

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فصلنامه اقتصادمحاسباتی

شایا ۴۳۳-۲۸۲۱

سال چهارم، شماره ۱، زمستان ۱۴۰۳

صاحب امتیاز: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب

مدیر مسئول: دکتر مریم لشکری زاده

سر دبیر: دکتر نادر مهرگان

مدیر داخلی: دکتر سهیلا کاغذیان

دبیر تخصصی: دکتر یزدان نقدی

هیأت تحریریه:

دکتر احمد جعفری صمیمی (استاد اقتصاد دانشگاه مازندران)

دکتر سید عبدالمجید جلالی (استاد اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان)

دکتر جعفر حقیقت (استاد اقتصاد دانشگاه تبریز)

دکتر علیرضا عرفانی (استاد اقتصاد دانشگاه سمنان)

دکتر حسن فرازمند (استاد اقتصاد دانشگاه شهید چمران اهواز)

دکتر سارا امام قلی پور سفید دشتی (استاد اقتصاد سلامت دانشگاه تهران)

دکتر نادر مهرگان (استاد اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا)

دکتر کامبیز هژبر کیانی (استاد اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی)

دکتر نازنین پیله وری سلماسی (استاد مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب)

دکتر حسین عبوض لو (دانشیار اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع))

دکتر علیرضا امینی (دانشیار اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکزی)

دکتر عباسعلی ابونوری (دانشیار اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکزی)

دکتر طاهر ارمغانی (دانشیار مکانیک - تبدیل انرژی دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب)

دکتر مریم مصلح (دانشیار ریاضی کاربردی دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب)

آدرس: تهران، شهرک قدس (شهرک غرب)، میدان صنعت، ابتدای خیابان فرحزادی نرسیده به مجتمع میلاد نور، ابتدای خیابان سیمای ایران، پلاک یک، مجتمع آموزشی پیامبر اعظم (ص)

تلفن: ۰۲۱۸۸۳۸۵۷۷۱

ایمیل نشریه: ecomag.wtiau@gmail.com

داوران این شماره:

دکتر نادر مهرگان (دانشگاه بوعلی سینا) - دکتر عباسعلی ابونوری (دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز) - دکتر علیرضا امینی (دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز) - دکتر یزدان نقدی (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب) - دکتر فرشاد پرویزیان (دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب) - دکتر سمیه اسمعیلی (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب) - دکتر سهیلا کاغذیان (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب) - دکتر ژاله زارعی (پژوهشکده پولی و بانکی) - دکتر محمد غفاری فرد (دانشگاه بین المللی اهل بیت (ع)) - دکتر رضا رحیمی (دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز) - دکتر مریم مصلح (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب) - دکتر فرشید عفتی باران (دکتری اقتصاد) - دکتر محمد حسین درویش متولی (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب) - دکتر بیژن صفوی (دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب) - دکتر محمد رضا ناهیدی امیر خیز (دانشگاه آزاد اسلامی تبریز) - دکتر احمد سرلک (دانشگاه آزاد اسلامی اراک)

این فصلنامه هم اکنون در سایت های، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID) به آدرس (www.sid.ir) ، مگیران (Magiran) به آدرس (www.magiran.com)، سوپلیکا (CIVILICA) به آدرس (<https://civilica.com>) و گوگل اسکالر (google Scholar) به آدرس (<https://Scholar.google.com>) نمایه شده است.

فهرست مقالات

۱. عوامل تاثیرگذار اقتصادی و نهادی بر رشد اقتصادی با تاکید بر ابزارهای تامین مالی اسلامی
حسین ساوهءشمشکی، محمد دالمن پور، اشکان رحیمزاده، تیمور محمدی
۴
۲. ساختار صنعت ایران و عوامل موثر بر آن
آیدانا رستمی، فرهاد غفاری، محمدرضا ناهیدی امیرخیز
۲۴
۳. تحلیل ابعاد عملکرد پرتفوی مالی زنجیره تأمین سبز در صنایع غذایی
رزیتا رحمانی، امیر نجفی، فرید عسکری، کامبیز هژبر کیانی
۴۶
۴. تاثیر کانالهای بانکداری الکترونیکی و شاخصهای کارایی بر سودآوری بانک مطالعه موردی بانک ملی ایران
الیاس عسگری، بیژن صفوی
۶۶
۵. ارزیابی روند اتصال بین بازارهای قراردادهای آتی نفت جهانی و تأثیر آن بر بازار ارز غیر رسمی و سکه طلا در ایران
عبدالرسول افراسیابی، سید نعمت الله موسوی، فاطمه زندی
۹۲
۶. تاثیر عوامل مالی بر پیش بینی فروش با روشهای یادگیری ماشین نظارت شده: مطالعه موردی شرکت های بخش صنایع غذایی و آشامیدنی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران
صبا علیرضایی، خدیجه خدابخشی پاریجان، مرضیه کلانی
۱۱۸
۷. بررسی اجتماعی سیاسی و زیست محیطی رشد صنعتی ایران بین سال های ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۶
محمد طاهری، کیا پارسا، ناصر میکائیلوند
۱۵۶

هوالمستعان

راهنمای نویسندگان فصلنامه اقتصاد محاسباتی

– فرم تعهد نامه اولیه

– فرم تعارض منافع

- ❖ مقالات ترجیحاً با استفاده از نرم افزار Microsoft office Word ۲۰۰۷ و یا بالاتر نوشته شود.
- ❖ نوع و اندازه حروف برای زبان فارسی با قلم «ب لوتوس» و سایز ۱۲ و برای زبان انگلیسی Times New Roman و سایز ۱۱ باشد.
- ❖ عنوان اصلی فارسی: فونت «ب یاقوت» ۱۵
- ❖ سر فصل ها: فونت «ب لوتوس پررنگ» ۱۳

عنوان	• عنوان منعکس کننده محتوای مقاله باشد. • بدون فاصله، اختصار، نقطه، ویرگول، خط تیره، کروشه و پرانتز باشد.
مؤلف (مؤلفین)	• نویسنده مسئول (Corresponding author) با علامت * متمایز شود و در زیرنویس صفحه اول در کنار مشخصات نویسندگان، قید شود. • در زمان ارسال مقاله، از درج نام یا هرگونه اطلاعات (مانند پست الکترونیکی)، نویسندگان در فایل اصل مقاله جدا خودداری شود. اسامی نویسندگان در فایل مقاله فقط در زمان بازنگری و پذیرش درج خواهد شد. • مشخصات کامل نویسنده (گان)، مطابق با فایل مشخصات نویسندگان تنظیم و در زمان ارسال مقاله، در قالب فایلی با عنوان « مشخصات نویسندگان» ارسال شود. (فرم مشخصات نویسندگان) • اسامی نویسندگان بدون استفاده از رتبه یا درجه علمی اشخاص درج گردد. • ترتیب نویسندگان در فایل مشخصات نویسندگان و سامانه یکسان باشد.

- چکیده مبسوط انگلیسی بین ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ کلمه باشد و حاوی پنج بخش Discussion, , Results, Methods, Objectives Conclusion باشد، به طوری که بتوان آن را به صورت جداگانه به چاپ رساند. - چکیده مقاله (اعم از فارسی و انگلیسی) در صفحه های مستقل به صورت سازمان یافته دارای ساختار (structure) حداقل ۲۰۰ و حداکثر دارای ۲۵۰ کلمه (با تاکید بر " روش تحقیق" و "نتایج") بدون ذکر منابع نوشته شود. - کلید واژه ها (KeyWords) بین ۵- ۳ واژه اصلی و در چکیده فارسی به زبان فارسی و در چکیده انگلیسی به زبان انگلیسی باشد و با یکدیگر مطابقت داشته باشد. - توجه شود در فایل نهایی چاپ شده در فصلنامه ابتدا، چکیده انگلیسی، سپس چکیده فارسی خلاصه قرار می گیرد. - چکیده مبسوط انگلیسی در فایلی به نام چکیده مبسوط و جداگانه ارسال شود. - کلید واژه ها با استفاده از نقطه ویرگول (؛) / از یکدیگر جدا شوند. - طبقه بندی JEL بعد از کلید واژه ها قرار گیرند. <u>برای دریافت طبقه بندی JEL کلیک کنید.</u>	چکیده
- متن اصلی مقاله مطابق تیتروهای زیر تنظیم گردد: ➤ مقدمه: بیان مسئله، مبانی نظری و پیشینه پژوهش، اهداف، پرسش (ها) و یا فرضیه (ها) ی پژوهش ➤ ادبیات موضوع: شامل نظریات و مطالعات داخلی و خارجی انجام شده ➤ روش تحقیق: معرفی مدل و متغیرهای پژوهش، بررسی روند نموداری متغیرها ➤ یافته ها: نتایج تحلیل های آماری و بررسی فرضیه های پژوهش ➤ نتیجه گیری و پیشنهادات: ارائه یافته های اصلی پژوهش و مقایسه نتایج پژوهش با یافته های پژوهش های مرتبط ➤ تعارض منافع: نویسندگان باید هرگونه تعارض احتمالی منافع مثل دریافت وجه در قبال مقاله، یا بدست آوردن موجودی یا سهم در یک سازمان را که ممکن است از طریق انتشار مقاله به دست بیاید و یا از دست برود به صورت مشخص بیان کند. چنانچه تعارض منافع وجود نداشته باشد جمله زیر باید به انتهای مقاله، قبل از تشکر اضافه شود: «هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.» ➤ تشکر و قدردانی: در این بخش تمام افرادی که به نحوی در انجام مطالعه نقش داشته، ولی جزو نویسندگان مقاله نبوده اند، مورد تقدیر قرار می	متن اصلی مقاله

گیرند. افرادی که در نوشتن مقاله، روش ها و حمایت های کلی نقش داشته اند در این قسمت از آن ها تشکر و قدردانی می شوند. همچنین ذکر نام سازمان(های) حمایت کننده یا تامین کننده مالی پژوهش در این بخش ضروری است. ➤ منابع: منابعی که در متن مقاله از آن ها استفاده شده است، مطابق ضوابط APA (نسخه ۷)، به صورت زیر تنظیم شوند: الف) استنادهای درون متنی، همه به صورت فارسی و ترجیحا در پایان جمله نوشته شود. سال نشر منابع فارسی باید به صورت سال شمسی و سال منابع انگلیسی به صورت سال میلادی نوشته شود. ب) استنادهای انتهای متن، همه به صورت انگلیسی نوشته شود. تاکید می شود، از ترجمه شخصی عناوین منابع فارسی اکیدا خودداری نموده و معادل انگلیسی استناد منابع فارسی را از سایت منبع بردارید. در انتهای استناد منابعی که به زبان فارسی منتشر شده است، از عبارت (In Persian) استفاده نمایید. ج) روش منبع نویسی در این فصلنامه مطابق با الگوی (APA نسخه ۷) می باشد. د) ضروری است که شناسه منحصر به فرد مقالات (DOI و یا Dor) در انتهای مقالات درج گردد. • مقاله ارسالی با احتساب چکیده ها، جداول، نمودارها، تصاویر و فهرست منابع حداکثر از ۲۵ صفحه بیشتر نباشد.	
• برای ممیز از نقطه استفاده نشود و اعداد به فارسی نوشته شود. • جداول و نمودارها، شماره گذاری شود. • جداول، نمودارها و فرمول ها به صورت عکس نباشد. • روابط ریاضی و معادلات در اکوئیشن ۲۰۰۷ به بالا نوشته شود. • فرمول ها و معادلات مقاله به صورت پیاپی در سمت راست به فارسی شماره گذاری شوند.	جداول، نمودارها و فرمول ها
• <u>برای آشنایی با شیوه ی APA کلیک کنید.</u>	منابع به صورت End Note
• در این قسمت از مؤسسه تأمین کننده بودجه، افراد و یا سازمان هایی که به نحوی در انجام مطالعه و یا نگارش مقاله همکاری نموده اند قدردانی می گردد.	تشکر و قدردانی
• فایل اصل مقاله بدون نام در قسمت فایل اصل مقاله	فایل های

اجباری برای ارسال توسط نویسندگان	- فایل مشخصات کامل نویسندگان به فارسی و انگلیسی در فایل مشخصات نویسندگان - فایل چکیده میسوط انگلیسی - فرم تعهد نامه اولیه در قسمت نامه به سردبیر - فرم تعارض منافع - فرم کپی رایت - نتیجه مشابهت یاب توسط سمیم نور
---	---

اندازه و نوع قلم ها

اندازه قلم	نام قلم	موقعیت استفاده
۱۵	ب یاقوت پررنگ	عنوان مقاله
۱۳	Times New Roman Bold	عنوان انگلیسی
۱۳	ب لوتوس پررنگ	عناوین بخش ها و عنوان چکیده
۱۱	ب لوتوس نازک	متن چکیده
۱۲	ب لوتوس پررنگ	عنوان واژگان کلیدی و طبقه بندی JEL
۱۱	ب لوتوس و تایمز	فونت واژگان کلیدی و طبقه بندی JEL
۱۲	ب لوتوس نازک	متن
۱۰	ب لوتوس نازک	متن جداول و شکل ها
۱۰	----	معادلات و فرمول ها
۱۱	ب لوتوس نازک	منابع فارسی
۱۱	Times New Roman	منابع انگلیسی
۱۱	Times New Roman	متن چکیده انگلیسی
۱۱	ب لوتوس پررنگ	اسامی نویسندگان فارسی
10	Times New Roman Bold	اسامی نویسندگان انگلیسی
۸	ب لوتوس نازک	پاورقی ها ی فارسی
۸	Times New Roman	پاورقی های انگلیسی

Economic and Institutional Factors Influencing Economic Growth with Emphasis on Islamic Financing Instruments

Hossein Saveh Shemshaki¹, Mohammad Dalampour^{2*}, Ashkan Rahim Zadeh³,
Teimoor Mohammadi⁴

¹ Ph.D. Student in Economics, Department of Management and Economics, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran, Email: hnssacda@gmail.com

^{2*} Assistant professor of Economics, Department of Management and Economics, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran, Corresponding Author, Email: dalmanpour@gmail.com

³ Assistant Professor of Economics, Department of Management and Economics, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran, Email: ashkan_rahimzadeh@yahoo.com

⁴ Professor of Economics, Economics Department, Allameh Tabatabaai University, Tehran, Iran, Email: mohammadi@atu.ac.ir

Article Info

Received: 29/11/2024

Accepted: 11/02/2025

Pages: 1-21

Keywords:

*Estimated Weighted
Least Squares (EGLS)
Method; Economic
Growth; Islamic
Financing Instruments;
Governance Quality
Index*

JEL Classification:

C;13; G20; H11; O40

ABSTRACT

One of the important issues in economic research is identifying the variables that affect economic growth. In Islamic economics, Islamic financial instruments (Sukuk) are recognized as one of the key components that distinguish Islamic economics from other economic systems. The main question is whether these instruments always have a positive effect on economic growth and what is the role of institutional factors in this? This article examines the question of what effect two main factors, namely Islamic financial instruments and institutional indicators, have on Iran's economic growth. For this purpose, economic data including capital and labor have been collected from the World Bank and information related to the issuance of Sukuk from the website (www.sukuk.ir). In this study, the weighted least squares (EGLS) model has been used to estimate the data. Also, governance indicators have been considered as representatives of institutional factors. The results of this study show that the issuance of Islamic financial instruments, improving governance indicators, gross fixed capital formation, and increasing the labor force have had positive and significant effects on Iran's economic growth.

COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by the Islamic Azad University, West Tehran Branch. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Extended Abstract

Purpose

One of the important issues in economic research is identifying the variables that affect economic growth. In Islamic economics, Islamic financial instruments (Sukuk) are recognized as one of the key components that distinguish Islamic economics from other economic systems. The main question is whether these instruments always have a positive effect on economic growth and what is the role of institutional factors in this? This article examines the question of what effect two main factors, namely Islamic financial instruments and institutional indicators, have on Iran's economic growth. For this purpose, economic data including capital and labor have been collected from the World Bank and information related to the issuance of Sukuk from the website (www.sukuk.ir). In this study, the weighted least squares (EGLS) model has been used to estimate the data. Also, governance indicators have been considered as representatives of institutional factors. The results of this study show that the issuance of Islamic financial instruments, improving governance indicators, gross fixed capital formation, and increasing the labor force have had positive and significant effects on Iran's economic growth.

The purpose of this study is to examine the impact of institutional factors and the efficiency of economic variables, including Islamic financial instruments, on economic growth. Focusing on improving governance indicators and the efficiency of these instruments is of particular importance in all Islamic developing countries, especially Iran. The effectiveness of Islamic financial instruments will be maximized when attention is paid to improving governance indicators and other institutional factors. Therefore, a comprehensive study of the impact of these factors on economic growth with an emphasis on strengthening and efficiency of Islamic financial instruments is an important goal.

Methodology

According to the aforementioned studies and the literature, the estimated generalized least squares (EGLS) econometric method was used to examine the impact of economic factors including labor, capital, Islamic financing instruments, and institutional factors (governance indicators) on Iran's economic growth. In this regard, the arithmetic mean of six governance indicators published by the World Bank, including corruption control, government effectiveness, political stability and absence of violence, legislative quality, legal credibility, and criticism and accountability, was calculated and entered as a representative of institutional factors in the main research model. In the main model, GDP is the gross domestic product as the dependent variable, SUKUK is the amount of sukuk issued in the country each year as the independent variable, LF is the country's active labor force as the independent variable, GOV is the governance quality index as a representative of institutional factors as the independent variable, and GFCF is the gross fixed capital formation as the independent variable. The main model is logarithmic. The source of sukuk data is from WWW.SUKUK.IR and other data is the World Bank. The main model has been estimated for the period between (2010) and (2023) based on the available data for the Sukuk issuance index.

Finding

The findings of the model estimation show that at a significance level of 95% and based on the data used in this study, the variables of labor force, gross fixed capital formation, governance quality and issued sukuk have a positive effect on economic growth.

Also, according to the results of the model estimation, the explanatory variables were able to explain 72% of the changes in the dependent variable, which indicates an acceptable explanatory power.

Given that the logarithm was taken from both sides of the model, the results indicate that, assuming that other conditions are constant and in the sample under study, for every one percent increase in sukuk issuance, GDP will increase by 46 thousandths of a percent. In addition, for every one percent improvement in the governance quality index, GDP will increase by 57 thousandths of a percent. Also, the sensitivity of GDP to labor force is 76 hundredths of a percent, and for every one percent increase in gross fixed capital formation, GDP will increase by 85 hundredths of a percent.

Conclusion

The output results of the estimated model showed that labor, capital, issued sukuk, and governance indicators all have a positive and significant effect on economic growth in Iran during the study period. It should be noted that labor and capital, according to the prevailing macroeconomic theories, are among the main factors affecting production and economic growth, which were statistically and empirically confirmed in the estimated model of this study.

In order to strengthen investment and improve financing methods, strengthening the issuance of Islamic financing instruments, especially sukuk, is the main recommendation of this study. Empirical and statistical findings show that increasing the issuance of sukuk plays an effective role in strengthening economic growth. Therefore, the recommendation of this study is to increase the issuance and diversification of Islamic financing instruments in order to provide the necessary conditions for sustainable economic growth.

Another basic recommendation of this study is to improve governance indicators. Improving these indicators, as a proxy for institutional factors, can have a significant impact on economic growth by protecting property rights, speeding up business processes, increasing predictability, increasing the credibility and authority of laws, and promoting political and economic stability. These measures not only increase the productivity of existing capital, but also attract new national and international capital. Therefore, both capital productivity and the amount of capital stock will increase, and as a result, economic growth will be strengthened. Therefore, one of the important recommendations of this study is to try to improve governance indicators. According to the results of this research and previous studies, it was found that if institutional quality is not improved and appropriate governance indicators are lacking in countries, the positive effect of Islamic financing instruments on economic growth will be challenged and disrupted, and this positive effect may not be realized.



فصلنامه اقتصاد محاسباتی

شماره ۴۳۳-۲۸۲۱

عوامل تاثیرگذار اقتصادی و نهادی بر رشد اقتصادی با تاکید بر ابزارهای تامین مالی اسلامی

حسین ساوه‌شمشکی^۱، محمد دالمن‌پور^۲، اشکان رحیم‌زاده^۳، تیمور محمدی^۴

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه مدیریت و اقتصاد، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران، پست الکترونیکی: hnssacda@gmail.com
۲. استادیار اقتصاد، گروه مدیریت و اقتصاد، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: dalmanpour@gmail.com
۳. استادیار اقتصاد، گروه مدیریت و اقتصاد، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران، پست الکترونیکی: Ashkan_rahimzadeh@yahoo.com
۴. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: mohammadi@atu.ac.ir

چکیده	اطلاعات مقاله
یکی از موضوعات مهم در تحقیقات اقتصادی، شناسایی متغیرهای تاثیرگذار بر رشد اقتصادی است. در اقتصاد اسلامی، ابزارهای تامین مالی اسلامی (صکوک) به عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی شناخته می‌شوند که اقتصاد اسلامی را از سایر نظام‌های اقتصادی متمایز می‌کند. پرسش اصلی این است که آیا این ابزارها همواره تاثیر مثبت بر رشد اقتصادی دارند و نقش عوامل نهادی در این میان چیست؟ این مقاله به بررسی این پرسش می‌پردازد که دو عامل اصلی یعنی ابزارهای تامین مالی اسلامی و شاخص‌های نهادی چه تأثیری بر رشد اقتصادی ایران دارند. برای این منظور، داده‌های اقتصادی شامل سرمایه و نیروی کار از بانک جهانی و اطلاعات مربوط به انتشار صکوک از سایت (www.sukuk.ir) جمع‌آوری شده است. در این پژوهش از مدل حداقل مربعات وزنی EGLS برای برآورد داده‌ها استفاده شده است. همچنین، شاخص‌های حکمرانی به عنوان نماینده عوامل نهادی در نظر گرفته شده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که انتشار ابزارهای تامین مالی اسلامی، بهبود شاخص‌های حکمرانی، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و افزایش نیروی کار، اثرات مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی ایران داشته‌اند.	نوع مقاله: مقاله پژوهشی صفحات ۲۱-۱ تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۹/۰۹ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۱۱/۲۳ واژگان کلیدی: روش حداقل مربعات وزنی برآوردی EGLS؛ رشد اقتصادی؛ ابزارهای تامین مالی اسلامی؛ شاخص کیفیت حکمرانی طبقه‌بندی JEL: H11; G20; O40; C13

۱. مقدمه

بر اساس مدل‌های نظری در اقتصاد، همواره تولید و رشد اقتصادی تابعی از سرمایه و نیروی کار بوده است لذا در هر مطالعه مربوط به بررسی تاثیر عوامل مختلف بر تولید و رشد اقتصادی ضروری است اثر این دو عامل (سرمایه و نیروی کار) لحاظ گردد. از سوی دیگر از مهم‌ترین اهداف هر حکومت ایجاد رفاه برای شهروندان است. فراهم نمودن رفاه پایدار برای شهروندان، در صورت وجود رشد اقتصادی امکان‌پذیر است. طبق مطالعات انجام شده ارتباط بین رشد اقتصادی و سطح رفاه، مثبت است به عبارتی جریان رشد اقتصادی تاثیرات مثبتی بر افزایش رفاه به همراه داشته است (شهیکی تاش و همکاران، ۱۳۹۳). رشد اقتصادی به معنای افزایش تولید کالاها و خدمات اقتصاد یک کشور در طول زمان است. این رشد در نگاه ابتدایی نشان‌دهنده کیفیت عملکرد نهاد اقتصادی یک کشور است، اما با نگاه عمیق‌تر و توجه به روابط متقابل نهادهای کلان، می‌توان گفت که نشان‌دهنده کارایی نهادهای سیاسی و حاکمیتی کشور و رابطه سازنده بین نهاد سیاست و نهاد اقتصاد است. بنابراین، در صورت وجود اشکالات اساسی در نهادهای سیاسی یا اقتصادی یک کشور یا عدم تنظیم رابطه صحیح بین آن‌ها، کشور نمی‌تواند رشد اقتصادی پایدار داشته باشد.

رشد اقتصادی یا رشد تولید ناخالص داخلی (یا سایر شاخص‌های کلان اقتصادی مانند تولید ناخالص ملی یا درآمد ملی) می‌تواند از دو منبع حاصل شود: افزایش کمیت نهادهای تولید (سرمایه و نیروی کار) یا افزایش بهره‌وری این عوامل. با توجه به روند کاهشی رشد جمعیت در بسیاری از کشورها، سیاست‌گذاران اقتصادی بیشتر بر بهبود تکنولوژی و افزایش سرمایه‌گذاری برای تحقق رشد اقتصادی پایدار تمرکز دارند. به همین دلیل، تأمین مالی اهمیت بالایی پیدا می‌کند. متغیرهای پولی و مالی و شیوه‌های مختلف تأمین مالی می‌توانند بر میزان و حجم سرمایه‌گذاری‌ها تأثیرگذار باشند و تقویت حوزه‌های تأمین مالی از طریق طراحی اوراق تأمین مالی ضروری است.

توجه به عوامل فرهنگی، به ویژه باورهای مذهبی در کشورهای مسلمان و آموزه‌های اسلام در مسائل اقتصادی و مالی باعث توسعه روش‌های تأمین مالی سازگار با شریعت اسلام شده است. در کشورهای جنوب شرق و غرب آسیا، به دلیل اجرای احکام دینی، تأثیر این آموزه‌ها بر رشد اقتصادی و توسعه ساختارهای مالی مورد تأکید قرار گرفته است. اهمیت رعایت احکام دینی و تحریم ربا منجر به ارائه نظریات مختلفی برای معرفی و استفاده از ابزارهای مالی جهت تسريع رشد اقتصادی شده است. این نظریات با تأثیر آموزه‌های اسلامی، به ویژه نفی نرخ بهره در اقتصاد اسلامی، همراه بوده است. بنابراین، اقتصاددانان مسلمان به دنبال یافتن ابزارهای مالی جایگزین اوراق قرضه ربوی بوده‌اند و در دهه ۹۰ میلادی، کشورهای اسلامی به انتشار ابزارهای مالی اسلامی پرداختند. در ایران نیز پس از جنگ تحمیلی فعالیت‌هایی آغاز شد که در نهایت در سال ۱۳۸۶ منجر به تصویب و اجرای ابزارهای تأمین مالی اسلامی شد.

همچنین در کنار توجه به ضرورت الگوهای تامین مالی اسلامی برای اثرگذاری بر رشد اقتصادی، مطالعه متغیرهای نهادی نیز با توجه به اثر آن بر رشد اقتصادی از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا بی‌ثباتی سیاسی و اقتصادی، فساد، نقض حقوق مالکیت و ناکارآمدی ساختار قضایی باعث فرار سرمایه و کاهش رشد اقتصادی می‌شود. طبق مطالعه یولیانی و همکاران^۱ (۲۰۲۲) تأثیر صکوک بر رشد اقتصادی با سه متغیر فرعی شامل کیفیت نظارتی، حاکمیت قانون و اثربخشی دولت به عنوان متغیرهای تعدیل‌کننده، در پنج کشور اندونزی، مالزی، امارات متحده عربی، بحرین و عربستان سعودی به عنوان کشورهای نمونه طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۸ مورد بررسی قرار گرفت و نتایج این پژوهش حاکی از آن است که توسعه صکوک با تعدیل کیفیت نظارتی تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی کشورها دارد. در عین حال، دو متغیر تعدیل‌کننده دیگر (حاکمیت قانون و اثربخشی دولت) اثر تعدیل معنی‌داری نشان ندادند و لذا کیفیت نظارتی، کارایی سیاست اجرا شده توسط دولت‌های مورد بررسی و نوآوری صکوک را نشان می‌دهد. همچنین طبق مطالعه اصغر و همکاران^۲ (۲۰۱۵) کیفیت نهادی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد. این مطالعه تأکید می‌کند که برای افزایش رشد اقتصادی نیاز به بهبود کیفیت نهادی در کشورهای منتخب در حال توسعه آسیایی وجود دارد. ضمناً طبق مطالعه دیگری که توسط امارا و السعید^۳ (۲۰۲۱) انجام شده است، ترویج شمول مالی و توسعه حکمرانی خوب از اولویتهای اصلی و چالش برانگیز در کشورهای منطقه مناً، شمرده شده و نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که شمول مالی بر رشد سرانه تولید ناخالص داخلی در ایران تأثیر مثبت دارد همچنین کشورهای این منطقه بیشترین سود را از بهبود حکمرانی خواهند برد. اگر متغیرهای نهادی در کشورها، مناسب و در جهت تولید باشد، آنگاه ابزارهای تامین مالی می‌توانند به ارتقای توان تولیدی و رشد اقتصادی جوامع منجر شود که این ارتقاء، سبب افزایش رفاه در جوامع می‌شود، اما اگر وضعیت متغیرهای نهادی نامناسب بوده و در راستای تولید نباشد و در مقابل، مشوق فعالیت‌های واسطه‌گری و دلالی باشد، ابزارهای تامین مالی نیز کارایی لازم جهت ترقی رشد اقتصادی را ندارند. از سوی دیگر درخصوص ابزارهای تامین مالی اسلامی (صکوک) تحقیقات انجام شده، از لحاظ تعدادی افزایش قابل توجهی دارد اما از منظر کیفیت تحقیقات به ویژه توجه به سایر عوامل موثر در رشد اقتصادی و اینکه چه مشکلاتی لزوماً برای کنترل نقاط ضعف آن وجود دارد، جای بررسی دارد (ذوالخیری، ۲۰۱۵)^۴. طبق مطالعه‌ای که توسط ریدلو و همکاران^۵ (۲۰۲۱) انجام گردید، تأثیر زکات، تامین مالی اسلامی، صکوک و تورم بر رشد اقتصادی با فقر به عنوان یک متغیر تعدیل‌کننده، مورد

^۱ Yuliani et al., 2022

^۲ Asghar et al., 2015

^۳ Emara, & El Said, 2021

^۴ MENA

^۵ Zulkhibri, 2015

^۶ Ridlo et al., 2021

بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج این تحقیق، اثر مثبت صکوک و تأمین مالی اسلامی در نمونه مورد بررسی بر رشد اقتصادی مشاهده نگردید. لذا می‌توان بیان نمود صرفاً توسعه ابزارهای تأمین مالی اسلامی و افزایش انتشار آن جهت ارتقا رشد اقتصادی در کشورهای هدف، کافی نیست، در این راستا مطالعات انجام شده توسط اسماعویی و خواجه^۱ (۲۰۱۷) با عنوان عوامل تعیین‌کننده توسعه بازار صکوک، نشان داد که ترکیبی از عوامل نهادی، ساختاری و مالی تأثیر قابل توجهی بر بازار اوراق بهادار صکوک دارند لذا کشورهای متقاضی برای ارتقای بازارهای صکوک باید از طریق متغیرهایی همچون مبارزه با فساد، بهبود محیط سرمایه‌گذاری و اجرای حاکمیت قانون در جهت توسعه بازار صکوک کوشش نمایند. یافته‌های این تحقیق با مطالعات قبلی در مورد توسعه بازار اوراق قرضه مطابقت دارد. اچچابی و همکاران^۲ (۲۰۱۸) در مقاله خود با موضوع اثر تأمین مالی صکوک بر رشد اقتصادی (مورد مطالعه: کشورهای حوزه خلیج فارس) نشان داد که در دوره مورد بررسی، ابزارهای تأمین مالی اسلامی (صکوک) اثر مثبتی بر رشد اقتصادی ندارد لذا طبق یافته‌های این پژوهش می‌توان بیان داشت که لزوماً بهره‌گیری از ابزارهای تأمین مالی اسلامی سبب افزایش رشد اقتصادی نمی‌گردد بلکه تأثیر موارد دیگری از جمله متغیرهای اقتصاد نهادی همچون میزان فساد و نوع فرهنگ کشورهای مورد بررسی نیز باید به عنوان متغیرهای اثرگذار در مدل‌ها و تحقیقات آتی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین طبق پژوهش داخلی انجام شده توسط (حسن‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰) جهت آسیب‌شناسی بخشی از صکوک در ایران مشخص گردید چالش‌های قانونی، عملیاتی، فرهنگی، رقابتی و اقتصادی در سطوح خرد و کلان وجود دارد که از میان چالش‌های بیان شده سه مورد اول کاملاً از نوع چالش‌های نهادی می‌باشند که سبب آسیب و اختلال در کارکرد صکوک شده‌اند.

برای بررسی تأثیر عوامل نهادی و کارایی ابزارهای تأمین مالی اسلامی بر رشد اقتصادی، تمرکز بر بهبود شاخص‌های حکمرانی و کارآمدی این ابزارها در تمامی کشورهای در حال توسعه اسلامی، به ویژه ایران، اهمیت ویژه‌ای دارد. اثرگذاری ابزارهای تأمین مالی اسلامی زمانی به حداکثر خواهد رسید که به بهبود شاخص‌های حکمرانی و سایر عوامل نهادی توجه شود. بنابراین، بررسی جامع تأثیر این عوامل بر رشد اقتصادی با تأکید بر تقویت و کارایی ابزارهای تأمین مالی اسلامی یک مسئله اساسی است.

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. مبانی نظری متغیرهای پژوهش

۲-۱-۱. رشد اقتصادی و تأمین مالی اسلامی

^۱ Smaoui, & Khawaja, 2017

^۲ Echchabi et al., 2018

تعیین عوامل موثر بر رشد اقتصادی و مشخص کردن سهم هر عامل، یکی از بزرگترین سوالات علم اقتصاد بوده است که متفکرین مختلف در قالب مدل‌های متنوع سعی در تبیین آن داشته‌اند. تفکر در باب نظریه‌پردازی رشد اقتصادی، به مارشال^۱ (۱۸۹۰) و رمزی^۲ (۱۹۲۸) برمی‌گردد. در ادامه، هارود^۳ (۱۹۳۹) و دومار (۱۹۴۷)^۴ تلاش کردند در چارچوب تفکر کینزی، تغییرات بلندمدت در تولید ناخالص داخلی را مدل‌سازی کنند که مقالات این دو، در ادبیات اقتصادی به الگوی رشد هارود-دومار معروف است. می‌توان نظریه رشد اقتصادی رابرت سولو^۵ (۱۹۵۶) که فرض جانشینی کار و سرمایه را اضافه کرد به عنوان هسته اصلی نظریات رشد در مطالعات جدید اقتصادی دانست. سپس نظریه رشد نئوکلاسیک و مکاتب جدیدتر اقتصادی از جمله کلاسیک‌های جدید، کینزی‌های جدید و اندیشمندان مکتب اتریشی، به درک بهتر نقش متغیرهای مختلف در رشد اقتصادی کمک شایانی کرده‌اند. در تمامی این نظریات، دو نهاد اصلی تولید، یعنی نیروی کار و سرمایه، همواره به عنوان عوامل محوری در نظر گرفته شده‌اند و تمرکز اساسی نظریات بر اهمیت این دو عنصر حیاتی استوار است.

برای دستیابی به رشد اقتصادی، توجه به نهاده‌های تولید اساسی است. دو رویکرد اصلی برای این هدف وجود دارد: اول، افزایش کمی نهاده‌ها (مانند نیروی کار و سرمایه) است و دوم، افزایش بهره‌وری نهاده‌های موجود. برای افزایش کمیت نهاده‌های اصلی، یعنی نیروی کار و سرمایه، نیازمند راهکارهایی برای افزایش سرمایه‌گذاری و رشد جمعیت هستیم. افزایش موجودی سرمایه نیاز به سرمایه‌گذاری دارد و برای سرمایه‌گذاری، موضوع تامین مالی مطرح می‌شود. امروزه، روش‌ها و ابزارهای بسیار متنوعی برای تامین مالی تعریف شده‌اند که هر یک به نحوی به این اهداف کمک می‌کنند.

توجه به توسعه یافتگی و عمق ساختار و بازار تامین مالی به حدی است که بازار مالی توسعه یافته از دید متفکرانی مانند شومپتر و هیکس، به عنوان پیش نیاز ضروری رشد اقتصادی و تسریع‌کننده و تثبیت‌کننده این رشد معرفی شده است. محوریت تامین مالی در اقتصاد و اهمیت آن برای رشد اقتصادی، اهمیت نوآوری ابزارهای مالی را افزایش می‌دهد. تاثیر ساختار مالی بر ساختار اقتصادی به حدی است که امروزه معتقدند بدون وجود یک بخش مالی کارا نمی‌توان به رشد اقتصادی دست یافت (نعیمی و همکاران، ۱۳۹۷).

از سوی دیگر در کشورهای اسلامی از جمله ایران، سیاست‌گذاران علاوه بر تامین مالی به فعالیت در چارچوب شریعت نیز توجه ویژه‌ای دارند. در این راستا، صکوک به عنوان ابزار تامین مالی اسلامی، یکی از مهم‌ترین متغیرهای تامین مالی، سرمایه‌گذاری و ایجاد رشد اقتصادی در این کشورها محسوب

¹ Alfred Marshall, 1890

² Frank Ramsey, 1928

³ Roy Harrod, 1939

⁴ Evsey Domar, 1947

⁵ Robert M. Solow, 1956

می‌شود. لذا توجه به کارایی و اثرگذاری این ابزار در چارچوب شریعت، نقش بسزایی در توسعه اقتصادی کشورهای اسلامی دارد. اصطلاح صکوک برگرفته از واژه عربی صک به معنای چک، نوشته بدهکار، سفته و یا قبض بدهی است. کمیته خدمات مالی اسلامی نیز در سال ۲۰۰۵ صکوک را این‌گونه تعریف نموده است گواهی‌هایی که نشان‌دهنده مالکیت مشاع دارندگان اوراق در بخش تقسیم نشده دارایی پایه است که تمام حقوق و تعهدات به آن دارایی پایه مرتبط می‌گردد، این اوراق جهت سرمایه‌گذاری در دارایی‌های ملموس برای اهداف تولیدی استفاده شده و سرمایه‌گذاری صورت گرفته و کسب سود ناشی از آن اصل اساسی تأمین مالی اسلامی است (محمدی و همکاران، ۱۴۰۱). همچنین طبق تعریف دیگری می‌توان بیان داشت صکوک، اوراق بهادار با ارزش مالی یکسان و قابل معامله در بازارهای کسب و کار مالی هستند که بر پایه یکی از قراردادهای مورد تأیید اسلام طراحی شده‌اند و دارندگان اوراق به صورت مشاع مالک یک یا مجموعه‌هایی از دارایی‌ها و منافع حاصل از آنها می‌باشند (فاضلی و همکاران، ۱۳۹۷). صکوک را میتوان در سه گروه کلی دسته بندی کرد : گروه اول اوراق مبتنی بر خرید و فروش دین همچون اوراق استصناع و اوراق مرابحه، گروه دوم اوراق مبتنی بر خرید و فروش فیزیکی دارایی‌ها همچون اوراق اجاره به شرط تملیک و گروه سوم اوراق مبتنی بر عقود مشارکتی همچون مضاربه (تسخیری، ۱۳۸۶) صکوک دارای ویژگی‌ها و کارکردهای مهمی است که از آن جمله می‌توان بیان داشت این ابزار یکی از بهترین شیوه‌های تأمین سرمایه پروژه‌ها و فعالیت‌های اقتصادی بزرگ است که خارج از توان مالی فرد یا یک شرکت خصوصی و حتی دولت است همچنین راهکار بسیار مناسبی برای سرمایه‌گذاری است که در پی سرمایه‌گذاری مازاد منابع مالی خویش هستند و درعین حال مایل هستند منابع خود را در صورت نیاز، به آسانی باز پس گیرند ضمناً به طور طبیعی چنین اوراقی، بازارهای ثانویه برای دادوستد دارند و در هر زمان که سرمایه‌گذار (دارنده اوراق بهادار) به همه اموال سرمایه‌گذاری خود یا بخشی از آن نیاز داشت می‌تواند به فروش تمام یا قسمتی از آنها اقدام کند و بهای آن را شامل اصل و سود به دست آورد همچنین می‌توان اشاره داشت که شیوه بسیار مناسبی برای مدیریت نقدینگی است، بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی اسلامی می‌توانند با یاری گرفتن از آن، نقدینگی خود را مدیریت کنند، بدین صورت که اگر نقدینگی مازادی داشته باشند به خرید اوراق و چنان‌که نیاز به نقدینگی داشتند، به فروش آنها در بازارهای ثانویه اقدام نمایند و از این راه کسری یا مازاد منابع نقدی خود را مدیریت کنند، در این راستا باید اشاره داشت که صکوک ابزار بسیار مناسبی برای مدیریت ریسک و ناطمینانی است، فعالان اقتصادی در مسیر سرمایه‌گذاری با انواعی از موقعیت‌های بازده و ریسک مواجه‌اند و تنوع ابزارهای مالی اسلامی از جهت بازده و ریسک به آنان این امکان را می‌دهد متناسب با شرایط سرمایه‌گذاری و سلیقه‌های سرمایه‌گذاران مالی اقدام به انتشار اوراق بهادار کرده و ریسک خود را مدیریت کنند همچنین صکوک وسیله مناسبی برای توزیع عادلانه ثروت و درآمدهاست. سرمایه‌گذاری از طریق این ابزار موجب می‌شود ثروت و درآمد در گستره وسیع‌تری و بدون آنکه فقط در اختیار شمار معدودی از ثروتمندان باشد

جریان باید و این از بزرگترین اهدافی است که اقتصاد اسلامی همواره در پی آن است. (توحیدی و یارمحمدی، ۱۳۹۶)

بهبود فضای کسب و کار از طریق افزایش نیروی کار، تقویت نیروی کار متخصص، تشویق فعالان اقتصادی به سرمایه‌گذاری و جذب سرمایه در سطح بین‌المللی، منجر به رشد اقتصادی خواهد شد. سرمایه‌گذاران از محیط‌های سیاسی ناپایدار، نظام‌های اداری کند و فاسد، و جاهایی که حقوق مالکیت آن‌ها به خوبی حفاظت نمی‌شود، پرهیز می‌کنند. حاکمیت مسئولیت‌پذیر و پاسخگو از نظر شهروندان، حاکمیتی است که قانون‌گذاری مقتدرانه و معقولانه داشته باشد، به نیازها و کمبودهای فضای اقتصادی واکنش مناسب نشان دهد و فرایند مشارکت عمومی را به منظور رشد و توسعه اقتصادی و انسانی تسریع کند.

