\beta\pi+\gamma g)} \quad (6)$$

در نهایت، با بیشینه‌سازی این الگو، نرخ تورمی که درآمد کل دولت را بیشینه می‌کند، بدین صورت برآورد می‌شود (به جهت رعایت اختصار، مراحل جبری بیشینه‌سازی آورده نشده است):

$$\pi^* = \frac{1}{\alpha + \beta \frac{T(\pi^*)}{R(\pi^*)}} - g \quad (7)$$

از آنجایی که انتظار نمی‌رود وقفه‌های جمع‌آوری مالیات (β) حتی در توسعه‌یافته‌ترین کشورها برابر با صفر باشد (طول وقفه مثبت است)، نرخ تورم بهینه برای دولت بر اساس رابطه ۷ کوچک‌تر از نرخ تورم برآوردشده بر اساس رابطه ۴ ($\frac{1}{\alpha} - g$) است. بنابراین، با توجه به رابطه ۷ مشخص می‌شود هنگامی که مجموع درآمدهای خزانه‌ای دولت (درآمدهای مالیاتی و درآمد مالیات تورمی) بیشینه‌سازی شود، نرخ تورم بیشینه‌کننده این درآمدها کوچک‌تر از زمانی که تنها درآمد مالیات تورمی (مشابه آن‌چه تانزی (۱۹۷۸) مدلسازی کرده بود) بیشینه‌سازی شود.

بنابراین، تفاوت مدلسازی این پژوهش با مدلسازی اولیه تانزی (۱۹۷۸) در آن است که:

۱) رشد اقتصادی را نادیده نگرفته و در تصریح الگو لحاظ می‌کند، از این‌رو، به‌طور ضمنی گویای وجود یک مبادله سیاستی^۱ میان نرخ تورم بیشینه‌کننده درآمدهای خزانه‌ای دولت (درآمدهای مالیاتی و درآمد مالیات تورمی) و نرخ رشد اقتصادی است. به بیان دیگر، هنگامی که دولت به دنبال بیشینه‌کردن درآمد مالیات تورمی باشد، این سیاست به‌عنوان یک بازدارنده^۲ برای رشد اقتصادی عمل کرده و به ناچار، کمینه رشد برای آن اقتصاد تحقق خواهد یافت.

۲) تنها بر درآمدهای مالیاتی رسمی دولت تمرکز ندارد، بل که در بیشینه‌سازی درآمدهای دولت، مجموع درآمدهای مالیاتی رسمی و درآمدهای مالیات تورمی را بیشینه می‌کند. بنابراین، به‌طور ضمنی نشان‌دهنده یک مبادله سیاستی دیگر، این‌بار، میان دو نوع درآمد دولت است؛ بدین معنا که انتظار می‌رود افزایش یکی از آن‌ها، با کاهش دیگری همراه باشد^۳. در نتیجه، الگوی تانزی تعمیم‌یافته با این دو مؤلفه، توضیح کامل‌تری از رفتار خزانه‌ای دولت ارائه می‌دهد؛ که به‌طور خاص، قدرت تبیین‌کنندگی بیشتری برای کشورهای در حال توسعه دارد.

^۱. Trade-off

^۲. Drag

^۳. بررسی تجربی این دو مبادله سیاستی در اقتصاد ایران، نیازمند پژوهش‌های جداگانه است.

- در مجموع، از تحلیل مدلسازی این پژوهش، چندین دلالت سیاستی کلیدی به دست می آید:
- ۱) هنگامی که ترازهای واقعی اولیه (m_0) بالا و بار مالیاتی اولیه (T_0) پایین باشد، مالیات تورمی سهم بزرگی از درآمدهای خزانه‌ای دولت دارد و نرخ تورم بالاتری کل درآمدها را بیشینه می‌کند. بدیهی است که در این حالت، دولت کمترین انگیزه را برای کاهش تورم دارد.
 - ۲) هنگامی که ترازهای واقعی اولیه پایین و بار مالیاتی اولیه بالا باشد، مالیات تورمی سهم ناچیزی از درآمدهای خزانه‌ای داشته و نرخ تورم پایین‌تری کل درآمدها را بیشینه می‌کند. بنابراین، حتی قابل تصور است که دولت از «تورم‌کاهی»^۱ منتفع شود (زیرا، درآمدهای خزانه‌ای را افزایش خواهد داد).
 - ۳) هر چه حساسیت تقاضا برای پول نسبت به تغییرات قیمت بیشتر باشد، درآمدهای ناشی از مالیات تورمی کمتر می‌شود و نرخ تورم پایین‌تری، کل درآمدها را بیشینه می‌کند.
 - ۴) هر چه تأخیر جمع‌آوری بیشتر باشد، فرسایش درآمدهای واقعی ناشی از تورم بیشتر می‌شود و نرخ تورم پایین‌تری کل درآمدها را بیشینه می‌کند.^۲
 - ۵) اثر منفی تورم بر درآمدهای مالیاتی واقعی، که به اثر تانزی یا اثر «اولیورا-تانزی»^۳ مشهور است (اولیورا، ۱۹۶۷؛ تانزی، ۱۹۷۸)، هنگامی اتفاق می‌افتد که افزایش قیمت از نرخ بهینه تورم فراتر رود و فرسایش جمع‌آوری واقعی درآمدهای مالیاتی بر عواید حاصل از خلق بیشتر پول غلبه کند. این که چه زمانی اتفاق بیافتد بستگی به پارامترهای m_0 ، T_0 ، α و β دارد. به علاوه، این که اثر اولیورا-تانزی عمل کند یا نه، و این که این اثر چقدر قوی باشد بستگی به ویژگی‌های سیستم مالیاتی مورد مطالعه دارد. اثر اولیورا-تانزی قوی‌تر خواهد بود؛
 - آ) هر چه تصاعدی بودن^۴ همه انواع مالیات کمتر باشد، که معنای کمتر بودن کشش درآمدهای مالیاتی «عادی»^۵ نسبت به افزایش قیمت است؛
 - ب) هر چه سهم مالیات‌ها و عوارض غیر مستقیم با نرخ‌های مالیاتی مشخص در کل درآمدهای مالیاتی بیشتر باشد؛
 - پ) هر چه تطبیق‌پذیری سیستم مالیاتی در واکنش به افزایش قیمت‌ها از طریق اقدام‌های صلاح‌دیدی دشوارتر باشد. اقدام‌های صلاح‌دیدی شامل افزایش نرخ‌های مالیاتی، کوتاه کردن تأخیر قانونی برای پرداخت مالیات‌ها، افزایش جریمه‌های پرداخت مالیات پس از سررسید، شاخص‌سازی پایه‌های مالیاتی و تقویت اداره امور مالیاتی هستند (ر. ک. آنوشیچ و اشوالک^۶، ۱۹۹۶: ۷۷-۷۸).

^۱. Deflation

^۲. با این حال، باید توجه داشت که این تحلیل، هم‌چنان بر پایه مفروض‌های ساده‌کننده‌ای است که حذف آن‌ها می‌تواند دلالت‌های سیاستی بیش‌تر و درهم‌تنیده‌تری ارائه دهد. این مفروض‌ها عبارتند از: ۱) تنها علت تورم تأمین مالی تورمی کسری بوده است؛ ۲) عرضه پول تنها در نتیجه تأمین مالی کسری تغییر می‌کند؛ ۳) انتظارات تورمی برابر با تغییرات قیمت محقق شده است؛ و ۴) ضریب فزاینده پولی برابر با یک است، یعنی بانک‌های خصوصی نقشی در خلق پول ندارند.

^۳. Olivera-Tanzi effect

^۴. Progressivity

^۵. Normal

^۶. Anušić & Švaljek

تاکنون، پژوهش‌هایی در باب تعیین‌کننده‌های درآمد خزانه‌ای در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه انجام شده است؛ مانند:

«چودری»^۱ (۱۹۹۱) با بررسی ۱۸ کشور در حال توسعه نشان داد که تورم با تخریب منابع درآمدی دولت بر پایه مالیات، به‌طور قابل توجهی درآمدهای ناشی از مالیات تورمی را خنثی می‌کند. به‌علاوه، وقفه‌های گردآوری مالیات در آن‌ها، که در مورد برخی کشورها به بیش از ۶ ماه می‌رسد، این تخریب را شدیدتر کرده، به‌گونه‌ای که حتی ممکن است خالص درآمد دولت کاهش یابد. بدین معنا که کاهش درآمدهای خزانه‌ای دولت بیش از عایدی‌های دولت از طریق اعمال مالیات تورمی باشد. یافته‌های او مستند کرده‌اند که امکان استفاده از تأمین مالی تورمی، به‌دلیل آثار مخربی که بر درآمدهای خزانه‌ای دولت دارد، به شدت محدود است.

تانزی (۲۰۰۰) با ارائه واقعیت‌های سبک‌وار، پیشرفت‌ها و چالش‌های خزانه‌ای در کشورهای آمریکای لاتین در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ م. را مستند کرد. در یکی از این چالش‌ها، او نشان داد که «اثر تانزی» در کشورهای مذکور طی آن دو دهه رخ داده است: وقفه‌های مالیات‌ستانی منجر به کاهش قابل توجه درآمدهای مالیاتی واقعی شده‌اند؛ حتی اجرای مالیات بر ارزش افزوده هم نتوانسته است این اثر را خنثی کند (به‌دلیل ناهمگنی در بهره‌وری این نوع مالیات‌ستانی). در نهایت، او نتیجه می‌گیرد که بهبود در عدالت مالیاتی، کارآیی دستگاه مالیات‌ستانی و موانع تحقق فدرالیسم خزانه‌ای از چالش‌های اصلی پیش روی سیاست خزانه‌ای در کشورهای آمریکای لاتین در قرن بیست‌ویکم هستند.

«سپهردوست» و «باروتی» (۱۳۹۶) با استفاده از رهیافت خودبازگشت با وقفه‌های توزیع‌شده به بررسی اثر تورم بر نسبت درآمدهای مالیاتی به تولید ناخالص داخلی طی سال‌های ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۳ ه‍.ش. پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان دادند که تورم اثر منفی بر عملکرد سیستم مالیاتی ایران داشته است.

در عین حال، ممکن است انگیزه‌های اقتصاد سیاسی افزایش تورم در یک کشور چنان قوی باشد که نرخ تورم محقق‌شده بسیار بالاتر از نرخ تورم بیشینه‌کننده درآمدهای مالیاتی و مالیات تورمی دولت باشد (در حالی که با فرض عقلانی بودن رفتار دولت، انتظار بر آن است که نرخ تورم محقق‌شده فراتر از نرخ بیشینه‌کننده نرود). یک مورد از شواهد تجربی حمایت‌کننده از این پدیده به ظاهر عجیب، توسط «کریستودولاکیس»^۲ (۱۹۹۴) برای اقتصاد یونان مستند شده است؛ که نشان می‌دهد کاهش تورم می‌تواند مجموع درآمدهای مالیاتی رسمی و درآمدهای مالیات تورمی در یونان را افزایش دهد، با این حال، او برآورد کرد که نرخ تورم بیشینه‌کننده مجموع این دو درآمد برای دولت یونان حدود ۵٪ است که بسیار پایین‌تر از نرخ تورم یونان در سال ۱۹۹۲ م. (برابر با ۱۵/۸ درصد) است، اما تفاوت چندانی با متوسط نرخ تورم کشورهای اروپایی ندارد.

البته نمی‌توان انتظار داشت که اثر مشهور اولیورا-تانزی همواره برقرار باشد. به‌عنوان مثال، «هونگبجی» و «باسونگی»^۳ (۲۰۲۳) نیز با در نظر گرفتن فرارِیت قیمت کالاها و برآورد رگرسیون پنل حد آستانه‌ای پویا، نشان دادند که تنها در رژیم‌های بالای فرارِیت قیمت کالاها است که اثر این شاخص تورمی بر درآمدهای خزانه‌ای

1. Choudhry

2. Christodoulakis

3. Houngebédji & Bassongui

کشورهای «جنوب صحرای آفریقا» منفی است و در رژیم‌های پایین، اثر معنی‌داری مشابه آن‌چه که اولیورا-تانزی بحث کرده‌اند رخ نمی‌دهد.

«موسوی جهرمی» و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی تعیین‌کننده‌های درآمدهای مالیاتی مستقیم پرداختند و مستند کردند که در مورد بروز اثر اولیورا-تانزی بر روی درآمدهای مالیاتی مستقیم در اقتصاد ایران طی سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۶ هش. نمی‌توان با قطعیت اظهار نظر کرد.

حتی ممکن است اثر تورم بر درآمدهای خزانه‌ای، وارونه آن‌چه باشد که اولیورا-تانزی مطرح کرده‌اند. به عنوان مثال، «آفَنسو» و «ژالِس»^۱ (۲۰۱۹) با استفاده رگرسیون پنل دیتا تحلیل واکنش به تکانه برای ۱۷ اقتصاد منتخب طی موج نخست جهانی‌شدن (۱۸۷۰-۱۹۱۴) اثر وارونه اولیورا-تانزی را مشاهده کردند.

«بنرجی»^۲ (۲۰۲۴) با به کارگیری روش «پراکسی خودبازگشت برداری» (Proxy-VAR) جهت بررسی پیامدهای شوک‌های تورمی نفت و نیز شوک‌های جانب تقاضای کل (پس از کووید ۱۹) در کشورهای اروپایی واردکننده نفت، بر پایه تحلیل «تابع‌های واکنش به تکانه»^۳ وارد بر «توازن بودجه‌ای نخستین»^۴ مستند کرد که واکنش شدید دستمزدها به شوک تورمی، در همراهی با نبود هیچ واکنشی در آستانه‌های مالیاتی، حاکی از افزایش قابل توجه درآمدهای مالیاتی برای دولت است.

«استهر» و همکاران^۵ (۲۰۲۴) نیز اثری وارونه اثر اولیورا-تانزی برای ۱۲ کشور اتحادیه اروپا طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۲۱ م. را مستند کردند. آن‌ها نشان دادند که تورم بالا درآمدهای مالیاتی غیر مستقیم ناشی از مالیات بر مصرف و مالیات بر ارزش افزوده را با افزایش قیمت‌ها افزایش می‌دهد.

علی‌رغم پژوهش‌های متعددی که در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه در باب آثار همراه با وقفه تورم بر جانب درآمد خزانه‌ای انجام شده‌اند، اما با استناد به نتایج این پژوهش‌ها نمی‌توان در مورد بود/نبود و کم/زیاد بودن اثر تورم بر درآمدهای مالیات‌ستانی رسمی در کشورهایی همچون ایران، که دولت در آن سهم و مداخله بسیار زیادی دارد، با قطعیت اظهار نظر کرد. به علاوه، همراه با دستیابی اکثر کشورهای جهان به نرخ‌های تورم پایین و پایدار در دهه‌های اخیر، فراوانی پژوهش‌های بین‌المللی در این موضوع کاهش یافته است (بنابراین، تجربه‌های بین‌المللی کمتری برای عصر حاضر در دسترس است)؛ اما، برای اقتصاد ایران که همچنان گرفتار نرخ‌های دورقمی تورم مستمر است و حتی متوسط نرخ تورم نیز در سال‌های اخیر افزایش چشم‌گیری داشته است (ر. ک. اجتهادی و همکاران، ۱۴۰۳: ۳۳-۳۵)، ضرورت دارد پژوهشی بر پایه سری‌های زمانی در این باره انجام شود. از نوآوری‌های این پژوهش نسبت به ادبیات بین‌المللی، ۱) «رها کردن»^۶ برخی از مفروض‌های ساده‌شوند الگوی اولیه تانزی (۱۹۷۸) (در بخش مدلسازی جبری)؛ ۲) استفاده از رویکرد «مدلسازی اقتصادسنجی خاص-به-عام»^۷ (در بخش تجربی) به گونه‌ای که عام‌ترین تصریح، منطبق با الگوی پیشنهادی «هایمن»^۸ (۲۰۰۱) برای آزمون بود/نبود

1. Afonso & Jalles

2. Banerjee

3. Impulse Response Functions

4. Primary fiscal balance

5. Staehr *et al.*

6. Realxing

7. Specific-to-general modelling

8. Heinemann

«بازدارندگی خزانه‌ای»^۱ در یک کشور است؛^۲ و (۳) ارائه بحث در چارچوب ادبیات «اقتصاد حاکمیت»^۳ با رویکرد اقتصاد سیاسی (در تبیین دلالت‌ها) هستند.

۳. روش پژوهش

بیان جبری الگوی اثرگذاری تورم بر درآمدهای مالیاتی واقعی، با مفروض دانستن کشش قیمتی درآمدهای مالیاتی برابر با یک (و حذف سایر مفروض‌های ساده‌کننده؛ چنان‌که پیش‌تر مدلسازی شد)، به‌صورت رابطه ۵ انجام می‌شود. در این پژوهش، با هدف بررسی اثر تورم و سایر تعیین‌کننده‌های پیوندهای واقعی-خزانه‌ای بر درآمدهای مالیاتی دولت و آزمون اثر تانزی در اقتصاد ایران، از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\frac{T_t}{Y_t} = \alpha + \beta P_t + \gamma \frac{Y_t}{P_t} + \varphi X_t + u_t, \quad (8)$$

که در آن،

T_t درآمدهای مالیاتی دولت و مشارکت‌های تأمین اجتماعی؛

Y_t تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های جاری به قیمت‌های بازار؛

P_t شاخص قیمت مصرف‌کننده هستند. به‌علاوه،

X_t بردار تعیین‌کننده‌های درآمد مالیاتی نسبی دولت است، که گام‌به‌گام به تصریح نخست اضافه خواهند شد و شامل این شاخص‌ها است:

Open درجه باز بودن تجاری است، که از مجموع صادرات و واردات بر تولید ناخالص داخلی محاسبه می‌شود.

باز بودن تجاری می‌تواند از کانال‌های زیر درآمدهای خزانه‌ای دولت را افزایش دهد:

(۱) تشویق رشد اقتصادی و گسترش پایه مالیاتی: باز بودن تجارت با افزایش رقابت، ارتقاء کارایی و گسترش

دسترسی بازار، رشد اقتصادی را تحریک می‌کند، رشد اقتصادی بالاتر، به نوبه خود، از طریق افزایش

درآمدها، سود شرکت‌ها و مصرف به گسترش پایه مالیاتی می‌انجامد. این گسترش پایه مالیاتی منجر به

افزایش مالیات بر درآمد، مالیات شرکت‌ها و درآمدهای مالیات بر مصرف می‌شود (کروگر^۴، ۲۰۰۴؛ فرانکل

و رومر^۵، ۲۰۱۷)؛

(۲) افزایش حقوق بازرگانی و عوارض گمرکی: گسترش حجم تجارت ناشی از بازتر شدن اقتصاد، درآمدهای

ناشی از عوارض گمرکی و مالیات‌های مرتبط با تجارت را به‌ویژه در مراحل اولیه آزادسازی افزایش می‌دهد

(کین و لیختهارت^۶، ۲۰۰۲؛ بونسگارد و کین^۷، ۲۰۱۰)؛

^۱ Fiscal drag

^۲ مزیتی که این نوآوری ایجاد می‌کند آن است که دو مفهوم بازدارندگی خزانه‌ای و اثر تانزی که به‌عنوان دو روی یک سکه هستند (و بروز هر حالتی از هر کدام آن‌ها هم‌ارز بروز حالتی خاص از دیگری در یک اقتصاد است)، برای اقتصاد ایران تبیین می‌شوند (برای مطالعه درباره مفهوم بازدارندگی خزانه‌ای و شواهد تجربی آن در اقتصاد ایران، ر. ک. اجتهادی و همکاران، ۱۴۰۳).

^۳ Economics of Government

^۴ Krueger

^۵ Frankel & Romer

^۶ Keen & Ligthart

^۷ Baunsgaard & Keen

۳) تشویق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و افزایش مالیات شرکت‌ها: هر چه اقتصادی بازتر شود، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در آن افزایش یافته و درآمدهای مالیاتی دولت از محل مالیات شرکت‌ها بیشتر می‌شود (فلدشتاین^۱، ۲۰۰۰؛ آلفارو و همکاران^۲، ۲۰۰۴)؛

۴) بهبود کارایی سیستم مالیاتی: آزادسازی تجارت اغلب دولت‌ها را به سمت سیستم‌های مالیاتی کارآتر سوق می‌دهد که جایگزین تعرفه‌های تجاری با کارایی کمتر می‌شوند (برجس و استرن^۳، ۱۹۹۳؛ گروپ و همکاران^۴، ۱۹۹۹).

و در مقابل، باز بودن تجاری ممکن است از کانال‌های زیر درآمدهای مالیاتی دولت را کاهش دهد:

۱) کاهش درآمد تعرفه‌ای: آزادسازی تجارت، تعرفه‌ها را کاهش می‌دهد و منجر به کاهش عوارض گمرکی می‌شود؛ که این تعرفه‌ها و عوارض، منبع درآمد قابل توجهی برای کشورهای در حال توسعه هستند (گروپ و همکاران، ۱۹۹۹؛ بونسگارد و کین، ۲۰۱۰)؛

۲) فرار آیت درآمدهای خزانه‌ای ناشی از شوک‌های خارجی: اقتصادهای باز، بیشتر در معرض شوک‌های خارجی (مانند نوسان‌های قیمت کالاها) هستند که می‌توانند درآمدهای مالیاتی را به‌ویژه در کشورهای صادرکننده منابع طبیعی بی‌ثبات کنند (آیزمن و جینجراک^۵، ۲۰۰۹؛ سال-آی-مارتین و سابرامنین^۶، ۲۰۱۳)؛

۳) رقابت مالیاتی: برای جذب سرمایه‌گذاری خارجی بیشتر، دولت ممکن است نرخ‌های مالیات شرکت‌ها را کاهش دهد که منجر به کاهش درآمدهای مالیاتی می‌شود (دوروکس و لورتر^۷، ۲۰۱۳؛ زُدر و میشکوفسکی^۸، ۲۰۱۹)؛

۴) «فرسایش پایه [مالیاتی] و تغییر سود»^۹ (BEPS): شرکت‌های چندملیتی ممکن است از شیوه‌های BEPS برای به حداقل رساندن بدهی‌های مالیاتی خود استفاده کنند؛ که منجر به فرسایش پایه مالیاتی داخلی و کاهش درآمدهای مالیاتی دولت می‌شود (فُست و ریدل^{۱۰}، ۲۰۰۹؛ سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه^{۱۱}، ۲۰۱۳)؛

۵) تغییرات ساختاری: باز بودن تجارت می‌تواند باعث تغییر در ساختار اقتصاد، از بخش‌های با مالیات بالا (مانند تولید کارخانه‌ای) به بخش‌های با مالیات پایین‌تر شود و بر ترکیب کلی درآمدهای مالیاتی تأثیر بگذارد (تانزی، ۱۹۸۸؛ هاینز و سامرز^{۱۲}، ۲۰۰۹).

PD تراکم جمعیت است، که با تعداد جمعیت در هر کیلومتر مربع اندازه‌گیری می‌شود و پراکسی ربحان‌های خزانه‌ای است.

1. Feldstein

2. Alfaro *et al.*

3. Burgess & Stren

4. Gropp *et al.*

5. Aizenman & Jinjarak

6. Sala-i-Martin & Subramanian

7. Devereux & Loretz

8. Zodrow & Mieszkowski

9. Base Erosion and Profit Shifting

10. Fuest & Riedel

11. OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development

12. Hines & Summers

تراکم جمعیت می‌تواند از کانال‌های زیر درآمدهای خزانه‌ای دولت را افزایش دهد:

(۱) افزایش فعالیت‌های اقتصادی و گسترش پایه مالیاتی: مناطق پرجمعیت اغلب سطوح بالاتری از شهرنشینی را تجربه می‌کنند، که تنوع اقتصادی، توسعه کسب‌وکار و ایجاد شغل را تقویت کرده و همگی به پایه‌های مالیاتی گسترده‌تر (برای مالیات بر مصرف، درآمد و شرکت‌ها) کمک می‌کنند (راسی-هنسبرگ و رایت^۱، ۲۰۰۷؛ گلاسرو و گاتلیب^۲، ۲۰۰۸)؛

(۲) افزایش کارایی مالیات‌ستانی: مناطق پرجمعیت معمولاً دارای زیرساخت‌های توسعه‌یافته‌تری هستند که امکان تمکین مالیاتی بیشتر و کارایی بالاتر گردآوری مالیات را فراهم می‌کنند. این امر به‌ویژه برای مالیات بر فروش (به‌عنوان مثال، مالیات بر ارزش افزوده) و مالیات بر دارایی‌ها (مشروط بر آن که یک دولت محلی با کارایی بالا وجود داشته باشد که بتواند این‌گونه مالیات‌ها را با دقت بالا و هزینه پایین شناسایی و وصول کند) مهم است (فیسمن و گتی^۳، ۲۰۰۲؛ دیورانتن و پوگا^۴، ۲۰۲۰)؛

(۳) افزایش درآمدهای مالیات بر ارزش افزوده ناشی از افزایش مصرف: تراکم بیشتر جمعیت به‌دلیل ایجاد بازارهای بزرگ‌تر و تقاضای بیشتر برای کالاها و خدمات، منجر به افزایش مصرف می‌شود. این می‌تواند درآمد حاصل از مالیات بر ارزش افزوده (VAT) یا مالیات بر فروش را افزایش دهد؛ زیرا مصرف در مناطق شهری تمایل به بالاتر رفتن دارد (کَلدِر^۵، ۱۹۵۷؛ بال و پرد^۶، ۲۰۰۸).

و در مقابل، تراکم جمعیت ممکن است از کانال‌های زیر درآمدهای مالیاتی دولت را کاهش دهد:

(۱) افزایش هزینه‌های رفاه و خدمات عمومی: تراکم جمعیت بالاتر منجر به تقاضای بیشتر برای خدمات عمومی (مانند بهداشت، آموزش و توسعه سایر زیرساخت‌ها) می‌شود و هزینه‌های دولت را افزایش می‌دهد. به‌ویژه در کشورهایی که سیستم مالی به‌خوبی توسعه‌یافته ندارند افزایش هزینه‌های خزانه‌ای ناشی از تأمین این خدمات ممکن است بیشتر از درآمدهای خزانه‌ای حاصل از جمعیت اضافی باشد (گرتلر و گروبر^۷، ۲۰۰۲؛ آلسینا^۸، ۲۰۰۳)؛

(۲) افزایش اقتصاد غیر رسمی و فرار مالیاتی: تراکم بیشتر جمعیت در مناطق شهری می‌تواند منجر به اقتصاد غیررسمی بزرگ‌تر و در نتیجه، فرار مالیاتی بیشتر شود. در مناطق پرجمعیت (مانند محله‌های فقیرنشین یا سکونتگاه‌های غیر رسمی) اجرای قوانین مالیاتی دشوارتر است که منجر به از دست رفتن درآمدهای مالیاتی بالقوه می‌شود (تانزی، ۱۹۹۹؛ اشنایدر و اینسته^۹، ۲۰۰۰)؛

(۳) افزایش نابرابری ناشی از پیامدهای ازدحام: در مناطق پرجمعیت، تمرکز ثروت ممکن است ناهموارتر باشد و منجر به نابرابری بیشتر شود. نابرابری ثروت اثربخشی سیستم‌های مالیاتی تصاعدی را کاهش می‌دهد؛ زیرا، از یک‌سو، افراد با درآمد بالاتر انگیزه‌های بیشتری برای اجتناب از مالیات دارند و از سوی دیگر، افراد

1. Rossi-Hansberg & Wright

2. Glaeser & Gottlieb

3. Fisman & Gatti

4. Duranton & Puga

5. Kaldor

6. Bahl & Bird

7. Gertler & Gruber

8. Alesina

9. Schneider & Enste

کم‌درآمد ظرفیت‌های کمتری برای پرداخت مالیات دارند. علاوه بر این، تراکم بالای جمعیت می‌تواند توانایی سیستم مالیاتی را برای گردآوری عادلانه مالیات تحت فشار قرار دهد (برو،^۱ ۲۰۰۰؛ پیکتی^۲، ۲۰۱۴)؛

(۴) افزایش قیمت املاک و کاهش درآمد مالیات بر املاک: در مناطق پرجمعیت، تقاضای زیاد برای املاک و مستغلات، ارزش املاک را بالا می‌برد و پرداخت مالیات بر دارایی را برای ساکنان کم‌درآمد دشوار می‌کند. در حالی که ارزش بالاتر دارایی‌ها می‌تواند درآمد مالیاتی را افزایش دهد، ممکن است بخش بزرگی از جمعیت را به دلیل مسائل ناتوانی مالی، در پرداخت مالیات مشارکت نکنند (گلاسر و گیورکو^۳، ۲۰۰۳؛ دیاموند و همکاران^۴، ۲۰۱۹).

WPP نسبت جمعیت در سن کار به کل جمعیت است، که پراکسی آثار متغیرهای جمعیت‌شناختی بر بودجه است. جمعیت نسبی در سن کار می‌تواند از کانال‌های زیر درآمدهای خزانه‌ای دولت را افزایش دهد (این آثار مثبت با فرض افزایش نیافتن نرخ بیکاری محقق می‌شوند):

(۱) افزایش درآمدهای «مالیات بر درآمد»: جمعیت نسبی در سن کار بالاتر منجر به کسب درآمد مشمول مالیات بیشتر می‌شود که مستقیماً درآمد دولت از مالیات بر درآمد شخصی را افزایش می‌دهد (صندوق بین‌المللی پول، ۲۰۱۴؛ فصل ۲؛ منکیو^۵، ۲۰۲۱؛ فصل ۱۵)؛

(۲) افزایش مشارکت‌های تأمین اجتماعی: با مشارکت بیشتر کارگران در بازار کار، پرداختی‌های تأمین اجتماعی شاغلان افزایش یافته و درآمد دولت و پایداری سیستم‌های بازنشستگی بهبود می‌یابد (گروبر و وایز^۶، ۲۰۰۸؛ سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ۲۰۲۰)؛

(۳) افزایش درآمدهای مالیات بر ارزش افزوده ناشی از افزایش مصرف: جمعیت نسبی در سن کار بالاتر، درآمد قابل تصرف و مصرف را افزایش می‌دهد و منجر به افزایش درآمدهای دولت از مالیات بر مصرف (مانند مالیات بر ارزش افزوده یا مالیات بر فروش) می‌شود (کلدر^۷، ۱۹۵۷؛ پرد و زلت^۸، ۲۰۱۴)؛

(۴) کاهش «نسبت وابستگی»^۹: جمعیت نسبی در سن کار بالاتر، نسبت وابستگی را کاهش می‌دهد، که می‌تواند با کاهش بار خزانه‌ای^{۱۰} و افزایش درآمد مالیاتی سرانه، تأمین مالی عمومی را بهبود بخشد (اوئرбак و کُتلیکُف^{۱۱}، ۱۹۸۷؛ بلوم و ویلیامسن^{۱۱}، ۱۹۹۸).

و در مقابل، جمعیت نسبی در سن کار ممکن است از کانال‌های زیر درآمدهای مالیاتی دولت را کاهش دهد:

1. Barro

2. Piketty

3. Glaeser & Gyourko

4. Diamond *et al.*

5. Mankiw

6. Gruber & Wise

7. Bird & Zolt

8. Dependency Ratio

9. Fiscal burden

10. Auerbach & Kotlikoff

11. Bloom & Williamson

۱) افزایش اشتغال غیر رسمی: مشارکت بیشتر نیروی کار در اقتصادهایی با بخش‌های غیر رسمی بزرگ می‌تواند منجر به کاهش درآمدهای مالیاتی شود؛ زیرا اشتغال غیر رسمی معمولاً بدون مالیات است (تانزی، ۱۹۸۳؛ اشنايدر و اینسته، ۲۰۰۰)؛

۲) کاهش میانگین دستمزدها ناشی از پیامدهای ازدحام: افزایش عرضه نیروی کار ممکن است منجر به فشار نزولی بر دستمزدها، به‌ویژه در بخش‌های کم‌مهارت شود و در صورت کاهش متوسط درآمد مشمول مالیات، درآمدهای دولت از محل مالیات بر درآمد را کاهش دهد (برخاس^۱، ۲۰۰۳؛ کارد و کروگر^۲، ۲۰۱۶)؛

۳) افزایش هزینه‌های اداری گردآوری مالیات: جمعیت نسبی در سن کار بالاتر می‌تواند سیستم‌های مالیات‌ستانی را تحت فشار قرار دهد (به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه که سازمان مالیاتی کارایی پایین‌تری دارد) و منجر به نشت درآمدهای بالقوه شود (کین، ۲۰۱۲؛ پسلی و پرسن^۳، ۲۰۱۴)؛^۴

RPPG قیمت نسبی کالاهای عمومی (نسبت به کالاهای خصوصی) است، که با نسبت میان شاخص قیمت تعدیل‌کننده مصرف دولت به شاخص قیمت تعدیل‌کننده مصرف خصوصی اندازه‌گیری شده و شاخصی برای نشان‌دادن اندازه دولت است (هایمن، ۲۰۰۱؛ ۵۳۷). برای محاسبه این شاخص، مخارج عمومی مصرفی نهایی دولت به قیمت‌های جاری نسبت به قیمت‌های ثابت (شاخص قیمت کالاهای عمومی) بر مخارج مصرفی نهایی به قیمت‌های جاری نسبت به قیمت‌های ثابت (شاخص قیمت کالاهای خصوصی) تقسیم شده است.

برای اندازه‌گیری اندازه نسبی دولت در یک اقتصاد (سهم بخش عمومی در مقایسه با بخش خصوصی)، شاخص‌های گوناگونی پیشنهاد شده است. پرکاربردترین این شاخص‌ها، نسبت مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی است. با وجود پرکاربرد و ساده بودن، این شاخص فاقد دقت کافی است؛ زیرا بزرگ/کوچک بودن اندازه دولت الزاماً به معنای ناکارآ/کارآ بودن آن نیست. هستند کشورهای توسعه‌یافته‌ای که اندازه نسبی دولت در آن‌ها (بر اساس این شاخص) بالا است؛ مانند کشورهای اسکاندیناوی. بنابراین، اندازه مداخله‌های دولت مهم نیست، بلکه مهم، کارایی این مداخله‌ها است. از آن‌جا که کارایی در دانش اقتصاد به‌عنوان تابعی از قیمت‌های نسبی در نظر گرفته می‌شود، شاخص (هایی) که اندازه نسبی یا سهم نسبی مالکیت را اندازه‌گیری می‌کنند نمی‌توانند سنجه دقیقی برای اندازه‌گیری کارایی باشند.

به‌علاوه، صرف نظر از اندازه مداخله دولت، یک مداخله خاص می‌تواند درون‌رانی^۵ یا برون‌رانی^۶ ایجاد نماید. بدین معنا که بخش خصوصی را ترغیب به فعالیت بیشتر و پذیرش سهم بیشتر از اقتصاد کند، یا برعکس، فعالیت بخش خصوصی را محدودتر کرده و آن را از بازار بیرون براند. بنابراین، برای یک اقتصاد، دولت بزرگ‌تری که درون‌رانی بیشتری ایجاد کند، مطلوب‌تر از دولت کوچک‌تر اما برون‌ران است. یکی از اصلی‌ترین مؤلفه‌های ایجاد

1. Borjas

2. Card & Krueger

3. Besley & Persson

۴. برای مطالعه بیشتر درباره اثر متغیرهای جمعیتی، و به‌طور خاص، اثر نرخ مشارکت در بازار کار و سهم جمعیتی گروه‌های سنی گوناگون بر درآمدهای مالیاتی دولت در ایران، ر. ک. به: رضایی (۱۳۹۴).

5. Crowding-in

6. Crowding-out

برونرانی توسط دولت آن است که نهادهای عمومی و بنگاه‌های دولتی به جای تقاضای نهاده‌ها و عرضه ستانده‌های شان بر پایه قیمت‌های بازار، از قیمت‌های صلاحیدیدی یا دستوری منتفع شوند.

بنابراین، شاخص استفاده‌شده در این پژوهش، که بر پایه قیمت‌های نسبی کالاها و عمومی و خصوصی ساخته شده است، می‌تواند به خوبی اندازه نسبی دولت را «در پیوند با کارایی» اندازه‌گیری کند.

اطلاعات خام مورد نیاز این رگرسیون‌ها برای دوره زمانی ۱۹۷۲-۲۰۲۰ م. از بانک جهانی، بانک مرکزی ایران، و سازمان تأمین اجتماعی ایران گردآوری شده است.

در این پژوهش، برای برآورد الگو از روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) استفاده می‌شود. «سایکونن»^۱ (۱۹۹۲) و «استاک» و «واتسون»^۲ (۱۹۹۳) با اعمال تعدیل‌هایی در روش حداقل مربعات معمولی، تخمین‌زننده DOLS را پیشنهاد دادند که تعدیل پارامتری خطاهای مدل به وسیله وارد کردن مقادیر گذشته و آینده تفاضل مرتبه اول متغیرهای توضیحی، به تخمینی از پارامترهای بلندمدت دست می‌یابد که هم بدون تورش بوده و هم درون‌زایی متغیرهای مورد استفاده در مدل را اصلاح می‌کند. از مهم‌ترین مزیت‌های این روش در مقایسه با دیگر تخمین‌زننده‌های بردار هم‌انباشتگی این است که در نمونه‌های کوچک نیز کاربرد داشته، از ایجاد تورش هم‌زمان جلوگیری می‌کند و از توزیع مجانبی نرمال نیز برخوردار است.

روش حداقل مربعات معمولی پویا شامل تعمیم رگرسیون هم‌انباشتگی با عملگرهای پس‌رو (وقفه‌ها یا مقادیر گذشته)^۳ و عملگرهای پیش‌رو (گام‌ها یا مقادیر آتی)^۴ ΔX_t است. بنابراین، جزء خطای معادله هم‌انباشتگی نسبت به حافظه همه تکانه‌های رگرسور تصادفی، متعامد است:

$$y_t = X_t' \beta + D_{1t}' \gamma_1 + \sum_{j=-q}^r \Delta X_{t+j}' \delta + \varepsilon_{1t} \quad (9)$$

با فرض این که اضافه کردن q وقفه و r گام تفاضل رگرسورها همبستگی بلندمدت اجزای اخلال را کاملاً از بین می‌برد، برآوردهای حداقل مربعات از $\theta = (\beta' - \gamma')'$ با استفاده از معادله (۳) توزیع مجانبی مشابهی دارد با آنچه از روش حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح‌شده (FMOLS) به دست می‌آید (برای مطالعه بیشتر درباره روش FMOLS، ر. ک. ابوترابی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۲-۱۰).

در روش حداقل مربعات معمولی پویا مرسوم است که ثبات پارامترها با استفاده از آزمون «هانسن»^۵ (۱۹۹۲a) انجام شود. در این آزمون، فرضیه صفر مبنی بر ثبات پارامترها (هم‌انباشته بودن سری‌ها) در مقابل فرضیه یک مبنی بر انتقال یک‌باره در پارامترها در زمانی مشخص (هم‌انباشته نبودن سری‌ها) است. تحت فرضیه جایگزین این آزمون (مبنی بر نبود هم‌انباشتگی) باید انتظار مشاهده شواهدی مبنی بر ناپایداری پارامترها داشت. هانسن (۱۹۹۲a) پیشنهاد می‌کند از آماره آزمون L_c استفاده شود که از نظریه آزمون‌های ناپایداری پارامترها، «ضریب لاگرانژ»^۶ برای ارزیابی پایداری پارامترها به دست می‌آید. البته توزیع آماره L_c غیر استاندارد است و به تعداد رگرسورهای

1. Saikkonen

2. Stock & Watson

3. Lags

4. Leads

5. Hansen

6. Lagrange Multiplier tests

هم‌انباشته‌شده (بدون در نظر گرفتن روندهای معین که از معادله هم‌انباشتگی حذف می‌شوند) و تعداد روندهای معین در سیستم معادلات (که پژوهشگر آن‌ها را لحاظ می‌کند) بستگی دارد. (هانسن، ۱۹۹۲a,b). بنابراین، در روش‌هایی مانند DOLS و FMOLS (که در آن‌ها علاوه بر وقفه‌ها، گام‌ها نیز در برآورد مدل لحاظ می‌شوند) آزمون هانسن همان کارکرد آزمون هم‌انباشتگی را دارد، با این تفاوت که برای برآورد آن لازم است ابتدا مدل با در نظر گرفتن طول وقفه‌ها و گام‌های بهینه، برآورد شده باشد.

۴. یافته‌های پژوهش

این بخش شامل یافته‌های پژوهش و تحلیل آن‌ها است. نتایج آزمون‌های شناسایی (انباشتگی دیکی-فولر تعمیم‌یافته) و آسیب‌شناسی (ثبات پارامتری هانسن، خودهمبستگی مجذور پسماندها و نرمالیتی جاک-برا) مرتبط با روش DOLS در جدول‌های ۱ و ۲ گزارش شده‌اند. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، همه متغیرها انباشته از درجه یک ($I(1)$) و با توجه به یافته‌های آزمون هانسن، هم‌انباشته از درجه صفر ($C(0)$) هستند. نتایج آزمون‌های آسیب‌شناسی گویای آن است که هیچ‌کدام از فروض اساسی کلاسیک نقض نشده است. به‌علاوه، آزمون ثبات پارامتری هانسن حداقل دو «روند تصادفی»^۱ و یک «روند معین»^۲ برای سری‌های زمانی در هر کدام از تصریح‌های برازش‌شده شناسایی نموده است.

جدول ۱: آزمون ایستایی متغیرها (دیکی-فولر تعمیم‌یافته)

Tab. 1: Unit Root Test (Augmented Dicky-Fuller)

متغیر		متغیرهای در سطح		تفاضل مرتبه اول متغیرها	
	عرض از مبدأ	عرض از مبدأ و روند	عرض از مبدأ	عرض از مبدأ و روند	عرض از مبدأ و روند
نسبت مالیات-درآمد	-۲/۶۷۱	-۳/۷۶۴**	-۷/۳۲۴***	-۷/۲۰۶***	
تولید ناخالص داخلی واقعی	-۰/۰۶۸	-۲/۷۴۷	-۶/۴۰۹***	-۶/۴۰۳***	
سطح عمومی قیمت‌ها	۳/۶۳۸	۳/۷۴۷	-۰/۸۱۰	-۴/۷۲۲***	
درجه باز بودن تجاری	-۱/۸۰۳	-۱/۶۱۷	-۴/۹۵۵***	-۴/۹۳۳***	
تراکم جمعیت	-۲/۴۵۵	-۵/۱۶۵***	-۲/۱۹۵	-۳/۷۴۹**	
نسبت جمعیت در سن کار به کل جمعیت	۰/۳۱۷	-۸/۳۲۲***	-۳/۷۹۷***	-۳/۸۶۴***	
قیمت نسبی کالاهای عمومی	-۰/۳۸۷	-۱/۹۸۷	-۶/۹۳۲***	-۶/۹۸۹***	

توضیح: *، ** و *** به ترتیب نشان‌دهنده رد فرضیه صفر در سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد هستند. در همه موارد، وقفه بهینه بر پایه معیار اطلاعات شوارتز-بیزین انتخاب شده است.
منبع: یافته‌های پژوهش.

¹. Stochastic trends

². Deterministic trends

جدول ۲: آزمون‌های آسیب‌شناسی

Tab. 2: Diagnostic Tests

آزمون	تعداد روندهای تصادفی و معین	آماره مشاهده‌شده	احتمال آماره مشاهده‌شده
تصريح ۱	۲ و ۱	۰/۰۵۷	۰/۲
		۰/۰۱۲	۰/۹۱۱
		۰/۳۶۱	۰/۸۳۴
تصريح ۲	۳ و ۱	۰/۰۷۱	۰/۲
		۰/۰۳۵	۰/۸۵۰
		۰/۰۷۷	۰/۹۶۱
تصريح ۳	۴ و ۱	۰/۱۳۵	۰/۲
		۰/۰۱۰	۰/۹۱۷
		۰/۰۷۴	۰/۹۶۳
تصريح ۴	۴ و ۱	۰/۸۹۲	۰/۰۸۸*
		۰/۰۱۰	۰/۹۱۷
		۰/۶۶۲	۰/۷۱۷
تصريح ۵	۶ و ۱	۰/۱۹۲	۰/۲
		۲/۰۶	۰/۱۵۱
		۰/۷۸۸	۰/۶۷۴

توضیح: *، ** و *** به ترتیب نشان‌دهنده رد فرضیه صفر در سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد هستند.

منبع: یافته‌های پژوهش

تصریح و برآورد مدل این پژوهش به صورت خاص-به-عام انجام شده است. در نهایت، پنج تصریح به روش DOLS برآورد شده؛ به گونه‌ای که تصریح ۱ را می‌توان مدل پایه پژوهش بر اساس مدلسازی اولیه تانزی (۱۹۷۸) دانست که در تصریح‌های بعدی با سایر تعیین‌کننده‌های درآمد مالیاتی واقعی تعمیم یافته است. یافته‌های حاصل از برآورد این تصریح‌ها (که در جدول ۳ گزارش شده) گویای آن است که در تمامی تصریح‌ها (به جز تصریح ۲) اثر تولید ناخالص داخلی واقعی (رشد اقتصادی واقعی) بر نسبت مالیات-درآمد (درآمد مالیاتی نسبی) منفی و معنی‌دار است (البته اندازه این ضریب بسیار ناچیز است). در مقابل، اثر سطح عمومی قیمت‌ها (تورم) بر درآمد مالیاتی نیز مثبت و معنی‌دار شده و اندازه مطلق آن بزرگ‌تر از اثر رشد اقتصادی واقعی است. از این یافته استنتاج می‌شود که تنها با در نظر گرفتن جانب درآمد‌های خزانه‌ای، دولت ایران از رشد اقتصادی منتفع نشده است. خلاف‌آمد آن، از افزایش تورم بسیار بیشتر منتفع شده (اثر تورم بسیار بزرگ‌تر از قدر مطلق اثر رشد است)؛ که این به دلیل بروز اثری خلاف اثر اولیورا-تانزی در اقتصاد ایران است.

این یافته چندان غیرمنتظره نیست؛ چنان‌که بنرجی (۲۰۲۴) توضیح داده، برای بسیاری از کشورهای OECD نیز افزایش آستانه‌های مالیاتی همگام با افزایش تورم به طور خودکار اتفاق نمی‌افتد، بلکه لازم است در رویدادهای مالی مانند صورت‌های مالی سالانه یا بودجه، تصویب و اعمال شود. ناکامی در خنثی کردن اثر تورم در برنامه مالیاتی

یا فقط نمایه‌سازی جزئی آستانه‌های مالیاتی، می‌تواند منجر به ستانده‌شدن سهم بیشتری از درآمد به‌عنوان مالیات شود؛ حتی اگر رشد بالقوهٔ صفر در عایدی‌های واقعی افراد وجود داشته باشد. در یک بررسی تجربی، «آلسینا» و «پروتی»^۱ (۱۹۹۵) غلبه آثار این نوع «بازدارندگی خزانه‌ای» بر اثر اولیورا-تانزی در اقتصادهای OECD را مستند کردند (درباره مفهوم بازدارندگی خزانه‌ای و بروز آن در اقتصاد ایران، ر. ک. اجتهادی و همکاران، ۱۴۰۳). به بیان دیگر، در صورتی که اثری خلاف آن‌چه اولیورا-تانزی بحث کرده‌اند در یک اقتصاد مشاهده شود، متناظر با بروز بازدارندگی خزانه‌ای در آن اقتصاد است.

در مورد سایر متغیرهای توضیحی تعیین‌کننده، اثر درجه باز بودن تجاری بر درآمد مالیاتی نسبی منفی و معنی‌دار است. این نشان می‌دهد که هر چه اقتصاد ایران بر روی تجارت بین‌المللی بازتر شود، کسب منفعت از تورم توسط دولت کاهش می‌یابد؛ که احتمالاً به دلیل کاهش توهّم پولی به واسطه بهره‌مندی از مزایای باز بودن تجاری (افزایش رقابت، کاهش رانت‌جویی، و ...) است.

اثر مثبت و معنی‌دار تراکم جمعیت نشان‌دهنده تمرکز دولت در مالیات‌ستانی بر روی مناطق پرجمعیت و کلان‌شهرها است. بر اساس این یافته، لازم است پژوهشی جامع انجام شود که آیا مالیات‌ستانی، بر پایه رویه‌های فعلی، از شهرهای کوچک مقرون به صرفه است و به هزینه‌های بالاسری آن می‌ارزد؟

اثر نسبت جمعیت در سن کار به کل جمعیت نیز مثبت و معنی‌دار شده است؛ که در حمایت از این است که بخش بزرگی از درآمدهای مالیاتی دولت ایران، از مالیات بر درآمد و دستمزد تأمین شده و از آنجایی که این‌گونه مالیات‌ها با وقفه‌های قابل توجهی در وصول و گردآوری مواجه نیستند، یکی از مهم‌ترین دلایل بروز اثر مخالف اولیورا-تانزی در ایران است.

در نهایت، اثر قیمت نسبی کالاهای عمومی (که نماینده اندازه نسبی دولت در مقایسه با بخش خصوصی بر پایه کارایی است) در تمامی تصریح‌ها مثبت و معنی‌دار شده است. بدین معنا که در اقتصاد ایران، اقتصاد حاکمیت تقاضا و عرضه نهاده‌ها و ستانده‌های خود را بر پایه قیمت‌های نسبی بازار خصوصی تنظیم نکرده است؛ که نوعی مالیات غیر صریح (ضمنی) بر عاملان اقتصادی تحمیل می‌کند.

جدول ۳: برازش مدل - متغیر وابسته: نسبت مالیات-درآمد

Tab. 3: Estimations – Dependent Variable: Tax-Income Ratio

متغیر	تصریح ۱	تصریح ۲	تصریح ۳	تصریح ۴	تصریح ۵
تولید ناخالص داخلی واقعی	$-۳/۹۵ \times ۱۰^{-۱۶}$	$-۱/۳۹ \times ۱۰^{-۱۵}$	$-۲/۹۲ \times ۱۰^{-۱۵}$	$-۲/۰۸ \times ۱۰^{-۱۴}$	
	$(۶/۱۹ \times ۱۰^{-۱۶})$	$(۴/۵۰ \times ۱۰^{-۱۶})$	$(۵/۷۰ \times ۱۰^{-۱۷})$	$(۳/۵۹ \times ۱۰^{-۱۵})$	
سطح عمومی قیمت‌ها	$۰/۰۰۰۱۹۶$	$۰/۰۰۰۲۰۶$	$۰/۰۰۰۲۶$	$۰/۰۰۰۲۱۸$	$۰/۰۰۰۵۹$
	$(۶/۵۵ \times ۱۰^{-۵})$	$(۷/۳۱ \times ۱۰^{-۵})$	$(۷/۱۵ \times ۱۰^{-۵})$	$(۸/۰۵ \times ۱۰^{-۵})$	$(۹/۵۴ \times ۱۰^{-۵})$
درجه باز بودن تجاری			$-۰/۰۰۰۰۶۸$		$-۰/۰۰۰۲۸۳$
			$(۰/۰۰۰۵۴)$		$(۰/۰۰۰۵۴)$
تراکم جمعیت					$۰/۰۹۷۷۳$

^۱. Alesina & Perotti

(۰/۰۲۰۵)					
نسبت جمعیت در سن	۰/۲۲۶۷**	۴/۵۶۷***			
کار به کل جمعیت	(۰/۰۹۶۳)	(۰/۰۸۵۶)			
قیمت نسبی کالاهای	۰/۰۵۷۷**	۰/۰۸۱۷*	۰/۳۴۷۷***	۰/۳۰۸۳***	۰/۳۵۸۱***
عمومی	(۰/۰۲۳۱)	(۰/۰۴۵۵)	(۰/۰۵۰۰)	(۰/۰۵۳۴)	(۰/۰۶۵۷)
عرض از مبدأ	۰/۰۴۹۲***	۰/۰۳۹۷**	-۰/۱۱۸	-۰/۱۷۵۰***	-۳/۴۳۶***
	(۰/۰۱۱۳)	(۰/۰۱۹۴)	(۰/۰۱۴۸)	(۰/۰۳۷۴)	(۰/۰۷۴۴)
روند	۰/۰۰۰۱۷	۰/۰۰۰۳۳۸	۰/۰۰۰۶۵	۰/۰۰۱۰**	-۰/۰۷۵۵***
	(۰/۰۰۰۲۹)	(۰/۰۰۰۳۹۲)	(۰/۰۰۰۴۵)	(۰/۰۰۰۰۵)	(۰/۰۱۵۴)
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۶۶۱	۰/۶۵۶	۰/۷۷۳	۰/۶۷۱	۰/۸۶۹
تعداد مشاهددهای	۴۶	۴۶	۴۵	۴۴	۴۵
تعدیل شده					

توضیح: *، ** و *** به ترتیب معنی داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد را نشان می دهند.

منبع: یافته های پژوهش.

۵. نتیجه گیری

پژوهش حاضر به واکاوی سری زمانی تأثیر تورم بر درآمدهای مالیاتی دولت برای آزمون بود/نبود اثر اولیورا-تانزی و نیز سایر تعیین کننده های پیوندهای واقعی-خزانه ای جانب درآمدهای دولت در ایران پرداخت. بدین منظور، از داده های سال های ۱۹۷۲ تا ۲۰۲۰ م. اقتصاد ایران و روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) استفاده شد. دلالت سیاستی کلی در پیوند با یافته های این پژوهش، در حمایت از طراحی و پیاده سازی یک استراتژی رشد اقتصادی است که در درون سیستم مالیاتی «فراگیر»^۱ و بیرون از آن (یعنی به لحاظ اقتصاد رشد)^۲ منسجم^۳ باشد، و حاکمیت (دولت) به آن «پایبندی سخت»^۴ داشته باشد. به طور دقیق تر و ریزتر:

۱) یافته های این پژوهش در مورد آثار رشد اقتصادی، تورم، درجه باز بودن تجارتی، تراکم جمعیت، اندازه نسبی جمعیت در سن کار و اندازه نسبی بخش عمومی، همگی نشان دهنده وجود انگیزه های قوی اقتصاد سیاسی «ضد توسعه» در حکمرانی ایران است؛ به گونه ای که جانب درآمدهای خزانه ای دولت در ایران از تورم، تمرکزگرایی، انحراف قیمت های عمومی از قیمت های بازاری و تمرکز مالیات ستانی بر مالیات از درآمد نیروی کار، منتفع شده و خلاف آمد آن، از رشد اقتصادی و باز بودن تجارتی متضرر شده است. بنابراین، به لحاظ اقتصاد سیاسی، در چنین حکمرانی ای انگیزه های قوی وجود دارد که رشد را تشویق نکند، نرخ تورم را به پایین تر از نرخ مشخصی کاهش ندهد، تمرکززدایی به نفع پیرامون (در مقابل هسته) انجام ندهد، مالیات را به طور فراگیری از «تغییر ثروت خالص»^۵ نستانند، و نهادهای عمومی را ملزم به پیروی از قیمت های نسبی بازار آزاد نکند؛ هر چند که در برنامه های توسعه و سایر «دستورالعمل ها»^۶ مقرراتی مخالف این ها وضع کرده باشد. بنابراین، پیش از طراحی هر گونه استراتژی رشد،

1. Comprehensive

2. Economics of Growth

3. Coherent

4. Tight commitment

۵. در مقابل پای بندی سست (Loose commitment).

6. Agendas

لازم است «معماری سیستم اقتصادی»^۱ کشور به‌گونه‌ای انجام شود که این انگیزه‌های اقتصاد سیاسی که علت غایی «از رشد ماندگی»^۲ اقتصاد ایران هستند، از بین برود. پس از آن، ضروری است یک استراتژی رشد اقتصادی طراحی و پیاده‌سازی شود که هم در درون فراگیر و هم در بیرون، منسجم باشد.

(۲) در درون فراگیر باشد؛ بدین معنا که یک سیستم مالیات‌ستانی تصاعدی بالغ استقرار یابد که در آن، «مالیات بر درآمد فراگیر تعدیل‌شده با تورم»^۳ و «شاخص‌سازی کامل»^۴ به‌طور صریح و خودکار انجام شود. همان‌گونه که پیش‌تر توضیح داده شد، هنگامی که شاخص‌سازی کامل صریح و خودکار نباشد، باز هم امکان منتفع‌شدن سیاست‌خزانه‌ای از تورم وجود دارد؛ که این، انگیزه‌های اقتصاد سیاسی «اینرسی تورم»^۵ را محفوظ خواهد داشت. به‌علاوه، مالیات‌ستانی از درآمد فراگیر به‌جای مالیات‌ستانی از درآمد کار، مزیت‌های بسیاری دارد:

(آ) درآمد فراگیر به‌طور کامل نسبت به تورم تعدیل می‌شود. بنابراین، از ایجاد کوچک‌ترین خزندگی‌های دسته‌ای جلوگیری می‌شود و بازدارندگی خزانه‌ای رخ نمی‌دهد (حتی در اقتصادهای با نرخ‌های تورم پایین هم، این شیوه مالیات‌ستانی عادلانه‌تر و باثبات‌تر است).

(ب) مالیات بر درآمد فراگیر بر پایه یک سیستم حسابداری تعهدی است که بر سود خالص اعمال می‌شود (نه درآمد کار). به همین دلیل، آن را «سیستم مالیاتی تعهدی»^۶ می‌نامند.

(پ) مالیات بر درآمد فراگیر بر منفعت‌های «انتسابی»^۷ یا غیرنقدی نیز اعمال می‌گردد، مانند منفعت‌های غیرنقدی مالک (از زندگی در خانه خود)، یا از خدمات ارائه‌شده در خانه یا خدمات غیر بازاری (مانند مراقبت از کودکان، کارهای خانه یا غذای خانگی). در واقع، درآمدهای انتسابی، ثروتی است که می‌تواند به فردی نسبت داده‌شده یا منتسب شود؛ هنگامی که فرد ملزم به پرداخت هزینه خدمت نباشد یا آن خدمت را به خودش ارائه داده باشد^۸، یا هنگامی که شخص با داشتن کالاهای بادوام از پرداخت اجاره‌بها برای کالاهای بادوام اجتناب می‌کند (مانند ملکی که مالک آن است، یا ملکی که فرد/شرکت دیگری بدون درخواست اجازه به او واگذار کرده باشد). برای مالیات‌دهندگان، عدم اجرای مالیات بر درآمد انتسابی، یک انگیزه مالیاتی به نفع مالکیت در برابر اجاره، و به نفع ارائه خدمت به خود در برابر استخدام ایجاد می‌کند (برای مطالعه بیشتر ر. ک. کینگ^۹، ۱۹۸۳).

(ت) خلاف آمد سیستم‌های مالیات‌ستانی رایج که بر پایه درآمد واقعی هستند، سیستم مالیات بر درآمد فراگیر، ساختار نرخ نهایی مالیاتی یکسانی را برای درآمدهای حاصل از همه منابع و انواع درآمدها اعمال می‌کند. چه بسا فردی از یک منبع درآمدی سودی کسب کرده باشد که مشمول نرخ مالیات پایینی باشد، در حالی که فرد دیگر از منبع دیگری سودی کمتر اما مشمول نرخ مالیات بالاتر به‌دست آورده باشد. مشابه این وضعیت، در سیستم‌های مالیات‌ستانی رایج در ایران و اغلب کشورهای در حال توسعه، معمولاً نرخ مالیات کمتری بر روی درآمد سرمایه

1. The architecture of economic system

2. Growth lagging

3. Inflation-adjusted comprehensive income tax

4. Complete indexation

5. Inflation inertia

6. Accrual tax system

7. Imputed

8. Self-service

9. King

نسبت به درآمد کار اعمال می‌شود. بنابراین، سیستم مالیات بر درآمد فراگیر، مشوق توسعه «مالیات‌ستانی از تغییر ثروت خالص» به جای «مالیات بر مصرف» است.

ث) نکته مهم دیگر، توجه به هزینه‌هایی است که صرف کسب درآمدها می‌شود. ضروری است سیستم مالیاتی بتواند مرز میان هزینه‌های شخصی و هزینه‌های متحمل‌شده برای کسب درآمدها را به درستی شناسایی کرده و هزینه‌های نوع دوم را از درآمدها کسر کرده و خالص آن را مالیات‌ستانی کند. سیستم مالیات بر درآمد فراگیر، در شناسایی این مرز کارآتر عمل می‌کند.

ج) بخش مهمی از هزینه‌ها، کاهش ارزش دارایی‌های سرمایه‌ای به دلیل استهلاک است. سیستم مالیات بر درآمد فراگیر، شناسایی یک دارایی استهلاک‌پذیر، اندازه‌گیری عمر اقتصادی آن و محاسبه این که هزینه آن با چه سرعتی باید مستهلک شود را بهتر انجام می‌دهد؛ در حالی که در سیستم مالیات بر درآمد واقعی، اغلب استهلاک دارایی‌ها با شتاب بیشتر و در دوره‌ای کوتاه‌تر از طول عمر اقتصادی‌شان محاسبه می‌شود. بنابراین، سیستم مالیات بر درآمد فراگیر در راستای انتقال پایه مالیاتی به سمت «مالیات بر سرمایه‌گذاری» به جای «مالیات بر مصرف» عمل می‌کند (برای مطالعه بیشتر درباره سیستم مالیات بر درآمد فراگیر و مزیت‌های آن، ر. ک. استوارت^۱، ۲۰۲۲: ۲۲-۲۳).

۳) در بیرون منسجم باشد؛ بدین معنا که در بدهای باز بودن، تمرکززدایی تصمیم‌گیری‌های کلان-خزانه‌ای^۲، و تنظیم اندازه کارآی دولت نیز در هماهنگی با سیستم مالیاتی فراگیر در راستای تشویق رشد اقتصادی طراحی شود. بنابراین:

ا) در ادبیات اقتصاد باز، بحث می‌شود که هر چه یک اقتصاد بازتر باشد، در مقیاس بزرگ‌تری به بازارهای نهاده‌ها و عامل‌های تولید، بازارهای کالاها و خدمات، و نیز بازارهای مالی دسترسی دارد؛ در عین حال، رقابت در آن شدیدتر، شفافیت بیشتر، و رانت‌جویی و فساد کمتر می‌شود. با وجود آن که اقتصاد ایران چندان باز نیست^۳، اثر منفی همین مقدار باز بودن تجاری بر درآمد مالیاتی نشان‌دهنده آن است که هر چه اقتصاد ایران بازتر و برون‌گراتر شود، توهم پولی عاملان اقتصادی ایران کمتر، و نیز بهره‌برداری دولت از این توهم پولی در راستای افزایش مالیات‌ستانی کمتر می‌شود.

ب) در اقتصاد حاکمیت یکی از مؤلفه‌های اصلی، نحوه «تصمیم‌گیری‌های حاکمیتی»^۴ است. تمرکززدایی بیشتر، به معنای توزیع عادلانه‌تر قدرت سیاسی در یک کشور است. اثر مثبت تراکم جمعیت بر درآمدهای مالیاتی گویای آن است که در اقتصاد ایران، درآمدهای خزانه‌ای از تمرکزگرایی بیشتر منتفع شده است. باید توجه داشت که تمرکزگرایی سیاسی و تمرکزگرایی خزانه‌ای دلیل اصلی تمرکزگرایی جمعیتی است؛ و شاخص تمرکززدایی خزانه‌ای

1. Stewart

2. Macro-fiscal

۳. متوسط شاخص جهانی شدن KOF (KOF Globalisation Index) که توسط مؤسسه Konjunkturforschungsstelle (۲۰۲۳) گزارش می‌شود، میان سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۶ م. برای اقتصاد ایران حدود ۵۰ از ۱۰۰ است؛ در حالی که مقدار آن در همان دوره، برای سنگاپور بیش از ۸۰ و برای سوئیس، هلند و آلمان ۹۰ است.

4. Governmental decision-making

در ایران بسیار پایین است.^۱ بنابراین، با گام برداشتن به سوی «تمرکززدایی خزانه‌ای»^۲، تراکم جمعیت نیز به‌طور یکنواخت‌تری در کشور توزیع شده و در نتیجه، انگیزه‌های اقتصاد سیاسی مرکزگرایی و پایدار نگه‌داشتن جمعیت کلان‌شهرها و به‌ویژه، پایتخت، کاهش می‌یابد.

پ) اثر مثبت اندازه نسبی دولت بر مبنای کارایی (قیمت نسبی کالاهای عمومی به کالاهای خصوصی) بر درآمد مالیاتی، بیان‌گر ناکارآمد بودن اندازه دولت در ایران است. این ناکارایی، شواهدی در حمایت از آن است که دولت از طریق عرضه و قیمت‌گذاری کالاهای عمومی، به نوعی مالیات‌ستانی پنهان از عواملان اقتصادی را اجرا کرده است. بنابراین، جهت رسیدن به مرز کارایی دولت و بازار، لازم است استراتژی رشد مورد بحث، بر پایه شکل مدرنی از استراتژی توسعه پولی طراحی و اجرا شود؛ به‌گونه‌ای که دولت هم در تقاضای نهاده‌ها و هم در عرضه کالاهای عمومی با قیمت‌های نسبی بازار مواجه باشد تا باعث شود دولت، کارآترین تصمیم‌ها و رفتارها را از خود نشان دهد.

سیاس‌گذاری

سیاس از داوران ناشناس مجله که با ارائه نظرات ارزشمند به ارتقاء کیفی مقاله افزودند.

درصد مشارکت نویسندگان

با توجه به استخراج مقاله از رساله دکتری نویسنده اول، جمع‌آوری مطالب مقاله توسط ایشان، و نگارش مقاله تحت نظارت نویسندگان دیگر در مقام استادان راهنما و مشاور انجام شده است.

تضاد منافع

نویسندگان ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

کتابنامه

- ابوترابی، م. ع.، حاج‌امینی، م. و توحیدی، س. (۱۴۰۰). «ساختار مالی و تورم در ایران». *اقتصاد و تجارت* نوین، ۱۶ (۲): ۲۱-۱. <https://doi.org/10.30465/jnet.2020.6402>
- اجتهادی، س.، زارع، ه.، ابراهیمی، م. و ابوترابی، م. ع. (۱۴۰۳). «بازدارندگی خزانه‌ای در ایران». *بررسی مسائل اقتصاد ایران*، ۱۱ (۱): ۲۹-۵۵. <https://doi.org/10.30465/ce.2024.48777.1965>

^۱. براساس آمارهای مالی بین‌المللی (International Financial Statistics) که توسط صندوق بین‌المللی (International Monetary Fund) (۲۰۲۳) گزارش می‌شوند، شاخص تمرکززدایی خزانه‌ای (درآمدهای خزانه‌ای غیر از درآمدهای دولت مرکزی تقسیم بر کل درآمدهای خزانه‌ای) در ایران کمتر است ۱۰٪ است؛ درحالی‌که این متوسط شاخص میان سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۶ م. برای سوئیس کمی کمتر از ۷۰٪ و برای آلمان و ژاپن بیش از ۷۰٪ است.

^۲. Fiscal decentralization

- رضایی، ا. (۱۳۹۴). «اثر تغییرات جمعیتی بر مالیات ناشی از مصرف و درآمد در اقتصاد ایران: رویکرد شبیه‌سازی خرد». فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۴(۱۶): ۱۰۷-۱۳۴. DOR: 20.1001.1.23222530.1394.4.16.6.9
- سپهردوست، ح. و باروتی، م. (۱۳۹۶). «بررسی اثر تورمی تانزی بر عملکرد نظام مالیاتی در ایران». فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۷۳: ۴۰-۱. <https://doi.org/10.22054/ijer.2017.8290>
- موسوی جهرمی، ی.، مهرآرا، م. و توتونچی ملکی، س. (۱۳۹۹). «ارزیابی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر درآمد مالیات‌های مستقیم در اقتصاد ایران با رویکرد مدل‌های TVP-DMA و TVP-FAVAR». فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۹(۳۴): ۷۵-۳۹. <https://doi.org/10.22084/aes.2020.21212.3036>
- Aboutorabi, M. A., Hajamini, M. & Tohidi, S., (2021). "Financial Structure and Inflation in Iran". *New Economy and Trade*, 16(2): 1-21 (In Persian). <https://doi.org/10.30465/jnet.2020.6402>
- Afonso, A. & Jalles, J., (2019). "The Fiscal Consequences of Deflation: Evidence from the Golden Age of Globalization". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 74(C): 129-147. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2019.01.016>
- Aghevli, B. B. (1977). "Inflationary Finance and Growth. *Journal of Political Economy*". 85(6): 1295-1307. <https://doi.org/10.1086/260638>
- Aizenman, J. & Jinjarak, Y., (2009). "Globalisation and Developing Countries - A Shrinking Tax Base?". *The Journal of Development Studies*, 45(5): 653-671. <https://doi.org/10.1080/00220380802582338>
- Alesina, A., (2003). "The Size of Countries: Does It Matter?". *Journal of the European Economic Association*, 1(2-3): 301-316. <https://doi.org/10.1162/154247603322390946>
- Alesina, A. & Perotti, R., (1995). "Fiscal Expansions and Adjustments in OECD Countries". *Economic Policy*, 10(21): 205-248. <https://doi.org/10.2307/1344590>
- Alfaro, L., Chanda, A., Kalemli-Ozcan, S. & Sayek, S., (2004). "FDI and Economic Growth: The Role of Local Financial Markets". *Journal of International Economics*, 64(1): 89-112. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(03\)00081-3](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(03)00081-3)
- Anušić, Z. & Švaljek, S., (1996). "Olivera-Tanzi Effect: Theory and Its Manifestation in the Croatian Stabilization Programme". *Croatian Economic Survey*, (3): 73-102.
- Auerbach, A. J. & Kotlikoff, L. J., (1987). "Evaluating Fiscal Policy with a Dynamic Simulation Model". *The American Economic Review*, 77(2): 49-55.
- Bahl, R. W. & Bird, R. M., (2008). "Tax Policy in Developing Countries: Looking Back-and Forward". *National Tax Journal*, 61(2): 279-301. <https://doi.org/10.17310/ntj.2008.2.06>
- Bailey, M. J., (1956). "The Welfare Cost of Inflationary Finance". *Journal of Political Economy*, 64(2): 93-110. <https://doi.org/10.1086/257766>

- Banerjee, J. J., (2024). "Inflationary Oil Shocks, Fiscal Policy, and Debt Dynamics: New Evidence from Oil-importing OECD Economies". *Energy Economics*, 130(C): 107249. <https://doi.org/10.1086/257766>
- Barro, R. J., (2000). "Inequality and Growth in a Panel of Countries". *Journal of Economic Growth*, 5(1): 5-32. <https://doi.org/10.1023/A:1009850119329>
- Baunsgaard, T. & Keen, M., (2010). "Tax Revenue and (or?) Trade Liberalization". *Journal of Public Economics*, 94(9-10): 563-577. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2009.11.007>
- Besley, T. & Persson, T., (2014). "Why Do Developing Countries Tax So Little?". *Journal of Economic Perspectives*, 28(4): 99-120. <https://doi.org/10.1257/jep.28.4.99>
- Bird, R. M. & Zolt, E. M., (2014). "Redistribution via Taxation: The Limited Role of the Personal Income Tax in Developing Countries". *Annals of Economics and Finance*, 15(2): 625-683.
- Bloom, D. E. & Williamson, J. G., (1998). "Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia". *The World Bank Economic Review*, 12(3): 419-455. <https://doi.org/10.1093/wber/12.3.419>
- Borjas, G. J., (2003). "The Labor Demand Curve Is Downward Sloping: Reexamining the Impact of Immigration on the Labor Market". *The Quarterly Journal of Economics*, 118(4): 1335-1374. <https://doi.org/10.1162/003355303322552810>
- Burgess, R. & Stern, N., (1993). "Taxation and Development". *Journal of Economic Literature*, 31(2): 762-830.
- Cagan, P., (1956). The Monetary Dynamics of Hyperinflation. In M. Friedman (Ed.), *Studies in the Quantity Theory of Money*. Chicago: University of Chicago Press.
- Card, D. & Krueger, A. B., (2016). *Myth and Measurement: The New Economics of the Minimum Wage*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400880874>
- Choudhry, M. N. N., (1991). *Collection Lags, Fiscal Revenue and Inflationary Financing: Empirical Evidence and Analysis* (No. 1991/041). International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781451976373.001>
- Christodoulakis, N. M., (1994). "Tax Collection Lags and the Revenue-Maximising Inflation: The Case of Greece". *Empirical Economics*, 19(3): 329-342. <https://doi.org/10.1007/BF01205941>
- Devereux, M. P. & Loretz, S. (2013). "What Do We Know about Corporate Tax Competition?". *National Tax Journal*, 66(3): 745-773. <https://doi.org/10.17310/ntj.2013.3.08>
- Diamond, R., McQuade, T. & Qian, F., (2019). "The Effects of Rent Control Expansion on Tenants, Landlords, and Inequality: Evidence from San Francisco". *American Economic Review*, 109(9): 3365-3394. <https://doi.org/10.1257/aer.20181289>

- Duranton, G. & Puga, D., (2020). "The Economics of Urban Density". *Journal of Economic Perspectives*, 34(3): 3-26. <https://doi.org/10.1257/jep.34.3.3>
- Ejtehadi, S., Zare, H., Ebrahimi, M. & Aboutorabi, M., (2024). Fiscal Drag in Iran. *Journal of Iranian Economic Issues*, 11(21), 29-55 (In Persian). <https://doi.org/10.30465/ce.2024.48777.1965>
- Feldstein, M., (2000). *Aspects of Global Economic Integration: Outlook for the Future* (No. 7899). National Bureau of Economic Research, Inc. <https://doi.org/10.3386/w7899>
- Fisman, R. & Gatti, R., (2002). "Decentralization and Corruption: Evidence Across Countries". *Journal of Public Economics*, 83(3): 325-345. [https://doi.org/10.1016/s0047-2727\(00\)00158-4](https://doi.org/10.1016/s0047-2727(00)00158-4)
- Frankel, J. A. & Romer, D., (2017). "Does Trade Cause Growth?". In: J. J. Kirton (Ed.), *Global Trade*, Ch. 10: 255-276. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315254166>
- Friedman, M., (1942). "The Inflationary Gap: II. Discussion of the Inflationary Gap". *The American Economic Review*, 32(2): 314-320.
- Friedman, M. (1971). "Government Revenue from Inflation". *Journal of Political Economy*, 79(4): 846-856. <https://doi.org/10.1086/259791>
- Fuest, C. & Riedel, N., (2009). "Tax Evasion, Tax Avoidance and Tax Expenditures in Developing Countries: A Review of the Literature". *Report prepared for the UK Department for International Development (DFID)*, No. 44.
- Gertler, P. & Gruber, J., (2002). "Insuring Consumption Against Illness". *American Economic Review*, 92(1): 51-70. <https://doi.org/10.1257/000282802760015603>
- Glaeser, E. L. & Gyourko, J., (2003). "The Impact of Building Restrictions on Housing Affordability". *Economic Policy Review*, 9(2): 21-39.
- Glaeser, E. & Gottlieb, J., (2008). *The Economics of Place-Making Policies* (No. 14373). National Bureau of Economic Research, Inc. <https://doi.org/10.3386/w14373>
- Gropp, R., Ebrill, L. & Stotsky, J., (1999). *Revenue Implications of Trade Liberalization* (No. 1999/007). International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781557757692.071>
- Gruber, J. & Wise, D. A., (Eds.). (2008). *Social Security and Retirement around the World*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226309996.001.0001>
- Hansen, B. E., (1992a). "Tests for Parameter Instability in Regressions with I(1) Processes". *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3): 321-335. <https://doi.org/10.2307/1391545>
- Hansen, B. E., (1992b). "Efficient Estimation and Testing of Cointegrating Vectors in the Presence of Deterministic Trends". *Journal of Econometrics*, 53(1-3): 87-121. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90081-2](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90081-2)

- Heinemann, F., (2001). "After the Death of Inflation: Will Fiscal Drag Survive?". *Fiscal Studies*, 22(4): 527-546. <https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2001.tb00051.x>
- Hines, J. R. & Summers, L. H., (2009). "How Globalization Affects Tax Design". *Tax Policy and the Economy*, 23(1): 123-158. <https://doi.org/10.1086/597056>
- Hounbédji, H. S. & Bassongui, N., (2023). "Monetary Policy and Governance, Commodity Price Volatility and Tax Revenues in Sub-Saharan Africa". *Public Finance Review*, 51(6): 838-863. <https://doi.org/10.1177/10911421231151497>
- International Monetary Fund (2014). *Fiscal Monitor: Public Expenditure Reform—Making Difficult Choices*. Washington, D.C.: International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781475557121.089>
- International Monetary Fund (2023). *International Financial Statistics*. Washington, D.C.: International Monetary Fund.
- Kaldor, N., (1957). "A Model of Economic Growth". *The Economic Journal*, 67(268): 591-624. <https://doi.org/10.2307/2227704>
- Keen, M. M., (2012). *Taxation and Development: Again*. International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781475510294.001>
- Keen, M. & Ligthart, J. E., (2002). "Coordinating Tariff Reduction and Domestic Tax Reform". *Journal of International Economics*, 56(2): 489-507. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(01\)00123-4](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(01)00123-4)
- King, M. A., (1983). "The Distribution of Gains and Losses from Changes in the Tax Treatment of Housing". In: M. Feldstein (Ed.), *Behavioral Simulation Methods in Tax Policy Analysis* (pp. 109-138). University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226241753.001.0001>
- Konjunkturforschungsstelle (2023). *KOF Globalisierungsindex*. ETH Zürich: Switzerland. https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/dual/kof-dam/documents/Globalization/2023/KOFGI_2023_public.xlsx
- Krueger, A. O., (2004). "Trade Policy and Economic Development: How We Learn". In P. G. Pardey, V. H. Smith (Eds.), *What's Economics Worth?: Valuing Policy Research*, Ch. 8, pp. 174-200. International Food Policy Research Institute (IFPRI). <https://doi.org/10.3386/w5896>
- Mankiw, N. G., (2021). *Principles of Economics* (10th Ed.). Boston, Massachusetts, USA: Cengage Learning.
- Mosavijahromi, Y., Mehrara, M. & Totonchi, S., (2020). "Evaluating the Most Important Factors Effecting Direct Taxes in Iranian Economy with TVP-DMA and TVP-FAVAR Models Approach". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 9(34), 39-75 (In Persian). <https://doi.org/10.22084/aes.2020.21212.3036>
- OECD (2013). *Action Plan on Base Erosion and Profit Shifting*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264202719-en>

- OECD (2020). *OECD Employment Outlook 2020: Worker Security and the COVID-19 Crisis*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1686c758-en>
- Olivera, J. H., (1967). "Money, Prices and Fiscal Lags: A Note on the Dynamics of Inflation". *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 20(82): 258-267. <https://doi.org/10.13133/2037-3643/11702>
- Piketty, T., (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674369542-intro>
- Rezaee, E., (2016). "The Effects of Demographic Changes on Income and Consumption Taxes in Iranian Economy: Microsimulation Approach". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 4(16): 107-134 (In Persian). DOR: 20.1001.1.23222530.1394.4.16.6.9
- Rossi-Hansberg, E. & Wright, M. L., (2007). "Urban Structure and Growth". *The Review of Economic Studies*, 74(2): 597-624. <https://doi.org/10.1111/j.1467-937x.2007.00432.x>
- Saikkonen, P., (1992). "Estimation and Testing of Cointegrated Systems by an Autoregressive Approximation". *Econometric Theory*, 8(1): 1-27. <https://doi.org/10.1017/s0266466600010720>
- Sala-i-Martin, X. & Subramanian, A., (2013). "Addressing the Natural Resource Curse: An Illustration from Nigeria". *Journal of African Economies*, 22(4): 570-615. <https://doi.org/10.1093/jae/ejs033>
- Schneider, F. & Enste, D. H., (2000). "Shadow Economies: Size, Causes, and Consequences". *Journal of Economic Literature*, 38(1): 77-114. <https://doi.org/10.1257/jel.38.1.77>
- Sepehroust, H. & Barooti, M., (2017). "Tanzi Inflation Effect on Iran Tax System Performance". *Iranian Journal of Economic Research*, 22(72): 1-40 (In Persian). <https://doi.org/10.22054/ijer.2017.8290>
- Staehr, K., Tkačevs, O. & Urke, K., (2024). "Fiscal Performance Under Inflation and Inflation Surprises: Evidence from Fiscal Reaction Functions for the Euro Area". *Review of World Economics*, 1-28. <https://doi.org/10.1007/s10290-024-00536-6>
- Stewart, M., (2022). *Tax and Government in the 21st Century*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316160701>
- Stock, J. H. & Watson, M. W., (1993). "A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems". *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 61(4): 783-820. <https://doi.org/10.2307/2951763>
- Tanzi, V., (1978). "Inflation, Real Tax Revenue, and the Case for Inflationary Finance: Theory with an Application to Argentina". *IMF Staff Papers*, 25(3): 417. <https://doi.org/10.2307/3866679>
- Tanzi, V. (1983). The Underground Economy in the United States: Annual Estimates, 1930–80. *IMF Staff Papers*, 1983(002), A002. Retrieved. <https://doi.org/10.2307/3867001>

- Tanzi, V., (1988). "Quantitative Characteristics of the Tax Systems of Developing Countries". In: D. Newbery & N. Stern (Eds.), *The Theory of Taxation for Developing Countries*, Ch. 8, pp. 205-263. Washington, D.C.: World Bank Group.

- Tanzi, V., (1999). "The Changing Role of the State in the Economy: An Historical Perspective". In: K. Fukusaku & L. R. de Mello, L. R. (Eds), *Fiscal Decentralisation in Emerging Economies*, Ch. 1: 17-36. Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD Publishing.

- Tanzi, V., (2000). "Taxation in Latin America in the Last Decade". *Center for Research on Economic Development and Policy Reform, Working Paper*, 76: 1-38.

- Zodrow, G. R. & Mieszkowski, P., (2019). "Pigou, Tiebout, Property Taxation, and the Underprovision of Local Public Goods". In: G. R. Zodrow (Ed.), *Taxation in Theory and Practice*, Ch. 17: 525-542. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
[https://doi.org/10.1016/0094-1190\(86\)90048-3](https://doi.org/10.1016/0094-1190(86)90048-3)

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

P. ISSN:2322-2530 & 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. (© The Author(s))



Bu-Ali Sina University

Evaluation of The Scenarios of the Iranian Oil Official Price Formula in the Mediterranean Market

Seyyed Abdollah Razavi¹ 

Type of Article: Research

 <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30324.3749>

Received: 2024.12.28; Revised: 2025.02.07; Accepted: 2025.02.11

Pp: 111-134

Abstract

Changes in the oil price formula are of great importance in economic literature for oil producers such as Iran, given their dependence on oil revenue and its large share in their budget. On the other hand, the official oil price formula is a key factor in marketing and determining market share, and national oil companies constantly adjust this system according to changes in market conditions and competitors. The main issue is that in recent years, pricing experts have disagreed on the official oil price formula, so that the first group considers the aforementioned formula to be a function of the Brent crude oil price in the ICE market, but the second group considers the aforementioned formula to be mainly a function of the Mediterranean market index (the difference between Ural crude oil and Brent). Therefore, the purpose of this study is to examine the official Iranian crude oil price formula in the Mediterranean market. In this study, two expert pricing approaches are evaluated: the first is the Brent oil price function in the ICE market, and the second is the Mediterranean market index function. For this purpose, using monthly data from 2007 to 2022, the significance of the aforementioned variables and some other variables such as interest rates and the Dow Jones index on the official price formula has been evaluated using the multivariate GARCH method. The results show that the Mediterranean market index did not have a significant effect on the official Iranian oil price formula, but Brent oil in the ICE market had a significant effect on it. Similarly, the effectiveness of the interest rate and Dow Jones index variables in the two scenarios have significant effects on the Iranian oil price formula.

Keywords: Mediterranean Market, Official Oil Price Formula, Iran, Urals, Brent.

JEL Classification: G1, O16, P18.

1. Associate Professor, Department of Energy Economics and Management, Faculty of Tehran Petroleum, Petroleum University of Technology (PUT), Tehran, Iran

. Email: Srazavi@put.ac.ir

Citations: Razavi, S. A., (2025). "Evaluation of The Scenarios of the Iranian Oil Official Price Formula in the Mediterranean Market". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 14(53): 111-134. <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30324.3749>

Homepage of this Article: https://aes.basu.ac.ir/article_4165.html?lang=en

1. Introduction

Due to the country's high dependence on oil revenues, the pricing formula for Iranian crude oil constitutes a strategic issue in energy policy. The pricing strategies of competitors, particularly Aramco, have reshaped market dynamics through modifications to their pricing mechanisms. In response, the National Iranian Oil Company (NIOC) has adjusted its pricing formula in international markets, including the Mediterranean, to maintain its competitive position.

The primary challenge in this formula lies in the ongoing debate regarding its dependence on Brent crude oil prices in the ICE London market versus the Mediterranean market index (the price differential between Urals and Brent crude oil). Research findings indicate that the Iranian oil pricing formula correlates highest with Brent crude prices. At the same time, geopolitical risks, global demand fluctuations, and OPEC policies influence this formula.

2. Literature Review

Crude oil price fluctuations are shaped by macroeconomic factors, financial markets, and major producers' policies. Key determinants include interest rates, stock indices, and U.S. shale oil expansion, while domestic research highlights oil quality and regional market conditions. This study examines the Mediterranean market index (Urals-Brent price differential) and regional oil market dynamics in Iran's pricing formula, unlike previous studies on financial aspects. Based on expert assessments, Iran's oil pricing formula is reassessed through a systematic economic model, aiming to optimize pricing and enhance global competitiveness by integrating technical and market-driven factors.

3. Theoretical Framework

Crude oil pricing has evolved from OPEC-controlled models to benchmark-based strategies reflecting regional supply-demand dynamics. Market liberalization has further driven competitive pricing approaches. Iran's crude oil pricing formula is continuously revised in response to market conditions, competitor policies (e.g., Aramco), and global trade trends. A central debate is whether to track Brent crude prices in ICE London or use the Mediterranean market index (Urals-Brent differential). This study applies the Fisher Price Jump Model to assess the influence of interest rates, the Dow Jones Index, and regional market structures. Findings support a structured, data-driven pricing approach, enhancing Iran's global competitiveness.

4. Theoretical Framework

Crude oil pricing is shaped by economic, geopolitical, and market-specific factors, transitioning from OPEC-controlled pricing to benchmark-based models reflecting regional supply-demand dynamics.

Iran's crude oil pricing formula has been continuously revised due to market conditions, competitor policies (e.g., Aramco), and global trade trends. A key debate concerns whether Iran should track Brent crude prices in ICE London or use the Mediterranean market index

(Urals-Brent differential). This study applies the Fisher Price Jump Model to analyze the effects of interest rates, the Dow Jones Index, and regional market structures on Iran's pricing. Findings highlight that a structured, data-driven pricing approach improves Iran's global competitiveness, ensuring alignment with economic trends. The study emphasizes the need for a balanced pricing mechanism for regional and global market conditions, helping Iran maintain strategic positioning and respond effectively to supply and demand fluctuations in key export markets.

5. The Mediterranean Oil Market

The Mediterranean region is a key export market for Iranian crude oil, with Greece, Spain, Turkey, and Italy as major buyers. According to the U.S. Energy Information Administration (2021), Iran's oil exports to this region hit their lowest level in 2024. Pricing is mainly determined by the price differential between Russian Urals crude and Brent crude, which serve as benchmarks. The National Iranian Oil Company (NIOC) releases a monthly pricing formula, traditionally based on Brent crude prices in the ICE London market. However, intensified regional competition has created the need for formula revisions incorporating economic and technical factors. While OPEC and governments historically controlled oil pricing, increased global supply and falling demand have led to a hybrid model integrating regional indices. This study applies the Fisher Price Jump Model to assess the effects of interest rates, the Dow Jones Industrial Average, and oil price volatility on Iran's pricing. Findings indicate that higher interest rates boost supply and reduce prices, while the Dow Jones index correlates positively with oil prices .

By developing a systematic model, this research analyzes technical indicators in the Mediterranean market to optimize Iran's pricing formula, ensuring greater competitiveness and alignment with global economic and geopolitical trends.

6. Introduction of Variables, Research Methodology, and Data Analysis

This study examines Iran's crude oil pricing formula in the Mediterranean market under two scenarios:

- Dependence on Brent crude prices in ICE London.
- Use the Mediterranean market index (Urals-Brent differential) with key economic variables like the Dow Jones Index and interest rates.
- Using monthly data from 2007 to 2022, sourced from OPEC, NIOC, the World Bank, and the Central Bank of Iran, the study applies GARCH and ARCH models to assess price volatility. The unit root test confirms that all variables are non-stationary at level but become stationary after first differencing.
- The Granger causality test indicates that Urals crude prices influence Brent prices, not vice versa. Findings also reveal that interest rates negatively affect Iranian crude prices, while the Dow Jones Index has a positive impact. Moreover, GARCH and ARCH models confirm that volatility in the Urals crude market extends to other markets.
- Ultimately, the study concludes that using the Mediterranean market index as a pricing benchmark creates misleading signals. Instead, a Brent-based pricing model in ICE London

is identified as a more accurate and stable framework, ensuring market alignment, competitiveness, and long-term pricing efficiency for Iranian crude oil in the Mediterranean market.

7. Conclusion

This study evaluates Iran's official crude oil pricing formula in the Mediterranean market under two scenarios: dependence on Brent crude prices in ICE London or use of the Mediterranean market index (Urals-Brent differential) alongside economic variables. Using monthly data from 2007 to 2022, the study employs GARCH and ARCH models to assess price volatility. The Granger causality test confirms that Urals crude influences Brent prices, not vice versa. Findings suggest that the Mediterranean market index creates misleading pricing signals, and a Brent-based pricing model in ICE London is the most reliable approach for Iran's crude oil pricing.

Acknowledgments

The author sincerely appreciates the anonymous and esteemed reviewers of the journal whose constructive and valuable comments have significantly contributed to improving the academic quality of this article.

Conflict of Interest

The author declares no conflict of interest while observing publication ethics in referencing.



فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران

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

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

نشریه گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
 (CC) حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقاله چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.



ارزیابی سناریوهای فرمول رسمی قیمت نفت ایران در بازار مدیترانه

سید عبدالله رضوی^۱

نوع مقاله: پژوهشی

شناسه دیجیتال: <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30324.3749>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۸، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۱۹، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۳

صص: ۱۳۴-۱۱۱

چکیده

هدف این پژوهش بررسی فرمول رسمی قیمت نفت خام ایران در بازار مدیترانه است. در این پژوهش دو رویکرد کارشناسی قیمت‌گذاری اول فرمول مذکور تابع قیمت نفت برنت در بازار آیس، دوم تابع شاخص بازار مدیترانه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد؛ بدین منظور با استفاده از داده‌های ماهانه طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۲ م. با روش گارچ چندمتغیره، معناداری متغیرهای یادشده و برخی از متغیرهای مالی نظیر نرخ بهره و شاخص داو جونز بر روی فرمول رسمی قیمت مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد شاخص بازار مدیترانه اثر معناداری بر فرمول رسمی قیمت نفت ایران نداشته، اما نفت برنت در بازار آیس اثر معنادار قابل توجهی بر آن داشته است؛ هم‌چنین تأثیرگذاری متغیرهای نرخ بهره و شاخص داو جونز در دو سناریو، اثرات معناداری بر فرمول قیمت نفت ایران دارند.

کلیدواژگان: بازار مدیترانه، فرمول رسمی قیمت نفت، ایران، اورال، برنت.

طبقه بندی JEL: G1, O16, P18.

۱. دانشیار گروه اقتصاد و مدیریت انرژی، دانشکده نفت تهران، دانشگاه صنعت نفت، تهران، ایران.

Email: Srazavi@put.ac.ir

ارجاع به مقاله: رضوی، سید عبدالله، (۱۴۰۱). «بررسی تأثیر شاخص‌های ارزش کیفی و ساختار زمانی بازار بر فرمول قیمت نفت خام ایران در بازار آسیا». مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۱۱(۴۱): ۲۶۳-۲۸۷. <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2021.24612.3318>
 صفحه اصلی مقاله در سامانه نشریه: https://aes.basu.ac.ir/article_4165.html

۱. مقدمه

تغییرات فرمول قیمت نفت برای تولیدکنندگان نفت نظیر کشور ایران با توجه به وابستگی آنان به درآمد نفتی و تأمین سهم زیاد آن در بودجه آنها از اهمیت بسزایی در ادبیات اقتصادی برخوردار است. از طرف دیگر فرمول رسمی قیمت نفت از عوامل کلیدی در بازاریابی و تعیین سهم بازار بوده که شرکتهای ملی نفت به طور مداوم این سیستم را با توجه به تغییرات شرایط بازار و رقبا تعدیل می نمایند. در این راستا، شرکت های بزرگ ملی نفت در هر دوره در هر بازار ارزیابی می نمایند. به عنوان نمونه شرکت دولتی نفت عربستان در زمره بزرگترین تولیدکننده نفت و از رقبای شرکت ملی نفت ایران، در راستای جذب مشتریان جدید در فرمول رسمی قیمت خود نفت شاخص بازار اروپا شامل مدیترانه و شمال غرب اروپا را از میانگین وزنی قیمت تسویه نفت خام برنت در بازار آیس لندن به متوسط قیمت نفت خام برنت تغییر داد. این تغییر به منظور مدیریت ریسک از طریق نقدشوندگی آن، در جهت ترغیب به خرید نفت آن کشور بوده است. با توجه به رقابت شرکت های ملی نفت ایران و عربستان (آرامکو) در جهت سهم بازار، ایران نیز فرمول رسمی خود را در بازار اروپا از جمله بازار مدیترانه تغییر داد (نشریه آرگوس، ۲۰۲۱).

فروش نفت و تعیین فرمول رسمی قیمت نفت بر عهده امور بین الملل شرکت نفت ایران بوده و در هر بازار نیز متفاوت می باشد. در این ارتباط انتهای هر ماه میلادی فرمول رسمی قیمت نفت ایران، برای ماه آتی در بازارهای مختلف را تعیین می کنند (سایت امور بین الملل شرکت ملی نفت ایران، ۲۰۲۴)^۱. ریسک قیمتی این بازارها دامنه وسیعی از جمله تولیدکنندگان نفت خام، در سال های گذشته بازارهای نفت خام به حدی گسترش یافته به طوری که سفته بازان در بازار نفت، شرکت های نفتی و مصرف کنندگان را تحت تأثیر قرار می دهد. تکلنه های قیمتی نفت خام می توانند در نتیجه تغییرات ناگهانی در تقاضای جهانی نفت، کاهش ظرفیت تولید و پالایش نفت خام، ذخیره احتیاطی نفت و محصولات نفتی، تغییر ظرفیت تولید توسط اوپک، بحران های اقتصادی جهانی و حتی منطقه ای و ریسک های جغرافیای سیاسی رخ دهد (تانسوچت و همکاران^۲، ۲۰۱۰).

مسئله اصلی این است که در سنوات گذشته کارشناسان قیمت گذاری و فروش در خصوص فرمول رسمی قیمت نفت اختلاف نظر داشته به طوری که گروه اول فرمول مذکور را در بازار مدیترانه تابع قیمت نفت خام برنت می دانند اما گروه دوم فرمول مذکور را عمدتاً تابع شاخص بازار مدیترانه (اختلاف نفت خام اورال با برنت) می دانند. پژوهش حاضر درصدد بررسی و ارزیابی این دو سناریو است. به عبارت دیگر، هدف از این تحقیق آن است که سناریوهای مذکور فرمول رسمی قیمت نفت ایران و ساختار بازار مدیترانه

(اختلاف قیمت نفت خام های برنت و اورال) و پارامترهای اقتصادی را مورد بررسی و ارزیابی نماید. این پژوهش به این سؤال پاسخ می دهد که آیا لحاظ شاخص بازار مدیترانه در فرمول رسمی قیمت نفت ایران اثر معناداری بر آن دارد. به عبارت دیگر، آیا لحاظ شاخص بازار مدیترانه سیگنال معناداری بر فرمول رسمی قیمت

^۱ <https://www.nioc-intl.com/EN/Default.aspx>.

^۲ Tansuchat et al.

نفت دارد؟ همچنین، به دنبال بررسی پاسخ این سؤال است که پارامترهای اقتصادی تأثیر معناداری بر فرمول رسمی قیمت نفت خام ایران در بازار مدیترانه دارد؟ این در صورتی است که در سنوات گذشته در فرمول رسمی قیمت نفت ایران در بازار مدیترانه، ساختار این بازار از لحاظ تجربی به عنوان عامل اصلی لحاظ گردیده است. لذا در این تحقیق به ارزیابی تأثیرگذاری شاخص بازار این منطقه و عوامل مهم در تعیین فرمول قیمت نفت ایران پرداخته شده است. در این راستا، پژوهش حاضر ابتدا سابقه مرتبط را بررسی و سپس چارچوب نظری و روش تحقیق آن ارزیابی گردیده است. در نهایت به تجزیه و تحلیل سناریوهای یادشده و تأثیرات شاخص بازار مدیترانه و سایر متغیرهای مهم مالی بر روی قیمت نفت ایران پرداخته شده است.

۲. پیشینه پژوهش

«داوار» و همکاران^۱ (۲۰۲۱) در تحقیقی به دنبال بررسی رابطه بین شاخص‌های سهام انرژی پاک و قیمت نفت خام نشان می‌دهند رابطه علی دوطرفه بین شاخص‌های سهام انرژی پاک و قیمت نفت خام برقرار است. «ازتورک» و «کاودار»^۲ (۲۰۲۱) در رابطه با شناسایی تأثیر آلودگی بیماری همه‌گیر کرونا بر نوسانات قیمت بین‌المللی نفت خام، طلا، نرخ ارز و بیت‌کوین نشان از آن دارد که شوک‌های به وجودآمده بر اثر ویروس همه‌گیر کرونا تأثیر مثبت و معناداری بر شوک سایر بازارهای از جمله بازار قیمت نفت دارد. «وو» و همکاران^۳ (۲۰۲۰) در مقاله‌ای تحت عنوان تحلیل عوامل مؤثر بر آینده نفت خام به مطالعه عوامل نوسان قیمت آتی نفت خام می‌پردازد. در این تحقیق با استفاده از داده‌های سری زمانی روزانه از سال ۱۹-۲۰۱۰ م. با روش گارچ به تحلیل عوامل مؤثر بر قیمت آتی نفت می‌پردازند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که عواملی مانند میزان تولید نفت، سطح مصرف، میزان موجودی، قیمت گاز طبیعی، حجم معاملات در بازار و قیمت نفت در بازار بورس از جمله متغیرهایی هستند که می‌توانند نوسانات قیمت نفت خام را به‌طور معناداری تبیین کنند. قیمت‌های جایگزین افزایش نوسانات حجم معاملات به‌طور قابل توجهی اثر مثبتی بر نوسان قیمت نفت دارد. «دومینیک کوینت»^۴ (۲۰۱۹) در مقاله‌ای با عنوان «تحولات اخیر در قیمت نفت»، علاوه بر تمامی موارد اقتصادی و بازاری مؤثر بر نوسانات قیمت نفت در جهان، کشف و استخراج نفت شیل آمریکا و به‌طور کلی تولیدات نفت رقیب در هر بازار، تأثیر بسزایی در روند قیمت‌گذاری‌ها و همین‌طور بی‌اثر بودن سیاست‌گذاری تولیدکنندگان مهم نفت و اوپک در جهان دارد و بیان می‌کند به‌طور کلی، انقلاب شیل ساختار بازار نفت را تغییر داده است و زمان آن است که اوپک واکنش تولیدکنندگان شیل را نیز در تصمیم‌گیری‌های خود در نظر داشته باشد، چرا که رقابت با نفت شیل ممکن است قدرت تولیدکنندگان سنتی نفت را برای بالا بردن قیمت‌ها از یک سطح معین در افق‌های طولانی کاهش دهد.