۲-۱-۲. شاخص‌های کیفیت نهادی و رشد اقتصادی

وبلن^۱ به عنوان پایه‌گذار مکتب نهادی، توجه مطالعات را از نهادهای ساده تولید یعنی نیروی کار و سرمایه به سمت کیفیت نهادها تغییر داد. به ویژه نهادهای کلان و ساختارهای کلی اجتماعی و سیاسی یک جامعه، که فعالیت مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان در بستر آن صورت می‌گیرد و قادرند تأثیر مهمی بر انگیزه‌ها و نحوه انتخاب‌های افراد و بنگاه‌ها داشته باشند. به عبارت دیگر، در مدل‌هایی که بر متغیرهای نهادی، نظیر کیفیت حکمرانی تأکید می‌شود، علت اصلی تفاوت رشد اقتصادی تفاوت در میزان سرمایه و سرمایه‌گذاری است، اما نکته کلیدی این است که این تفاوت در سرمایه‌گذاری‌ها، به دلیل تفاوت در کیفیت نهادهای این کشورها بروز پیدا می‌کند (امارا و چپو، ۲۰۱۶).^۲

یکی از مطالعات مهم و اثرگذار درخصوص رابطه بین عملکرد اقتصادی و کیفیت حکمرانی کشورها، توسط آسموگلو و همکاران^۳ (۲۰۰۰) انجام شده است. این مطالعه، نشان داده است که تفاوت عملکرد اقتصادی کشورهای مختلف را می‌توان توسط تفاوت در ساختار و کیفیت نهادهای آن‌ها توضیح داد. این محققین دریافتند که در مراحل تاریخی استعمار ملل مختلف توسط قدرت‌های سنتی اروپایی، روش‌های مختلف اعمال استعمار منجر به ایجاد ساختارهای نهادی متفاوتی شده است که تا به امروز نیز پابرجا مانده‌اند. مطالعه دیگری از همین محققین در سال ۲۰۰۵ نشان داد که تفاوت کشورها از لحاظ توسعه اقتصادی و درآمد را می‌توان با استفاده از تفاوت آنان در کیفیت و ساختارهای نهادی و حکمرانی توضیح داد. آسموگلو و رابینسون^۴ (۲۰۰۸) نشان دادند که تفاوت رفاه اقتصادی بین کشورهای مختلف حاصل

¹ Veblen

² Emara, & Chiu, 2016

³ Acemoglu et al., 2000

⁴ Acemoglu & Robinson, 2008

تفاوت آنان در کیفیت نهادهای سیاسی مربوطه است. علاوه بر این موارد، می‌توان به مطالعه همین محققین در سال ۲۰۱۲ اشاره کرد که به مقایسه شهرهای مجاور در مرز ایالات متحده و مکزیک پرداختند. نتیجه این مطالعه، نشان داده است که نهادهای سیاسی و اقتصادی و وضعیت ارتباطات در ساختار بازار، تعیین کننده اصلی وضعیت اقتصادی و رفاهی یک شهر بوده است. در این راستا مشخص گردید در اقتصاد ایران، بهبود کیفیت نهادها به افزایش تولید ملی و کاهش حجم نقدینگی منجر شده است (صبحی و همکاران، ۱۳۹۹).

۲-۲. پیشینه تحقیق

۲-۲-۱. مطالعات داخلی

غروی و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه منتشرشده با عنوان اثرات اوراق قرضه اسلامی (صکوک) بر رشد اقتصادی براساس یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، با ارائه یک مدل اقتصاد کلان تصادفی، رابطه بین متغیر صکوک را با رشد اقتصادی در ایران طی دوره ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۹ بررسی کرده‌اند. نتایج این مطالعه نشان داده است که ابزارهای تامین مالی اسلامی، دارای اثر معنادار بر رشد اقتصادی بوده است. محمدی و همکاران (۱۴۰۱) در تحقیق منتشرشده با عنوان تأثیر صکوک بین‌الملل بر رشد اقتصادی کشورهای GCC درس‌هایی برای اقتصاد ایران، با ارائه مدل حداقل مربعات تعمیم یافته (با اقتباس از مطالعه اسمائویی و نجی) کشورهای حاشیه خلیج فارس را طی دوره زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰ مورد بررسی قرار دادند و نتایج این پژوهش حاکی از آن است که انتشار صکوک تأثیر معناداری بر رشد اقتصادی کشورهای مورد بررسی داشته و در صورت برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری صحیح این ابزار در ایران نیز می‌تواند راهگشا باشد همچنین در خصوص سایر متغیرهای مدل، متغیر آزادی تجارت اثر مثبت و معناداری بر تولید ناخالص داخلی دارد، تورم تأثیر معناداری بر لگاریتم تولید ناخالص داخلی ندارد، متغیر ارزش اعتبارات بانک‌ها به بخش خصوصی تأثیر منفی بر تولید ناخالص داخلی دارد و متغیر درآمدهای نفتی تأثیر مثبت و معناداری بر تولید ناخالص داخلی دارد و دلیل آن وجود کشورهای نفت‌خیز در مدل مورد بررسی است.

نعیمی و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیق انتشار یافته با عنوان ارتباط متقابل توسعه ابزار مالی اسلامی (صکوک) و رشد اقتصادی، با روش ARDL در ایران، طی بازه زمانی فصل چهارم سال ۸۹ تا فصل چهارم سال ۹۴ اثر متقابل متغیرهای شاخص قیمت تولیدکننده، تولید ناخالص داخلی و صکوک منتشر شده را بررسی نمودند و مشخص شد که انتشار صکوک بر تولید ناخالص داخلی ایران اثر معنادار مثبت دارد و سبب افزایش رشد اقتصادی می‌شود.

فاضلی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش صورت گرفته با عنوان تأثیر تأمین مالی اسلامی بر بازار کشورهای منتخب خاورمیانه (شامل قطر، کویت، عربستان، ایران، بحرین، امارات و عمان) بر اساس

داده‌های آماری سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ و با روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی، نتیجه گرفتند که اثر صکوک بر کسب و کار کشورهای منتخب، مثبت و معنادار است، اثر مخارج دولت با توجه به حجم نمونه و سال‌های مورد بررسی بر بازار کسب و کار کشورهای منتخب منفی و بی‌معنا می‌باشد و اثر سرمایه‌گذاری با توجه به حجم نمونه و سال‌های مورد بررسی بر بازار کسب و کار کشورهای منتخب منفی و بی‌معنا است.

جعفری صمیمی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهش انجام شده با عنوان تاثیر تامین مالی اسلامی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب، با شیوه برآورد پنل دیتا، اثر متغیرهای صکوک، نسبت کل سرمایه‌گذاری بر تولید ناخالص داخلی و نسبت کل مخارج دولت بر تولید ناخالص داخلی را بر لگاریتم تولید ناخالص داخلی بررسی کردند و نتیجه گرفتند که صکوک بر رشد اقتصادی اثر معنادار و مثبت دارند، همچنین اثر سرمایه‌گذاری و مخارج دولت بر رشد اقتصادی معنادار نیست.

شاکری و همکاران (۱۳۹۴) طی پژوهش انجام شده؛ ارتباط متغیرهای نهادی و رشد اقتصادی در کشورهای منا (خاورمیانه و شمال آفریقا) را مورد مطالعه قرار دادند و برای دوره ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۰ با استفاده از پنل دیتا نتیجه گرفتند که کیفیت بروکراسی رابطه مثبت و معنادار با رشد اقتصادی دارد. همچنین نتایج این مطالعه نشان داده است که ثبات سیاسی و کنترل فساد رابطه منفی و اثربخشی دولتی، حق اظهارنظر و پاسخ‌گویی و حاکمیت قانون رابطه مثبت اما بی‌معنی بر رشد اقتصادی دارد. سپس الگوی رشد دیگری با شاخص حکمرانی خوب که از ترکیب شش شاخص موجود به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی به دست آمده بود، تخمین زده شد. نتایج، رابطه مثبت و معناداری را نشان داده‌اند.

۲-۲-۲. مطالعات خارجی

لدهم و مکیدیش^۱ (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان تامین مالی اسلامی و رشد اقتصادی: تجربه جدید تحقیق در جنوب شرق آسیا با تحلیل ناپارامتری رگرسیون کوانتیل پنل، در کشورهای مالزی، اندونزی و برونئی در سالهای ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۹، با شیوه برآورد بهینه سازی زنجیره مارکوف مونت کارلو MCMC، اثر متغیرهای اوراق بهادار اسلامی، باز بودن تجارت، تشکیل سرمایه ناخالص و شاخص قیمت مصرف کننده را بر تولید ناخالص داخلی مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که اثر اوراق بهادار اسلامی بر رشد اقتصادی مثبت و معنادار است و لذا نظریه شومپیتر مبنی بر اثر مثبت توسعه مالی بر رشد اقتصادی اثبات می‌شود.

خاوری‌نژاد و همکاران^۲ (۲۰۲۱) در تحقیقی با عنوان تامین مالی در نظام اسلامی و توسعه پایدار

^۱ Ledhem, & Mekidiche, 2021

^۲ Khavari nejad et al., 2021

اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی، با شیوه برآورد پنل دیتا، در ۹ کشور اسلامی، اثر متغیرهای صکوک، تشکیل سرمایه ناخالص، نیروی کار و مخارج دولت را بر رشد اقتصادی بررسی کردند و یافته‌ها نشان داد که صکوک اثر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی دارد.

لدهم و همکاران^۱ (۲۰۲۰) ارتباط بین تامین مالی اوراق بهادار اسلامی و رشد اقتصادی در اندونزی، برونی و مالزی را از ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۹ مورد بررسی قرار داد، با استفاده از سیستم پنل GMM تاثیر اوراق بهادار اسلامی را بر تولید ناخالص داخلی GDP به عنوان عامل رشد اقتصادی بررسی شد، یافته‌ها نشان داد که اوراق بهادار اسلامی تاثیر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته‌است.

یلدریم و دب اوغلو^۲ (۲۰۲۰) در ۹ کشور اسلامی در دوره زمانی ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۷، تاثیر ایجاد بازار اوراق بهادار اسلامی بر رشد اقتصادی را محاسبه کردند، آن‌ها به عنوان شاخص رشد اقتصادی از رگرسیون همابستگی پنل با متغیر وابسته تولید ناخالص داخلی استفاده کردند. در این مطالعه، حجم و تراکم اوراق بهادار اسلامی به عنوان کمیتی برای رشد بازار اوراق بهادار اسلامی لحاظ شده است. در ضمن تجارت، تورم و فشار مالی به عنوان متغیرهای کنترل منظور شدند. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که بین توسعه بازار صکوک و رشد اقتصادی یک رابطه بلندمدت وجود دارد، در این راستا اثر دو متغیر حجم صکوک و تراکم صکوک بر رشد اقتصادی مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد که حجم صکوک و تراکم صکوک تاثیر مثبتی بر رشد اقتصادی در بلندمدت دارد، بدین صورت که یک واحد افزایش حجم صکوک، رشد اقتصادی را ۰/۵ درصد افزایش می‌دهد، در حالی که افزایش تراکم صکوک، رشد اقتصادی را ۱/۷ درصد افزایش می‌دهد.

اروج ناز و سابق گلزار^۳ (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان تاثیر مالی اسلامی بر رشد اقتصادی: یک تحلیل تجربی در کشورهای مسلمان، با شیوه برآورد ARDL، در ۵ کشور اسلامی، از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵ اثر متغیرهای دارایی‌ها و تامین مالی بانک اسلامی، صکوک، تشکیل سرمایه ناخالص، مخارج نهایی دولت و باز بودن تجارت را مورد مطالعه قرار داده و نتیجه گرفتند که صکوک اثر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی در بلندمدت دارد.

اسماعویی و نچی^۴ (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان آیا توسعه بازار صکوک محرک رشد اقتصادی است؟ در بازه زمانی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵ وضعیت ۱۸ کشور را مورد بررسی قرار دادند و با شیوه برآورد پنل پویا GMM، اثر بردار متغیرهای توضیحی شامل سطح درآمد اولیه، تحصیلات، تورم، مصرف دولتی، باز بودن تجارت و توسعه بازار صکوک را بر رشد اقتصادی مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که توسعه

¹ Ledhem et al., 2020

² Yildirim & Diboglu, 2020

³ Arooj Naz & Gulzar, 2020

⁴ Smaoui & Nechi, 2017

مالی و رشد اقتصادی رابطه معنادار مثبت ندارند، همچنین ممکن است با از بین بردن اثرات منفی خودحذفی مذهبی، بخش مالی، سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی تقویت شود.

۳. روش تحقیق

۳-۱. معرفی مدل

مطابق مطالعات ذکر شده و ادبیات موضوع، به منظور بررسی تاثیر عوامل اقتصادی شامل نیروی کار، سرمایه و ابزارهای تامین مالی اسلامی و عوامل نهادی (شاخص‌های حکمرانی) بر رشد اقتصادی ایران از روش اقتصادسنجی حداقل مربعات تعمیم یافته برآوردی EGLS استفاده شده است. ضمناً برای شاخص حکمرانی، همانند مطالعه کمیجانی و سلاطین از روش میانگین حسابی شش شاخص حکمرانی استفاده شده است. رابطه‌ای که برای برآورد ضرایب در این تحقیق استفاده شده است، عبارت است از:

$$LGDP = \alpha + \beta_1 LSUKUK_t + \beta_2 LLF_t + \beta_3 LGOV_t + \beta_4 LGFCF_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

که در این رابطه، GDP تولید ناخالص داخلی، SUKUK میزان صکوک منتشر شده در کشور در هر سال، LF نیروی کار فعال کشور، GOV شاخص کیفیت حکمرانی به عنوان نماینده عوامل نهادی و GFCF تشکیل سرمایه ثابت ناخالص است. مدل مورد نظر به صورت لگاریتمی می‌باشد. منبع اخذ داده‌های صکوک از سایت www.sukuk.ir و سایر داده‌ها از بانک جهانی^۱ است. دوره بررسی، با توجه به داده‌های در دسترس برای شاخص انتشار صکوک، بین سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۲ انتخاب شده است.

۳-۲. ورود شاخص‌های حکمرانی به مدل

شاخص‌های حکمرانی خوب در بانک جهانی، تحت ۶ عنوان منتشر می‌شود که عبارتند از: شاخص کنترل فساد^۲، شاخص موثر بودن دولت^۳، شاخص ثبات سیاسی و نبودن خشونت^۴، کیفیت قانون‌گذاری^۵، اعتبارمندی قوانین^۶ و انتقاد و پاسخگویی^۷. به منظور استخراج یک شاخص واحد که بتواند به تنهایی منعکس کننده کیفیت حکمرانی در هر یک از کشورهای مورد بررسی باشد، لازم است که این ۶ شاخص، در یک شاخص ترکیب شوند. برای این امر روش میانگین‌گیری استفاده گردید که بر این اساس میانگین حسابی شش شاخص حکمرانی محاسبه و در مدل وارد شد.

¹ World Bank data

² Control of Corruption

³ Government Effectiveness

⁴ Political Stability and Absence of Violence/Terrorism

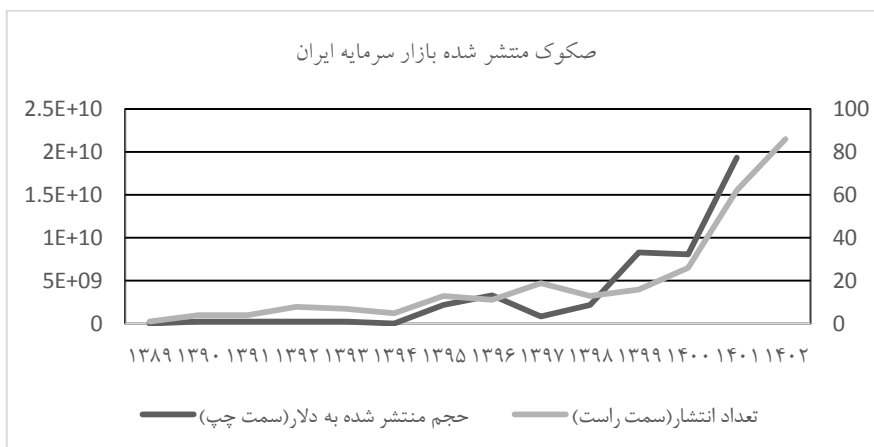
⁵ Regulatory Quality

⁶ Rule of Law

⁷ Voice and Accountability

۳-۳. مروری بر میزان انتشار ابزارهای تامین مالی اسلامی در ایران

در این بخش نمودار مربوط به میزان انتشار ابزار تامین مالی اسلامی ارائه می‌گردد. دوره زمانی مطالعه، با توجه به محدودیت داده‌های در دسترس به ویژه داده‌های مربوط به مقدار صکوک منتشر شده، دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۲ انتخاب شده است. در نمودار زیر، روند تغییرات متغیر انتشار صکوک طی دوره زمانی مطالعه آمده است.



نمودار (۱): مربوط به تعداد و حجم صکوک منتشر شده

۴. یافته‌ها

معادله ارائه شده با استفاده از داده‌های موجود برای دوره ۱۳۸۹ (۲۰۱۰ میلادی) تا ۱۴۰۲ (۲۰۲۳ میلادی) برآورد شده است. در این راستا وضعیت پایایی متغیرها بررسی گردید که نتایج آزمون ریشه واحد نشان می‌دهد متغیرهای مورد استفاده در مدل، همگی در سطح پایا هستند.

جدول (۱): آزمون پایایی متغیرهای مدل برآوردی

نام آزمون	وضعیت فرضیه H_0 مبنی بر داشتن ریشه واحد	تفسیر
آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته	رد می‌شود	متغیر لگاریتم تولید ناخالص داخلی در سطح پایا می‌باشد.
آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته	رد می‌شود	متغیر لگاریتم صکوک در سطح پایا می‌باشد.
آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته	رد می‌شود	متغیر لگاریتم نیروی کار در سطح پایا می‌باشد.

آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته	رد می شود	متغیر لگاریتم حکمرانی در سطح پایا می باشد.
آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته	رد می شود	متغیر لگاریتم تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در سطح پایا می باشد.

منبع: یافته های تحقیق

نتایج برآورد مدل (۱)، به روش EGLS طی دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۲ مطابق جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۲): نتایج برآورد ضرایب مدل

متغیر توضیحی	ضریب برآورد شده	سطح معنی داری
ابزار تامین مالی اسلامی (صکوک)	۰/۰۴۶	۰/۰۳
عوامل نهادی (شاخص کیفیت حکمرانی)	۰/۰۵۷	۰/۰۴
نیروی کار فعال	۰/۷۶	۰/۰۰۳
سرمایه (تشکیل سرمایه ثابت ناخالص)	۰/۸۵	۰/۰۰۶
R-squared	۰/۸۷	
Adjusted R-squared	۰/۷۲	

منبع: یافته های تحقیق

نتیجه برآورد مدل نشان می دهد در سطح معناداری ۹۵ درصد و براساس داده های مورد استفاده در این تحقیق، متغیرهای نیروی کار، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص، کیفیت حکمرانی و صکوک منتشر شده، دارای اثر مثبت بر رشد اقتصادی هستند.

همچنین مطابق نتایج برآورد مدل، متغیرهای توضیحی مجموعاً قادر به توضیح دادن ۷۲ درصد از تغییرات متغیر وابسته بوده اند که نشان از قدرت توضیح دهنده گی بالای مدل است.

با توجه به اینکه از دوطرف مدل لگاریتم گرفته شده لذا نتایج، حاکی از این است که با فرض ثابت بودن سایر شرایط و در نمونه تحت بررسی، به ازای هر یک درصد افزایش در انتشار صکوک، تولید ناخالص داخلی ۰/۰۴۶ درصد افزایش میابد. ضمناً به ازای هر یک درصد بهبود شاخص کیفیت حکمرانی، تولید ناخالص داخلی ۰/۰۵۷ درصد افزایش می یابد همچنین حساسیت تولید ناخالص داخلی به نیروی کار ۰/۷۶ درصد است و به ازای هر یک درصد افزایش در تشکیل سرمایه ثابت ناخالص، تولید ناخالص داخلی ۰/۸۵ درصد افزایش خواهد یافت.

۵. نتیجه گیری و پیشنهادات

در این پژوهش به بررسی تأثیر عوامل اقتصادی و نهادی بر رشد اقتصادی ایران با تأکید بر ابزارهای

تأمین مالی اسلامی پرداخته شد. نتایج تحقیقات پیشین، نشان داده است که تأثیر صکوک بر رشد اقتصادی، لزوماً مثبت نیست. بر اساس نتایج مطالعات پیشین، عدم توجه به نقش عوامل نهادی مانند کیفیت حکمرانی، می تواند به تأثیر منفی یا بی معنای صکوک بر رشد اقتصادی منجر شود. بنابراین، هدف اصلی این مقاله بررسی تأثیر این عوامل بر رشد اقتصادی ایران است.

برای این منظور، اثر عوامل اقتصادی اعم از نیروی کار، سرمایه و اوراق تأمین مالی اسلامی (صکوک) و شاخص های حکمرانی به عنوان عوامل نهادی بر رشد اقتصادی در ایران بررسی گردید. جهت بررسی این موضوع (طبق داده های سایت www.sukuk.ir) از صکوک منتشر شده در هر سال به عنوان شاخص ابزارهای تأمین مالی اسلامی استفاده شده است و با توجه به نمونه داده های مورد استفاده روش EGLS بکار گرفته شد. درخصوص عوامل نهادی، از شش شاخص کیفیت حکمرانی منتشر شده توسط بانک جهانی استفاده شده است بر این اساس به منظور قرارگیری شاخص های مذکور در مدل پژوهش ضروری است این شش شاخص در یک شاخص تجمیع شود. برای این امر، از روش میانگین گیری حسابی استفاده شده است. مدل مورد نظر به صورت لگاریتمی می باشد. برآورد اولیه مدل، نشان از وجود ناهمسانی واریانس بین جملات خطا داشته است. لذا از روش حداقل مربعات وزنی برآوردی EGLS استفاده شده است. نتایج برآورد نشان داد نیروی کار، سرمایه، صکوک منتشر شده و شاخص های حکمرانی، همگی دارای اثر مثبت و معنادار بر رشد اقتصادی در ایران طی دوره مورد مطالعه هستند. لازم به ذکر است نیروی کار و سرمایه بر اساس نظریه های مطرح اقتصاد کلان از اصلی ترین عوامل موثر بر تولید و رشد اقتصادی است که در مدل برآورد شده این پژوهش مورد تایید آماری و تجربی قرار گرفت.

در راستای تقویت سرمایه گذاری و بهبود روش های تأمین مالی، تقویت انتشار ابزارهای تأمین مالی اسلامی به ویژه صکوک، توصیه اصلی این مطالعه است. یافته های تجربی و آماری نشان می دهد که افزایش میزان انتشار صکوک، نقش مؤثری در تقویت رشد اقتصادی دارد. بنابراین، توصیه این پژوهش بر افزایش انتشار و متنوع سازی ابزارهای تأمین مالی اسلامی است تا زمینه های لازم برای رشد اقتصادی پایدار فراهم شود. یکی دیگر از توصیه های اساسی این مطالعه، بهبود شاخص های حکمرانی است. بهبود این شاخص ها، به عنوان نماینده عوامل نهادی، می تواند از طریق حمایت از حقوق مالکیت، تسریع فرایندهای کسب و کار، افزایش پیش بینی پذیری، افزایش اعتبار و وجاهت قوانین و ارتقاء ثبات سیاسی و اقتصادی، تأثیر قابل توجهی بر رشد اقتصادی داشته باشد. این اقدامات نه تنها بهره وری سرمایه های موجود را افزایش می دهند، بلکه باعث جذب سرمایه های ملی و بین المللی جدید نیز می شوند. بنابراین، هم بهره وری سرمایه و هم میزان موجودی سرمایه افزایش می یابد و در نتیجه، رشد اقتصادی تقویت خواهد شد. بنابراین، یکی از توصیه های مهم این مطالعه، تلاش برای بهبود شاخص های حکمرانی است. بر اساس نتایج این پژوهش، در صورتی که کیفیت نهادها ارتقا نیابد و شاخص های حکمرانی مناسب در

کشورها وجود نداشته باشد، تأثیر مثبت ابزارهای تأمین مالی اسلامی بر رشد اقتصادی با اختلال مواجه شده و ممکن است این اثر مثبت به طور کامل محقق نگردد.

۶. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Acemoglu, D. and Robinson, J. A. (2012). *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*. New York: Crown Business.
- Acemoglu, Daron and Robinson, J. A. (2008). *The Role of Institutions in Growth and Development*. The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank, Working Paper, No, 10.
- Acemoglu, D., Johnson, S. and Robinson, J. A. (2000). The Colonial Origins of Comparative Development. *American Economic Review*, 91(5), 1369-1401. Retrieved from <https://doi.org/10.1257/aer.91.5.369/>
- Acemoglu, D., Johnson, S. and Robinson, J. A. (2005). Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth. In Philippe Aghion and Steve Durlauf, eds, *Handbook of Economic Growth*.
- Arooj, N. S. and Gulzar, S. (2020). Impact of Islamic Finance on Economic Growth: An Empirical Analysis of Muslim Countries. *The Singapore Economic Review*, 67(01), 245-265. Retrieved from <https://doi.org/10.1142/S0217590819420062/>
- Asghar, N., Qureshi, D. S. and Nadeem, M. (2020). Institutional quality and economic growth: Panel ARDL analysis for selected developing economies of Asia. *South Asian Studies, Journal of South Asia Studies*, 30(2), 381-404.
- Echchabi, A., Aziz, H. A. and Idriss, U. (2018). The impact of Sukuk financing on economic growth: the case of GCC countries. *International Journal of Financial Services Management*, 9(1), 60-69. Retrieved from <https://doi.org/10.1504/IJFSM.2018.089920/>
- Emara, N. and El Said, A. (2021). Financial inclusion and economic growth: The role of governance in selected MENA countries. *International Review of Economics & Finance*, 75, 34-54. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.03.014>
- Emara, N. and Chiu, I-Ming. (2016). The Impact of Government on Economic Growth: The Case of Middle east and North African Countries. *Topics in Middle eastern and African Economics*, 18(1), 126-144.
- Evsey D. D. (1947). Epantion and Employment. *American Economic Review*, 37(1), 34-55. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/1802857/>

- Fazeli, H., Najafpour, A. and Poureasmayil, M. (2018). The Impact of Islamic Finance on the Market of Selected Middle Eastern Countries. *Islamic Economics Research Quarterly*, 18(70), 187-203. (In Persian)
- Gharavi, S. F., Naghilou, A. and Rahimzadeh, A. (2023). The Effects of Islamic Bonds (Sukuk) on Economic Growth Based on a Stochastic Dynamic General Equilibrium (DSGE) Model. *Financial Economics Journal*, 17(2), 273-312. Retrieved from <https://doi.org/fed.2023.70219410.30495/> (In Persian)
- Hassanzadeh, H., Qezelbash, M., Rostamipour, A. and Ghavam, M. H. (2021). Diagnosis of Banking Sukuk and Providing Solutions for Competitive Sukuk Market in Mobilizing Resources of Iran's Banking System. *Islamic Economics Research Quarterly*, 21(81), 157-189. (In Persian)
- Jafari Samimi, A., Yahyazadeh Far, M. and Najafpour, A. (2016). The impact of Islamic finance on economic growth in selected countries. *International Conference on Management and Economics in the 21st Century*. Retrieved from <https://sid.ir/paper/832938/fa/> (In Persian)
- Khavarinezhad, S., Biancone, P. and Jafari-Sadeghi, V. (2021). Financing in the Islamic System and Sustainable Economic Development of Selected Islamic Countries. *European Journal of Islamic Finance*, (19), 18-23. Retrieved from <https://doi.org/10.13135/2421-2172/6158/>
- Ledhem, M.A. and Mekidiche, M. (2021). Islamic finance and economic growth nexus: empirical evidence from Southeast Asia using dynamic panel one-step system GMM analysis. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 12(8), 1165-1180. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/JIABR-03-2021-0107/>
- Ledhem, M. A. and Mekidiche, M. (2021). Islamic securities (Sukuk) and economic growth: New empirical investigation from Southeast Asia using non-parametric analysis of MCMC panel quantile regression. *Islamic Economic Studies*, 29(2), 119-138. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/IES-06-2021-0020/>
- Mohammadi, J., Ghasemzadeh Khosroshahi, A. and Khalili Aragi, M. (2022). The Impact of International Sukuk on Economic Growth of GCC Countries: Lessons for Iran's Economy. *Islamic Economics Research Quarterly*, 22(87), 187-159. (In Persian)
- Naemi, M., sohaili, K. and Karimi, M. S. (2019). Interaction Relationship Between Development of Islamic Financial Instruments (Sukuk) and Economic Growth. *Islamic Economics*, 19(73), 217-238. (In Persian)
- Ramsey, F. P. (1928). A Mathematical Theory of Saving. *The Economic Journal*, 38 (152), 543-559.
- Ridlo, M., Muthohar, A. M. and Masruhan, K. M. (2021). The impact of zakah, Islamic financing, sukuk and inflation on national economic growth with poverty as a moderation variable. *Falah: Jurnal Ekonomi Syariah*, 6(1), 17-29. Retrieved from <https://doi.org/10.22219/jes.v6i1.14993/>
- Roy, H. (1939). An Essay in Dynamic Theory. *Economic Journal*, 49(193), 14-33. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2225181/>

- Shahiki Tash, M., Molayi, S. and Dinarzehi, Kh. (2014). Investigating the Relationship between Economic Growth and Social Welfare Index in Iran Based on Bayesian Approach. *Economic Growth and Development Research Quarterly*, 4(16), 41-52. Retrieved from <http://dor.isc.ac/20.1001.1.22285954.1393.4.16.3.2/> (In Persian)
- Shakeri, M., Jafari Samimi, A. and Karimi Moughari, Z. (2015). The Relationship between Institutional Variables and Economic Growth: Introducing a New Institutional Measure for Middle East and North Africa (MENA). *Economic Growth and Development Research*, 6(21), 106-93. (In Persian)
- Smaoui H. and S. Nechi, (2017). Does sukuk market development spur economic growth?. *Research in International Business and Finance*, 41(C), 136-147. Retrieved from [https:// doi.org/ 10.1016/j.ribaf.2017.04.018/](https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.04.018/)
- Smaoui, H., & Khawaja, M. (2017). The determinants of Sukuk market development. *Emerging Markets Finance and Trade*, 53(7), 1501-1518. Retrieved from [https:// doi.org/ 10.1080/1540496X.2016.1224175/](https://doi.org/10.1080/1540496X.2016.1224175/)
- Sobhi, S., Sameti, M., Ghabadi, S. and Sameti, M. (2022). Analyzing the Impact of Institutional Variables on Iran's Macroeconomic Structure (Focusing on Economic Freedom Index). *Development and Capital*, 7(1), 1-26 Retrieved from [https:// doi.org/ 2021.1908749.2415.10.30495/](https://doi.org/2021.1908749.2415.10.30495/) (In Persian)
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65–94.
- Taskhiri, M. (2007). The Sharia Foundations of Islamic Securities (Sukuk). *Islamic Economics Research Quarterly*, 7(27), 7-22. (In Persian)
- Tohidi, M. and Yarmohammadi, R. (2017). Analytical Review of the Islamic Securities (Sukuk) Market in Iran and the World. Tehran: Securities and Exchange Organization, Research, Development, and Islamic Studies Center, Markets and Financial Instruments Group. (In Persian)
- World Bank, (2003). Better Governance for Development in the Middle East and North Africa: Enhancing Inclusiveness and Accountability, http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSCContentServer/WDSP/IB/2003/11/06/000090341_20031106135835/Rendered/PDF/271460PAPER0Be1ance0for0development.pdf.
- Yildirim, S., Yildirim, D. C. and Diboglu, P. (2020). Does Sukuk market development promote economic growth?. *PSU Research Review*, 4(3), 209-218. Retrieved from [https:// doi.org/10.1108/PRR-03-2020-0011/](https://doi.org/10.1108/PRR-03-2020-0011/)
- Yuliani, I., Qizam, I., Nugroho, A. and Mu'arraf, Z. I. (2022). The impact of Sukuk on the country's economic growth with country governance as a moderating variable. *Al-Uqud: Journal of Islamic Economics*, 6(1), 112-123. Retrieved from [https:// doi.org/ 10.26740/aluqud.v6n1/](https://doi.org/10.26740/aluqud.v6n1/)
- Zulkhibri, M. (2015). A synthesis of theoretical and empirical research on sukuk. *Borsa Istanbul Review*, 15(4), 237-248.

The structure of Iran's Industry and the Factors Affecting it

Aydana Rostami^{1*}, Farhad Ghafari², Mohammad Reza Nahidi Amirkhiz³

^{1*} Ph. D. in Economics, Department of Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Corresponding Author, Email: aydanarostami@gmail.com

² Associate professor of Economics, Department of Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: farhad.ghaffari@yahoo.com

³ Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Management, Economics and Accounting, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran, Email: m.nahidi.a@gmail.com

Article Info

Received: 28/12/2024

Accepted: 22/02/2025

Pages: 23-43

Keywords:

Herfindahl-Hirschman index; generalized Method of moments; degree of industry competition

JEL Classification:

L16; L60; C23

ABSTRACT

One of the most important drivers of higher economic growth in countries is the structure of the industry, which has the most innovation and dynamism, as well as the endogenous connection between industrial sub-sectors in line with the highest efficiency. In this regard, this paper investigates the factors affecting the structure of the industry by using the statistical evidence of Iranian industries over 2012-2020 and by using the Herfindahl-Hirschman index (measurement of the degree of industry competition) and the generalized moments approach. The results of competition measurement show that the level of competition index in 2012 was equal to 0.18 and in 2020 it decreased to 0.17 This is due to increased industrial growth and the availability of production technology to meet heterogeneous demand. Also, the estimation results show that the ratio of exports, industrialization and GDP has a positive and significant effect on the degree of competitiveness, which is a confirmation of the importance of demand for domestic products in order to increase the degree of competitiveness of the industry, but the ratio of capital has a negative effect and It has a significant effect on the degree of market competition, which indicates the rentiness of capital distribution due to financial resources. Therefore, the use of effective diplomacy in the direction of export development and domestic demand supply using industry development is the most important policy to improve the competitiveness of the industry.

COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by the Islamic Azad University, West Tehran Branch. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Extended Abstract

Purpose

Industrialization is a necessary condition for dynamic economic growth, but it is not a sufficient condition. The dynamism of any economy is a function of its production structure, the importance of industrial development lies in the backward and forward links, links whose real manifestation is in the connections between industrial sub-sectors in an endogenous manner and competition in order to improve innovation and the emergence of new technology is as much as possible. Therefore, the structure of the industry is one of the channels of the desired impact of industrial development on economic growth. The competitive structure of an industry is a function of several factors. Exports, economic growth, and the volume of gross domestic product, growth of the industrial sector, and capital are among the factors that can affect the structure of the industry. All of these factors can be defined under returns to scale. Whenever the level of demand for industry is increasing in the economy, due to the increase in demand, the amount of research and development costs increases, and therefore technology and innovation in such industries increase. Of course, it should be noted that the above effects have a real manifestation when there is an endogenous relationship between economic sectors, and increased economic growth leads to growth in demand for the industrial sector, and the growth of the industry in general is associated with the growth of industrial sub-sectors. In this case, competition among industries to absorb demand increases, and technology and innovation grow exponentially to reduce costs, and as a result, efficiency at the production level and welfare at the consumption level grow increasingly. Therefore, the question arises as to what is the structure of Iran's industries and what factors affect it.

Methodology

Export is one of the most important determinants of the competitive structure of the industry, as the share of exports in the sales of firms increases, due to the high level of production and the placement of firms in the scale economy sector, the diversity of products in order to enjoy the benefits of labor and capital in other regions increases, and through this, a competitive structure will prevail over all regions. As the industry grows in general, the amount of effective communication between sectors increases and endogenous growth, in other words, a competitive structure will be created at a higher speed. As the rate of economic growth increases, demand will be created at a higher level for different sectors. In terms of scale, higher demand will motivate producers to respond to increased demand, and since the amount of inputs and capital required by the demand of the economy is not available in a region, the diversity of activities will increase, and through this, a competitive structure will prevail in the market, which in the case of favorable transportation conditions, competition is truly created in the economy. These conditions exist if the economy is relatively closed. Finally, capital, as an indicator of maintaining and expanding production capacity, is one of the factors affecting the competitiveness of the industry. As capital increases in the economy, it paves the way for the creation of new and diverse activities based on a competitive structure. As capital decreases in the economy, a monopolistic structure is created in the economy due to the reduction in the capacity of the sectors.