«رضوی» (۱۴۰۱) قیمت نفت خام ایران در بازار آسیا را تابعی از ارزش کیفی نفت خام ایران نسبت به رقبا، میزان کانتانگو یا بکوارد بودن بازار نفت خام و نوسانات قیمت متوسط نفت دبی و عمان دانسته و معتقد است نفت

¹ Dawar et al.

² Ozturk & Cavdar

³ Wu et al.

⁴ Quint

خام شاخص تاپیس به طور غیر مستقیم از طریق متأثر نمودن بازارهای نفت خام‌های عمان و دبی بر روی قیمت نفت کشور اثر می‌گذارد. در تحقیقات داخلی نیز «صیادی» و همکاران (۱۴۰۰) بین نوسانات قیمت نفت با تأخیر زمانی یک دوره و بازده نفت در کوانتایل‌های فوق رابطه معناداری را شناسایی کرده اند.

۲-۱. نوآوری پژوهش

همان‌طور که در بخش سوابق تحقیقات انجام‌شده ملاحظه گردید تاکنون در حوزه فرمول رسمی قیمت نفت خام ایران بیشتر بر روی تأثیرات اوپک و شوک‌های نفتی و یا برخی از متغیرهای اقتصادی کلان متمرکز بوده است. از سوی دیگر، با توجه به این که بازار نفت منطقه‌ای بوده و قیمت در هر منطقه متفاوت است، رویکرد منطقه فرمول رسمی قیمت نفت ایران مورد توجه قرار نگرفته است. باید به این نکته اذعان نمود که تاکنون تحقیقی در خصوص فرمول رسمی قیمت نفت در بازار مدیترانه با رویکرد منطقه‌ای و تکنیکال انجام نشده است. نوآوری این تحقیق ارائه یک مدل جهت تعیین قیمت نفت خام ایران با در نظر گرفتن مجموعه عوامل فنی و تکنیکال بازار نفت در بازار مدیترانه است به علاوه، در شرکت ملی نفت نیز فرمول رسمی قیمت نفت خام‌های ایران در بازارهای مدیترانه بر اساس نظرات تجربی کارشناسان این شرکت بوده و یک مدل منسجم تدوین شده برای تعیین قیمت نفت با رویکرد مدل‌های اقتصادی طراحی نشده است.

۳. چارچوب نظری

پژوهش حاضر، در این بخش از دو جنبه فنی بازار نفت و مالی که مرتبط به شاخص بازار مدیترانه و شاخص‌های مهم اقتصادی این منطقه در فرمول قیمت به ارزیابی مکانیسم‌های فرمول رسمی قیمت نفت ایران در بازار مدیترانه می‌پردازد.

۳-۱. بازار نفت خام ایران در منطقه مدیترانه

بازارهای نفت خام ایران به سه گروه اصلی تقسیم می‌گردد: بازار آسیا، مدیترانه و شمال اروپا. مهم‌ترین بازار مشتریان کشورهای یونان، اسپانیا، ترکیه و ایتالیا نیز از مشتریان بازار مدیترانه نفت کشور ایران هستند در سال ۲۰۱۷ م. چین و هند بیشترین تقاضا را از نفت ایران داشته و پس از آن ترکیه و کره جنوبی سهم قابل توجهی را به خود اختصاص داده‌اند.

نفت خام اورال روسیه از نفت خام‌های شاخص این بازار با درجه ای پی ۳۲ و درصد گوگرد ۱/۴ است. در این منطقه فروش این نفت خام به صورت سیف بندر آگوستا در سیسیل ایتالیا می‌باشد. مبادی صادرات این نفت

خام به این منطقه بندر نوروسیک^۱ و بنادر در اوکراین در دریای ادسا^۲ است. مشتری‌های عمده این نفت خام، کشورهای فرانسه، ایتالیا و اسپانیا هستند که در پاره ای از مواقع فلسطین اشغالی نیز از مشتریان عمده این نفت خام در بازار مدیترانه است. نفت خام برنت: این نوع نفت خام سبک و شیرین و در دریای شمال تولید می‌شود و تولید چهار حوزه نفتی برنت، فورتیس، اوزبرگ و اکوفیسک که تقریباً خصوصیات کیفی مشابهی دارند به‌عنوان شاخص قیمت‌گذاری نفت خام اروپا تلقی می‌شود. درجه گرویتی این نفت خام‌ها حدود ۳۸ پی‌ای^۳ می‌باشد. شاخص قیمت‌گذاری برنت به‌عنوان شاخص اصلی پایه قیمت‌گذاری در نفت خام‌های صادراتی به اروپا محسوب می‌شود. تولیدکنندگان عمده آفریقایی نیز نفت خام خود را بر مبنای شاخص برنت قیمت‌گذاری می‌کنند. معمولاً تولیدکنندگان برای قیمت‌گذاری نفت خام خود از ساختار بازار استفاده می‌نمایند که برای آن از اختلاف قیمت نفت اورال با برنت موعدهار به‌عنوان ساختار بازار نفت مدیترانه لحاظ می‌گردد. اگرچه بسیاری از تولیدکنندگان نفت برای قیمت‌گذاری نفت خام خود در این منطقه از این نفت استفاده می‌کنند، اما از آنجایی که قیمت این نفت خام بسیار بی‌ثبات بوده، نمی‌تواند به‌عنوان شاخص مناسبی برای دیگر نفت خام‌ها لحاظ شود. همچنین، در پاره‌ای از موارد از نفت خام برنت موعدهار نیز به‌عنوان شاخصی برای قیمت نفت خام استفاده می‌نمایند. از دیگر نفت خام‌های مهم مورد معامله در این بازار می‌توان موارد زیر را نام برد:

- ۱- نفت تولیدی سبک و مدیوم شرکت آرامکو در قالب فوب، از مبدا سیدی کریر و اعلام فرمول رسمی از سوی شرکت یادشده مطرح می‌باشند این در حالی است که فرمول قیمتی عربستان در بازار مدیترانه متأثر از قیمت نفت اورال نیست.
- ۲- نفت خام مخلوط سوئز^۴ مصر با درجه سبکی ۳۲ و درصد سولفور ۱/۵، از نفت‌های مورد معامله در این منطقه می‌باشد در بازارهای شرق و غرب کانال با دیگر نف‌های ترش مورد معامله، رقابت می‌کند.
- ۳- نفت خام‌های سبک و سنگین ایران به‌ترتیب با میزان سبکی در ۳۳ و ۳۰ و درصد سولفور ۱/۴ و ۸ موجود می‌باشند. این در حالی است که قیمت نفت ایران در این بازار را تابع نفت خام روسیه، لحاظ می‌نمایند.
- ۴- نفت خام شاخص دیگری که برای ارزیابی نفت خام‌های ترش در این بازار مورد استفاده قرار می‌گیرد، نفت اورال^۵ است که دارای درجه سبکی برابر با ۳۲ و درصد ترشی معادل ۴٪ می‌باشد.

۲-۳. فرمول رسمی قیمت نفت ایران

برخی از کارشناسان تصور می‌کنند که فرمول رسمی قیمت نفت تنها در شرایط عادی بکار می‌رود و در شرایط

^۱ Novorossiysk

^۲ Odessa

^۳ «گرانروی API» شاخصی برای اندازه‌گیری چگالی نسبی نفت خام نسبت به آب است.

^۴ Suez Blend

^۵ Urals

تحریم‌های اقتصادی نظیر نفت معنایی نداشته و در این شرایط فرمول رسمی قیمت نفت با تخفیف بسیار زیادی همراه است. اول باید توجه داشت که تخفیف‌های یادشده عمدتاً در مدت زمان بازپرداخت و تسویه محموله نفتی است دوم آن که در هر صورت حتی اگر تخفیف نیز داده شود باید فرمول رسمی قیمت نفت مشخص گردد تا بر اساس آن اقدام به تخفیف نمایند. لذا این ادعا مطابق آنچه بیان گردید، مورد پذیرش نیست.

قیمت‌گذاری نفت خام در دهه قبل از ترکیب دو سیستم قیمت‌گذاری تشکیل شده است. در ابتدای دهه ۱۹۷۰م، با توجه به تحولات جدی در صنعت نفت، نظیر ملی‌شدن صنعت نفت در برخی کشورها، تلاش برای اعمال حاکمیت کامل بر منابع و تولید نفت به سمت استفاده از روش قیمت‌گذاری دولتی سوق پیدا کرد. در پی این تغییر ساختار شیوه جدیدی با توجه به در اختیار گرفتن حق فروش بخشی از نفت تولیدی تحت عنوان قیمت‌های دولتی میزان درآمد شرکت‌های نفتی با توجه به مقدار مالیات دریافتی از امتیازات نفتی آن‌ها از حوزه‌های نفتی، بیش از روش‌های قبلی در اختیار شرکت‌های بزرگ نفتی بود. این در حالی است که در این روش قیمت‌گذاری که توسط تولیدکنندگان نفت ارزیابی می‌گردیدند، به حالتی منتهی می‌شد که یک نوع نفت خام در بازارهای گوناگون با سه یا چند مبنای مختلف قیمت‌گذاری می‌شدند (رضوی، ۱۳۹۹).

قیمت‌های مرجع بر بازار نفت طی سال‌های ۱۹۷۴ تا ۱۹۸۵ م. توسط اعضای اوپک، تعیین شد. در این روش، نفت خام سبک عربستان با درجه ای‌پی‌ای برابر با ۳۴ به عنوان نفت مرجع در نظر گرفته می‌شد. سایر کشورها نیز با حفظ قیمت‌گذاری دولتی، نفت خام خود را با اختلاف قیمتی مشخص نسبت به نفت خام عربستان تعیین می‌کردند. این سیستم قیمت‌گذاری ادامه داشت تا شرایط اقتصاد جهانی از یک سو، با افت تقاضای جهانی نفت و از سوی دیگر رشد عرضه جهانی ناشی از فروش بیشتر اعضای اوپک به دلیل سود بیشتر و کسب سهم بازار با دادن تخفیفات زیاد به شدت بازار نفت را متأثر نموده و در این ارتباط تولیدکنندگان غیر اوپک نیز حجم تولیدات نفت خود را افزایش دادند. در نتیجه این روش نیز به تنهایی نتوانست تداوم داشته باشد. در حال حاضر ترکیب روش‌های یادشده یعنی قیمت‌گذاری دولتی و لحاظ قیمت نفت خام‌های شاخص منطقه‌ای مبنای قیمت‌گذاری نفت است (کاملی، ۲۰۱۰).

امور بین الملل شرکت ملی نفت ایران آخر هر ماه میلادی بعد از اعلام قیمت عربستان فرمول رسمی قیمت نفت را برای ماه آتی در بازارهای مختلف را شامل جز متغیر و ثابت تعیین و در سایت خود همانند جدول ذیل اعلام می‌نماید.

[Home Page](#) / [Crude Oil](#) / [Official Selling Price Formula](#)

Iranian Crude Oil Official Selling Price Formula

December 2024

📅

Crude Oil	North West Europe		Mediterranean	South Africa	Asia	
	Price Index	(FOB Kharg)	(FOB Kharg)	(FOB Kharg)	Price Index	(FOB Kharg)
Iran Light		-1.60	-1.50	-1.60		2.15
Iran Heavy		-3.40	-3.60	-3.40	Average	-0.10
Forozan Blend	Ice Brent	-3.35	-3.55	-3.35	(Oman, Dubai)	0.15
Pars		-	-	-		-1.55
Soroosh		-	-	-	Iran Heavy	-3.10

شکل ۱: بخش اعلام قیمت نفت خام امور بین الملل شرکت ملی نفت ایران (منبع: سایت امور بین الملل شرکت ملی نفت ایران).

Fig. 1: Crude oil pricing announcement section of the International Affairs Department, National Iranian Oil Company (Source: International Affairs Department website, NIOC).

از آنجایی که فرمول رسمی قیمت نفت خام ایران در بازار مدیترانه در سال‌های گذشته بر اساس قیمت نفت خام برنت در بازار بورس آیس لندن است^۱. مبنای قیمت‌گذاری در نظر گرفته می‌شود، لذا در نظر گرفتن مجموع عوامل مؤثر در بازار و پارامترهای فنی در این منطقه از مسائل مهم در تحلیل فرمول قیمت نفت خام در بازار مدیترانه بوده و این امر برای امور بین‌الملل شرکت ملی نفت ایران هم بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در این میان بازار مدیترانه با توجه به مشتریان سنتی نفت ایران نظیر شرکت «انی»^۲، «موتور اویل»^۳، «هلینیک»^۴، «توپراش»^۵ و ... نیز نفت خام ایران را با فرمول خرید فوق از شرکت ملی نفت ایران خریداری می‌نماید. حتی اگر فروش نفت در این بازار نیز انجام نشود فرمول رسمی قیمت نفت برای رقبای نفت ایران نظیر عربستان، عراق و ... بسیار مهم و کلیدی است.

۳-۳. کانال اثرگذاری شاخص بازار مدیترانه بر فرمول رسمی قیمت نفت ایران

از آن‌جا که بازار نفت دارای رویکرد منطقه‌ای است و فرمول و روش قیمت نفت خام‌های شاخص در هر یک از بازارهای آسیا، شمال غرب اروپا، مدیترانه و آفریقا متفاوت بوده و در هر منطقه پارامترهای مؤثر بر فرمول رسمی قیمت نفت متفاوت است. ضرورت دارد نقش شاخص این بازار مدیترانه در تعیین فرمول

¹ ICE Bernt Pricing

² Eni

³ Motor Oil

⁴ Hellenic

⁵ Tüpraş

رسمی تبیین گردد. این شاخص عبارت است از تفاضل قیمت نفت خام اورال که در قسمت قبل معرفی گردید، با قیمت نفت خام بازار اروپا (برنت) که طی سالیان متمادی به عنوان یکی از پارامترهای مؤثر بر فرمول رسمی قیمت مورد استفاده قرار می گیرد. بازار نفت در این منطقه از بازار نفت خام های ترش و شیرین تشکیل شده که نماینده بازار نفت ترش اورال بوده در حالی که نفت برنت نماینده بازار نفت شیرین است. در این میان دو دیدگاه میان کارشناسان در مورد اثرگذاری شاخص مذکور بر فرمول رسمی قیمت نفت وجود دارد گروه اول بر این باورند، این شاخص اثر معناداری بر فرمول رسمی داشته و گروه دوم مخالف معناداری شاخص یادشده می باشند (کاملی، ۲۰۱۰).

۳-۴. چارچوب نظری فرمول رسمی قیمت نفت

۳-۴-۱. چارچوب نظری رابطه فرمول رسمی قیمت نفت ایران و شاخص های اقتصادی

در این تحقیق با استفاده از مدل جهش قیمت «فیشر»^۱ مکانیزم اثرگذاری متغیرهای مهم اقتصادی نظیر نرخ بهره بر فرمول رسمی قیمت نفت خام ایران بررسی می شود؛ با توجه به این که این نظریه در خصوص جهش قیمت نرخ ارز بوده است، نظریه را برای بازار نفت خام آزمون نموده و اثبات کرده است که نرخ بهره همانند بازار ارز در بازار نفت هم باعث جهش قیمت می شود (فرانکل^۲، ۲۰۱۰).

با توسعه مدل مذکور، رابطه بین نرخ بهره و قیمت نفت نشان داده می شود. بر این اساس، هرگاه نرخ بهره حقیقی افزایش یابد، استخراج منابع طبیعی نظیر نفت نیز افزایش یافته و باعث افزایش در عرضه نفت می شود و در نتیجه قیمت نفت را کاهش می دهد. این فرآیند تا جایی ادامه می یابد که قیمت نفت به هزینه نهایی تولید آن نزدیک شود. در نتیجه افزایش قیمت نفت وجود دارد، لذا صادرات کاهش و قیمت نفت افزایش (هوانگ، ۲۰۰۹).

در بورس های بی المللی با توجه به ایجاد شفافیت باعث تثبیت قیمت ها و جلوگیری از تکان های تصادفی شده است این در صورتی است که نقش نرخ بهره در اثرگذاری بازارهای بین المللی قابل توجه است. نرخ بهره موجب تغییر و حرکت جریان نقدینگی بین بازارهای مختلف می شود. هرگونه تغییر در متغیرهای اثرگذار از جمله نرخ بهره باعث تغییر در جهت جریان نقدینگی در این بازارها می شود که به نوبه خود بر حجم مبادلات و قیمت ها اثرگذار خواهد بود (پارک^۳، ۲۰۰۸).

¹ Fisher Structural Break Model

² Frankel

³ Park & Ratti

نااطمینانی یا ریسک ناشی از نوسانات قیمت می‌تواند منجر به کاهش سرمایه‌گذاری شود و در نتیجه، با تغییر در میزان سرمایه‌گذاری، درآمد کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت نیز دچار نوسان شده و متغیرهای کلان اقتصادی نظیر تولید ناخالص داخلی، رشد اقتصادی و سایر شاخص‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

از طرفی تضعیف درآمد حاصل از صادرات نفت، موجب ناترازی ارزی و به تبع آن کاهش واردات واسطه‌ای، تولید، واردات سرمایه‌ای و سرمایه‌گذاری می‌شود (سیف اللهی و همکاران، ۱۳۹۶).

ارتباط شاخص صنعتی داو جونز و بازار نفت یک رابطه مستقیم است، بدین صورت که افزایش شاخص مذکور باعث رونق گرفتن و بهبود شرایط تولید کالا و خدمات شده، در نتیجه به منظور افزایش تولید، تقاضای مواد اولیه نظیر نفت رشد می‌یابد و این باعث تغییر در جریان نقدینگی بین بازار پول و سرمایه و در نهایت، بازدهی در بازارها می‌شود. به عبارت دیگر، زمانی که شاخص داو جونز بهبود می‌یابد که در قالب افزایش بازدهی در بازار سرمایه مشخص می‌شود، حکایت از رشد اقتصادی، توسعه صنعتی و افزایش در تقاضای نفت خام دارد که این سبب افزایش قیمت نفت در بازار اسپات می‌شود (رضوی و همکاران، ۱۴۰۱).

۳-۵. معرفی متغیرها و روش تحقیق

متغیرهای مورد استفاده در مدل به صورت ماهانه طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۲ م. در جدول (۲) معرفی شده‌اند. در این تحقیق فرمول رسمی قیمت نفت خام ایران در بازار مدیریتانه در دو حالت اول تابعیت آن از قیمت نفت برنت در این بازار و دوم با لحاظ شاخص بازار مدیریتانه (اختلاف قیمت نفت اورال با برنت) همچنین لحاظ متغیرهای اقتصادی نظیر شاخص داو جونز و نرخ بهره در هر دو حالت در جدول ذیل آمده است. داده‌های پژوهش به صورت کتابخانه‌ای از وبسایت امور بین‌الملل شرکت ملی نفت، وبسایت بانک جهانی و وبسایت بانک مرکزی ایران جمع‌آوری شده است.

جدول ۱: معرفی متغیرهای مدل‌های پژوهش

Tab. 1: Description of the Variables Used in the Research Models

متغیرها	تعریف متغیرها
ILM	فرمول رسمی قیمت نفت ایران در بازار مدیریتانه
DJ	شاخص داو جونز
R	نرخ بهره
UM	قیمت نفت اورال
BDT	قیمت نفت خام برنت موعدهار
MMI	شاخص بازار نفت مدیریتانه
IBrent	قیمت نفت برنت در بازار آیس

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه برای ارزیابی وضعیت مانایی آزمون ریشه واحد با استفاده از داده‌های ماهانه از سال ۲۰۰۷ تا پایان سال ۲۰۲۲ م. و نرم افزار Eviews9 انجام شده است. آزمون مذکور حکایت از آن دارد که متغیرهای فوق در سطح نامانا و تفاضل مرتبه اول آن‌ها مانا می‌باشند. بر اساس الگوریتم شبیه‌سازی ارائه‌شده توسط «جنسن و راهبک^۱» (۲۰۰۴، الف و ب) می‌توان از الگوهای غیرمانا برای مدل‌سازی فرآیندهای آرچ^۲ و گارچ^۳ استفاده کرد، مشروط بر آن‌که تخمین‌گر مورد استفاده، روش ماکسیمم درست‌نمایی^۴ باشد. با توجه به دامنه تغییرات زیاد متغیرهای مورد استفاده مدل‌های گارچ بهترین مدل برای توضیح فرمول رسمی قیمت نفت ایران در بازار مدیریتانه است. مدل‌های گارچ چندمتغیره^۵ قابلیت مدل‌سازی تغییرپذیری هم‌زمان دو یا چند متغیر را دارند. در این حالت، ممکن است تغییرپذیری متغیرها بر هم‌دیگر اثر بگذارد. در حالت چندمتغیره معمولاً فرض بر این است که تغییرپذیری متغیرها، ثابت است.

در این مرحله برای مشخص شدن وضعیت مانایی متغیرها آزمون ریشه واحد از طریق نرم افزار ایوبوز و داده‌های ماهانه از سال ۲۰۱۰ تا پایان سال ۲۰۱۶ م. بررسی می‌شود. بر اساس الگوریتم شبیه‌سازی جنسن و راهبک (۲۰۰۴، الف و ب)، می‌توان از الگوهای غیرمانا برای مدل‌سازی الگوهای آرچ و گارچ استفاده نمود.

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این بخش در راستای مبانی نظری و کارشناسان حوزه انرژی دو سناریو لحاظ می‌گردد و در این بخش این دو سناریو ارزیابی می‌شوند، اول این‌که فرمول رسمی قیمت نفت خام ایران تحت تأثیر قیمت نفت خام برنت در بازار آیس لندن است و سناریوی دوم که هم اکنون در ارزیابی قیمت نفت ایران در حال حاضر نیز مورد توجه قرار می‌گیرد، شاخص بازار مدیریتانه که همان تفاضل قیمت نفت برنت موعددار و اورال مدیریتانه است.

۴-۱. ارزیابی فرمول رسمی قیمت نفت سبک ایران در بازار مدیریتانه بر اساس سناریوی اول

نفت خام مهمی که در این بازار معامله می‌شود عبارتند از: نفت خام‌های برنت موعددار، اورال مدیریتانه، به‌منظور تحلیل رفتار نفت خام ایران دو سناریو مطرح بر اساس دیدگاه‌های کارشناسی مطرح و مورد بررسی قرار می‌گیرد (مابرو^۶، ۱۹۹۱). مطابق بخش چارچوب نظری، در سناریوی اول فرض می‌شود، فرمول رسمی قیمت نفت خام ایران تابعی از قیمت نفت خام برنت در بازار آیس لندن و شرایط محیطی از جمله تغییرات نرخ بهره آمریکا (که هزینه حمل و نگهداری را تعیین می‌کند)، شاخص داو جونز می‌باشد. همچنین قیمت نفت خام‌های اورال مدیریتانه

¹ Jensen & Rahbek

² ARCH

³ GARCH

⁴ Maximum Likelihood Estimation

⁵ Multivariate GARCH

⁶ Mabro

و برنت تابعی از متغیرهای اقتصادی در بازار مدیترانه از جمله نرخ بهره و شاخص داوجونز می‌باشد (فرانکل، ۲۰۱۰). بر این اساس با افزایش نرخ بهره انتظار می‌رود، تقاضا برای نفت خام‌های شاخص کاهش و در نتیجه قیمت نیز کاهش یافته لذا نرخ بهره به‌عنوان یک عامل منفی در شکل‌گیری قیمت به حساب می‌آید. این در صورتی است که با بهبود وضعیت اقتصادی و در نتیجه رشد شاخص داوجونز، تقاضا برای نفت خام ایران در بازار مدیترانه افزایش یابد بر این مبناء، شاخص داوجونز و قیمت نفت خام‌های مذکور مثبت باشد.

پس از تأیید امکان استفاده از روش گارچ، در این آزمون با در نظر گرفتن وقفه بهینه شوارتز^۱ مدل تخمین زده می‌شود. بر این اساس برای نفت خام‌های مذکور معادلات زیر را داریم:

$$\ln(ILM_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(IBrent_t) + \alpha_2 \ln(R_t) + \alpha_3 \ln(DJ_t) + e_{t1} \quad (۱)$$

$$\ln(BTD_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(R_t) + \beta_2 \ln(DJ_t) + e_{t2} \quad (۲)$$

$$\ln(UM_t) = \gamma_0 + \gamma_1 \ln(R_t) + \gamma_2 \ln(DJ_t) + e_{t3} \quad (۳)$$

$$\sigma_t^2(i) = M(i) + A(i)e_{t-1}^2 + B(i)\sigma_{t-1}^2 \quad (۴)$$

در مدل بالا ILM نفت خام سبک ایران در بازار مدیترانه، R نرخ بهره آمریکا، DJ شاخص داوجونز، قیمت نفت برنت در بازار آیس، UM قیمت نفت خام اورال مدیترانه^۲ و BTD قیمت نفت خام برنت موعددار در بازار فیزیکی مدیترانه می‌باشند که از آمار سری زمانی متغیرها به‌طور ماهانه از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۲ م. می‌باشد. نتایج برآورد معادلات سناریوی یادشده در جدول ذیل آمده است.

^۱ در معیار HQ به دلیل این که عامل زمان به‌طور مستقیم وارد می‌شود، با افزایش دوره سری زمانی، مقدار آماره بیش اندازه افزایش می‌یابد در حالی که در معیار کمتر از اندازه مقدار آماره افزایش می‌یابد اما در معیار شوارتز چون میانگین این دو معیار است، مناسب‌تر می‌باشد (سوری، ۱۳۹۱).

^۲ منظور از نفت خام اورال مدیترانه، نفت خام RCMB می‌باشد.

جدول ۲: فرمول رسمی قیمت نفت خام سبک ایران در بازار مدیترانه سناریوی اول

Tab. 2: Official Pricing Formula for Iranian Light Crude Oil in the Mediterranean Market – Scenario 1

		Constant	Ln(R)	Ln(DJ)	Ln(IBrent)
معادلات میانگین	Ln(LMED)	-۰/۲ (-۶/۵۵)	-۰/۰۷ (-۱۰/۰۱)	۰/۱ (۳/۶)	۰/۹۶ (۵۵/۴)
	Ln(BTD)	-۰/۵۴۳ (-۱۱/۳۸۳)	-۰/۳۷۴ (-۷۰/۰۱۷)	۰/۷۶۴ (۱۱۱/۳)	-
	Ln(UM)	-۰/۴۷ (-۱۰/۰۳)	-۰/۴۲۶ (-۸۲)	۰/۷۷ (۱۱۳/۴)	-
معادلات واریانس	M		A		B
	$\begin{bmatrix} ۵/۹۶ \times ۱۰^{-۵} & -۶/۵۱ \times ۱۰^{-۶} & ۶/۸۳ \times ۱۰^{-۶} \\ (۱۹/۶۱۱) & (-۱/۳۸) & (۱/۵۶) \\ ۰/۰۰۰۱۵ & ۰ & ۰ \\ ۰ & (۱۲/۳۹) & ۰ \\ ۰/۰۰۰۱۵ & ۰ & ۰ \\ (۱۰/۹) & ۰ & ۰ \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} ۰/۵۶۴ & ۰/۵۶ & ۰/۵۰۶ \\ (۱۲/۳۸۹) & (۱۲/۴۶۳) & (۱۲/۰۳۷) \\ ۰/۶ & ۰/۶۰۸ & ۰ \\ (۱۲/۵) & (۱۲/۵) & ۰ \\ ۰/۶ & ۰ & ۰ \\ (۱۲/۴۰۰) & ۰ & ۰ \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} ۰/۴۲۸ & ۰/۴۲۲ & ۰/۴۴۵ \\ (۳۱/۷۹۵) & (۳۱/۷۹۲) & (۲۸/۵۰۹) \\ ۰/۴۰۶ & ۰/۴ & ۰ \\ (۳۲/۵۸۹) & (۳۲/۲) & ۰ \\ ۰/۴۱۲ & ۰ & ۰ \\ (۳۲/۷۵) & ۰ & ۰ \end{bmatrix}$

منبع: یافته‌های تحقیق

*. اعداد داخل پرانتز مقدار آماره t هستند

همان‌طور که در چارچوب نظری بیان گردید، ضرایب قیمت نفت برنت در بازار آیس، شاخص داو جونز و نرخ بهره به ترتیب دارای علامت مثبت و منفی می‌باشند. نتایج نشان می‌دهند که کشش قیمت نفت خام ایران نسبت به قیمت نفت برنت ۰/۹ می‌باشد که یعنی با افزایش یک درصدی متغیر آن باعث افزایش نه دهم درصدی در قیمت نفت خام ایران در بازار مدیترانه می‌شود. ضرایب مربوط به معادلات واریانس نشان می‌دهد که هرگونه تکانه در یک بازار بر نوسانات قیمت در سایر بازارها اثر مثبت دارد. همه ضرایب در ماتریس A مثبت و از لحاظ آماری نیز معنادار هستند، این ضرایب نشان‌دهنده ماتریس اثر تغییر به میزان یک انحراف معیار در یک بازارها بر بازارهای دیگر هستند. این که تمام ضرایب ماتریس A است نشان‌دهنده این نکته می‌باشد که هرگونه تکانه در یک بازار باعث تشدید نوسانات در بازارهای دیگر می‌شود که نشان از اثر مثبت سرریز در بین بازارها دارد. همچنین ضرایب ماتریس B مثبت و معنادار است که نشان می‌دهد که نوسانات در یک بازار تشدید نوسانات در سایر بازارها را به همراه دارد. با توجه به ضرایب مثبت ماتریس‌های معادلات واریانس می‌توان استدلال کرد که هرگونه تغییر در بازار اورال روی بازارهای دیگر اثر می‌گذارد. به عبارت دیگر نقطه شروع تکانه‌ها را بازار نفت اورال در نظر گرفت. به‌منظور آزمون اثر گارچ، پس از برآورد هر یک از الگوهای گارچ چندمتغیره، باید از الگوسازی بهینه پسماندهای

سیستم معادلات هم‌زمان، این اطمینان حاصل شود که شرط بهینگی مدل، عدم ناهمسانی واریانس این الگو برآورده شود؛ زیرا در حقیقت روش مذکور برای مدل‌سازی ماهیت ناهمسان واریانس سیستم معادلات هم‌زمان مورد استفاده قرار گرفته است و برطرف‌شدن ماهیت ناهمسانی واریانس در این سیستم مشروط به تأمین شرط واریانس همسانی در پسماندهای الگوی گارچ چندمتغیره است. از این رو برای ارزیابی عدم ناهمسانی واریانس پسماندهای این الگو، از آزمون نسبت واریانس استفاده می‌شود. نتایج آزمون مذکور ارزیابی الگوی بهینه پسماندها، در مدل گارچ چندمتغیره نسبت واریانس در جدول (۳) آورده شده است.

جدول ۳: ارزیابی الگوی پسماند بهینه

Tab. 3: Evaluation of the Optimal Residual Pattern

معادلات	حداکثر آماره Z	میزان آماره Z	سطح احتمال خطا
معادله ۱		۸/۳۰۴	۰/۰۰۰
معادله ۲		۸۰/۵۰۴	۰/۰۰۰
معادله ۳		۸۱/۸۶۱	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج این آزمون در جدول بالا نشان از رد فرض ناهمسانی واریانس دارد، زیرا ارزش احتمال آزمون (۰/۰۰۰) شده است و از این رو فرضیه صفر (ناهمسانی واریانس) رد می‌شود.

۴-۲. ارزیابی فرمول رسمی قیمت نفت سبک ایران در بازار مدیریتانه بر اساس سناریوی دوم

یکی از موضوعات مهم که در بین کارشناسان قیمت‌گذاری نفت با توجه به شباهت مشخصات فنی نفت خام‌های ایران و اورال مطرح می‌شود، جایگزینی این دو نفت خام می‌باشد. به بیان دیگر کارشناسان معتقدند نفت خام اورال رقیب نفت خام ایران می‌باشند و این دو نفت به سرعت جایگزین یکدیگر می‌شوند. این در حالی است فرمول قیمت نفت خام ایران در بازار مدیریتانه از لحاظ تغییرات مشابه قیمت نفت خام اورال دارد لذا هم‌حرکتی این دو متغیر این فرضیه را بر می‌انگیزاند که نفت خام اورال شاخص تعیین‌کننده در فرمول رسمی قیمت نفت خام ایران است. لذا بر این اساس سناریوی دوم فرمول رسمی قیمت نفت ایران را تابع شاخص بازار مدیریتانه (اختلاف قیمت نفت اورال و برنت) را مبنا قرار داده است. بدین منظور ابتدا رابطه علیت گرانجری این دو نفت خام را ارزیابی و سپس سناریوی دوم آزمون می‌گردد.

جدول ۴: آزمون علیت گرنجری قیمت نفت خام‌های شاخص در بازار مدیترانه

Tab. 4: Granger Causality Test of Benchmark Crude Oil Prices in the Mediterranean Market

فرضیه صفر	تعداد مشاهدات	آماره F	احتمال
قیمت نفت خام UM نمی تواند علیت گرنجری قیمت نفت BTM باشد	۱۸۰	۸۰۰۰	$3/9 \times 10^{-30}$
قیمت نفت خام BTM نمی تواند علیت گرنجری قیمت نفت خام UM باشد		۰/۳	۰/۸

منبع: یافته‌های تحقیق

قیمت UM علیت گرنجری قیمت BTM است. لذا شاخص بازار مدیترانه می‌تواند در تعیین نفت برنت مؤثر باشد. در آزمون، فرض صفر علیت بر پایه UM علیت گرنجری نفت برنت نیست، رد می‌شود و درحالی‌که فرض صفر مبنی بر این که نفت برنت علیت گرنجری UM نمی‌باشد، نمی‌تواند رد بشود. بدین منظور یک مدل مبتنی بر نوسانات در نظر گرفته که در آن نفت خام ایران و برنت تابعی از نفت خام اورال فرض شده است. بر این اساس برای نفت خام‌های مذکور معادلات به شکل ذیل است::

$$\ln(ILM_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(DUB_t) + \alpha_2 \ln(R_t) + \alpha_3 \ln(DJ_t) + e_{t1} \quad (5)$$

$$\ln(BTD_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(R_t) + \beta_2 \ln(DJ_t) + e_{t2} \quad (6)$$

$$\ln(UM_t) = \gamma_0 + \gamma_1 \ln(R_t) + \gamma_2 \ln(DJ_t) + e_{t3} \quad (7)$$

$$\sigma_t^2(i) = M(i) + A1(i)e_{t-1}^2 + B1(i)\sigma_{t-1}^2 \quad (8)$$

ILM فرمول رسمی قیمت نفت ایران در بازار مدیترانه، R نرخ بهره آمریکا، DJ شاخص داوجونز، DUB شاخص بازار مدیترانه (فاضل قیمت نفت خام برنت با اورال)، UM نفت خام اورال مدیترانه و BTD نفت خام برنت موعدهار می‌باشند که از آمار سری زمانی متغیرها به‌طور ماهانه از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۲ م. می‌باشد. نتایج به دست آمده در جدول (۵) آمده است.

جدول ۵: فرمول رسمی قیمت نفت خام سبک ایران در بازار مدیترانه سناریوی دوم

Tab. 5: Official Pricing Formula for Iranian Light Crude Oil in the Mediterranean Market – Scenario 2

		Constant	Ln(R)	Ln(DJ)	Ln(DUB)
معادلات میانگین	ln(ILM)	۰/۵۳ (۱۴/۱۲)	-۰/۳ (-۶۸/۸۷۹)	۰/۶ (۱۱۴/۲)	۰/۰۰۵ (۱/۰۵)
	Ln(UM)	۰/۴ (۷/۳۹۵)	-۰/۳ (-۵۷/۱۰۵)	۰/۶۲ (۸۲/۶)	-
	Ln(BTD)	۰/۶ (۶۵۴/۲۰۲)	-۰/۲۹ (-۵۳/۱۹۱)	۰/۶ (۶۵۴/۲۰۲)	-
معادلات واریانس	<i>M</i>		<i>A</i>		<i>B</i>
	۰/۰۰۰۱ (۹/۵۴۹)	۱ × ۱۰ ^{-۵/۵۷} (۱/۸۵۸)	۶ × ۱۰ ^{-۵/۱۷} (۵/۸۱۵)	۰/۷۸۰ (۲۴/۶۷۲)	۰/۶۲۷ (۶۷/۸۱۲)
	۰	۰/۰۰۰۱۷ (۱۱/۶۴۴)	۱ × ۱۰ ^{-۵/۹۱} (۱/۹۰۳)	۰/۷۷۰ (۲۴/۴۵۴)	۰/۶۳۳ (۶۸/۳۸۲)
	۰	۰/۰۰۰۱۲ (۹/۷۳۷)	۰	۰/۷۸۰ (۲۴/۶۸۷)	۰/۶۳۷ (۶۷/۵۴۹)

منبع: یافته‌های تحقیق
*. اعداد داخل پرانتز آماره *t* هستند.

مطابق بخش مبانی نظری، ضرایب نرخ بهره و شاخص داو جونز به ترتیب دارای علامت منفی و مثبت می‌باشند. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از تفاضل مذکور (شاخص بازار مدیترانه) سیگنال نادرستی در این بازار ایجاد می‌نماید. بنابراین نتیجه گرفته می‌شود تفاضل مزبور نمی‌تواند مبانی صحیحی برای تعیین نفت خام‌های ایران به مقصد بازار مدیترانه باشد. امور بین‌الملل شرکت ملی نفت با اتکاء به بررسی‌های انجام‌شده تحقیق حاضر، می‌تواند در سیاست‌گذاری قیمت‌گذاری نفت خام خود، نتیجه مذکور را مورد استفاده قرار دهد. بنابراین سناریوی اول می‌تواند مبانی صحیح در فرمول قیمت نفت ایران باشد. ماتریس *A* مثبت و از لحاظ آماری نیز معنادار هستند، این ضرایب نشان دهنده ماتریس اثر تغییر به میزان یک انحراف معیار در یک بازار بر بازارهای دیگر هستند. این که تمام ضرایب ماتریس *A* است نشان‌دهنده این نکته می‌باشد که هرگونه تکانه در یک بازار باعث تشدید نوسانات در بازارهای دیگر می‌شود که نشان از اثر مثبت سرریز در بین بازارها دارد. همچنین ضرایب ماتریس *B* مثبت و معنادار است که نشان می‌دهد که نوسانات در یک بازار تشدید نوسانات در سایر بازارها را به همراه دارد با توجه به این که روابط علت و معلولی بین قیمت نفت خام‌های برنت و اورال مدیترانه، این فرض که قیمت نفت خام اورال مدیترانه علت گرنجری برنت می‌باشد، را تأیید می‌کند و با توجه به ضرایب مثبت ماتریس‌های معادلات واریانس می‌توان استدلال کرد که هرگونه تغییر در بازار اورال روی بازارهای دیگر اثر می‌گذارد به عبارت دیگر نقطه شروع تکانه‌ها

را بازار نفت اورال در نظر گرفت. برای مدل سازی ماهیت ناهمسان واریانس سیستم معادلات همزمان مورد استفاده قرار گرفته است و برطرف شدن ماهیت ناهمسانی واریانس در این سیستم مشروط به تأمین شرط واریانس همسانی در پسماندهای الگوی گارچ چندمتغیره است. از این رو برای ارزیابی عدم ناهمسانی واریانس پسماندهای این الگو، از آزمون نسبت واریانس استفاده می شود. نتایج آزمون مذکور ارزیابی الگوی بهینه پسماندها، در مدل گارچ چندمتغیره نسبت واریانس در جدول (۶) آورده شده است.

جدول ۶: آزمون الگوی بهینه پسماند نسبت واریانس

Tab. 6: Optimal Residual Pattern Test Based on Variance Ratio

سطح احتمال	میزان آماره Z	معادلات
۰/۰۰۰	۸/۲	معادله ۱
۰/۰۰۰	۸۰/۵	معادله ۲
۰/۰۰۰	۸۱/۹	معادله ۳

منبع: یافته های تحقیق

نتایج این آزمون در جدول فوق نشان از رد فرض ناهمسانی واریانس دارد، زیرا ارزش احتمال آزمون (۰/۰۰۰) شده است و از این رو فرضیه صفر (ناهمسانی واریانس) رد می شود.

۵. نتیجه گیری

هدف این پژوهش بررسی فرمول رسمی قیمت نفت خام ایران در مدیریتانه است. بدین منظور، پس از تبیین موضوع و شناسایی متغیرهای مربوطه براساس مبانی نظری، دو سناریو طراحی شد که مبنای آن ها دیدگاه های کارشناسان وزارت نفت در شرکت ملی نفت ایران بود. سناریوی اول بر این باور است که فرمول رسمی قیمت نفت ایران در بازار مدیریتانه علاوه بر شاخص های اقتصادی به قیمت نفت برنت در بازار آیس لندن وابسته می باشد. در حالی که در سناریوی دوم کارشناسان بر این باورند که فرمول رسمی قیمت نفت باید مبتنی بر شاخص بازار مدیریتانه (اختلاف اورال با برنت) تعیین گردد. نتایج پژوهش نشان داد فرمول رسمی قیمت تا حدودی بسیار زیادی متأثر از قیمت نفت برنت بوده و بدین ترتیب سناریوی اول تأیید شده است. این در حالی است که شاخص بازار مدیریتانه در سناریوی دوم معنادار نبوده و سیگنال نادرست می دهد که پیشنهاد می شود شرکت ملی نفت این شاخص را در محاسبه فرمول تعدیل و اصلاح نماید. پس بدین صورت سناریوی دوم تأیید نگردید. از سوی دیگر اثرات شاخص داو جونز طی دوره مورد بررسی که دارای اثرات مثبت بوده در هر دو سناریو معنادار می باشد. این امر نشان می دهد مطابق انتظار شاخص های صنعتی به عنوان شاخص بخش بنیادین اقتصاد (تقاضا) نیز در تعیین فرمول رسمی قیمت نفت در این منطقه مورد توجه قرار گیرد. این در حالی است که در هر دو سناریو نرخ بهره اثر منفی در فرمول مذکور داشته که

در راستای کنترل ریسک ناشی از افت قیمت نفت باید در جهت جلوگیری از افت درآمد نفتی کشور اقدام به پوشش ریسک نماید.

از آنجا که قیمت نفت ایران در مدیریتانه متأثر از قیمت نفت برنت در بورس لندن و قیمت نفت رقیب است؛ به نظر می‌رسد مسئولان و تصمیم‌گیرندگان بخش نفت کشور قیمت‌های نفت مدیریتانه را با بررسی قیمت‌های نفت در سایر بازارها تعیین می‌کنند؛ بنابراین جنگ‌های قیمتی می‌تواند درآمدهای نفتی کشورهای صادرکننده نفت را کاهش دهد و جهت افزایش درآمدهای نفتی کشورهای صادرکننده نفت افزایش تعامل و همکاری ضرورتی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود؛ از این رو پیشنهاد می‌شود مسئولان وزارت نفت با همکاری و هماهنگی کامل با کشورهای صادرکننده نفت، قیمت‌های نفت در بازارهای مختلف را به‌نحوی تعیین کنند که بتواند بیشترین درآمد ارزی را نصیب کشورهای صادرکننده نفت کند.

سپاسگزاری

بدین وسیله از داوران محترم و ناشران نشریه که با ارائه نظرات سازنده و ارزشمند خود به بهبود کیفیت علمی این مقاله یاری رساندند، صمیمانه قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

نویسنده اظهار می‌دارد که در ارجاع به منابع، اصول اخلاقی نشر را رعایت کرده و هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

کتابنامه

- ابونوری، ا؛ و ضیاءالدین، ح، (۱۳۹۹). «بازدهی و تلاطم بین قیمت جهانی نفت و شاخص بازار سهام در کشورهای عضو اوپک». *مدلسازی اقتصادی*، ۱۴(۴۹): ۱-۲۴.
<https://doi.org/10.30495/eco.2020.674198>
- جعفری، م؛ شاکری، ع؛ و محمدی، ت، (۱۳۹۷). «تأثیر نوسانات بازارهای مالی بر قیمت نفت و امنیت اقتصادی ایران». *مطالعات راهبردی*، ۲۱(۸۰): ۱۰۱-۱۳۴. DOR: 20.1001.1.17350727.1397.21.80.5.4
- جلالی نائینی، ا؛ قربانی، و؛ و صیادی، م، (۱۳۹۲). «اثر سرریز ریسک بین بازدهی قیمت در بازارهای نقدی و آتی‌های نفت خام». *اقتصاد انرژی ایران*، ۳(۹): ۳۱-۵۲. https://jiec.atu.ac.ir/article_682.html
- حیدری فتح آباد، ع؛ و تکلیف، ع، (۱۳۹۷). «بررسی رابطه امنیت تقاضای صادرات نفت خام و سرمایه‌گذاری بخش بالادستی صنعت نفت در کشورهای عضو اوپک». *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*، ۷(۲۸): ۵۱-۸۱.
<https://doi.org/10.22054/jiec.2019.9838>

- رضوی، ع.؛ و سلیمی فر، م.، (۱۳۹۸). «ارائه مدل قیمت نفت خام سبک ایران در بازار شمال غرب اروپا براساس مقایسه سیستم‌های مختلف قیمت‌گذاری در این بازار». *اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، ۲۶ (۱۷): ۱۲۶-۹۵.
<https://doi.org/10.22067/erd.v26i17.76507>
- رضوی، ع.، (۱۴۰۱). «بررسی تأثیر شاخص‌های ارزش کیفی و ساختار زمانی بازار بر فرمول قیمت نفت خام ایران در بازار آسیا». *مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۱۱ (۴۱): ۲۸۷-۲۶۳. -
<https://doi.org/10.22084/aes.2021.24612.3318>
- رضوی، ع.؛ سلیمی فر، م.؛ مصطفوی، م.؛ و بکی‌حسکویی، م.، (۱۳۹۵). «تأثیر بازار مالی بر قیمت نفت خام شاخص جهانی و ایران». *پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی*، ۲ (۲): ۱۹۴-۱۶۹.
<http://epprjournal.ir/article-1-99-fa.html>
- رضوی، ع.؛ و نصرافهانی، م.، (۱۳۹۹). «بررسی تحلیل اثرات سیاست‌های انرژی ترامپ بر امنیت بازارهای نفت خام ایران». *پژوهش‌های راهبردی سیاست*، ۹ (۳۵): ۱۳۴-۱۰۱.
<https://doi.org/10.22054/qpps.2020.42777.2320>
- رضوی، ع.؛ و هوشمند، م.، (۱۳۹۸). «بررسی اعمال قانون زیست‌محیطی IMO بر نوسانات قیمت نفت خام‌های شاخص بازار مدیترانه». *اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، ۲۶ (۱۸): ۲۸۳-۲۶۱.
<https://doi.org/10.22067/erd.v26i18.84819>
- شاکری، ع.؛ محمدی، ت.؛ و جعفری، م.، (۱۳۹۸). «تأثیر نوسانات بازارهای مالی جهانی بر بازار نفت با تأکید بر بحران مالی ۲۰۰۸». *پژوهش‌نامه اقتصادی*، ۱۹ (۷۴): ۳۸-۱.
<https://doi.org/10.22054/joer.2019.11245>
- صادقی، م.؛ و شوال‌پور، س.، (۱۳۸۶). *اقتصادسنجی سری‌های زمانی: با رویکرد کاربردی*. تهران: انتشارات دانشگاه امام صادق.
- صیادی، م.؛ ابراهیمی، م.؛ و جشنی، پ.، (۱۳۹۸). «برآورد پوشش بهینه ریسک پویا و مقایسه اثربخشی آن با استفاده از مدل‌های M-GARCH؛ مطالعه موردی قیمت اسپات نفت خام ایران». *پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۲۷ (۹۱): ۳۹۵-۳۵۹.
<http://qjerp.ir/article-1-2368-fa.html>
- صیادی، م.؛ ابراهیمی، م.؛ و داوری، ع.، (۱۴۰۰). «مدل‌سازی وابستگی بین بازده و نوسان قیمت نفت با استفاده از رگرسیون کوانتایل کاپولا: مطالعه موردی قیمت نفت خام سنگین ایران». *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، ۱۷ (۷۱): ۶۶-۳۷.
<http://iiesj.ir/article-1-1409-fa.html>
- قاسمی، ع.؛ تکلیف، ع.؛ محمدی، ت.؛ و محمدیان، ف.، (۱۳۹۸). «تحلیل مقایسه‌ای استراتژی‌های کاهش شدت انرژی در ایران (رهیافت سیستم پویای قیمت انرژی- عرضه انرژی- رشد اقتصادی)». *پژوهش‌نامه اقتصادی*، ۱۹ (۷۳): ۴۵-۱.
<https://doi.org/10.22054/joer.2019.10762>

- Abounouri, E. & Ziauddin, H., (2020). "Return and volatility between global oil prices and stock market index in OPEC countries". *Economic Modeling Quarterly*, 14(49): 1-24.
<https://doi.org/10.30495/ECO.2020.674198> (in Persian)
- Albulescu, C., (2020). *Coronavirus and oil price crash*. ArXiv preprint arXiv: 2003.06184.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3553452>
- Argus. (2019). *Daily Report*, 126(2): 15-46.

- Arouri, M. E. H. & Nguyen, D. K., (2010). "Oil prices, stock markets and portfolio investment: Evidence from sector analysis in Europe over the last decade". *Energy policy*, 38(8): 4528-4539. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.04.007>
- Dawar, I., Dutta, A., Bouri, E. & Saeed, T., (2021). "Crude oil prices and clean energy stock indices: Lagged and asymmetric effects with quantile regression". *Renewable Energy*, 163, 288-299. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.08.162>
- Ding, H., Kim, H. G. & Park, S. Y., (2014). "Do net positions in the futures market cause spot prices of crude oil?". *Economic Modelling*, 41: 177-190. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.05.008>
- Frankel, J. A., (2010). *The natural resource curse: a survey* (Vol. 15836, pp. 1-55). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w15836>
- Ghasemi, A., Tavek, A., Mohammadi, T., Mohammadian, F., (2018). "Comparative analysis of energy intensity reduction strategies in Iran (energy price-energy supply-economic growth dynamic system approach)". *Economic Journal*, 19(73): 1-45. (in persian)
- Ghasemi, A., Taklif, A., Mohammadi, T. & Mohammadian, F., (2019). "Comparative analysis of energy intensity reduction strategies in Iran (A dynamic systems approach of energy price-energy supply-economic growth)". *Economic Research Quarterly*, 19(73): 1-45. <https://doi.org/10.22054/joer.2019.10762> (in Persian)
- Heidari, H. & Babaei, S., (2014). "Investigating the Impact of Oil Crude Price Uncertainty on the Growth of the Industrial and Mine Industry in Iran Applied to Markov Conversion Models". *Energy Economics Review*, 11(41): 43-70. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.02.004>
- Heydari Fathabad, A. & Tavek, A., (2017). "Investigating the relationship between the security of crude oil export demand and investment in the upstream sector of the oil industry in OPEC member countries". *Iranian Energy Economics Research Journal*, 7(28): 51-81. (in Persian)
- Jafari, M., Shakeri, A. & Mohammadi, T., (2018). "The impact of financial market fluctuations on oil prices and Iran's economic security". *Strategic Studies Quarterly*, 21(80): 101-134. <https://doi.org/10.1001.1.17350727.1397.21.80.5.4> (in Persian)
- Jalali-Naeini, S. A., Ghorbani, V. & Sayyadi, M., (2013). "The spillover effect of risk between returns in the spot and futures markets of crude oil". *Iranian Journal of Energy Economics*, 3(9): 31-52. <https://sid.ir/paper/244887/fa> (in Persian)
- Jensen, S. T. & Rahbek, A., (2004). "Asymptotic inference for nonstationary GARCH". *Econometric Theory*, 20(6): 1203-1226. <https://doi.org/10.1017/S0266466604206065>
- Kaufmann, R. K., (2011). "The role of market fundamentals and speculation in recent price changes for crude oil". *Energy policy*, 39(1): 105-115. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.09.018>
- Li, H., Kim, H. G. & Park, S. Y., (2015). "The role of financial speculation in the energy future markets: A new time-varying coefficient approach". *Economic Modelling*, 51: 112-122. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.08.003>
- Mabro, R., (1992). "OPEC and the Price of Oil". *The energy journal*, 13(2): 1-17. <https://doi.org/10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol13-No2-1>
- Ozturk, M. & Cavidar, S. C., (2021). "The contagion of Covid-19 pandemic on the volatilities of international crude oil prices, gold, exchange rates and bitcoin". *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(3): 171-179.
- Pesaran, H. H. & Shin, Y., (1998). "Generalized impulse response analysis in linear multivariate models". *Economics letters*, 58(1): 17-29. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)00214-0](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)00214-0)
- Quint, D., (2019). *Recent developments in oil prices*. Economic Bulletin Boxes, 1.
- Razavi, A., (2022). "Investigating the impact of quality value indices and term structure on Iran's crude oil pricing formula in the Asian market". *Iranian Journal of Applied Economic Studies*, 11(41): 263-287. <https://sid.ir/paper/1049536/fa> (in Persian)

- Razavi, A. & Nasr Esfahani, M., (2019). "Analyzing the effects of Trump's energy policies on the security of Iran's crude oil markets". *Strategic Policy Research*, 9(35): 101-134. <https://doi.org/10.22054/qps.2020.42777.2320> (in Persian)
- Razavi, A. & Salimi Far, M., (2018). "Presenting the price model of Iranian light crude oil in the northwest European market based on the comparison of different pricing systems in this market". *Regional Economics and Development*, 26(17): 95-126. <https://doi.org/10.22067/erd.v26i17.76507> (in Persian)
- Razavi, A. & Hooshmand, M., (2019). "Examining the impact of IMO environmental regulation on crude oil price fluctuations in the Mediterranean market". *Regional Economics and Development*, 26(18): 261-283. <https://doi.org/10.22067/erd.v26i18.84819> (in Persian)
- Razavi, A., Salimifar, M., Mostafavi, M. & Baki-Haskoei, M., (2016). "The impact of the financial market on global and Iranian benchmark crude oil prices". *Energy Policy and Planning Research*, 2(2): 169-194. <http://epprjournal.ir/article-1-99-fa.html> (in Persian)
- Sadeghi, M. & Shoalpour, S., (2007). *Time Series Econometrics: An Applied Approach*. Tehran: Imam Sadiq University Press. (in Persian)
- Sayyadi, M., Ebrahimi, M. & Davari, A., (2021). "Modeling the dependence between return and price volatility using quantile copula regression: The case of Iran's heavy crude oil". *Energy Economics Studies Quarterly*, 17(71): 37-66. <http://iiesj.ir/article-1-1409-fa.html> (in Persian)
- Sayyadi, M., Ebrahimi, M. & Jashni, P., (2019). "Estimating optimal dynamic risk hedge and comparing its effectiveness using M-GARCH models: A case study of Iran's spot crude oil price". *Economic Policies and Research*, 27(91): 359-395. <http://qjerp.ir/article-1-2368-fa.html> (in Persian)
- Shakeri, A., Mohammadi, T. & Jafari, M., (2019). "The effect of global financial market fluctuations on the oil market with emphasis on the 2008 financial crisis". *Economic Research Quarterly*, 19(74): 1-38. <https://doi.org/10.22054/joer.2019.11245> (in Persian)
- Sims, C. A., (1980). "Macroeconomics and reality". *Econometrica*, 48(2): 1-48. <https://doi.org/10.2307/1912017>
- Tansuchat, R., Chang, C. L. & McAleer, M., (2010). *Crude oil hedging strategies using dynamic multivariate GARCH*. Available at SSRN 1531187. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1531187>
- Wu, C., Wang, X., Luo, S., Shan, J. & Wang, F., (2020). "Influencing factors analysis of crude oil futures price volatility based on mixed-frequency data". *Applied Sciences*, 10(23): 8393. <https://doi.org/10.3390/app10238393>
- Yıldırım, D. Ç., Erdoğan, S., & Çevik, E. İ., (2018). "Regime-dependent effect of crude oil price on BRICS stock markets". *Emerging Markets Finance and Trade*, 54(8): 1706-1719. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1427062>

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

P. ISSN:2322-2530 & 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. (© The Author(s))



Risk Analysis and Economic Strategies of Iranian Raisin Supply Chain with Failure Mode Analysis (FMEA): A Case Study of Malayer Raisin Industry

Parisa Malek-Madani¹ , Nafiseh Soleimani² 

Type of Article: Research

 <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30475.3762>

Received: 2025.01.29; Revised: 2025.02.17; Accepted: 2025.02.23

Pp: 135-167

Abstract

Abstract: Iran's economic dependence on oil has made the country vulnerable to oil price fluctuations, and developing non-oil exports can help reduce these risks. The raisin industry, as one of the country's export capacities, has consolidated Iran's position in the fifth place in the world with an annual export of 63,000 tons. This industry can play a key role in increasing employment, GDP, and non-oil revenues. However, in recent years, the share of Iranian raisins in global markets has decreased, and Malayer, known as the global city of grapes and raisins, is no exception to this downward trend. Farmers and activists in the raisin supply chain face numerous risks in the stages of production, processing, packaging, and distribution. This research has identified the most important critical factors by identifying and classifying risks in five main areas (before grape production, during production, processing and packaging, marketing and sales in domestic and foreign markets) and conducting interviews with experts. Then, using the Failure Mode Analysis (FMEA) method, the indicators of probability of occurrence, severity of effect, and ability to face risks were evaluated and ranked by determining the Risk Point Number (RPN). The results show that risks such as weak infrastructure, inefficient contract management, and market fluctuations have significant negative effects on supply chain performance. To improve the conditions, suggestions such as infrastructure development, process standardization, regulatory clarification, and operator training have been presented. These measures can increase productivity, competitiveness in international markets, and economic added value of this industry and contribute to economic stability and sustainable development.

Keywords: Raisin Industry, Supply Chain Risk, Sustainable Development, FMEA.

JEL Classification: L66, C63, D81, M11.

1. MSc, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran (Corresponding Author). **Email:** n.soleimani@basu.ac.ir

1. Introduction

Iran's dependence on oil has affected its economic stability, making the expansion of non-oil exports, particularly in agriculture, essential. With a favorable climate and resources, agriculture is a key economic pillar. Grapes, a major crop, contribute significantly to exports, with Iran ranking fifth globally in raisin exports. However, increasing productivity requires value chain development and modern technologies.

A strong supply chain is crucial for economic growth, as inefficiencies hinder progress. Managing economic risks, both domestic and international, is essential for stability. This study examines risks in the grape and raisin supply chain across five sectors and suggests solutions for sustainable development.

The raisin development process is as shown in Figure 1. According to this figure, the raisin industry supply chain is divided into five main areas: pre-grape production, during grape production, raisin processing and packaging, marketing and sales in domestic markets, and marketing and sales in foreign markets.

Table 1 provides a review of existing articles on determining economic and non-economic risks in the food industry supply chain, and the risks identified in each are separately identified.

2. Materials and Methods

This research is both applied and fundamental, adopting a descriptive-analytical approach with mixed methods. The qualitative phase involves semi-structured interviews with industry experts to identify and classify risks in the raisin supply chain. The quantitative phase applies the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method to assess and rank these risks.

Data collection tools include interviews and FMEA assessment forms, evaluating risks based on probability of occurrence, severity of impact, and detection capability. Risk analysis is conducted by calculating the Risk Priority Number (RPN) within the FMEA framework.

Initially, a review of previous studies on supply chain risk management in fruits and vegetables provided preliminary indicators, presented in Table 1. To localize these indicators, interviews were conducted with 10 raisin industry experts, including three vineyard owners, four factory owners, and three distributors. This process led to the identification of industry-specific risks.

Risk assessment forms were then developed based on the identified risks, incorporating three key criteria: probability of occurrence, severity of impact, and risk mitigation capability. The study sample includes grape farmers, raisin processors, and distributors in Malayer, with 10 farmers, 12 factory owners, and 8 distributors participating due to data collection constraints. A scoring scale from 1 to 10 was used, where higher values indicate greater risk impact.

In this research, by reviewing previous studies on the risk management of fruit and vegetable supply chains, the initial indicators were obtained, which are given in Table 1. Then, to localize these indicators, 10 experts in the raisin industry, including 3 gardeners, 4 factory owners, and 3 raisin distributors, were interviewed, and finally Table 2 was identified as the table of risks in the Malayer raisin industry. These indicators are given in Table 2.

3. Data

RPN values were calculated using Excel, averaging expert opinions (Table 3, Column 2). These values were normalized to determine the relative percentage of each risk (Table 3, Column 5). The final FMEA analysis classified risks into critical, semi-critical, and non-critical categories, identifying and analyzing the most significant threats in the supply chain.

4. Discussion

The study results reveal a wide range of risks impacting the grape and raisin supply chain in Malayer. Based on Risk Priority Number (RPN) rankings, the most critical threats stem from technological, institutional, social, and infrastructure deficiencies. High RPN values for processing technology, contract management, and export logistics highlight the urgent need for intervention to enhance supply chain stability and economic sustainability. Table 4 shows the results of classifying risks into 3 categories: critical, semi-critical, and non-critical based on the threshold.

One of the key findings is that pre-production risks, particularly those related to knowledge gaps, input quality, and social factors (such as bargaining power of farmers), significantly impact the overall supply chain performance. Without adequate access to knowledge and quality inputs, farmers struggle to maintain productivity and competitiveness. Similarly, weaknesses in the processing phase, including outdated packaging technology, contamination risks, and inefficient storage systems, contribute to product loss and reduced market value.

Marketing and export challenges are also prominent, with contract mismanagement, price instability, and currency fluctuations posing significant financial risks. The study finds that the inability to negotiate fair contracts, lack of standardized regulations, and delays in product delivery reduce the competitiveness of Iranian raisins in global markets. Additionally, the impact of climate change and environmental risks, such as frost damage and sudden water shortages, further exacerbates supply chain vulnerabilities.

Implementing risk mitigation strategies—such as upgrading infrastructure, improving regulatory frameworks, enhancing training programs, and expanding market access—is crucial for reducing these risks. Strengthening cooperation among farmers, producers, exporters, and policymakers can improve supply chain efficiency and lead to sustainable economic growth in the raisin industry.

5. Conclusion

This study utilized the FMEA methodology to identify, analyze, and prioritize risks in the Malayer raisin supply chain. The findings indicate that critical risks—such as infrastructure deficiencies, poor contract management, and market fluctuations—significantly impact supply chain performance and economic outcomes. Addressing these risks through targeted interventions can enhance industry resilience, boost competitiveness, and support sustainable development.

By focusing on risk reduction strategies in key areas—including pre-production, processing, domestic sales, and exports—stakeholders can mitigate financial losses and improve overall supply chain efficiency. Investing in modern technology, regulatory standardization, and training programs will lead to higher product quality, increased market access, and improved profitability for industry participants.

Ultimately, a well-managed supply chain will contribute to economic stability, job creation, and increased non-oil export revenues for Iran. The adoption of proactive risk management measures will not only secure the future of the raisin industry but also strengthen Iran's position in global agricultural markets.

Acknowledgments

We are grateful to all the persons for scientific consulting in this paper.

Observation Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.



فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران

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

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

نشریه گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
 (CC) حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقاله چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.



تحلیل ریسک‌ها و استراتژی‌های اقتصادی زنجیره تأمین کشمش ایران با رویکرد تحلیل شکست (FMEA):

مطالعه موردی صنعت کشمش شهر ملایر

پریسا ملک‌مدنی^۱، نفیسه سلیمانی^۲

نوع مقاله: پژوهشی

شناسه دیجیتال: <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30475.3762>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۲۹، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۵

صص: ۱۶۷-۱۳۵

چکیده

وابستگی اقتصاد ایران به نفت، این کشور را در برابر نوسانات قیمت نفت آسیب‌پذیر کرده و توسعه صادرات غیرنفتی می‌تواند به کاهش این ریسک‌ها کمک کند. صنعت کشمش، به عنوان یکی از ظرفیت‌های صادراتی کشور، با صادرات سالانه ۶۳ هزار تن، جایگاه ایران را در رتبه پنجم جهانی تثبیت کرده است. این صنعت می‌تواند نقشی کلیدی در افزایش اشتغال، تولید ناخالص داخلی و درآمدهای غیرنفتی داشته باشد؛ با این وجود، در سال‌های اخیر، سهم کشمش ایران در بازارهای جهانی کاهش یافته و شهر ملایر، که به عنوان شهر جهانی انگور و کشمش شناخته می‌شود، از این روند نزولی مستثنی نیست. کشاورزان و فعالان زنجیره تأمین کشمش با ریسک‌های متعددی در مراحل تولید، فرآوری، بسته‌بندی و توزیع مواجه هستند. این پژوهش با شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌ها در پنج حوزه اصلی (قبل از تولید انگور، حین تولید، فرآوری و بسته‌بندی، بازاریابی و فروش در بازارهای داخلی و بازارهای خارجی) و انجام مصاحبه با خبرگان، مهم‌ترین عوامل بحرانی را شناسایی کرده است؛ سپس با استفاده از روش تحلیل شکست (FMEA)، شاخص‌های احتمال وقوع، شدت اثر، و توانایی مواجهه با ریسک‌ها ارزیابی و از طریق تعیین معیار ارزیابی ریسک (RPN) رتبه‌بندی شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد ریسک‌هایی مانند ضعف زیرساخت‌ها، مدیریت ناکارآمد قراردادهای و نوسانات بازار، تأثیرات منفی قابل توجهی بر عملکرد زنجیره تأمین دارند. برای بهبود شرایط، پیشنهادهایی هم چون توسعه زیرساخت‌ها، استانداردسازی فرایندها، شفاف‌سازی قوانین و آموزش بهره‌برداران ارائه شده است. این اقدامات می‌تواند بهره‌وری، رقابت‌پذیری در بازارهای بین‌المللی و ارزش افزوده اقتصادی این صنعت را افزایش داده و به ثبات اقتصادی و توسعه پایدار کمک کند.

کلیدواژگان: صنعت کشمش، ریسک زنجیره تأمین، توسعه پایدار، FMEA.

طبقه‌بندی JEL: L66, C63, D81, M11

۱. کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

Email: p.malekmadani@eng.basu.ac.ir

۲. استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران (نویسنده مسئول).

Email: n.soleimani@basu.ac.ir

۱. مقدمه

وابستگی به اقتصاد تک‌محصولی، به‌ویژه نفت، پیامدهای قابل‌توجهی بر شرایط اقتصادی کشور داشته است. یکی از راهکارهای مهم برای کاهش این تبعات، گسترش صادرات غیرنفتی، به‌خصوص در حوزه محصولات کشاورزی، تلقی می‌شود (دشتی و همکاران، ۱۳۸۹). ایران با بهره‌مندی از تنوع اقلیمی، زمین‌های حاصلخیز و نیروی کار جوان و ارزان، از ظرفیت بالایی در حوزه کشاورزی برخوردار است که این بخش را به یکی از پایه‌های مهم اقتصاد کشور تبدیل کرده است. در سال‌های اخیر، نوسانات قیمت جهانی نفت و تمرکز بیش از حد بر درآمدهای نفتی، ضربات جبران‌ناپذیری به اقتصاد وارد کرده است. در این راستا، توسعه صادرات محصولات کشاورزی می‌تواند به‌عنوان راهکاری مؤثر در کاهش ریسک‌های اقتصادی ناشی از وابستگی به نفت تلقی شود (موشایی و همکاران، ۱۳۹۳).

در میان محصولات کشاورزی، انگور یکی از مهم‌ترین محصولات باغی در ایران و جهان به شمار می‌رود که به دلیل گستره وسیع سطح زیر کشت و ارزش اقتصادی و تغذیه‌ای بالا، جایگاه ویژه‌ای دارد. بر اساس گزارش سازمان فائو، ایران در سال ۲۰۲۲ توانسته است ۶۳ هزار تن کشمش باکیفیت صادر کند و در این زمینه، رتبه پنجم جهانی را کسب نماید (فائو^۱، ۲۰۲۲). این آمار نشان‌دهنده ظرفیت بالای کشور در تولید و صادرات این محصول است که می‌تواند سهم قابل‌توجهی در افزایش درآمدهای غیرنفتی داشته باشد. افزایش بهره‌وری و ایجاد ارزش افزوده در محصولات کشاورزی، مستلزم توسعه ظرفیت‌های زنجیره ارزش و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین است. کشاورزان در کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، در مراحل مختلف تولید با چالش‌ها و مخاطرات فراوانی روبه‌رو هستند (گلباز و همکاران، ۱۳۹۹).

در این میان، ایجاد زنجیره تأمین کارآمد و قابل‌اعتماد نقشی کلیدی در بهبود بهره‌وری و رشد اقتصادی ایفا می‌کند. مطالعات نشان می‌دهند که ارتقای عملکرد لجستیک زنجیره تأمین، تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته و می‌تواند به افزایش سودآوری منجر شود. از سوی دیگر، ضعف در این بخش باعث ایجاد موانعی می‌شود که بهره‌وری و رشد اقتصادی را با اختلال مواجه می‌سازد. بهبود مستمر عملکرد لجستیکی زنجیره تأمین، علاوه بر ارتقای سطح بهره‌وری، مانع از اثرات منفی ناشی از این تنگناها در مقیاس ملی و جهانی خواهد شد (گوئل^۲ و همکاران، ۲۰۲۱).

رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و نقش اساسی در بهبود رفاه عمومی و کاهش فقر دارد. در این راستا، تحلیل عوامل مؤثر بر رشد و شناسایی موانع آن از جمله ریسک‌های اقتصادی و غیراقتصادی ضروری است. ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی خود با چالش‌های متعددی نظیر ریسک عملیاتی در حوزه‌های مختلف روبرو است. ریسک تأثیر قابل‌توجهی بر رشد اقتصادی دارد و ارتباط پیچیده‌ای بین آن‌ها وجود دارد. ریسک‌های بین‌المللی غالباً تأثیر بیشتری نسبت به ریسک‌های داخلی دارند و مدیریت صحیح ریسک برای سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی بسیار حیاتی است؛ عدم توجه به این موضوع می‌تواند به بحران‌ها و بی‌اطمینانی در اقتصاد منجر شود (امانی و همکاران، ۱۴۰۲).

¹ FAO

² Goel

بحران‌های اقتصادی و تحریم‌های سال‌های اخیر، اهمیت مدیریت کارآمد زنجیره‌های تأمین را در محیط‌های رقابتی به وضوح نشان داده است. برای دستیابی به موفقیت در این حوزه، تقویت شایستگی‌های صنایع مرتبط ضرورت دارد. علاوه بر این، ارزیابی توانمندی صنایع در مواجهه با تهدیدها و فرصت‌ها، همراه با مدیریت عدم قطعیت‌ها و ریسک‌ها، به یکی از اولویت‌های کلیدی تبدیل شده است. یافته‌های این پژوهش می‌تواند فعالان صنعت کاشمش را یاری دهد تا توانایی خود را در شناسایی و کنترل ریسک‌های پیش‌بینی‌نشده بهبود بخشند و از طریق واکنش سریع، پیامدهای منفی این ریسک‌ها را به حداقل برسانند. این پژوهش ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین محصولات انگور و کاشمش را در ۵ بخش سرمایه‌گذاری، تأمین‌کننده‌ها، تولیدکننده‌ها، عرضه‌کننده‌ها و بازارهای داخلی و خارجی بررسی می‌کند و در نهایت پیشنهادهایی در جهت برطرف کردن این ریسک‌ها برای توسعه پایدار این صنایع ارائه می‌دهد. در ادامه با بیان مبانی نظری در بخش دوم و مرور برخی از مطالعات انجام‌شده در زمینه ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین صنعت کاشمش در بخش سوم مطالعه، تحلیل «FMEA»^۱ و نتایج مربوط به پژوهش حاضر در بخش‌های چهارم و پنجم ارائه می‌گردد و مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

۲. ادبیات نظری

ادبیات نظری به دو بخش تقسیم می‌شود. بخش اول درمورد زنجیره تأمین و مباحث مرتبط با آن و بخش دوم در مورد روش FMEA است.

۲-۱. زنجیره تأمین

در این بخش به ارائه تعاریفی از اصطلاحات مورد نیاز پرداخته شده است

- **زنجیره تأمین:** زنجیره تأمین مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و فرآیندها را شامل می‌شود که به جریان و تبدیل کالاها از مرحله مواد اولیه تا تحویل به مصرف‌کننده نهایی می‌پردازد و همچنین جریان اطلاعات و منابع مالی را نیز در بر می‌گیرد. امروزه زنجیره تأمین در حوزه‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرد، از جمله شبیه‌سازی، مدیریت ریسک، ردیابی، مهندسی مجدد، برنامه‌ریزی پیشرفته، مدیریت پروژه و توزیع، مدیریت زنجیره تأمین سبز، مدیریت ناوگان و منابع انسانی و سامانه‌های اطلاعاتی. این فعالیت‌ها نقش اساسی در بهبود کارایی و بهینه‌سازی زنجیره تأمین ایفا می‌کنند (ولی‌نژاد و همکاران، ۲۰۱۸). از آنجایی که مشتریان گزینه‌ها و منابع زیادی برای رفع نیازهای خود دارند، برای تأمین‌کنندگان ضروری است که محصولات نهایی خود را در شبکه توزیع با کمترین قیمت و با بهترین دسترسی عرضه کنند. نیاز به بهبود عملیات، اهمیت روزافزون تجارت جهانی، هزینه‌های

¹ Failure Modes and Effects Analysis

² Valinejad

حمل و نقل و فشار رقابتی شدید دلایل اصلی ضرورت زنجیره تأمین هستند (تاکاواکولو^۱ و همکاران، ۲۰۲۲).

- **مدیریت زنجیره تأمین:** مدیریت زنجیره تأمین به مدیریت جریان کالاها و خدمات، از جمله جابه‌جایی و ذخیره‌سازی مواد اولیه، موجودی و کالاهای تولیدشده از مبدا تا مصرف‌کننده، می‌پردازد. استفاده از مفهوم مدیریت زنجیره تأمین می‌تواند مزیت رقابتی قابل توجهی را برای هر شرکت از هر بخش ایجاد کند (جبارزاده^۲، ۲۰۱۶).

- **ریسک:** طبق استاندارد «ایزو^۳» ۳۱۰۰۰ ریسک، اثر عدم قطعیت برای اهداف سازمانی است، در تعاریف دیگر حاصل ضرب احتمال وقوع در شدت پیامد ذکر شده است. ریسک یک تهدید ناشی از عدم اطمینان در آینده است (سانگ^۴ و همکاران، ۲۰۱۷).

- **مدیریت ریسک در زنجیره تأمین و توسعه پایدار:** مدیریت جهانی ریسک زنجیره تأمین به شناسایی و ارزیابی خطرات و خسارات ناشی از آن در زنجیره تأمین جهانی می‌پردازد و با اجرای استراتژی‌های مناسب، به دنبال هماهنگی میان اعضای زنجیره تأمین است. هدف مدیریت ریسک، کاهش احتمال وقوع خطر، سرعت وقوع آن، نرخ تلفات، زمان تشخیص وقایع، فراوانی یا سطح در معرض خطر قرارگرفتن است. این اقدامات به بهبود نتایج زنجیره تأمین کمک کرده و در نهایت منجر به تطابق دقیق پس‌انداز هزینه‌ها و سودآوری واقعی با اهداف مورد نظر می‌گردد (فضلی^۵ و همکاران، ۲۰۱۵). ریسک در مدیریت زنجیره تأمین (RSCM^۶) به عنوان احتمال وقوع یک رویداد که ممکن است تأثیر منفی بر عملکرد زنجیره تأمین داشته باشد، تعریف می‌شود و کاهش و حذف ریسک‌ها همچنان یک مسئله حیاتی و دائمی در دستیابی به برتری پایدار زنجیره تأمین است. حذف محصول در زنجیره تأمین یک تصمیم استراتژیک است که بر ریسک مالی حاصل از عملکرد زنجیره تأثیر می‌گذارد (ژو^۷ و همکاران، ۲۰۲۰). مدیریت ریسک در زنجیره تأمین تأثیر مستقیمی بر عملکرد مالی صنایع و شرکت‌ها دارد. سازمان‌های پیشرو برای بهبود عملکرد اقتصادی و کسب مزیت رقابتی، در جهت کاهش ریسک‌های زنجیره تأمین تلاش می‌کنند. اختلالات در این حوزه می‌توانند فرآیند تحویل محصولات را مختل کرده و به نتایج مالی منفی منجر شوند. بنابراین، شناسایی، اولویت‌بندی و مدیریت کارآمد این ریسک‌ها از الزامات موفقیت اقتصادی شرکت‌ها به شمار می‌آید (دعائی و فرامرزian، ۱۳۹۸). در جامعه مدرن امروز، مدیریت ریسک و تصمیم‌گیری پیشگیرانه، کلید دستیابی به امنیت و پایداری است. شناسایی خطرات بالقوه و نقاط آسیب‌پذیر، با تکیه بر آینده‌پژوهی و مطالعات تخصصی، گام نخست در این مسیر است. تحقق این هدف، نیازمند برنامه‌ریزی جامع در سطوح کوتاه‌مدت،

¹ Takavakoglou

² Jabbarzadeh

³ ISO

⁴ Song

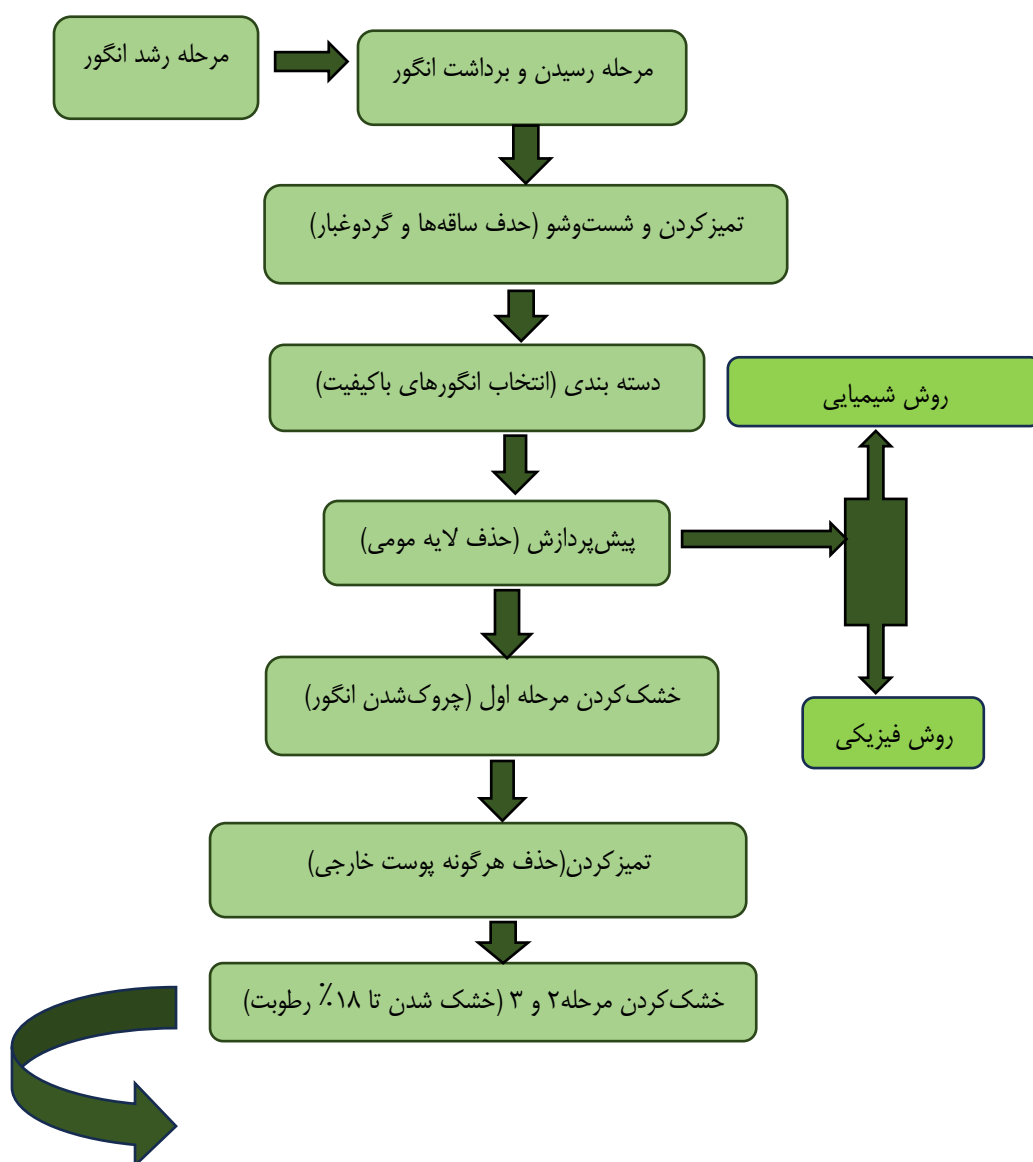
⁵ Fazli

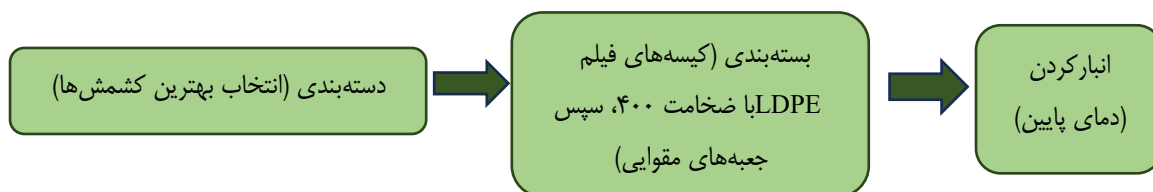
⁶ Risk in supply chain management

⁷ Zhu

میان‌مدت و بلندمدت، با در نظر گرفتن منابع موجود، ظرفیت‌های آمایش سرزمین و اصول توسعه پایدار است. کاهش ریسک مخاطرات محیطی، نیز نقش بسزایی در مدیریت مؤثر بحران و جلوگیری از آسیب‌های احتمالی ایفا می‌کند (گیوه‌چی و وجدانی‌نودر، ۱۴۰۱). مدیران امروزی با چالش‌های پیش‌بینی‌نشده و ریسک‌های مالی جدید مواجه هستند که نیازمند مدیریت فعال و کارآمد می‌باشد. این ریسک‌ها ناشی از حوادث طبیعی، تحولات سیاسی و صنعتی و تغییرات در تقاضای مشتریان هستند. اختلال در زنجیره تأمین به دغدغه‌ای اساسی تبدیل شده و مدیریت ریسک، از جمله ریسک‌های مالی و اختلالات، اهمیت بیشتری پیدا کرده است. تحقیقات نشان می‌دهند که اصول تولید ناب با تئوری‌های مدیریت زنجیره تأمین همخوانی دارد و می‌تواند به کاهش اثرات بحران‌های غیرقابل پیش‌بینی کمک کند. در صنعت، عدم اجرای فرآیند مدیریت ریسک می‌تواند به افزایش هزینه‌ها و آسیب‌پذیری در برابر تهدیدات منجر شود. بنابراین، شناسایی و ارزیابی عوامل ریسک ضروری است و بهبود در این حوزه می‌تواند به بهینه‌سازی عملکرد زنجیره تأمین و افزایش توجیه اقتصادی کمک کند (مقیمي و همکاران، ۱۴۰۰).

• **زنجیره تأمین صنعت کشمش: فرآیند توسعه کشمش مطابق با شکل ۱ است:**





شکل ۱. فرآیند جریان توسعه کشمش (پاتیدر^۱ و همکاران، ۲۰۲۱).

Fig. 1: Raisin Development Flow Process (Patider *et al.*, 2021).

مطابق با این شکل ۱ زنجیره تأمین صنعت کشمش را به پنج حوزه اصلی قبل از تولید انگور، حین تولید انگور، فرآوری کشمش و بسته‌بندی، بازاریابی و فروش در بازارهای داخلی و بازاریابی و فروش در بازارهای خارجی تقسیم شده است.

۲-۲. روش FMEA

ارزیابی ریسک شامل شناسایی و تحلیل کمی و کیفی ریسک‌ها و تأثیرات احتمالی حوادث بر افراد و محیط‌زیست است و امروزه به‌عنوان یکی از رویکردهای کلیدی در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از روش‌های کارآمد در این حوزه، تحلیل حالت‌ها و اثرات شکست (FMEA) است که به شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های احتمالی کمک می‌کند. این تکنیک نه تنها علل و پیامدهای ریسک‌ها را مشخص می‌سازد، بلکه با ارائه راهکارهایی برای پیشگیری از خرابی‌ها و خطاهای احتمالی، به کاهش یا رفع آن‌ها در سیستم‌ها و فرآیندها پیش از وقوع کمک شایانی می‌کند. هدف اصلی FMEA (تحلیل حالات خرابی و آثار آن) افزایش قابلیت اطمینان سیستم‌ها است. برای نیل به این هدف، در ابتدا باید حالات ممکن خرابی شناسایی و بر اساس اولویت و اهمیت آن‌ها طبقه‌بندی شوند؛ این فرآیند کمک می‌کند تا منابع به مسائل حیاتی تخصیص یابد. در ادامه، اجرای اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی برای حذف یا کاهش تأثیرات خرابی‌ها امری ضروری است. بسیاری از مهندسان در صنایع مختلف به‌طور گسترده از روش FMEA برای تضمین ایمنی و بهبود قابلیت اطمینان اشخاص، محصولات، مواد، تجهیزات و فرآیندها بهره می‌برند (شریفی و همکاران، ۲۰۲۲). در تحلیل حالت‌های خرابی و اثرات آن (FMEA)، شماره اولویت ریسک (RPN) به‌منظور رتبه‌بندی هر حالت خرابی به کار می‌رود. این شاخص از طریق ضرب سه عامل اصلی خطر محاسبه می‌شود: احتمال وقوع (O)، شدت تأثیر (S) و قابلیت تشخیص (D). فرمول محاسبه RPN به‌صورت زیر تعریف می‌گردد: $RPN = O \times S \times D$ در این معادله:

(O) نمایانگر احتمال وقوع یک خرابی است.

(S) شدت اثر خرابی را تبیین می‌کند.

(D) نشان‌دهنده احتمال شناسایی خرابی پیش از بروز آثار آن است.

¹ Patidar

هر یک از این عوامل عددی بین ۱ (بهترین وضعیت) تا ۱۰ (بدترین وضعیت) را به خود اختصاص می‌دهند. در فرآیند اجرای اقدام‌های اصلاحی به‌منظور کاهش خرابی‌ها، معمولاً خرابی‌هایی که RPN بالاتری دارند، در اولویت قرار می‌گیرند به‌دلیل داشتن سطح ریسک بیشتر پس از پیاده‌سازی اقدامات اصلاحی، مجدداً RPN محاسبه می‌گردد تا اثربخشی اقدامات انجام‌شده ارزیابی شود (عموزاد مهدی‌رجی، ۱۳۹۴).

برای کاهش آسیب‌پذیری ریسک در مدیریت زنجیره تأمین (SCM)، لازم است ارزیابی، کنترل و نظارت بر ریسک‌ها به‌طور سیستماتیک صورت گیرد. تصمیمات SCM باید شامل مسئولیت‌ها نسبت به ذی‌نفعان مختلف باشد و ریسک‌ها در مدیریت محصولات نیز مدنظر قرار گیرند. اضافه یا حذف محصول ممکن است عواقب منفی جدی برای شرکت و سهامداران داشته باشد، از جمله می‌توان به تهدید به تصویر برند و رضایت مشتری اشاره کرد. به همین دلیل، ضروری است که مدیران SCM به دنبال راه حل‌های جایگزین برای مدیریت این ریسک‌ها باشند (زو^۱ و همکاران، ۲۰۲۰).

۳. پیشینه پژوهش

رحمتی‌نژاد و همکاران، (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای با عنوان «ارزیابی ریسک در صنایع غذایی با رویکرد ترکیبی FMEA و BWM در شرایط فازی»، به شناسایی و ارزیابی ریسک‌های موجود در فرآیند تولید محصولات غذایی پرداخته‌اند. آن‌ها با ترکیب روش FMEA و روش بهترین-بدترین (BWM) در یک محیط فازی، توانستند ریسک‌های موجود را به‌طور دقیق‌تری شناسایی و اولویت‌بندی کنند. آن‌ها نشان دادند که استفاده از رویکردهای ترکیبی می‌تواند به بهبود دقت و کارایی در ارزیابی ریسک‌های صنایع غذایی منجر شود.

«وو» و «هسیائو»^۲ در مقاله خود در سال ۲۰۲۱ م، با استفاده از روش تحلیل شکست و اثرات آن (FMEA) به ارزیابی ریسک‌های موجود در زنجیره سرد مواد غذایی پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که بیشترین ریسک‌های کیفیت و ایمنی در مراحل دریافت، ذخیره‌سازی، ارسال و تحویل رخ می‌دهند و شامل عواملی مانند طولانی‌شدن زمان جابه‌جایی، نوسانات دمایی، آسیب به محصولات و شرایط نامناسب رانندگی هستند. در نهایت، پژوهش اثبات کرده است که FMEA می‌تواند به‌عنوان یک ابزار پیشگیرانه مؤثر برای شناسایی و کاهش ریسک‌های زنجیره سرد مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد.

صنعت کشمش در ایران به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های کشاورزی و صادرات غیرنفتی، نقش بسزایی در اقتصاد کشور ایفا می‌کند. مطالعات متعددی به بررسی ابعاد مختلف اقتصادی این صنعت پرداخته‌اند.

«میخنیویچ»^۳ و همکاران در سال ۲۰۲۲ م. در مقاله خود تحلیل ریسک عملکردی یک مزرعه زغال اخته مرتفع را با استفاده از روش FMEA انجام دادند. این تحقیق بر اساس داده‌های دو مزرعه خصوصی زغال اخته با مکان‌ها و اندازه‌های مختلف بود. مهم‌ترین تهدیدات برای کیفیت محصول، شامل تضمین کوددهی مناسب و محافظت در برابر بیماری‌ها و آفات شناسایی شد.

¹ Zhu

² Wu & Hsiao

³ Michniewicz

«امیرنژاد» و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان «بررسی ابعاد تجاری کشمش صادراتی ایران»، مزیت نسبی صادراتی، ساختار بازار جهانی، بازارهای هدف و شاخص ادغام جهانی کشمش ایران در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ م. مورد تحلیل قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که توسعه صادرات کشمش می‌تواند زمینه‌ساز حضور مؤثر ایران در بازارهای جهانی باشد.

«جلالی» و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان «بررسی وضعیت رقابت‌پذیری صادرات کشمش ایران در بازارهای جهانی» به تحلیل مزیت نسبی و جایگاه ایران در بازارهای بین‌المللی پرداخته است. این تحقیق نشان می‌دهد که ایران در صادرات کشمش دارای مزیت نسبی است و می‌تواند با بهبود کیفیت و بازاریابی، سهم بیشتری از بازار جهانی را به خود اختصاص دهد.

«مهرابی‌بشرآبادی» و «پورمقدم» (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای با عنوان «عوامل مؤثر بر مزیت نسبی صادرات کشمش ایران»، تأثیر عواملی مانند قیمت نسبی، مقدار تولید و نرخ ارز بر صادرات کشمش بررسی نموده‌اند. نتایج حاکی از آن است که افزایش تولید و نرخ ارز مؤثر، تأثیر مثبتی بر صادرات کشمش داشته‌اند، در حالی که رقابت سایر کشورها و رویدادهای سیاسی تأثیر منفی داشته است.

به‌طور کلی، این مطالعات نشان می‌دهند که ایران با بهره‌گیری از مزیت‌های نسبی خود در تولید و صادرات کشمش، می‌تواند نقش مهمی در بازارهای جهانی ایفا کند. با این حال، بهبود کیفیت، توسعه بازاریابی و مدیریت ریسک‌های مرتبط با تولید و صادرات، از جمله اقداماتی است که می‌تواند به تقویت جایگاه ایران در این صنعت کمک کند.

جدول ۱، مروری بر مقالات موجود در زمینه تعیین ریسک‌های اقتصادی و غیراقتصادی در زنجیره تأمین صنایع غذایی انجام شده و ریسک‌های تعیین شده در هر کدام به تفکیک مشخص شده است.

جدول ۱: مقالات گذشته و شاخص‌های ریسک استخراج‌شده

Tab. 1: Past articles and extracted risk indicators

نام نویسنده و سال انتشار	مطالعه موردی	شاخص‌های ریسک
پیشینه پژوهش‌های خارجی مرتبط با ریسک		
نگی و آناند ^۱ (۲۰۱۵)	بررسی ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین میوه و سبزیجات در اوتاراکنند (هند) موانعی برای زنجیره تأمین کارآمد بخش میوه و سبزیجات در هند و استراتژی‌هایی جهت کاهش آن‌ها.	۱- مسائل زنجیره سرد (کمبود امکانات زنجیره سرد، ظرفیت ناکافی زنجیره سرد، عدم وجود شبکه زنجیره سرد) ۲- مسائل زنجیره تأمین پراکنده (تعداد زیادی از تاجران و واسطه‌های محلی) ۳- مسائل پیوند و یکپارچگی بین بازیگران مختلف در زنجیره تأمین، ۴- مسائل زیرساختی (زیرساخت‌های بازاریابی، امکانات برای بسته‌بندی، بارگیری و تخلیه مناسب، اتصال در مناطق تپه‌ای) ۵- مسائل بسته‌بندی (گرانی مواد بسته‌بندی) ۶- مسائل فناوریانه (مسائل پیشرفت، فناوری ناکارآمد، تکنیک‌های منسوخ و ماشین‌آلات قدیمی) ۷- مسائل دانش و آگاهی کشاورز (مدیریت محصول پس از برداشت، کیفیت بذر) ۸- مسائل

¹ Negi & Anand(2015)

کیفیت و ایمنی (فقدان استانداردهای کیفیت برای برآورده کردن کیفیت بین‌المللی برای صادرات، استانداردهای بهداشتی و ایمنی ضعیف) ۹- مسائل فرآوری و ارزش افزوده، ۱۰- مسائل مالی (تفاوت بین قیمت مصرف‌کننده نهایی و درآمد کشاورز، عدم شفافیت در قیمت‌گذاری) ۱۱- مسائل زیان و تلفات پس از برداشت ۱۲- مسائل حمل‌ونقل ۱۳- تقاضای بازار و مسائل اطلاعاتی		
بررسی وضعیت فعلی مدیریت زنجیره تأمین میوه توت در استان نان و ارائه یک مدل زنجیره تأمین جدید برای توت تازه از طریق بررسی چهار عضو زنجیره تأمین توت، از جمله پرورش دهندگان، واسطه‌های اولیه، واسطه‌های ثانویه و مشتریان و ارزیابی ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین شاخص‌های مهم ریسک در حوزه پرورش دهندگان: ۱- افزایش قیمت تأسیسات مرتبط با تولید ۲- برداشت میوه بی‌دقت انجام شود ۳- میوه‌های برداشت‌شده کیفیت پایینی دارد (میوه‌های آلوده، نارس، آسیب‌دیده) ۴- تولید بیش از حجم خرید ۵- حمل‌ونقل نامناسب و زمان حمل بسیار طولانی شاخص‌های مهم ریسک در حوزه واسطه‌ها: ۱- کاهش قیمت ۲- کمبود نیروی کار ۳- فقدان دانش و شیوه‌های مناسب پس از برداشت کارگران ۴- افزایش قیمت سوخت ۵- بازگشت کالا به دلیل خرابی یا بی‌کیفیتی ۶- موجودی بسته‌بندی بیش از حد	چوسانگ ^۱ و همکاران (۲۰۲۲)	
منابع اصلی خطر در کشت انگور: ۱- خطرانی که در مرحله تولید با آن مواجه می‌شوند (تغییرات در فرایند تولید که به دلیل نقض تکنولوژی تولید، کیفیت پایین ابزار تولید، عدم استفاده از مواد کاشت مناسب از نظر بیولوژیکی، ژنتیکی و بهداشت گیاهی، ناآگاهی پرورش‌دهندگان نسبت به اکولوژی گیاهی و...)، ۲- ریسک‌های حین فروش (عدم انجام تحقیقات بازار، عدم تعیین کانال‌های فروش، سازماندهی ضعیف خدمات بازاریابی، عدم مدیریت قراردادی و...)، ۳- ریسک‌های مالی (ناکارآمدی ساختار منابع مادی، بدهی‌های بیش از حد قابل قبول، ناتوانی مزارع در پرداخت، کاهش سودآوری محصول و...)، ۴- خطرات بازار (کاهش تقاضا برای انگور، کاهش قیمت انگور و افزایش رقابت با تولیدکنندگان خارجی یا سایر تولیدکنندگان داخلی) ۵- خطرات انسانی (حرفه‌ای نبودن کافی کارکنان، ارزیابی نادرست از زمان لازم برای آموزش و بازآموزی پرسنل، تعیین نادرست اهداف و عدم تعریف دقیق وظایف، وظایف و مسئولیت‌ها برای کارکنان) ۶- خطرات زیست‌محیطی (وقوع شرایط اقلیمی نامطلوب)	خطرات و ریسک‌های موجود در تولید انگور و مدیریت ریسک جایگزین برای تولیدکنندگان آب انگور در کشور آذربایجان	الکبروا ^۲ و همکاران (۲۰۲۳)
استراتژی‌های مربوط به مقابله با ریسک‌های تغییرات آب‌وهوایی مانند تغییر زمان برداشت محصولات، انتخاب گونه‌های انگور مقاوم به بیماری و ... با نظرسنجی استخراج‌شده است.	مدیریت ریسک تولیدکنندگان انگور و آب انگور کرواسی که با تغییرات آب و هوایی مواجه هستند.	تاجانا چوپ و ماریو نیاورو ^۳ (۲۰۲۱)
۱- ریسک‌های مدیریت سازمانی (ثبات ساختار زنجیره تأمین، عادلانه بودن توزیع سود، توانایی هماهنگی و کنترل	زنجیره تأمین سبز محصولات کشاورزی (GSCAP) از دیدگاه	وانگ ^۴ و همکاران (۲۰۲۴)