To examine the factors affecting the Herfindahl-Hirschman structure (HHI) as an indicator of the degree of market competition, factors such as the value added of the industrial sector to total value added (INDU), the ratio of industrial exports to total sales

(EXPORT), real gross domestic product (RGDP), real capital accumulation (CAPITA), and finally the structure of diversity in the production structure (DGDP) have been used:
$$hhi_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 indu_t + \alpha_2 export_{it} + \alpha_3 rgdp_t + \alpha_4 capit_{it} + \alpha_5 dgdp_t + \varepsilon_{it}$$

Findings

The model estimation using the generalized moments approach shows that as the export ratio in an industrial sector increase, the competitiveness of that industrial sector increases significantly. The second factor affecting the structure of the industry is the development of the industrialization ratio. One of the main characteristics of the industrial sector is the high level of forward and backward linkages of industrial sub-sectors with each other and with other economic sectors. Therefore, as the share of industry in GDP increases, the scope for the emergence of linkages increases, and thus the diversity in the industry increases and the degree of competition in it increases significantly. Economies that concentrate a higher share of their production in sectors with higher added value will experience a relatively higher degree of competition in the industry. The third variable affecting the structure of the industry is real GDP as an indicator of demand for industrial sector products. GDP in the manufacturing sector increases the demand for intermediate and capital inputs in the industrial sector, and thus industrial diversity increases due to the increase in demand for inputs. Therefore, with the increase in real GDP, the level of industrial diversity increases significantly. The Iranian economy has experienced very low economic growth in recent years, and this is one of the confirmations of the low level of industrial diversity in the Iranian economy. The structure of production does not have a significant effect on the structure of the industry and the competitiveness of the industry, in that the concentration of production in one industry cannot cause competitive conditions in production. Finally, examining the effect of the capital accumulation variable on the structure of the industry shows that with the increase in real capital in the industrial sector, the level of monopoly of the industry increases. The reason for the positive effect of real capital on the exclusivity of the industry is due to the fact that increasing capital, due to the high cost of providing it for producers, will necessarily lead to its concentration on sectors that have the greatest advantage in terms of demand and industrial supplier criteria, and the lower the cost of providing capital in the economy, the more competitive the industry structure is expected to be.

Conclusion

Exports, industrialization, and economic growth have had a positive and significant effect on competition. Therefore, focusing on meeting domestic demand by using domestic industries in order to increase the effect of real GDP, as well as encouraging exports by using tax and tariff incentives, and using the capacity of neighboring countries to increase exports, and ultimately increasing the share of industry in GDP, are the most important policies for increasing industrial competitiveness.

ساختار صنعت ایران و عوامل موثر بر آن

آیدانا رستمی^۱، فرهاد غفاری^۲، محمدرضا ناهیدی امیرخیز^۳

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: aydanarostami@gmail.com
۲. دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: farhad.ghaffari@yahoo.com
۳. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران، پست الکترونیکی: m.nahidi.a@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی صفحات: ۲۳-۴۳ تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۰/۰۸ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۱۲/۰۴ واژگان کلیدی: شاخص هرفیندال - هیرشمن؛ روش گشتاورهای تعمیم یافته؛ درجه رقابت صنعت طبقه‌بندی JEL: C23; L16; L60	یکی از مهمترین پیشران‌های رشد اقتصادی بالاتر در کشورها، ساختاری از صنعت است که دارای بیشترین نوآوری و پویایی و همچنین ارتباط درونزایی بین زیربخش‌های صنعتی در راستای بالاترین بازدهی می‌باشد. در همین راستا پژوهش حاضر با استفاده از شواهد آماری صنایع ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۹-۱۳۹۱ و با بکارگیری شاخص هرفیندال-هیرشمن (سنجش درجه رقابت صنعت) و رهیافت گشتاورهای تعمیم یافته به بررسی عوامل موثر بر ساختار صنعت می‌پردازد. نتایج اندازه‌گیری رقابت نشان می‌دهد که میزان شاخص رقابت در سال ۱۳۹۰ برابر با ۰/۱۸ و در سال ۱۳۹۸ به رقم ۰/۱۷ کاهش یافته است، که این مسئله ناشی از افزایش رشد صنعت و در دسترس بودن تکنولوژی تولیدی در جهت تامین تقاضای ناهمگن است. همچنین نتایج برآوردها نشان می‌دهد که نسبت صادرات، صنعتی شدن و تولید ناخالص داخلی اثر مثبت و معنی‌داری را بر درجه رقابتی دارد، که این مسئله تاییدی بر اهمیت تقاضا برای محصولات داخلی در راستای افزایش درجه رقابتی بودن صنعت است، اما نسبت سرمایه اثر منفی و معنی‌داری را بر درجه رقابت بازار دارد که این مسئله بر رانتی بودن توزیع سرمایه ناشی از منابع مالی دلالت دارد. بنابراین استفاده از سیاستگذاری موثر در راستای توسعه صادرات و تامین تقاضای داخلی با استفاده از توسعه صنعت مهمترین سیاست برای بهبود درجه رقابت‌پذیری صنعت است.

۱. مقدمه

صنعتی شدن شرط لازم رشد اقتصادی پویا است، اما شرط کافی نیست. پویایی هر اقتصادی تابعی از ساختار تولید آن است و هر چه سهم بخش‌های دارای ارزش افزوده بالا در اقتصاد بیشتر باشد، تعادل اقتصاد به واسطه نیروهای موثر در بازار قابل دست یابی است. براساس نظریه کالدور^۱ (۱۹۶۶)، صنعت یکی از بخش‌هایی است که بیشترین اثر را در رشد اقتصادی خواهد داشت. براساس این تئوری و نظریه توسعه نامتوازن هیرشمن^۲ (۱۹۵۸) اهمیت توسعه صنعت در پیوندهای پسین و پیشین نهفته است، پیوندهایی که نمود واقعی آن در ارتباطات بین زیربخش‌های صنعتی به صورت درونزا بوده و رقابت در جهت بهبود نوآوری و ظهور تکنولوژی نوین در حداکثر ممکن باشد. لذا ساختار صنعت یکی از کانال‌های اثرگذاری مطلوب توسعه صنعت بر رشد اقتصادی است. در ادبیات اقتصاد صنعتی، ساختار بازار صنعت تابعی از دو مولفه مهم کارایی هزینه و قدرت بازاری است، در واقع انحصار همواره نمی‌تواند به عنوان یک پدیده نامطلوب در اقتصاد تلقی شود، چرا که انحصار ممکن است به دلیل وجود کارایی بالاتر باشد که در این صورت عامل پویایی اقتصاد، وجود انحصار در بازار است، و انحصار از درون رقابت نشأت گرفته است. اما در بسیاری از موارد انحصار نمود افزایش قدرت بازاری به دلیل مولفه‌های غیر از کارایی است که ناشی از نفوذ سیاسی و استفاده از رانت است. در ادبیات نظری، دو نظریه در رابطه با شکل گیری انحصار وجود دارد، نظریه اول مربوط به مکتب ساختارگرایی است، این نظریه بیان می‌کند که قدرت انحصاری ناشی از درک وابستگی متقابل بنگاه‌های بزرگ نسبت به یکدیگر است. یعنی در واقع بنگاه‌های بزرگ بازار با درک این امر که با هماهنگی با یکدیگر می‌توانند بر بازار مسلط شوند، از موقعیت انحصاری بهره‌مند می‌شوند. بنابراین طبق این نظریه، بنگاه‌های بزرگ می‌توانند با هماهنگی و همکاری با یکدیگر از قدرت بازاری برخوردار شوند. یعنی طرفداران قدرت بازاری، رابطه مثبت بین تمرکز بازار و سودآوری را به همکاری نسبت می‌دهند. در مقابل دمستز^۳ (۱۹۷۳)، در مطالعه‌ای بیان می‌کند که تمرکز یا تسلط یک یا تعدادی از بنگاه‌ها بر بازار، نتیجه عملکرد مبتنی بر کارایی است. به عبارت دیگر بنگاه‌های کارا به دلیل ارائه کالاها و خدمات با کیفیت بالا و قیمت پایین می‌توانند بر بازار مسلط شوند و در موقعیت ممتاز و انحصاری قرار بگیرند. به عبارتی جهت علیت از قدرت بازاری به سودآوری بالاتر نیست، بلکه کارایی برتر باعث سودآوری بالاتر و تمرکز بیشتر است. بنابراین رشد صنعت زمانی دارای اثرات مطلوب بر اقتصاد است که مبتنی بر رقابت باشد، و یا اینکه انحصار منتج شده از رقابت بالاتر است و در واقع نیروی اصلی پیش‌برنده رشد اقتصادی بالاتر، رقابت است و رقابت عامل نوآوری و رشد و پویایی تکنولوژی است. به عبارتی هر چه درجه رقابتی در اقتصادی بالاتر باشد، اقتصاد در مقابل انواع

^۱ Kaldor, 1966

^۲ Hirschman, 1958

^۳ Demsetz, 1973

تلاطم‌ها دارای پایداری بالاتر و تاب‌آوری بالاتری خواهد بود (پیمانه و همکاران، ۱۴۰۲). اهمیت بالای ساختار رقابت ناشی از واقعیتی است که در ساختارهای رقابتی قیمت در اقتصاد براساس هزینه نهایی که به طور مداوم به واسطه تکنولوژی در حال کاهش است، تعیین می‌شود. بنابراین رفاه مصرف‌کنندگان در بالاترین مقدار قرار دارد، و در سایر ساختارهای بازار اگرچه ممکن است سهم صنعت در تولید ناخالص داخلی بالاتر باشد، اما اثرات آن بر رفاه مصرف‌کننده کمتر از بازارهای رقابتی است.

ساختار رقابتی صنعت تابعی از عوامل متعددی است، صادرات، رشد اقتصادی و حجم تولید ناخالص داخلی، رشد بخش صنعت و سرمایه از جمله عواملی است که می‌توانند بر ساختار صنعت اثر گذار باشند، که تمام عوامل مذکور تحت بازدهی نسبت به مقیاس قابل تعریف است، هر چه در اقتصادی سطح تقاضا برای صنعتی در حال افزایش باشد، به دلیل افزایش تقاضا، میزان هزینه تحقیق و توسعه افزایش یافته و بنابراین تکنولوژی و ابداع در چنین صنایعی افزایش می‌یابد، البته لازم به ذکر است که اثرات فوق‌زمانی دارای نمود واقعی است که ارتباط درونزا بین بخش‌های اقتصادی وجود داشته باشند، و افزایش رشد اقتصادی منجر به رشد تقاضا برای بخش صنعت شود و رشد صنعت به طور کلی در رشد زیربخش‌های صنعتی تداعی شود، در اینصورت رقابت در بین صنایع برای جذب تقاضا افزایش یافته و تکنولوژی و نوآوری برای کاهش هزینه تمام شده به طور تصاعدی رشد و در نتیجه کارایی در سطح تولید و رفاه در سطح مصرف به طور فزاینده‌ای رشد می‌کند. لذا این سوال مطرح می‌شود که ساختار صنایع ایران به چه صورتی است و چه عواملی بر آن اثرگذار است، بنابراین نوآوری این پژوهش در شناخت عوامل موثر بر رقابت صنایع ایران با تاکید بر متغیرهای جدیدی مانند صنعتی شدن و لزوم توجه به ارتباطات بین بخشی، رشد اقتصادی و نسبت صادرات است که تقریباً در کمتر مطالعه‌ای بررسی شده است. ساختار پژوهش به این صورت است که ابتدا مبانی نظری و ادبیات تجربی مورد بررسی قرار می‌گیرد، و نوآوری پژوهش تعیین می‌شود، در قسمت سوم به روش تحقیق و آمارها پرداخته می‌شود و در نهایت در قسمت چهارم، به ارائه نتایج برآورد مدل پرداخته می‌شود.

۲. ادبیات موضوع

در دیدگاه اندیشمندان مکتب نئوکلاسیک رقابت برحسب فعالیت تجاری و به عنوان موقعیتی تعادلی بیان شده و عنوان می‌شود که این موقعیت تعادلی پایانی بر تلاش بنگاه‌ها برای تفوق و تسلط بر بازار است. نظریه مزبور رقابت را موقعیتی ویژه و تعادلی تلقی کرده و شرایط رقابتی را بر حسب تعداد رقبا همگنی کالا و شباهت بنگاه‌ها تعریف می‌کند. اگرچه این نظریه در ابتدا مقبولیت خوبی یافت و شاید هم اکنون نیز بسیاری از اقتصاددانان آن را بی‌عیب پندارند اما از سوی بسیاری از اقتصاددانان مورد انتقاد شدید قرار گرفت. منتقدان این نظریه معتقدند رقابت فرایند پویایی است که طی آن بنگاه‌ها با ایجاد تمایز بین خود

و سایر رقبا درصدد کسب مزیت و سهم بازار بیشتر هستند از نظر افرادی همچون هایک و شومپیتر^۱ (۱۹۴۴)، رقابت فرایندی است که با تغییر دائمی ابداع و نوآوری همراه است و اساساً تعادل و سکون ویژگی رقابت نیست و تمایل به تغییر علت اصلی پیشرفت اقتصادی است. مخالفان دیدگاه نئوکلاسیک اساساً معتقدند رقابت فرایندی است برای یافتن بهترین رفتار و برترین عملکرد بر این اساس می‌توان گفت رقابت صرفاً براساس تعداد بنگاه‌ها تعیین نمی‌شود بلکه شرایط موجود در بازارها است که به رقابت یا انحصار ختم می‌شود. به عقیده شومپیتر، رقابت در درون خود نیروی محرک و پیش برنده‌ای به نام ابداع و نوآوری دارد که بنگاه‌ها از طریق آن می‌توانند هزینه‌ها را کنترل کرده به کیفیت بهتری دست یافته، سود خود را افزایش داده و بقای خود در بازار را تضمین کنند (خداد کاشی، ۱۳۸۸). به اعتقاد اقتصاددانان مکتب اتریش فرض غیر واقعی رقابت کامل باعث نتایج ناکارآمدی می‌شود، زیرا در عالم واقعیت مصرف‌کنندگان ترکیبهای متفاوتی از عوامل تولید را به کار گرفته و اطلاعاتشان از بازار و سلائق مردم با یکدیگر متفاوت است. به نظر آنان، رقابت در بازار تنها یک روش کشف ترجیحات است؛ به این معنا که از یک سو به تولیدکنندگان علامت می‌دهد ترکیبی از عوامل تولید را به کار بندند تا با کمترین هزینه کالای ارزشمندی (در نزد مصرف‌کنندگان) تولید کنند و از سوی دیگر تولیدکنندگان را وادار می‌دارد تا ترجیحات مردم را به طور مرتب زیر نظر داشته و به محض تغییر خواسته‌های آنها اقدام به نوآوری کرده و کالای جدیدی متناسب با آن خواسته روانه بازار کنند. ماهیت رقابت در بازارهای محصول تقریباً بر رفتار شرکتها در کل این مراحل مؤثر است. بنابراین تمام نظریه‌های در رابطه با رقابت بر اهمیت و ارزش آن در فرآیندهای رشد اقتصادی دلالت دارد که دو بخش مهم اقتصادی از قبیل تولید کنندگان و مصرف‌کنندگان را در کنار هم قرار داده و از یک رویکرد پویا پیروی می‌کنند (مشکی و دلیریان، ۱۳۹۴).

۱-۲. عوامل مؤثر بر رقابت صنایع

صادرات یکی از مهمترین تعیین‌کننده‌های ساختار رقابتی صنعت است به این صورت که هر چه سهم صادرات در فروش بنگاه‌ها افزایش یابد، به دلیل بالا بودن تولید و همچنین قرار گرفتن بنگاه‌ها در بخش صرفه‌مقیاس، تنوع در تولیدات برای برخورداری از مزایای نیروی کار و سرمایه در سایر مناطق افزایش یافته و به این واسطه ساختاری رقابتی بر کل مناطق حاکم خواهد شد، همچنین صادرات به معنای بالا بودن بهره‌وری و توانایی نفوذ در بازارهای جهانی است و ایجاد چنین توانایی تنها به واسطه بازاری رقابتی که دارای بیشترین نوآوری و پویایی است، قابل دست‌یابی می‌باشد. دومین عامل صنعتی شدن و رشد اقتصادی است، صنعتی شدن به عنوان شاخصی از تبادلات نهاده‌ها و ستاده‌های در بین بخش‌های

¹ Hayek & Shumpeter, 1944

مختلف صنعتی مطرح است، هر چه صنعت به طور کلی رشد یابد، میزان ارتباطات موثر بین بخش‌ها افزایش یافته و رشد درونزا و به عبارتی ساختار رقابتی با سرعت بالاتری ایجاد خواهد شد، چرا که بخش صنعت با سایر بخش‌های اقتصادی و همچنین ارتباط زیربخش‌های صنعتی به صورت مکمل است. اثر رشد اقتصادی در تقاضای اقتصاد قابل بررسی است و هر چه میزان رشد اقتصادی افزایش یابد، تقاضا در سطح بالاتری برای بخش‌های مختلف ایجاد خواهد شد. به طور مقیاس تقاضا بالاتر باعث ایجاد انگیزه تولید کنندگان در پاسخ به تقاضای افزایش یافته خواهد شد، و از آنجا میزان نهاده‌ها و سرمایه مورد نیاز تقاضای اقتصاد در یک منطقه فراهم نیست، تنوع فعالیت‌ها افزایش یافته و به این واسطه ساختاری رقابتی بر بازار حکمفرما خواهد شد که در صورت وضعیت مطلوب حمل و نقل، رقابت به طور واقعی در اقتصاد ایجاد می‌شود، این شرایط در صورتی برقرار است که اقتصاد به طور نسبی بسته باشد. در نهایت سرمایه به عنوان شاخصی از حفظ و گسترش ظرفیت تولید از جمله عوامل موثر بر رقابتی بودن صنعت است، هر چه سرمایه در اقتصاد افزایش یابد، زمینه را برای ایجاد فعالیت‌های جدید و متنوع و مبتنی بر ساختار رقابتی فراهم می‌کند و با کاهش سرمایه در اقتصاد، به دلیل کاهش ظرفیت بخش‌ها، ساختاری انحصاری در اقتصاد ایجاد می‌شود.

۲-۲. مطالعات داخلی

یوسفی و همکاران (۱۴۰۱)، با استفاده از رهیافت کشش تغییرات حدسی به بررسی قدرت انحصاری در صنعت بانکی ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۹ پرداختند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که کشش تغییرات حدسی برابر با ۰/۹۶ است و دلالت بر وضعیت رقابت در صنعت رقابتی ایران دارد. رضوانی و همکاران (۱۳۹۹)، راهبردهای ایجاد ساختار مناسب بازار در صنایع تولیدی ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۳-۱۳۹۵ مورد بررسی قرار می‌دهند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که ناهمگنی به نسبت بالایی بین صنایع از نظر شاخص رقابت وجود دارد. در نهایت به دلیل بالا بودن سهم دولت در برخی صنایع، بخش خصوصی قادر به رقابت با بنگاه‌های خصوصی نیست و به همین دلیل عدم موفقیت بازار و کارایی پارتو ناشی از ساختار بازار را تایید می‌کند. میکائیلی و همکاران (۱۳۹۹) به اندازه‌گیری قدرت بازاری در صنعت ایران با رویکرد مرزی تصادفی برای دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۳۷۵ در ۱۳۰ صنعت فعال با کدهای آیسیک چهاررقمی می‌پردازند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد بازار صنعت در ایران به طور نسبی غیررقابتی است. مراد زاده فرد (۱۳۹۹)، با استفاده از نمونه‌ای که شامل ۶۷ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است، به بررسی ساختار رقابت صنعت، قدرت بازار و ریسک سقوط آتی سهام می‌پردازند، آنها برای مطالعه خود از شاخص هرفیندال-هیرشمن برای تعیین رقابت در سطح صنعت استفاده می‌کنند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که رفتار انحصاری ریسک سقوط قیمت آتی سهام را افزایش می‌دهد.

منتظری و زاهدی غروی (۱۳۹۸)، تنظیم‌گری و تمرکز در صنعت خودروسازی ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۸-۱۳۷۵ با استفاده از شاخص‌های تمرکز بازار، هرفیندال-هیرشمن و آنتروپی مورد بررسی قرار می‌دهند، نتایج برآوردها نشان می‌دهند که بازار این صنعت به شدت انحصاری است و در دوره تنظیم‌گری شورای رقابت ۱۳۹۸-۱۳۹۰ نسبت به دوره ۱۳۹۰-۱۳۷۵ تغییر محسوسی تجربه نکرده است. خداداد کاشی و همکاران (۱۳۹۷)، به برآورد قدرت بازاری و پراکندگی آن در صنایع غذایی ایران طی دوره ۱۳۹۲-۱۳۷۴ با استفاده از رویکرد غیرساختاری و پارامتریک می‌پردازند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که ۷۳ درصد صنایع غذایی دارای قدرت انحصاری بیش از ۱۰ درصد هستند، علاوه بر این صنایع تولید نان و انواع نوشیدنی دارای بیشترین قدرت انحصاری و صنایع آماده‌سازی آرد، کشتار دام و تولید فرآورده‌های لبنی دارای ساختار رقابتی هستند، همچنین صنایع به طور متوسط دارای بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس هستند. نورانی آزاد و همکاران (۱۳۹۷)، به سنجش قدرت بازاری در صنعت چاپ ایران برای دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۷۵ با استفاده از رهیافت حداقل مربعات دو مرحله‌ای و مدل تصحیح خطای برداری می‌پردازند، نتایج برآوردها نشان می‌دهد که فرضیه وجود رفتار رقابتی در این صنعت تایید شده است. اما نتایج مدل پویا نشان می‌دهد که این صنعت اگرچه در کوتاه مدت دارای رفتار رقابتی است، اما در بلندمدت درجه‌ای از همکاری و تبانی بین بنگاه‌ها وجود دارد و این مسئله باعث ایجاد انحصار شده است.

مهرگان و همکاران (۱۳۹۵)، با برآورد تمرکز فضایی صنعت و عوامل موثر بر آن در بین استان‌های ایران بیان می‌کنند در تحلیل برآورد تمرکز فضایی صنعت و عوامل موثر بر آن در بین استان‌های ایران بیان می‌کنند که اقتصاد ایران به دلیل دولتی بودن و غالب بودن تصمیمات دولتی بر تصمیمات فردی موجب شده است تا تصمیمات مکان‌یابی فعالیت‌های صنعتی نیز به درستی اتخاذ نشود.

پورعبداللهان کویچ و کیانی (۱۳۹۴)، با کاربرد منطق فازی به تعیین ساختار بازار زیربخش‌های صنعتی ایران در سال ۱۳۸۶ به تفکیک کدهای آیسیک چهاررقمی می‌پردازند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که صنایع تولید آجر با شاخص ساختاری ۰/۰۳۷/ رقابتی‌ترین صنعت و صنایع تولید جواهرات با شاخص بازاری ۰/۷۸۱، انحصاری‌ترین زیربخش صنعتی است. محمدی و همکاران (۱۳۹۴)، در مقاله‌ای به شناسایی عوامل موثر بر توان رقابت‌پذیری خوشه‌های صنعتی صنایع نساجی به روش نمونه‌گیری می‌پردازند، آنها برای مطالعه خود از نمونه ۱۳۵ مدیر واحدهای صنعتی فعال در استان مازندران استفاده کرده و براساس الگوی پورتر عمل می‌کنند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که عوامل شش گانه پورتر شامل عوامل تولید، شرایط تقاضا، راهبرد و رقابت، صنایع حمایتی و مرتبط، نقش دولت و عامل فرهنگی مهمترین عوامل موثر بر افزایش توان رقابت‌پذیری واحدهای فعال صنعتی در استان مازندران بوده است. مشکی میاوقی و دلیریان (۱۳۹۴)، با استفاده از شواهد آماری ۱۵۵ شرکت برای دوره زمانی ۱۳۹۱-۱۳۸۶ و به کارگیری رهیافت داده‌های تابلویی به بررسی رابطه بین پایداری سود، ساختار صنعت و قدرت بازاری

در بورس اوراق بهادار تهران می‌پردازند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که شاخص هرفیندال-هیرشمن به عنوان شاخصی از درجه رقابت برابر با ۰/۰۲ بوده است و دلالت بر وجود رقابت در این بازار دارد، علاوه بر این نتایج نشان می‌دهد که افزایش رقابت منجر به پایداری سود شده است. خدادادکاشی و همکاران (۱۳۹۳)، به ارزیابی مارک آپ، قدرت بازاری و کارایی هزینه در صنایع کارخانه‌ای ایران طی دوره ۱۳۹۰-۱۳۷۴ با استفاده از رهیافت حداقل مربعات دومرحله‌ای می‌پردازند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که در ۸۸/۴ درصد صنایع ایران، قیمت بیش از هزینه نهایی است. در نهایت، قدرت بازاری در مقایسه با کارایی هزینه نقش غالب‌تری در شکل‌گیری ساختار بازار دارد. مهرگان و تیموری (۱۳۹۱)، با محاسبه شدت تمرکز جغرافیایی صنایع در بین استان‌های کشور نتیجه می‌گیرد میزان تمرکز جغرافیایی در صنعت ایران بسیار بالا می‌باشد به گونه‌ای که بیش از نیمی از صنایع اصلی (دو رقمی آیسیک) دارای تمرکز بسیار شدید هستند. این موضوع نشان می‌دهد که الگوی توزیع فعالیت‌های صنعتی در بین مناطق مختلف جغرافیایی کاملاً یک الگوی غیر یکنواخت و نامتعادل است که طی آن اغلب صنایع تولیدی در تعداد نواحی اندک و معدودی متمرکز هستند.

۳-۲. مطالعات خارجی

کجرسیتی و همکاران^۱ (۲۰۲۱)، به اندازه‌گیری شاخص قدرت بازاری با استفاده از شاخص هرفیندال-هیرشمن برای دوره زمانی ۲۰۰۶-۲۰۱۷ در ۱۰ کشور عضو اتحادیه اروپا می‌پردازند، نتایج برآوردهای آنها به تفکیک سه گروه کالایی خرده‌فروشی، عمده‌فروشی و صنایع غذایی نشان می‌دهد که در صنایع غذایی ۵۱ درصد عدم تمرکز وجود دارد و ۳۵ درصد دارای تمرکز بالاتر و قدرت بازاری بالاتر هستند، اما در بخش عمده‌فروشی ۷۶ درصد عدم تمرکز وجود دارد. راج و همکاران^۲ (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ای با استفاده از شواهد آماری ناحیه حسن در منطقه کارناتاکا برای دوره زمانی ۲۰۱۵-۲۰۱۶ به بررسی ساختار رقابت پذیری در بخش فلفل سبز می‌پردازند، آنها برای مطالعه خود از شاخص هرفیندال-هیرشمن استفاده می‌کنند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که درجه نسبتاً ملایمی از تمرکز در این بازار وجود دارد و رقابت‌پذیری آن نسبتاً پایین است.

کولمتوف^۳ (۲۰۲۱)، به بررسی اهمیت شاخص هرفیندال-هیرشمن برای تعیین رقابت در صنعت بانکی ازبکستان طی دوره زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۹ می‌پردازند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن دارایی بانک‌ها، ساختار بانک‌ها به انحصاری متمایل است و با در نظر گرفتن سرمایه بانکی، نوعی رقابت بین بانک‌ها وجود دارد. بختیاری (۲۰۲۰)، رابطه بین کارآفرینی و قدرت بازاری را در استرالیا طی

¹ Kjersti et al., 2021

² Raj et al., 2021

³ Kulmetov, 2021

دوره زمانی ۲۰۱۳-۲۰۰۲ با استفاده از روش شبه پارامتریک مورد بررسی قرار می‌دهند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که افزایش قدرت بازاری باعث کاهش ورود بنگاه‌ها به صنایع دارای قدرت بازاری شده است. جقدانی و همکاران^۱ (۲۰۲۰)، قدرت بازاری صنعت سالمون در کشور نروژ طی دوره ۲۰۱۸-۱۹۹۴ را مورد بررسی قرار می‌دهند، نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که صنعت سالمون دارای انحراف از حالت رقابت کامل است. در واقع شواهد تاییدی بر این مسئله است که بنگاه‌های بزرگ در تولید سالمون از صرفه مقیاس برخوردار هستند و با افزایش تولید، ممکن است نهاده ارزانتری جایگزین نیروی کار شود. آیپک و آیپک^۲ (۲۰۱۸)، با استفاده از شواهد آماری صنایع دارویی ترکیه برای دوره زمانی ۲۰۱۶-۲۰۰۹ و به کارگیری انواع شاخص‌های تمرکز نشان می‌دهند که ساختار صنایع دارویی ترکیه متمرکز بوده، و سهم بنگاه‌های کوچک برابر با ۷ درصد می‌باشد. میتیک و همکاران^۳ (۲۰۱۸)، به اندازه‌گیری رقابت در بازار صنعت گوشت در کشور صربستان برای دوره زمانی ۲۰۱۷-۲۰۱۳ در ۳۵۰ شرکت مورد بررسی قرار می‌دهند، نتایج به کارگیری شاخص هرفیندال-هیرشمن نشان می‌دهد که صنعت گوشت در رقابت نسبتاً بالایی قرار می‌گیرد.

مروری بر مطالعات انجام شده در اقتصاد ایران نشان می‌دهد که تقریباً مطالعه‌ای در رابطه با عوامل موثر بر ساختار صنعت انجام نشده است و این پژوهش گامی رو به جلو در راستای شناخت عوامل موثر بر ساختار صنعت است.

۳. روش تحقیق

با توجه به اهداف پژوهش ابتدا ساختار صنعت در اقتصاد ایران مورد بررسی و اندازه‌گیری می‌شود، که از شاخص هرفیندال-هیرشمن استفاده می‌شود و رابطه آن به صورت زیر است:

$$HHI_{it} = \sum_{s=1}^n \left(\frac{x_{si}}{x_i} \right)^2 \quad (۱)$$

در رابطه (۱)، HHI شاخص تمرکز هرفیندال-هیرشمن، x_{si} نشان دهنده ارزش افزوده زیربخش صنعتی i در منطقه s است، در صورتی که شاخص برابر با یک باشد، تمرکز کامل صنعتی است و ساختاری انحصاری را نشان می‌دهد. گام دوم برای پژوهش حاضر، بررسی عوامل موثر بر ساختار هرفیندال-هیرشمن به عنوان شاخصی از درجه رقابت بازار است، که در این پژوهش به طور عمده تمرکز بر نسبت صادرات است و سایر عوامل شامل رشد اقتصادی، صنعتی شدن، ساختار تولید و میزان انباشت سرمایه است:

^۱ Jaghdani et al, 2020

^۲ Ipek & Ipek, 2018

^۳ Mitic et al., 2018

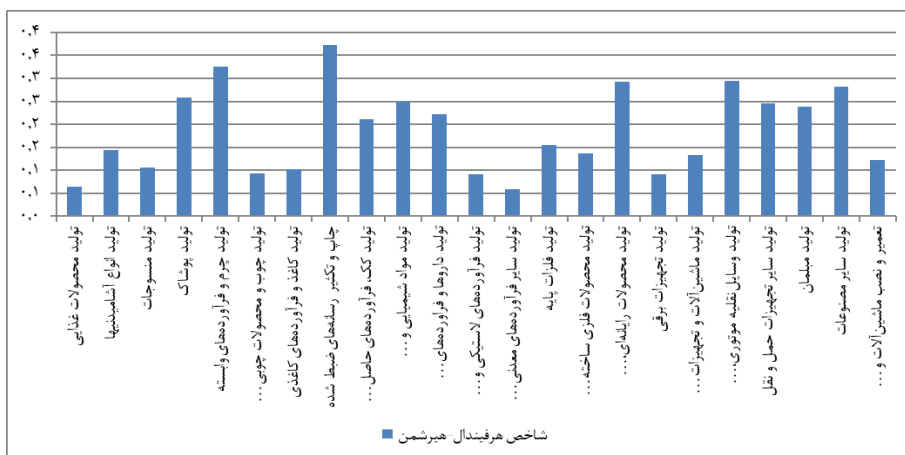
$$hhi_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 indu_t + \alpha_2 export_{it} + \alpha_3 rgdp_t + \alpha_4 capit_{it} + \alpha_5 dgdp_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

در رابطه (۲)، $indu$ ارزش افزوده بخش صنعت به کل ارزش افزوده است و براساس آمارهای مرکز آمار ایران محاسبه شده است، ورود متغیر صنعتی شدن برای بررسی درونزایی صنعت و ماهیت بالا بودن پیوندهای پیشین و پیشین در این بخش است. $export$ نشان دهنده نسبت صادرات در زیر بخش i در سال t است و به صورت نسبت صادرات صنعتی به کل فروش محاسبه شده است و برای جمع‌آوری اطلاعات آن از گزارشات کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیش‌تر مرکز آمار ایران استفاده شده است. $rgdp$ تولید ناخالص داخلی واقعی است که در سطح کلان اقتصاد براساس داده‌های بانک مرکزی محاسبه شده است و به عنوان معیاری از تقاضا در اقتصاد مطرح است و به این سوال پاسخ داده می‌شود که افزایش تقاضا برای اقتصاد ناشی از افزایش تولید ناخالص داخلی به واسطه تنوع در فعالیت‌های صنعتی قابل تامین است. $capita$ انباشت سرمایه واقعی در اقتصاد است و براساس سرمایه‌گذاری در گزارش کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیش‌تر مرکز آمار ایران محاسبه شده است. در نهایت $dgdp$ ساختار تنوع در ساختار تولید است و براساس شاخص هرفیندال-هیرشمن برای استان‌های ایران محاسبه شده است.

براساس مباحث مطرح شده، شاخص هرفیندال-هیرشمن یکی از تعیین کننده‌های ساختار صنعت در اقتصاد است و بالا بودن این شاخص به معنای شرایط انحصاری است و پایین بودن آن به مفهوم شرایط رقابتی است. بنابراین در این پژوهش از شاخص هرفیندال-هیرشمن برای تعیین درجه رقابتی در صنعت ایران استفاده شده است و ۲۳ بخش را شامل شده است. براساس نتایج به دست آمده در نمودار (۱)، با استفاده از شواهد داده‌های منطقه‌ای مرکز آمار ایران، زیربخش صنعتی چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده دارای بیشترین قدرت انحصاری است. به این صورت که مقدار این شاخص در دوره زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۹ برابر با ۰/۳۷ است، و زیربخش تولید سایر فرآورده‌های معدنی و تولیدات محصولات غذایی به ترتیب با مقادیر شاخص ۰/۵۸ و ۰/۶۴ دارای بیشترین درجه رقابتی بوده است. اما با مقایسه اندازه شاخص هرفیندال-هیرشمن، در کل اقتصاد ایران که برابر با ۰/۱۸ است، با ۰/۵ به عنوان شاخص مرزی، ساختار صنعت در ایران به طور نسبی ساختاری رقابتی است.

واقعیت آن است که توزیع فعالیت‌های تولیدی زیربخش صنعت در اقتصاد ایران به این صورت بوده است که در زیربخش محصولات غذایی، استان تهران با بیشترین سهم تولیدی برابر با ۱۵ درصد است و در سایر استان‌ها این سهم تقریباً همگن بوده است، که آذربایجان شرقی با سهم ۷/۸ درصدی در رتبه دوم بیشترین سهم قرار دارد. اما استان ایلام با سهم ۰/۱ درصد و استان‌های خراسان جنوبی و شمالی با سهم ۰/۴ درصدی کمترین سهم را در تولید صنایع غذایی دارند و این مسئله تاییدی بر شرایط رقابتی برای این زیربخش صنعتی دارد. بررسی تغییرات سهم زیربخش چاپ، تکثیر رسانه‌های ضبط شده نشان

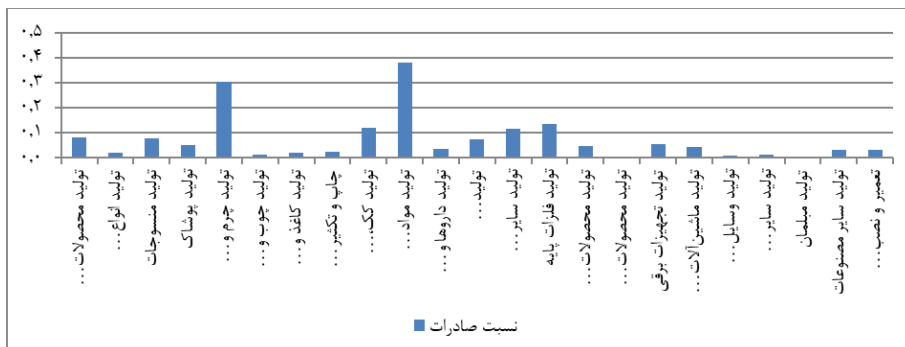
می‌دهد که استان تهران دارای بیشترین سهم تولیدی برابر با ۶۰ درصد است و سایر استان‌های کشور ۴۰ درصد از تولید این زیربخش صنعتی را به عهده دارند، بنابراین این زیربخش صنعتی در استان تهران دارای موقعیتی انحصاری است، و می‌تواند نقش مهمی را در قیمت گذاری و تعقیب سیاست‌های افزایش درآمد داشته باشد. در زیربخش صنعتی تولید چرم و فرآورده‌های وابسته به آن نیز چنین وضعیتی وجود دارد، طوری که سهم استان تهران در تولید چرم برابر با ۵۲ درصد و سهم استان آذربایجان شرقی برابر با ۲۱ درصد است و این مسئله باعث ایجاد قدرت انحصاری برای این بخش صنعتی شده است.



نمودار (۱): شاخص رقابت هرفیندال-هیرشمن

منبع: یافته‌های پژوهش

یکی از شاخص‌های مهم مورد استفاده برای بررسی عوامل موثر بر ساختار صنعت، نسبت صادرات است. شواهد آماری مرتبط با نسبت صادرات از آمارهای گزارش ۱۰ کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران قابل دست یابی است، بررسی اطلاعات آماری نشان می‌دهد که در دوره زمانی مورد بررسی، به طور متوسط ۷/۳ درصد از فروش زیربخش‌های صنعتی به صورت صادرات بوده است که به طور نسبی بر پایین بودن سهم صادرات از کل فروش دلالت دارد. بررسی آمارهای نسبت صادرات به فروش به تفکیک زیربخش‌های صنعتی در نمودار (۲)، نشان می‌دهد که سهم صادرات از فروش در زیربخش صنعتی تولید مواد شیمیایی دارای بالاترین سهم برابر با ۳۸ درصد است، در بسیاری از صنایع سهم صادرات تقریباً کمتر از یک درصد است که شامل بخش مبلمان و تولید وسایل نقلیه موتوری است. براساس شواهد به دست آمده در زیربخش‌های صنعتی ایران، نوعی ناهمگنی بسیار بالا در صادرات وجود دارد که می‌تواند دارای دلالت‌های مهمی بر ساختار صنعت باشد.



نمودار (۲): نسبت صادرات به فروش طی دوره ۱۳۹۱-۱۳۹۹

منبع: یافته‌های پژوهش

مروری بر تغییرات متغیرها در طول دوره زمانی پژوهش در جدول (۱)، نشان می‌دهد که میزان شاخص هرفیندال-هیرشمن در سال ۱۳۹۱ برابر با ۰/۱۸۸ بوده است و در سال ۱۳۹۹ در روندی نوسانی به رقم ۰/۱۷ کاهش یافته است که دلالت بر افزایش رقابت در بخش صنعت ایران دارد، اما روند تحولات هموار نیست و به همین دلیل بر عدم برنامه منظم برای بهبود رقابت در صنعت دلالت دارد. نسبت صادرات در زیربخش‌های صنعتی از رقم ۶/۵ درصد در سال ۱۳۹۱ به رقم ۷/۵ درصد افزایش یافته است، اگرچه افزایش سهم صادرات در فروش زیربخش‌های صنعتی یکی از تعیین کننده‌های مطلوب بودن است، اما نسبت پایین این شاخص در اقتصاد ایران بر پایین بودن کیفیت تولید در زیربخش‌های صنعتی و وجود موانع گسترده برای صادرات در اقتصاد وجود دارد.