¹ Choosung

² ALEKBEROVA

³ Tajana ČOP & Mario NJAVRO

⁴ Wang

شرکت‌های کشاورزی در چین	شرکت‌های اصلی، اعتماد متقابل شرکای اصلی و اثربخشی مکانیسم‌های پاسخ به ریسک (۲- ریسک‌های کیفیت و ایمنی (آلودگی محیطی، ایمنی فناوری تولید و پردازش و تحقق فناوری ردیابی اطلاعات) (۳- ریسک‌های محیطی خارجی (میزان سلامت سیاست‌ها و مقررات مربوطه، درجه ریسک تغییرات در تقاضای بازار و قابلیت‌های تضمین عملیاتی لجستیک و توزیع)
ارزیابی ریسک‌های زنجیره تأمین پایدار بر اساس شبکه‌های عصبی BP بهینه شده در صنعت انگور تازه	شاخص‌های ریسک: ۱- آلودگی محیط کاشت ۲- هزینه ذخیره‌سازی بیش از حد (بیش از میزان تقاضا موجود برای محصول) ۳- عدم توانایی کارگاه‌های تولید کشمش برای تهیه انگور مورد نیاز ۴- هزینه حمل و نقل زیاد برای محصول ۵- استفاده از مواد بسته‌بندی ناسازگار با محیط زیست ۶- آلودگی محیطی ناشی از دفع تصادفی و نامناسب مواد بسته‌بندی ۷- محیط ذخیره‌سازی غیر بهداشتی ۸- انحراف بزرگ در پیش‌بینی بازار (میزان تقاضا و نوع محصول بازارپسند در بازارهای داخلی و خارجی) ۹- نارضایتی مصرف‌کنندگان از کیفیت کشمش فروخته‌شده به آن‌ها ۱۰- عدم قدرت خرید کافی توسط مشتریان داخل کشور ۱۱- تغییر ذائقه مشتری‌ها ۱۲- تأخیر در تحویل بار به مشتریان به دلیل خرابی وسیله نقلیه ۱۳- تأخیر در تحویل بار به مشتریان به دلیل انتخاب نادرست مسیر حمل و نقل ۱۴- تأخیر در تحویل بار به مشتریان به دلیل شرایط جاده و آب و هوا
پورش ^۲ و همکاران (۲۰۱۸)	هدف از این مطالعه بهبود ارزیابی ریسک توسط کشاورزان و انتخاب ابزار مناسب مدیریت ریسک بود. ۱- ریسک تولید (سرمازدگی، تگرگ، آفات حیوانی و بیماری‌های گیاهی) ۲- ریسک افراد ۳- ریسک هزینه (افزایش هزینه‌های پرسنل) ۴- ریسک سیاسی (تغییر شرایط سیاسی و توسعه کلان اقتصادی) ۵- ریسک بازاریابی (مشکلات بازاریابی به دلیل باقیمانده آفت‌کش‌ها و مشکلات در فروش به دلیل کیفیت پایین) ۶- ریسک مالی ۷- ریسک قیمت ۸- ریسک دارایی
پاراجولی ^۳ و همکاران (۲۰۱۹)	پایداری زیست‌محیطی زنجیره‌های تأمین تولید میوه و سبزیجات در مواجهه با تغییرات آب و هوا افزایش دمای جهانی و سطح دی‌اکسید کربن، تخریب لایه ازن و تغییرات در الگوهای بارش
پلیسیس ^۴ و همکاران (۲۰۲۳)	پیش‌بینی خسارت صادرات میوه در آفریقای جنوبی و افزایش ایمنی مواد غذایی از طریق مدیریت ریسک ۱- افزایش دمای جهانی ۲- خسارت میوه در طول توزیع ۳- تأخیر در تحویل بار
خیاری ^۵ و همکاران (۲۰۱۹)	کشمش ۱- کیفیت میکروبیولوژی کشمش‌ها تحت تأثیر فرآیند خشک‌کردن ۲- کیفیت مواد مغذی موجود در کشمش تحت تأثیر فرآیند خشک‌کردن ۳- کیفیت فیزیکی کشمش به لحاظ ظاهری مثل رنگ و کیفیت عطر و مزه کشمش در طی فرآیند خشک‌کردن

¹ Jianying

² PORSCH

³ Parajuli

⁴ Plessis

⁵ Khiari

لیاوا ^۱ و همکاران (۲۰۲۰)	طراحی شبکه زنجیره تأمین حلقه بسته برای جعبه‌های پلاستیکی مرکبات در جویبار مازندران	عدم وجود زنجیره تأمین مناسب برای جعبه‌های پلاستیکی مرکبات و ایجاد آلودگی‌های محیطی به دلیل عدم بازیافت پلاستیک
نیر و گاناپاتی ^۲ (۲۰۱۷)	مدیریت زنجیره تأمین انار در منطقه چیتراپورگا کارناتاکا و ارزیابی کانال‌های بازاریابی در این استان	کانال‌های بازاریابی موجود
وردو ^۳ و همکاران (۲۰۱۰)	بر اساس یک مطالعه موردی در چهار کشور اروپایی، این مقاله یک مدل مرجع برای طراحی فرآیندهای تجاری در زنجیره‌های عرضه میوه مبتنی بر تقاضا ارائه می‌کند.	عدم وجود یک مدل مرجع برای طراحی فرآیندهای تجاری در زنجیره‌های عرضه میوه مبتنی بر تقاضا
پیشینه پژوهش‌های داخلی مرتبط با ریسک		
محبی‌موشایی، اکبری و پهلوانی ۱۳۹۳ ه.ش.	تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کشمش در ایران	نوسانات نرخ ارز
جعفر حقیقت، رسول حسین پور و محمد خداوردی‌زاده ۱۳۹۰ ه.ش.	مطالعه موردی کشمش	۱- قیمت نسبی ۲- مقدار تولید ۳- نرخ ارز ۴- صادرات کشورهای رقیب
رحیم مطلبی‌فرد، ۱۴۰۱ ه.ش.	باغات انگور استان همدان	شاخص تعادل عناصر غذایی خاک و عملکرد باغات انگور
علی قدمی‌فیروزآبادی، سید محسن سیدان، حمید زارع ۱۳۹۹ ه.ش.	باغات انگور و گردو شهرستان ملایر	کاهش بارندگی و برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی
بهرز حسن‌پور، ۱۳۹۹ ه.ش. (گزارش علمی- فنی جهاد کشاورزی)	ریسک‌های مربوط به محصولات باغبانی در مراحل تولید، ایجاد ارزش افزوده و بازاریابی و فروش	مشکلات مرحله تولید: ۱- مشکل تأمین نهال، نشاء و اندام‌های تکثیری استاندارد متناسب با نوع اقلیم و نیاز بازار و تقاضای خارجی ۲- مشکل سرمازدگی، آفتاب سوختگی، آفات و بیماری‌ها، نداشتن سایبان ۳- بالا بودن قیمت نهاده‌ها و کیفیت پایین آن‌ها ۴- کاهش کیفیت و کمیت منابع آب و عدم استفاده بهینه از آب موجود بر اساس نیاز آبی گیاه ۵- عدم رعایت اصول فنی و پایین بودن دانش فنی باغداران در مراحل مختلف بازار (کاشت، داشت، برداشت و نگهداری) ۶- عدم استفاده از مکانیزاسیون یا پایین بودن ضریب مکانیزاسیون در مراحل مختلف تولید و برداشت محصول مشکلات مرحله ایجاد ارزش افزوده: ۱- کمبود واحدهای عملیات سورتنینگ و بسته‌بندی ۲- کمبود صنایع تبدیلی و فرآوری در نزدیکی قطب‌های تولید محصول ۳- کمبود سردخانه، انبار مناسب برای محصولات برداشت‌شده ۴- مشکل دسترسی به وسایل حمل‌ونقل و هزینه بالای آن مشکلات مرحله بازاریابی و فروش:

¹ Liaoa

² NAIR & GANAPATHI

³ Verdouw

۱- فروش واسطه‌ای و نقش پررنگ واسطه‌ها ۲- پیش‌فروش محصولات با قیمت پایین ۳- کمبود محصول یکدست و بازارپسند در حجم بالا متناسب با نیاز بازار ۴- نوسانات شدید قیمت محصولات ۵- نبود کشاورزی قراردادی		
صدمات ناشی از تنش سرما به غشاء سلولها در انگور و سرمازدگی (سرما‌ی بهاره یکی از عوامل محدودکننده کشت انگور است که سبب کاهش محصول می‌شود)	بررسی اثر اسیدسالیسیلیک بر کاهش صدمه ناشی از سرمازدگی بهاره در برخی از ارقام انگور	اسماء عباسی کاشانی، علی عبادی، محمدرضا فتاحی مقدم و مجید شکرپور ۱۳۹۹ ه.ش.
ریسک‌های موجود در مرحله قبل از تولید انگور، حین تولید انگور و پس از تولید انگور شامل: ریسک‌های نهادی، کمبود دانش، اجتماعی، مالی، بحران‌های طبیعی و زیرساخت‌های فیزیکی و تکنولوژیکی.	ریسک‌های قبل، حین و پس از تولید انگور در استان آذربایجان غربی شهرستان ارومیه و میاندوآب	سیده شیرین گل‌باز، اسماعیل کرمی‌دهکردی، محمدرضا اصغری ۱۳۹۹ ه.ش.
۱- عدم وجود یک برنامه کاشت مناسب و برداشت مناسب ۲- عدم وجود برنامه‌ریزی مناسب برای حمل‌ونقل و نگه داری محصولات	مطالعه موردی که در این مقاله انجام شد، به ارائه یک برنامه کاشت، برداشت، حمل‌ونقل و نگهداری محصولات سیب زمینی و گوجه و پیاز است.	امیرحاجی میرزاجان، فرزاد دهقان‌یان، محمدعلی پیرایش ۱۳۹۴ ه.ش.

۴. روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق از منظر هدف به‌عنوان تحقیقی کاربردی و بنیادی شناخته می‌شود و از نظر ماهیت در زمره تحقیقات توصیفی-تحلیلی قرار می‌گیرد. روش تحقیق این پژوهش، ترکیبی از رویکردهای کمی و کیفی است. در بخش کیفی، با انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان و فعالان زنجیره تأمین کشمش، به شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌ها پرداخته شده است. در بخش کمی نیز از روش FMEA برای ارزیابی و رتبه‌بندی ریسک‌ها استفاده شده است. ابزار گردآوری داده‌ها شامل مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و فرم‌های ارزیابی FMEA است که سه شاخص احتمال وقوع، شدت اثر، و قابلیت کشف را در بر می‌گیرد. تحلیل داده‌ها نیز بر اساس محاسبه عدد اولویت ریسک (RPN) در چارچوب روش FMEA انجام شده است.

در این پژوهش ابتدا با مرور مطالعات پیشین در زمینه مدیریت ریسک زنجیره تأمین میوه‌وسبزیجات به شاخص‌های اولیه دست پیدا کرده که در جدول ۱ آورده شده است. سپس برای بومی‌سازی این شاخص‌ها با ۱۰ نفر از خبرگان صنعت کشمش شامل ۳ باغدار، ۴ کارخانه‌دار و ۳ توزیع کننده کشمش مصاحبه شد و در نهایت جدول ۲ به عنوان جدول ریسک‌های موجود در صنعت کشمش ملایر شناسایی گردید. این شاخص‌ها در جدول ۲ آورده شده است:

جدول ۲: ریسک‌های موجود در صنعت کشمش شهر ملایر
Tab. 2: Risks in the raisin industry in Malayer

ریسک‌ها		
زنجیره تأمین	ریسک‌های قبل از تولید انگور	۱- ریسک‌های نهادی مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب

انگور و کشمش	۲- ریسک‌های کمبود دانش مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب ۳- ریسک‌های اجتماعی مربوط واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی باغدار ۴- ریسک‌های مالی در مورد نهاده‌ها و تجهیزات ۵- ریسک نظام بهره برداری از زمین‌ها و قطعه‌بودن اراضی ۶- ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مانند نبود انبار برای نهاده و جاده و تجهیزات حمل ۷- ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مانند اصلاح نهال، خاک...
ریسک‌های حین تولید انگور	۱- ریسک‌های نهادی مربوط به حضور کارشناس، قوانین استفاده از کود و سم ۲- ریسک‌های انسانی مربوط به دانش و آگاهی، آبیاری و نیروی کار مناسب ۳- ریسک‌های مالی مربوط به هزینه تمام‌شده بالای تولید ۴- ریسک‌های بحران‌های طبیعی مانند سرمازدگی درختان، تغییرات اقلیمی ۵- ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مانند کمبود ناگهانی آب ۶- ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مانند عدم استفاده از مکانیزاسیون
ریسک‌های مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش (ریسک‌های برداشت، فرآوری، بسته‌بندی و حمل و نقل)	۱- ریسک‌های نهادی مانند عدم اطلاعات در بسته‌بندی، فرآوری کشمش، عدم رعایت استانداردهای داخلی و بین‌المللی حین فرآوری ۲- ریسک‌های انسانی در عدم وجود نیروی کار حرفه‌ای ۳- ریسک‌های اجتماعی مربوط واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی تولیدکننده در فروش کشمش‌های متفاوت ۴- ریسک‌های مالی در انبارداری کشمش و نیروی کار و عدم حمایت دولت ۵- ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (حمل و نقل کشمش و نبود انبار با شرایط مناسب، سورتینگ محصول، صنایع تبدیلی) ۶- ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی (فناوری‌های نوین در بسته‌بندی، ایجاد آلودگی در شرایط غیر مدرن)
ریسک‌های بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی	۱- ریسک‌های نهادی مانند نبود قوانین جهت تضمین قیمت کشمش، عدم شفافیت در قیمت‌گذاری و عدم انجام تحقیقات بازار ۲- ریسک‌های انسانی مانند نارضایتی مصرف‌کنندگان، سازمادهی ضعیف خدمات بازاریابی ۳- ریسک‌های اجتماعی عدم مدیریت قرارداد، قدرت چانه‌زنی کم فروشنده ۴- ریسک‌های مالی در بازاریابی محصولات با کیفیت‌های مختلف، عدم قدرت خرید، نوسانات قیمت ۵- ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (تأخیر در تحویل بار سالم)
ریسک‌های بازاریابی و صادرات کشمش	۱- ریسک‌های نهادی در برنامه‌ریزی صادرات و عدم رعایت استانداردهای صادراتی) ۲- ریسک‌های انسانی (نارضایتی مصرف‌کننده خارجی از کیفیت و تغییر ذائقه مشتری خارجی)

۳- ریسک‌های اجتماعی (عدم تعاملات مناسب بین تولیدکنندگان و صادرکنندگان، عدم توانایی مدیریت قراردادهای صادراتی)		
۴- ریسک‌های مالی (تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کشمش، بازاریابی محصول درجه یک)		
۵- ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (تأخیر در تحویل بار سالم به بازارهای صادراتی)		
۶- ریسک‌های سیاسی (شرایط سیاسی و توسعه کلان اقتصادی)		

در مرحله بعدی، به ازای ریسک‌های موجود در جدول ۲ فرم ارزیابی ریسک تهیه گردید که شامل ۳ شاخص احتمال وقوع، شدت اثر و توانایی مواجهه با ریسک بوده است. جامعه آماری شامل باغداران انگور، فرآوری‌کنندگان و توزیع‌کنندگان کشمش در شهر ملایر است و با توجه به محدودیت در جمع‌آوری اطلاعات و مواجهه با باغداران، نمونه آماری مورد استفاده شامل ۱۰ باغدار، ۱۲ کارخانه‌دار و ۸ نفر از توزیع‌کنندگان کشمش در شهر ملایر است و معیار امتیازدهی از ۱ تا ۱۰ تعیین گردید که عدد بالاتر نشان‌دهنده اثرگذاری بیشتر است.

با ضرب ۳ شاخص عدد RPN در اکسل محاسبه و میانگین نظرات خبرگان مطابق با ستون دوم جدول ۳ بدست آمده است. اعداد به‌دست‌آمده نرمال‌سازی و درصد نرمال‌شده هر یک از ریسک‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است. ستون چهارم جدول ۳ (مجموع میانگین‌ها برای هر مرحله) نتیجه جمع میانگین عدد RPN به‌دست‌آمده از نظر خبرگان است که مجدد روی شاخص‌های هر مرحله با هم جمع شده است و در نهایت ریسک آن مرحله محاسبه گردیده است. محاسبه درصد نرمال‌شده (ستون پنجم در جدول ۳) برای مراحل مختلف زنجیره نشان می‌دهد کدام یک از این مراحل، دارای ریسک بالاتری هستند.

جدول ۳: نتایج به‌دست آمده از پرسش‌نامه‌ها

Tab. 3: Results obtained from questionnaires

درصد نرمال‌شده	مجموع میانگین‌ها برای هر مرحله	درصد نرمال‌شده	میانگین ضرب شاخص‌ها	ریسک‌ها	ریسک‌های قبل از تولید انگور	زنجیره تأمین انگور و کشمش
۲۵۶۴	۱۸۶۹	۱۶۸۵	۳۱۵	ریسک‌های نهادی مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب		
		۱۸۷۳	۳۵۰	ریسک‌های کمبود دانش مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب		
		۲۰۹۷	۳۹۲	ریسک‌های اجتماعی مربوط واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه زنی باغدار		
		۷۸۶	۱۴۷	ریسک‌های مالی در مورد نهاده‌ها و تجهیزات		
		۸۹۹	۱۶۸	ریسک نظام بهره‌برداری از زمین‌ها و قطعه‌بودن اراضی		

		۱۳۰۱۱	۳۴۵	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مانند نبود انبار برای نهاده و جاده و تجهیزات حمل		
		۱۳۰۴۸	۲۵۲	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مانند اصلاح نهال، خاک...		
۱۴۰۵۵	۱۰۶۱	۴۰۷۱	۵۰	ریسک‌های نهادهای مربوط به حضور کارشناس، قوانین استفاده از کود و سم	ریسک‌های حین تولید انگور	
		۲۱۰۲۱	۲۲۵	ریسک‌های انسانی مربوط به دانش و آگاهی، آبیاری و نیروی کار مناسب		
		۱۰۰۵۶	۱۱۲	ریسک‌های مالی مربوط به هزینه تمام‌شده بالای تولید		
		۲۹۰۶۹	۳۱۵	ریسک‌های بحران‌های طبیعی مانند سرمازدگی درختان، تغییرات اقلیمی		
		۲۱۰۱۱	۲۲۴	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مانند کمبود ناگهانی آب		
		۱۲۰۷۲	۱۳۵	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مانند عدم استفاده از مکانیزاسیون		
۲۵۰۰۸	۱۸۲۸	۱۸۰۳۸	۳۳۶	ریسک‌های نهادهای مانند عدم اطلاعات در بسته‌بندی، فرآوری کشمش، عدم رعایت استانداردهای داخلی و بین‌المللی حین فرآوری	ریسک‌های مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش (ریسک‌های برداشت، فرآوری، بسته‌بندی و حمل‌ونقل)	
		۱۳۰۷۸	۲۵۲	ریسک‌های انسانی در عدم وجود نیروی کار حرفه‌ای		
		۸۰۰۴	۱۴۷	ریسک‌های اجتماعی مربوط به واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی تولیدکننده در فروش کشمش‌های متفاوت		
		۱۴	۲۵۶	ریسک‌های مالی در انبارداری کشمش و نیروی کار و عدم حمایت دولت		
		۲۲۰۱۶	۴۰۵	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (حمل‌ونقل کشمش و نبود انبار با شرایط مناسب، سورتینگ محصول، صنایع تبدیلی)		
		۲۳۰۶۳	۴۳۲	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی (فناوری‌های نوین در بسته‌بندی، ایجاد آلودگی در شرایط غیر مدرن)		
۱۶۰۴۶	۱۲۰۰	۱۸۰۶۷	۲۲۴	ریسک‌های نهادهای مانند نبود قوانین جهت تضمین قیمت کشمش، عدم شفافیت در قیمت‌گذاری و عدم انجام	ریسک‌های بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی	

		تحقیقات بازار				
		۵.۳۳	۶۴	ریسک‌های انسانی مانند نارضایتی مصرف کنندگان، سازماندهی ضعیف خدمات بازاریابی		
		۳۶	۴۳۲	ریسک‌های اجتماعی عدم مدیریت قرارداد، قدرت چانه‌زنی کم فروشنده		
		۱۸.۶۷	۲۲۴	ریسک‌های مالی در بازاریابی محصولات با کیفیت‌های مختلف، عدم قدرت خرید، نوسانات قیمت		
		۲۱.۳۳	۲۵۶	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (تاخیر در تحویل بار سالم)		
۱۸.۲۷	۱۳۳۲	۱۸.۹۲	۲۵۲	ریسک‌های نهادی در برنامه‌ریزی صادرات و عدم رعایت استانداردهای صادراتی)	ریسک‌های بازاریابی و صادرات کشمش	
		۱۳.۵۱	۱۸۰	ریسک‌های انسانی (نارضایتی مصرف کننده خارجی از کیفیت و تغییر ذائقه مشتری خارجی)		
		۱۳.۵۱	۱۸۰	ریسک‌های اجتماعی (عدم تعاملات مناسب بین تولیدکنندگان و صادرکنندگان، عدم توانایی مدیریت قراردادهای صادراتی)		
		۱۲.۱۶	۱۶۲	ریسک‌های مالی (تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کشمش، بازاریابی محصول درجه یک)		
		۲۸.۳۸	۳۷۸	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (تاخیر در تحویل بار سالم به بازارهای صادراتی)		
		۱۳.۵۱	۱۸۰	ریسک‌های سیاسی (شرایط سیاسی و توسعه کلان اقتصادی)		

در انتها با به‌کارگیری روش FMEA، انواع ریسک‌های بحرانی، نیمه‌بحرانی و غیر بحرانی شناسایی شده و ریسک‌های بحرانی مورد تحلیل قرار خواهند گرفت.

۵. نتایج پژوهش

ریسک‌ها بر اساس مقدار RPN در ۳ دسته بحرانی، نیمه بحرانی و غیر بحرانی دسته‌بندی شده است: آستانه‌ها: انتخاب عدد آستانه (مانند ۳۰۰) در روش FMEA برای دسته‌بندی ریسک‌ها به بحرانی، متوسط، و غیر بحرانی، بستگی به شرایط خاص صنعت، پروژه، یا سازمان دارد و به‌صورت استاندارد ثابت نیست. با این حال، در این تحقیق به دلیل آن که عدد RPN از حاصل ضرب شدت (Severity)، احتمال وقوع (Occurrence) و قابلیت کشف (Detection) محاسبه می‌شود: $RPN = S \times O \times D$ مقادیر هر یک از این متغیرها در بازه ۱ تا ۱۰

است. بنابراین، حداکثر مقدار RPN برابر با $10 \times 10 \times 10 = 1000$ خواهد بود. مقدار ۳۰۰ تقریباً در بازه ۳۰ درصدی RPN های ممکن قرار می‌گیرد و معمولاً به‌عنوان یک آستانه برای توجه ویژه به ریسک‌های مهم استفاده می‌شود.

- ریسک بحرانی: $RPN > 300$
 - ریسک نیمه بحرانی: $150 \leq RPN \leq 300$
 - ریسک غیر بحرانی: $RPN < 150$
- در جدول ۴ نتایج حاصل از دسته‌بندی ریسک‌ها به سه دسته بحرانی، نیمه‌بحرانی و غیر بحرانی بر اساس حد آستانه در نظر گرفته‌شده به شرح ذیل است:

جدول ۴: نتایج به‌دست آمده دسته‌بندی ریسک‌ها بر اساس حد آستانه
Tab. 4: Results obtained: Risk classification based on threshold level

RPN	ریسک	دسته‌بندی
۴۳۲	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش (فناوری‌های نوین در بسته‌بندی، ایجاد آلودگی در شرایط غیر مدرن)	بحرانی
۴۳۲	ریسک‌های اجتماعی بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی عدم مدیریت قرارداد، قدرت چانه‌زنی کم فروشنده	بحرانی
۴۰۵	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش (حمل‌ونقل کشمش و نبود انبار با شرایط مناسب، سورتینگ محصول، صنایع تبدیلی)	بحرانی
۳۹۲	ریسک‌های اجتماعی قبل از تولید انگور مربوط واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی باغدار	بحرانی
۳۷۸	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی بازاریابی و صادرات کشمش (تأخیر در تحویل بار سالم به بازارهای صادراتی)	بحرانی
۳۵۰	ریسک‌های کمبود دانش قبل از تولید انگور مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب	بحرانی
۳۳۶	ریسک‌های نهادی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش مانند عدم اطلاعات در بسته‌بندی، فرآوری کشمش، عدم رعایت استانداردهای داخلی و بین‌المللی حین فرآوری	بحرانی
۳۱۵	ریسک‌های نهادی قبل از تولید انگور مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب	بحرانی
۳۱۵	ریسک‌های بحران‌های طبیعی حین تولید انگور مانند سرمازدگی درختان، تغییرات اقلیمی	بحرانی
۲۵۶	ریسک‌های مالی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش در انبارداری کشمش و نیروی کار و عدم حمایت دولت	نیمه‌بحرانی
۲۵۶	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی (تأخیر در تحویل بار سالم)	نیمه‌بحرانی
۲۵۲	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی قبل از تولید انگور مانند اصلاح نهال، خاک...	نیمه‌بحرانی
۲۵۲	ریسک‌های انسانی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش در عدم وجود نیروی کار حرفه‌ای	نیمه‌بحرانی
۲۵۲	ریسک‌های نهادی بازاریابی و صادرات کشمش در برنامه‌ریزی صادرات و عدم رعایت استانداردهای صادراتی)	نیمه‌بحرانی
۲۴۵	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی قبل از تولید انگور مانند نبود انبار برای نهاده و جاده و تجهیزات حمل	نیمه‌بحرانی
۲۲۵	ریسک‌های انسانی حین تولید انگور مربوط به دانش و آگاهی، آبیاری و نیروی کار مناسب	نیمه‌بحرانی
۲۲۴	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی حین تولید انگور مانند کمبود ناگهانی آب	نیمه‌بحرانی
۲۲۴	ریسک‌های نهادی بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی مانند نبود قوانین جهت تضمین قیمت کشمش، عدم شفافیت در قیمت گذاری و عدم انجام تحقیقات بازار	نیمه‌بحرانی

۲۳۴	ریسک‌های مالی بازاریابی و فروش کُشمش در بازارهای داخلی در بازاریابی محصولات با کیفیت‌های مختلف، عدم قدرت خرید، نوسانات قیمت	نیمه‌بحرانی
۱۸۰	ریسک‌های انسانی بازاریابی و صادرات کُشمش (نارضایتی مصرف‌کننده خارجی از کیفیت و تغییر ذائقه مشتری خارجی)	نیمه‌بحرانی
۱۸۰	ریسک‌های اجتماعی بازاریابی و صادرات کُشمش (عدم تعاملات مناسب بین تولیدکنندگان و صادرکنندگان، عدم توانایی مدیریت قراردادهای صادراتی)	نیمه‌بحرانی
۱۸۰	ریسک‌های سیاسی بازاریابی و صادرات کُشمش (شرایط سیاسی و توسعه کلان اقتصادی)	نیمه‌بحرانی
۱۶۸	ریسک نظام بهره‌برداری از زمین‌ها و قطعه‌بودن اراضی قبل از تولید انگور	نیمه‌بحرانی
۱۶۲	ریسک‌های مالی بازاریابی و صادرات کُشمش (تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کُشمش، بازاریابی محصول درجه یک)	نیمه‌بحرانی
۱۴۷	ریسک‌های مالی قبل از تولید انگور در مورد نهاده‌ها و تجهیزات	غیر بحرانی
۱۴۷	ریسک‌های اجتماعی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کُشمش مربوط واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی تولیدکننده در فروش کُشمش‌های متفاوت	غیر بحرانی
۱۳۵	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی حین تولید انگور مانند عدم استفاده از مکانیزاسیون	غیر بحرانی
۱۱۲	ریسک‌های مالی حین تولید انگور مربوط به هزینه تمام‌شده بالای تولید	غیر بحرانی
۶۴	ریسک‌های انسانی بازاریابی و فروش کُشمش در بازارهای داخلی مانند نارضایتی مصرف‌کنندگان، سازماندهی ضعیف خدمات بازاریابی	غیر بحرانی
۵۰	ریسک‌های نهادی حین تولید انگور مربوط به حضور کارشناس، قوانین استفاده از کود و سم	غیر بحرانی

۵-۱. تحلیل FMEA برای ریسک‌های بحرانی

روش FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) یکی از ابزارهای مهم مدیریت ریسک است که برای شناسایی، تحلیل و کاهش ریسک‌ها در فرآیندهای مختلف استفاده می‌شود. در این تحلیل، ریسک‌های موجود در فرآیندهای تولید، بازاریابی، و صادرات کُشمش بررسی شده و بر اساس شاخص عدد اولویت ریسک (RPN) اولویت‌بندی شده است. همچنین، تأثیرات مالی و اقتصادی این ریسک‌ها ارزیابی شده است. در این بخش به تحلیل ریسک‌های بحرانی شناسایی شده در زنجیره تأمین کُشمش شهر ملایر پرداخته و پیشنهاداتی جهت کاهش عدد RPN این ریسک‌ها و تأثیر اقتصادی این پیشنهادات بر صنعت کُشمش شهر ملایر ارائه داده شده است.

✓ ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کُشمش.

- توضیح ریسک: استفاده از فناوری‌های نوین در بسته‌بندی و ایجاد آلودگی در شرایط غیرمدرن.
- RPN: 432
- پیشنهادات: ۱- ارتقاء سیستم‌های بسته‌بندی با تجهیزات پیشرفته و استاندارد ۲- آموزش نیروی کار برای جلوگیری از آلودگی ۳- پیاده‌سازی پروتکل‌های بهداشتی ۴- ارتقاء فناوری‌های مورد استفاده و تضمین رعایت استانداردها.
- تأثیر اقتصادی: کاهش هزینه‌های ناشی از هدررفت محصول و افزایش کیفیت صادرات.

✓ ریسک‌های اجتماعی بازاریابی و فروش کُشمش در بازارهای داخلی

- توضیح ریسک: عدم مدیریت قرارداد و قدرت چانه‌زنی کم فروشنده.

- RPN: 432
- پیشنهادات: ۱- ایجاد اتحادیه‌های فروش برای افزایش قدرت چانه‌زنی ۲- ارائه آموزش‌های حقوقی و قراردادی به فروشندگان ۳- طراحی قراردادهای استاندارد و شفاف ۴- آموزش مهارت‌های مذاکره و تدوین چارچوب‌های استاندارد قرارداد.
- تأثیر اقتصادی: افزایش سود از طریق بهبود تعاملات تجاری و کاهش اختلافات قرارداد.

- ✓ ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مرحله فرآوری انگور
- توضیح ریسک: مشکلات در حمل‌ونقل کاشمش، نبود انبار مناسب، سورتینگ محصول و صنایع تبدیلی.

- RPN: 405
- پیشنهادات: ۱- ساخت و تجهیز انبارهای استاندارد ۲- توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل ۳- استفاده از تکنولوژی‌های نوین در سورتینگ و فرآوری ۴- سرمایه‌گذاری در ساخت و تجهیز انبارهای استاندارد و بهبود سیستم حمل‌ونقل.
- تأثیر اقتصادی: کاهش زیان ناشی از خرابی محصول و افزایش بهره‌وری.

- ✓ ریسک‌های اجتماعی قبل از تولید انگور
- توضیح ریسک: مشکلات مرتبط با واسطه‌گران، تعاونی‌ها و قدرت چانه‌زنی باغداران.
- RPN: 392
- پیشنهادات: ۱- حذف واسطه‌ها با ایجاد سامانه‌های فروش مستقیم ۲- تقویت تعاونی‌های تولیدکنندگان ۳- برگزاری جلسات آگاهی‌بخشی برای باغداران.
- تأثیر اقتصادی: کاهش هزینه‌های واسطه‌گری و افزایش درآمد کشاورزان.

- ✓ ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی بازاریابی و صادرات کاشمش
- توضیح ریسک: تاخیر در تحویل بار سالم به بازارهای صادراتی.
- RPN: 378
- پیشنهادات: ۱- تنظیم زمان‌بندی دقیق برای تحویل بار ۲- استفاده از سیستم‌های لجستیک پیشرفت. ۳- بررسی کیفیت بار قبل از صادرات.
- تأثیر اقتصادی: کاهش هزینه‌های ناشی از خرابی یا تأخیر، افزایش اعتماد خریداران خارجی، بهبود رقابت‌پذیری در بازارهای جهانی و افزایش بهره‌وری و سودآوری

- ✓ ریسک‌های کمبود دانش قبل از تولید انگور
- توضیح ریسک: مشکلات مرتبط با سم، کود، نهال، خاک و آب.
- RPN: 350
- پیشنهادات: ۱- برگزاری دوره‌های آموزشی برای باغداران ۲- ارائه مشاوره‌های تخصصی در

زمینه باغداری پایدار ۳- تهیه و توزیع راهنماهای کاربردی ۴- استفاده از فناوری‌های هوشمند باغداری.

- تأثیر اقتصادی: افزایش بهره‌وری و کاهش ضایعات تولید، افزایش درآمد باغداران و جلوگیری از آسیب‌های زیست محیطی.

✓ ریسک‌های نهادی مرحله فرآوری انگور

- توضیح ریسک: عدم اطلاعات کافی در بسته‌بندی، فرآوری کشمش و رعایت استانداردهای داخلی و بین‌المللی.
- RPN: 336
- پیشنهادات: ۱- تدوین استانداردهای ملی برای فرآوری کشمش ۲- نظارت بر رعایت استانداردها توسط سازمان‌های مربوطه ۳- ارتقاء دانش فنی کارکنان و مدیران ۴- ایجاد حمایت‌های نهادی از طریق سیاست‌گذاری دولت ۵- توسعه تحقیق و توسعه (R&D).
- تأثیر اقتصادی: افزایش ارزش افزوده محصول، افزایش صادرات، کاهش زیان‌های ناشی از رد محصولات در بازارهای صادراتی و جلب اعتماد مشتریان داخلی و خارجی.

✓ ریسک‌های نهادی قبل از تولید انگور

- توضیح ریسک: مشکلات مرتبط با سم، کود، نهال، خاک و آب.
- RPN: 315
- پیشنهادات: ۱- تسهیل دسترسی به نهاده‌های کشاورزی با کیفیت ۲- ایجاد سامانه‌های نظارتی برای کنترل کیفیت. ۳- همکاری با مراکز تحقیقاتی کشاورز. ۴- تدوین سیاست‌های حمایتی دولتی ۵- تقویت تعاونی‌های کشاورزی.
- تأثیر اقتصادی: کاهش هزینه‌های تولید از طریق تسهیل دسترسی به نهاده‌های باکیفیت و یارانه‌دار، افزایش بهره‌وری کشاورزان از طریق مشاوره‌های تخصصی و ایجاد امنیت غذایی و پایداری تولید.

✓ ریسک‌های بحران‌های طبیعی حین تولید انگور

- توضیح ریسک: سرمازدگی درختان و تغییرات اقلیمی.
- RPN: 315
- پیشنهادات: ۱- استفاده از گونه‌های مقاوم به سرما ۲- ایجاد سیستم‌های گرمایش در باغات ۳- پایش مستمر شرایط آب‌وهوایی و اطلاع‌رسانی به موقع ۴- بیمه محصولات کشاورزی ۵- ایجاد زیرساخت‌های مدیریت منابع آب.
- تأثیر اقتصادی: کاهش خسارت‌های مالی و افزایش پایداری تولید، افزایش امنیت درآمدی کشاورزان و افزایش صادرات و درآمد ملی.

۲-۵. اقدامات پیشنهادی کلی برای کاهش ریسک

در این بخش به ارائه راهکارهای کلی جهت کاهش ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین صنعت کاشمش شهر ملایر پرداخته شده است.

❖ ارتقای زیرساخت‌ها:

- سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین.

- بهبود لجستیک و انبارداری.

❖ آموزش و آگاه‌سازی:

- برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای کشاورزان و نیروی کار.

- ارتقای دانش فنی در حوزه‌های فرآوری و صادرات.

❖ تقویت تعاونی‌ها و نهادها:

- تشکیل تعاونی‌های قوی و کاهش وابستگی به واسطه‌ها.

❖ تنوع‌بخشی به بازارها:

- شناسایی بازارهای جدید صادراتی و کاهش وابستگی به شرایط سیاسی خاص.

❖ شفاف‌سازی و استانداردسازی:

- تدوین چارچوب‌های استاندارد برای قراردادهای و فرآیندهای تولید.

- رعایت استانداردهای بین‌المللی در فرآوری و صادرات.

۳-۵. ارزیابی اقتصادی کلی ریسک‌ها

✓ کاهش هزینه‌ها: مدیریت مؤثر ریسک‌ها می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌های مرتبط با خرابی محصول، تأخیر در صادرات و کاهش کیفیت شود. این امر به‌ویژه در ریسک‌های مرتبط با زیرساخت‌های فیزیکی و تکنولوژیکی نمایان است.

✓ افزایش درآمد: اجرای راهکارهای پیشنهادی می‌تواند به بهبود کیفیت محصولات، کاهش واسطه‌گری و افزایش بهره‌وری در تولید و بازاریابی منجر شود. این موارد باعث افزایش رقابت‌پذیری در بازارهای داخلی و خارجی می‌شود.

✓ تثبیت بازار: تثبیت بازار از طریق کاهش نوسانات قیمت و تضمین کیفیت محصول می‌تواند اعتماد مصرف‌کنندگان داخلی و خارجی را افزایش دهد. این امر به‌ویژه در ریسک‌های اجتماعی و نهادی اهمیت دارد.

✓ ارتقای بهره‌وری: بهبود آموزش و زیرساخت‌ها به افزایش بهره‌وری و کاهش ضایعات منجر می‌شود، که تأثیر مستقیمی بر کاهش هزینه‌های تولید و افزایش سود دارد.

۶. نتیجه گیری

با استفاده از روش FMEA، ریسک‌های مختلف فرآیند تولید، بازاریابی، فروش در بازار داخلی و صادرات کشمش شناسایی، تحلیل و اولویت‌بندی شدند. پیشنهادهای ارائه‌شده می‌توانند در کاهش احتمال وقوع ریسک‌ها و شدت اثرات آن‌ها مؤثر باشند. اجرای این راهکارها نیازمند همکاری همه ذی‌نفعان از کشاورزان تا نهادهای دولتی و خصوصی است. تحلیل FMEA نشان می‌دهد که مدیریت صحیح ریسک‌ها نه تنها می‌تواند خطرات را کاهش دهد، بلکه فرصت‌هایی برای بهبود مالی و اقتصادی فرآیند تولید، بازاریابی و صادرات کشمش فراهم می‌کند.

با تمرکز بر کاهش ریسک‌های بحرانی از جمله مشکلات زیرساختی، ضعف در مدیریت قراردادهای و نوسانات بازار، می‌توان زبان‌های احتمالی را به حداقل رساند و بهره‌وری را افزایش داد. این امر به افزایش رقابت‌پذیری در بازارهای بین‌المللی منجر خواهد شد و ارزش افزوده بیشتری برای زنجیره تأمین کشمش ایجاد می‌کند. همچنین، بهبود تعاملات اجتماعی و نهادی از طریق آموزش، شفاف‌سازی قوانین و استانداردسازی فرآیندها می‌تواند نقش مهمی در افزایش درآمد و ثبات اقتصادی این صنعت ایفا کند.

علاوه بر این، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین و ایجاد زیرساخت‌های پایدار می‌تواند تأثیر بلندمدتی بر افزایش کیفیت محصولات و کاهش هزینه‌های تولید داشته باشد. در نهایت، اجرای راهکارهای پیشنهادشده نه تنها باعث بهبود وضعیت اقتصادی کشاورزان و تولیدکنندگان می‌شود، بلکه می‌تواند به توسعه پایدار صنعت کشمش و افزایش سهم آن در اقتصاد ملی کمک کند.

با توجه به اعداد نرمال‌شده بدست آمده نتیجه اولویت‌بندی ریسک‌های حاصله به شرح ذیل است:

در حالت کلی ریسک‌های مربوط به قبل از تولید انگور، ریسک‌های مربوط به فرآوری انگور، ریسک‌های مربوط به بازاریابی و صادرات کشمش، ریسک‌های مربوط به بازاریابی و فروش در بازارهای داخلی و ریسک‌های مربوط به حین تولید انگور به ترتیب دارای ریسک‌های بالاتری در زنجیره تأمین کشمش هستند.

✓ در مرحله قبل از تولید: ریسک‌های اجتماعی (واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی باغدار)، ریسک‌های کمبود دانش مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب، ریسک‌های نهادی مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب ریسک‌های بحرانی موجود در این مرحله از زنجیره تأمین کشمش هستند. ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مانند اصلاح نهال، خاک، ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مانند نبود انبار برای نهاده و جاده و تجهیزات حمل، ریسک نظام بهره‌برداری از زمین‌ها و قطعه‌بودن اراضی ریسک‌های نیمه‌بحرانی در این مرحله از زنجیره تأمین کشمش هستند. ریسک‌های مالی در مورد نهاده‌ها و تجهیزات ریسک غیر بحرانی در این مرحله از زنجیره تأمین کشمش است.

✓ در مرحله فرآوری انگور به صورت کشمش (ریسک‌های برداشت، فرآوری، بسته‌بندی و حمل و نقل): ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی (فناوری‌های نوین در بسته‌بندی، ایجاد آلودگی در شرایط غیرمدرن)، ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (حمل و نقل کشمش و نبود انبار با شرایط مناسب، سورتینگ محصول، صنایع تبدیلی)، ریسک‌های نهادی (مانند عدم اطلاعات در بسته‌بندی، فرآوری کشمش، عدم رعایت استانداردهای داخلی و بین‌المللی حین فرآوری) ریسک‌های بحرانی در این مرحله از زنجیره تأمین کشمش هستند. ریسک‌های مالی (در انبارداری کشمش و نیروی کار و عدم

حمایت دولت)، ریسک‌های انسانی (در عدم وجود نیروی کار حرفه‌ای) از جمله ریسک‌های نیمه‌بحرانی در این مرحله از زنجیره تأمین کاشمش هستند. ریسک‌های اجتماعی (مربوط به واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی تولیدکننده در فروش کاشمش‌های متفاوت) ریسک غیربحرانی در این مرحله از زنجیره تأمین کاشمش است.

✓ در مرحله بازاریابی و صادرات کاشمش: ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (تأخیر در تحویل بار سالم به بازارهای صادراتی) تنها ریسک بحرانی موجود در این مرحله از زنجیره تأمین کاشمش شهر ملایر است. ریسک‌های نهادی (در برنامه‌ریزی صادرات و عدم رعایت استانداردهای صادراتی)، ریسک‌های انسانی (نارضایتی مصرف‌کننده خارجی از کیفیت و تغییر ذائقه مشتری خارجی)، ریسک‌های اجتماعی (عدم تعاملات مناسب بین تولیدکنندگان و صادرکنندگان، عدم توانایی مدیریت قراردادهای صادراتی)، ریسک‌های سیاسی (شرایط سیاسی و توسعه کلان اقتصادی)، ریسک‌های مالی (تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کاشمش، بازاریابی محصول درجه یک) از جمله ریسک‌های نیمه‌بحرانی در این مرحله از زنجیره تأمین کاشمش هستند.

✓ در مرحله بازاریابی و فروش کاشمش در بازارهای داخلی: ریسک‌های اجتماعی (عدم مدیریت قرارداد، قدرت چانه‌زنی کم فروشنده)، تنها ریسک بحرانی موجود در این مرحله از زنجیره تأمین کاشمش شهر ملایر است. ریسک زیرساخت‌های فیزیکی (تأخیر در تحویل بار سالم)، ریسک‌های نهادی (نبود قوانین جهت تضمین قیمت کاشمش، عدم شفافیت در قیمت‌گذاری و عدم انجام تحقیقات بازار) و ریسک‌های مالی (بازاریابی محصولات با کیفیت‌های مختلف، عدم قدرت خرید، نوسانات قیمت) از جمله ریسک‌های نیمه‌بحرانی در این مرحله از زنجیره تأمین کاشمش شهر ملایر هستند. ریسک‌های انسانی (نارضایتی مصرف‌کنندگان، سازماندهی ضعیف خدمات بازاریابی) تنها ریسک غیربحرانی در این مرحله است.

✓ در مرحله حین تولید انگور: ریسک‌های بحران‌های طبیعی (مانند سرمازدگی درختان، تغییرات اقلیمی) ریسک بحرانی این مرحله از زنجیره تأمین کاشمش است. ریسک‌های انسانی (مربوط به دانش و آگاهی، آبیاری و نیروی کار مناسب)، ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (مانند کمبود ناگهانی آب) از جمله ریسک‌های غیر بحرانی موجود در این مرحله از زنجیره تأمین کاشمش هستند. ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی (مانند عدم استفاده از مکانیزاسیون)، ریسک‌های مالی (مربوط به هزینه تمام‌شده بالای تولید)، ریسک‌های نهادی (مربوط به حضور کارشناس، قوانین استفاده از کود و سم) از جمله ریسک‌های غیر بحرانی در این مرحله از زنجیره تأمین کاشمش هستند.

سپاسگزاری

در پایان، نویسندگان مقاله برخود لازم میدانند که از داوران ناشناس مقاله به خاطر بهبود و رونق بخشیدن به متن مقاله قدردانی نمایند.

درصد مشارکت نویسندگان

نویسندگان اعلام می‌دارند که درصد مشارکت نویسندگان به یک اندازه است.

تضاد منافع

نویسندگان ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

کتابنامه

- امانی، رامین؛ احمدزاده، خالد؛ و حبیبی، فاتح، (۱۴۰۲). «بررسی تأثیر ریسک عملیاتی بر رشد اقتصادی در ایران». *مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۱۲(۴۶): ۱۶۷-۲۰۶.
<https://doi.org/10.22084/aes.2022.26589.3487>
- امیرنژاد، حمید؛ شهابی، سعید؛ و نویدی، حامد، (۱۳۹۴). «بررسی ابعاد تجاری کشمش صادراتی ایران». *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۲۳(۲): ۲۱۷-۲۴۵.
<https://doi.org/10.30490/aead.2015.58999>
- انوری، علیرضا؛ مقیمی، روح‌الله؛ و ملاعلی‌زاده، صابر، (۱۴۰۰). «طراحی الگوی یکپارچه اختلالات-ریسک مالی در زنجیره تأمین ناب با رویکرد نظریه‌پردازی داده‌بنیاد». *پژوهشنامه مدیریت اجرایی*، ۱۳(۲۶): ۳۱-۵۲.
<https://doi.org/10.22080/jem.2021.19708.3326>
- حقیقت، جعفر؛ حسین‌پور، رسول؛ و خداوردیزاده، محمد، (۱۳۹۰). «تحلیل عوامل تأثیرگذار بر عرضه‌ی صادرات محصولات خشکبار ایران». *فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)*، ۸(۳): ۷۵-۸۸.
<https://doi.org/10.22055/jqe.2011.10594>
- حسن‌پور، بهروز، (۱۳۹۹). تبیین، اهمیت و مدل اجرایی تشکیل زنجیره‌های ارزش در حوزه محصولات باغبانی. گزارش علمی- فنی جهاد کشاورزی. دفتر امور اقتصادی، گروه تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویجی.
- جلالی، سحر؛ محمودی، ابوالفضل؛ و پاکروان، محمدرضا، (۱۳۹۳). «بررسی وضعیت رقابت‌پذیری صادرات کشمش ایران در بازارهای جهانی». *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۲۲(۲): ۴۹-۷۴.
<https://doi.org/10.30490/aead.2014.58923>
- حاجی‌میرزاجان، امیر؛ پیرایش، محمدعلی؛ و دهقانیان، فرزاد، (۱۳۹۴). «ارائه یک مدل برنامه‌ریزی زنجیره‌ی تأمین برای محصولات زراعی فسادپذیر». *پژوهش در مدیریت تولید و عملیات*، ۶(۱): ۳۵-۶۰.
https://jpom.ui.ac.ir/article_19852_26878c2cc3a62ec4d0e0236cf071ca38.pdf
- دشتی، قادر؛ خداوردی‌زاده، محمد؛ و محمدرضایی، رسول، (۱۳۸۹). «تحلیل مزیت نسبی و ساختار بازار صادرات جهانی پسته». *اقتصاد و توسعه کشاورزی*، ۲۴(۱): ۹۹-۱۰۶.
<https://doi.org/10.22067/jead2.v1389i1.3495>

- دعائی، میثم؛ و فرزامیان، کاظم، (۱۳۹۸). «شناسایی و بررسی تأثیر مؤلفه‌های ریسک زنجیره تأمین بر عملکرد مالی شرکت ایران‌خودرو خراسان». مدیریت زنجیره تأمین، ۲۱(۶۴): ۵۱-۷۳.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20089198.1398.21.64.4.0>

- رحمتی‌نژاد، فاطمه؛ زارعی محمودآبادی، محمد؛ و صیادی‌تورانلو، حسین، (۱۴۰۲). «ارزیابی ریسک در صنایع غذایی با رویکرد ترکیبی FMEA و BWM در شرایط فازی شهودی (مطالعه موردی: کارخانه لبنیات تاشال قوچان)». نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید، ۱۱(۲۲): ۱۷۱-۱۸۵.
<https://doi.org/10.22084/ier.2023.5426>

- عباسی کاشانی، اسماء؛ عبادی، علی؛ فتاحی مقدم، محمدرضا؛ شکرپور، مجید، (۱۳۹۹). «اثر اسید سالیسیلیک بر کاهش خسارت سرمازدگی بهاره در برخی ارقام ویتیس وینیفرا و ویتیس ریپاریا». نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۳۴(۳): ۳۶۱-۳۷۶.
<https://doi.org/10.22067/jhorts4.v34i3.74924>

- عموزادهمدیجی، حنان؛ مدرس‌یزدی، محمد؛ محقر، علی؛ و جعفرنژاد، احمد، (۱۳۹۴). «طراحی مدل رهبری در زنجیره‌های تأمین سه‌سطحی نامحدود: تئوری بازی‌های غیرهمکارانه پویا». دوفصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت تولید و عملیات، ۶(۱): ۱-۲۰.
https://jpom.ui.ac.ir/article_19844_f1ecde53551989f8747797fa9245917b.pdf

- قدمی فیروزآبادی، علی؛ سیدان، سید محسن؛ زارع، حمید، (۱۳۹۹). «تعیین و ارزیابی آب کاربردی و بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در باغات انگور و گردو منطقه ملایر همدان». نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۱۴(۶): ۱۹۱۹-۱۹۰۸.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20087942.2021.14.6.30.1>

- گلباز، سیده شیرین؛ کرمی دهکردی، اسماعیل؛ و اصغری، محمدرضا، (۱۳۹۹). «تحلیل ریسک‌های زنجیره ارزش انگور (مطالعه موردی در استان آذربایجان غربی)». مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، ۱۳(۴): ۷۸-۵۳.
<https://sanad.iau.ir/fa/Article/825658>

- گیوه‌چی، سعید؛ و وجدانی‌نوذری، علی، (۱۴۰۱). «ارزیابی ریسک و تحلیل آسیب‌پذیری مراکز شهری شهرستان همدان در مواجهه با مخاطره محیطی سیلاب جهت ارائه برنامه‌های توسعه پایدار». مطالعات پایداری و توسعه سکونتگاه‌های همساز با اقلیم، ۱(۲): ۱۷-۲۹.
<https://doi.org/10.22034/mpsh.2023.399922.1036>

- مطلبی‌فرد، رحیم، (۱۴۰۱). «ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای باغات انگور استان همدان با استفاده از روش تشخیص چندگانه». نشریه آب و خاک، ۳۶(۳): ۳۶۵-۳۷۵.
<https://doi.org/10.22067/jsw.2022.74703.1137>

- محبی موشایی، سونا؛ اکبری، احمد؛ و پهلوانی، مصیب، (۱۳۹۳). «تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کشمش ایران». نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۸(۲): ۱۵۷-۱۶۳.
<https://doi.org/10.22067/jead2.v139i17.34104>

- مهربانی بشرآبادی، حسین؛ و پورمقدم، امین، (۱۳۹۱). «عوامل مؤثر بر مزیت نسبی صادرات کشمش ایران». فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۴(۱۳): ۱۶۱-۱۷۷.

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086407.1391.4.13.9.9>

- Amani, R., Ahmadzadeh, K. & Habibi, F., (2023). "Investigating the Impact of Operational Risk on Economic Growth in Iran". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 12(46): 167–206. <https://doi.org/10.22084/aes.2022.26589.3487> (In Persian).

- Abbasi Kashani, A., Ebadi, A., Fattahi, M. & Shokrpour, M., (2020). "Effect of Salicylic Acid on Reduction of Spring Cold Damage on Some Cultivars of *Vitis vinifera* and *Vitis riparia*". *Journal of Horticultural Science*, 34(3): 361–376. <https://doi.org/10.22067/jhorts4.v34i3.74924> (In Persian).

- Alekberova, M., Aslanova, F. & Engindeniz, S., (2023). "Risks in Grapes Producing and Alternative Risk Management for Viticulturists: A Study Case from Azerbaijan. Scientific Papers Series Management". *Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 23(4): https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.23_4/Art4.pdf

- Amirnejad, H., Shahabi, S. & Navidi, H., (2015). "The Investigation of Trade Dimensions of Iran Raisins". *Agricultural Economics and Development*, 23(2): 217–245. <https://doi.org/10.30490/aead.2015.58999> (In Persian).

- Amoozad Mahdiraji, H., Jaafarnehad, A., Mohaghar, A. & Modarres Yazdi, M., (2015). "Designing Leadership Models in a Three-Level Unlimited Supply Chain: Non-Cooperative Game Theory Approach". *Research in Production and Operations Management*, 6(1): 1–20. https://jpom.ui.ac.ir/article_19844_f1ecde53551989f8747797fa9245917b.pdf (In Persian).

- Anvari, A., Moghimi, R. & Molla Alizafteh, S., (2021). "Designing an Integrated Model of Noise-Financial Risk in the Lean Supply Chain with a Foundation Data Theory Approach". *Journal of Executive Management*, 13(26): 31–52. <https://doi.org/10.22080/jem.2021.19708.3326> (In Persian).

- Choosung, P., Wasusri, T., Utto, W., Boonyaritthongchai, P. & Wongs-Aree, C., (2022). "The Supply Chain and Its Development Concept of Fresh Mulberry Fruit in Thailand: Observations in Nan Province, the Largest Production Area". *Open Agriculture*, 7: 401–419. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0102>

- Čop, T. & Njavro, M., (2022). "Risk Management of Dalmatian Grape and Wine Producers Facing Climate Change". *Journal of Central European Agriculture*, 23(1), 232–245. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/23.1.3403>

- Dashti, G., Khodaverdizadeh, M. & Mohammad Rezaie, R., (2010). "Analysis of Pistachio's Comparative Advantages and Global Export Market Structure". *Journal of Agricultural Economics and Development*, 24(1): <https://doi.org/10.22067/jead2.v1389i1.3495> (In Persian).

- Doaei, M. & Farzamian, K., (2019). "Identify and Evaluate the Impact of Supply Chain Risk Factors on Iran". *Supply Chain Management*, 21(64): 51–73. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20089198.1398.21.64.4.0> (In Persian).

- FAO., (2022). *Food and Agricultural Organization of the United Nations*. FAOSTAT Database, <http://apps.fao.org/>.
- Fazli, S., Mavi, R. K. & Vosooghidizaji, M., (2015). "Crude Oil Supply Chain Risk Management with DEMATEL-ANP". *Operational Research*, 15(3): 453–480. <https://doi.org/10.1007/s12351-015-0182-0>
- Francois du Plessis, L., Louise Goedhals-Gerber, L. & van Eeden, J., (2023). "Forecasting Fruit Export Damages and Enhancing Food Safety through Risk Management". *Sustainability*, 15: 15216. <https://doi.org/10.3390/su152115216>
- Ghadami Firouzabadi, A., Seyedan, S. M. & Zareabyaneh, H., (2021). "Determination and Evaluation of Applied Water and Physical and Economical Productivity of Water in Vineyards and Walnut Orchards of Malayer Region of Hamadan". *Iranian Journal of Irrigation & Drainage*, 14(6): 1908–1919. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20087942.2021.14.6.30.1> (In Persian).
- Givchchi, S. & Vejdani Nozar, A., (2023). "Risk Assessment and Vulnerability Analysis of Urban Centers in Hamadan City in the Face of Environmental Flood Hazards to Provide Sustainable Development Programs". *Sustainability Studies and Development of Climate-Friendly Settlements*, 1(2): 17–29. <https://doi.org/10.22034/mpsh.2023.399922.1036> (In Persian).
- Goel, R. K., Saunoris, J. W. & Goel, S. S., (2021). "Supply Chain Performance and Economic Growth: The Impact of COVID-19 Disruptions". *Journal of Policy Modeling*, 43(2): 298–316. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2021.01.003>
- Golbaz, S., Karami Dehkordi, E. & Asghari, M., (2019). "Risk Analysis of Grape Value Chain, a Case Study in West Azerbaijan Province". *Journal of Agricultural Extension and Education Research*, 13(4): Winter 2019. <https://sanad.iau.ir/fa/Article/825658> (In Persian).
- Haghighat, J., Hosseinpour, R. & Khodaverdizadeh, M., (2011). "Analysis of Factors Affecting the Supply of Iranian Dried Fruit Exports". *Quarterly Journal of Quantitative Economics (Former Economic Surveys)*, 8(3): 75–88. <https://doi.org/10.22055/jqe.2011.10594> (In Persian).
- Hajimirzajan, A., Pirayesh, M. & Dehghanian, F., (2015). "Developing a Supply Chain Planning Model for Perishable Crops". *Research in Production and Operations Management*, 6(1): 35–60. https://jpom.ui.ac.ir/article_19852_26878c2cc3a62ec4d0e0236cf071ca38.pdf (In Persian).
- Hassanpour, B., (2019). *Explanation, Importance and Implementation Model of Value Chain Formation in the Field of Horticultural Products*. Scientific-Technical Report of Jihad Keshavarzi, Economic Affairs Office, Economic, Social and Extension Research Group. (In Persian).
- Jabbarzadeh, A., Pishvae, M. & Papi, A., (2016). "A Multi-Period Fuzzy Mathematical Programming Model for Crude Oil Supply Chain Network Design Considering Budget and Equipment Limitations". *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 9(Special Issue on Supply Chain): 88–107. https://www.jise.ir/article_13713_e64f11094a6963767ce79d3aa1058a66.pdf
- Jalali, S., Mahmoodi, A. & Pakravan, M., (2014). "Investigating Iran's Raisin Export Competitiveness in Global Markets". *Agricultural Economics and Development*, 22(2): 49–74. <https://doi.org/10.30490/aead.2014.58923> (In Persian).

- Jianying, F., Bianyu, Y., Xin, L., Dong, T. & Mu, W., (2021). "Evaluation on Risks of Sustainable Supply Chain Based on Optimized BP Neural Networks in Fresh Grape Industry". *Computers and Electronics in Agriculture*, 183: 105988. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.105988>
- Khiari, R., Zemni, H. & Mihoubi, D., (2019). "Raisin Processing: Physicochemical, Nutritional and Microbiological Quality Characteristics as Affected by Drying Process". *Food Reviews International*, 35(3): 246–298. <https://doi.org/10.1080/87559129.2018.1517264>
- Liao, Y., Kaviyani-Charati, M., Hajiaghaci-Keshteli, M. & Diabat, A., (2020). "Designing a Closed-Loop Supply Chain Network for Citrus Fruits Crates Considering Environmental and Economic Issues". *Journal of Manufacturing Systems*, 55: 199–220. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.02.001>
- Mehrabi, H. & Pour Moghaddam, A., (2012). "The Effective Factors on Comparative Advantage of Iran's Raisin Export". *Agricultural Economics Research*, 4(13): 161–177. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086407.1391.4.13.9.9> (In Persian).
- Michniewicz, W., Pogorzelski, G. & Lesiow, T., (2022). "Risk Analysis of Berry Harvesting in a Blueberry Plantation". *Engineering Sciences and Technologies*, 1(38): 111–123. <http://dx.doi.org/10.15611/nit.2022.38.07>
- Mohebbi Moshaei, S., Akbari, A. & Pahlavani, M., (2014). "The Effect of Exchange Rate Volatility on Iran's Raisin Export". *Journal of Agricultural Economics and Development*, 28(2): 157–163. <https://doi.org/10.22067/jead2.v1391i7.34104> (In Persian).
- Motalebifard, R., (2022). "Evaluation of Nutritional Status of Hamedan Province Grape Fields by Compositional Nutrient Diagnosis Method". *Water and Soil*, 36(3): 365–375. <https://doi.org/10.22067/jsw.2022.74703.1137> (In Persian).
- Negi, S. & Anand, N., (2015). "Supply Chain of Fruits & Vegetables' Agribusiness in Uttarakhand (India): Major Issues and Challenges". *Journal of Supply Chain Management Systems*, 4(1 & 2). <http://dx.doi.org/10.21863/jscms/2015.4.1and2.005>
- Parajuli, R., Thoma, G. & Matlock, M. D., (2019). "Environmental Sustainability of Fruit and Vegetable Production Supply Chains in the Face of Climate Change: A Review". *Science of the Total Environment*, 650: 2863–2879. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.019>
- Patidar, A., Vishwakarma, S. & Meena, D., (2021). "Traditional and Recent Development of Pretreatment and Drying Process of Grapes During Raisin Production: A Review of Novel Pretreatment and Drying Methods of Grapes". *Food Frontiers*: 1–16. <http://dx.doi.org/10.1002/fft2.64>
- Porsch, A., Gandorfer, M. & Bitsch, V., (2018). "Risk Management of German Fruit Producers". *RAAE*, 21(1): 10–22. <https://doi.org/10.15414/Raae.2018.21.01.10-22>
- Rahmati Nejad, F., Zarei Mahmoudabadi, M. & Sayadi Turanloo, H., (2013). "Risk Assessment in Food Industries with a Combined Approach of FMEA and BWM in Intuitive Fuzzy Conditions (Case Study: Tashal Quchan Dairy Factory)". *Journal of Industrial Engineering Research in Production Systems*, 11(22): 171–185. <https://doi.org/10.22084/ier.2023.5426> (In Persian).
- Nair, R. G., Karanth, B. & Ganapathi., (2017). "Supply Chain Management of Pomegranate in Chitradurga District of Karnataka". *BEST: International Journal of*

Management, Information Technology and Engineering (BEST: IJMITE), 5(03): 29–38.
<http://krishikosh.egranth.ac.in/handle/1/5810028237>

- Sharifi, F., Vahdatzad, M. A., Barghi, B. & Azadeh-Fard, N., (2022). "Identifying and Ranking Risks Using Combined FMEA-TOPSIS Method for New Product Development in the Dairy Industry and Offering Mitigation Strategies: Case Study of Ramak Company". *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*, 13(5): 2790–2807. <https://doi.org/10.1007/s13198-022-01672-8>

- Song, W., Ming, X. & Liu, H., (2017). "Identifying Critical Risk Factors of Sustainable Supply Chain Management: A Rough Strength-Relation Analysis Method". *Journal of Cleaner Production*, 143: 100–115.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.145>

- Takavakoglou, V., Pana, E. & Skalkos, D., (2022). "Constructed wetlands as nature-based solutions in the post-COVID agri-food supply chain: Challenges and opportunities". *Sustainability*, 14(6): 3145. <https://doi.org/10.3390/su14063145>

- Valinejad, F. & Rahmani, D., (2018). "Sustainability risk management in the supply chain of telecommunication companies: A case study". *Journal of Cleaner Production*: 53–67. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.174>

- Verdouw, C. N., Beulens, A. J. M., Trienekens, J. H. & Wolfert, J., (2010). "Process modelling in demand-driven supply chains: A reference model for the fruit industry". *Computers and Electronics in Agriculture*, 73: 174–187.
<https://doi.org/10.1016/j.compag.2010.05.005>

- Wang, W., Cao, Q., Liu, Y., Zhou, C., Jiao, Q. & Mangla, S. H., (2024). "Risk management of green supply chains for agricultural products based on social network evaluation framework". *Business Strategy and the Environment*, 1–22.
<https://doi.org/10.1002/bse.3731>

- Wu, J. Y. & Hsiao, H. I., (2021). "Food quality and safety risk diagnosis in the food cold chain through failure mode and effect analysis". *Food Control*, 120: 107501.
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107501>

- Zhu, Q., Golrizgashti, S. & Sarkis, J., (2020). "Product deletion and supply chain repercussions: risk management using FMEA". *Benchmarking: An International Journal*, ahead-of-print(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/bij-01-2020-0007>

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

P. ISSN:2322-2530 & 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. (© The Author(s))



Designing a Conceptual Model for the Internationalization of the Automobile Industry in Iran

Reza Pashaie¹ , Mohammad Faryabi² , Parviz Mohammad Zadeh³ ,
Mohammad Reza Salmani Bishak⁴ 

Type of Article: Research

 <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.29788.3716>

Received: 2024.08.21; Revised: 2024.12.16; Accepted: 2024.12.20

Pp: 169-201

Abstract

This study aims to design a conceptual model for the internationalization of the country's automobile industry. Hence, a mixed approach is used in the present study. We collected the required data and information for the qualitative part of the research, through semi-structured interviews with 15 export department managers of Iran Khodro and Saipa, experts, and pundits of the country's automobile industry that were selected in a targeted snowball method. Then, we used the thematic analysis method to analyze the interviews. Finally, 15 main topics include the Automobile industry, exports, domestic economy status, economic situation of the target country, human capital, supply chain, interaction with global automakers, having a competitive advantage, research and development, government, foreign investment, financing, concluding suitable commercial contracts, Production in the target country, and global standard were identified as determinant factors in the internationalization of the country's automobile industry. Then, interpretive structural modeling was used to determine the relationship between 15 variables and the internationalization of the country's automobile industry. Subsequently, an interpretive structural modeling approach was employed to elucidate the interrelationships among the 15 variables and their association with the internationalization of the country's automobile industry. In the following, in the quantitative phase of the research, to measure their impact, the approach of structural equations was used. To this end, we obtained the required information by distributing 200 questionnaires among the sample members. Then the analysis of structural equations showed that all the factors had appropriate significance. Finally, we introduced the conceptual model of the internationalization of the automobile industry as the main result of this research. According to the mentioned model, for the internationalization of the automobile industry, it is recommended to pay attention to all the 15 identified factors and plan carefully for each of them.

Keywords: Internationalization, Automobile Industry, Mixed Approach, Thematic Analysis, Structural Equations.

JEL Classification: C81, F23, L62.

1. Ph.D. Candidate in Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

2. Associate Professor, Department of Management, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran (Corresponding Author). **Email:** faryabi@tabrizu.ac.ir

3. Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

4. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

Citations: Pashaie, R., Faryabi, M., Mohammadzadeh, P. & Salmani Bishak, M. R., (2025). "Designing a Conceptual Model for the Internationalization of the Automobile Industry in Iran". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 14(53): 169-201. <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.29788.3716>

Homepage of this Article: https://aes.basu.ac.ir/article_5898.html?lang=en

1. Introduction

In recent years, the internationalization of the automobile industry has experienced a significant surge, with automakers worldwide expanding their operations into new markets. Automobile internationalization involves disseminating production, consumption, and investment in finished vehicles and auto parts from established global centers to new locations (Cole and Yakushiji, 2020). Given the automobile industry's pivotal role in national economies, coupled with rapid changes in economic variables and the business environment, internationalization has become a critical imperative for firms (Bianchi and Wickramasekera, 2016).

Iran, with its substantial automobile industry potential, is striving to increase its share in international markets. However, the internationalization of Iran's automobile industry faces numerous challenges. For instance, economic sanctions imposed on Iran have restricted the country's access to new technologies and resources. Moreover, the transportation and logistics infrastructure in Iran is not fully developed, which can hinder vehicle exports. Additionally, foreign investment laws and regulations in Iran are not entirely clear and transparent, acting as a deterrent for foreign investors.

Considering these challenges, what strategy and model would suit the internationalization of Iran's automobile industry? What factors influence the internationalization of the automobile industry in Iran? To what extent does each identify factor and variable impact the internationalization of the automobile industry? To answer these questions, this research aims to develop a model for internationalizing the country's automobile industry using a mixed (qualitative-quantitative) approach. The findings of this research can be beneficial for policymakers, automobile company managers, and other relevant stakeholders.

2. Methodology

In this study, a mixed-methods (qualitative-quantitative) approach will be employed to design a conceptual model for the internationalization of the automobile industry. The population for the qualitative phase of the research includes automobile experts in the Ministry of Industries, Mining, and Trade's Automobile Chamber, industry experts, and export department managers at Iran Khodro and Saipa. Purposive and snowball sampling techniques will be used to select the research sample from among these individuals. After selecting the research sample, the necessary data and information must be collected. In this study, expert interviews will be used for this purpose. Subsequently, thematic analysis will be used to identify the factors influencing the internationalization of the automobile industry to design a conceptual model. After completing the thematic analysis stages and obtaining the main themes, the causal relationship between the obtained themes must be determined to design a conceptual model for the internationalization of the automobile industry. In this research, the interpretive structural modeling method will be used to achieve this goal.

The population in the quantitative phase of the research includes experts, managers active in the country's automobile industry, and export department managers at Iran Khodro

and Saipa. The sampling method in the quantitative phase is cluster sampling. A questionnaire will be used to collect the necessary data and information for this research in its quantitative phase. To examine the impact of each component using their factor loadings and to investigate the existence of a relationship between the internationalization factors identified in the qualitative phase of the research, structural equation modeling and partial least squares will be used.

3. Discussion

This study, through a review of the literature and various internationalization models, identified factors affecting the internationalization of the automobile industry and assessed their impact, designing a conceptual model for the internationalization of this industry. Accordingly, a mixed-methods approach, including both qualitative and quantitative dimensions, was used. In the qualitative phase of the research, semi-structured interviews were conducted with 15 export department managers and automobile experts. To analyze the interviews, thematic analysis was used. The interview transcripts were entered into Atlas. ti 9 software and 540 quotes were extracted from the transcripts to gain an initial understanding of the data. Then, through primary and axial coding, 134 categories were extracted. Finally, 15 main themes were identified as factors influencing the internationalization of the automobile industry in Iran. Additionally, the content validity of the interviews was found to be 0.6, which, considering the number of interviewees, indicates the high credibility of the interview results in the qualitative phase of the research. Subsequently, the causal relationship between the variables was determined using interpretive structural modeling.

In the quantitative phase of the research, a questionnaire was designed using the items obtained in the qualitative phase and distributed among a sample of 200 people. Then, after sorting the questionnaire data in Excel 2021, it was entered into SMART PLS software to perform structural equation modeling and partial least squares regression. The Cronbach's alpha and composite reliability for all variables were greater than 0.7, and the average variance extracted was also greater than 0.5. Moreover, the factor loadings for each item were greater than 0.4, indicating the correct selection of each item. Subsequently, path coefficients were estimated, and the t-statistic value for each of them was significant at the 5% and 1% levels. Finally, good fit indices were reported, indicating a suitable fit of the estimated model.

4. Conclusion

Based on the results of the qualitative and quantitative sections of this study, a conceptual model for the internationalization of the automobile industry was designed. It is worth noting that the two major domestic automakers, Iran Khodro and Saipa, have previously used the Uppsala model for gradual entry into global markets but have not been successful. Given that the automobile industry is influenced by many factors, both domestic and foreign, a network model should be used for the internationalization of this industry. In this study, the 15 identified factors (Automobile industry, exports, domestic economy status, the economic situation of the target country, human capital, supply chain, interaction with

global automakers, having a competitive advantage, research and development, government, foreign investment, financing, concluding suitable commercial contracts, Production in the target country, and global standard) encompass both domestic and foreign factors, which should be analyzed as an interconnected network. For the Iranian automobile industry to enter global markets and improve its ranking among global automakers, special attention must be paid to the 15 factors identified in this study. Over the years, there have always been deficiencies in each of the identified factors, which must be addressed through targeted and strategic planning and execution to establish a strong presence in international markets.

Acknowledgments

Finally, the authors would like to express their sincere gratitude to the anonymous reviewers for their valuable comments and suggestions, which have significantly contributed to the improvement of this paper.

Observation Contribution

According to the authors, this paper is an extract from a PhD thesis. As a result, the first author wrote the article with the guidance and supervision of the second and third author and the consultation of the fourth author.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.



فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران

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

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

نشریه گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
 (CC) حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقاله چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.



طراحی مدل مفهومی بین‌المللی سازی صنعت خودرو در ایران*

رضا پاشایی^۱، محمد فاریابی^۲، پرویز محمدزاده^۳، محمدرضا سلمانی‌بی‌شک^۴

نوع مقاله: پژوهشی

شناسه دیجیتال: <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.29788.3716>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۳۱، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۲۶، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۰

صص: ۲۰۱-۱۶۹

چکیده

هدف مطالعه حاضر، طراحی مدل مفهومی بین‌المللی سازی صنعت خودرو کشور است. بدین منظور، از رویکرد آمیخته در این مطالعه استفاده شد؛ در همین راستا، داده‌ها و اطلاعات موردنیاز برای بخش کیفی تحقیق، از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با ۱۵ نفر از مدیران بخش صادرات ایران خودرو و سایپا، خبرگان و صاحب‌نظران صنعت خودرو کشور که به روش هدفمند گلوله برفی انتخاب شده بودند، جمع‌آوری شد؛ سپس به منظور تجزیه و تحلیل مصاحبه‌ها، از روش تحلیل مضمون استفاده شد. در نهایت ۱۵ مضمون اصلی شامل: صنعت خودروسازی، صادرات، وضعیت اقتصاد داخلی، وضعیت اقتصادی کشور هدف، سرمایه انسانی، زنجیره تأمین، تعامل با خودروسازان جهانی، داشتن مزیت رقابتی، تحقیق و توسعه، دولت، سرمایه‌گذاری خارجی، تأمین مالی، انعقاد قراردادهای تجاری مناسب، تولید در کشور هدف و استاندارد جهانی به عنوان عوامل کلیدی مؤثر بر بین‌المللی سازی صنعت خودرو کشور مشخص شدند؛ سپس از مدل سازی ساختاری تفسیری برای مشخص شدن ارتباط ۱۵ متغیر با یکدیگر و نیز بین‌المللی سازی صنعت خودرو کشور استفاده شد. در بخش کمی تحقیق نیز، به منظور سنجش میزان اثرگذاری هر یک از متغیرها، از رویکرد معادلات ساختاری بهره گرفته شد؛ بدین منظور، اطلاعات مورد نیاز از طریق توزیع ۲۰۰ پرسشنامه در میان اعضای نمونه به دست آمد؛ سپس تجزیه و تحلیل‌های معادلات ساختاری نشان داد که تمامی عوامل از معنی‌داری مناسبی برخوردار هستند. در نهایت، مدل مفهومی بین‌المللی سازی صنعت خودرو، به عنوان نتیجه اصلی این پژوهش معرفی شد. با توجه به مدل مذکور، برای بین‌المللی سازی صنعت خودرو، توجه به تمامی ۱۵ عامل شناسایی شده و برنامه‌ریزی دقیق درخصوص هر یک از آن‌ها، توصیه می‌شود.

کلیدواژگان: بین‌المللی سازی، صنعت خودرو، رویکرد آمیخته، تحلیل مضمون، معادلات ساختاری.

طبقه‌بندی JEL: C81, F23, L62

*. این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول در پردیس دانشگاه تبریز است.

۱. دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد و مدیریت، پردیس دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

Email: taha.sanat_tabriz@yahoo.com

۲. دانشیار گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران (نویسنده مسئول).

Email: faryabi@tabrizu.ac.ir

۳. استاد گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

Email: pmohamadzadeh@tabrizu.ac.ir

۴. دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

Email: mrsalmani_2005@yahoo.com

۱. مقدمه

صنعت خودرو یکی از مهم‌ترین صنایع در دنیا است و نقش کلیدی در اقتصاد بسیاری از کشورها ایفا می‌کند. در سال‌های اخیر، بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو به طور فزاینده‌ای رونق گرفته و شرکت‌های خودروسازی در سراسر جهان در حال گسترش فعالیت‌های خود در بازارهای جدید هستند. بین‌المللی‌شدن صنعت خودرو عبارت است از انتشار تولید، مصرف و سرمایه‌گذاری خودروهای تمام‌شده و قطعات خودرو از مراکز مستقر جهانی به مراکز جدید (کول و یاکوشیجی^۱، ۲۰۲۰). با مرور وضعیت صنعت خودرو در دنیا، می‌توان بین‌المللی‌شدن این صنعت را به وضوح مشاهده کرد. به‌طوری که در حدود ۴۰ سال پیش، بیشتر تولید خودرو در آمریکا و اروپای غربی متمرکز شده بود؛ اما اکنون ژاپن به یک نیروی اصلی در بازارهای جهانی خودرو تبدیل شده است. همچنین کره جنوبی، چین، و حتی ترکیه و هند نیز در تلاش برای توسعه صنعت خودروسازی در کشورهای خود، جهت رقابت در عرصه بین‌المللی هستند.

یکی از مهمترین نقاط قوت این صنعت، ارتباط‌های پسین و پیشین آن با سایر بخش‌های اقتصادی و اجتماعی کشورها است؛ به‌طوری که، ضمن تأمین بازار مناسب برای فعالیت‌های پایین‌سری و بالاسری خود، به ارتقاء سطح کیفی تولید و خدمات منتهی‌شده و نشان‌دهنده نوع نگاه افراد جامعه به آموزش، صنعت، مفهوم رشد و توسعه، سکون یا حرکت، نوآوری و خلاقیت است. همچنین این صنعت، اشتغال‌زایی بالایی نیز دارد. با توجه به اهمیت صنعت خودرو در اقتصاد کشورها، و همچنین تغییرات سریع در متغیرهای اقتصادی و شرایط محیطی پیرامون یک بنگاه، بین‌المللی‌شدن این صنعت به‌عنوان یک ضرورت مهم پیش روی بنگاه‌ها است (بیانچی و ویکراماسکیرا^۲، ۲۰۱۶). بین‌المللی‌سازی صنعت مذکور می‌تواند در رشد و توسعه اقتصادی کشورها و همچنین افزایش رفاه برای مردمان آن‌ها بسیار حائز اهمیت باشد. بین‌المللی‌شدن می‌تواند مزایایی از جمله داشتن صرفه‌های به مقیاس، کسب درآمد و سود بالاتر، سرمایه‌گذاری سریع‌تر، یادگیری از فرآیند صادرات و افزایش بهره‌وری را برای صنعت خودروسازی در پی داشته باشد (سکلیاکی^۳، ۲۰۱۷).

در همین راستا، ایران نیز به‌عنوان یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در صنعت خودرو، در حال تلاش برای افزایش سهم خود در بازارهای بین‌المللی است. با این حال، بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو در ایران با چالش‌های متعددی روبرو است. به عنوان مثال در طی سال‌های اخیر، مشکلاتی نظیر اعمال تحریم‌های متعدد علیه ایران، خروج برندهای مختلف خودروسازی جهانی از ایران به دنبال خروج آمریکا از برجام در سال ۱۳۹۷ ه.ش، نبود زیرساخت‌های فنی لازم در ساخت قطعات، ضعف در مدیریت و فروش محصولات حتی در بازار داخلی (شیوه قرعه‌کشی) و ... باعث شد تا هم کیفیت خودروهای ساخت داخل کاهش چشم‌گیری داشته باشد و هم میزان تولید و صادرات به کشورهای مختلف روند نزولی به خود بگیرد. از طرفی، دولت برای مقابله با شرایط پیش‌آمده بعد از لغو برجام و نیز حمایت از صنعت خودروسازی، ممنوعیت واردات خودرو را از سال ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۲ ه.ش. اجرا کرد که خود همین موضوع، موجب منزوی‌شدن این صنعت، عدم ورود فناوری‌های جدید و به روز، افزایش قیمت خودروهای خارجی قدیمی موجود در بازار و به دنبال آن افزایش قیمت خودروهای داخلی و نابسامانی در بازار خودرو شد. مواردی از این دست موجب شد تا صنعت خودروسازی در ایران، بین‌المللی‌سازی را آن‌طور که باید و شاید تجربه نکند. بنابراین برای ماندن در این صنعت و رقابت با سایر خودروسازهای دنیا، می‌بایست وارد مسیر بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو شد تا بتوان وضعیت مطلوب‌تری به لحاظ افزایش تولید، افزایش کیفیت و نیز ارتقاء صادرات برای صنعت یاد شده رقم زد.

1. Cole and Yakushiji
2. Bianchi and Wickramasekera
3. Sekliuckiene

در این بین، سؤالاتی که ممکن است در این زمینه مطرح شود، این است که با توجه به چالش‌های موجود، چه استراتژی و مدلی می‌تواند برای بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو در ایران مناسب باشد؟ عوامل مؤثر بر بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو در ایران کدامند؟ تأثیرگذاری هر یک از عوامل و متغیرهای شناسایی شده، بر بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو به چه اندازه‌ای است؟ برای پاسخ‌گویی به سؤالات فوق و سؤالات مشابه آن، پژوهش حاضر در نظر دارد تا با استفاده از رویکرد آمیخته (کیفی-کمی)، مدلی را برای بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو کشور تبیین کند. نتایج این پژوهش می‌تواند برای سیاست‌گذاران، مدیران شرکت‌های خودروسازی و سایر ذی‌نفعان مرتبط مفید باشد.

بر این اساس، مطالعه حاضر در پنج بخش سازماندهی شده است. در ادامه، در بخش دوم ادبیات تحقیق مرور می‌شود. در این بخش ضمن تشریح کامل مبانی نظری، برخی از مهم‌ترین مطالعات تجربی خارجی و داخلی نیز مرور خواهند شد. در بخش سوم، روش‌شناسی تحقیق توضیح داده خواهد شد. در بخش چهارم، یافته‌های تحقیق ارائه شده و نتایج به صورت دقیق مورد تحلیل و ارزیابی قرار می‌گیرد. در نهایت در بخش پایانی، نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی ارائه می‌شود.

۲. مرور ادبیات موضوع

۲-۱. مبانی نظری

تاکنون تعریف واحدی از بین‌المللی‌سازی از سوی محققان فعال در این حوزه ارائه نشده است.^۱ اما آنچه که از تعاریف مطرح شده در ادبیات موضوع مشخص است در حالت کلی، بین‌المللی‌سازی زمانی اتفاق می‌افتد که شرکت تحقیق و توسعه، تولید، فروش و سایر فعالیت‌های تجاری خود را در بازارهای بین‌المللی گسترش دهد (هالنسن^۲، ۲۰۱۱). قبل از این که بین‌المللی‌سازی شروع شود، بنگاه نیاز به انگیزه‌هایی دارد که آن را برای شروع و اجرای این فرآیند ترغیب کند. آنچه که مشخص است این است که هدف اکثر شرکت‌ها از صادرات، کسب درآمد بوده؛ اما مانند بسیاری از فعالیت‌های تجاری، به ندرت پیش می‌آید که یک عامل به تنهایی به عنوان انگیزه برای هر اقدام خاصی به حساب آید. معمولاً ترکیبی از عوامل باعث می‌شود که شرکت‌ها در جهت معینی گام بردارند. در کل این انگیزه‌ها به دو دسته انگیزه‌های کنشی^۳ و واکنشی^۴ تقسیم‌بندی می‌شوند. انگیزه‌های کنشی، محرک‌هایی را جهت تلاش برای تغییر استراتژی، بر اساس علاقه شرکت به بهره‌برداری از شایستگی‌های منحصر به فرد (مثلاً دانش فنی ویژه) یا امکان‌پذیری بازار نشان می‌دهند. انگیزه‌های واکنشی نیز حاکی از آن است که شرکت به فشارها یا تهدیدها در بازار داخلی یا بازارهای خارجی واکنش نشان می‌دهد و با تغییر فعالیت‌های خود در طول زمان، منفعلانه با آن‌ها سازگار می‌شود.

بعد از اینکه بنگاه انگیزه لازم را برای شروع فرآیند بین‌المللی‌سازی پیدا کرد، باید بر اساس یکی از مدل‌های بین‌المللی‌سازی مطرح شده در ادبیات موضوع، این فرآیند را شروع کند. در همین راستا، مدل‌های مختلفی از سوی محققین معرفی شده است. برخی از مهم‌ترین این مدل‌ها عبارتند از: مدل آپسالا^۵، پارادایم التقاطی دانینگ^۶، مدل هزینه مبادلاتی، مدل شبکه، جهانی‌زاد و قبل از مدل‌های فوق، برخی از نظریه‌های اولیه نیز در خصوص

۱. لویز مورالز (۲۰۲۰) در مطالعه خود، ۲۶ تعریف از بین‌المللی‌سازی را که از سوی محققین مختلف ارائه شده، جمع‌آوری کرده‌اند.

2. Hollensen

3. Proactive Motives

4. Reactive Motives

5. Uppsala Model

6. Dunning's Eclectic Paradigm

بین‌المللی سازی مطرح شده بود. به عنوان مثال، ورنون^۱ (۱۹۶۶) مدل های متوالی بین‌المللی سازی را مبتنی بر فرضیه چرخه محصول^۲ معرفی کرد. بر طبق این فرضیه، شرکت ها قبل از این که ابتدا به سرمایه گذاری مستقیم خارجی بازار محور و سپس سرمایه گذاری مستقیم خارجی هزینه محور روی بیاورند، مرحله صادرات را طی می کردند. فرضیه ورنون بر این اساس بود که تولیدکنندگان در کشورهای پیشرفته نسبت به تولیدکنندگان در کشورهای دیگر، به بازارها نزدیک تر هستند. در نتیجه اولین امکانات تولید برای محصولات آن ها، در اختیار این کشورها خواهد بود.

در دهه ۱۹۷۰م، تعدادی از محققان سوئدی^۳ در دانشگاه آپسالا سوئد، بر فرآیند بین‌المللی سازی تمرکز کرده و اولین مدل بین‌المللی سازی را ارائه دادند. آن ها با مطالعه نحوه بین‌المللی سازی شرکت های تولیدی سوئدی، مدلی از انتخاب بازار و فرم ورود به بازارهای خارجی را برای شرکت ها توسعه دادند. قبل از هر چیز، آن ها بیان کردند که به نظر می رسد شرکت ها، فعالیت های خارجی خود را در بازارهای به نسبت نزدیک تر شروع می کنند و به تدریج به بازارهای دورتر نفوذ می کنند. ثانیاً به نظر می رسد که شرکت ها از طریق صادرات، وارد بازارهای جدید می شوند. خیلی به ندرت پیش آمده بود که شرکت از طریق سازمان های فروش یا شرکت های تابعه تولیدی خود وارد بازارهای جدید شوند. تنها بعد از چند سال صادرات برای همان بازار، به صورت مالکانه در آن جا مستقر می شدند. در این مدل، جانسون و ویدرشیم - پل^۴ (۱۹۷۵) بین چهار شیوه مختلف ورود به یک بازار بین‌المللی تمایز قائل شدند. به طوری که مراحل متوالی بعدی، معرف درجات بالاتری از درگیری بین‌المللی و تعهد بازار است. این مراحل عبارتند از: مرحله (۱) هیچ گونه فعالیت صادراتی منظم وجود ندارد (صادرات پراکنده)^۵ مرحله (۲) صادرات از طریق نمایندگان مستقل (روش های صادرات) مرحله (۳) تأسیس یک شرکت تابعه فروش خارجی مرحله (۴) واحدهای ساخت و تولید خارجی. این شیوه از بین‌المللی سازی که به رویکرد مرحله ای نیز معروف است، کاملاً در چهار شرکت سوئدی تحت بررسی مشاهده می شد. در ادامه، مدل مرحله ای پایه، توسط ولج و لوستارین^۶ (۱۹۸۸) که شش بعد بین‌المللی سازی را مطرح می کند، توسعه یافته است.

مدل تجزیه و تحلیل هزینه معاملاتی^۷ (TCA) که برای اولین بار توسط کوس^۸ (۱۹۳۷) مطرح شد، به عنوان یکی دیگر از مدل های بین‌المللی سازی در ادبیات موضوع است. وی معتقد بود که یک شرکت تمایل به گسترش خود خواهد داشت تا زمانی که هزینه سازماندهی یک معامله اضافی در داخل شرکت، برابر با هزینه انجام همان معامله از طریق مبادله در بازار آزاد شود (کوس، ۱۹۳۷: ۳۹۵). این تئوری پیش بینی می کند که یک شرکت به لحاظ داخلی، آن دسته از فعالیت هایی را که می تواند با هزینه کمتر، از طریق ایجاد یک سیستم کنترل و پیاده سازی مدیریت داخلی (سلسله مراتبی) به عهده بگیرد، اجرا خواهد کرد. در حالی که تکیه آن در بازار بر فعالیت هایی است که در آن، اشخاص خارجی مستقل (مانند واسطه های صادراتی، کارگزاران یا توزیع کنندگان) دارای مزیت هزینه ای هستند.

زمانی که بازارها تحت شرایط رقابت کامل (بدون اصطکاک) عمل می کنند، هزینه فعالیت و هزینه مبادله ای برابر با صفر خواهند داشت. در نتیجه، انگیزه ای برای اعمال محدودیت برای مبادلات بازار آزاد ندارند. با توجه به این که همواره نوعی از اصطکاک بین خریدار و فروشنده وجود دارد، لذا مدل هزینه معاملاتی نمود عینی پیدا می کند.

1. Vernon

2. Product Cycle Hypothesis

۳. این محققین جوهانسون و ویدرشیم-پل (۱۹۷۵) و جوهانسون و واهلن (۱۹۷۷) بودند. کار آن ها بر گفته از مطالعه اولیه آهارونی (۱۹۶۶) بود.

4. Johanson and Wiedersheim-Paul

5. Sporadic Export

6. Welch and Loustarinen

7. Transaction Cost Analysis Model

8. Coase

با این حال، در دنیای واقعی همیشه نوعی اصطکاک بین خریدار و فروشنده وجود دارد که منجر به هزینه‌های معامله می‌شود.

رویکرد بعدی در بین‌المللی‌سازی، مدل شبکه است. این مدل، یکی از چارچوب‌های نظری برجسته در تبیین فرآیند بین‌المللی‌سازی بنگاه‌ها بوده و بر نقش شبکه‌های بین‌المللی در تسهیل ورود شرکت‌ها به بازارهای خارجی تأکید دارد. این مدل برای اولین بار توسط جانسون و ماتسون^۱ (۱۹۸۸) ارائه شده و مزایای قابل توجهی را برای شرکت‌ها، به خصوص در صنایع پویا و پیچیده نظیر صنعت خودرو، به ارمغان می‌آورد.

فرضیه اساسی در مدل شبکه این است که شرکت بین‌المللی نمی‌تواند به‌عنوان بازیگر منزوی مورد بررسی قرار گیرد. بلکه در ارتباط با بازیگران دیگر در محیط بین‌المللی، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. بنابراین شرکت انفرادی، وابسته به منابع تحت کنترل دیگران است. روابط شرکت در داخل یک شبکه داخلی، به‌عنوان ارتباط با شبکه‌های دیگر در کشورهای دیگر، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شبکه‌های بین‌المللی مجموعه‌هایی از بازیگران مرتبط و به هم پیوسته‌ای هستند که می‌تواند شامل شرکت‌های چندملیتی، تأمین‌کنندگان، توزیع‌کنندگان، مؤسسات تحقیقاتی و دانشگاه‌ها، دولت‌ها، سازمان‌های غیردولتی و یا حتی افراد عادی باشد که با یکدیگر در تعامل بوده و تبادل اطلاعات، منابع و فرصت‌ها را انجام می‌دهند. این پیوندها ممکن است بر اساس مبادلات تجاری، همکاری‌های فناورانه، روابط مالکیت یا سایر تعاملات شکل بگیرند. شرکت‌ها از طریق تعامل با بازیگران مختلف در شبکه، دانش و تجارب ارزشمندی را در مورد بازارها، فرهنگ‌ها، قوانین و رویه‌های بین‌المللی کسب می‌کنند؛ که این موضوع به انباشت دانش در این شرکت‌ها کمک می‌کند (هالنسن، ۲۰۱۱).

مدل‌های قبلی، شرکت را کم‌وبیش به‌صورت مجزا نشان می‌دهند. اما تئوری شبکه، اهمیت عضویت شرکت در مجموعه‌ای از شرکت‌ها و سازمان‌ها را به رسمیت می‌شناسد. با تعامل در چنین مجموعه‌ای، شرکت مزایایی فراتر از آنچه که می‌توانست به تنهایی بدست آورد، کسب می‌کند. به‌عنوان مثال، ورود به بازارهای جدید با مخاطرات متعددی مانند عدم آشنایی با فرهنگ و قوانین محلی، نوسانات ارزی و رقابت شدید همراه است. شبکه‌های بین‌المللی با ارائه اطلاعات و منابع به شرکت‌ها و همچنین کمک به آن‌ها در ایجاد روابط با شرکای محلی، ریسک‌های مرتبط با ورود به بازارهای جدید را کاهش می‌دهند (هالنسن، ۲۰۱۱).

استفاده از مدل شبکه در صنعت خودروسازی نیز، مزایایی زیادی به همراه دارد. به‌عنوان مثال، با توجه به پیچیده و بین‌المللی بودن زنجیره تأمین در صنعت خودرو، مدل شبکه می‌تواند به شرکت‌های خودروسازی کمک کند تا با شرکای مناسب در سراسر جهان ارتباط برقرار کرده و زنجیره تأمین کارآمد و انعطاف‌پذیری ایجاد کنند. همچنین صنعت خودرو مشمول قوانین و مقررات سخت‌گیرانه‌ای در سطوح ملی و بین‌المللی است. شبکه‌های بین‌المللی می‌توانند به شرکت‌های خودروسازی در درک و انطباق با این الزامات پیچیده کمک کنند. از سوی دیگر، همکاری با شرکای مختلف در شبکه، فرصت‌های جدیدی را برای نوآوری و توسعه محصولات جدید و پیشرفته در صنعت خودرو فراهم می‌کند. شبکه‌های بین‌المللی می‌توانند به شرکت‌های خودروسازی در ایجاد و حفظ برند قوی در بازارهای جدید کمک کنند.

شبکه‌های بین‌المللی می‌توانند به شرکت‌های خودروسازی در کاهش ریسک‌های مرتبط با ورود به بازارهای جدید، از جمله ریسک‌های سیاسی، فرهنگی و اقتصادی کمک کنند. این امر از طریق ارائه اطلاعات و دانش بازار، تسهیل در یافتن شرکای محلی و دسترسی به منابع و حمایت‌های دولتی صورت می‌گیرد. همچنین شبکه‌های بین‌المللی می‌توانند به شرکت‌های خودروسازی در دسترسی به منابع جدید، مانند فناوری، دانش، سرمایه و مواد

اولیه کمک کنند. این امر از طریق همکاری با شرکای شبکه، تبادل دانش و فناوری و جذب سرمایه‌گذاری خارجی امکان‌پذیر می‌شود. مواردی از این دست می‌تواند به شرکت‌های خودروسازی در کاهش هزینه‌های مرتبط با ورود به بازارهای جدید، مانند هزینه‌های بازاریابی، تبلیغات و حمل‌ونقل کمک کند و سرعت ورود آن‌ها به بازارهای جدید را افزایش دهد.

۲-۲. مطالعات تجربی

«کالابرز» و «مانلو»^۱ (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای با عنوان «بین‌المللی‌سازی و عملکرد شرکت: شواهدی برای طراحی سیاست‌ها، موضوع بین‌المللی‌سازی و تأثیر آن بر سودآوری شرکت‌ها» را مورد بررسی قرار دادند. بدین منظور، محققین زنجیره تأمین خودرو در ایتالیا را به‌عنوان نمونه مورد مطالعه انتخاب و با استفاده از داده‌های دوره زمانی ۲۰۰۸-۲۰۱۴ م. برای متغیرهای کمی، کیفی و کنترلی مختلف، پنج حالت بین‌المللی‌سازی را روی سودآوری بنگاه‌ها آزمون کردند. محققین با استفاده از خوشه‌بندی پایگاه داده بر اساس مکان و اندازه، ویژگی‌های مفیدی برای سیاست‌گذاران برجسته کردند تا انتخاب بهتری از شرکت‌هایی که ارزش حمایت دارند، داشته باشند. نتایج این مطالعه تا حدی در تضاد با ادبیات است. به‌طوری که سیاست‌گذاری برای صادرات، در محیط‌های خاصی (نه در همه محیط‌ها) می‌تواند مؤثرتر باشد.

«پاولینک»^۲ (۲۰۲۰) در مطالعه خود، موضوع تجدید ساختار و بین‌المللی‌سازی در صنعت خودروسازی اروپا را مد نظر قرار داد. بدین منظور، محقق از نظریه توسعه ناهموار «هاروی»^۳ و ثبات مکانی-زمانی برای مفهوم‌سازی جغرافیای در حال تغییر صنعت خودروسازی اروپا، بر اساس استراتژی‌های منفعت‌طلبی فضایی شرکت‌های خودروسازی استفاده کرد. تجزیه و تحلیل تجربی بر اساس ۲۱۲۴ رویداد تجدید ساختار شرکت‌های بزرگ صنعت خودرو در کشورهای اتحادیه اروپا و نروژ بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۶ م. و همچنین ۹۱ مصاحبه با شرکت‌های تابعه صنعت خودروسازی خارجی انجام‌شده در چک و اسلواکی بین سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۵ م. صورت گرفت. نتایج بررسی‌ها نشان داد که تفاوت‌های بزرگ در هزینه‌های نیروی کار و سایر هزینه‌های تولید در سراسر اتحادیه اروپا، به‌عنوان عامل توضیح‌دهنده رشد (در اروپای شرقی متحد شده) و تجدید ساختار هم‌زمان (در هر دو مناطق مرکزی سنتی و اروپای غربی متحد شده قدیم) است. نتایج تجربی همچنین بین‌المللی‌سازی فزاینده و کاهش نقش شرکت‌های بزرگ داخلی در صنعت خودروسازی اروپا را تأیید کرد.

«جونگ» و «آتای»^۴ (۲۰۲۲) در پژوهشی، موضوع بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه، از مدل معرفی شده توسط «لو» و همکاران^۵ (۲۰۱۷)، که تعمیم‌یافته مدل پارادایم مالکیت-موقعیت-داخلی‌سازی (OLI)^۶ دانینگ (۱۹۸۸) است، استفاده شد. بدین منظور، محققین خودروساز چینی «جیلی» را به‌عنوان نمونه تحقیق انتخاب کردند. در این مطالعه از روش تحقیق ترکیبی (کمی-کیفی) استفاده شد. به‌طوری که برای درک مسیر تاریخی جیلی، داده‌های ثانویه از منابع مختلف مانند مجلات تجاری، گزارش‌های صنعتی، مقالات روزنامه‌ها و مصاحبه‌ها بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰ م.، منابع اینترنتی و پایگاه‌های اطلاعاتی دانشگاهی جمع‌آوری شد. سپس داده‌ها تحت مضامینی مانند پیوندهای درونی، پیوندهای ارسال‌شده و پیوندهای مستقیم و غیرمستقیم

1. Calabrese & Manello

2. Pavlinek

3. Harvey

4. Jung and Atay

5. Lu *et al.*

6. Ownership-Location-Internalization

کدگذاری و طبقه‌بندی شدند. در بخش کیفی تحقیق نیز، مصاحبه‌هایی با ۸ شرکت‌کننده از مدیریت «پروتون»^۱، چندین تأمین‌کننده پروتون و یک شرکت رقیب انجام شد. این شرکت از مهندسی معکوس و ابداع سبک معماری محصول برای یکسان‌سازی و تقلید فناوری استفاده کرد. به‌طوری که جیلی به‌عنوان یک یادگیرنده فعال، کارمندان خود را برای آموزش فناوری به خارج از کشور فرستاد و کارشناسان را نیز به دفتر مرکزی خود دعوت کرد. اخیراً، جیلی پس از چندین خرید موفق جهانی، به مهم‌ترین خودروساز چین و یک بازیگر چندملیتی در صنعت خودروسازی تبدیل شده است. نتایج مصاحبه با خبرگان نشان داد که جیلی همان گام‌های «چندملیتی‌های اژدها»^۲ را دنبال کرد تا به یک بازیگر جهانی در صنعت خودرو تبدیل شود.

«جیا-ژنگ» و «براسو بروگی»^۳ (۲۰۲۳) در طی مطالعه‌ای، وضعیت دگرگونی صنعت خودروسازی چین در طی سال‌های ۱۹۵۳ تا ۲۰۰۱ م. و بین‌المللی‌سازی درونی آن را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها نشان دادند که چگونه صنعتی‌سازی در بخش خودرو چین با نظریه بین‌المللی‌سازی درونی که در آن انتقال فناوری و کسب دانش مقدم بر شرایط بازار است، سازگار بوده است. در همین راستا، سرمایه‌گذاری مشترک فولکس واگن، موفق‌ترین و نماینده این بین‌المللی‌سازی درونی بود. در طی این مدت، پیشگامان اصلی (به ویژه فولکس واگن) به رهبری بازار، انباشته‌شدن تخصص و بهبود روش‌های مشارکتی خود ادامه دادند و شرکت‌های جدید مثل فیات و پژو، به سرمایه‌گذاری‌های مشترکی پرداختند که فراتر از تولید خودرو بود و به زنجیره تأمین قطعات خودرو گسترش یافت. بررسی‌ها نشان داد زمانی که سهم منابع محلی این محرک‌های اصلی به ۹۰ درصد رسید، فرآیند بین‌المللی‌سازی داخلی تکمیل شد و چین آماده ورود به مرحله جدیدی از بین‌المللی‌سازی بیرونی، با ادغام به سازمان تجارت جهانی، سیاست خروج و تعمیق اصلاحات بازار شد. نتایج تأیید کرد که بین‌المللی‌سازی درونی، پایه‌ای برای مدرن‌سازی صنعتی و توسعه بازار چین بوده است.