جدول (۱): آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

شاخص	۱۳۹۱	۱۳۹۳	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹
شاخص هرفیندال-هیرشمن	۰/۱۸۸	۰/۱۹۱	۰/۲۰۳	۰/۱۹۲	۰/۱۹	۰/۱۷۲	۰/۱۷
نسبت صادرات	۶/۵	۶/۳	۷/۲	۸/۳	۸/۱	۸/۳	۷/۵
انباشت سرمایه	۱۷/۲	۱۶/۹	۱۶/۹	۱۷	۱۷/۰۲	۱۶/۹۸	۱۶/۸۲
صنعتی شدن	۰/۱۴۳	۰/۱۴۸	۰/۱۴۶	۰/۱۴۸	۰/۱۵۱	۰/۱۵۱	۰/۱۶۴
تولید ناخالص داخلی واقعی	۱۶/۴۲	۱۶/۳۴	۱۶/۲۸	۱۶/۳	۱۶/۳	۱۶/۳۴	۱۶/۳۲

منبع: یافته‌های پژوهش

بررسی شاخص سرمایه واقعی در اقتصاد به عنوان شاخصی از حفظ قدرت خرید در اقتصاد و بخش صنعت نشان می‌دهد که میزان لگاریتم این شاخص از رقم ۱۷/۲ در سال ۱۳۹۱ به رقم ۱۶/۸۲ در سال

۱۳۹۹ کاهش یافته است و بر بالا بودن رشد شاخص قیمت نسبت به تغییرات سرمایه اسمی دلالت دارد، بنابراین یکی از دلایل پایین بودن پویایی در بخش صنعت ایران ناشی از واقعیتی است که این بخش در اقتصاد دارای روند پویا نیست و دارای روند بهبود در زیرساخت‌ها و ابزارهای تولیدی نبوده است. نسبت صنعتی شدن در اقتصاد ایران صعودی بوده است و دامنه تغییرات آن نسبتاً محدود بوده است و در سال ۱۳۹۱ برابر با ۰/۱۴۳ بوده است و در سال ۱۳۹۹ به رقم ۰/۱۶۴ افزایش یافته است و تولید ناخالص داخلی به دلیل تورم‌های بالا در اقتصاد ایران به طور نسبی ثابت بوده است و از رقم ۱۶/۴۲ در سال ۱۳۹۱ به رقم ۱۶/۳۲ در سال ۱۳۹۹ کاهش یافته است.

۴. یافته‌ها

داده‌های مورد استفاده، شواهد آماری ۲۳ صنعت ایران برای دوره زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۹ است که دارای ساختار داده‌های پانل است. یکی از مسائلی که برای استفاده از داده‌های تابلویی و سری زمانی وجود دارد، وجود مانایی در داده‌ها است. ابتدا در جهت تعیین نوع آزمون ریشه واحد از آزمون وابستگی مقاطع پسران استفاده می‌شود، مقدار آماره آزمون پسران برابر با ۹/۳۶ و دارای مقدار احتمال برابر با صفر است، بنابراین فرضیه صفر مبنی بر عدم خودهمبستگی مقاطع رد شده است. با توجه به وجود وابستگی مقاطع از آزمون *CIPS* برای بررسی مانایی استفاده می‌شود. نتایج آزمون مانایی در جدول (۲)، نشان می‌دهد که تمام متغیرهای پژوهش با یک درجه تفاضل مانا هستند، علت عدم ذکر آزمون مانایی برای متغیرهای صنعتی شدن، تولید ناخالص داخلی حقیقی و ساختار تولید ناشی از سری زمانی بودن این متغیرها است. برای بررسی معناداری فرضیه صفر آزمون *CIPS* از مقایسه مقدار بحرانی با مقدار آماره محاسبه شده توسط پسران استفاده می‌شود، مقدار بحرانی در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر با ۱/۶۱- است و از آنجا که آزمون ریشه واحد چپ دامنه است، و مقدار آماره محاسبه شده از نظر جبری در سطح بیشتر از قدرمطلق ۱/۶۱- و با یک تفاضل کمتر از ۱/۶۱- است، بنابراین تمام متغیرها با یک تفاضل مانا هستند.

جدول (۲): آزمون مانایی *CIPS* داده‌های پانل

متغیر با تفاضل	متغیرهای در سطح	
-۲/۵۴	-۱/۴۴	شاخص هرفیندال-هیرشمن
-۲/۲	-۱/۴۹	نسبت صادرات
-۲/۶	-۰/۱۱۷	انباشت سرمایه

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه، نوعی وابستگی مقطعی بین صنایع وجود دارد، از آزمون هم‌انباشتگی وسترلند استفاده می‌شود، نتایج آزمون وسترلند نشان می‌دهد که مقدار آماره وسترلند برابر با $3/25$ بوده است و دارای مقدار احتمال برابر با صفر است، بنابراین فرضیه صفر مبنی بر عدم هم‌انباشتگی رد شده است.

متغیر وابسته پژوهش حاضر، شاخص تمرکز صنعتی هرفیندال-هیرشمن است. نتایج حاصل از برآورد مدل با استفاده از رهیافت گشتاورهای تعمیم یافته در جدول (۳)، نشان می‌دهد که افزایش در شاخص تمرکز صنعتی با یک وقفه به عنوان شاخصی از درجه انحصار در بخش صنعت ایران اثر مثبت و معنی‌داری را بر شاخص تمرکز صنعتی در دوره فعلی دارد، دلیل آن ناشی از واقعیتی است که صنعت دارای آثار بلندمدت است و به همین دلیل ایجاد ساختاری رقابتی از این بخش اقتصادی در سال‌های طولانی ادامه خواهد داشت. مهمترین متغیر مورد تاکید در این پژوهش، نسبت صادرات در زیر بخش‌های صنعتی بر درجه رقابتی آنها است، برآوردها نشان می‌دهد که هر چه میزان نسبت صادرات در یک بخش صنعتی افزایش یابد، میزان رقابتی بودن آن بخش صنعتی به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد و با افزایش یک درصد در نسبت صادرات، میزان درجه رقابتی بودن صنعت به اندازه $0/101$ واحد افزایش می‌یابد. اثرگذاری صادرات بر افزایش درجه رقابت به این صورت قابل توجیه است که هر چه صادرات در زیربخشی خاص افزایش یابد، میزان تقاضای برای تولیدات آن بخش افزایش یافته و به دلیل محدودیت‌های متعدد از قبیل زمین، نیروی کار و غیره، تولید کنندگان تمایل به استفاده از ظرفیت مناطق مختلف برای تولید دارند و به این واسطه توسعه زیربخش‌ها در مناطق مختلف گسترده شده و شاخص رقابتی بودن صنعت به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. علاوه بر این افزایش صادرات باعث افزایش انگیزه تولید کنندگان در این بازار شده و ورود به این صنعت باعث افزایش رقابت در آن خواهد شد.

دومین عامل موثر بر ساختار صنعت، توسعه نسبت صنعتی شدن است. یکی از ویژگی‌های اصلی برای بخش صنعت، بالا بودن پیوندهای پیشین و پسین زیربخش‌های صنعتی با هم و نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی است. بنابراین هر چه سهم صنعت از تولید ناخالص داخلی افزایش یابد، زمینه ظهور پیوندها افزایش یافته و به این صورت تنوع در صنعت افزایش و درجه رقابت در آن به طور معناداری افزایش می‌یابد. برآوردهای به دست آمده نیز چنین توضیحاتی را تایید کرده و با افزایش سهم صنعت از تولید ناخالص داخلی به اندازه یک درصد، میزان تنوع صنعتی و یا به عبارتی شاخص رقابتی به اندازه $0/955$ افزایش می‌یابد و این اثر در سطح خطای یک درصد معنی‌دار است. اقتصادهایی که سهم بالاتری از تولید آنها در بخش‌های دارای ارزش افزوده بالاتر متمرکز باشد، به طور نسبی درجه رقابت بالاتر در صنعت را تجربه خواهند نمود.

سومین متغیر موثر بر ساختار صنعت، تولید ناخالص داخلی واقعی به عنوان شاخصی از تقاضا برای تولیدات بخش صنعت است، تولید ناخالص داخلی در بخش تولید باعث افزایش تقاضا برای نهاده‌های واسطه‌ای و سرمایه‌ای بخش صنعت می‌شود و به این واسطه تنوع صنعتی به دلیل افزایش در تقاضا

برای نهاده‌ها افزایش می‌یابد، علاوه بر این افزایش تولید در اقتصاد به معنای بالا بودن درآمد سرانه و تنوع تقاضای برای تولیدات صنعتی از جانب خانوارها است و به همین دلیل تنوع صنعتی در پاسخ به افزایش تقاضای خانوارها برای تولیدات صنعت افزایش می‌یابد، نتایج برآوردها نیز در جدول (۳)، نشان می‌دهد که با افزایش یک درصد در تولید ناخالص داخلی واقعی، میزان تنوع صنعتی به طور معنی‌داری به اندازه ۰/۱۲۷ واحد افزایش می‌یابد، اقتصاد ایران در سال‌های اخیر رشد اقتصادی بسیار پایینی تجربه کرده است و این مسئله یکی از تایید کننده‌های پایین بودن تنوع صنعتی در اقتصاد ایران است.

جدول (۳): برآورد مدل به روش گشتاورهای تعمیم یافته

مقدار احتمال	مقدار آماره Z	ضرایب	
۰/۰۰	۵۰/۸	۰/۳۳۴	وقفه اول شاخص هرفیندال-هیرشمن
۰/۰۰	-۲/۸۷	-۰/۱۰۱	نسبت صادرات
۰/۰۰	-۱۳/۳	-۰/۹۵۵	صنعتی شدن
۰/۰۰	-۸/۳۸	-۰/۱۲۷	تولید ناخالص داخلی
۰/۵۵	-۰/۶	-۰/۰۵	ساختار تولید
۰/۰۰	۳۱/۰۳	۰/۰۱۷	انباشت سرمایه
۰/۰۰	۸/۳	۲/۰۷	عرض از مبدا
۰/۸۲		۲۰/۰۲	آزمون سارگان
۰/۰۴		-۱/۹۷	آزمون $AR(1)$
۰/۹۴		۰/۰۷	آزمون $AR(2)$

منبع: یافته‌های پژوهش

بحث تنوع صنعتی به معنای توزیع فعالیت‌های صنعتی در استان‌های مختلف ایران است، و یکی از دلایل رقابتی بودن زیربخش‌های صنعتی، توزیع ناهمگون فعالیت‌های تولید به عنوان زنجیره‌های تامین کننده و تامین شونده بخش صنعت در استان‌های مختلف است. به همین دلیل از شاخص هرفیندال-هیرشمن برای تنوع در تولید استفاده شده است، برآوردها نشان دهنده عدم اثرگذاری معنی‌داری ساختار تولید بر ساختار صنعت و رقابتی بودن صنعت است، به این صورت که تمرکز تولید در یک صنعت، نمی‌تواند باعث شرایط رقابتی در تولید شود. یکی از دلایل اصلی برای معنادار نبودن اثر تنوع تولید، رشد کیفیت بخش حمل و نقل در اقتصاد است که اقتصاد کشور را به صورت یک منطقه واحد در نظر می‌گیرد، هر چه میزان کیفیت حمل و نقل بالاتر باشد، اقتصاد به صورت واحد عمل می‌کند در نهایت بررسی اثر متغیر

انباشت سرمایه بر ساختار صنعت نشان می‌دهد که با افزایش یک درصد در سرمایه واقعی بخش صنعت، میزان انحصاری بودن صنعت به اندازه $0/017$ واحد افزایش می‌یابد، دلیل اثرگذاری مثبت سرمایه واقعی بر انحصاری بودن صنعت ناشی از واقعیتهایی است که افزایش سرمایه به دلیل بالا بودن هزینه تامین آن برای تولید کنندگان، لزوماً منجر به تمرکز آن بر بخش‌هایی خواهد شد که دارای بیشترین مزیت از نظر تقاضا و معیارهای تامین کننده صنعتی باشد، و هر چه هزینه تامین سرمایه در اقتصاد پایین باشد، انتظار بر این است که ساختار صنعت به سمت رقابتی گرایش داشته باشد، و هر چه میزان هزینه تامین سرمایه بالا باشد، ساختار انحصاری بر بخش صنعت حاکم خواهد شد. از آنجا که اقتصاد ایران در سال‌های اخیر، گرفتار تحریم شده است و هزینه تامین سرمایه در اقتصاد بالا بوده است، به همین دلیل شاخص رقابتی صنعت به طور معنی‌داری کاهش یافته است. در نهایت بررسی آزمون سارگان در راستای آزمون اعتبار متغیرهای ابزاری به کار رفته در برآورد مدل در جدول (۳)، نشان می‌دهد که متغیرهای ابزاری به کار رفته در برآورد مدل از اعتبار کافی برخوردار می‌باشند، چرا که مقدار احتمال آزمون بزرگتر از $0/05$ است و فرضیه صفر مبنی بر اعتبار متغیرهای ابزاری پذیرفته شده است. علاوه بر این نتایج آزمون‌های آرانو - باند با رد فرضیه وقفه مرتبه اول و تایید فرضیه صفر مرتبه دوم، تاییدی بر کاربست و نتایج اعتبار به کارگیری رهیافت گشتاورهای تعمیم یافته است.

۵. نتیجه‌گیری

صنعت شرط لازم برای رشد اقتصادی بالاتر است، اما شرط کافی نیست، چرا که زمانی صنعت منجر به رشد اقتصادی بالاتر و پویا می‌شود که ساختاری مطلوب داشته باشد. ساختاری که در آن پیوندهای پسین و پیشین به صورت رقابتی با هم در ارتباط هستند. چرا که در ساختارهای رقابتی، تکنولوژی و نوآوری به صورت پویا در جریان است. اما واقعیت آن است که رقابتی بودن صنایع زمانی قابل حصول است که تقاضایی برای تولیدات وجود داشته باشد که دلالت آن در ادبیات نظری تحت عنوان اثر بازار داخلی قابل بررسی است، ایده اصلی اثر بازار داخلی آن است که ظرفیت بازار داخلی قبل از اینکه صادرات به بازارهای خارجی آغاز شود می‌تواند به عنوان یک محافظ برای تولیدات جدید عمل کند. به عبارت دیگر، HME یک رابطه تناسبی نسبتاً بیشتر بین سهم تولید یک کشور از کل تولید جهانی نسبت به سهم تقاضای آن کشور از تقاضای جهانی است. از دیدگاه فرضیه بازار داخلی در کشورهای دارای حجم تقاضای داخلی بزرگتر، پتانسیل مناسب تری برای رقابت در بازارهای بین المللی دارند و بنابراین سهم فعالیت‌های پیشرو در اقتصاد افزایش می‌یابد. در واقع سپر اصلی برای ورود اقتصاد به صفره مقیاس بازار داخلی است با وجود بازار داخلی مزیت‌های تولید و قدرت رقابت‌پذیری افزایش یافته و به این واسطه بخش‌های پیشرو در اقتصاد داخلی از قبیل صنعت با سرعت بالایی رشد می‌کنند. که در همین راستا پژوهش حاضر با استفاده از شواهد آماری زیربخش‌های صنعتی به تفکیک کدهای آیسیک دو رقمی طی

دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ به بررسی اثر مولفه‌های تقاضا بر رقابتی بودن صنایع در ایران می‌پردازد، نتایج برآوردها نشان می‌دهد که زیربخش صنعتی چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده دارای بیشترین قدرت انحصاری است، و زیربخش تولید تولیدات محصولات غذایی دارای بیشترین درجه رقابتی بوده است. علاوه بر این برآوردها نشان می‌دهد که صادرات، صنعتی شدن و رشد اقتصادی اثر مثبت و معنی‌داری را بر رقابت داشته است. بنابراین با توجه به نتایج حاصل شده، تمرکز بر تامین تقاضای داخلی با استفاده از صنایع داخلی در راستای افزایش اثر تولید ناخالص حقیقی و همچنین تشویق صادرات با استفاده از مشوق‌های مالیاتی و تعرفه‌ای و استفاده از ظرفیت کشورهای همسایه برای افزایش صادرات و در نهایت افزایش سهم صنعت از تولید ناخالص داخلی مهمترین سیاست‌ها برای افزایش رقابت صنعتی است.

۶. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Bakhtiari, S. (2019). Market Power and Entrepreneurship Decline: The Case for Australia. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3494866>. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3494866/>
- Ipek, E., and Ipek, O. (2018). Market structure of the Turkish pharmaceutical industry. Business and Economics Research Journal, 9(3), 449-462. Retrieved from <https://doi.org/10.20409/berj.2018.116/>
- Jaghdani, T. J., Cechura, L., Ólafsdóttir, G., and Thakur, M. (2020, September). Market power in Norwegian Salmon Industry. Paper prepared for presentation at the 60th annual conference of the GEWISOLA (German Association of Agricultural Economics). 23-25. Retrieved from <https://doi.org/10.22004/ag.econ.305590/>
- Khodadad Kashi F. (2009). Competing Views of Competition and the Condition of Rivalry in Iranian Economy. Quarterly Journal of Economic Research and Policies, 17 (51), 25-40 (In Persian)
- Khodadad kashi, F., shahyakitash, M. N., hojabrkiani, K. and noraniazad, S. (2015). Evaluation of Mark-up, Market power and Cost efficiency in Iran's Manufacturing Industries. Journal of Applied Economics Studies in Iran, 3(12), 59-90. Retrieved from <http://dor.isc.ac/20.1001.1.23222530.1393.3.12.4.2/> (In Persian)
- Khodadad Kashi, Farhad, Ebadi, Jafar, Kiaalhoseini, Seyed Ziaoddin, & Heidary, Khalil. (2018). Estimation of Market Power and Its Distribution in the Food Industry in Iran. Eqtesad-E Keshavarzi Va Towse'e, 26(102), 195-215. Retrieved from <https://doi.org/10.30490/aead.2018.73559/> (In Persian)

- Kjersti, N. E. S., Liesbeth, C. O. L. E. N., and Pavel, C. I. A. I. A. N. (2021). Market power in food industry in selected EU Member States (No. JRC125087). Joint Research Centre (Seville site). Retrieved from <https://doi.org/10.2760/63613/>
- Kulmetov, M. R. (2021). The Importance of Using the Herfindal-Hirschman (HHI) Index in Determining the Level of Competition Between Banks in Uzbekistan. *International Journal of Business Education and Management Studies*, 1(1), 23-31.
- Mehregan N, Fotros M H, Gholizadeh A A, Teymourei Y. (2016). Estimating Spatial Concentration of Industry and Effective Factors on It Between Provinces of Iran. *Journal of Economic Modeling Research*, 7 (24), 7-40. (In Persian)
- Mehregan, N. and Teimori, Y. (2012). Calculation of the Geographical Concentration of Industries in Iran. *Journal of Economic Research and Policies*, 20(61), 175-192. (In Persian)
- Meshki, M. and daliriyani, A. (2015). Product Market Power, Industry Structure and Corporate Earnings Management. *Iranian Journal of Trade Studies*, 19(76), 1-28, Retrieved from <http://dor.isc.ac/20.1001.1.17350794.1394.19.76.1.9/> (In Persian)
- Mikaeeli, S. V., noraniazad, S. and Karim, M. H. (2020). Measuring Markup and Market Power in Iran's Industrial Sector: Stochastic Frontier Approach. *Journal of Industrial Economics researches*, 4(13), 27-46. Retrieved from <https://doi.org/10.30473/indeco.2021.7418/> (In Persian)
- Mitic, V., Kilibarda, N., Brdar, I., Kostic, M., Sarcevic, D., Karabasil, N., and Mizdrakovic, V. (2018). Measuring competitiveness in the meat industry market: Are there any oligopolies in Serbia?. *Scientific journal" Meat Technology"*, 59(2), 127-136. Retrieved from <https://doi.org/10.18485/meattech.2018.59.2.8/>
- Mohammadi, V., Valipour, P. and Mohammadi, H. (2016). Identifying the influential factors on the competitiveness ability of textile industry clusters. *Journal of Apparel and Textile Science and Technology*, 5(4), 31-41. Retrieved from <http://dor.isc.ac/20.1001.1.21517162.1394.5.4.4.6/> (In Persian)
- Montazeri, J. and Zahed gharavi, M. (2020). Regulatory and Concentration in the Iranian Automotive Industry. *Journal of Industrial Economics researches*, 3(10), 87-103. Retrieved from <https://doi.org/10.30473/indeco.2020.7023/> (In Persian)
- Moradzadeh Fard, M. (2020). Industry Competition Structure, Market Power and Stock Price Crash Risk. *The Financial Accounting and Auditing Researches*, 12(47), 215-238 (In Persian)
- Noraniazad, S. and eshaghi gorji, M. (2018). Measuring dynamic conjectural variation and market power in Iran's printing industry. *Journal of Industrial Economics researches*, 2(4), 89-102. Retrieved from <https://doi.org/10.30473/indeco.2020.37098.1092/> (In Persian)
- Peymaneh, F., Zayanderoodi, M. and Jalaei, S. A. (2024). Recognition and Explaining the Effect of Competitiveness and Knowledge-based Economics Indicators on the Resilience of Iran's Economy. *Quarterly Journal of Applied*

- Theories of Economics, 11(1), 207-240. Retrieved from <https://doi.org/10.22034/ecoj.2023.54788.3151/> (In Persian).
- Pourebadollahan Covich, M. and Kiani, P. (2015). Application of Fuzzy Inference in Evaluation of Market Structure of Iranian Manufacturing Industries. Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi), 50(3), 563-592. Retrieved from <https://doi.org/10.22059/jte.2015.55801/> (In Persian)
 - Raj, S., Naik, A. D., Naik, B. K., and Kerur, N. M. (2021). Study the Market Competitiveness and Its Performance in Green Chilli Seeds Market. Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology, 39(9), 161-166. Retrieved from <https://doi.org/10.9734/AJAEES/2021/v39i930653/>
 - Rezvani, M., abounoori, E. and Dehghani, A. (2020). Strategies to create an appropriate structure in Iran manufacturing industries (Based on Linda index and market intervention theory). Economic Strategy, 9(32), 169-206 (In Persian)
 - Schumpeter, J. (1944), Capitalism, Socialism and Democracy, George Allen and Unwin, London.
 - Yousefi, J., Moradi, M., Hajiasghari, S. Y. and Gharehdaghi, R. (2022). Investigating the Monopoly Power in Iran's Banking Industry Using the Hypothesis Variable Approach (During the Period 1380 -1399). Quarterly Journal of Applied Theories of Economics, 9(3), 257-282. Retrieved from <https://doi.org/10.22034/ecoj.2022.47007.3070/> (In Persian)

Analysis of the Dimensions of the Financial Portfolio Performance of the Green Supply Chain in the Food Industry

Rozita Rahmani¹, Amir Najafi^{2*}, Farid Askari³, Kambiz Hojbar Kiani⁴

¹ Ph.D. Student in Management, Department of Industrial Management, Abhar Branch, Islamic Azad University, Abhar, Iran, Email: roz.rahmanii@gmail.com

^{2*} Associate Professor of Industrial Engineering, Department of Industrial Engineering, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Corresponding Author, Email: asdnjf@gmail.com

³ Assistant Professor of Industrial Management, Department of Industrial Management, Abhar Branch, Islamic Azad University, Abhar, Iran, Email: faridaskari33@gmail.com

⁴ Professor of Economics, Department of Economics, Beheshti University, Tehran, Iran, Email: kianikhk@gmail.com

Article Info

Received: 26/10/2024

Accepted: 01/01/2025

Pages: 45-63

Keywords:

green supply chain management; environmental management system; decision making; Food

JEL Classification:

B26; F3; I22

ABSTRACT

Today, environmental management with emphasis on environmental protection has become one of the most important issues for customers, governments, industries and competitors, and international and global pressures have required organizations to produce environmentally friendly products and services. This challenge has led to the creation of a new concept called green chain management in the field of business, which is a combination of environmental thinking and supply chain. The purpose of this research is to identify the main indicators of green supply chain management and provide a framework in this direction in order to implement, measure and compare the greenness of manufacturing industries, especially the food industry. This research has been done in three different phases; In the first phase, the components of green supply chain management were extracted by studying scientific texts and obtaining experts' opinions (including seven dimensions: green supplier and purchase, green design and packaging, green production, green distribution and marketing, reverse logistics, environmental management and education and research and 29 indicators) and is the basis for preparing the questionnaire. In the next phase, the extracted components are prioritized using the fuzzy hierarchical analysis method and obtaining the opinion of food industry experts. Finally, three canning companies, Mashkat, Yaran and Moghaddian, were evaluated using the TOPSIS Fuzzy method. The results indicate that Meshkat, Yaran, and Moghaddian companies ranked first to third in terms of greenness, respectively.

COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by the Islamic Azad University, West Tehran Branch. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Extended Abstract

Purpose

Increasing concerns about environmental warnings have forced manufacturers to try to create solutions in the field of environmental management. Perspectives such as green supply chain management, green productivity, cleaner production and environmental management systems have been used for green management activities. Today, in the food industry due to the shortening of the life cycle of products, the increase of packaging and consumables, the high share of energy and water consumption in the production process (from the time of product design to its sale), water and soil pollution due to the nature of these Industries and diversification of products, decision making in management the supply chain of this industry is particularly sensitive. Decision-making about environmental issues in the supply chain will affect many decisions such as: how to transport, sourcing, choosing among suppliers, etc. Therefore, the main issue of this research is to provide a framework for implementing and measuring the greenness of the industrial supply chain by identifying the components of green supply chain management and evaluating its importance in the food industry.

Methodology

The used research method is applied in terms of the type of goal, in terms of the method of field data collection and in terms of the control level of variables, it is descriptive-survey. In this research, to cover the discussion of research theory, specialized and general books, specialized articles and publications, as well as to collect data, questionnaires and interviews and using the opinions of experts have been used. In this research, by examining the research done in the field of green supply chain management, the effective components on green supply chain management were extracted. Then, by screening the identified components, the components affecting the green supply chain management in the food industry are selected. And by using the fuzzy hierarchical analysis technique, we will rank the components of green supply chain management. And finally, by using the TOPSIS fuzzy technique, three studied companies were ranked using green supply chain management components.

Finding

The first questionnaire was designed to screen the components of green supply chain management that were identified by the library method and mentioned in the previous section. The characteristics of the experts of this survey are mentioned in the table and the indicators are according to the table. This questionnaire was sent to 14 experts. Here, according to the first questionnaire, the research experts were asked to express the suitability of the identified indicators with the topic and dimensions of the research quantitatively from 0 to 10. After calculating the geometric mean of numbers, indicators whose geometric mean is less than 6 (Latin abbreviations are according to the table) were excluded from the research process. Therefore, the following criteria: ISO 14000 series certificate control and suppliers' environmental management system (S4), management revision in the organization's

environmental programs (M4) and application of comprehensive quality management principles (M5), considering environmental aspects in the plan Decommissioning of industrial units and arrangement of machinery (P4) and requirement of suppliers to collect their packaging materials (R3) will be removed. Also, according to the suggestion of the experts, the following criteria for returning packaging to suppliers for reuse and recycling (R2) and returning products to suppliers for recycling (R4) are combined in the following terms: Returning packaging and products to suppliers It is changed for reuse and recycling (R2).

Conclusion

The results show that the two companies Meshkat and Yaran ranked first and second with a small difference, and Moghaddian ranked third. According to the ranking of the criteria, the criteria of environmental management, education and research, and green production are ranked first to third, and by looking at the tables, it can be seen that Meshkat and Yaran companies are in an acceptable position in these criteria. have confirmed the results obtained from the second questionnaire, which means that the claimant companies are in an acceptable situation in the implementation of green supply chain management in important criteria from the point of view of experts. It can be said that without the commitment and support of management (the presence of explicit policies) and education and research, companies cannot be expected to be successful in implementing green supply chain management. Moghadamian company can be a good example to confirm this claim.

تحلیل ابعاد عملکرد پرتفوی مالی زنجیره تأمین سبز در صنایع غذایی

رزیتا رحمانی^۱، امیر نجفی^۲، فرید عسکری^۳، کامبیز هژبر کیانی^۴

۱. دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، گروه مدیریت صنعتی، واحد ابهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ابهر، ایران، پست الکترونیکی: roz.rahmanii@gmail.com
۲. دانشیار مهندسی صنایع، گروه مهندسی صنایع، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: asdnj@gmail.com
۳. استادیار مدیریت، گروه مدیریت، واحد ابهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ابهر، ایران، پست الکترونیکی: faridaskari33@gmail.com
۴. استاد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: kianikhk@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی صفحات: ۴۵-۶۳ تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۰/۰۸ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۱۲/۰۴ واژگان کلیدی: مدیریت زنجیره تأمین سبز؛ سیستم مدیریت زیست محیطی؛ تصمیم‌گیری طبقه‌بندی JEL: B26; F3; I22	امروزه مدیریت زیست محیطی با تأکید بر حفاظت از محیط زیست به یکی از مهم‌ترین مسائل مشتریان، دولت‌ها، صنایع و رقبا تبدیل شده و فشارهای بین‌المللی و جهانی، سازمان‌ها را ملزم به تولید محصولات و خدمات سازگار با محیط زیست کرده است. این چالش منجر به ایجاد مفهوم جدیدی به نام مدیریت زنجیره سبز در حوزه کسب و کار شده که ترکیبی از تفکر محیطی و زنجیره تأمین است. هدف این تحقیق شناسایی شاخص‌های اصلی مدیریت زنجیره تأمین سبز و ارائه چارچوبی در این راستا به منظور پیاده‌سازی، سنجش و مقایسه میزان سبز بودن صنایع تولیدی علی‌الخصوص صنعت مواد غذایی می‌باشد. این تحقیق در سه فاز متفاوت صورت گرفته است: در فاز نخست مؤلفه‌های عملکرد پرتفوی مالی مدیریت زنجیره تأمین سبز با مطالعه متون علمی و کسب نظر خبرگان استخراج شده (شامل هفت بعد: تأمین‌کننده و خرید سبز، طراحی و بسته‌بندی سبز، تولید سبز، توزیع و بازاریابی سبز، لجستیک معکوس، مدیریت زیست‌محیطی و آموزش و پژوهش و ۲۹ شاخص) و مبنای تهیه پرسشنامه قرار گرفته است. در فاز بعدی مؤلفه‌های استخراج شده به روش تحلیل سلسله مراتبی فازی و کسب نظر خبرگان صنعت مواد غذایی، اولویت‌بندی می‌شوند و در نهایت با استفاده از روش تاپسیس فازی، سه شرکت کنسروسازی مشکات، یاران و مقدمیان مورد سنجش قرار می‌گیرند. نتایج نشان داد که شرکت های مشکات، یاران و مقدمیان به ترتیب رتبه اول تا سوم را از نظر سبز بودن به دست آوردند.

۱. مقدمه

افزایش نگرانی‌ها در مورد هشدارهای محیطی، تولیدکننده‌ها را وادار کرده تا در جهت ایجاد راه کارهایی در زمینه مدیریت محیطی، تلاش کنند. دیدگاه‌هایی نظیر مدیریت زنجیره تأمین سبز، بهره‌وری سبز، تولید پاک تر و سیستم‌های مدیریت محیطی برای فعالیتهای مدیریت سبز به کار گرفته شده‌اند (ژو و همکاران^۱، ۲۰۰۸). از آنجا که اثرات نامطلوب محیطی در همه مراحل چرخه عمر محصول، اتفاق می‌افتد و مدیریت برنامه‌ها و عملیات محیطی به داخل مرزهای سازمان محدود نمی‌شود، دیدگاه مدیریت زنجیره تأمین سبز به عنوان دیدگاهی جامع که همه جریان‌ها، از تأمین کنندگان به تولید کنندگان و در نهایت به مصرف کنندگان را در بر می‌گیرد، مورد توجه بسیاری قرار گرفته است.

از این رو تضمین و استمرار توسعه پایدار هر کشوری منوط به حفظ و استفاده بهینه از منابع محدود و غالباً غیر قابل جایگزین طبیعی آن می‌باشد. زنجیره تأمین نیز که تمام فعالیتهای مرتبط با جریان تبدیل کالا از مرحله ماده خام تا تحویل کالا به مصرف کنندگان نهایی، بانضمام جریان اطلاعات در سرتاسر زنجیره تأمین را در بر می‌گیرد، تأثیر بالقوه مهمی بر محیط زیست خواهد داشت. مدیران زنجیره تأمین بدنبال تحویل سریعتر کالا و خدمات، کاهش زمان تأخیر، کاهش هزینه و افزایش کیفیت می‌باشند (قاضی زاده و همکاران، ۱۳۹۴).

زنجیره تأمین سبز پایدار مستلزم داشتن شبکه‌ای با حداقل میزان سفارش، حداقل حمل و نقل و حداقل تولید گازهای گلخانه‌ای، کاهش اثرات زیست‌محیطی و سایر فعالیتهای منطقی مربوط به کاهش منابع مانند هزینه سرمایه‌گذاری بر روی تجهیزات سبز به روشی بهینه است. وجود زنجیره تأمین سبز امروزه در صنایع و شرکت‌های تجاری ضروری است. مدیران ارشد سازمان‌های مختلف، که از آن‌ها اغلب به عنوان تصمیم‌گیرندگان نهایی در این رابطه یاد می‌شود، باید یک تصمیم‌گیری برای موفقیت سازمان‌های خود در این راستا اتخاذ کنند. تولید گازهای گلخانه‌ای در صنایع خرده‌فروشی مثل تولید، بسته‌بندی، و حمل و نقل ۸۰ تا ۹۰ درصد از کل کربن جهان است (هو و همکاران^۲، ۲۰۱۳).

امروزه در صنعت مواد غذایی به دلیل کوتاه شدن دوره عمر محصولات، افزایش بسته‌بندی‌ها و مواد مصرفی، سهم بالای مصرف انرژی و آب در فرآیند تولید (از زمان طراحی محصول تا فروش آن)، آلودگی‌های آبی و خاکی با توجه به ماهیت این صنایع و متنوع شدن محصولات، تصمیم‌گیری در مدیریت زنجیره تأمین این صنعت از حساسیت خاصی برخوردار شده است. تصمیم‌گیری درباره مسائل زیست محیطی در زنجیره تأمین تصمیمات متعددی همچون: نحوه حمل، منبع یابی، انتخاب از بین تأمین کنندگان و... را متأثر خواهد ساخت. لذا مسئله اصلی این تحقیق آن است که با شناسایی مؤلفه‌های

¹ Zhu et al., 2008

² Hsu et al., 2013

مدیریت زنجیره تأمین سبز و ارزیابی اهمیت آن در صنعت مواد غذایی، چارچوبی را برای پیاده سازی و سنجش میزان سبز بودن زنجیره تأمین صنایع، ارائه نماید.

۲. ادبیات موضوع

وانگ و همکاران^۱ (۲۰۱۱) با ارائه یک مدل چند هدفه، به بهینه سازی زنجیره تأمین سبز پرداختند. آنها با در نظر گرفتن متغیرهایی از قبیل هزینه حمل و نقل، جریان محصولات در طول زنجیره تأمین و سرمایه گذاری برای حفاظت برای حفاظت از محیط زیست، مدل تحقیق خود را توسعه دادند. ایپ و همکاران^۲ (۲۰۱۱)، رویکرد جامعی را برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین ارائه دادند. آنها برای این ارزیابی شش معیار قابلیت اطمینان محصول، رضایت کارکنان، تحویل به موقع، رضایت مشتری، رشد سودآوری و کارایی را مدنظر قرار دادند.

لاچ و تامسن^۳ (۲۰۱۱)، شاخص‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز را شناسایی کردند و تحت پنج مؤلفه قابلیت‌های مدیریت تأمین سبز، خرید سبز، تعهد محیطی، ارزیابی محیطی تأمین‌کنندگان و همکاری با تأمین‌کنندگان ارائه دادند.

در یک مطالعه، چن و همکاران^۴ (۲۰۰۹)، از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای^۵ ANP برای انتخاب یک استراتژی و مدل مناسب مدیریت زنجیره تأمین، به صورت مطالعه موردی در یک شرکت الکترونیکی استفاده کرده‌اند. در این تحقیق با در نظر گرفتن ابعاد طراحی سبز، خرید سبز، ساخت و تولید سبز، و بازاریابی و خدمات پس از فروش سبز برای مدیریت زنجیره تأمین سبز، به ارزیابی استراتژی‌های بر پایه ریسک، کارایی، نوآوری و استراتژی حلقه بسته پرداختند.

لین^۶ (۲۰۱۱) با استفاده از روش دیمتل فازی با در نظر گرفتن معیارهای خرید سبز، طراحی سبز، همکاری با تأمین‌کنندگان و مشتریان، استفاده مجدد و بازیابی محصولات استفاده شده و قوانین و مقررات، از مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز به عنوان گروه تأثیر گذار و همچنین معیارهای عملکرد اقتصادی، عملکرد محیطی، و فشار ذینفعان بهتر از عملکردهای مدیریت زنجیره تأمین سبز به عنوان گروه تأثیر پذیر به ارزیابی این معیارها پرداختند.

فتحی و همکاران (۱۳۹۸)، در تحقیقی به ارائه یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی چند هدفه فازی برای طراحی شبکه زنجیره تأمین حلقه بسته، با در نظر گرفتن عوامل محیط زیستی، پرداخته‌اند. هدف اصلی

¹ Wang et al., 2011

² Ip et al., 2011

³ Large and Thomsen, 2011

⁴ Chen et al., 2009

⁵ Analytic Network Proces

⁶ Lin, 2011

این مقاله ارائه یک مدل برنامه ریزی ریاضی که به دنبال حداقل کردن اثرات زیست محیطی در یک زنجیره تأمین حلقه بسته است، می‌باشد. محقق از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و تهیه پرسش‌نامه به برآورد پارامترهای دارای عدم قطعیت و داده‌های مرتبط با آن پارامترهای مورد نظر پرداخته و سپس از طریق مصاحبه، نظرات خبرگان در مورد حدود و شکل تغییرات پارامترهای مورد نظر تصمیم‌گیری را جمع‌آوری کرده است. سپس یک مدل برنامه ریزی عدد صحیح مختلط چند هدفه فازی که به دنبال حداقل کردن هزینه‌ها، حداقل کردن اثرات محیط زیستی و حداقل کردن زمان رسیدن محصول به مشتری می‌باشد، ارائه کرده است. پس از حل مدل، مقادیر سه تابع هدف حداقل کردن هزینه کل، حداقل کردن اثرات محیط زیستی و حداقل کردن زمان رسیدن محصول به مشتری به ازای مقادیر مختلف درجه برقراری محدودیت بدست آمدند. براساس نتایج بدست آمده، دو تابع هدف اقتصادی (هزینه) و محیط زیستی با یکدیگر در تضاد هستند. به این معنا که حرکت هر یک به سمت مطلوب مستلزم حرکت تابع هدف دیگر به سمت نامطلوب خواهد بود.

زنجیرچی و همکاران (۱۳۹۲)، در تحقیقی با عنوان ارائه چارچوب ارزیابی سبز بودن صنایع تولیدی براساس عملکرد محیطی و رویکرد فازی (مطالعه موردی: صنایع کاشی، فولاد و نساجی استان یزد)، با استفاده از رویکردهای تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، سبز بودن زنجیره تأمین را در قالب پنج معیار کلی، شامل تأمین و خرید سبز، طراحی سبز، تولید سبز، حمل و نقل سبز و بسته بندی سبز، ارزیابی کرده اند. ندر این تحقیق از روشهای غصنفری و میخیلوف به ترتیب برای بررسی سازگاری و وزن یابی استفاده شده است. به منظور بررسی کاربرد عملی این چارچوب، سه صنعت مادر استان یزد شامل نساجی، فولاد و کاشی، مورد مطالعه قرار گرفته شده است. که نتایج حاکی از آن است که صنایع کاشی، نساجی و فولاد به ترتیب رتبه اول تا سوم را از نظر سبز بودن به دست آوردند.