«کوراس»^۴ (۲۰۲۳) در پژوهشی، به شناسایی و تشریح استراتژی‌های ورود به بازارهای خارجی توسط شرکت‌های خودروسازی (به‌عنوان بخشی از فرآیند بین‌المللی‌سازی) پرداخت. هم‌چنین محقق به دنبال یافتن پیوندهایی بین این استراتژی‌ها، اشکال و اهمیت آن‌ها برای دوره کلی بین‌المللی‌شدن فعالیت‌های شرکت‌های مورد بررسی بوده است. بدین منظور، از روش تحقیق آمیخته (کیفی-کمی) استفاده شد. در نهایت محقق به این نتیجه رسید که طراحی یک مدل بین‌المللی جهانی برای همه شرکت‌های بخش خودرو امکان‌پذیر نیست. استراتژی‌های اتخاذشده به عوامل زیادی مانند شرایط عمومی اقتصاد کشور و اندازه آن، سطح پیشرفت تکنولوژی در تولید، منابع سرمایه، محدوده محصول و چشم‌انداز توسعه بستگی دارند. بنابراین بیشترین شباهت‌ها در چیدمان جغرافیایی رخ می‌دهد. به‌طوری که شرکت‌های آسیایی، اروپایی و آمریکای شمالی مسیرهای متفاوتی را برای بین‌المللی‌شدن دنبال کردند.

«یو»^۵ (۲۰۲۴) در مطالعه خود، نحوه بین‌المللی‌سازی برند خودروی جیلی در کشور چین را مورد بررسی قرار داد. وی معتقد بود برند جیلی با اینکه عملکرد موفقی در بازار داخلی چین داشته، اما در مسیر بین‌المللی‌شدن با چالش‌های زیادی از جمله آگاهی کم از برند و سطح فناوری نسبتاً قدیمی مواجه است. بنابراین به‌منظور تسریع در روند بین‌المللی‌سازی، جیلی شروع به همکاری با شرکت‌های خودروسازی مشهور بین‌المللی کرد. به‌طوری که تصاحب سهام شرکت خودروسازی دایملر توسط جیلی، تلاش مهمی در مسیر جهانی‌شدن بود. از این رو در این پژوهش، محقق با استفاده از روش تحلیل مقایسه‌ای و روش تجزیه و تحلیل «DuPont»، داده‌های مالی شرکت جیلی را پردازش کرده و بحث عمیقی

۱. پروتون برند ملی خودرو مالزی است که شرکت جیلی نیمی از آن خودروها را خریداری کرده است.

2. Dragon Multinationals
 3. Jia-Zheng and Brasó Broggi
 4. Kuras
 5. Yu

را در مورد استراتژی بین‌المللی‌سازی جیلی و اثرات آن انجام داد. نتایج تجزیه و تحلیل‌ها نشان داد که خرید سهام دایملر توسط جیلی، یک استراتژی بین‌المللی‌سازی بسیار موفق بوده است. از طریق این خرید، جیلی نه تنها به اختراعات فنی و منابع برند دایملر دست یافت، بلکه فرصت‌های بیشتری را برای آن در بازارهای داخلی و بین‌المللی گسترش داد. همکاری بین جیلی و دایملر باعث می‌شود صنعت خودروی چین نیز جایگاه خود را در عرصه بین‌المللی بیشتر کند.

«ملک اخلاق» و همکاران (۱۳۹۲)، به بررسی موضوع استراتژی‌های صنعت خودروسازی کشور در ورود به بازارهای جهانی پرداختند. بدین منظور، محققین شرکت ایران خودرو را به عنوان نمونه تحقیق انتخاب کرده و عملکرد استراتژی‌های این شرکت در ورود به بازارهای خارجی را در طی دو سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ ه‍.ش. به روش کارت اعتباری متوازن مورد ارزیابی قرار دادند. در همین راستا، استراتژی‌های شرکت و شاخص‌های مؤثر بر آن، توسط ادبیات موضوع و پرسشنامه ارسالی به خبرگان این حوزه تهیه شد. سپس برای رتبه‌بندی این مؤلفه‌ها، از تکنیک «AHP» فازی بهره گرفته شد. نتایج نشان داد که نوآوری و توسعه، مشتری، فرآیندهای کسب و کار و مالی، به ترتیب مهم‌ترین عوامل مؤثر در ورود ایران خودرو به بازارهای جهانی طی این دو سال بوده است.

«معادی رودسری» و همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای، الزامات خودروساز شدن در عرصه جهانی را برای صنعت خودرو ایران مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه، با مرور تحولات صنعت خودرو در جهان و زنجیره ارزش این صنعت، سهم هر یک از فعالیت‌ها در زنجیره ارزش خودرو و تغییرات به وجود آمده در آن بررسی و مسیر خودروساز شدن مشخص شد. سپس مقایسه تطبیقی بین صنعت خودروسازی در کشورهای کره جنوبی، چین، ترکیه و ایران صورت گرفت. در ادامه، با انجام مصاحبه و جمع‌آوری اطلاعات از ۳۰ نفر از کارشناسان و مدیران فعال در صنعت خودرو کشور و تجزیه و تحلیل توسط نرم‌افزار «Msxqda»، مسیر صنعت خودروسازی ایران و الزامات آن برای تبدیل شدن به خودروساز جهانی طراحی شد. بر اساس تحلیل محتوای انجام شده مشخص شد با وجود تلاش‌ها و زیرساخت‌های فراهم شده در صنعت خودروسازی کشور، ایران تا خودروساز شدن فاصله زیادی دارد و هنوز به الزامات خودروساز شدن دست نیافته است.

«امیراحمدی حاجی آقا» (۱۳۹۸) در مطالعه خود، عوامل مؤثر بر توسعه صادرات محصولات ایران خودرو را شناسایی و رتبه‌بندی کرد. بدین منظور، با استفاده از رویکرد دلفی، دو گروه ۱۵ نفره از اساتید مدیریت بازرگانی و همچنین خبرگان صنعت خودروسازی فعال در حوزه صادرات در شرکت ایران خودرو و برای روش رتبه‌بندی تاپسیس نیز، ۸۲ نفر از کارشناسان و مدیران شرکت خودروسازی ایران خودرو که در حوزه صادرات اطلاعات دارند، انتخاب شدند. عوامل شناسایی شده از طریق ادبیات موضوع در اختیار خبرگان قرار گرفت و پس از شناسایی عوامل مؤثر بر توسعه صادرات در شرکت ایران خودرو، با استفاده از تکنیک تاپسیس به رتبه‌بندی این عوامل پرداخته شد. نتایج نشان داد که به ترتیب عوامل (۱) سیاسی و دولتی (۲) درون سازمانی (۳) کلان اقتصادی و (۴) رقابتی بر توسعه صادرات محصولات ایران خودرو مؤثر هستند.

«توده‌روستا» و همکاران (۱۳۹۹)، مطالعه‌ای با هدف شناسایی پیشران‌های کلیدی اثرگذار بر همکاری‌های راهبردی بین‌المللی در صنعت خودرو انجام دادند. محققین در قالب یک مرور نظام‌مند، ۴۹ مطالعه را که مربوط به پیشران‌های کلیدی اثرگذار بر همکاری‌های راهبردی بین‌المللی در بازه زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۹ م. انجام شده بودند، مورد بررسی قرار دادند. مطالعات مذکور بعد از فرآیند غربالگری، با استفاده از روش کدگذاری و با کمک نرم‌افزار «Msxqda» تحلیل شدند. نتایج این پژوهش نشان داد که مجموعه پیشران‌های کلیدی تحولات فناوری صنعت خودرو، سیاست‌گذاری صنعتی در حیطه خودرو، عوامل قانونی و نهادی، روند جهانی صنعت خودرو و تعاملات بین‌المللی کشور، بیشترین تأثیر را در جهت‌دهی همکاری‌های راهبردی بین‌المللی در صنعت خودرو داشته‌اند.

«سعیدی» و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی، عوامل پیشرفت بومی محصول جدید را برای دستیابی صنعت خودرو به کلاس جهانی شناسایی و رتبه‌بندی کردند. بدین منظور از روش تحقیق ترکیبی (کیفی و کمی) استفاده شد. در بخش کیفی، اطلاعات مورد نیاز از طریق مصاحبه و پرسشنامه با ۱۵ نفر از متخصصان و خبرگان صنعت

خودرو به‌دست آمد و از رویکرد کیفی تحلیل مضمون استفاده شد. در بخش کمی نیز، محققین از روش توصیفی-تحلیلی و تحلیل عاملی اکتشافی بهره گرفتند. سپس با استفاده از روش «AHP» فازی به رتبه‌بندی عوامل پرداخته شد. نتایج نشان داد که محصول جدید برای دستیابی صنعت خودرو به کلاس جهانی، می‌تواند به چندین مؤلفه شامل توانایی مدیریت، عوامل مرتبط با مشتری، عوامل مربوط به ویژگی‌های محصول، توانایی سازمانی، عوامل بیرونی، توانایی فردی، عوامل فرهنگی، عوامل تکنولوژیک و عوامل فرآیندی (به ترتیب) تقسیم شود.

«ربیعی فرحانی» (۱۴۰۲) در مطالعه خود، به شناسایی پیشران‌ها در صنعت خودرو ایران و دسته‌بندی آن‌ها پرداخت. بدین منظور، ابتدا با استفاده از مرور ادبیات موضوع، فهرستی از پیشران‌ها استخراج و سپس جهت پیاده‌سازی الگوریتم ژنتیک از نرم‌افزار متلب و برای استفاده از تکنیک دلفی و تحلیل عاملی، از نرم‌افزار «SPSS» بهره گرفته شد. نمونه آماری تکنیک دلفی شامل ۱۰۰ نفر و نمونه آماری مربوط به دو تکنیک دیگر با استفاده از فرمول کوکران، ۱۳۲ نفر تعیین شد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از تکنیک دلفی و الگوریتم ژنتیک، ۳۲ پیشران استخراج شد که براساس تکنیک تحلیل عاملی در دسته‌های اصلی اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی، قانونی، سازمانی چابکی، بازار و انقلاب صنعتی ۴ قرار گرفتند. همچنین براساس مفاهیم توسعه پایدار، عوامل اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و قانونی به‌عنوان ابعاد توسعه پایدار معرفی شدند.

با توجه به مطالب فوق، هدف اصلی تحقیق حاضر طراحی مدلی برای بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو در ایران است. تعداد کمی از مطالعات داخلی، موضوع بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو کشور را مورد بررسی قرار دادند. از طرفی، مدل جامع و کاربردی را نیز برای بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو ارائه ندادند. همچنین با توجه به اینکه هر کشوری شرایط خاص خود را دارد، لذا نمی‌توان از مطالعات خارجی برای تصمیم‌گیری در خصوص صنعت خودروی ایران استفاده کرد. بنابراین با در نظر گرفتن مطالب فوق، مطالعه حاضر در نظر دارد با بررسی جامع صنعت خودرو کشور و استفاده از یک رویکرد آمیخته (کیفی-کمی)، عوامل مؤثر بر بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو را شناسایی کرده و مدل مفهومی برای این منظور ارائه دهد؛ که این موضوع از نوآوری‌های تحقیق حاضر به شمار می‌رود.

۳. روش‌شناسی تحقیق

در مطالعه حاضر، برای طراحی مدل مفهومی بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو، از روش تحقیق آمیخته (ترکیبی) استفاده خواهد شد. این روش یک رویکرد پژوهشی است که به موجب آن محقق داده‌های کمی و کیفی را در یک مطالعه جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل می‌کند. روش‌های ترکیبی می‌توانند به پژوهش‌گر کمک کنند تا تصویر کامل‌تری نسبت به مطالعه کمی یا کیفی مستقل به‌دست آورد.

به‌طور کلی، پژوهش‌گرانی که از روش‌های ترکیبی استفاده می‌کنند، طرح پژوهشی را به کار می‌برند که از داده‌های کمی و کیفی برای پاسخ دادن به یک سؤال خاص و یا مجموعه‌ای از سؤالات استفاده می‌کند. این ترکیب روش‌ها شامل جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و ادغام داده‌های کمی و کیفی در یک یا چند مطالعه است. اصطلاح آمیخته به ادغام روش‌ها با ترکیب دو یا چند روش کیفی در یک مطالعه پژوهشی (مانند مصاحبه عمقی و مشاهده شرکت‌کننده) و یا با استفاده از دو یا چند روش کمی (مانند نظرسنجی (پیمایش) و آزمایشی (تجربی)) در یک مطالعه پژوهشی واحد اشاره دارد.

تاکنون روش‌شناسان طرح‌های بسیاری برای روش‌های آمیخته معرفی کرده‌اند. «تشری» و همکاران^۱ (۲۰۲۰) به ۴۰ نوع متفاوت از طرح‌های پژوهشی اشاره کرده‌اند. پژوهشگران بعدی این تعداد را به ۱۲ نوع تنزل

1. Tashakkori et al.

دادند. این ۱۲ نوع را نیز به دلیل شباهت‌شان می‌توان در چهار دسته کلی تقسیم‌بندی کرد که عبارتند از: طرح‌های به‌هم‌تنیده، طرح‌های «اندارجی»^۱، طرح‌های تشویقی و طرح‌های اکتشافی (کرسول^۲، ۲۰۰۳). در ادامه، روش‌شناسی هر دو بخش کیفی و کمی تحقیق توضیح داده می‌شود.

۳-۱. بخش کیفی تحقیق

جامعه آماری بخش کیفی تحقیق شامل خبرگان حوزه خودرو در اتاق خودرو، وزارت صمت، صاحب‌نظران صنعت خودرو و مدیران بخش صادرات در دو شرکت خودروسازی ایران خودرو و سایپا است.^۳ از آنجایی که خبرگان و صاحب‌نظرانی که در حوزه موضوع تحقیق تسلط کافی داشته باشند به وضوح قابل شناسایی نیستند، لذا به جهت انتخاب نمونه تحقیق از بین این افراد، از روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله برفی استفاده شده است. بر این اساس، در ابتدا تمرکز بر افرادی بوده است که آگاهی بیشتری بر موضوع تحقیق داشته‌اند. هم‌چنین تعداد نمونه در بخش کیفی، منوط به آن است که داده‌ها و اطلاعات بدست آمده در این بخش به سطح اشباع نظری برسند. به عبارت دیگر، جمع‌آوری اطلاعات تا جایی ادامه می‌یابد که منجر به داده و اطلاعات اضافی نشده و همان موضوعات قبلی تکرار شود. در این حالت، محقق می‌بایست این فرآیند را متوقف کند.

بعد از انتخاب نمونه تحقیق، می‌بایست داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز جمع‌آوری شود. در مطالعه حاضر از ابزار مصاحبه با نخبگان برای این منظور استفاده شده است. این نوع از مصاحبه حالتی ویژه از مصاحبه است که بر روی دسته‌ای خاص از مصاحبه‌شوندگان متمرکز می‌شود. فرض بر این است که نخبگان از قدرت اعمال نفوذ بیشتری برخوردارند، با فراست‌اند و در سازمان یا جامعه از آگاهی‌هایی بیشتر برخوردارند و براساس تخصص‌هایی که در زمینه‌های ذی‌ربط تحقیق دارند، مورد مصاحبه قرار می‌گیرند.

سپس برای شناسایی عوامل مؤثر بر بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو (بخش کیفی تحقیق) به منظور طراحی مدل مفهومی، از رویکرد «تحلیل مضمون»^۴ استفاده می‌شود که برای اولین بار توسط «براون» و «کلارک»^۵ (۲۰۰۶) مطرح شد؛ تا بتوان تجزیه و تحلیل تجربی و دقیقی از داده‌های کیفی ارائه داد. «بویاتزیس»^۶ (۱۹۹۸) تحلیل مضمون را روشی برای شناخت، تحلیل و گزارش الگوهای موجود در داده‌های کیفی می‌داند. این روش، فرآیندی برای تحلیل داده‌های متنی است و داده‌های پراکنده و متنوع را به داده‌هایی غنی و تفصیلی تبدیل می‌کند (درخشه و همکاران، ۱۳۹۴). روش تحلیل مضمون شامل شش مرحله: (۱) آشنایی با داده‌ها (۲) کدگذاری اولیه (۳) جست‌وجوی مضامین (۴) بازبینی مضامین (۵) تعریف و نام‌گذاری مضامین و (۶) تهیه گزارش است.

بعد از اتمام مراحل تحلیل مضمون و به‌دست‌آوردن مضامین اصلی، می‌بایست ارتباط علی بین مضامین به‌دست‌آمده مشخص گردد تا بتوان مدل مفهومی بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو را طراحی کرد. در همین راستا روش‌های مختلفی نظیر مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)^۷، تکنیک «دیمتل»^۸ و ... وجود دارد. در این پژوهش،

1. Embedded

2. Creswell

۳. با توجه به اینکه دو شرکت خودروسازی ایران خودرو و سایپا، سهم بیشتری را از بازار داخلی دارند، و شرکت‌های خودروسازی دیگر نظیر کرمان موتور، بهمن موتور و ...، عمده فعالیت‌شان مبتنی بر مونتاژکاری خودروهای وارداتی بوده و هدفشان بازار داخلی است؛ لذا مدیران دو شرکت ایران خودرو و سایپا، در جامعه آماری حضور دارند.

4. Thematic Analysis

5. Braun and Clarke

6. Boyatzis

7. Interpretive Structural Modeling (ISM)

8. Dematel

از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری استفاده می‌شود که علاوه بر شناسایی روابط، به سطح‌بندی مضمون‌ها نیز می‌پردازد. هدف این روش نیز شناسایی روابط بین متغیرهای زیربنایی یک پدیده چندوجهی و پیچیده است. در روش مذکور، اثر هر یک از متغیرها بر روی متغیرهای دیگر بررسی می‌شود. اجرای روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری شامل پنج مرحله: ۱) تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM) ۲) ماتریس دستیابی ۳) ماتریس انتقال‌پذیری ۴) سطح‌بندی متغیرها و ۵) ترسیم نمودار قدرت نفوذ-وابستگی است.

برای تشکیل ماتریس خودتعاملی، می‌بایست با توجه به تعداد مضمون‌های بدست آمده (n)، یک ماتریس $n+1 \times n+1$ تشکیل داد که سطر اول و ستون اول آن شامل مضامین شناسایی شده است. سپس ماتریس مذکور در اختیار خبرگان قرار می‌گیرد تا ارتباط بین متغیرها (مضامین) را به صورت یکی از چهار حالت (V) متغیر i بر j تأثیر دارد، (A) متغیر j بر i تأثیر دارد، (X) ارتباط دوطرفه و (O) عدم وجود رابطه مشخص کنند^۲. در مرحله دوم، ماتریس دریافتی باید بر اساس دو کد ۰ و ۱ تنظیم شود. بدین صورت که برای استخراج این ماتریس، در هر سطر ماتریس خودتعاملی به جای حروف X و V از عدد یک، و به جای حروف A و O ، از عدد صفر استفاده می‌شود. ماتریس به‌دست‌آمده ماتریس دریافتی اولیه نام دارد که درایه‌های قطر اصلی آن برابر یک است.

در مرحله سوم، باید یک ماتریس ثانویه برای برقراری ارتباط ثانویه بین متغیرها تهیه شود. به این صورت که اگر متغیر A با B و متغیر B هم با C در ارتباط باشند، در این حالت باید متغیر A نیز بر C مؤثر باشد. به عبارت دیگر، روابط دارای خاصیت انتقال‌پذیری باشد. بر اساس روابط ثانویه، باید اثرات مستقیم لحاظ شود، اما اگر در عمل این اتفاق نیفتاده باشد؛ باید جدول تصحیح و رابطه ثانویه نیز نشان داده شود. در نهایت با لحاظ کردن خاصیت انتقال‌پذیری در روابط متغیرها (مضمون‌ها)، ماتریس دستیابی نهایی به‌دست می‌آید.

در مرحله چهارم، به منظور سطح‌بندی متغیرها، باید مجموعه خروجی‌ها و ورودی‌ها را برای هر معیار از ماتریس دریافتی استخراج کرد. مجموعه دستیابی (اثرگذاری یا خروجی‌ها)، شامل خود معیار و معیارهایی است که از آن تأثیر می‌پذیرد. مجموعه پیش‌نیاز (اثرپذیری یا ورودی‌ها)، شامل خود معیار و معیارهایی است که بر آن تأثیر می‌گذارند. در نهایت در مرحله پنجم نیز، میزان قدرت نفوذ و وابستگی متغیرها تعیین می‌شود.

۳-۲. بخش کمی تحقیق

جامعه آماری در بخش کمی تحقیق، صاحب‌نظران، مدیران فعال در صنعت خودرو کشور و مدیران بخش صادرات دو شرکت خودروسازی ایران خودرو و سایپا است. این دو خودروساز بر اساس معیارهای ۱) در دسترس بودن و امکان توزیع پرسشنامه در این دو شرکت و ۲) داشتن سهم بازاری بالا در تولید خودروی کشور نسبت به سایر خودروسازها، انتخاب شده‌اند.

روش نمونه‌گیری در بخش کمی تحقیق از نوع نمونه‌گیری خوشه‌ای است. این روش اغلب در بررسی‌های وسیع مورد استفاده قرار می‌گیرد. زیرا هزینه کمتری در بر دارد. برای نمونه‌گیری خوشه‌ای، ابتدا گروه‌های بزرگی (خوشه‌ها) را انتخاب کرده و بعد از این گروه‌ها نمونه‌گیری تصادفی به عمل می‌آید.

جهت جمع‌آوری داده و اطلاعات مورد نیاز برای این تحقیق در بخش کمی آن، از ابزار پرسشنامه استفاده شده است. اصولاً پرسشنامه‌ها شامل چندین پرسش می‌شود که دارای پاسخ‌های مشخصی است و امکان دارد پرسش‌ها به فرد مورد تحقیق آزادی عمل بدهد تا بدان گونه که می‌خواهد جواب دهد. در مطالعه حاضر، پس از شناسایی

1. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM)

۲. در این مرحله، از بیشترین فراوانی که در پرسشنامه‌های ماتریس خودتعاملی حاصل شده، استفاده شده است.

عوامل مؤثر بر بین‌المللی سازی صنعت خودرو در ایران در بخش کیفی تحقیق، پرسشنامه‌ای که شامل تمامی عوامل شناسایی شده مذکور بوده، طراحی شده و در نمونه بخش کمی تحقیق توزیع می‌شود تا از این طریق، میزان اثرگذاری هر یک از عوامل بر بین‌المللی سازی صنعت خودرو کشور سنجیده شود.

در بخش کمی مطالعه حاضر، برای بررسی میزان تأثیر هر یک از مؤلفه‌ها به کمک بار عاملی آن‌ها و برای بررسی وجود رابطه میان عوامل بین‌المللی سازی شناسایی شده در بخش کیفی تحقیق، از مدل معادلات ساختاری^۱ و روش حداقل مربعات جزئی^۲ استفاده می‌شود. با استفاده از روش معادلات ساختاری، می‌توان روابط علت و معلولی میان متغیرهایی که به‌طور مستقیم قابل مشاهده نیستند را با توجه به خطاها استنتاج نمود و میزان همبستگی و شدت اثرگذاری هر یک را بر دیگری، مورد تحلیل قرار داد.

مدل سازی معادلات ساختاری دیدگاهی است که در آن، الگوهای فرضی از ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم در میان یک مجموعه از «متغیرهای آشکار»^۳ و «پنهان»^۴ مورد بررسی قرار می‌گیرد. متغیر پنهان، متغیری است که به‌طور مستقیم اندازه‌گیری نمی‌شود، بلکه با استفاده از دو یا تعداد بیشتری از متغیرهای مشاهده شده در نقش معرف، سنجیده می‌شود. متغیرهای آشکار یا مشاهده‌پذیر نیز گویه‌ها یا سنجه‌هایی هستند که برای اندازه‌گیری متغیرهای پنهان استفاده می‌شوند. در این معادلات از مفاهیم آماری مانند واریانس و کوواریانس به‌عنوان معیارهایی برای اندازه‌گیری پراکندگی یا وابستگی بین متغیرها استفاده می‌شود.

جدول ۱: جمع‌بندی بخش‌های کیفی و کمی تحقیق

Tab 1: Summary of the qualitative and quantitative parts of the research

بخش کیفی تحقیق					
هدف	جامعه آماری	روش نمونه‌گیری	ابزار	روش اجرا	نرم‌افزار
شناسایی عوامل مؤثر بر بین‌المللی سازی صنعت خودرو	خبرگان حوزه خودرو در اتاق خودرو وزارت صمت، صاحب‌نظران صنعت خودرو و مدیران ایران خودرو و سایپا	هدفمند گلوله‌برفی	مصاحبه	تحلیل مضمون	Atlas. ti 9
بخش کمی تحقیق					
هدف	جامعه آماری	روش نمونه‌گیری	ابزار	روش اجرا	نرم‌افزار
بررسی میزان اثرگذاری عوامل مؤثر بر بین‌المللی سازی صنعت خودرو	صاحب‌نظران، مدیران فعال در صنعت خودرو کشور و مدیران بخش صادرات دو شرکت خودروسازی ایران خودرو و سایپا	خوشه‌ای	پرسشنامه	معادلات ساختاری	SMART PLS

1. Structural Equation Modeling (SEM)
2. Partial Least Squares (PLS)
3. Observed Variables
4. Latent Variables

۴. یافته‌های تحقیق

با توجه به این که روش تحقیق مطالعه حاضر، روش آمیخته یا ترکیبی کیفی و کمی بوده، لذا یافته‌های تحقیق نیز در دو بخش ارائه می‌شود.

۴-۱. نتایج بخش کیفی تحقیق

به منظور جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز جهت شناسایی عوامل مؤثر بر بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو کشور، در ابتدا مصاحبه‌هایی با استفاده از سؤالات نیمه‌ساختاریافته، از تعداد ۱۵ نفر^۱ از مدیران بخش صادرات ایران خودرو و سایپا، خبرگان و صاحب‌نظران صنعت خودرو کشور به عمل آمد^۲. در این گونه مصاحبه‌ها، سؤالات مصاحبه دارای ساختار مشخص و دقیقی نیستند، تا مصاحبه‌شونده بتواند آزادانه و بدون هیچ‌گونه محدودیتی، پاسخ خود را به سؤال پرسیده‌شده بیان کند.

برای تهیه سؤالات مصاحبه، محقق با مرور ادبیات موضوع و نیز استفاده از دانش خود در خصوص صنعت خودرو، سؤالات مصاحبه را تنظیم کرده و این سؤالات در حین مصاحبه نیز، تکمیل‌تر می‌شد. به‌طوری که سؤالاتی که بی‌ربط یا دشوار بودند، در مصاحبه‌های بعدی حذف می‌شدند. سپس مصاحبه‌ها جهت کدگذاری وارد نرم‌افزار «ATLAS. ti 9» شدند. با استفاده از روش تحلیل مضمون، در مرحله اول ۵۴۰ نقل قول از متن مصاحبه‌ها استخراج شد. سپس کدگذاری اولیه انجام شد و در همین راستا، در دور اول کدگذاری باز، تعداد ۴۵۳ کد شناسایی شد. در دور دوم کدگذاری، کدهایی که به لحاظ معنا و مفهوم به یکدیگر نزدیک‌تر بودند، با هم ادغام‌شده و کدهای بی‌ربط نیز حذف شدند. در نهایت بعد از خلاصه‌سازی کدها، تعداد ۱۳۴ مقوله مشخص شد. در ادامه کدگذاری محوری انجام شد. در نهایت ۱۵ مضمون استخراج شد که عبارتند از: صنعت خودروسازی، صادرات، وضعیت اقتصاد داخلی، وضعیت اقتصادی کشور هدف، سرمایه‌انسانی، زنجیره تأمین، تعامل با خودروسازان جهانی، داشتن مزیت رقابتی، تحقیق و توسعه، دولت، سرمایه‌گذاری خارجی، تأمین مالی، انعقاد قراردادهای تجاری مناسب، تولید در کشور هدف و استاندارد جهانی. مضامین اصلی و فرعی به همراه مقوله‌های شناسایی‌شده، در جدول ۲ آمده است:

۱. تعداد نمونه در بخش کیفی، منوط به آن است که داده‌ها و اطلاعات به‌دست‌آمده در این بخش به سطح اشباع نظری برسند. به عبارت دیگر، جمع‌آوری اطلاعات تا جایی ادامه می‌یابد که منجر به داده و اطلاعات اضافی نشده و همان موضوعات قبلی تکرار شود. در این حالت، محقق می‌بایست این فرآیند را متوقف کند.

۲. اشتراوس و کوربین (۱۹۹۸) معتقدند دست کم به ۱۰ مصاحبه و مشاهده که به شکلی تفصیلی کدگذاری شده باشند، برای ساختن نظریه داده‌بنیاد نیاز است. اما دیگر روش‌شناسان حداقل ۲۰، ۳۰ یا ۴۰ مصاحبه جداگانه را توصیه می‌کنند.

جدول ۲: مضامین اصلی، مضامین فرعی و مقوله‌ها
Tab 2: Main themes, subthemes, and categories

مضامین اصلی	مضامین فرعی	مقوله‌ها
صنعت خودروسازی		اتخاذ راهبرد استراتژی تولید ناب- بازنگری در سیاست‌ها و برنامه به هنگام بروز مشکل- نبود انحصار- تخصص‌گرایی و برنامه‌ریزی راهبردی- استفاده از نظام‌های پیشرفته ارتباطات- وجود صرفه به مقیاس- استفاده از ماشین‌آلات به‌روز تولید- هزینه‌های بالای تولید- بومی‌سازی طراحی و تولید پلتفرم- بهره‌مندی از زیرساخت لجستیک مناسب- اجرای دقیق برنامه تعریف‌شده- داشتن سیاست صنعتی- نظام بنگاه‌داری قوی مبتنی بر استانداردهای مدیریتی جهانی- توان برون‌سپاری- توسعه متوازن و هم‌زمان صنایع مرتبط با صنعت خودرو- توجه به صادرات- نشان‌دهنده اعتبار ملی- رصد مداوم موفقیت، جایگاه و عملکرد شرکت- داشتن استراتژی بازاریابی جهت ورود به بازارهای خارجی- داشتن تجربه بین‌المللی- سوده بودن خودروسازان- ارتقاء برند در بازارهای هدف- حرکت به سمت پلتفرم مشترک- تأسیس آزمایشگاه‌های مناسب- استفاده از تجربه دیگران- رشد بخش خصوصی- کاهش نهادهای تصمیم‌گیر- ایجاد پیوند بین بخش‌های مکمل صنعت
	الزامات صادرات	ایجاد زیرساخت و بنادر استراتژیک برای صادرات- داشتن برنامه استراتژیک صادراتی- بازاریابی و تبلیغات- حرکت از تولید انبوه به سمت تولید سفارشی- برخورداری از نمایندگان فعال در حوزه صادرات- صادرات بخشی از تولیدات شرکت‌های مشترک- اعطاء مشوق‌های صادراتی- انتخاب بازارهای هدف نزدیک- به‌صرفه‌بودن برای صادرات- داشتن تیراژ تولید بالا و متنوع- ساخت محصولات با هدف صادرات- ذی‌نفع نمودن صنایع مرتبط در امر صادرات خودرو- ایجاد خوشه‌ها و مناطق ویژه خودروسازی
صادرات	ویژگی‌های محصول صادراتی	برخوردار از پلتفرم‌های به‌روز- دارای شرایط متنوع فروش- با کیفیت و قیمت مناسب- مطابق با ارزش‌ها، فرهنگ و تاریخ یک ملت- برخوردار از تکنولوژی پیشرفته- داشتن جذابیت برای صادرات- تطابق با ترجیحات مصرف‌کنندگان کشور هدف- دسترسی به نمایندگی‌های فروش و خدمات پس از فروش- کسب مقبولیت در خارج از کشور
		ایجاد و برقراری ثبات‌رویه در سیاست‌های بازرگانی- تعاملات قوی با اقتصاد جهانی- تحریم‌ها- فضای کسب‌وکار مناسب- رشد اقتصادی پایدار- نوسانات ارزی- عدم اتکاء به درآمدهای نفتی- بهره‌مندی از ذخایر ارز خارجی قابل‌توجه- زیرساخت مناسب اقتصاد ملی- فشارهای تورمی- کیفیت نظام حکمرانی- الحاق به سازمان تجارت جهانی
وضعیت اقتصاد داخلی		حضور رقبا در کشور هدف- سطح درآمد خانوارها- پایین‌بودن شاخص سرانه مالکیت خودرو- دسترسی به اعتبار برای خرید خودرو- تغییر قوانین و مقررات تعرفه‌های کشورهای میزبان (افزایش تعرفه واردات از سایر کشورها)
وضعیت اقتصادی کشور هدف	مدیران	داشتن تفکر و مدیریت استراتژیک- تسلط به زبان انگلیسی- داشتن فرهنگ سازمانی بالا- شناسایی فرصت‌ها و تهدیدات محیطی- داشتن مهارت سازمانی- ثبات در مدیریت- داشتن نگرش بین‌المللی- استخدام مدیر خارجی (غیر ایرانی)
	کارگران	پایبند به ساختار و فرهنگ کاری- یادگیری بالا حین انجام کار- پویا، تحصیل کرده و جوان- دارای حقوق و دستمزد مناسب- دارای بهره‌وری بالا- اعزام به خارج از کشور برای آموزش
سرمایه انسانی		وابستگی صنعت خودرو کشور به قطعات کلیدی از مسیر واردات- حمایت مالی از قطعه‌سازان داخلی- تأسیس پایگاه‌های طراحی و تولید قطعات با تکنولوژی بالا- تناسب شرکت‌های قطعه‌سازی و خودروسازی با ظرفیت‌های تولید- افزایش واحدهای تولید خودرو و قطعات در مناطق مختلف کشور- داشتن نوآوری فناورانه و تکامل نظام نوآوری ملی- دسترسی به منابع طبیعی جهت تولید با هزینه پایین‌تر
		توسعه همکاری‌های استراتژیک با خودروسازان جهانی- حضور خودروسازان خارجی در داخل کشور- عدم سرمایه‌گذاری مشترک با خودروسازان برتر- تشکیل شبکه تولید و توزیع چندملیتی- نبودن به زنجیره ارزش جهانی خودرو- ادغام و ائتلاف با خودروسازان جهانی- اصلاح روابط بین‌المللی با شرکت‌های خودروساز- انتقال سهام خودروسازی‌ها به شرکت‌های خارجی- شرکت در نمایشگاه‌های خارجی
تعامل با خودروسازان جهانی		

مضامین اصلی	مضامین فرعی	مقوله‌ها
داشتن مزیت رقابتی		داشتن راهبرد ایجاد مزیت رقابتی- نقش مؤثر صنایع وابسته و پشتیبان در ایجاد مزیت رقابتی- نوسازی صنعتی و افزایش قدرت رقابتی- خلق مزیت مشارکتی- کشف و ایجاد مزیت‌های نسبی جدید- عدم وجود فضای رقابتی در تولید خودرو در داخل کشور- برخورداری از عوامل تولید ایجادکننده مزیت رقابتی
تحقیق و توسعه		فعالیت مشترک با دفاتر تحقیق و توسعه خارجی- تأسیس مراکز تحقیق و توسعه در داخل و خارج از کشور- جذب همکاری فنی، مهندسی جهت رشد دانش فنی- ارتقاء سطح فناوری و دستیابی به فناوری‌های پیشرفته- نداشتن نگاه فناورانه در طراحی و تولید- اختصاص بودجه ویژه برای تحقیق و توسعه- عدم ورود فناوری به کشور جهت ارتقاء سطح فناوری تولید خودرو
دولت		آگاه بودن سیاست‌گذار از ضرورت صادرات خودرو- حمایت از صنعت خودرو در قالب اعطای مشوق‌های صادراتی، آزادسازی قوانین و مقررات و وضع تعرفه‌های مناسب- داشتن دولت توسعه‌خواه- تقویت فرصت‌های رشد و اشتغال صنعت خودرو- عدم توجه سیاست‌گذاران کشور به ارتقا کیفیت
سرمایه‌گذاری خارجی		حمایت از سرمایه‌گذار خارجی- عدم تحمیل سرمایه‌گذاری‌های غیراقتصادی- تسهیل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی- اتخاذ سیاست‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری- تداوم جریان سرمایه‌گذاری‌ها- حداقل‌سازی ریسک سرمایه‌گذاری
تأمین مالی		تأمین مالی صنعت خودرو کشور از مسیر درست و به‌رمندی از ابزارهای تأمین مالی مناسب- مشکلات نقل و انتقال پول به حساب‌های شرکای خارجی
انعقاد قراردادهای تجاری مناسب		انعقاد قراردادهای طولانی‌مدت با کشورهای هدف- تسلط به قوانین و داشتن ضمانت اجرایی در انعقاد قرارداد با شرکای خارجی
تولید در کشور هدف		ایجاد سایت تولید در خارج از کشور به شرط داشتن توجیه فنی و اقتصادی- تخصصی‌شدن شعب خارجی
استاندارد جهانی		رعایت استانداردهای جهانی و الزامات زیست‌محیطی- توجه به شرایط اقلیمی و استانداردهای کشور هدف

منبع: یافته‌های تحقیق

هم‌چنین چهار مقوله (۱) طراحی و تولید خودرو بر اساس آخرین تکنولوژی روز دنیا (۲) افزایش در صادرات خودرو (۳) افزایش در تنوع مقاصد صادراتی و شرکای تجاری و (۴) افزایش تیراژ تولید و ارائه خدمات پس از فروش در کشورهای هدف، برای بین‌المللی‌سازی در نظر گرفته شد. در ادامه، برای بررسی روایی مصاحبه‌ها، از آزمون روایی محتوایی که توسط لاوشه^۱ (۱۹۷۵) معرفی شده، استفاده می‌شود. بر اساس این آزمون، اگر مقدار شاخص محاسبه‌شده، بیش از مقدار مورد نظر با توجه به تعداد متخصصین ارزیابی‌کننده سؤال باشد، شاخص روایی محتوایی معتبر خواهد بود. با توجه به این که تعداد افراد مصاحبه‌شونده در این مطالعه، ۱۵ نفر است، لذا مقدار روایی محتوایی باید بیشتر از ۰/۴۹ باشد^۲. با محاسبه مقدار روایی محتوایی مطالعه حاضر، مقدار ۰/۶ به‌دست‌آمد؛ که نشان‌دهنده اعتبار روایی محتوایی مصاحبه‌های انجام شده است.

بعد از اتمام کدگذاری‌ها و به‌دست‌آوردن ۱۵ مضمون اصلی، ارتباط علی بین مضامین به‌دست‌آمده با استفاده از مدل ساختاری تفسیری و تنظیم ماتریس‌های مربوطه توسط خبرگان، مشخص‌شده و جهت طراحی مدل مفهومی و سنجش میزان اثرگذاری متغیرها در بخش کمی تحقیق، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

1. Lawshe

۲. برای مطالعه بیشتر ر. ک. به: لاوشه (۱۹۷۵).

۴-۲. نتایج بخش کمی تحقیق

هدف بخش کمی تحقیق حاضر، بررسی میزان تأثیر عوامل کلیدی و مؤثر بر بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو کشور است که در بخش کیفی تحقیق شناسایی شدند. بدین منظور، از ابزار پرسشنامه جهت جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز استفاده شده است. در همین راستا، پرسشنامه‌ای بر اساس هر یک از مضامین و گویه‌های بدست‌آمده در بخش کیفی تحقیق، طراحی شد. برای این که پاسخ‌های پرسشنامه گرایش به مرکز نداشته باشند، ۴ حالت بسیار کم، کم، زیاد و بسیار زیاد برای سنجش تأثیر هر گویه در نظر گرفته شد. سپس تعداد ۲۰۰ پرسشنامه در بین نمونه آماری بخش کمی تحقیق توزیع شد. در جدول ۳، اطلاعات کلی از نمونه بخش کمی تحقیق ارائه شده است.

جدول ۳: اطلاعات کلی از نمونه بخش کمی تحقیق

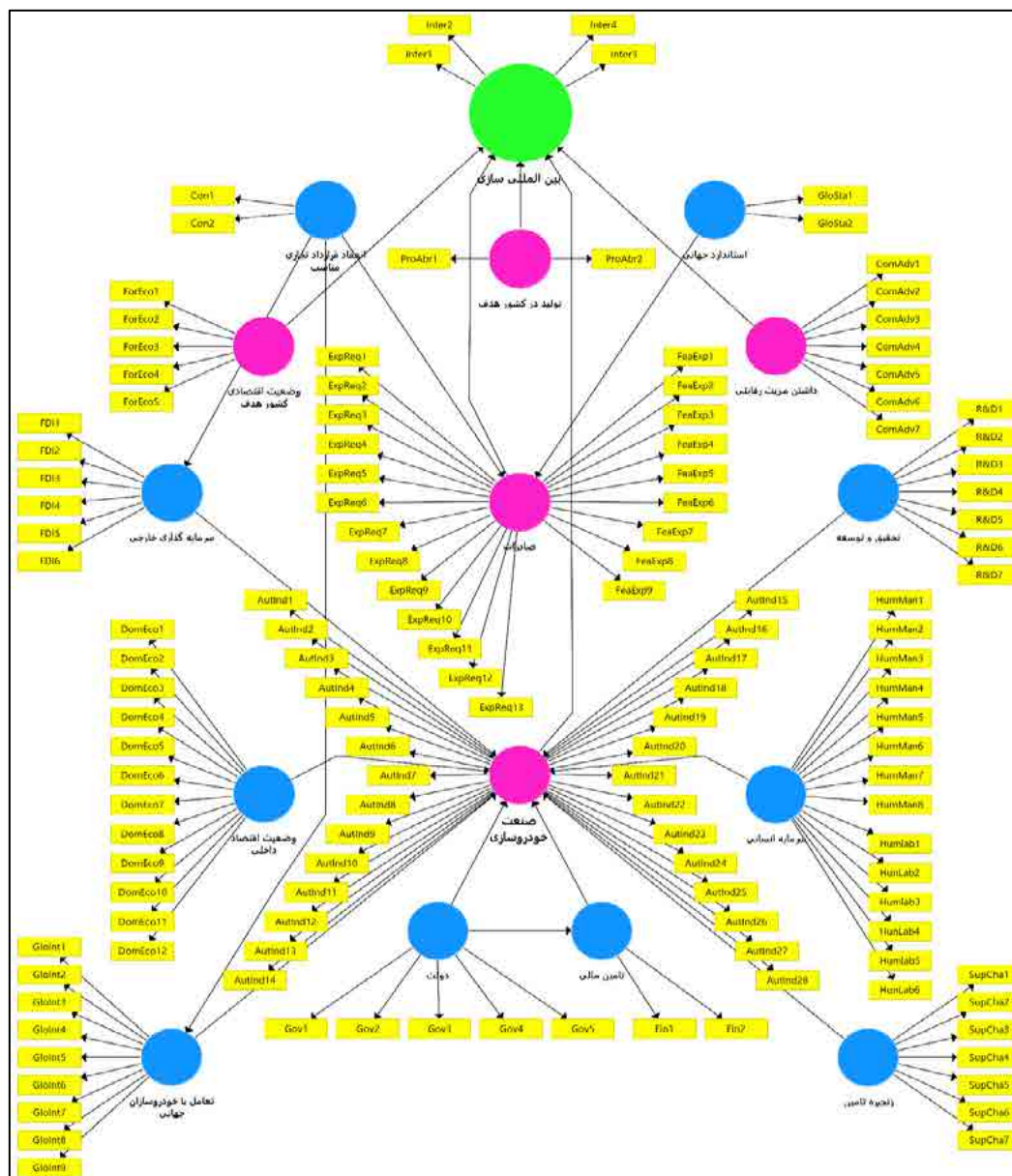
Tab 3: General information from the quantitative research sample

جنسیت	سن	میزان تحصیلات	گروه شغلی
مرد: ۱۶۴ نفر (% ۸۲)	۳۰-۴۰: ۳۵ نفر (% ۱۷/۵)	کارشناسی: ۲۲ نفر (% ۱۱)	مدیران ایران خودرو: ۶۰ نفر (% ۳۰)
زن: ۳۶ نفر (% ۱۸)	۴۱-۵۰: ۱۲۲ نفر (% ۶۱)	کارشناسی ارشد: ۱۲۵ نفر (% ۶۲/۵)	مدیران سایپا: ۴۵ نفر (% ۲۲/۵)
	بیشتر از ۵۰: ۴۳ نفر (% ۲۱/۵)	دکتری: ۵۳ نفر (% ۲۶/۵)	کارشناسان وزارت صمت: ۳۵ نفر (% ۱۷/۵)
			کارشناسان خودرو: ۶۰ نفر (% ۳۰)
۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به موضوع تحقیق، طبیعتاً اغلب نمونه تحقیق را مردان تشکیل داده‌اند. به لحاظ سنی، پرسشنامه‌ها بین افراد با تجربه توزیع شده و ۸۹ درصد آن‌ها را افراد با تحصیلات کارشناسی ارشد و دکتری تشکیل داده‌اند. همچنین توزیع پرسشنامه‌ها بین گروه‌های شغلی مختلف نیز، تا حدودی به هم نزدیک است. بعد از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، اطلاعات آن‌ها در نرم‌افزار «Excel 2021» تنظیم شد و سپس محاسبات و تحلیل‌های بعدی از طریق نرم‌افزار «SMART PLS» صورت گرفت. بر این اساس، مدل معادلات ساختاری زیر (شکل ۱) طراحی ارائه شده است.

تجزیه و تحلیل معادلات ساختاری در قالب دو مدل اندازه‌گیری و تحلیل مسیر صورت می‌گیرد. مدل اندازه‌گیری، بخشی از یک مدل معادلات ساختاری است که در برگیرنده روابط بین متغیر مستقل و گویه‌های مربوط به آن متغیر است. بنابراین در این مدل، روابط بین گویه‌های پرسشنامه و ۱۵ متغیر مستقل شناسایی شده بررسی می‌شود. برای ارزیابی پایایی مدل اندازه‌گیری، از معیارهای آلفای کرونباخ، تحلیل عاملی تأییدی (پایایی تک‌بعدی) و پایایی ترکیبی و جهت بررسی روایی آن، از روش روایی همگرا استفاده شده است.



شکل ۱: مدل ساختاری تحقیق (منبع: یافته‌های تحقیق).

Fig. 1: Structural model of research

معیار آلفای کرونباخ یکی از معیارهای سنتی برای تعیین پایایی سازه‌ها است و برای ارزیابی سازگاری درونی مدل اندازه‌گیری استفاده می‌شود. علاوه بر معیار آلفای کرونباخ، معیار جدیدی به نام پایایی ترکیبی در روش حداقل مربعات جزئی معرفی شده و برتری آن نسبت به آلفای کرونباخ در این است که پایایی سازه‌ها نه به صورت مطلق، بلکه با توجه به همبستگی سازه‌هایشان با یکدیگر محاسبه می‌شود. روایی همگرا نیز بیانگر میزان همبستگی مثبت بین یک گویه با سایر گویه‌های یک متغیر مستقل است. برای ارزیابی روایی همگرای یک متغیر، می‌توان از میانگین واریانس استخراج شده (AVE^1) استفاده کرد (هیر و همکاران^۲، ۲۰۱۷). این معیار نشان‌دهنده میزان همبستگی یک سازه با شاخص‌های خود بوده و هر چه این همبستگی بیشتر باشد، برازش مدل اندازه‌گیری نیز

1. Average Variance Extracted (AVE)

2. Hair, et al.

بیشتر خواهد بود (بارکلی و همکاران^۱، ۱۹۹۵). مقادیر معیارهای مذکور برای مدل اندازه‌گیری در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴: مقادیر آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و واریانس استخراج‌شده برای مدل اندازه‌گیری

Tab 4: Cronbach's alpha values, composite reliability, and average variance extracted for the measurement model

متغیر	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	واریانس استخراج‌شده (AVE)
استاندارد جهانی	۰/۷۱۲	۰/۷۳۷	۰/۵۷۵
انعقاد قراردادهای تجاری مناسب	۰/۸۳۴	۰/۸۶۲	۰/۵۰۸
بین‌المللی‌سازی	۰/۸۰۷	۰/۹۰۵	۰/۶۶۵
تأمین مالی	۰/۹۵۲	۰/۷۳۷	۰/۷۸۲
تحقیق و توسعه	۰/۹۱۶	۰/۸۱۴	۰/۷۴۷
تعامل با خودروسازان جهانی	۰/۹۰۳	۰/۹۱۵	۰/۸۲۶
تولید در کشور هدف	۰/۸۲۲	۰/۸۷۲	۰/۷۵۰
داشتن مزیت رقابتی	۰/۹۵۳	۰/۸۹۷	۰/۸۵۴
دولت	۰/۷۵۲	۰/۹۱۲	۰/۷۰۳
زنجیره تأمین	۰/۷۰۸	۰/۷۷۰	۰/۶۶۴
سرمایه انسانی	۰/۷۳۱	۰/۷۹۱	۰/۵۹۴
سرمایه‌گذاری خارجی	۰/۸۹۱	۰/۸۰۹	۰/۶۹۴
صادرات	۰/۸۴۶	۰/۸۲۰	۰/۶۶۲
صنعت خودروسازی	۰/۹۱۴	۰/۹۰۰	۰/۷۴۸
وضعیت اقتصاد داخلی	۰/۷۷۶	۰/۷۴۷	۰/۶۱۲
وضعیت اقتصادی کشور هدف	۰/۷۰۲	۰/۷۶۵	۰/۶۲۷

منبع: یافته‌های تحقیق

مقدار بالاتر از ۰/۷ برای آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی، نشان‌دهنده پایایی قابل قبول است. هر چه این مقدار بیشتر از ۰/۷ باشد، بیانگر پایایی بالاتر آن متغیر است. با توجه به ادبیات موضوع، مقدار میانگین واریانس استخراج‌شده بالاتر از ۰/۵ نیز، روایی همگرایی قابل قبول را نشان می‌دهد. طبق نتایج فوق، پایایی و روایی مدل اندازه‌گیری مورد تأیید است. همان‌طور که در بالا نیز اشاره شد، تحلیل عاملی تاییدی معیار دیگری برای سنجش پایایی و اعتبار گویه‌ها است. تحلیل عاملی تاییدی این مطلب را مشخص می‌کند که آیا گویه‌هایی که برای معرفی هر عامل ارائه شده‌اند؛ واقعاً معرف آن هستند یا خیر. به عبارت دیگر، این روش آزمون می‌کند که آیا گویه‌های انتخابی، با چه دقتی معرف یا بیان‌کننده عامل یا متغیر پنهان خود هستند. به عنوان مثال، مضمون صنعت خودروسازی شامل ۲۸ گویه است. بنابراین عامل صنعت خودروسازی یک متغیر پنهان بوده که شامل ۲۸ متغیر آشکار است. خروجی مدل اندازه‌گیری، بارهای عاملی را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، نشان می‌دهد که بار عاملی هر یک از ۲۸ گویه بر روی متغیر پنهان صنعت خودروسازی چقدر است و مشخص می‌کند که این گویه‌ها تا چه اندازه به شکل درستی متغیر صنعت خودروسازی را تبیین می‌کنند.