طلوعی اشلقی و همکاران (۱۳۹۳)، در تحقیقی به طراحی مدل ریاضی برای بهینه سازی فرآیند برنامه ریزی تولید و کنترل موجودی در زنجیره تأمین معکوس پرداخته اند. در این پژوهش، برنامه‌ریزی تولید و کنترل میزان موجودی به عنوان عوامل مؤثر در فرآیند زنجیره تأمین معکوس در جریان برگشت محصول از مصرف‌کنندگان به تولیدکنندگان ابتدایی در جریان بوده و از آنجاکه عامل مقدار اقلام قابل بازیافت و انهدامی محصولات برگشتی، پیوسته در شرایط عدم قطعیت و احتمالی قرار دارند، بنابراین می‌بایست مدلی طراحی شود که قادر به تأمین سفارشات رسیده مشتریان با حداقل زمان تأخیر و با انعطاف‌پذیری بالا و حداقل هزینه‌های زنجیره تأمین باشد. پژوهش حاضر در صدد بوده با طراحی مدل ریاضی چند هدفه و بهینه‌سازی آن به گونه‌ای عمل نماید که هزینه موجودی و تولید، میزان ضایعات و مدت زمان فرآیند بر روی محصولات برگشتی حداقل گردد و در نهایت رضایت مشتریان و سودآوری سازمان را به حداکثر برساند. مساله برنامه‌ریزی تولید و کنترل موجودی پژوهش به دلیل قرارگیری در گروه

مسائل NP-Hard، با روش‌های گرادیان مینا به راحتی قابل حل نبوده و از این رو الگوریتم ژنتیک برای حل مدل ریاضی آرمانی – فازی پژوهش استفاده شده است.

۳. روش تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف، کاربردی، از حیث شیوه‌ی گردآوری داده‌ها میدانی و از نظر میزان کنترل متغیرها، توصیفی پیمایشی است. در این پژوهش برای پوشش مباحث تئوری تحقیق، کتب تخصصی و عمومی، مقالات و نشریات تخصصی و همچنین به منظور گردآوری داده‌ها از پرسش‌نامه و مصاحبه و بهره‌گیری از نظرات افراد خبره استفاده شده است.

در این پژوهش ابتدا با بررسی تحقیقات صورت گرفته در زمینه مدیریت زنجیره تأمین سبز، مؤلفه‌های مؤثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز استخراج شدند. سپس با غربالگری مؤلفه‌های شناسایی شده، مؤلفه‌های مؤثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت مواد غذایی انتخاب می‌شوند و با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی^۱ به رتبه‌بندی مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز می‌پردازیم و در نهایت با استفاده تکنیک تاپسیس فازی سه شرکت مورد مطالعه را با استفاده از مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز، رتبه‌بندی انجام شد.

۴. یافته‌ها

مرحله اول؛ استخراج مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز: پرسشنامه اول به منظور غربالگری مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز که به روش کتابخانه‌ای شناسایی شده بودند و در بخش قبلی به آن اشاره شد، طراحی شده است. ویژگی‌های خبرگان این پیمایش در جدول ذکر شده است و شاخص‌ها مطابق جدول می‌باشند. این پرسشنامه برای ۱۴ نفر از کارشناسان و خبرگان ارسال شد. در اینجا مطابق با پرسشنامه اول، از خبرگان پژوهش خواسته شد تا میزان تناسب شاخص‌های شناسایی شده را با موضوع و ابعاد پژوهش به صورت کمی از ۰ تا ۱۰ بیان نمایند. پس از محاسبه میانگین هندسی اعداد، شاخص‌هایی که میانگین هندسی آنها کمتر از ۶ می‌باشند (حروف اختصاری لاتین مطابق با جدول می‌باشد)، از فرآیند پژوهش کنار گذاشته شدند. بنابراین زیر معیارهای: کنترل گواهی ایزوهای سری ۱۴۰۰۰ و سیستم مدیریت زیست محیطی تأمین‌کنندگان S4، بازنگری مدیریت در برنامه‌های زیست محیطی سازمان M4 و بکارگیری اصول مدیریت کیفیت جامع M5، در نظر گرفتن جنبه‌های زیست محیطی در طرح ریزی واحدهای صنعتی و چینش ماشین آلات P4 و الزام تأمین‌کنندگان برای جمع‌آوری مواد بسته‌بندی هایشان R3 حذف خواهند شد. همچنین به پیشنهاد خبرگان زیر معیارهای:

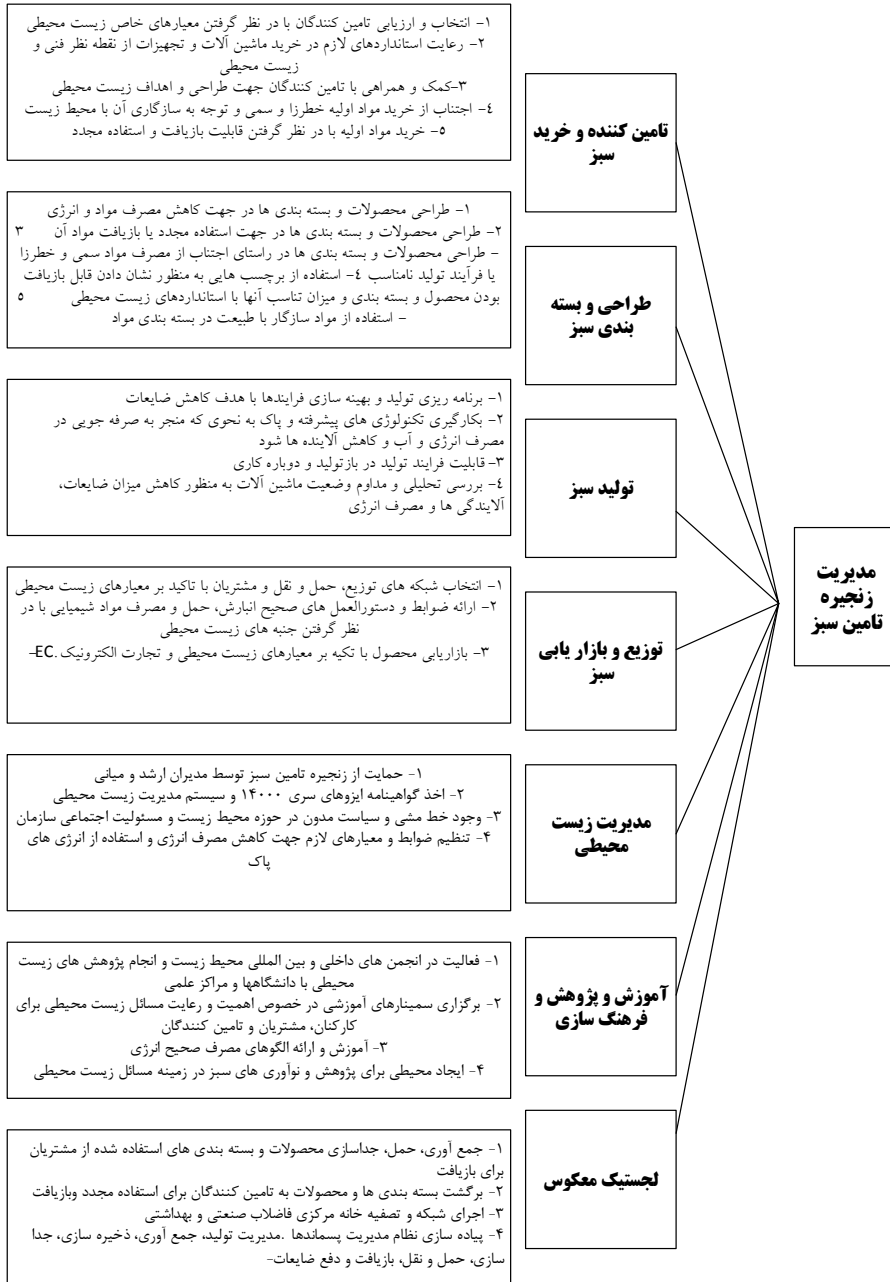
¹ FAHP: Fuzzy Analytical Hierarchy Process

برگشت بسته بندی‌ها به تأمین کنندگان برای استفاده مجدد و بازیافت R2 و برگشت محصولات به تأمین کنندگان برای بازیافت R4 با هم ترکیب می‌شوند و به عبارت: برگشت بسته بندی‌ها و محصولات به تأمین کنندگان برای استفاده مجدد و بازیافت R2 تغییر می‌یابد.

مرحله دوم؛ اولویت بندی مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز: پرسشنامه دوم برای ۱۷ نفر از کارشناسان و خبرگان صنعت مواد غذایی ارسال گردید، و از آنها خواسته شده است تا با استفاده از متغیرهای کلامی جدول، مقایسات زوجی بین معیارها و زیر معیارها را انجام دهند. ابتدا میانگین هندسی ارزیابی خبرگان در جداول محاسبه شده است. همچنین با استفاده از روش گوگوس و بوچر، سازگاری ماتریس‌ها در پایین هر جدول محاسبه شده است. در ضمن حروف اختصاری لاتین مورد استفاده در جداول مطابق با جداول دیگر می‌باشد.

به منظور دستیابی به هدف تحقیق پرسشنامه‌های مقایسات زوجی طراحی و بین خبرگان توزیع شد. مرحله سوم؛ نرمالایز کردن میانگین‌های هندسی: در این مرحله مقادیر به دست آمده از مرحله دوم نرمالیزه می‌شود. مقادیر $\tilde{z}_i$ را برای هر ماتریس با مجموع $\tilde{z}_i$ نرمالایز می‌شود.

$$\tilde{r}_{ij} = \tilde{w}_i = \frac{\tilde{z}_i}{\sum_{i=1}^n \tilde{z}_i} \quad (۱)$$



نمودار (۱): ساختار سلسله مراتبی تحقیق

جدول (۱): میانگین مقایسات زوجی معیارها

میانگین هنجاری	R	T	M	E	P	D	S	مدیریت زنجیره تأمین سبز
	(۰/۵۱۱، ۰/۵۸۰، ۰/۶۶۸)	(۱/۸۲۲، ۲/۷۸۸، ۳/۴۵۳)	(۲/۰۰۷، ۳/۸۲۲، ۴/۹۰۱)	(۰/۳۰۱، ۰/۳۳۰، ۰/۳۳۹)	(۱/۸۶۶، ۲/۰۸۲، ۲/۱۹۹)	(۰/۸۰۰، ۰/۸۴۲، ۰/۹۰۱)	(۱، ۱، ۱)	S
	(۰/۴۲۶، ۰/۴۹۹، ۰/۵۰۴)	(۲/۰۱۲، ۳/۳۹۸، ۳/۰۸۵)	(۲/۴۵۸، ۳/۸۰۳)	(۰/۳۰۱، ۰/۳۳۲، ۰/۳۳۳)	(۲/۴۵۸، ۳/۱۳۲، ۳/۷۸۷)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۹۱۷، ۱/۰۰۷، ۱/۱۰۷)	D
	(۰/۳۰۶، ۰/۳۵۵، ۰/۳۳۷)	(۰/۸۹۸، ۱/۰۰۷، ۱/۱۱۷)	(۱/۸۸۱، ۳/۱۱۱، ۵/۵۱۹)	(۰/۳۱۵، ۰/۳۴۱، ۰/۳۱۳)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۳۵۹، ۰/۳۸۰، ۰/۳۴۳)	(۰/۴۵۵، ۰/۴۸۰، ۰/۵۳۳)	P
	(۰/۶۹۷، ۱/۰۰۱، ۱/۱۱۴)	(۲/۴۷۱، ۳/۵۸۰، ۳/۹۰۸)	(۳/۳۶۶، ۴/۵۹۰، ۴/۹۰۹)	(۱، ۱، ۱)	(۳/۱۹۸، ۴/۵۰۴، ۴/۶۵۸)	(۲/۴۵۸، ۳/۰۱۲، ۳/۳۳۳)	(۲/۰۸۲، ۰/۳۳۲، ۰/۳۳۰)	E
	(۰/۴۶۹، ۰/۵۳۳، ۰/۶۲۶)	(۰/۵۸۲، ۰/۶۶۱، ۰/۷۳۹)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۳۳۷، ۰/۳۵۰، ۰/۳۹۶)	(۰/۶۵۸، ۰/۷۶۲، ۰/۸۴۸)	(۰/۳۳۲، ۰/۳۵۰، ۰/۳۴۳)	(۰/۳۳۲، ۰/۳۴۶، ۰/۴۰۶)	M
	(۰/۳۱۷، ۰/۳۶۰، ۰/۴۵۵)	(۱، ۱، ۱)	(۱/۳۱۱، ۵/۵۱۲، ۱/۱۱۱)	(۰/۳۵۲، ۰/۳۸۹، ۰/۳۳۷)	(۰/۸۵۵، ۰/۹۹۳، ۱/۱۵۱)	(۰/۳۳۲، ۰/۳۶۵، ۰/۴۰۷)	(۰/۳۰۸، ۰/۳۳۰، ۰/۵۲۱)	T
	(۱، ۱، ۱)	(۲/۱۹۸، ۳/۷۸۶، ۳/۱۵۱)	(۱/۵۳۰، ۱/۸۳۰، ۲/۱۳۱)	(۰/۵۵۰، ۰/۶۸۹، ۱/۳۳۵)	(۲/۴۴۲، ۳/۸۵۳، ۳/۷۴۲)	(۱/۶۵۵، ۲/۰۰۳، ۲/۳۴۴)	(۱/۴۹۸، ۱/۷۵۱، ۱/۵۵۸)	R
(۲/۰۰۸، ۱/۱۹۸، ۰/۷۳)	(۰/۴۹۳، ۰/۵۶۸، ۰/۶۶۶)	(۱/۴۴۳، ۱/۷۰۰، ۱/۱۵۹)	(۱/۳۳۰، ۱/۹۵۱، ۲/۱۷۱)	(۰/۳۳۲، ۰/۴۰۷، ۰/۵۰۸)	(۱/۵۱۶، ۱/۷۴۶، ۱/۲۲۸)	(۰/۷۴۸، ۰/۸۳۰، ۰/۹۵۶)	(۰/۷۸۷، ۰/۸۵۵، ۰/۹۷۶)	میانگین هنجاری

CRm = ۰/۰۲۵ CRg = ۰/۰۶۹

سازگار

منبع: یافته‌های پژوهش

در صورتی که این اوزان نرمالیزه شده مربوط به مقایسات گزینه‌ها باشد $\tilde{r}_{ij}$ (وزن گزینه i ام در ارتباط با معیار j ام) و در صورتی که مرتبط با مقایسه معیارها باشد $\tilde{w}_i$ نامیده می‌شود. جدول زیر این مقادیر نرمالیزه شده را نشان می‌دهد.

جدول (۲): میانگین هندسی نرمالیزه شده معیارها

میانگین هندسی نرمالیزه شده	مدیریت زنجیره تامین سبز
(۰/۰۸۷،۰/۱۰۸،۰/۱۳۸)	S
(۰/۰۸۲،۰/۱۰۳،۰/۱۳۷)	D
(۰/۱۶۷،۰/۲۱۵،۰/۲۷۳)	P
(۰/۰۴۱،۰/۰۵۰،۰/۰۷۲)	E
(۰/۱۹۱،۰/۲۴۴،۰/۳۰۷)	M
(۰/۱۵۷،۰/۲۱۰،۰/۲۶۳)	T
(۰/۰۵۴،۰/۰۷۰،۰/۰۹۴)	R

مرحله چهارم؛ ترکیب اوزان: با ترکیب وزن گزینه‌ها (نسبت به معیارها) و وزن معیارها با توجه به رابطه (۲)، اوزان نهایی محاسبه می‌شود:

$$\bar{U}_i = \sum_{j=1}^n \bar{w}_i \tilde{r}_{ij} \quad \forall_i \quad (2)$$

مرحله پنجم؛ دیفازی کردن: در این مرحله اوزان فازی به دست آمده، طبق رابطه (۳)، دیفازی می‌شوند.

$$Crisp(\bar{U}) = \frac{(u_l + 2 \times u_m + u_r)}{4} \quad (3)$$

در این رابطه $\bar{U} = (u_l, u_m, u_r)$ و $Crisp(\bar{U})$ دیفازی شده $\bar{U}$ می‌باشد. با انجام این محاسبات، اوزان نهایی به ترتیب جدول زیر به دست می‌آیند:

جدول (۳): ماتریس اوزان نهایی معیارها نسبت به مدیریت زنجیره تامین سبز

مؤلفه	وزن فازی نهایی	وزن قطعی نهایی مؤلفه‌ها
S	(۰/۰۸۷،۰/۱۰۸،۰/۱۳۸)	۰/۱۱
D	(۰/۰۸۲،۰/۱۰۳،۰/۱۳۷)	۰/۱۰۶
P	(۰/۱۶۷،۰/۲۱۵،۰/۲۷۳)	۰/۲۱۷
E	(۰/۰۴۱،۰/۰۵۰،۰/۰۷۲)	۰/۰۵۳
M	(۰/۱۹۱،۰/۲۴۴،۰/۳۰۷)	۰/۲۴۶
T	(۰/۱۵۷،۰/۲۱۰،۰/۲۶۳)	۰/۲۱۹
R	(۰/۰۵۴،۰/۰۷۰،۰/۰۹۴)	۰/۰۷۲

منبع: یافته‌های پژوهش

پرسشنامه نهایی به منظور رتبه‌بندی سه شرکت مواد غذایی مشکلات، یاران و مقدمیان با استفاده از معیارهای شناسایی شده مدیریت زنجیره تأمین سبز، طراحی شده است. ۹ عدد از این پرسشنامه برای مدیران و مشاوران بهداشت و محیط و تضمین کیفیت هر شرکت ارسال شد (هر شرکت سه عدد پرسشنامه).

نتایج حاصل از ارزیابی گزینه‌ها براساس معیارها طبق اعداد فازی و عبارات کلامی، در جدول نشان داده شده است. اعداد مندرج در این جدول میانگین فازی نظرات خبرگان می‌باشد. وزن هر یک از معیارها مطابق جدول نیز براساس اوزان بدست آمده از روش FAHP در مرحله قبل می‌باشد.

جدول (۴): واژه‌های کیفی و اعداد فازی متناظر با آنها (لین و همکاران^۱، ۲۰۰۶)

عبارات کلامی	عدد فازی
خیلی ضعیف	(۰،۰/۰،۵۰/۱،۵)
ضعیف	(۰/۱،۰/۲،۰/۳)
متوسط - ضعیف	(۰/۲،۰/۳،۵۰/۵)
متوسط	(۰/۳،۰/۵،۰/۷)
متوسط - خوب	(۰/۵،۰/۶،۵۰/۸)
خوب	(۰/۷،۰/۸،۰/۹)
بسیار خوب	(۰/۸،۵۰/۹،۵۰/۱)

منبع: یافته‌های پژوهش

گام اول و دوم: بی مقیاس (نرمالیزه) نمودن ماتریس تصمیم‌گیری: در این گام بایستی ماتریس تصمیم‌گیری فازی ارزیابی گزینه‌ها را به یک ماتریس تصمیم بی‌مقیاس فازی $\tilde{R}$ تبدیل نمائیم. با توجه به اینکه کلیه معیارها جنبه مثبت دارند ماتریس بی‌مقیاس فازی (نرمالیزه شده) $\tilde{R}$ با استفاده از رابطه $\tilde{r}_{ij} = (\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*})$ بدست می‌آید. در این رابطه c_j^* ماکزیمم مقدار c در معیار j در بین تمام گزینه‌هاست. ماتریس تصمیم بی مقیاس محاسبه می‌گردد.

گام سوم: ایجاد ماتریس تصمیم بی مقیاس وزن دار (وزین) فازی $\tilde{V}$

$$j = 1, 2, \dots, n \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}$$

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \otimes \tilde{w}_j$$

¹ Lin et al., 2006

در این رابطه $\tilde{z}_{ij}$ ماتریس بی‌مقیاس به دست آمده از گام دوم است و $\tilde{w}_j$ هم وزن فازی معیار j ام می‌باشد. در این تحقیق به جای اوزان فازی $\tilde{w}_j$ ها از اعداد قطعی نشان داده شده است. جدول زیر ماتریس بی‌مقیاس وزن دار را نشان می‌دهد:

جدول (۵): ماتریس تصمیم بی‌مقیاس وزن دار

	S1	S2	S3
شرکت مشکات	(۰/۰۱۸, ۰/۰۱۵, ۰/۰۱۲)	(۰/۰۱۳, ۰/۰۰۹, ۰/۰۰۵)	(۰/۰۱۴, ۰/۰۱۱, ۰/۰۰۷)
شرکت مقدمیان	(۰/۰۱, ۰/۰۰۶, ۰/۰۰۳)	(۰/۰۰۶, ۰/۰۰۳, ۰/۰۰۱)	(۰/۰۲۱, ۰/۰۲, ۰/۰۱۸)
شرکت یاران	(۰/۰۱۸, ۰/۰۱۵, ۰/۰۱۲)	(۰/۰۱۶, ۰/۰۱۱, ۰/۰۰۷)	(۰/۰۲, ۰/۰۱۸, ۰/۰۱۶)

S4	S5	D1	D2
(۰/۰۲۴, ۰/۰۱۸, ۰/۰۱۳)	(۰/۰۲۶, ۰/۰۱۸, ۰/۰۱۱)	(۰/۰۱۲, ۰/۰۰۹, ۰/۰۰۷)	(۰/۰۲۷, ۰/۰۲۳, ۰/۰۱۹)
(۰/۰۲۲, ۰/۰۱۶, ۰/۰۱)	(۰/۰۱۳, ۰/۰۰۹, ۰/۰۰۴)	(۰/۰۱۳, ۰/۰۱۱, ۰/۰۰۸)	(۰/۰۱۳, ۰/۰۰۹, ۰/۰۰۵)
(۰/۰۲۷, ۰/۰۲۳, ۰/۰۱۹)	(۰/۰۳۴, ۰/۰۲۸, ۰/۰۲۱)	(۰/۰۱۴, ۰/۰۱۲, ۰/۰۱)	(۰/۰۲۹, ۰/۰۲۶, ۰/۰۲۳)

D3	D4	D5	P1
(۰/۰۳۳, ۰/۰۲۸, ۰/۰۲۳)	(۰/۰۰۷, ۰/۰۰۵, ۰/۰۰۴)	(۰/۰۲۳, ۰/۰۱۹, ۰/۰۱۴)	(۰/۰۲۸, ۰/۰۲۵, ۰/۰۲۱)
(۰/۰۳۹, ۰/۰۳۷, ۰/۰۳۳)	(۰/۰۰۸, ۰/۰۰۷, ۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۶, ۰/۰۰۴, ۰/۰۰۱)	(۰/۰۰۷, ۰/۰۰۴, ۰/۰۰۳)
(۰/۰۳۳, ۰/۰۲۸, ۰/۰۲۳)	(۰/۰۰۸, ۰/۰۰۷, ۰/۰۰۷)	(۰/۰۱۹, ۰/۰۱۴, ۰/۰۱)	(۰/۰۲۸, ۰/۰۲۵, ۰/۰۲۱)

P2	P3	P4	E1
(۰/۱۰۶, ۰/۰۹۸, ۰/۰۸۶)	(۰/۰۵۸, ۰/۰۴۵, ۰/۰۳۱)	(۰/۰۲۲, ۰/۰۲, ۰/۰۱۷)	(۰/۰۱, ۰/۰۰۷, ۰/۰۰۴)
(۰/۰۴۵, ۰/۰۳۱, ۰/۰۱۷)	(۰/۰۷۴, ۰/۰۶۸, ۰/۰۶)	(۰/۰۱۷, ۰/۰۱۲, ۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۵, ۰/۰۰۳, ۰/۰۰۱)
(۰/۱, ۰/۰۸۹, ۰/۰۷۸)	(۰/۰۷, ۰/۰۶۲, ۰/۰۵۵)	(۰/۰۲۲, ۰/۰۲, ۰/۰۱۷)	(۰/۰۱, ۰/۰۰۷, ۰/۰۰۴)

E2	E3	M1	M2
(۰/۰۳۶, ۰/۰۳۱, ۰/۰۲۵)	(۰/۰۰۹, ۰/۰۰۶, ۰/۰۰۴)	(۰/۱۲۲, ۰/۱۰۴, ۰/۰۸۶)	(۰/۰۲۴, ۰/۰۲, ۰/۰۱۵)
(۰/۰۱, ۰/۰۰۵, ۰/۰۰۲)	(۰/۰۰۲, ۰/۰۰۱, ۰)	(۰/۰۳۳, ۰/۰۱۸, ۰/۰۰۷)	(۰/۰۳, ۰/۰۲۹, ۰/۰۲۶)
(۰/۰۳۶, ۰/۰۳۱, ۰/۰۲۵)	(۰/۰۰۶, ۰/۰۰۵, ۰/۰۰۳)	(۰/۱۲۲, ۰/۱۰۴, ۰/۰۸۶)	(۰/۰۳, ۰/۰۲۹, ۰/۰۲۶)

M3	M4	T1	T2
(۰/۰۵۸, ۰/۰۴۷, ۰/۰۳۶)	(۰/۰۳۴, ۰/۰۲۶, ۰/۰۱۸)	(۰/۰۳, ۰/۰۲۱, ۰/۰۱۳)	(۰/۰۲۸, ۰/۰۲۱, ۰/۰۱۵)
(۰/۰۳۶, ۰/۰۲۵, ۰/۰۱۴)	(۰/۰۳۲, ۰/۰۲۳, ۰/۰۱۴)	(۰/۰۳, ۰/۰۲۱, ۰/۰۱۳)	(۰/۰۲۲, ۰/۰۱۶, ۰/۰۰۹)
(۰/۰۷۲, ۰/۰۶۸, ۰/۰۶۱)	(۰/۰۴۱, ۰/۰۳۶, ۰/۰۳۲)	(۰/۰۱۳, ۰/۰۰۹, ۰/۰۰۴)	(۰/۰۱۱, ۰/۰۰۷, ۰/۰۰۴)

T3	T4	R1	R2
(۰/۰۲۶, ۰/۰۲۲, ۰/۰۱۸)	(۰/۱۳۳, ۰/۱۱۸, ۰/۱)	(۰/۰۱۴, ۰/۰۱۲, ۰/۰۱)	(۰/۰۰۹, ۰/۰۰۷, ۰/۰۰۶)
(۰/۰۰۷, ۰/۰۰۴, ۰/۰۰۲)	(۰/۰۳۳, ۰/۰۱۸, ۰/۰۰۷)	(۰/۰۱۷, ۰/۰۱۶, ۰/۰۱۴)	(۰/۰۰۲, ۰/۰۰۱, ۰)
(۰/۰۲۳, ۰/۰۱۸, ۰/۰۱۲)	(۰/۰۷۴, ۰/۰۵۲, ۰/۰۳)	(۰/۰۰۳, ۰/۰۰۱, ۰)	(۰/۰۰۴, ۰/۰۰۲, ۰/۰۰۱)

R3	R4
($0/0.28, 0/0.23, 0/0.18$)	($0/0.2, 0/0.17, 0/0.14$)
($0/0.23, 0/0.18, 0/0.12$)	($0/0.19, 0/0.15, 0/0.12$)
($0/0.32, 0/0.28, 0/0.25$)	($0/0.21, 0/0.19, 0/0.16$)

منبع: یافته‌های پژوهش

گام چهارم: مشخص نمودن ایده‌آل مثبت فازی ($FPIS, A^+$) و ایده‌آل منفی فازی ($FPIS, A^-$) در این تحقیق از مقدار ایده‌آل مثبت فازی و ایده‌آل منفی فازی معرفی شده توسط چن برای تمام معیارها استفاده می‌شود:

$$v_j^* = (1, 1, 1), v_j^- = (0, 0, 0)$$

به عنوان مثال خلاصه ای از گام‌های پنجم و ششم برای شرکت مشکات به صورت زیر می‌باشد:

$$d_1^* = \sum_{j=1}^{29} d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*) = 28.176$$

$$d_1^- = \sum_{j=1}^{29} d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) = 0.838$$

$$CC_1 = \frac{0.838}{28.176 + 0.838} = 0.029$$

خلاصه‌ای از گام‌های پنجم تا هفتم (فاصله هر گزینه از ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی و محاسبه شاخص شباهت) در جدول زیر آمده است. گزینه ای که شاخص شباهت آن بیشتر باشد در رتبه بالاتری قرار می‌گیرد. شرکت مشکات در رتبه اول، شرکت یاران در رتبه دوم و شرکت مقدمیان در رتبه سوم این رتبه‌بندی قرار می‌گیرند.

جدول (۶): رتبه بندی گزینه ها

ردیف	گزینه‌ها	$d_i^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij} - \tilde{v}_j^*)$	$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij} - \tilde{v}_j^-)$	$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-}$	رتبه
۱	شرکت مشکات	۲۸/۱۷۶	۰/۸۳۸	۰/۰۲۹	۱
۲	شرکت مقدمیان	۲۸/۵۵	۰/۴۷۱	۰/۰۱۶	۳
۳	شرکت یاران	۲۸/۲۰۸	۰/۸۰۴	۰/۰۲۸	۲

منبع: یافته‌های پژوهش

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج بیانگر اینست که دو شرکت مشکات و یاران با اختلاف اندک به ترتیب رتبه اول و دوم، و شرکت مقدمیان در رتبه سوم قرار گرفته‌اند. با توجه به رتبه بندی معیارها که معیارهای مدیریت زیست محیطی، آموزش و پژوهش و تولید سبز در رتبه‌های اول تا سوم قرار می‌گیرد و با نگاهی به جداول می‌توان

مشاهده کرد که شرکت‌های مشکلات و یاران در این معیارها در وضعیت قابل قبولی قرار دارند که مؤید نتایج بدست آمده که از پرسشنامه دوم می‌باشد، یعنی شرکت‌های مدعی در پیاده سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز، در معیارهای مهم از دیدگاه خبرگان، در وضعیت قابل قبولی قرار دارند. می‌توان گفت که بدون تعهد و حمایت مدیریت (وجود خط و مشی‌های صریح) و آموزش و پژوهش نمی‌توان انتظار داشت که شرکت‌ها در پیاده سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز، موفق باشند که شرکت مقدمیان می‌تواند نمونه خوبی برای تأیید این ادعا باشد.

همچنین در معیارهای تأمین کننده و خرید سبز (به خصوص معیارهای "انتخاب و ارزیابی تأمین کنندگان با در نظر گرفتن معیارهای خاص زیست محیطی" و "کمک و همراهی با تأمین کنندگان جهت طراحی و اهداف زیست محیطی")، توزیع و بازاریابی سبز (به خصوص معیار "انتخاب شبکه‌های توزیع، حمل و نقل و مشتریان با تأکید بر معیارهای زیست محیطی") و لجستیک معکوس (به خصوص معیارهای "جمع آوری، حمل، جداسازی محصولات و بسته بندی‌های استفاده شده از مشتریان برای بازیافت" و "برگشت بسته بندی‌ها و محصولات به تأمین کنندگان برای استفاده مجدد و بازیافت") نسبت به سایر معیارها در وضعیت ضعیف تری قرار دارند. به عنوان مثال در زمینه تأمین کننده و خرید سبز عدم وجود رویکرد فعالانه و داوطلبانه تأمین کنندگان و دشواری سازمان دهی و هماهنگی واحدها در پیاده سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز را می‌توان دلیل آن دانست. همچنین در معیار لجستیک معکوس، پیاده سازی کامل آن مستلزم حمایت و همکاری نهادهای سازمان‌های دولتی (علی الخصوص در زمینه بازیافت محصولات و بسته بندی‌ها از مشتریان که امری زمانبر و هزینه بردار می‌باشد)، می‌باشد. همچنین ظرفیت و نوع شبکه حمل و نقل کشور اجازه پیاده سازی نظام کارای توزیع زیست محیطی را به شرکت‌ها نخواهد داد.

مدیران سستی به طور عمومی مدیریت زنجیره تأمین سبز را به عنوان عوامل کند کننده و هزینه زا تلقی کرده و توجیه اقتصادی برای آن قائل نیستند. از طرف دیگر تعهد و حمایت مدیریت، مهمترین عامل برای استقرار کامل یک نظام مدیریتی به شمار می‌رود. به همین دلیل از دیدگاه خبرگان صنعت مواد غذایی، مدیریت زیست محیطی از اهمیت بیشتری نسبت به سایر عوامل برخوردار می‌باشد یعنی ضمانت اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز در گرو حمایت مدیران سازمان و وجود خط و مشی صریح در این زمینه می‌باشد.

در این میان نقش قوانین و استانداردهای زیست محیطی بین‌المللی و ملی همچین نگاه حمایتی و تنبیهی دولت می‌تواند سوق دهنده شرکت‌ها برای اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز باشد. بعد از نگاه مدیریتی به بحث می‌توان به بحث آموزش و پژوهش نگاه ویژه ای داشت. در واقع از نگاه خبرگان، رتبه بندی معیارهای مدیریت زنجیره تأمین سبز، دومین عاملی که بعد از مدیریت زیست محیطی قرار می‌گیرد، آموزش و پژوهش می‌باشد. می‌توان گفت تغییر تفکر و بینش، منجر به تغییر رفتار

می‌شود. یکی از موانع مدیریت زنجیره تأمین سبز، کمبود دانش و آموزش در خصوص مسائل زیست محیطی می‌باشد. به همین نحو آموزش‌های مرتبط برای مدیران ارشد و کارکنان درباره روشن شدن ضرورت موضوعات زیست محیطی می‌تواند در پیاده سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز، کارآمد باشد. در واقع سازمان‌ها با آموزش کارکنان، تأمین کنندگان و مشتریان می‌توانند در ایجاد فرهنگ سبز و همسو کردن اجزای زنجیره تأمین با اهداف زیست محیطی خود نائل آیند. مهمترین عامل از دید کارشناسان، ایجاد محیطی برای پژوهش و نوآوری‌های سبز در زمینه مسائل زیست محیطی می‌باشد. در واقع این بخش می‌تواند به عنوان یک واحد مستقل دانش بنیان در شرکت‌ها به عنوان پل ارتباطی بین شرکت‌ها و دانشگاه‌ها در مسائل و نوآوری‌های زیست محیطی باشد که قابلیت یک نهاد درون سازمانی برای تحقیق و توسعه و نظارت بر فعالیتهای زیست محیطی را دارا باشد.

با توجه به نتایج، تولید سبز از دیدگاه خبرگان در جایگاه سوم قرار می‌گیرد، در واقع در صنایع مواد غذایی سنتی به دلیل استفاده از تکنولوژی و فرآیندهای سنتی، میزان ضایعات و آلاینده‌ها بسیار بالا می‌باشد و فرآیند تولید قابلیت استفاده مجدد از ضایعات را ندارد به همین دلیل استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته و پاک و قابلیت بازتولید و دوباره کاری، در نیل به اهداف زیست محیطی در اهمیت بالایی قرار می‌گیرد. با توجه به نتایج، معیار بعدی که در جایگاه چهارم قرار می‌گیرد تأمین کننده و خرید سبز می‌باشد. با توجه به جدول (وزن نهایی زیرمعیارهای تأمین کننده و خرید سبز) و سه رتبه اول می‌توان مشاهده کرد که نگاه خبرگان برای کاهش خطرات زیست محیطی در میانه زنجیره تأمین و انتهای زنجیره تأمین، نگاه ویژه ای می‌باشد. برای مثال بکارگیری مواد قابل بازیافت و سازگار با طبیعت، دغدغه‌های زیست محیطی شرکت‌ها را بعد از مصرف محصولات، ارضا خواهد کرد.

عامل بعدی طراحی و بسته بندی سبز می‌باشد که به نحوی آن را می‌توان مکمل تأمین کننده و خرید سبز دانست. در حقیقت طراحی و بسته بندی سبز، نیازمند کمک و همراهی با تأمین کنندگان در اهداف زیست محیطی و توجه به خرید سبز می‌باشد. در صنعت مواد غذایی با توجه به مسائل بهداشت و سلامت، استفاده از مواد سمی و خطرزا اندک می‌باشد. همچنین با توجه به پر مصرف بودن صنعت مواد غذایی و بسته بندی ها، کاهش مواد مصرفی، قابل بازیافت بودن، استفاده مجدد و سازگاری آنها با محیط زیست، اهمیت می‌یابد.

عامل بعدی که در جایگاه ششم قرار می‌گیرد، لجستیک معکوس می‌باشد، با توجه به اینکه پیاده سازی نظام لجستیک معکوس، هزینه بر و اغلب مواقع برای محصولاتی که پس از مصرف دارای ارزش بوده توجیه اقتصادی دارد، از دیدگاه خبرگان از اهمیت پایینی برخوردار می‌باشد.

در نهایت توزیع و بازاریابی سبز از دیدگاه خبرگان در انتهای اولویت بندی قرار می‌گیرد. می‌توان گفت که انتخاب شبکه‌های توزیع و حمل و نقل بستگی به ظرفیت و نوع حمل و نقل و راه‌های کشور دارد به عنوان مثال شبکه ریلی به عنوان یک حمل و نقل پاک و کارآمد در کشور ما از ظرفیت پایینی برخوردار

می‌باشد. در سال ۹۲، ۶۸۰ میلیون تن بار در شبکه حمل و نقل کشور جابجا شده که سهم راه آهن از این میزان ۳۳ میلیون تن بوده است که این میزان برای شبکه ریلی کشور بسیار کم است. در حال حاضر ۹۰ درصد حمل و نقل، در کشور ما از طریق جاده انجام می‌شود و ۱۰ درصد دیگر نیز به دلایل متعدد از جمله گران بودن هزینه‌ها، فرسودگی ناوگان، نبود زیرساخت‌ها و... به سایر بخش‌ها اختصاص دارد، این در حالی است که باید تلاش شود این هرم وارونه شده تا علاوه بر کاهش هزینه‌ها، موضوع امنیت و صرفه‌جویی در مصرف سوخت و کاهش آلودگی هوا که از سیاست‌های برنامه‌ریزان این حوزه است، محقق شود.

۶. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Chen, Y. J., and Shue, J.B. (2009). Environmental-Regulation Pricing Strategies for Green Supply Chain Management. *Transportation Research Part E Logistics and Transportation Review*, 45(4), 667-677. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.tre.2009.04.010/>
- Fathi, M.R., Jafarnejad Chaghoooshi, A., safari, H. and Azar, A. (2019). A Fuzzy Multi-Objective Mathematical Programming Model for a Closed-loop Supply Chain Network Design by Considering Environmental Factors. *Journal of Environmental Science and Technology*, 21(8), 65-76, Retrieved from <https://doi.org/10.22034/jest.2018.20120.2916/> (In Persian)
- Ghazi Zadeh, M., Safri, S., Noruzzade, F. and Heidari, G. (2016). Integration of supply chain management approaches in the form of LARG supply chain using Multi Attribute Decision Making Techniques in Saipa company. *Journal of Executive Management*, 7(14), 113-134, Retrieved from <http://dor.isc.ac/20.1001.1.20086237.1394.7.14.6.9/> (In Persian)
- Hsu, C.W., Kuob, T.C., Chenc, S.H., and Hu, A. H. (2013). Using DEMATEL to Develop a Carbon Management Model of Supplier Selection in Green Supply Chain Management. *Journal of Cleaner Production*, 56(12), 164-172. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.09.012/>
- Ip, W. H., Chan, S.L. and Lam, C.Y. (2011). Modeling supply chain performance and stability. *Industrial Management & Data Systems*, 111(8), 1332-1354. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/02635571111171649/>
- Large, R. O., and Thomsen, C. G. (2011). Drivers of Green Supply Management Performance: Evidence from Germany, *Journal of Purchasing and Supply Management*, 17(3), 176–184. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2021.04.006/>

- Lin, C.T., Chiu, H., and Chu, P.Y. (2006). Agility index in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 100(2), 285-299. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.11.013/>
- Lin, Ru-Jen. (2011). Using Fuzzy DEMATEL to Evaluate the Green Supply Chain Management Practices. *Journal of Cleaner Production*, 40, 32-39. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.06.010/>
- Toloie Ashlaghi, A., EhteshamRasi, R., Nazemi, J. and Alborzi, M. (2014). Designing a Mathematic Model for Optimization of Processes of Production Planning and Inventory Control in Reverse Supply Chain. *Journal of Development Evolution Management*, 18(6), 1-12. (In Persian)
- Wang, F., Xiaofan, L., & Ning S. (2011). A Multi-Objective Optimization for Green Supply Chain Network Design. *Decision Support Systems*, 51(2), 262–269. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.11.020/>
- Zanjirchi, S. M., Asadian Ardakani, F., Azizi, F. and Moravej, S. (2013). Developing a Framework for Evaluating Green Manufacturing Industries Based on Environmental Performance and Fuzzy Approach (Case Study: Tile, Steel and Textile Industries of Yazd Province). *Journal of Environmental Studies*, 39(1), 39-52. Retrieved from <https://doi.org/10.22059/jes.2013.30388/> (In Persian)
- Zhu, Q., Sarkis, J., and Lai, K.H. (2008). Green Supply Chain Management Implications for Closing the Loop. *Transportation Research Part E Logistics and Transportation Review*, 44(1), 1–18. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.tre.2006.06.003/>
- Zhu, Q., Sarkis, J., Cordeiro, J. J. and Lai, K.h. (2008). Firm-Level Correlates of Emergent Green Supply Chain Management Practices in the Chinese Context. *Omega*, 36(4), 577–591. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.omega.2006.11.009/>

The Impact of Electronic Banking Channels and Efficiency Indicators on Bank Profitability A Case Study of the Melli Bank of Iran

Elyas Asgari ^{1✉}, Bijan Safavi ²

^{1*} Ph.D. Student in Accounting, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Corresponding Author, Email: asgari.elyas@gmail.com

² Assistant Professor of Economics, Department of Economics, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran, Email: b_safavi@azad.ac.ir

Article Info

Received: 08/12/2024

Accepted: 11/02/2025

Pages: 65-89

Keywords:

*Multiple banking;
financial indicators;
efficiency indicators;
profitability*

ABSTRACT

This study examines the impact of operational efficiency indicators and electronic banking channels on the profitability of the Melli Bank of Iran. Today, banks are facing challenges such as changing customer expectations, technological developments, regulatory requirements, and economic crises, which have led to changes in the banking system; therefore, banks should benefit from the development of companies or startups in the field of financial technology. Recent advances in information technology have led to the rapid development of new and innovative financial services. In this regard, return on assets (ROA) and return on equity (ROE) indicators are included as dependent variables, and operational variables include net operating margin (MNO), net profit margin (MNI), non-interest margin (MNNI), asset turnover (RA), and financial leverage (MC), and electronic banking variables include the number of ATMs (ATMs), the number of point-of-sale terminals (POS), the number of mobile accounts (NBM), and the number of branch transactions (NMC) as independent variables in the model. This research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of method. The research question is: Do electronic banking channels and efficiency indicators affect the profitability of the bank? Case study: National Bank of Iran? The research data were collected from the financial and operational information of the National Bank of Iran During the years 2014-2023 and analyzed using a panel data model. The results show that operational variables have a positive but limited effect on ROA and ROE, while e-banking channels do not have a significant effect on these indicators. These findings can help bank managers optimize operational resources and evaluate e-banking development strategies.

JEL Classification:

G21; L25; M15

COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by the Islamic Azad University, West Tehran Branch. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Extended Abstract

Purpose

The purpose of the research is to investigate the impact of operational efficiency indicators and electronic banking channels on the profitability of Bank Melli Iran (BMI).

Methodology

This research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of method. In this study, the panel data method was used to examine the effect of operational efficiency indicators and electronic banking channels on the profitability of Bank Melli Iran. The data used include financial and operational information of Bank Melli Iran over a specific period of time, which was collected monthly and from reliable internal sources (such as the bank's published financial reports). Dependent variables: Including bank profitability, which is measured through two main indicators: return on assets (ROA) and return on equity (ROE)Independent variables: Including operational efficiency indicators (such as net operating margin, net profit margin without interest, asset turnover, and financial leverage ratio) and electronic banking channels (including the number of ATMs, sales terminals, mobile banking accounts, and the number of operations performed in branches). For data analysis, coding in Matlab and Python was used. In this study, a panel data model has been used, which allows for examining changes in variables over time and between units (different bank branches). Also, F and Hausman tests have been used to select the appropriate model (fixed or random effects model). The statistical population of this study includes financial and operational data related to the branches of the National Bank of Iran during a specific time period. The required data have been extracted and analyzed through financial reports and information published in banking systems.

Finding

The regression results show that the model constant is -0.40547, which means that if all independent variables are zero, ROA tends to be negative. Operating variables such as net operating margin (MNO) and net profit margin (MNI) with positive coefficients of 0.0334 and 0.0736 have a positive but weak effect on ROA, while non-interest margin (MNNI) with a positive coefficient of 0.1162 also shows a weak relationship with ROA. On the other hand, asset turnover (RA) with a negative coefficient of -0.00033595 has a small effect on reducing ROA, and financial leverage (MC) with a positive value of 0.0095377 has a positive effect. Electronic banking variables (ATM, POS, NBM, and NMC) have a very small and insignificant effect, which means that these factors do not have a significant effect on ROA. The overall model indices, including R^2 of 0.0224 and F-statistic of 0.5845, confirm the weakness of the model in predicting ROA changes. Overall, operational variables have a limited but positive effect on ROA, while e-banking variables do not play a significant role, and the model needs additional variables or improved analysis methods to explain ROA changes. The correlation matrix in

Figure 2-1 shows the correlation between the research variables, with darker colors indicating stronger correlations. The results show that ROA is weakly correlated with other variables and that research factors have a limited effect on return on assets. Operational variables (MNO, MNI, and MNNI) have strong positive correlations, indicating their common changes and key role in the bank's financial operations. E-banking variables such as POS and ATM have weak correlations with ROA, which is consistent with previous analyses. In general, the weak correlation of ROA with other variables indicates that the research variables alone are not sufficient to explain changes in asset returns and there is a need to examine their interaction.

Conclusion

This study aimed to investigate the impact of operational efficiency indicators and e-banking channels on bank profitability (return on assets and return on equity). The results showed that operational indicators such as net operating margin (MNO), net profit margin (MNI), and non-interest margin (MNNI) have a positive but limited impact on bank profitability. Also, financial leverage (MC) had a positive effect on return on assets and return on equity, while asset turnover (RA) showed a very weak negative effect. On the other hand, variables related to e-banking channels, including the number of ATMs (ATMs), point-of-sale terminals (POS), mobile accounts (NBMs), and number of branch transactions (NMCs), did not show a significant impact on profitability indicators. The overall indicators of the model, including the low coefficient of determination (R^2) and the F-Statistic value, indicated the low power of the model in accurately predicting profitability. These results imply that operational factors play a greater role in the financial performance of the bank, while the development of electronic banking channels alone cannot significantly affect profitability. To improve the results, it is suggested that other variables, including environmental factors, the level of competition in the market, and the level of customer acceptance of electronic services, be examined in future research. Also, the use of more advanced statistical and machine learning models can be useful in more precise analysis of the relationships between variables. This research can help improve bank managers' decision-making by providing insights into operational resource management and strategic development of electronic services.

تأثیر کانال‌های بانکداری الکترونیکی و شاخص‌های کارایی بر سودآوری بانک مطالعه موردی بانک ملی ایران

الیاس عسگری^۱، بیژن صفوی^۲

۱. دانشجوی دکتری حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: asgari.elyas@gmail.com
۲. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: b_safavi@azad.ac.ir

چکیده	اطلاعات مقاله
این پژوهش به بررسی تأثیر شاخص‌های کارایی عملیاتی و کانال‌های بانکداری الکترونیکی بر سودآوری بانک ملی ایران پرداخته است. امروزه بانک‌ها با چالش‌هایی نظیر تغییر انتظارات مشتریان، تحولات فناوری، الزامات قوانین و مقررات و بحران در اقتصاد مواجه‌اند و این مسئله منجر به تغییر و تحول در نظام بانکی شده است؛ بنابراین بهتر است بانک‌ها از توسعه شرکت‌ها یا استارت‌آپ‌های حوزه فناوری مالی به نفع خود بهره ببرند. پیشرفت‌های اخیر در فناوری اطلاعات منجر به توسعه سریع خدمات مالی جدید و نوآورانه شده است. در این راستا، شاخص‌های بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام به عنوان متغیرهای وابسته و متغیرهای عملیاتی شامل حاشیه عملیاتی خالص، حاشیه سود خالص، حاشیه سود بدون بهره، گردش دارایی‌ها، و ضریب اهرم مالی و متغیرهای بانکداری الکترونیکی شامل تعداد خودپردازها، تعداد پایانه‌های فروش، تعداد حساب‌های موبایلی و تعداد تراکنش‌های شعب به عنوان متغیرهای مستقل در مدل لحاظ شده‌اند. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی بوده و از نظر روش، توصیفی-تحلیلی است. سوال تحقیق این است که آیا کانال‌های بانکداری الکترونیکی و شاخص‌های کارایی بر سودآوری بانک ملی ایران تأثیر دارند؟ داده‌های تحقیق از اطلاعات مالی و عملیاتی بانک ملی ایران در طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۴۰۲ جمع‌آوری شده و با استفاده از مدل داده‌های پانلی تحلیل گردیده است. نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای عملیاتی تأثیر مثبت اما محدودی بر بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام دارند، در حالی که کانال‌های بانکداری الکترونیکی تأثیر معناداری بر این شاخص‌ها ندارند. این یافته‌ها می‌تواند به مدیران بانک‌ها در بهینه‌سازی منابع عملیاتی و ارزیابی استراتژی‌های توسعه بانکداری الکترونیکی کمک کند.	نوع مقاله: مقاله پژوهشی صفحات ۶۵-۸۹ تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۹/۱۸ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۱۱/۲۳ واژگان کلیدی: بانکداری چندگانه؛ شاخص‌های مالی؛ شاخص‌های کارایی؛ سودآوری طبقه‌بندی JEL: G21; L25; M15

۱. مقدمه

مطابق با تئوریهای مالی و پولی، نقش اصلی بانک‌ها در اقتصاد برای خلق نقدینگی و ارائه تسهیلات به وسیله سپرده‌های نقد و ارائه آنها به صورت وام می‌باشد. بانک‌ها ارائه تسهیلات به خانوارها را از طریق سپرده‌های خود انجام می‌دهند. بانک‌ها در حقیقت استخر نقدینگی هستند؛ بنابراین از طریق تغییر سررسید ارقام ترازنامه خود ایجاد نقدینگی می‌کنند. سپرده‌گذاران سپرده‌های خود را در اختیار بانک قرار داده و تسهیلات گیرندگان در بلندمدت از طریق وام پول دریافت می‌کنند. علاوه بر آن بانک‌ها به وسیله ارقام ترازنامه و تغییر شکل دادن میان این ارقام از دارایی‌های با نقدینگی کم به بدهی‌های نقد، ایجاد نقدینگی می‌کنند (طاهری و همکاران، ۱۴۰۰). بانکداری تجاری در توسعه یک کشور ضروری است. مرکزیت بانک‌ها در نقش واسطه به عنوان طلبکار و حافظ مازاد پولی جامعه، علاوه بر تضمین نقدینگی در بین فعالان اقتصادی که موجب توسعه بخش‌های تولیدی می‌شود، عملکرد این بخش را به موضوعی مرتبط برای همه بخش‌های اقتصادی تبدیل می‌کند. بانکداری همچنین یک بازیگر پیشرو در افزایش شمول مالی است که باعث رشد اقتصادی و کاهش فقر می‌شود (پالاون و همکاران^۱، ۲۰۲۰). برای دستیابی به این مهم، لازم است بانک‌ها سودآور باشند و سرمایه کافی داشته باشند تا نه تنها عملکرد، بلکه گسترش آنها را نیز تضمین کنند. از اینرو، سودآوری بانک یک موضوع تکراری در ادبیات مالی است. خطوط تحقیقاتی که چندین عامل تعیین کننده را با مدل‌های قوی و پیچیده در تحلیل‌های خود وارد می‌کنند. با توجه به ادبیات بررسی شده، عملکرد سودآوری بانک‌ها ناشی از عوامل متعددی است که برای اهداف عملی، به دو دسته عوامل داخلی و خارجی طبقه‌بندی می‌شوند. اول: عوامل داخلی که شامل مدیریت ارشد هر بانک، شاخص‌های ریسک، نقدینگی، کارایی و سودآوری است. دوم: عوامل خارجی؛ که بر سودآوری تأثیر می‌گذارند، اما ارتباطی با تصمیمات بانک‌ها ندارند. نمونه‌هایی از این تغییرات در محیط اقتصادی مانند تورم، رشد اقتصادی، تغییر در مقررات بخش، ساختار بازاری که بانک‌ها در آن فعالیت می‌کنند، و توسعه و پذیرش فناوری‌ها هستند (امین عشایری، ۱۴۰۲).

با توجه به اهمیت سیستم بانکی، شناسایی عوامل مؤثر بر سودآوری بانک‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. سودآوری بیشتر بانک‌ها نه تنها به بانک‌ها اجازه ایجاد وجوه برای اعطای اعتبارات بیشتر به اقتصاد را می‌دهد بلکه سرمایه‌گذاری در محیط‌های پر ریسک را برای سیاست‌گذاری بانک‌ها تضمین می‌کند. به علاوه بازده مقبولی برای سهامداران دربر دارد (امین عشایری، ۱۴۰۲). در دهه‌های اخیر، توسعه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات ICT همه بخش‌های اقتصادی را تحت تأثیر قرار داده است و بانکداری تجاری نیز از این قاعده مستثنی نیست. نوآوری‌های مالی متفاوتی که توسط بانک‌ها پذیرفته شده‌اند، تعامل سنتی در شعب بانک‌ها با کاربران‌شان را تغییر داده‌اند. کاربرانی که به طور فزاینده‌ای دیجیتال

¹ Palaon et al., 2020

هستند، در درخواست قرارداد و استفاده از محصولات و خدمات مالی خود، راحتی، سرعت و سهولت را طلب می‌کنند. برای پاسخگویی به این تقاضا، بانک‌ها در گسترش کانال‌های بانکی جایگزین به شعبه سرمایه‌گذاری کرده‌اند، مانند دستگاه‌های، خودپرداز (دستگاه‌های باجه خودکار)، POS (پایانه‌های فروش)، BM (بانکداری موبایل) و نمایندگان کمیسیون. این زیرساخت بانکی توسط فناوری اطلاعات و ارتباطات ICTs پشتیبانی می‌شود و تحقیقات مختلف، رابطه آن را با عملکرد بانکی مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است (اولواریا و همکاران^۱، ۲۰۱۸). ناکارآمدی نگرش‌ها، سیستم‌ها و ابزارهای مدیریتی قدیمی کاملاً آشکار شده است، چرا که با رویکردهای سنتی نمی‌توان در بازاری که تمامی قواعد حاکم بر آن دگرگون شده است، به رقابت پرداخت. هر شرایطی ابزار خود را می‌طلبد و طراحی سازمانی که بتواند نتایج عملکرد برتر، پایدار و فراتر و انتظارات ذینفعان را فراهم کند، یک ضرورت است (سجادی و همکاران، ۱۴۰۱). یکی ابزارهای همگام سازی صنعت بانکداری کشور با سیستم‌های جهانی مالی و پولی عملیات مربوط به بانکداری الکترونیک و به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد. امروزه فعالیت بانک‌های تجاری و تخصصی با افزایش رقابت در فعالیتهای مختلف بانکی و پیچیده شدن مبادلات و همچنین گسترش بازارهای مالی، روز به روز ابعاد گسترده تری را به خود می‌گیرد و بانک‌ها پیوسته تلاش می‌کنند با اجرای سیاست‌های مناسب با تقاضای بازار و بهره‌مندی از فناوری اطلاعات و ارتباطات سهم بیشتری از تقاضای بازار را به خود اختصاص دهند. فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان محور توسعه و به منظور استقرار نظام اطلاع رسانی جهانی در حال گسترش است. توجه به فناوری اطلاعات و ارتباطات و روند آن در کشورهای پیشرفته، دلالت بر سرعت و وسعت روند تغییرات این فناوری دارد، به گونه‌ای که در ساختارهای بنیادی ارتباطی با دگر جوامع تحولات شگرفی به ارمغان آورده و عدم توجه به این حرکت جهانی می‌تواند هر کشوری را از ارتباط جهانی حذف و وادار به تقلید کورکورانه در به کارگیری آن نماید. بهره‌مندی بانک‌ها از فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز منجر به شکل‌گیری نوع جدیدی از رقابت بین بانک‌ها گردیده است که در این صورت بانک‌ها ناچار هستند برای قرارگرفتن در خط توسعه، خود را با شکل جدیدی از بانکداری با نام بانکداری الکترونیکی همگام سازند به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنعت بانکداری الکترونیکی موجب کاهش فاصله جغرافیایی و زمانی بین بانک و مشتری شده و همچنین کاهش هزینه‌های ارائه خدمات بانکی و نقل و انتقال پول و افزایش رقابت بین بانک‌ها و بالا بردن کیفیت خدمات و در نهایت موجب تغییر ساختار هزینه‌ای بانک‌ها و بهینه سازی صنعت بانکداری کشور می‌گردد (سبحانی، ۱۳۹۹).

موضوع کانال‌های بانکی و شاخص‌های کارایی بر سودآوری بانک یک نظریه‌ی کلی نسبتاً جدید در اقتصادهای نوظهور در صنعت بانکداری ایران نظیر بانک‌های تجاری دولتی و خصوصی است. ماهیت

¹ Olavarria et al., 2018

خلاقیت سرویس‌ها و خدمات بانکداری الکترونیکی، عملکرد اجرایی بانک را به طور چشمگیر و قابل ملاحظه‌ای نشان خواهد داد. هم روش تجزیه و تحلیل و هم شمول داده‌های بانکی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، واضح ترین و آشکارترین تفاوت‌های این مطالعه با مطالعات مشابه در ادبیات تحقیق هستند. نتایج حاصله نشان دادند که سوددهی بانک در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه که تحت تأثیر نسبت تعداد شعبه‌ها و به تعداد دستگاه‌های خودپرداز قرار گرفتند، فوق العاده معنادار است و سرویس‌ها و خدمات بانکداری الکترونیکی نیز معنادار هستند. نتایج حاصله نشان دادند که برخی از متغیرها شناسایی شدند که در تقابل با رابطه‌ی منفی مورد مدنظر هستند که این امر به خاطر تنوع در سطح رشد و توسعه‌ی کشورها و همچنین به خاطر ساختار اجتماعی فرهنگی و زیرساخت بانکداری الکترونیکی است (نبی پورافروزی و همکاران، ۱۴۰۱).

با توجه به ویژگی‌های دسترسی نابرابر به خدمات بانکی و اطلاعاتی که شخص به آن دسترسی دارد، ساختار بانکداری بدون شعبه برای اندازه گیری نوآوری مالی در نظر گرفته می‌شود. بانک‌ها از طریق ارائه خدمات بانکی به مشتریان، کسب درآمد می‌نمایند که این از طریق جذب سپرده‌های مردم با نرخ بهره پایین و اعطای تسهیلات با نرخ بهره بالاتر و نتیجه اختلاف دو نرخ، عایدی بانک می‌باشد که به آن حاشیه سود و بهره گفته می‌شود، صورت می‌پذیرد. بنابراین، هرچقدر بانک بتواند از مقیاس‌های اقتصادی استفاده کند، سود حاصل از این عمل بیشتر خواهد بود. اما سودآوری بانک‌ها تحت تأثیر عوامل داخلی قابل کنترل مدیریت بانک و عوامل و شرایط اقتصادی حاکم بر کشورها و عوامل محیطی که بر آن تأثیر می‌گذارند، می‌باشد. لذا برای دوری از هر انحرافی، عوامل موثر بر سودآوری به دو گروه اصلی عوامل تعیین کننده داخلی و بیرونی تقسیم شده اند. عوامل داخلی، قابل کنترل مدیریت بانک می‌باشند و آنها اساساً انعکاس اختلاف در سیاست‌های مدیریتی بانک و تصمیم‌گیری در توجه به منابع و استفاده از مدیریت پرتفوی دارایی‌ها و بدهی‌ها، کفایت سرمایه و مدیریت نقدینگی و هزینه‌ها (قاسمی، ۱۳۹۵). در کشورهای در حال توسعه همانند ایران، سیستم‌های تأمین مالی از نوع بانک محور می‌باشند بدین معنی که عمده وجوه لازم جهت سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصادی از سیستم بانکی تأمین می‌گردد. در سیستم بانک محور، بانک‌ها و سیستم‌های مالی و اعتباری یکه تاز بوده و سیستم‌های مالی را تسخیر کرده‌اند لذا بخش عمده‌ای از بازارهای مالی در دست بازار پول است تا بازار سرمایه. از جمله مسائل مهم در صنعت بانکداری، احتمال ورشکستگی و ناتوانی بانک‌ها در انجام تعهدات مالی ایجاد شده است که با شدت گرفتن روند خصوصی سازی و دور شدن نظام بانکی از فضای امن مالکیت دولتی، بانک‌ها را با چالشی بزرگ در زمینه ادامه فعالیت‌های خود مواجه ساخته است. در این راستا، اولین و مهمترین عاملی که می‌تواند بانک‌ها را در مقابل خطرهای ناشی از ورشکستگی و ناتوانی مصون سازد، وجود عامل نسبت کفایت سرمایه به دارایی‌های بانک است (امین عشایری، ۱۴۰۲). امروزه بانک‌ها با چالش‌هایی نظیر تغییر انتظارات مشتریان، تحولات فناوری، الزامات قوانین و مقررات و بحران در اقتصاد

مواجه‌اند و این مسئله منجر به تغییر و تحول در نظام بانکی شده است؛ بنابراین بانک‌ها بهتر است از توسعه شرکت‌ها یا استارت‌آپ‌های حوزه فناوری مالی به نفع خود بهره ببرند پیشرفت‌های اخیر در فناوری اطلاعات منجر به توسعه سریع خدمات مالی جدید و نوآورانه شده است. ضرورت به کارگیری فناوری در بخش بانکداری منجر به خلق کانال‌های ارتباطی مانند اینترنت بانک، موبایل بانک و دستگاه‌های خود پرداز، به منظور کمک به مشتریان جهت دسترسی به خدمات در هر زمان و در هر مکان شده است. تقاضای مشتریان بانک‌ها از این کانال‌ها به منظور کاستن از هزینه‌ها و صرفه جویی در وقت صورت می‌پذیرد. اگرچه نوع خدماتی که از طریق این کانال‌ها ارائه می‌شود قابل مقایسه هستند اما همچنان مزایای حاصل از آنها متفاوت است (مختاری، ۱۳۹۸). لذا در این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوال هستیم که آیا کانال‌های بانکداری الکترونیکی و شاخص‌های کارایی بر سودآوری بانک ملی ایران تاثیر دارد؟

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. صنعت بانکداری

صنعت بانکداری یکی از مهمترین بخش‌های هر اقتصادی محسوب می‌شود؛ زیرا بانک‌ها به عنوان واسطه منابع پولی در کنار بورس و بیمه از ارکان اصلی بازارهای مالی شمرده می‌شوند. بانکداری در اقتصاد ایران از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ زیرا به دلیل توسعه نیافتن بازار سرمایه در حد لازم، در عمل این بانک‌ها هستند که عهده دار تأمین مالی بلندمدت نیز می‌باشند. همچنین در فرایند آزادسازی بازارهای مالی و پیوند با بازارهای جهانی، عملکرد و کارایی، شرط لازم است. خلاقیت و نوآوری سریع در چرخه‌ی تجاری به صورت شگرفی بر روی محیط اقتصادی پویا موسسه‌های مالی تاثیر می‌گذارد فعالیت‌های اقتصادی پایه بانک‌ها از طریق خلاقیت و نوآوری مالی بسط و توسعه یافته‌اند و در نهایت نقش بسیار مهمی را در رشد اقتصادی ایفا می‌کنند و این کار را با تسهیل کردن تراکنش‌های مالی در تجارت بین‌الملل، تحریک کردن و برانگیختن شمول مالی، تقویت و توانمندسازی وجه ارسالی و تحریک کردن و برانگیختن بازده مالی صورت می‌گیرد (پایتخت اسکوئی و همکاران، ۱۴۰۱). رشد و توسعه‌ی بخش مالی در کشورهای در حال توسعه و در بازارهای نوظهور بخشی از استراتژی رشد و توسعه‌ی بخش خصوصی برای تحریک کردن و برانگیختن رشد اقتصادی و برای کاهش دادن میزان فقر است. رشد و توسعه مالی در اقتصادهای نوظهور و در اقتصادهای در حال توسعه در نتیجه‌ی فرصت‌هایی ظاهر می‌شود که از طریق خلاقیت و نوآوری مالی ارائه داده شده است (نبی‌پورافروزی و همکاران، ۱۴۰۱). از آنجاکه بانک‌ها به عنوان مهمترین عنصر بازار پولی، نقش بسیار مهمی را در اقتصاد هر کشوری بازی می‌کنند، به طوری که با گسترش بازارهای مالی، فعالیت بانک‌های تجاری و تخصصی شامل دولتی و خصوصی،

پیوسته ابعاد گسترده تری به خود می‌گیرد. بدون شک توسعه اقتصادی بدون توجه به نقش بانکداری و وظایف آن امری محال و بیهوده است (نبی پورافروزی و همکاران، ۱۴۰۱).

۲-۲. کانال‌های بانکداری الکترونیکی

پیشرفتهای تکنولوژی به صورت بنیادی جهان را دگرگون ساخته است و روش و طریقه‌ای که افراد در امور تجاری و شخصی رفتاری می‌کنند را تغییر داده است. به صورت خاص، در طول دو دهه گذشته صنعت بانکداری منابع قابل توجهی را در استفاده از تکنولوژی‌های اطلاعاتی سرمایه‌گذاری نموده است. در پاسخ به خصوصی‌سازی، رشد شبکه‌های جهانی و افزایش سطح درآمدها و صنعت بانکداری تکنولوژی‌های جدید را بر پایه ارایه خدمات به کار گرفته است که بانکداری الکترونیکی نامیده می‌شود و هدف از آن دستیابی و حفظ مزیت‌های استراتژیک می‌باشد. تکنولوژی بانکداری الکترونیکی به فعالیت‌های مالی اشاره دارد که با استفاده از تکنولوژی الکترونیکی انجام می‌شود این طیف از ماشین‌های تحویلدار خودکار^۱ تا دیگر خدمات مانند پس اندازهای مستقیم، پرداخت صورت حساب الکترونیکی، انتقال سرمایه الکترونیکی، تلفن بانک و بانکداری آنلاین را شامل می‌شود. این تکنولوژی‌های الکترونیکی مالی در مراحل مختلف توسعه قرار دارند. برای مثال ماشین‌های تحویل دار خودکار نزدیک به ۳۰ سال است که مورد استفاده قرار می‌گیرند و به طور گسترده مورد قبول مشتریان قرار گرفته است (ماگالان و همکاران، ۲۰۲۲). در سطح سازمانی، کاربرد بانکداری الکترونیکی اجازه می‌دهد بانکها به نیازهای مختلف مشتریان در مکان‌های متفاوت به صورت همزمان پاسخ گویند. هدف و نیت صنعت بانکداری استفاده آسانتر و مناسب تر مشتریان از این تکنولوژی‌ها می‌باشد. بانکداری الکترونیکی محوری اساسی در کمک به بانکها در انتقال از مکان‌های چند گانه به یک بازار جهانی و پر منفعت می‌باشد. رهبران، صنعت بانکداری الکترونیکی را برای جستجو و بدست آوردن مزیت‌های کاهش در هزینه‌های پرسنلی به کار می‌برند. نگرش‌ها در مورد ارزش‌هایی که بانکداری الکترونیکی برای سازمانها به همراه دارد بسیار متفاوت می‌باشد و شامل بهبود تصویر ذهنی مشتریان، حفظ مشتریان، تعهد مستمر میان بانکها و مشتریان، مزیت‌های رقابتی بر پایه کارایی کسب شده از حوزه‌های مختلف و افزایش خدمات مشتری می‌باشد. بانکداری الکترونیکی همچنین کارکنان را از وظایف تکراری، ساده و روزمره رها ساخته و به آنها اجازه می‌دهد زمان خود را به فعالیت‌های درآمدزا اختصاص دهند (تکلو و همکاران، ۱۴۰۲). از منظر مالی، بانکداری الکترونیکی می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای بر نرخ تنزیل بانکداری تاثیر داشته باشد. به طور ویژه، بانکداری الکترونیکی هزینه‌های عملیاتی و اداری را کاهش داده و از این طریق مزیت‌های هزینه‌ای قابل ملاحظه‌ای را برای صنعت بانکداری به همراه دارد. از نقطه نظر رقابتی، مزیت‌های بانکی

¹ Automatic Teller Machines

² Magallon et al., 2022

خصوصاً از طریق بانکداری الکترونیکی این فرصت را فراهم می‌آورد تا بانک‌ها بتوانند با موسسات بزرگ مالی رقابت کنند. بانکداری الکترونیک یا برخط یا اینترنتی، عبارت است از فراهم آوردن امکاناتی برای کارکنان در جهت افزایش سرعت و کارایی آنها در ارائه خدمات بانکی در محل شعبه و همچنین فرایندهای بین شعبه‌ای و بین بانکی در سراسر دنیا و ارائه امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری به مشتریان که با استفاده از آنها بتوانند بدون نیاز به حضور فیزیکی در بانک، در هر ساعت از شبانه روز از طریق کانال‌های ارتباطی ایمن و با اطمینان عملیات بانکی دلخواه خود را انجام دهند (سه برادران و همکاران، ۱۴۰۲). ادغام نقاط دسترسی بانکی در تحقیقات نوآوری مالی با اصطلاح بانکداری بدون شعبه مطابقت دارد. مفهوم مذکور تأثیر اتخاذ زیرساخت‌های بانکی جایگزین را بر شعبه بانک می‌سنجد. بیشتر تحقیقات تجربی در کشورهای در حال توسعه با گسترش سرزمینی بزرگ انجام می‌شود. یکی دیگر از ویژگی‌های مشترک این کشورها این است که دارای جوامع روستایی بسیار با جمعیت کم، سکونتگاه‌های نامنظم و سطح فقر بالا در حاشیه شهرهای بزرگ هستند. برای بانک‌های تجاری خصوصی، افتتاح شعبه در این مناطق به صرفه نیست. برای پوشش این کمبود پوشش، بانک‌ها در گسترش کانال‌های دسترسی بانکی سرمایه‌گذاری می‌کنند، که جایگزین مناسبی برای بانک‌هایی است که نیازهای کاربران را برآورده می‌کند (ماگالن و همکاران، ۲۰۲۲). از جمله خدمات نوین در عرصه بانکداری استفاده از خدمات بانکداری الکترونیکی است، برای ارائه خدمات بانکداری الکترونیکی کانال‌های متعددی وجود دارد که برخی از آنها عبارتند از: تلفن ثابت و همراه، خودپرداز، پایانه‌های فروش، کیوسک و اینترنت بانک. با توجه به افزایش روزافزون کاربران اینترنتی در سطح جهان بانک‌هایی که در ارائه خدمات همگانی خدمات، سهل‌انگاری کنند، در معرض خطر از دست دادن تعداد زیادی از مشتریان خود قرار خواهند گرفت و بانک‌هایی که با سرعت به سوی ارائه و ارتقا خدمات برخط میل می‌کنند، فرصت آن را خواهند داشت که مشتریان بیشتری جذب کنند، مناطق جغرافیایی وسیع‌تری را تحت این گونه پوشش قرار داده و اعتبار خود را در رابطه با مشتریان افزایش دهند. بنابراین بانکداری الکترونیکی یک راه جالب برای حفظ مشتریان موجود و جذب امکانات جدید بوده است و مزایای بیشماری از قبیل: سفارشی سازی انبوه، بازاریابی موثرتر و ارتباط با هزینه پایین تر را برای بانک‌ها به همراه دارد. (مختاری، ۱۳۹۸)

۳-۲. شاخص‌های کارایی

بانک‌ها و مؤسسات مالی به عنوان نهاد اصلی بازار پول نقش بسزایی در جریان سیال گردش وجوه و اعتبارات و به تبع آن، رشد و توسعه اقتصادی به ویژه در کشورما ایفا می‌کنند. در هر سیستم اقتصادی پویا بخصوص بانک‌ها، گردش صحیح و سریع منابع و مصارف نمایانگر کارایی مطلوب روش‌های اجرایی بوده و وصول تسهیلات اعطایی در مدت زمان تعیین شده، مشخص کننده روشهای صحیح بکارگیری منابع در جهت ایجاد تسهیلات لازم به منظور گسترش فعالیت‌های اقتصادی و تأمین منابع مورد نیاز

بخش‌های مختلف تولیدی، بازرگانی، خدمات و صرف منابع بانک است (تکلو و همکاران، ۱۴۰۲). از جمله شاخص‌های مهم برای ارزیابی کارایی بانک‌ها نسبت کفایت سرمایه می‌باشد و دستیابی به میزانی از نسبت کفایت سرمایه بیانگر موقعیت اعتباری بانک‌ها می‌باشد. کارایی بانک و جنبه‌های مختلف کارایی بانک اعم از تغییرات در ریسک و سودآوری و اندازه از این نسبت سرمایه تأثیر می‌پذیرد. بنابراین با توجه به نظر و عقیده برخی از کارشناسان در بانک می‌توان گفت که از موارد مهم و معیارهای ارزنده برای ارزشیابی برای سطوح مالی بانک‌ها کفایت سرمایه می‌باشد. به همین دلیل اکثر بانک‌های جهان برای رسیدن به سطح مطلوبی از نسبت کفایت سرمایه ناگزیر از افزایش سرمایه و تغییر در دارایی و بدهی می‌باشند، ازینرو می‌توانند از روش‌هایی اعم از کاهش ریسک اعتباری، فروش اوراق بهادار و شبیه این عملیات استفاده کنند. کاربرد اصلی این نسبت در حمایت از بانک هنگام مواجه شدن با زیان‌های غیرمنتظره و نیز حمایت از سپرده‌گذاران و اعتبار دهندگان است. به علت حفاظتی که این نسبت در برابر زیان‌های احتمالی وارده ایجاد می‌کند، نگهداشت سرمایه کافی منبع اصلی اعتماد عمومی به بانک‌ها خواهد بود (تیموری و همکاران، ۱۴۰۲).

۲-۴. سودآوری بانک

در دنیای معاصر، بانک‌ها، نقش قابل ملاحظه‌ای را در رشد و توسعه نظام‌های اقتصادی و ثبات بانکی بر عهده دارند چرا که امروزه رشد اقتصادی، افزایش رفاه و بهبود سطح زندگی در هر کشوری به میزان سرمایه‌گذاری‌هایی که در حقیقت از طریق جمع‌آوری سپرده‌ها و پس‌اندازهای میلیون‌ها نفر که به دلایل مختلف، قدرت و یا امکان سرمایه‌گذاری ندارند، از طریق بازار سرمایه و سیستم بانکی، بستگی پیدا می‌کند. با این حال بخش بانکداری ویژگی خاصی دارد که آن را از سایر صنایع متمایز می‌سازد. این ویژگی که از طبیعت واسطه‌گری بانک‌ها ناشی می‌شود این است که هرگونه بی‌ثباتی در شبکه بانکی به صورت بالقوه می‌تواند منجر به بی‌ثباتی مالی و بحران اقتصادی شود و هزینه‌های اجتماعی بزرگی را به جامعه تحمیل کند (طاهری و همکاران، ۱۴۰۰). مطالعه سود نه تنها به دلیل اهمیت ارائه اطلاعاتی درمورد سالم بودن شرایط اقتصادی یک شرکت در هر دوره، بلکه به عنوان عامل تعیین‌کننده رشد و اشتغال جامعه در میان مدت است. سودآوری، مهمترین عامل پیشرفت اقتصادی از طریق تأثیر سود بر تصمیمات سرمایه‌گذاری و پس‌انداز شرکت‌ها است. زیرا افزایش سود باعث بهبود وضعیت نقدینگی شرکت‌ها و انعطاف‌پذیری بیشتر در منابع مالی برای سرمایه‌گذاری شرکت‌ها می‌شود (ماریو و لودیک^۱، ۲۰۲۵). سودآوری برای بخش بانکی مانند سایر بخش‌های تجاری امری کاملاً حیاتی است. با این حال، عوامل موثر بر سودآوری بانک‌ها، صنعت بانکداری را از دیگر بخش‌ها متمایز می‌کند. برای بخش بانکی،

¹ Mario and Ludovic, 2025

درآمدهای عملیاتی که پیش شرط پایداری شرکت‌ها هستند عمدتاً از فعالیت‌های مالی است، در حالی که برای سایر بخش‌های تجاری، تصمیم‌گیری در مورد بودجه‌بندی سرمایه‌ای، عامل حیاتی برای کسب درآمد عملیاتی است. با این وجود، فعالیت‌های مالی موثر بر سودآوری برای تمام موقعیت‌ها و شرایط در بخش بانکی یکسان نیست و عوامل مختلفی بر آن تأثیرگذار است. بنابراین، همه‌ی مدیران بخش‌های بانکی باید عوامل بحرانی مرتبط با سودآوری را شناسایی نمایند. این امر بانک‌ها را قادر می‌سازد اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه‌ای را برای ایجاد ثبات در سود خود انجام دهند که برای رقابت‌پذیری آنها بسیار مهم است (شاهرضا، ۱۴۰۰).