بارهای عاملی از طریق محاسبه مقدار همبستگی شاخص‌های یک سازه (گویه‌ها یا همان متغیرهای آشکار) با آن سازه (عامل‌ها یا متغیرهای پنهان) به دست می‌آیند که اگر این مقدار برابر و یا بیشتر از مقدار ۰/۴ باشد، بیانگر

1. Barclay, et al.

آن است که واریانس بین عامل و گویه‌های آن از واریانس خطای اندازه‌گیری آن عامل بیشتر بوده و پایایی در مورد آن مدل اندازه‌گیری قابل قبول است (هولاند^۱، ۱۹۹۹). در صورتی که هر یک از بارهای عاملی بین سازه و شاخص‌های آن کمتر از ۰/۴ باشد، محقق باید آن شاخص‌ها را اصلاح نموده و یا از مدل تحقیق خود حذف نماید. مقادیر بارهای عاملی هر یک از گویه‌ها در جدول ۵ آمده است.^۲ بار عاملی تمامی گویه‌ها از ۰/۴ بیشتر بوده و در نتیجه، پایایی مدل اندازه‌گیری تأیید می‌شود.

جدول ۵: تحلیل عاملی تاییدی (بارهای عاملی)
 Tab 5: Confirmatory factor analysis (factor loadings)

متغیر	گویه	بار عاملی	متغیر	گویه	بار عاملی	متغیر	گویه	بار عاملی
صنعت خودروسازی	۱	۰/۸۶۵	صادرات (الزامات صادرات)	۳۸	۰/۸۸۶	سرمایه انسانی (کارگران)	۷۶	۰/۶۱۳
	۲	۰/۸۵۰		۳۹	۰/۹۳۹		۷۷	۰/۶۳۶
	۳	۰/۸۴۰		۴۰	۰/۷۸۰		۷۸	۰/۷۲۳
	۴	۰/۸۸۷		۴۱	۰/۸۵۲		۷۹	۰/۷۴۴
	۵	۰/۸۸۳		۴۲	۰/۷۴۷		۸۰	۰/۸۴۹
	۶	۰/۸۷۵		۴۳	۰/۷۲۷		۸۱	۰/۸۳۰
	۷	۰/۸۰۷	وضعیت اقتصاد داخلی	۴۴	۰/۸۳۳	زنجیره تأمین	۸۲	-۰/۹۱۱
	۸	-۰/۹۱۰		۴۵	۰/۸۱۸		۸۳	۰/۸۱۱
	۹	۰/۹۱۶		۴۶	۰/۷۳۵		۸۴	۰/۹۵۹
	۱۰	۰/۹۶۲		۴۷	۰/۷۱۴		۸۵	۰/۷۸۰
	۱۱	۰/۸۱۰		۴۸	۰/۸۳۳		۸۶	۰/۸۰۸
	۱۲	۰/۸۴۹		۴۹	۰/۸۰۴		۸۷	۰/۷۰۴
	۱۳	۰/۹۵۸		۵۰	۰/۹۰۱		۸۸	۰/۶۹۵
	۱۴	۰/۸۶۴	وضعیت اقتصاد داخلی	۵۱	۰/۷۳۸	تعامل با خودروسازان جهانی	۸۹	۰/۹۳۲
	۱۵	۰/۸۵۶		۵۲	۰/۹۰۹		۹۰	۰/۹۳۸
	۱۶	۰/۹۲۳		۵۳	-۰/۹۵۱		۹۱	-۰/۹۱۴
	۱۷	۰/۸۴۰		۵۴	۰/۷۸۷		۹۲	۰/۹۵۳
	۱۸	۰/۸۷۷		۵۵	۰/۶۳۳		۹۳	-۰/۸۷۵
	۱۹	۰/۹۳۷		۵۶	-۰/۸۸۳		۹۴	۰/۹۱۴
صادرات (ویژگی‌های محصول صادراتی)	۲۰	۰/۸۷۵	وضعیت اقتصاد داخلی	۵۷	۰/۷۰۶	داشتن مزیت رقابتی	۹۵	۰/۸۱۳
	۲۱	۰/۸۳۱		۵۸	۰/۷۷۵		۹۶	۰/۹۰۸
	۲۲	۰/۹۴۴		۵۹	۰/۷۷۴		۹۷	۰/۹۲۴
	۲۳	۰/۷۷۱	وضعیت اقتصادی کشور هدف	۶۰	-۰/۸۲۱		۹۸	۰/۹۷۷
	۲۴	۰/۸۱۹		۶۱	۰/۶۸۲		۹۹	۰/۹۵۳
	۲۵	۰/۸۲۶		۶۲	۰/۶۵۶		۱۰۰	۰/۸۵۲
	۲۶	۰/۷۹۲		۶۳	-۰/۸۷۲	تحقیق و توسعه	۱۰۱	۰/۹۱۸
	۲۷	۰/۸۰۹		۶۴	۰/۶۵۱		۱۰۲	۰/۸۴۶
	۲۸	۰/۸۱۰		۶۵	۰/۷۶۹		۱۰۳	-۰/۹۶۹
	۲۹	۰/۸۰۴	سرمایه انسانی (مدیران)	۶۶	۰/۷۴۵		۱۰۴	۰/۹۴۴
	۳۰	۰/۷۸۶		۶۷	-۰/۸۹۶		۱۰۵	۰/۹۲۱
	۳۱	۰/۷۶۱		۶۸	۰/۸۷۱		۱۰۶	۰/۸۲۲
	۳۲	۰/۷۴۹		۶۹	۰/۸۱۲		۱۰۷	۰/۸۵۴
	۳۳	۰/۸۵۷		۷۰	۰/۷۸۵		۱۰۸	۰/۹۶۸
	۳۴	۰/۷۴۲		۷۱	۰/۶۹۱		۱۰۹	-۰/۷۹۸
	۳۵	۰/۹۲۵		۷۲	۰/۷۶۳		۱۱۰	۰/۷۷۶
	۳۶	۰/۸۰۳		۷۳	۰/۷۱۴		۱۱۱	-۰/۸۹۴
	۳۷	۰/۸۴۹		۷۴	۰/۹۳۳			
				۷۵	۰/۷۵۸			

1. Hulland

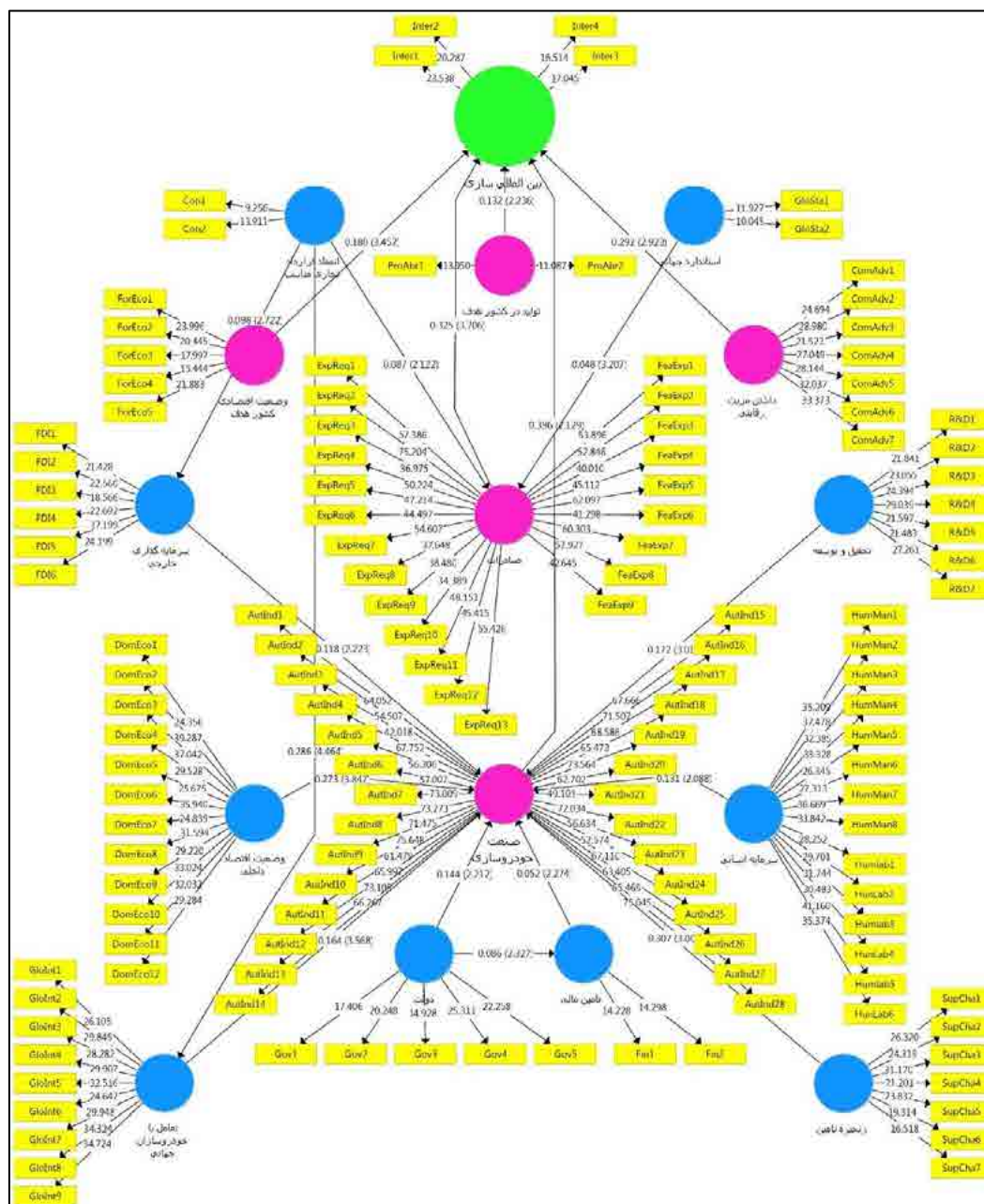
۲. گویه‌ها همان سؤالات پرسشنامه هستند که در اینجا به ترتیب شماره‌گذاری شدند.

متغیر	گویه	بار عاملی	متغیر	گویه	بار عاملی
دولت	۱۱۲	۰/۸۰۶	تأمین مالی	۱۳۳	۰/۸۹۳
	۱۱۳	۰/۹۲۳		۱۳۴	۰/۸۷۵
	۱۱۴	۰/۷۲۱	انعقاد قرارداد تجاری مناسب	۱۲۵	۰/۶۴۵
	۱۱۵	۰/۹۲۰		۱۲۶	۰/۷۷۴
	۱۱۶	۰/۸۰۴	تولید در کشور هدف	۱۲۷	۰/۹۴۳
سرمایه گذاری خارجی	۱۱۷	۰/۹۷۹		۱۲۸	۰/۷۸۱
	۱۱۸	۰/۸۱۷	استاندارد جهانی	۱۲۹	۰/۷۲۰
	۱۱۹	۰/۷۳۳		۱۳۰	۰/۷۹۵
	۱۲۰	۰/۹۱۱	بین المللی سازی	۱۳۱	۰/۸۰۵
	۱۲۱	۰/۷۶۳		۱۳۲	۰/۹۱۹
	۱۲۲	۰/۷۶۷		۱۳۳	۰/۶۴۷
				۱۳۴	۰/۸۶۵

منبع: یافته‌های تحقیق

پس از بررسی پایایی و روایی مدل اندازه‌گیری و تأیید تمامی شاخص‌ها، بخش دوم روش معادلات ساختاری که تحلیل مسیر نامیده می‌شود، انجام شده است. ضرایب تحلیل مسیر نشان‌دهنده مقدار تبیین شده متغیر پنهان از واریانس متغیرهای آشکار است. ضرایب مسیر (β)، بیانگر وجود رابطه، شدت و نوع آن رابطه بین دو متغیر است. در حقیقت این ضرایب همان ضریب رگرسیون در حالت استاندارد است که در مدل‌های رگرسیون ساده و چندگانه مشاهده می‌شود. مقدار این ضرایب عددی است بین ۱- و ۱ که صفر بودن آن نیز، نبود رابطه خطی بین دو متغیر را نشان می‌دهد.

مقدار آماره t در واقع ملاک اصلی برای آزمون فرضیه‌ها است. اگر این مقدار به ترتیب از ۱/۶۴، ۱/۹۶ و ۲/۵۸ بیشتر باشد، نمی‌توان فرضیه مربوطه را در سطوح اطمینان ۹۰، ۹۵ و ۹۹ (به ترتیب) رد کرد. در شکل ۲، ضرایب مسیر برای متغیرهای پنهان آمده است. مقادیر داخل پرانتز جلوی هر کدام از آن‌ها نیز، بیانگر آماره t ضریب مربوطه است. طبق این شکل، آماره t برای تمامی ضرایب مسیر (دایره‌های آبی و صورتی) و گویه‌های مربوط به آن‌ها (مستطیل‌های زرد) از ۱/۹۶ و ۲/۵۸ بیشتر است؛ لذا تمامی متغیرهای ۱۵ گانه شناسایی شده، تأثیر معنی‌داری بر مسیر بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو دارند.



شکل ۲: ضرایب مسیر و آماره t آن‌ها (منبع: یافته‌های تحقیق).

Fig. 2: Path coefficients and their t-statistics

متغیرهای تحقیق و توسعه، سرمایه انسانی، زنجیره تأمین، دولت، تأمین مالی، تعامل با خودروسازان جهانی، وضعیت اقتصاد داخلی و سرمایه‌گذاری خارجی بر صنعت خودروسازی اثرگذار بوده و از این طریق در بین‌المللی‌سازی این صنعت ایفای نقش می‌کنند. همچنین متغیر انعقاد قراردادهای تجاری مناسب بر متغیرهای صادرات، سرمایه‌گذاری خارجی و تعامل با خودروسازان خارجی مؤثر است. متغیر استاندارد جهانی نیز از طریق صادرات، در امر بین‌المللی‌سازی سهیم است. متغیر صنعت خودروسازی نیز در کنار متغیرهای صادرات، داشتن مزیت رقابتی، وضعیت اقتصادی کشور هدف و تولید در کشور هدف، مستقیماً در امر بین‌المللی‌سازی دخیل هستند.

در این بین، متغیر صنعت خودروسازی، صادرات، داشتن مزیت رقابتی بیشترین تأثیر را بر بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو کشور داشتند. همچنین تأثیر متغیرهای زنجیره تأمین و وضعیت اقتصاد داخلی بر صنعت خودروسازی، بیشتر از سایر متغیرها بوده است. علاوه بر این، انعقاد قرارداد تجاری مناسب نیز یک متغیر اثرگذار بر تعامل با خودروسازان جهانی است.

جدول ۶: نتایج تحلیل مسیر

Tab 6: Path analysis results

متغیرها	ضریب مسیر (β)	آماره (t)	ارزش احتمال
انعقاد قرارداد تجاری مناسب - سرمایه‌گذاری خارجی	۰/۰۹۸**	۲/۷۲۲	۰/۰۰۸
انعقاد قرارداد تجاری مناسب - تعامل با خودروسازان	۰/۲۸۶**	۴/۴۶۴	۰/۰۰۰
استاندارد جهانی - صادرات	۰/۰۴۸**	۳/۲۰۷	۰/۰۰۰
انعقاد قرارداد تجاری مناسب - صادرات	۰/۰۸۷*	۲/۱۲۲	۰/۰۳۶
دولت - تأمین مالی	۰/۰۸۶**	۲/۳۲۷	۰/۰۱۲
دولت - صنعت خودروسازی	۰/۱۴۴*	۲/۲۱۲	۰/۰۲۸
تأمین مالی - صنعت خودروسازی	۰/۰۵۲**	۲/۲۷۴	۰/۰۱۵
زنجیره تأمین - صنعت خودروسازی	۰/۳۰۷**	۳/۰۰۱	۰/۰۰۱
سرمایه انسانی - صنعت خودروسازی	۰/۱۳۱*	۲/۰۸۸	۰/۰۴۷
تحقیق و توسعه - صنعت خودروسازی	۰/۱۷۲**	۳/۰۱۴	۰/۰۰۱
سرمایه‌گذاری خارجی - صنعت خودروسازی	۰/۱۱۸*	۲/۲۲۳	۰/۰۲۶
تعامل با خودروسازان جهانی - صنعت خودروسازی	۰/۱۶۴**	۳/۵۶۸	۰/۰۰۰
وضعیت اقتصاد داخلی - صنعت خودروسازی	۰/۳۷۳**	۳/۸۴۷	۰/۰۰۰
صادرات - بین‌المللی‌سازی	۰/۳۲۵**	۳/۷۰۶	۰/۰۰۰
صنعت خودروسازی - بین‌المللی‌سازی	۰/۳۹۶*	۲/۱۲۹	۰/۰۳۲
داشتن مزیت رقابتی - بین‌المللی‌سازی	۰/۲۹۲**	۲/۹۲۳	۰/۰۰۵
تولید در کشور هدف - بین‌المللی‌سازی	۰/۱۳۲*	۲/۲۳۶	۰/۰۲۲
وضعیت اقتصادی کشور هدف - بین‌المللی‌سازی	۰/۱۸۰**	۳/۴۵۲	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

** معنی‌داری در سطح ۱ درصد * معنی‌داری در سطح ۵٪

در نهایت، شاخص اشتراکی^۱، شاخص افزونگی^۲، مقدار R² تعدیل‌شده و معیار SPMR که نشان‌دهنده معیارهای خوبی برازش هستند، در جدول ۶ ارائه شده‌اند. در روش معادلات ساختاری، کیفیت مدل اندازه‌گیری با شاخص اشتراکی سنجیده می‌شود. به‌طوری که مقادیر مثبت و نزدیک به ۱، نشان‌دهنده کیفیت بهتر مدل اندازه‌گیری است. شاخص قدرت پیش‌بینی‌کنندگی یا شاخص افزونگی نیز، نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی چارچوب مفهومی تحقیق بوده و صفر یا زیر صفر بودن آن، بیانگر تبیین نادرست روابط بین متغیرهای تحقیق است. بر اساس مطالعه «هنسلر» و همکاران^۳ (۲۰۰۹) مقادیر بالای ۰/۳۵، بیانگر قدرت پیش‌بینی قوی مدل است. مقدار R² تعدیل‌شده نیز بین ۰ و ۱ بوده و هر چه به ۱ نزدیک‌تر باشد، بیانگر خوبی برازش مدل خواهد بود. برای معیار SPMR نیز مقادیر پایین‌تر از ۰/۰۸ نشان‌دهنده خوبی برازش و تناسب مطلوب مدل است.

1. Construct Crossvalidated Commuality
2. Construct Crossvalidated Redundancy
3. Henseler et al.

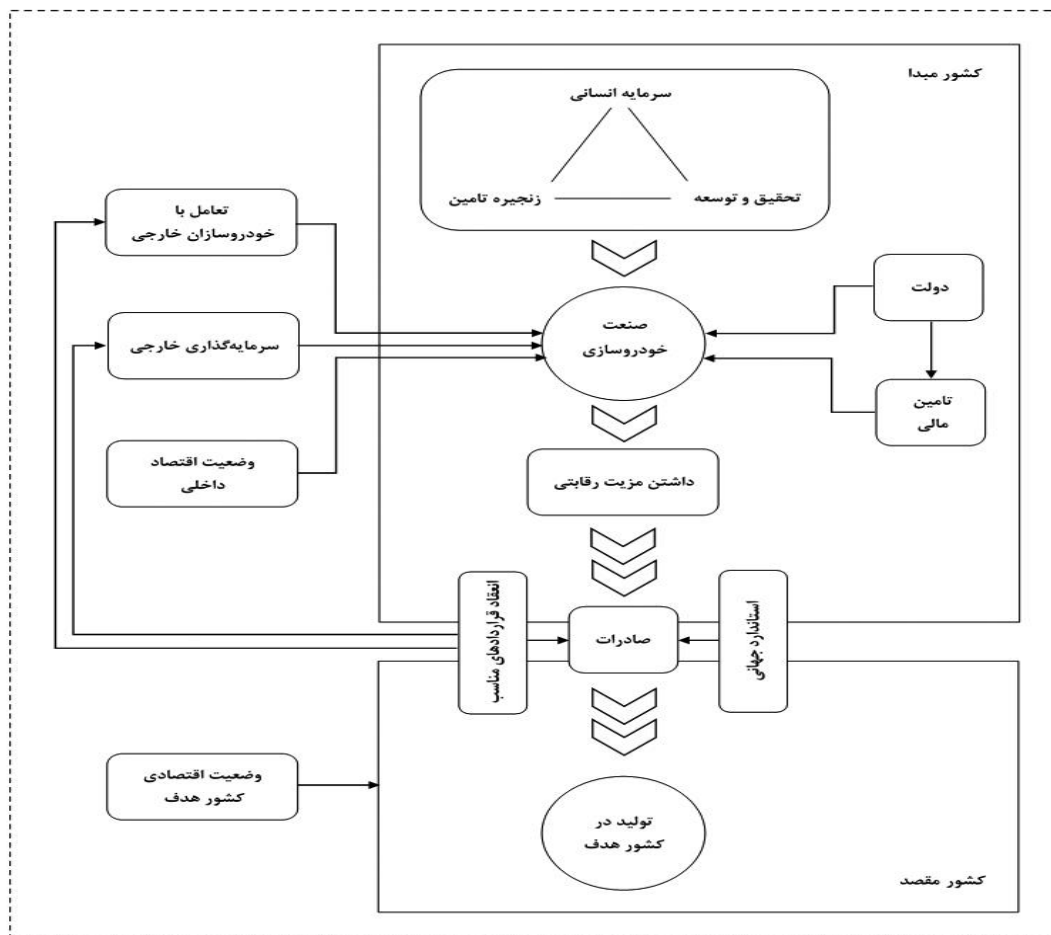
جدول ۷: معیارهای خوبی برازش مدل تحقیق

Tab 7: Criteria for goodness of fit of the research model

متغیر	شاخص	شاخص افزونگی	متغیر	شاخص	شاخص افزونگی
استاندارد جهانی	۰/۵۶۲		دولت	۰/۴۷۵	
انعقاد قراردادهای تجاری مناسب	۰/۵۵۶		زنجیره تأمین	۰/۴۸۴	
بین‌المللی سازی	۰/۵۱۲	۰/۴۴۶	سرمایه انسانی	۰/۴۷۳	
تأمین مالی	۰/۵۹۵	۰/۳۶۳	سرمایه گذاری خارجی	۰/۵۳۴	۰/۳۳۱
تحقیق و توسعه	۰/۵۲۶		صادرات	۰/۴۳۹	۰/۳۶۰
تعامل با خودروسازان جهانی	۰/۴۸۴	۰/۳۸۰	صنعت خودروسازی	۰/۴۵۰	۰/۴۲۵
تولید در کشور هدف	۰/۶۱۰		وضعیت اقتصاد داخلی	۰/۴۶۹	
داشتن مزیت رقابتی	۰/۵۱۲		وضعیت اقتصادی کشور هدف	۰/۵۳۱	
مقدار R2 تعدیل شده	۰/۹۱۵		معیار SPMR	۰/۰۷۲	

منبع: یافته‌های تحقیق

بعد از اتمام تجزیه و تحلیل‌های مربوط به مدل معادلات ساختاری و تأیید روابط و تأثیرگذاری تک تک متغیرها، و همچنین تأیید تناسب مدل برازش شده، می‌توان مدل مفهومی تحقیق را که همان مدل بین‌المللی سازی صنعت خودرو کشور است، طراحی کرد. این مدل که دقیقاً بر اساس مدل ساختاری شکل ۱ به دست آمده، در شکل زیر ترسیم شده است.



شکل ۳: مدل مفهومی بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو کشور (منبع: یافته‌های تحقیق).

Fig. 3: Conceptual model of the internationalization of the country's automobile industry

خطوط نقطه‌چین محیط بین‌المللی‌سازی را نشان می‌دهد که شامل کشور مبدا و کشور مقصد (کشور هدف صادراتی) است. در کشور مبدا، عامل‌های سرمایه انسانی، تحقیق و توسعه و زنجیره تأمین با یکدیگر در ارتباط بوده و در نهایت به صنعت خودروسازی کمک می‌کنند. دولت هم از طریق حمایت‌های خود و هم از طریق فراهم آوردن شرایط تأمین مالی مناسب، صنعت خودروسازی را یاری می‌کند. تعامل با خودروسازان خارجی، سرمایه‌گذاری خارجی و وضعیت اقتصاد داخلی، بر صنعت خودروسازی اثرگذار هستند. در نهایت محصول خودروساز با داشتن مزیت رقابتی، وارد عرصه صادرات به کشور مقصد می‌شود. در این مسیر استانداردهای جهانی و انعقاد قراردادهای تجاری مناسب می‌تواند جزء عوامل تعیین‌کننده تلقی شوند. همچنین وضعیت اقتصادی کشور هدف نیز در روند بین‌المللی‌سازی مؤثر است. در نهایت تولید در کشور هدف نیز می‌تواند صنعت خودروسازی را در رسیدن به جایگاه بین‌المللی همراهی کند.

۵. نتیجه‌گیری

صنعت خودروسازی جزء صنایع مادر محسوب‌شده و رونق این صنعت، به دنبال خود رونق صنایع دیگر و همچنین اشتغال در کشور را به دنبال خواهد داشت. اما متأسفانه و به خصوص در سال‌های اخیر، به دلیل اعمال تحریم‌های

متعدد علیه ایران، خروج برندهای مختلف خودروسازی جهانی از ایران به دنبال خروج آمریکا از برجام، نبود زیرساخت‌های فنی لازم در ساخت قطعات، ضعف در مدیریت و فروش محصولات حتی در بازار داخلی و ... باعث شد تا هم کیفیت خودروهای ساخت داخل کاهش چشمگیری داشته باشد و هم میزان تولید و صادرات به کشورهای مختلف روند نزولی به خود بگیرد. مواردی از این دست موجب شد تا صنعت خودروسازی در ایران، بین‌المللی‌سازی را آن‌طور که باید و شاید تجربه نکند.

از این رو، مطالعه حاضر با بررسی ادبیات موضوع و مدل‌های مختلف بین‌المللی‌سازی، ضمن شناسایی عوامل مؤثر بر بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو و سنجش میزان تأثیرگذاری آن‌ها، مدل مفهومی برای بین‌المللی‌شدن این صنعت طراحی کرد. بر این اساس، از روش تحقیق آمیخته یا ترکیبی که شامل دو بعد کیفی و کمی است، بهره گرفته شد. در بخش کیفی تحقیق، مصاحبه‌ای نیمه‌ساختاریافته با ۱۵ نفر از مدیران بخش صادرات و خبرنگاران خودروسازی انجام شد. برای تجزیه و تحلیل مصاحبه‌ها به روش تحلیل تم، متن مصاحبه‌ها وارد نرم‌افزار «Atlas. ti 9» شد و به‌منظور آشنایی اولیه با داده‌ها، تعداد ۵۴۰ نقل‌قول از متن مصاحبه‌ها استخراج شد. سپس با کدگذاری اولیه و محوری، ۱۳۴ مقوله استخراج گردید. در نهایت، ۱۵ مضمون اصلی به‌عنوان عوامل مؤثر بر بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو در ایران شناسایی شد. این ۱۵ عامل عبارتند از: صنعت خودروسازی، صادرات، وضعیت اقتصاد داخلی، وضعیت اقتصادی کشور هدف، سرمایه انسانی، زنجیره تأمین، تعامل با خودروسازان جهانی، داشتن مزیت رقابتی، تحقیق و توسعه، دولت، سرمایه‌گذاری خارجی، تأمین مالی، انعقاد قراردادهای تجاری مناسب، تولید در کشور هدف و استاندارد جهانی. در این بین، عامل صادرات به دو کد محوری ویژگی محصول صادراتی و الزامات صادرات، عامل سرمایه انسانی به دو کد محوری مدیران و کارگران و عامل زنجیره تأمین، به سه کد محوری تأمین‌کننده رده اول، تأمین‌کننده رده دوم و تأمین‌کننده رده سوم، تقسیم‌بندی شدند. همچنین مقدار روایی محتوایی مصاحبه‌ها، برابر ۰/۶ به‌دست‌آمد که با توجه به تعداد مصاحبه‌شونده‌ها، بیانگر اعتبار بالای نتایج مصاحبه‌ها در بخش کیفی تحقیق است. سپس ارتباط علی بین متغیرها با استفاده از مدل ساختاری تفسیری مشخص شد.

در بخش کمی تحقیق، پرسشنامه‌ای با استفاده از گویه‌های به‌دست‌آمده در بخش کیفی تحقیق طراحی و بین ۲۰۰ نفر نمونه آماری توزیع شد. سپس اطلاعات پرسشنامه‌ها بعد از مرتب‌سازی در نرم‌افزار «Excel 2021»، وارد نرم‌افزار «SMART PLS» شد تا روش معادلات ساختاری و رگرسیون حداقل مربعات جزئی اجرا شود. مقدار آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی برای تمامی متغیرها، بیش از ۰/۷ و مقدار واریانس استخراج‌شده نیز بیش از ۰/۵ به‌دست‌آمد. همچنین بارهای عاملی مربوط به هر یک از گویه‌ها، بیش از ۰/۴ بوده که بیانگر انتخاب صحیح هر یک از گویه‌ها بوده است. در ادامه، ضرایب مسیر برآورد شد که مقدار آماره t هر کدام از آن‌ها در سطوح ۵ درصد و ۱ درصد معنی‌دار بود. در نهایت نیز معیارهای خوبی برازش گزارش شد که حاکی از تناسب مطلوب مدل برآوردشده بوده است.

در نهایت با توجه به نتایج بخش‌های کیفی و کمی مطالعه حاضر، مدل مفهومی بین‌المللی‌سازی صنعت خودرو طراحی شد. لازم به ذکر است که دو خودروساز بزرگ کشور یعنی ایران خودرو و سایپا، قبلاً از مدل آپسالا برای ورود تدریجی به بازارهای جهانی استفاده کرده و موفق نشده بودند. با توجه به این که صنعت خودروسازی جزء صنعتی است که عوامل زیادی هم از جانب داخل کشور و هم از خارج از کشور در آن نقش دارند؛ لذا می‌بایست از مدل شبکه برای بین‌المللی‌سازی این صنعت استفاده شود. در مطالعه حاضر نیز ۱۵ عامل شناسایی شده، هر دو عوامل داخل و خارج کشور را شامل می‌شوند که می‌بایست در قالب یک شبکه به‌هم پیوسته تحلیل شوند. برای این که صنعت خودرو ایران بتواند به بازارهای جهانی راه یابد و رتبه خود را در بین خودروسازان دنیا بهبود بخشد، می‌بایست توجه ویژه‌ای به ۱۵ عامل شناسایی شده در این مطالعه داشته باشد. در طی سالیان گذشته، همواره

نقص‌هایی در هر یک از عوامل شناسایی شده وجود داشته، که می‌بایست برای حضور قدرتمند در بازارهای بین-المللی، ضعف‌های موجود در هر یک از موارد مذکور، با برنامه‌ریزی هدفمند و استراتژیک و اجرایی نمودن آن‌ها، برطرف شوند.

سپاسگزاری

در پایان، نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از داوران ناشناس نشریه برای بهبود و رونق بخشیدن به متن مقاله قدردانی نمایند.

درصد مشارکت نویسندگان

نویسندگان اعلام می‌دارند که با توجه به استخراج مقاله از رساله دکتری، نگارش برعهده نویسنده اول با راهنمایی و نظارت نویسنده دوم و سوم، و مشاوره نویسنده چهارم صورت گرفته است.

تضاد منافع

نویسندگان نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

کتابنامه

- امیراحمدی حاجی‌آقا، رضا، (۱۳۹۸). «شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر توسعه صادرات ایران (مورد مطالعه: شرکت ایران خودرو)». *پایان‌نامه کارشناسی/ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، مرکزی*. <https://ganj.irandoc.ac.ir>
- توده روستا، فرهاد؛ حیدری، علی؛ پورعزت، علی‌اصغر؛ و البدوی، امیر، (۱۳۹۹). «پیشران‌های کلیدی اثرگذار بر همکاری‌های راهبردی بین‌المللی در صنعت خودرو: مروری نظام‌مند». *نشریه مدیریت فردا*، (۶۲): ۱۹-۱۲۳.
- <http://modiriyatfarda.ir/Article/26567/FullText>
- درخشه، جلال؛ افتخاری، اصغر؛ و ردادی، محسن، (۱۳۹۴). «تحلیل مضمونی اعتماد در اندیشه آیت‌الله خامنه‌ای». *جستارهای سیاسی معاصر*: (۱۷): ۶-۷۳-۵۳. https://politicalstudy.ihcs.ac.ir/article_1910.html?lang=fa
- ربیعی‌فرحانی، شیرین، (۱۴۰۲). «شناسایی و تحلیل پیشران‌های صنایع با استفاده از تکنیک دلفی و الگوریتم ژنتیک-مطالعه موردی: صنعت خودرو ایران». *پایان‌نامه کارشناسی/ارشد، دانشگاه علم و فرهنگ، تهران*.
- <https://ganj.irandoc.ac.ir>
- سعیدی، محمدرضا؛ فارسی‌جانی، حسن؛ و حق‌شناس‌کاشانی، فریده، (۱۴۰۲). «شناسایی و رتبه‌بندی عوامل پیشرفت بومی محصول جدید برای دستیابی صنعت خودرو به کلاس جهانی». *فصلنامه علمی مطالعات الگوی پیشرفت اسلامی ایرانی*، (۱۱(۲): ۲۸۵-۳۰۷. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.23295599.1402.11.2.12.5>
- معادی رودسری، محمدحسن؛ طباطباییان، سیدحبیب‌الله؛ و رادفر، رضا، (۱۳۹۸). «الزامات خودروساز شدن در عرصه جهانی؛ نگاهی به وضعیت صنعت خودروسازی ایران». *فصلنامه مجلس و راهبرد*، (۹۸): ۱۹۴-۱۴۷.
- https://nashr.majles.ir/article_318.html
- ملک اخلاق، اسماعیل؛ نوع‌پسنداصیل، سیدمحمد؛ و جمالی‌عباسعلی، خدیجه، (۱۳۹۲). «تبیین و تحلیل ارزیابی استراتژی‌های صنعت خودروسازی ایران در ورود به بازارهای خارجی». *دوفصلنامه کاوش‌های مدیریت بازرگانی*، (۵(۹): ۸۵-۱۰۴.
- <https://dor.org/20.1001.1.2645386.1392.5.9.5.9>

- Aharoni, Y., (1966). “*The Foreign Investment Decision Process*”. Harvard Business School Press, Boston, MA. <https://doi.org/10.1002/tie.5060080407>
- Amir Ahmadi Haji Agha, R., (2019). “Identification and ranking of factors affecting on export development of Iran (Case study: Iran Khodro Company)”. *Master thesis*, Islamic Azad University Naragh Branch, Markazi (In Persian). <https://ganj.irandoc.ac.ir>
- Barclay, D., Higgins, C. & Thompson, R., (1995). “The Partial Least Squares (PLS) approach to casual modeling: Personal Computer Adoption and Use as an Illustration”, *Technology Studies*. https://books.google.com/books/about/The_Partial_Least_Squares_pls_Approach_t.html?id=9EZLnQAACAAJ
- Bianchi, C. & Wickramasekera, R., (2016). “Antecedents of SME export intensity in a Latin American Market”. *Journal of Business Research*, 69(10): 4368-4376. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.041>
- Boyatzis, R. E., (1998). “*Transforming qualitative information: Thematic analysis and code development*”. sage. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/transforming-qualitative-information/book7714>.
- Braun, V. & Clarke, V., (2006). “Using thematic analysis in psychology”. *Qualitative research in psychology*, 3(2): 77-101. <http://dx.doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Calabrese, G. G. & Manello, A., (2018). “Firm internationalization and performance: Evidence for designing policies”. *Journal of Policy Modeling*, 40(6): 1221-1242. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2018.01.008>
- Coase, R. H., (1937). “The nature of the firm”. *Economica*, 4(16), 386-405. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>
- Cole, R. E. & Yakushiji, T., (2020). “The american and japanese auto industries in transition: Report of the joint US–Japan automotive study (p. 251)”. University of Michigan Press. <https://doi.org/10.3998/mpub.18623>
- Creswell, J. W., (2003). “A framework for design. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*”: 9-11. https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf
- Derakhsheh, J., Eftekhari, A. & Redadi, M., (2015). “Thematic analysis of trust in the thought of Ayatollah Khamenei”. *Contemporary Political Studies*, 6(17): 53-72 (In Persian). https://politicalstudy.iics.ac.ir/article_1910.html?lang=fa
- Dunning, J. H., (1988). “*Explaining international production*. Unwin, London. <https://doi.org/10.4324/9781315739250>
- Hair, J.F., Hult, G.T.M, Ringle, C.M. & Sastedt, M., (2017). “A primer on Partial Least Squares structural equation modeling”. 2nd Ed. Thousand Oaks, Sage. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/a-primer-on-partial-least-squares-structural-equation-modeling-pls-sem/book270548>
- Henseler, J., Ringle, C. M. & Sinkovics, R. R., (2009). “The use of partial least squares path modeling in international marketing”. In: *New challenges to international marketing* (pp. 277-319). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](https://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)

- Hollensen, S., (2011). “*Global marketing: A decision-oriented approach*”. 5nd edition, Pearson education Limited. <https://www.amazon.com/Global-Marketing-decision-oriented-approach-Financial/dp/0273726226>
- Hulland, J., (1999). “Use of partial least squares in stratgic management research: a review of four recent studies”. *stratgic management journal*, 20 (2): 20-195. <https://www.jstor.org/stable/3094025>
- Jia-Zheng, Y. & Broggi, C. B., (2023). “The metamorphosis of China’s automotive industry (1953–2001): Inward internationalisation, technological transfers and the making of a post-socialist market”. *Business History*, 67(1): 1-28. <https://doi.org/10.1080/00076791.2023.2247366>
- Johanson, J. & Mattson, L.G., (1988). “Internationalization in industrial systems, in Hood, N. and Vahlne, J.E. (eds)”, *Strategies in Global Competition*, Croom Helm, Beckenham (UK). <http://dx.doi.org/10.1057/9781137508829.0011>
- Johanson, J. & Vahlne, J. E., (1977). “The internationalization process of the firm—a model of knowledge development and increasing foreign market commitments”. *Journal of international business studies*, 8(1): 23-32. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490676>
- Johanson, J. & Wiedersheim-Paul, F., (1975). “The internationalization of the firm: Four Swedish cases”. *Journal of management studies*, 12(3): 305-322. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.1975.tb00514.x>
- Jung, E. & Atay, E., (2022). “Internationalization of the automotive industry by extending IOL3 model: A case study of Geely automobile”. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 15(29): 1-17. <https://ejbe.org/EJBE2022Vol15No29p001-JUNG-ATAY.pdf>
- Kuraś, P., (2023). “Entry Modes Used in the Internationalization Process of Automotive Enterprises”. *Scientific Papers of Silesian University of Technology. Organization & Management/Zeszyty Naukowe Politechniki Slaskiej. Seria Organizacji i Zarzadzanie*, (180). <https://doi.org/10.29119/1641-3466.2023.180.16>
- Lawshe, C. H., (1975). “A quantitative approach to content validity”. *Personnel psychology*, 28(4): 563-575. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- López Morales, J. S., (2020). “Internationalization: An analysis of 26 definitions”. *Intersticios sociales*, (19): 87-99. <https://doi.org/10.55555/IS.19.290>
- Lu, J., Ma, X., Taksa, L. & Wang, Y., (2017). “From LLL to IOL 3: Moving dragon multinationals research forward”. *Asia Pacific Journal of Management*, 34: 757-768. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10490-017-9542-z>
- Malekakhlagh, E., Nopasand Asil, S. M. & Jamali, K., (2013). “Evaluation strategies to enter foreign markets Iran Khodro using BSC and fuzzy AHP”. *Journal of Business Administration Researches*, 5(9): 85-104 (In Persian). <https://dor.org/20.1001.1.2645386.1392.5.9.5.9>
- Moadi Roudsari, M. H., Tabatabaian, S. H. & Radfar, R., (2019). “Requirements for being automaker; Looking at the situation of the automobile industry in Iran”. *Majlis and Rahbord*, 26(98): 147-194 (In Persian). https://nashr.majles.ir/article_318.html
- Pavlínek, P., (2020). “Restructuring and internationalization of the European automotive industry”. *Journal of Economic Geography*, 20(2): 509-541. <https://doi.org/10.1093/jeg/lby070>

- Rabie Farhani, Sh., (2023). "Identification and analysis of industry drivers using delphi technique and genetic algorithm - case study: Iran's automobile industry". *Master thesis*, University of Science and Culture, Tehran (In Persian). <https://ganj.irandoc.ac.ir>
- Saeedi, M., Farsijani, H. & Haghshenas Kashani, F., (2023). "Identifying and ranking new product indigenous development factors for achieving world-class automotive industry". *Iranian Pattern of Progress*, 11(2): 285-307 (In Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.23295599.1402.11.2.12.5>
- Sekliuckiene, J. (2017). "Factors leading to early internationalization in emerging Central and Eastern European economies: empirical evidence from new ventures in Lithuania". *European Business Review*, 29(2): 219-242. <https://doi.org/10.1108/EBR-12-2015-0158>
- Strauss, A. & Corbin, J., (1998). "Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory (2nd Ed.)". Thousand Oaks, CA: Sage. <https://doi.org/10.4135/9781452230153>
- Tashakkori, A., Johnson, R. B. & Teddlie, C., (2020). "*Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences*". Sage publications. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/foundations-of-mixed-methods-research/book252072>
- Toudehrousta, F., Pourezzat, A. A. & Albadvi, A., (2020). "Key drivers affecting on international strategic cooperation in the automotive industry: A systematic literature review". *Modiriat-e-farda*, 62(62): 123-142 (In Persian). <http://modiriyatfarda.ir/Article/26567/FullText>
- Vernon, R., (1966). "International investment and international trade in the product cycle". *Quarterly Journal of Economics*, 80: 190–207. <https://doi.org/10.2307/1880689>
- Welch, L. S. & Luostarinen, R. (1988). "Internationalization: Evolution of a concept". *Journal of general management*, 14(2): 34-55. <https://doi.org/10.1177/030630708801400203>
- Yu, S., (2024). "Geely's Internationalization Strategy and Effects Taking the Acquisition of Daimler's Shares as an Example". In: *9th International Conference on Social Sciences and Economic Development (ICSSED 2024)*: (pp. 383-392). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-459-4_47

Contents

Investigating the Impact of Exchange Rate Shock on the Stock Prices of Exporting and Importing Companies in Iran	9-42
Hamid Kordbacheh, Reza Maaboudi, Zeynab Dare Nazari	
The Role of Capital Utilization Rate in Evaluating the Performance of Environmental Policies in Iran	43-77
Mahtab Mehrjouirani, Mohammd Ali Falahi, Narges Salehnia	
Real-Fiscal Linkages of Fiscal Revenue-side in Iran	79-109
Samira Ejtehad, Hashem Zare, Mehrzad Ebrahimi, Mohammad Ali Aboutorabi	
Evaluation of The Scenarios of the Iranian Oil Official Price Formula in the Mediterranean Market	111-134
Seyyed Abdollah Razavi	
Risk Analysis and Economic Strategies of Iranian Raisin Supply Chain with Failure Mode Analysis (FMEA): A Case Study of Malayer Raisin Industry	135-167
Parisa Malek-Madani, Nafiseh Soleimani	
Designing a Conceptual Model for the Internationalization of the Automobile Industry in Iran	169-201
Reza Pashaie, Mohammad Faryabi, Parviz Mohammadzadeh, Mohammad Reza Salmani Bishak	

Applied Economics Studies, Iran (AESI)

Vol. 14, No. 53, Spring (2025)

Rank of the publication in the Ministry of Science (year 2024): A

Impact factor of the publication in ISC (year 2023): Q1

Concessionaire: **Bu-Ali Sina University**

In collaboration with: **Scientific Association of Regional**

Development Economy

Responsible manager: **Saeid Isasazadeh**

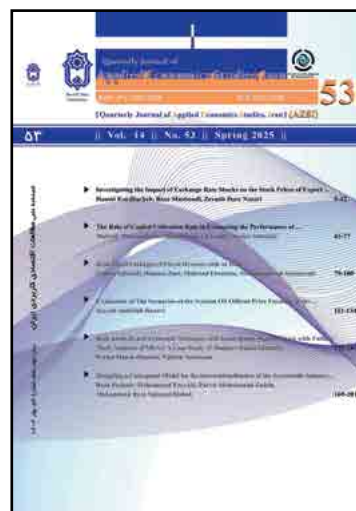
Editor-in-Chief: **Mohammad Hassan Fotros**

Executive Director: **Ismaeil Torkamani**

Internal manager and expert: **Khalilollah Beik Mohammadi**

English editor: **Azar Sarmadijuo**

Logo designer: **Hamidreza Chaterbahr**



Editorial Board (in alphabetical order)

Mohsen Bahmanioskoei (Professor, Department of Economics, University of Wisconsin, USA)

Mohammad Hashem Pesaran (Professor, Department of Economics, Cambridge University, England)

Mohammad Reza Farzanegan (Professor, Department of Economics, Philips Marburg University, Germany)

Amir Kia (Professor, Department of Economics, University of Utah, USA)

Esfandiar Masoumi (Professor, Department of Economics, Emory College, USA)

Abdul Karim Zulkaffi (Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, National University of Malaysia)

Seyed Aziz Arman (Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran)

Mossaieb Pahlavani (Associate Professor, Faculty of Economics, University of Sistan and Baluchistan Zahedan, Sistan and Baluchestan, Iran)

Saeid Rasekhi (Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Mazandaran University, Mazandaran, Iran)

Mohammad Alizadeh (Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Lorestan University, Lorestan, Iran)

Saeid Isazadeh (Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran)

Ali Hossein Samadi (Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran)

Mohammad Hassan Fotros (Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran)

Mohammad Ghorbani (Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran)

Mohammad Reza Lotfalipour (Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Ferdowsi University, Mashhad, Iran)

Mohammad Ali Motfekrazad (Professor, Economic Development Department, Faculty of Economic and Social Sciences, Tabriz University, Tabriz, Iran)

Nader Mehregan (Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran)

Mahmood Houshmand (Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Ferdowsi University, Mashhad, Iran)

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

Email: aesi@basu.ac.ir

Address: Pajohesh Sq., Shahid Mostafa Ahmadi Roshan Boulvar, Bu-Ali Sina University, Central Building, Office of Scientific Journals, Hamedan, Iran.

Tel: 081 - 38381192

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

© The Author(s)



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



In the Name of GOD



Bu-Ali Sina
University

Quarterly Journal of
Applied Economics Studies, Iran



Scientific Association of Regional
Development Economics

ISSN (P.): 2322-2530

(E.): 2322-472X

53

|| Quarterly Journal of **Applied Economics Studies, Iran** || **(AESI)**

|| Vol. 14 || No. 53 || Spring 2025 ||

- ▶ **Investigating the Impact of Exchange Rate Shocks on the Stock Prices of Export ...**
Hamid Kordbacheh, Reza Maaboudi, Zeynab Dare Nazari 9-42
- ▶ **The Role of Capital Utilization Rate in Evaluating the Performance of ...**
Mahtab Mehrjouirani, Mohammad-Ali Falahi, Narges Salehnia 43-77
- ▶ **Real-Fiscal Linkages of Fiscal Revenue-side in Iran**
Samira Ejtehad, Hashem Zare, Mehrzad Ebrahimi, Mohammad-Ali Aboutorabi 79-109
- ▶ **Evaluation of The Scenarios of the Iranian Oil Official Price Formula in the ...**
Seyyed Abdollah Razavi 111-134
- ▶ **Risk Analysis and Economic Strategies of Iranian Raisin Supply Chain with Failure
Mode Analysis (FMEA): A Case Study of Malayer Raisin Industry**
Parisa Malek-Madani, Nafiseh Soleimani 135-167
- ▶ **Designing a Conceptual Model for the Internationalization of the Automobile Industry...**
Reza Pashale, Mohammad Faryabi, Parviz Mohammad Zadeh,
Mohammad Reza Salmani Bishak 169-201