مقالاتی که رابطه بین سودآوری و کارایی در بخش بانکداری را تجزیه و تحلیل می‌کنند بسیار گسترده هستند. رابطه بین این شاخص‌ها معکوس معنادار است، که نشان می‌دهد هرچه سودآوری بالاتر باشد، شاخص‌های کارایی کمتر می‌شوند (بوچوری^۱، ۲۰۱۵؛ کریستاریا و کورنیا^۲، ۲۰۱۶؛ فان و همکاران^۳، ۲۰۲۰). رودریگز و ونگاس^۴ (۲۰۱۰) شاخص‌های سودآوری و کارایی عملیاتی بانک‌های مکزیکی را بر اساس تعداد دارایی‌های آنها طبقه‌بندی می‌کنند. آنها همچنین شواهدی را یافتند که نشان می‌دهد این بانک‌ها مزایای مهمتری در حاشیه سود خالص و حاشیه عملیاتی خالص دارند. میانگین هزینه‌های عملیاتی و قدرت بازار عمدتاً حاشیه‌های بالای به دست آمده توسط بانک‌ها را توضیح می‌دهد. از سوی دیگر، گنجاندن متغیرهای نوآوری در مدل پیشنهادی که سودآوری بانک را تحلیل می‌کند، از نظر تئوری مبتنی بر اصل شومپیتری تخریب خلاق، تئوری انتشار نوآوری است (راجرز و همکاران^۵، ۲۰۱۴). نظریه پذیرش فناوری تأیید می‌کند که سهولت استفاده از فناوری نشان دهنده پیاده‌سازی و یادگیری سیستم‌های اطلاعاتی جدید است. بنابراین مدل بر سهولت استفاده از فناوری جدید تأثیرگذار بر سودمندی درک شده تأکید دارد. (پایتخت اسکوئی و همکاران، ۱۴۰۱)

نیکلاس والکس^۶ (۲۰۲۴) در تحقیقی به بررسی بانکداری الکترونیک و تأثیر آن بر عملکرد مالی: شواهد تجربی از بانک صد ساله پرداختند. این مطالعه تأثیر کانال‌های بانکداری الکترونیکی را بر شاخص‌های عملکرد کلیدی بانک سنتناری در اوگاندا با استفاده از داده‌های سری زمانی از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۱ مورد بررسی قرار داد. تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه با استفاده از SPSS و STATA برای تجزیه و تحلیل روابط در حین کنترل تأثیرات کلان اقتصادی انجام شد. یافته‌ها نشان داد که افزایش استفاده از موبایل و اینترنت بانک به طور قابل توجهی، سود، سپرده و وام بانک را افزایش داد. با این حال،

¹ Buchory, 2015

² Christaria and Kurnia, 2016

³ Phan et al., 2020

⁴ Rodríguez and Venegas, 2010

⁵ Rogers et al., 2014

⁶ Nicholas and Alex, 2024

تراکنش‌های خودپرداز تأثیر ناچیزی داشت. علاوه بر این، رشد تولید ناخالص داخلی و تورم به طور مثبت بر عملکرد بانک تأثیر گذاشت. ضریب همبستگی پیرسون بین تراکنش‌های خودپرداز و عملکرد مالی ۰/۵۹۵ بود که نشان دهنده همبستگی مثبت نسبتاً قوی بین این دو متغیر است. این نشان می‌دهد که با افزایش حجم تراکنش‌های خودپرداز، تمایل به بهبود عملکرد مالی در بین واحدهای مورد بررسی وجود دارد. نتایج به دست آمده این بود که پلتفرم‌های تحویل الکترونیکی، دوام تجاری بانک سنتناری را افزایش می‌دهند. آنها در نهایت توصیه‌هایی برای ادامه دیجیتالی شدن برای بهینه سازی ارائه خدمات و رقابت ارائه کردند. (تیموری و همکاران، ۱۴۰۲)

ناصرزاده (۱۴۰۲) در تحقیقی به بررسی مقایسه‌ای تأثیر نسبت کفایت سرمایه بر ریسک، کارایی و سودآوری بانکی در بانکداری اسلامی و متعارف پرداخت. هدف اصلی این پژوهش، بررسی مقایسه‌ای و تطبیقی تأثیر نسبت کفایت سرمایه بر ریسک، کارایی و سودآوری بانکی در بین بانک‌های منتخب اسلامی و متعارف (۵۰ بانک منتخب) طی دوره ۲۰۱۲-۲۰۱۹ است. بدین منظور از مدل‌های داده‌های تابلویی، روش مرزی تصادفی SFA و رگرسیون کوانتایل (چندکی) پانلی استفاده شد. نتایج حاصل از تخمین مدل‌های اقتصادسنجی پژوهش در چارچوب داده‌های تابلویی به تفکیک گروه بانک‌های اسلامی و متعارف نشان می‌دهد که کفایت سرمایه تأثیر معناداری بر کارایی، سودآوری و ریسک بانک‌های اسلامی و متعارف دارد؛ اما شدت و جهت تأثیر در بین بانک‌های اسلامی و متعارف متفاوت است. متغیر نسبت کفایت سرمایه تأثیر مثبت و معناداری بر سودآوری بانک‌های اسلامی و متعارف دارد و شدت اثر در بین بانک‌های متعارف بیشتر است. نسبت کفایت سرمایه تأثیر منفی و معناداری بر کاهش ریسک (اعتباری) بانک‌های اسلامی و متعارف دارد و شدت آن در بانک‌های اسلامی بیشتر از متعارف است. نسبت کفایت سرمایه تأثیر مثبت و معناداری بر افزایش کارایی بانک‌های متعارف دارد، در حالی که کارایی بانک‌های اسلامی، تأثیر منفی دارد. همچنین نتایج کوانتایل‌های مورد بررسی نشان می‌دهد که در کوانتایل‌ها (نرخ‌های) بالای کارایی، تأثیر کفایت سرمایه بر کارایی افزایش می‌یابد. علاوه بر کفایت سرمایه در این پژوهش تأثیر سایر متغیرهای کنترلی بانکی (دارایی کل و نسبت تسهیلات وام) پرداختی و اقتصادی (رشد اقتصادی و شاخص کیفیت حکمرانی) بر سودآوری، ریسک و کارایی بانک‌های متعارف و اسلامی مورد بررسی قرار گرفت.

محکم (۱۴۰۲) در تحقیقی به بررسی تأثیر ساختار سرمایه، کارایی عملیاتی و درآمد بدون بهره بر سودآوری بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداخت. هدف پژوهش حاضر، بررسی ساختار سرمایه، کارایی عملیاتی و درآمد بدون بهره بر سودآوری بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. بدین منظور تعداد ۱۱ بانک بورسی برای بازه زمانی ۱۳۹۵ الی ۱۴۰۰ به عنوان نمونه آماری انتخاب گردیدند. در پژوهش حاضر برای سنجش سودآوری بانک‌ها از دو شاخص نرخ بازده دارایی‌ها و نرخ بازده حقوق صاحبان سهام استفاده گردید. روش آماری مورد استفاده جهت آزمون

فرضیه‌های مطرح شده در این پژوهش، روش داده‌های تابلویی / تلفیقی با بهره‌گیری از تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه می‌باشد. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های پژوهش حاکی از آن است که نسبت کل بدهی، تأثیر منفی و معنی داری بر سودآوری بانک‌ها دارد اما بدهی بلند مدت و درآمد قبل از بهره، تأثیر مثبت و معنی داری بر سودآوری بانک‌ها دارند، در نهایت اینکه، کارایی عملیاتی، تأثیر مثبت و معنی داری بر نرخ بازده دارایی‌ها به عنوان یکی از شاخص‌های سودآوری بانک‌ها و فاقد اثر معنی دار بر نرخ بازده حقوق صاحبان سهام به عنوان یکی دیگر از شاخص‌های سودآوری بانک‌ها می‌باشد.

مانگ و همکاران^۱ (۲۰۲۳) در تحقیقی به بررسی تأثیر کانال‌های بانکداری الکترونیکی بر سودآوری بانک‌های نیجریه پرداختند. این مطالعه به طور خاص تأثیر دستگاه باده خودکار، نقطه فروش، بانکداری تلفن همراه و بانکداری اینترنتی را بر سودآوری ارزیابی کرد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل رگرسیون چندگانه استفاده شد. قبل از اعمال رگرسیون‌های چندگانه، داده‌ها تحت آزمون‌های پیش تشخیصی، نرمال بودن و پس از تشخیص قرار گرفتند. این مطالعه نشان داد که دستگاه باده خودکار به طور قابل توجهی به سودآوری کمک می‌کند، در حالی که نقطه فروش، بانکداری تلفن همراه و بانکداری اینترنتی به میزان قابل توجهی به سودآوری کمک نمی‌کند.

۳. روش تحقیق

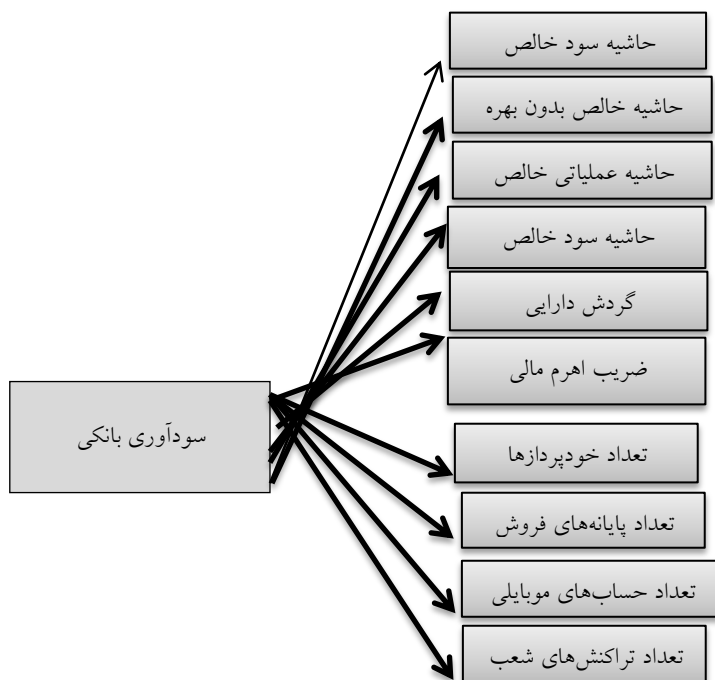
این پژوهش از نظر هدف، کاربردی بوده و از نظر روش، توصیفی-تحلیلی است. در این مطالعه، برای بررسی تأثیر شاخص‌های کارایی عملیاتی و کانال‌های بانکداری الکترونیکی بر سودآوری بانک ملی ایران، از روش داده‌های پانلی استفاده شده است. داده‌های مورد استفاده شامل اطلاعات مالی و عملیاتی بانک ملی ایران طی بازه زمانی مشخص می‌باشد که به صورت ماهانه و از منابع معتبر داخلی (مانند گزارش‌های مالی منتشر شده بانک) جمع‌آوری شده است. متغیرهای وابسته: شامل سودآوری بانک که از طریق دو شاخص اصلی بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام اندازه‌گیری می‌شود.

متغیرهای مستقل: شامل شاخص‌های کارایی عملیاتی (مانند حاشیه عملیاتی خالص، حاشیه سود خالص بدون بهره، گردش دارایی‌ها و ضریب اهرم مالی) و کانال‌های بانکداری الکترونیکی (شامل تعداد دستگاه‌های خودپرداز، پایانه‌های فروش، حساب‌های بانکداری موبایلی و تعداد عملیات انجام‌شده در شعب). برای تحلیل داده‌ها، از کدنویسی در بستر متلب و پایتون استفاده شده است. در این تحقیق، مدل داده‌های پانلی به کار گرفته شده است که امکان بررسی تغییرات متغیرها در طول زمان و بین واحدها را فراهم می‌کند. همچنین از آزمون‌های F و هاسمن برای انتخاب مدل مناسب (مدل اثرات ثابت یا

¹ Mang et al., 2023

تصادفی) استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل داده‌های مالی و عملیاتی مربوط به شعب بانک ملی ایران در طی دوره زمانی مشخص است. داده‌های مورد نیاز از طریق گزارش‌های مالی و اطلاعات منتشر شده در سامانه‌های بانکداری استخراج و تحلیل شده‌اند.

۳-۱. مدل مفهومی تحقیق



نمودار (۱): مدل مفهومی تحقیق - منبع هبر^۱ و همکاران (۲۰۲۳)

۳-۲. متغیرهای پژوهش

۳-۲-۱. متغیر مستقل: شاخص‌های کارایی

۱- حاشیه سود خالص بهره^۲: حاشیه‌ای که بانک از تفاوت بین بهره دریافتی و بهره پرداختی به دست می‌آورد.

¹ Heber et al., 2023

² Net Interest Margin- MNI

- ۲- حاشیه سود خالص غیربهره‌ای^۱: میزان سوددهی ناشی از درآمدهای غیر بهره‌ای مانند کارمزدها و خدمات بانکی.
- ۳- حاشیه سود عملیاتی^۲: نسبت سود عملیاتی به کل درآمد بانک.
- ۴- حاشیه سود خالص^۳: نسبت سود خالص به کل درآمد بانک.
- ۵- استفاده از دارایی‌ها^۴: میزان کارایی استفاده از دارایی‌های بانک برای ایجاد درآمد.
- ۶- ضریب اهرمی^۵: نسبت کل دارایی‌ها به حقوق صاحبان سهام بانک که قدرت اهرمی بانک را نشان می‌دهد.

۳-۲-۲. متغیر مستقل: کانال‌های بانکداری الکترونیکی

- ۱- تعداد دستگاه‌های خودپرداز^۶: میزان استفاده یا توزیع دستگاه‌های خودپرداز در بانک.
- ۲- بانکداری موبایلی^۷: خدمات ارائه شده از طریق نرم‌افزارهای موبایل بانک.
- ۳- بانک‌های نمایندگی یا کارگزار^۸: بانکداری مبتنی بر نمایندگان برای ارائه خدمات به مشتریان.
- ۴- تعداد پایانه‌های فروش^۹: تعداد و استفاده از دستگاه‌های کارتخوان فروشگاهی.

- ۳-۲-۳. متغیر وابسته: سودآوری بانک^{۱۰}: سودآوری بانک که با شاخص‌های بازده دارایی‌ها ROA و بازده حقوق صاحبان سهام ROE اندازه‌گیری می‌شود.

۴. یافته‌ها

۴-۱. تحلیل توصیفی

¹ Net Noninterest Margin - MNNI

² Net Operating Margin - MNO

³ Net Profit Margin - MU

⁴ Asset Utilization - RA

⁵ Equity Multiplier - MC

⁶ Automatic Teller Machine - ATM

⁷ Mobile Bank - NBM

⁸ Agents Banks - NMC

⁹ Points of Sale - POS

¹⁰ Banking Profitabilit

جدول (۱): آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیر	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
بازده دارایی‌ها ROA	-۰/۰۲	۰/۵۸	-۰/۹۹	۰/۹۹
بازده حقوق صاحبان سهام ROE	۱۲/۳۷	۴/۲۱	۵/۰۲	۱۹/۹۹
حاشیه عملیاتی خالص MNO	۷/۵۷	۱/۴۱	۵/۰۰	۱۰/۰۰
حاشیه سود خالص MNI	۱/۹۰	۰/۵۶	۱/۰۲	۲/۹۹
حاشیه سود بدون بهره MNNI	-۰/۵۲	۰/۲۹	-۱/۰۰	-۰/۰۱
گردش دارایی‌ها RA	۲۶/۷۲	۱۳/۹۲	۰/۵۸	۴۹/۸۴
ضریب اهرم مالی MC	۵/۶۸	۲/۸۳	۱/۰۱	۱۰/۸۸
تعداد دستگاه‌های خودپرداز ATM	۱۲۷/۹۶	۴۳/۹۷	۵۰/۰۰	۲۰۰/۰۰
تعداد پایانه‌های فروش POS	۵۷۶/۰۹	۲۵۵/۷۴	۱۰۰/۰۰	۱۰۰۰/۰۰
تعداد حساب‌های موبایلی NBM	۲۹۷۲/۲۵	۱۱۷۲/۷۰	۱۰۰۲/۰۰	۴۹۵۷/۰۰
تعداد تراکنش‌های شعب NMC	۳۰۳۵۰/۸۶	۱۱۵۷۶/۲۵	۱۰۰۵۴/۰۰	۴۹۲۲۳/۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس اطلاعات جدول (۱):

۱. بازده دارایی‌ها: میانگین بازده دارایی‌ها نزدیک به صفر -۰/۰۲- است که نشان می‌دهد عملکرد شعب از نظر بازده دارایی‌ها در حد تعادل بوده و نوسانات زیادی در مقادیر منفی و مثبت مشاهده می‌شود.
۲. بازده حقوق صاحبان سهام: میانگین بازده حقوق صاحبان سهام ۱۲/۳۷ درصد است که نشان‌دهنده سودآوری معقول سرمایه‌گذاری سهامداران می‌باشد. با توجه به انحراف معیار ۴/۲۱، نوسانات متوسطی در سودآوری شعب وجود دارد.
۳. حاشیه عملیاتی خالص: میانگین این شاخص ۷/۵۷ است که نشان‌دهنده کارایی نسبی مدیریت در کنترل هزینه‌های عملیاتی می‌باشد.
۴. حاشیه سود بدون بهره: مقدار میانگین این شاخص منفی -۰/۵۲- است که به دلیل هزینه‌های بیشتر نسبت به درآمدهای غیربهره‌ای در بسیاری از شعب قابل انتظار است.
۵. گردش دارایی‌ها: میانگین گردش دارایی‌ها برابر ۲۶/۷۲ و انحراف معیار آن برابر ۱۳/۹۲ می‌باشد که نشان می‌دهد شعب، دارای تفاوت‌های قابل توجهی در کارایی مدیریت دارایی‌ها هستند.
۶. تعداد دستگاه‌های خودپرداز و پایانه‌های فروش: میانگین تعداد دستگاه‌های خودپرداز ۱۲۷/۹۶ و تعداد پایانه‌های فروش ۵۷۶/۰۹ است که نشان‌دهنده توسعه مناسب زیرساخت بانکداری الکترونیک است.
۷. تعداد حساب‌های موبایلی: میانگین ۲۹۷۲/۲۵ حساب موبایلی نشان‌دهنده میزان استقبال قابل توجه مشتریان از خدمات موبایلی است.

۸. تعداد تراکنش‌های شعب: میانگین تعداد تراکنش‌ها ۳۰۳۵۰/۸۶ است که بیانگر حجم بالای عملیات بانکی در شبکه شعب می‌باشد.

نتایج آمار توصیفی نشان می‌دهد که شعب بانک ملی از نظر زیرساخت‌های الکترونیکی و کارایی عملیاتی دارای تنوع و پراکندگی زیادی هستند.

۴-۲. تحلیل نتایج

جدول (۲): نتایج ضرایب رگرسیون برای ROA

ضریب	متغیر
-۰/۴۰۵۴۷	ثابت
۰/۰۳۳۴	حاشیه عملیاتی خالص MNO
۰/۰۷۳۶	حاشیه سود خالص MNI
۰/۱۱۶۲	حاشیه سود بدون بهره MNNI
-۰/۰۰۰۳۳۵۹۵	گردش دارایی‌ها RA
۰/۰۰۹۵۳۷۷	ضریب اهرم مالی MC
-۰/۰۰۰۷۸۳۳۸	تعداد خودپردازها ATM
۰/۰۰۰۰۴۸۸۸۶	تعداد پایانه‌های فروش POS
۰/۰۰۰۰۱۱۸۶۸	تعداد حساب‌های موبایلی NBM
۰/۰۰۰۰۱۶۴۷	تعداد تراکنش‌های شعب NMC

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج رگرسیون نشان می‌دهد که مقدار ثابت مدل برابر با -۰/۴۰۵۴۷ است، به این معنی که در صورت صفر بودن تمامی متغیرهای مستقل، بازده دارایی‌ها تمایل به مقدار منفی دارد. متغیرهای عملیاتی مانند حاشیه عملیاتی خالص و حاشیه سود خالص با ضرایب مثبت ۰/۰۳۳۴ و ۰/۰۷۳۶ تأثیر مثبت اما ضعیفی بر بازده دارایی‌ها دارند، در حالی که حاشیه سود بدون بهره با ضریب مثبت ۰/۱۱۶۲ نیز رابطه ضعیفی با بازده دارایی‌ها نشان می‌دهد. از سوی دیگر، گردش دارایی‌ها با ضریب منفی -۰/۰۰۰۳۳۵۹۵ تأثیر کمی در کاهش بازده دارایی‌ها دارد و ضریب اهرم مالی با مقدار مثبت ۰/۰۰۹۵۳۷۷ تأثیر مثبتی دارد. متغیرهای بانکداری الکترونیکی (تعداد خودپردازها، تعداد پایانه‌های فروش، بعد حساب‌های موبایلی و تعداد تراکنش‌های شعب)، تأثیر بسیار کم و ناچیزی دارند که به معنی عدم تأثیر معنی‌دار این عوامل بر بازده دارایی‌ها است. شاخص‌های کلی مدل، از جمله ضریب تشخیص، برابر با ۰/۰۲۲۴ و F-statistic برابر با ۰/۵۸۴۵، ضعف مدل در پیش‌بینی تغییرات بازده دارایی‌ها را تأیید می‌کنند. به طور کلی، متغیرهای عملیاتی تأثیر محدود اما مثبتی بر بازده دارایی‌ها دارند در حالی که متغیرهای بانکداری

الکترونیکی نقش قابل توجهی ایفا نمی‌کنند و این مدل برای توضیح تغییرات بازده دارایی‌ها، به متغیرهای اضافی یا بهبود روش‌های تحلیل نیاز دارد.

ماتریس همبستگی در جدول (۳)، همبستگی بین متغیرهای تحقیق را نشان می‌دهد که رنگ‌های تیره‌تر بیانگر همبستگی قوی‌تر هستند. نتایج نشان می‌دهد که بازده دارایی‌ها، همبستگی ضعیفی با سایر متغیرها دارد و عوامل تحقیق تأثیر محدودی بر بازده دارایی‌ها دارند. متغیرهای عملیاتی (حاشیه سود بدون بهره، حاشیه سود خالص و حاشیه عملیاتی خالص) همبستگی مثبت قوی دارند که نشان‌دهنده تغییرات مشترک و نقش کلیدی آن‌ها در عملیات مالی بانک است. متغیرهای بانکداری الکترونیکی مانند، تعداد پایانه‌های فروش و تعداد خودپردازها، همبستگی ضعیفی با بازده دارایی‌ها دارند که این نتایج با تحلیل‌های قبلی سازگار است. به طور کلی همبستگی ضعیف بازده دارایی‌ها، با متغیرهای دیگر نشان می‌دهد که متغیرهای تحقیق به تنهایی برای توضیح تغییرات بازده دارایی‌ها کافی نیستند و نیاز به بررسی تعامل آن‌ها وجود دارد.

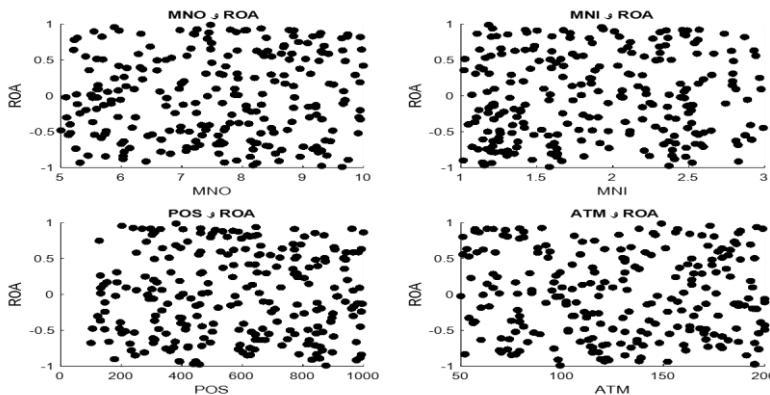
جدول (۳): ماتریس همبستگی متغیرهای تحقیق

	ROA	ROE	MNO	MNI	MNNI	RA	MC	ATM	POS	NBM
ROA	1.00	-0.13	-0.02	0.05	0.09	-0.04	0.07	-0.02	-0.10	0.01
ROE	-0.13	1.00	0.21	-0.09	0.00	-0.03	-0.18	0.06	0.04	0.12
MNO	-0.02	0.21	1.00	0.03	-0.16	-0.01	-0.11	0.13	0.05	0.06
MNI	0.05	-0.09	0.03	1.00	0.15	0.10	-0.12	-0.07	0.01	-0.07
MNNI	0.09	0.00	-0.16	0.15	1.00	0.04	0.02	-0.11	-0.15	-0.05
RA	-0.04	-0.03	-0.01	0.10	0.04	1.00	0.00	-0.11	0.15	0.09
MC	0.07	-0.18	-0.11	-0.12	0.02	0.00	1.00	-0.03	0.01	-0.08
ATM	-0.02	0.06	0.13	-0.07	-0.11	-0.11	-0.03	1.00	-0.12	0.02
POS	-0.10	0.04	0.05	0.01	-0.15	0.15	0.01	-0.12	1.00	0.24
NBM	0.01	0.12	0.06	-0.07	-0.05	0.09	-0.08	0.02	0.24	1.00

منبع: یافته‌های تحقیق

نمودارهای (۲)، نشان‌دهنده رابطه بین بازده دارایی‌ها و متغیرهای کلیدی تحقیق هستند. تحلیل‌ها نشان می‌دهد که متغیرهای عملیاتی، حاشیه عملیاتی خالص و حاشیه سود خالص، رابطه مثبت اما ضعیفی با بازده دارایی‌ها دارند در حالی که متغیرهای بانکداری الکترونیکی و تعداد دستگاه‌های خودپرداز، تأثیر قابل توجهی نشان نمی‌دهند. به طور خاص، حاشیه عملیاتی خالص و حاشیه سود خالص به ترتیب تأثیر

بسیار اندکی بر بهبود بازده دارایی‌ها دارند. از سوی دیگر، تغییرات در تعداد خودپردازها و تعداد پایانه‌های فروش تأثیر معنی‌داری بر بازده دارایی‌ها نشان نمی‌دهد. این نتایج همسو با ضرایب رگرسیون هستند که تأثیر محدود متغیرهای مستقل بر بازده دارایی‌ها را تأیید می‌کنند.



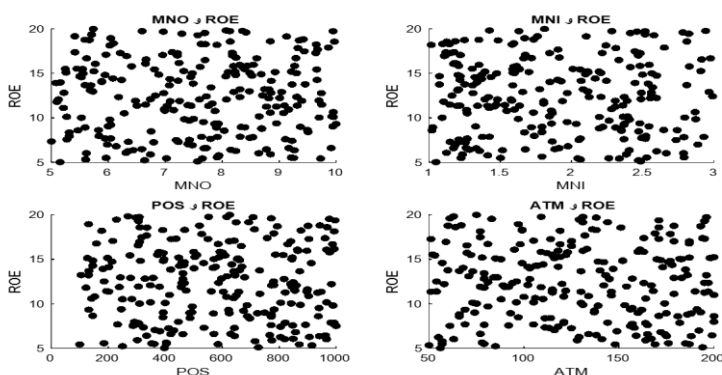
نمودار (۲): پراکندگی بین بازده دارایی‌ها ROA و متغیرهای کلیدی MNO، POS، MNI و ATM
منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج تحلیل رگرسیون در جدول (۴)، نشان می‌دهد که مقدار ثابت مدل برابر با $13/7807$ است که بیانگر آن است که حتی در شرایطی که تمامی متغیرهای مستقل صفر باشند، بازده حقوق صاحبان سهام، تمایل به مقدار مثبت دارد. حاشیه عملیاتی خالص با ضریب مثبت $0/0726$ نشان دهنده تأثیر ضعیف اما مثبت بر بازده حقوق صاحبان سهام است در حالی که حاشیه سود خالص با ضریب منفی $-0/1376$ نشان می‌دهد که افزایش این متغیر با کاهش بازده حقوق صاحبان سهام، همراه است. از سوی دیگر حاشیه سود بدون بهره با ضریب مثبت $0/6904$ تأثیر قابل توجهی بر بازده حقوق صاحبان سهام، دارد و مدیریت بهتر گردش دارایی‌ها نیز با ضریب مثبت $0/0228$ می‌تواند سودآوری را افزایش دهد. با این حال، ضریب منفی $-0/0686$ برای اهرم مالی نشان دهنده تأثیر منفی افزایش استفاده از اهرم مالی بر بازده حقوق صاحبان سهام است. متغیرهای مربوط به کانال‌های بانکداری الکترونیکی، از جمله تعداد خودپردازها، تعداد پایانه‌های فروش، تعداد حساب‌های موبایلی، و تعداد تراکنش‌های شعب، ضرایب بسیار کوچکی دارند و تأثیر معنی‌داری بر بازده حقوق صاحبان سهام، نشان نمی‌دهند. شاخص‌های کلی مدل، از جمله مقدار R^2 برابر با $0/1073$ و F-statistic برابر با $0/4498$ ، نشان دهنده ضعف مدل در پیش‌بینی دقیق بازده حقوق صاحبان سهام هستند. در نهایت، متغیرهای مربوط به کارایی عملیاتی تأثیر مثبتی بر بازده حقوق صاحبان سهام دارند.

جدول (۴): نتایج ضرایب رگرسیون برای بازده حقوق صاحبان سهام ROE

ضریب	متغیر
۱۳/۷۸۰۷	ثابت
۰/۰۷۲۶	حاشیه عملیاتی خالص MNO
-۰/۱۳۷۶	حاشیه سود خالص MNI
۰/۶۹۰۴	حاشیه سود بدون بهره MNNI
۰/۰۳۲۸	گردش دارایی‌ها RA
-۰/۰۶۸۶	ضریب اهرم مالی MC
-۰/۰۰۵۳	تعداد خودپردازها ATM
-۰/۰۰۰۶	تعداد پایانه‌های فروش POS
-۰/۰۰۰۰	تعداد حساب‌های موبایلی NBM
-۰/۰۰۰۰	تعداد تراکنش‌های شعب NMC

منبع: یافته‌های تحقیق



نمودار (۳): پراکندگی بین بازده حقوق صاحبان سهام ROE و متغیرهای کلیدی MNO، MNI، POS، و ATM

منبع: یافته‌های تحقیق

نمودارهای پراکندگی نشان می‌دهند که ارتباط بین بازده حقوق صاحبان سهام و متغیرهای کلیدی تعداد دستگاه‌های خود پرداز، تعداد پایانه‌های فروش، حاشیه سود خالص و حاشیه عملیاتی خالص، بسیار ضعیف و نامعین است. در نمودار مربوط به حاشیه عملیاتی خالص و بازده حقوق صاحبان سهام، پراکندگی داده‌ها حاکی از یک رابطه بسیار ضعیف و غیرخطی است که نشان‌دهنده تأثیر محدود حاشیه عملیاتی خالص بر بازده حقوق صاحبان سهام است. در نمودار حاشیه سود خالص، پراکندگی نشان‌دهنده عدم وجود

رابطه مستقیم قوی بین حاشیه سود خالص و بازده حقوق صاحبان سهام است. همچنین، نمودارهای تعداد پایانه‌های فروش و تعداد دستگاه‌های خودپرداز نشان می‌دهند که تغییرات در تعداد پایانه‌های فروش و دستگاه‌های خودپرداز تأثیر قابل توجهی بر بازده حقوق صاحبان سهام ندارند. این نتایج همسو با ضرایب رگرسیون است که تأثیر ضعیف متغیرهای عملیاتی و بانکداری الکترونیکی را بر بازده حقوق صاحبان سهام تأیید می‌کند.

نتایج آزمون فرضیه‌ها نشان داد که متغیرهای عملیاتی، شامل حاشیه عملیاتی خالص، حاشیه سود خالص و حاشیه سود بدون بهره تأثیر مثبت اما ضعیفی بر بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام دارند. همچنین، گردش دارایی‌ها تأثیر منفی بسیار ناچیز و ضریب اهرم مالی تأثیر مثبت محدودی بر این شاخص‌ها دارند. از سوی دیگر، متغیرهای بانکداری الکترونیکی، مانند تعداد خودپردازها، تعداد پایانه‌های فروش، تعداد حساب‌های موبایلی و تعداد تراکنش‌های شعب، تأثیر قابل توجهی بر بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام نداشتند. این نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای عملیاتی نقش بیشتری در بهبود شاخص‌های عملکرد مالی دارند، در حالی که کانال‌های بانکداری الکترونیکی به تنهایی تأثیر معنی‌داری بر این شاخص‌ها ندارند. مدل کلی تحقیق نیز با توجه به مقادیر ضریب تعیین R^2 و آماره F ، توانایی محدودی در توضیح تغییرات بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام دارد و نیاز به توسعه با متغیرهای مکمل احساس می‌شود.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر شاخص‌های کارایی عملیاتی و کانال‌های بانکداری الکترونیکی بر سودآوری بانک (بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام) انجام شد. نتایج نشان داد که شاخص‌های عملیاتی مانند حاشیه عملیاتی خالص، حاشیه سود خالص و حاشیه سود بدون بهره تأثیر مثبت اما محدودی بر سودآوری بانک دارند. همچنین، ضریب اهرم مالی اثر مثبتی بر بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام داشت در حالی که گردش دارایی‌ها تأثیر منفی بسیار ضعیفی نشان داد. از سوی دیگر، متغیرهای مرتبط با کانال‌های بانکداری الکترونیکی، شامل تعداد خودپردازها، پایانه‌های فروش، حساب‌های موبایلی و تعداد تراکنش‌های شعب، تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های سودآوری نشان ندادند. شاخص‌های کلی مدل، از جمله ضریب تعیین R^2 پایین و مقدار F -Statistic، نشان‌دهنده قدرت پایین مدل در پیش‌بینی دقیق سودآوری بود. این نتایج دلالت بر آن دارد که عوامل عملیاتی نقش بیشتری در عملکرد مالی بانک ایفا می‌کنند، در حالی که توسعه کانال‌های بانکداری الکترونیکی به تنهایی نمی‌تواند به‌طور قابل توجهی بر سودآوری بانک تأثیر بگذارد. برای بهبود نتایج پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده متغیرهای دیگری از جمله عوامل محیطی، سطح رقابت در بازار، و میزان پذیرش مشتریان از خدمات الکترونیکی نیز مورد بررسی قرار گیرند. همچنین استفاده از مدل‌های پیشرفته‌تر آماری و ماشین‌لرنینگ می‌تواند در تحلیل

دقیق‌تر روابط بین متغیرها مفید باشد. این پژوهش با ارائه دیدگاه‌هایی در زمینه مدیریت منابع عملیاتی و توسعه استراتژیک خدمات الکترونیکی، می‌تواند به بهبود تصمیم‌گیری مدیران بانکی کمک کند.

۶. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Amin Ashayeri A. (1402). The role of risky investment on the risk and profitability of banks. Scientific Journal of New Research Approaches to Management and Accounting, 7 (27), 537-564. Retrieved from <https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/2373/> (In Persian)
- Buchory, H. (2015). Capital, Operational Efficiency and Credit Risk in The Banking Intermediation. Proceedings of the International Conference on Economics and Banking, 5, 141-152. Retrieved from <https://doi.org/10.2991/iceb-15.2015.27>.
- Christaria, F. and Kurnia, R. (2016). The Impact of Financial Ratios, Operational Efficiency and Non-Performing Loan Towards Commercial Bank Profitability. GATR Accounting and Finance Review, 1(1), 43-50. Retrieved from [https://doi.org/10.35609/afr.2016.1.1\(6\)](https://doi.org/10.35609/afr.2016.1.1(6)).
- Ghasemi, K. (2016). The effect of growth and objectivity of assets, open economy and economic indicators on the efficiency of banks' performance, Master's thesis, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Faculty of Economics and Accounting, Accounting major, Spring 2016. (In Persian)
- González, H.B.M., Figueroa, E.G. and Torre-Torres, O.V.D.L. (2023). The Effect of Banking Channels and Efficiency Indicators on Bank Profitability. Mercados y Negocios, 24(48), 3-26. Retrieved from <https://doi.org/10.32870/myn.vi48.7685>
- Magallón, H., Galeana, E., and Prado, C. (2022). Banking innovations and their effect on profitability. Mercados y Negocios, 23(47), 23-58. Retrieved from <https://doi.org/https://doi.org/10.32870/myn.vi47.7680>.
- MANG, N. J., Blessing A. and JOHN, E. K. (2023). Impact of Elctronic Banking Channels on Profitability of Deposit Money Banks in Nigerian. Journal of Management Sciences, 24(2a), 207-216.
- Mario, B. Ludovic, C. (2025). Bank profitability and central bank digital currency. Journal of International Financial Markets, Institutions & Money, 99, 1-17. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2024.102105/>
- Mokhtari, L. (2019). Investigating factors affecting the demand for electronic banking channels, Master's thesis, Allameh Tabatabaei University, Department of Economics, E-commerce orientation, Spring 2019. (In Persian)

- Mohkammi, A. H. (2023). Investigating the effect of capital structure, operational efficiency and non-interest income on the profitability of banks listed on the Tehran Stock Exchange, Master's thesis, Naser Khosrow Institute of Higher Education, Accounting Department, Accounting Orientation, September 2023. (In Persian)
- Nabipourafrouzi, M., Mohammadpour, V., Aliakbaria Omran, Mehdi. and Yazdanjoo, M. (2021). Investigating the effects of financial sector growth and development on creativity and innovation, evidence from developing countries. *New Research Approaches in Management and Accounting*, 6(22), 41-54. (In Persian)
- Nasserzadeh, S. (2022). Comparative study of the effect of capital adequacy ratio on risk, efficiency and bank profitability in Islamic and conventional banking, PhD thesis, Economics, Major: Economic Sciences. (In Persian)
- Paytakhti Oskoui, S. A., Negahbani, A., Mehregan, N. and Nahidi Amirkhiz, M. R., (2022). Islamic Finance and Banking Resources in Iran. *Journal of Computational Economics*, 1(4), 27-46. (In Persian)
- Nicholas, K. and Alex, I. (2024). Electronic Banking and its Impact on Financial Performance: An Empirical Evidence of Centenary Bank. *Metropolitan Journal of Academic Multidisciplinary Research*, 3(4), 104-111. ISSN: 3006-4384/
- Olavarria, A., Cambra, J., Centeno, E., and Vázquez, R. (2018). Relationship quality as an antecedent of customer relationship proneness: A cross-cultural study between Spain and Mexico. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 42, 78–87. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.01.011>.
- Palaon, H., Wiryono, S., and Fatur Rahman, T. (2020). Branchless banking agents: Business satisfaction, continuity, and viability. *Cogent Business and Management*, 7(1), 1-19. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1823585>.
- Phan, H., Hoang, T., Dinh, L., and Hoang, D. (2020). The Determinants of Listed Commercial Banks' Profitability in Vietnam. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(11), 219–230. Retrieved from <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no11.219>.
- Rodríguez, A., and Venegas, F. (2010). Indicadores de rentabilidad y eficiencia operativa de la banca comercial en México. *Problemas Del Desarrollo*, 41(161), 165–187. Retrieved from <https://doi.org/10.22201/iiiec.20078951e.2010.161.18502>
- Rogers, E., Singhal, A., and Quinlan, M. (2014). An integrated approach to communication theory and research. *Diffusion of innovations*, Taylor & Francis Group, (432-448).
- Sajjadi, H., Hamidian, M., and Esmailzadeh Moqri, A. (2021). Evaluating the long-term performance of commercial banks based on the sustainable competitive advantage approach with emphasis on the role of management efficiency: An approach based on comparing public and private banks in Iran.

- Quarterly Scientific Research Journal of Investment Knowledge. 11(41), 383-403. (In Persian)
- Se Baradaran, F., Rahimi, R. and Mohammadi Mohammadi H. (2023). The effect of risk incentives on the strength of the market value of banks' stocks listed on the Stock Exchange. Journal of Computational Economics, 2(2), 117-133. (In Persian)
 - Sobhani, S. (2019). Studying the impact of information and communication technology on the profitability of banks in Iran, Master's thesis, Bojnourd University, Faculty of Humanities, Department of Economics. (In Persian)
 - Shahreza, A. (2021). Presenting a comprehensive model of profitability of Iranian commercial banks and ranking the internal and external factors affecting it, PhD thesis, Islamic Azad University, Semnan Branch, Faculty of Humanities, Accounting Department. (In Persian)
 - Taheri, S.N., Safavi, B., Zandi, F., and Rabiei, M. (2021). Studying the effect of stability in the banking industry on the efficiency of the banking system of the Iranian economy. Quarterly Journal of Economic Strategy, 10(39) 657-726. (In Persian)
 - Takloo, N., Shiri, A. and Gholizadeh, A. A. (2023). The effect of portfolio diversification (stock portfolio) and the performance of selected private banks in Iran. Journal of Computational Economics, 2(3), 43-57. Retrieved from <https://doi.org/10.30495/ecomag.2023.706729/> (In Persian)
 - Teymouri, Y., Tahmasbi, F. and Mehregan, N. (2023). The effect of applying deposit interest tax on the volume of bank deposits in Iran. Journal of Computational Economics, 3(1), 23-48. Retrieved from <https://doi.org/10.30495/ECOMAG.1402.1045570/> (In Persian)

Evaluating the Trend of Interconnection Between Global Oil Futures Markets and its Impact on the Foreign Exchange and Gold Coin Market in Iran

Abdol Rasool Afrasyabi ¹, Seyyed Nematollah Mousavi ^{2*}, Fatemeh Zandi ³

¹ Ph.D. Student in Economics, Department of Oil and Gas Economics, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran, Email: Abdolrasoolafrasiabi@gmail.com

^{2*} Professor of Economics, Department of Economics, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran, Corresponding Author, Email: Seyed_1976mo@yahoo.com

³ Assistant Professor of Economics, Department of Economics, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: F_zandi@azad.ac.ir

Article Info

Received: 14/11/2024

Accepted: 02/02/2025

Pages: 91-116

Keywords:

Bayesian

Autoregression;

Market Coupling;

Volatility

transmission; Vector

Autoregression

JEL Classification:

F22; G15

ABSTRACT

The aim of the current research is to examine the connection between the global crude oil futures market and the domestic markets of the crude oil dollar and gold coins. The current research is practical in terms of purpose and quantitative in terms of the nature of the data, which was carried out by the method of collecting documents. The statistical population of the research includes the daily exchange rate data in the informal currency market and the daily price of Bahar Azadi gold coins in the Tehran market. Markov switching regression method has been used for data analysis. For this purpose, the daily data of Tehran markets for the period 2018-2021 were collected and analyzed using BTVC-VAR regression or Bayesian VAR estimation with time-varying parameters. The findings of the research showed that there is a connection between these three markets and the volatility is transferred from the global market of crude oil futures to the domestic markets of crude oil and gold coins. Of course, this transfer of fluctuations is very intermittent and temporary and will be dampened in the short term. In addition, the Diebold-Yilmaz index also indicated the fluctuating nature of the connection between these markets, so that in the long term, at some points, the connection is weak and at other times the connection is strong.

COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by the Islamic Azad University, West Tehran Branch. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Extended Abstract

Purpose

Crude oil future contracts become important both from the perspective of oil in the eyes of global financial activists and from the perspective of oil in the eyes of market supply and demand forces. This is why these contracts are considered as assets that play a prominent role in the connection between financial and even global commodity markets. The informal foreign exchange market in Iran is one of the most important means of reflecting the general vision of citizens about the future economic conditions of Iran, which shows itself in the form of increased demand for foreign exchange and jumps in the informal exchange rate. The importance of the informal foreign exchange market in Iran is that it is considered as a parallel and competitive market for the stock market, and if the connection between the oil futures market and the informal foreign exchange market is confirmed, the effects of the changes in that market can also be spread in the Iranian stock market. checked the gold coin trading market in Iran is also another parallel market for the stock and currency exchange, especially in inflationary conditions, people direct liquidity to this market to maintain their purchasing power, and hence, another unknown aspect of this research. What is the relationship between oil futures market, unofficial exchange rate and gold coin and whether contagion can be done among these three markets or not? In short, the main issue of the current research is whether there is a connection and contagion between the oil futures market, the informal currency market in Iran, and the gold coin market in Iran, in the period from 2018 to 2021?

Methodology

Vector Autoregression models become relevant when we are not sure which variables of the model are endogenous and which variables are exogenous, and there is no strong theoretical support for this division. Therefore, at first, all variables are included as endogenous in the model and the model is estimated as simultaneous equations; So that variables are a function of their current and past values and each other (Karlsson et al., 2023). This model is known as the VAR model or the SVAR model (structural VAR model), but in the analysis of the connection between markets, the variability of parameters over time is at the center of the model, and therefore, the TVP-VAR model is defined as follows:

Equation 1.

$$\begin{aligned} Y_t &= B_t Y_{t-1} + \varepsilon_t & \varepsilon_t &\sim N(0, \Sigma_t) \\ \text{vec}(B_t) &= \text{vec}(B_{t-1}) + v_t & v_t &\sim N(0, R_t) \end{aligned}$$

Finding

In a more detailed view, the changes of the coefficient related to the first break of ORT for the GRT equation become smaller and smaller over time and with an increasing and then decreasing slope, and there is an inverse relationship between the future yield of crude oil in the world market and the yield of daily gold coins in the Iranian market is evident. However, the trend of changes in the coefficients of

the effect of the first interruption of ORT on DRT over time shows a different pattern from GRT, and despite the presence of a positive and consistent relationship in one part of the period, it reflects an inverse relationship in another period (first half of 2019), then again to the relationship becomes positive and aligned. But the comparison of the changes of the variable parameters related to the effect of the first to third ORT interruptions on GRT (blue, red and green lines respectively) shows that the parameters of the second and third interruptions are similar in terms of trends. But in relation to the changes of the variable parameters related to the effect of the first to third interval of ORT on DRT (blue, red and green lines respectively), it can be seen that the parameters related to the first to third interval have a different pattern and the effect of the second and third interval on futures returns Oil on the daily return of the Iranian dollar takes a relatively downward trend and a downward trend.

Conclusion

Risk management, especially contagion risk, is of great importance to both governments and the private sector. Risk management is important for governments from the point of view that the stability of macroeconomics, especially financial markets, depends on managing and dealing with risks that the private sector does not have the ability, facilities, or motivation to enter into the field of their management or to deal with them. It does not have enough power. The private sector also attaches importance to risk management in order to avoid huge losses caused by market fluctuations or by adopting a suitable strategy, in case of fluctuations or shocks in a market, it can compensate for the effects of losses in part of its assets. or cover Oil and currency are among the assets that are very important in Iran, for the public sector and the private sector. For the government, the price of oil is important in terms of its importance and weight in the country's general budget, and the exchange rate is also an indicator of stability or instability in the macro economy. For the private sector, the price of oil is important as an effective factor in setting the government budget, or the possibility of a budget deficit and its consequences for liquidity and inflation, and the exchange rate, although in economic theory, it can provide the basis for export development if it increases. Therefore, understanding the structure of these markets and their connection with global markets, including the important oil futures market, can help to understand more about their mechanism and fluctuations and provide the conditions for risk management in the eyes of the government and investors. From this point of view, the current research is applied research that focuses on the connection between global markets and domestic markets, focusing on the market related to the important variable of oil and its future contracts.

ارزیابی روند اتصال بین بازارهای قراردادهای آتی نفت جهانی و تأثیر آن بر بازار ارز غیر رسمی و سکه طلا در ایران



عبدالرسول افراسیابی^۱، سید نعمت الله موسوی^۲، فاطمه زندی^۳

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد نفت و گاز، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران، پست الکترونیکی: Abdolrasoolafraasiabi@gmail.com
۲. استاد اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: Seyed_1976mo@yahoo.com
۳. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: f_zandi@azad.ac.ir

چکیده	اطلاعات مقاله
هدف مطالعه حاضر، ارزیابی روند اتصال بین بازارهای قراردادهای آتی نفت جهانی و تأثیر آن بر بازار ارز غیر رسمی و سکه طلا در ایران می‌باشد. مطالعه حاضر از نظر هدف، کاربردی و به لحاظ ماهیت داده‌ها از نوع کمی می‌باشد که با روش گردآوری اسناد صورت پذیرفته است. جامعه آماری پژوهش شامل داده‌های روزانه نرخ ارز در بازار ارز غیر رسمی و قیمت سکه طلای بهار آزادی روزانه در بازار تهران است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش رگرسیون مارکوف سوئیچینگ استفاده شده است. برای این منظور داده‌های روزانه بازارهای تهران برای دوره ۱۳۹۷-۱۴۰۰ گردآوری و با استفاده از رگرسیون BTVC-VAR یا تخمین بیزین VAR با پارامترهای متغیر در طی زمان، تجزیه و تحلیل شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که بین این سه بازار اتصال وجود دارد و نوسان از بازار جهانی آتی‌های نفت خام به بازارهای داخلی دلار غیر رسمی و سکه طلا منتقل می‌شود. البته این انتقال نوسان، بسیار مقطعی و موقتی است و در کوتاه‌مدت میرا می‌شود. افزون بر این، شاخص دیبولد-بیلماز نیز دال بر ماهیت نوسانی اتصال بین این بازارها بود به طوری که در بلندمدت، در برخی مقاطع، اتصال ضعیف و در برخی از مواقع اتصال قوی است.	نوع مقاله: مقاله پژوهشی صفحات ۹۱-۱۱۶ تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۲۴ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۱۱/۱۴ واژگان کلیدی: اتصال بازارها؛ انتقال نوسان؛ خودرگرسیون برداری؛ خودرگرسیون بیزین طبقه‌بندی JEL: F22; G15

۱. مقدمه

از دهه ۱۹۹۰ و همراه با موج گسترده جهانی سازی بازارهای سرمایه و کالا، ارتباط بین بازارهای مالی در سراسر جهان، گسترش یافت. گذار از شیوه تولید مجتمع و فوردی به شیوه تولیدی تویوتایی و منعطف که از دهه ۱۹۷۰ و پس از شوک های مثبت قیمت جهانی نفت، در کنار توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، میسر شده بود، این موج را شتاب بخشید و در نتیجه، پیوند بین بازارهای مالی در سراسر جهان، در دهه ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰، عمق بیشتری یافت (ژنگ و همکاران^۱، ۲۰۲۳). قسمت های مختلف تولید، در مناطق مختلفی از جهان، پراکنده شدند که برای انجام کارکردهای آن قسمت، مزیت رقابتی (کارایی فنی یا پویا) داشتند و در عین حال، توسعه فناوری های مخابراتی و اینترنتی که امکان پخش و انتشار بسیار سریع داده ها و تبدیل داده به اطلاعات را فراهم ساخت، بر عمق این ارتباطات و ارتباط متقابل بین بازارها افزود (دلی گاتی و همکاران^۲، ۲۰۲۴). اما پس از بروز بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۸، تحقیقات در حوزه مالی به سمت اثرات سرریز در زمینه تلاطم یا آشفتگی و انتشار آن، معطوف شد. بحران وام های رهنی مسکن در ایالات متحده به دیگر بازارهای مالی سرایت کرد و سقوط مالی را در آنها موجب شد (مادوتو و سورینو^۳، ۲۰۲۳). همچنین، بحران بدهی اروپا در سال ۲۰۱۱، به خصوص در یونان، با سازوکار نسبتاً مشابهی به دیگر بازارهای جهانی، سرایت کرد. از همین روی است که کانون توجه مطالعات مالی و اقتصادی به سمت شناسایی ریسک های وابسته به ارتباط بین بازارها و مدیریت ریسک سرایت، معطوف گردید (بایراکتار و همکاران^۴، ۲۰۲۳).

در نتیجه، الگوهای مربوط به اثرات سرریز نوسان و سرایت مبتنی بر اتصال بین بازارها، در همین زمینه توسعه یافتند تا هم به سرمایه گذاران کمک کنند تا در بازارهای مالی، استراتژی های مناسبی را اتخاذ کنند و به مدیریت ریسک بپردازند و هم به سیاستمداران یاری رسانند تا برای مدیریت ریسک های اقتصاد کلان و بروز بی ثباتی در اقتصاد، سیاست های مناسب را تمهید و پیش بینی کنند (اینسایدو و همکاران^۵، ۲۰۲۴). مدل های پیش گفته فقط برای بازارهای سهام، اجرا نمی شوند و ارتباط بین بازارها شامل بازارهای کالایی، مالی، سرمایه و تجارت بین المللی است. قیمت ها در این بازارها نیز به عنوان مهمترین سیگنال های مربوط به برداشت فعالان بازار از ارزش مبادلاتی دارایی های تحت مبادله و چشم انداز آتی بازارها، در محور این مدل ها قرار می گیرند به طوری که در بیشتر مدل ها سری های زمانی

¹ Zheng et al, 2023

² Delli Gatti et al., 2024

³ Madotto & Severino, 2023

⁴ Bayraktar et al., 2023

⁵ Insaidoo et al., 2024

مربوط به قیمت‌ها یا بازدهی که بر اساس قیمت‌ها محاسبه می‌شود، متغیر اصلی مدل‌سازی برای ارتباط بین بازارها هستند (فوجیوارا^۱، ۲۰۲۳).

قراردادهای آتی نفت از جمله اوراق بهاداری هستند که در مهمترین بازارهای مالی جهان، مبادله می‌شوند و با توجه به اهمیت نفت برای اقتصادهای جهان، اطلاعات مربوط به آنها، بازتابی از روندهای آتی در آینده اقتصاد جهانی خواهد بود؛ قیمت جهانی نفت هم برای کشورهای عرضه‌کننده‌ای مانند ایران و عربستان، اهمیت بالایی دارد که از وابستگی اقتصادی شدید آنها به درآمد حاصل از فروش نفت خام، سرچشمه می‌گیرد و هم برای کشورهای تقاضاکننده‌ای مانند چین، از اهمیتی خاص برخوردار است چون صنایع آنها برای استمرار و رشد تولید، به نفت خام وابسته هستند (هوانگ و همکاران^۲، ۲۰۲۳). به دیگر سخن، تقاضای نفت از نوع تقاضای مشتقه است و هم صنایع در این تقاضا سهیم هستند و هم مصرف‌کنندگان نهایی به واسطه تقاضا برای کالاهایی مانند بنزین، در آن سهم دارند. بدین ترتیب، قراردادهای آتی نفت خام هم از جنبه چشم‌انداز نفت در نزد فعالان مالی جهانی، اهمیت پیدا می‌کند و هم از جنبه چشم‌انداز نفت در نزد نیروهای عرضه و تقاضای بازار. از همین روی است که این قراردادها نیز به عنوان دارایی‌هایی موضوعیت می‌یابند که در پیوند بین بازارهای مالی و حتی کالایی جهانی، نقشی پررنگ دارند (باور و تودورو^۳، ۲۰۲۳).

قراردادهای آتی نفت خام، قراردادهای مالی هستند که به فعالان امکان می‌دهند تا مقادیر مشخصی از نفت را در قیمتی از پیش تعیین شده در تاریخی در آینده، خریداری کنند یا به فروش رسانند. این قراردادها به مثابه توافقی بین خریدار و فروشنده هستند که تحویل نفت یا وجه نقد قرارداد را در تاریخ انقضای آن، تسهیل می‌کنند. این آتی‌ها در بورس‌های کالایی مانند بورس متاع نیویورک^۴ و بورس بین‌قاره‌ای^۵ مورد معامله قرار می‌گیرند (پرودرومو و دمیرر^۶، ۲۰۲۲). مشخصه‌های قراردادهای آتی نفت بدین شرح است:

- مشخصه‌های قرارداد: مشخصه‌های هر قرارداد آتی نفت شامل کیفیت نفت (هر بشکه) و ماه تحویل نفت به خریدار است.

- موقعیت خرید یا فروش: در بازار آتی‌های نفت، معامله‌گران می‌توانند در موقعیت خرید یا فروش باشند. موقعیت خرید از افزایش قیمت نفت و موقعیت فروش از کاهش قیمت نفت، نفع می‌برد.

- سفته‌بازی قیمتی: معامله‌گران عوامل متنوعی از قبیل عرضه، تقاضا، رخدادهای ژئوپلیتیکی و نماگرهای اقتصادی را بررسی می‌کنند تا قیمت آتی نفت را پیش‌بینی کنند (کلیبر و همکاران^۷، ۲۰۲۴).

¹ Fujiwara, 2023

² Huang et al., 2023

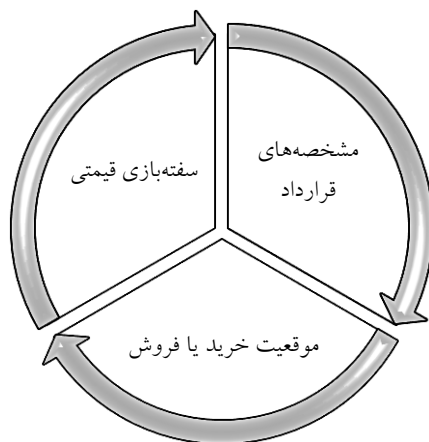
³ Baur & Todorova, 2023

⁴ New York Mercantile Exchange (NYMEX)

⁵ Intercontinental Exchange (ICE)

⁶ Prodromal & Demirer, 2022

⁷ Kliber et al., 2024



نمودار (۱): سه شاخصه اصلی قراردادهای آتی نفت

مسئله اصلی تحقیق نیز با توجه به این نکته، شکل گرفته است که در آن به ارزیابی اتصال بین معاملات مربوط به قراردادهای آتی نفت و سایر بازارهای مالی از جنبه مدیریت ریسک و ریسک سرایت، پرداخته می شود. در واقع، مهمترین جنبه مجهول در تحقیق حاضر و در رابطه با این مسئله، این است که آیا قراردادهای آتی نفت بر بازارهای مالی اقتصاد ایران نیز اثر می گذارد و بین این بازارها، اتصالی وجود دارد یا خیر؟

بازار غیررسمی ارز در ایران، از مهمترین محمل‌های بازتاب چشم‌انداز عمومی شهروندان درباره شرایط آتی اقتصادی ایران است که در قالب افزایش تقاضای ارز و جهش‌های نرخ ارز غیررسمی، خود را نشان می‌دهد. بنابراین، جنبه مجهول دیگر این است که آیا بین قراردادهای آتی نفت که به مثابه نماینده انتظارات فعالان بازارهای بین‌المللی درباره آینده قیمت نفت هستند و بازار ارز غیررسمی ایران، ارتباط معناداری می‌توان یافت که دلالت بر سرایت یا سرریز نوسان از بازار اول به بازار دوم، داشته باشد؟ اهمیت بازار غیررسمی ارز در ایران این است که به عنوان بازاری موازی و رقیب برای بازار سهام به شمار می‌رود و در صورت تایید اتصال بین بازار قراردادهای آتی نفت و بازار غیررسمی ارز، می‌توان سرایت و سرریز اثرات تحولات آن بازار در بازار سهام ایران را نیز بررسی کرد. بازار معاملات سکه طلا در ایران نیز بازار موازی دیگری برای بورس سهام و ارز است که به خصوص در شرایط تورمی، افراد برای حفظ قدرت خرید خود، نقدینگی را به سمت این بازار نیز معطوف می‌کنند و از این روی، جنبه مجهول دیگر تحقیق این است که بین بازار قراردادهای آتی نفت، نرخ ارز غیررسمی و سکه طلا چه ارتباطی وجود دارد و آیا سرایت در بین این سه بازار، انجام می‌پذیرد یا خیر؟ به طور خلاصه، مسئله اصلی تحقیق حاضر این

است که آیا بین بازار قراردادهای آتی نفت، بازار غیررسمی ارز و بازار سکه طلا در ایران، در دوره زمانی ۱۳۹۷-۱۴۰۰ اتصال و سرایت نوسان، وجود دارد یا خیر؟

سازماندهی مطالب در این تحقیق بدین شرح است: قسمت بعدی به سوابق نظری و تجربی مربوط به اتصال بین بازارها به خصوص بازار جهانی آتی‌های نفت خام، سکه طلا و ارز می‌پردازد؛ سپس روش‌شناسی تحقیق تشریح می‌شود تا در قسمت بعدی مقاله، یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، توصیف شوند؛ آخرین قسمت از مقاله نیز به بحث و نتیجه‌گیری اختصاص دارد.

۲. ادبیات موضوع

اساساً یکی از موضوعات مهم، اثرگذار و قابل بحث در بازار مالی، ارتباط تنگاتنگ قیمت کالاها و ارزش ارزهای جوامع مختلف با یکدیگر است. این ارتباط تا حدی اثرگذار است که امروزه نمی‌توان ارزهای رایج در هیچ بازاری را به صورت مستقل از ارزهای سایر کشورهای جهان در نظر گرفت و به تغییرات و نوسانات آن بی توجه بود. در این میان، ارتباط میان ارزها و کالاهای مهمی همچون نفت و طلا نیز قابل بحث و بررسی گسترده است و بسته به شرایط مختلف بازار و میزان اثرگذاری و اثرپذیری از پارامترهای مختلف، می‌تواند اثرات سازنده و مخربی بر اقتصاد کشورها بگذارد (مینگ و همکاران، ۲۰۲۳^۱).

در خصوص نفت، بایستی اذعان داشت که بازار این کالای ارزشمند، یکی از مهمترین بازارهای جهانی محسوب میشود و شاید بتوان ادعا نمود که بازار نفت، پیشروی بازارهای جهانی است به نحوی که مجموعه تغییرات و نوسانات نفتی، سبب بروز تحولات و نوسانات گسترده‌ای در سایر بازارها همچون طلا و غیره می‌گردد. از یک سو، مجموعه عوامل و دلایل اثرگذار بر تعیین قیمت نفت خارج از بازارهای مالی و بیشتر حاصل مسائل سیاسی مختلف همچون جنگ یا صلح در میان کشورهای تولیدکننده یا جوامع متقاضی آن می‌باشد و از سویی دیگر، تغییرات و نوسانات صورت گرفته در بازار نفت، تأثیرات شگرفی بر تحولات و نوسانات بازار مالی خواهد گذارد. به عنوان مثال، با گران شدن قیمت نفت، سهام بسیاری از شرکت‌ها و ارزهای اقتصادی دچار کاهش و تضرر خواهند شد که این موضوع بر بازار اتومبیل‌سازی شرکت‌های مشهور جهانی و کاهش چشمگیر ارز رایج کشورهای مصرف‌کننده نفت همچون ین ژاپن، یوان چین و حتی دلار آمریکا اثرات سوء خواهد گذارد (کومار ناندی و همکاران، ۲۰۲۴^۲).

به عنوان مثال، ین، ارز رایج کشور ژاپن که یکی از بزرگترین واردکنندگان نفت جهان است (ژاپن بیش از ۹۸ درصد نفت خود را وارد می‌کند) همواره با افزایش قیمت با تزلزل در ارزش پول خود مواجه گردیده است. از طرفی، کشور کانادا و دلار آن نیز از دیگر ارزهایی هستند که در برابر تغییرات قیمت نفت، ارزش

¹ Ming et al., 2023

² Kumar Nandi et al., 2024

و اعتبار بالایی بدست آورده اند زیرا کانادا یکی صادرکنندگان بزرگ نفت محسوب می‌شود و این موضوع، بالطبع، در افزایش ارزش دلار کانادا اثرگذار است، به نحوی که از سال ۲۰۰۳ میلادی تا سال ۲۰۲۳، قیمت نفت این کشور از ۲۴ دلار به حدود ۷۵ دلار رسیده است، که این موضوع، ارزش پول ملی کانادا را رشد چشمگیری مواجه نموده است (افشان و همکاران،^۱ ۲۰۲۴). تغییرات و نوسانات نفت، تأثیرات شگرفی بر بازار طلا نیز می‌گذارد. از یک سو، بالا رفتن قیمت نفت، تورم ایجاد کرده و بر این اساس سرمایه‌گذاران را مجاب کرده تا سرمایه خود را معطوف به کالایی نمایند که در برابر افزایش قیمت نفت و تورم حاصل از آن بیشترین مقاومت را داشته باشد، به همین سبب تقاضا برای طلا بسیار بالا رفته و این موضوع باعث افزایش قیمت طلا نیز خواهد شد (پپی و جیمز،^۲ ۲۰۲۴). به طور کلی، دلایل مشترک زیادی برای افزایش همزمان نفت و طلا وجود دارد. تنش‌های سیاسی منطقه‌ای و بین‌المللی، بحران‌های اقتصادی جوامع و نیز شیوع برخی بحران‌های بین‌المللی همچون کووید ۱۹ اثرات شگرفی بر افزایش یا کاهش قیمت این دو کالا داشته‌اند (لقمان و همکاران،^۳ ۲۰۲۳).

نکته مهم آنکه بجز تأثیرات قیمت نفت بر ارزش طلا، این فلز گرانبها خود نیز عاملی مستقل جهت اثرگذاری بر ارزش ارزهای رایج و نیز کالاهای متنوع دیگر است. از یک سو، ارزهای عمده و رایج در بازار ارتباط تنگاتنگی با طلا دارند اما بایستی به این موضوع مهم توجه نمود که برخلاف نفت که خود به تنهایی عامل پیشرو در اثربخشی بر ارزها و کالاهای دیگر است، طلا گاه عامل پیشرو و گاه عامل پیرو می‌باشد. به عنوان مثال، طلا در ارتباط با دلار نقش پیشرو را ایفا می‌کند زیرا طلا در بازارهای جهانی بر اساس ارزش دلار قیمتگذاری می‌شود و بنابراین با بالا رفتن قیمت دلار، طلا نیز با افزایش قیمت مواجه می‌شود (جوف و همکاران،^۴ ۲۰۲۳). از طرفی دیگر، طلا بر ارزش پول کشورهای که دارای ذخایر بالایی از طلا هستند نیز اثرگذار است. به عنوان مثال، کشور سوئیس که دارای ذخایر بالایی از طلا است، با بالا رفتن قیمت این فلز، فرانک سوئیس نیز ارزش بیشتری خواهد یافت (فیزدر و همکاران،^۵ ۲۰۲۳).

به طور کلی، می‌توان سه رخداد مالی دوشنبه سیاه در اکتبر ۱۹۸۷، بحران مالی جهانی ۲۰۰۸-۲۰۰۹ و بحران بدهی حاکمیتی اروپا در اواخر سال ۲۰۰۹، نقطه شروعی برای مطالعه انتقال شوک و نوسان برون مرزی بازارها در نظر گرفت. گونگ و همکاران^۶ (۲۰۲۳) معتقدند که نمی‌توان هر دو تعریف را بر اساس مفاهیم بنیادی یا هم حرکتی بازارها توضیح داد و تمایز بین آنها به نوع مدل بستگی دارد. شکل^۷

¹ Afshan et al., 2024

² Peipei & James, 2024

³ Luqman et al., 2023

⁴ Joof et al., 2023

⁵ Fiszeder et al., 2023

⁶ Gong et al., 2023

⁷ Shakeel et al., 2023

و همکاران (۲۰۲۳) بر این باورند که سرریزها در هر دو دسته از زمان‌های بد و خوب، وجود دارند و برای سنجش وابستگی متقابل، در طی بحران‌ها باید از سرایت استفاده کرد که درجه و شدت انتشار شوک را می‌سنجد. در جدیدترین تعاریف برای انتقال نوسان و ریسک، مفهوم سرریز رژیم‌های انفجاری^۱ معرفی شد تا مهاجرت بین بحران‌ها را شرح دهد؛ یعنی یک بحران کلید بحران دیگری را روشن می‌کند اما به معنای سرایت تغییرات بازارهای مختلف به یکدیگر است که مبنای ریسک سیستمیک را ایجاد می‌کند. ریسک اعتباری (بواجی^۲، ۲۰۲۴) و ریسک سیستمیک (لی^۳ و همکاران، ۲۰۲۳) از جمله ریسک‌های مرتبط با اتصال بین بازارها هستند. ریسک سیستماتیک/ قطعی که به عنوان ریسک بازار شناخته می‌شود، با تغییر در سیاست‌های مالی و پولی، چرخه‌های تجاری، جنگ‌ها، بلایای طبیعی و تغییرات رژیم در میان سایر موارد تعیین می‌شود. با این حال، ریسک سیستمیک در سال‌های اخیر به شوک‌های مربوط به معاملات آتی کالا، بازارهای اعتباری، بازار دارایی‌ها، قراردادهای بازخريد، صندوق‌های بازار پول و غیره اعمال می‌شود (سینگ و کومار^۴، ۲۰۲۴).

متداول‌ترین روش مورد استفاده در محاسبه اتصال توسط، دیبولد و یلماز^۵ (۲۰۲۳) معرفی شده است. با توجه به دیبولد و یلماز، این روش شناسی جنبه‌های متعددی از اتصال را اندازه‌گیری می‌کند؛ از جمله اما نه محدود به سرریزهای سراسری و جفتی. در نتیجه، این تعامل عوامل درون یک سیستم است که برای اتصال، محوری است. در ابتدا، کار اصلی دیبولد و یلماز یک رویکرد پیوستگی ایستا و پویا مبتنی بر خودرگرسیون برداری با پنجره غلشی را ارائه کرد در حالی که تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، به ترتیب متغیرها بستگی داشت. در جدیدترین مطالعات، سوئام و همکاران^۶ (۲۰۲۴) اتصال را به معنای سنجش وابستگی متقابل بین اجزای یک سیستم تعریف کرده‌اند. از این رو، اتصال راهی برای بررسی سرایت در میان شبکه‌ای از متغیرها (مانند صنایع یا بازارها) است که می‌تواند باعث ریسک سیستماتیک شود. آنها برای شناسایی ریسک سیستمی استفاده‌های مختلفی از اتصال را ارائه می‌دهند اما می‌توان اتصال را به عنوان یک مفهوم گسترده در نظر گرفت که عناصر مختلف را به ریسک مالی، مرتبط می‌کند. در زمینه متصل‌بودگی بازارها، مندوزا و همکاران^۷ (۲۰۲۴) بر این باورند که دلیل اصلی عمق و گستردگی بحران‌های مالی، ریسک سیستمیک و متصل‌بودگی بین‌المللی است که به ریسک سرایت^۸ می‌انجامد. همچنین داسمانا و گوئل^۹ (۲۰۲۳) متصل‌بودگی را به معنای درجه وابستگی و همبستگی

¹ Spillovers of explosive regimes

² Bewaji, 2024

³ Li et al., 2023

⁴ Singh & Kumar, 2024

⁵ Diebold & Yilmaz, 2023

⁶ Southam et al., 2024

⁷ Mendoza et al., 2024

⁸ Contagion risk

⁹ Dhasmana & Goel, 2023

متقابل بین مولفه‌های یک سیستم، تعریف می‌کنند. دوان و همکاران^۱ (۲۰۲۴) نیز معتقدند که متصل‌بودگی بالا بین دارایی‌های یک پورتفولیو، بازتابی از درجه شدید وابستگی متقابل در میان دارایی‌ها است. در واقع، متصل‌بودگی روشی برای بررسی سرایت در بین شبکه‌ای از متغیرها (مانند بازارها یا صنایع) است که می‌تواند به بروز ریسک سیستمیک بینجامد. در همین زمینه، حسین و همکاران^۲ (۲۰۲۴) شرح می‌دهند که بحث درباره سرریزها و اتصال بین بازارها کالایی (کامودیتی) و بازار سهام، به خاطر نااطمینانی مربوط به هر دو بازار و اهمیت استراتژی‌های تنوع‌بخشی و مدیریت ریسک مالی، بحثی در جریان و رو به گسترش است. به طور کل بایستی به این نکته مهم اذعان داشت که در سوابق مطالعاتی مربوط به سرریز و سرایت در بازارهای مالی، بیشتر مطالعات بر همبستگی بین متغیرها در قالب مدل‌های علیت گرنجر، مدل‌های مارکوف سوئیچینگ، خودرگرسیون برداری (VAR)، CoVar و مدل‌های GARCH متمرکز بوده‌اند.

در زمینه اتصال بازار نفت با دیگر بازارها، زافرانک و همکاران^۳ (۲۰۲۴) به بررسی نقش عدم اطمینان و احساسات برای ارتباط نوسانات روزانه بین نفت و بازارهای مالی پرداخته و به این نتیجه رسیدند که اولاً ارتباط بازار در فرکانس روزانه تصویر متفاوتی را در مورد حرکت مشترک بازارها در مقایسه با برآوردهای به دست آمده با استفاده از داده‌های روزانه ارائه می‌دهد. ثانیاً در فرکانس ۵ دقیقه، نوسانات عمدتاً از بازار سهام منتقل می‌شود و توسط بازارهای اوراق قرضه و دلار جذب می‌شود، و بازارهای نفت و طلا گاهی برای انتقال نوسان مهم و اثرگذار هستند. در نهایت، میانگین‌های روزانه معیارهای ارتباط درون روزی به تغییرات در احساسات و عدم اطمینان خاص بازار پاسخ می‌دهند. همچنین در زمینه تجزیه و تحلیل ارتباط بین قیمت نفت خام، شاخص‌های بخش بازار ایالات متحده و بازارهای انرژی، کوزار و همکاران^۴ (۲۰۲۴) با استفاده از مدل DECO-GARCH و شاخص اتصال دیبولد و یلماز (۲۰۱۲) نشان دادند که همبستگی بین متغیرها قبل از دوره‌های استرس کمتر بود، مانند بحران کووید-۱۹ و درگیری روسیه و اوکراین و همچنین یک ساختار همبستگی پیچیده با ترکیبی متنوع از مقادیر مثبت و منفی بین جفت‌های مختلف. در ادامه نویسندگان نشان دادند که نتایج پیوستگی ثابت بر حسب بازده، بر میزان قابل توجهی از اتصال و انتقال شوک‌ها بین قیمت نفت و بازارهای بخش، انرژی‌های تجدیدپذیر و شاخص‌های آتی اعتبار کربن تأکید می‌کند. علاوه بر این، نتایج، پاسخ‌دهی بخش‌های انرژی پاک و اعتبار کربن را به شرایط جهانی و شرایط اقتصادی نشان می‌دهد. چاتوپرن^۵ (۲۰۲۴) نیز در مطالعه خود به ارزیابی تأثیر قیمت‌های جهانی نفت بر سطوح قیمت داخلی در تایلند: بررسی غیرخطی ARDL و با

¹ Duan et al., 2024

² Husain et al., 2024

³ Szafraneck et al., 2024

⁴ Koczar et al., 2024

⁵ Jatuporn, 2024

هدف ارزیابی تأثیر قیمت‌های جهانی نفت بر سطح قیمت‌های داخلی در تایلند، از جمله شاخص‌های کلیدی مانند شاخص قیمت تولیدکننده، شاخص قیمت مصرف‌کننده و شاخص قیمت صادراتی و همچنین قیمت‌های کالاهای اساسی مانند روغن نخل، نیشکر، کاساوا، گازوئیل و گازوئیل پرداخت. محقق در این تحقیق، از مشخصات ARDL خطی و غیرخطی استفاده و داده‌های سری زمانی ماهانه از ژانویه ۲۰۰۵ تا ژوئن ۲۰۲۳ را مورد بررسی و تحلیل قرار داد تا ماهیت رابطه بین قیمت جهانی نفت و سطح قیمت محصول را آشکار کند. نتایج نشان داد که اکثر قیمت‌های محصولات به تغییرات قیمت جهانی نفت به شیوه‌ای نامتقارن پاسخ می‌دهند. با این حال، قیمت روغن نخل واکنش متقارن نشان داده است اما قیمت نیشکر الگوی واضحی را در طول آزمایش نشان نداد. در همین زمینه، بیلجیلی و همکاران^۱ (۲۰۲۴) در مطالعه خود بر رابطه بین قیمت نفت و اعتبارات بانکی در چین از طریق تجزیه و تحلیل موجک پیوسته به روش‌های متمایز پرداختند. در این رابطه، نویسندگان نشان دادند تحلیل‌های موجک پیوسته تأثیر مثبت قیمت نفت چین را بر ادعاهای چین بر بخش خصوصی از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۹ در یک چرخه ۲۰ ساله نشان می‌دهد که با آزادسازی کامل بازار نفت داخلی چین مطابقت دارد. با این حال، اثر مثبت قیمت جهانی نفت بر مطالبات بخش خصوصی تنها برای دوره فرعی ۲۰۰۵-۲۰۱۲ به دلیل درجه نسبتاً پایین‌تر تنظیم بازار داخلی چین در این دوره فرعی محدود شده است. الغزالی و همکاران^۲ (۲۰۲۴) در پژوهش خود با محوریت شوک‌های قیمت نفت، شاخص پایداری و سرریزها و ارتباط بازار اوراق قرضه سبز در شرایط نزولی بازار نشان دادند شاخص‌های پایداری آمریکای شمالی و ایالات متحده، همراه با شاخص زیست‌محیطی، اجتماعی و حاکمیت (SP500 (SP_ESG، به‌عنوان انتقال‌دهنده مهم شوک‌ها و نوسانات به بازارهای دیگر تحت شرایط مختلف بازار عمل می‌کنند. در مقابل، شاخص‌های پایداری آسیا - اقیانوسیه، بازارهای نوظهور و اروپا، همراه با شاخص اوراق قرضه سبز، به عنوان گیرندگان خالص نوسانات ظاهر شده‌اند. علاوه بر این، نویسندگان نقش شوک‌های ریسک نفت را به عنوان یک فرستنده نوسان در وضعیت‌های عادی و صعودی بازار برجسته نمودند.

کارکوسکا و اورجاز^۳ (۲۰۲۴) به بررسی پیوندهای پیچیده و ساختار در حال تحول نوسانات قیمت در بازارهای جهانی نفت، سوخت‌های زیستی و غلات در دوره‌های آشفتگی جهانی پرداختند. نویسندگان با استفاده از یک روش اتصال فرکانس TVP-VAR به تجزیه و تحلیل داده‌ها از ۱ ژانویه ۲۰۱۳ تا ۲۹ سپتامبر ۲۰۲۳ پرداخته و بر تأثیر رو به رشد شوک‌های کشاورزی بر بازارهای انرژی، به ویژه در بخش اتانول تأکید نمودند. نویسندگان در نهایت به این موضوع مهم اذعان نمودند که جنگ روسیه و اوکراین، یک رویداد ژئوپلیتیکی مهم بوده است که تأثیرات عمیق و پایداری بر ارتباط این بازارها در بازه‌های

¹ Bilgili et al., 2024

² AlGhazali et al., 2024

³ Karkowska & Urjasz, 2024

زمانی و فرکانس‌های مختلف داشته است. اما در زمینه اتصال بین بازارهای نفت، ارز و طلا، ليو و همکاران^۱ (۲۰۲۴) اتصال بین بازار نفت و ارز را در برخی از کشورهای گروه ۲۰^۲ بررسی کردند و به این نتیجه دست یافتند که تجزیه ریسک سیستمی سهم غالب بازارهای سهام را در سطح ریسک کل برجسته می‌کند، در حالی که نفت، طلا و ارزهای خاص مانند USD، JPY و CNY در تنوع بخشیدن به ریسک سیستمی نقش دارند. علاوه بر این، تحلیل رگرسیون چندک شبکه مبتنی بر رویداد دنباله، عدم تقارن و ناهمگونی بازار اثرات سرریز ریسک را نشان داد.

همچنین، ژو و همکاران^۳ (۲۰۲۴) به بررسی تأثیر شوک‌های کلان اقتصادی و سرریز نوسانات بین بازارهای سهام، اوراق قرضه، طلا و نفت خام پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد نقش بورس در هدایت سرریز نوسانات، به ویژه به سمت بازار نفت خام، به طور قابل توجهی در زمینه شوک های اقتصاد کلان تغییر می‌کند. این شوک‌ها در مقایسه با سایر بازارها تأثیر قابل توجهی بر نفت خام می‌گذارند. در مقابل، بازارهای اوراق قرضه و طلا سطح پایین‌تری از انتقال نوسانات را نشان می‌دهند و کمتر تحت تأثیر شوک‌های کلان اقتصادی قرار می‌گیرند و در نتیجه نقش خود را به عنوان تثبیت‌کننده در سیستم مالی تقویت می‌کنند. در ادامه، اینام و لیانگ^۴ (۲۰۲۴) نیز به تجزیه و تحلیل نوسانات قیمت نفت خام و طلا و همبستگی آنها در طول بحران‌های اجتماعی-اقتصادی پرداختند. نویسندگان ابتدا این موضوع را مطرح کردند که همه‌گیری اخیر (کووید ۱۹)، محققان را بر آن داشته است تا ارتباط بین قیمت طلا و نفت را در طول بحران‌های مختلف بررسی کنند. در این راستا، چهار بحران ارزیابی شده است: سقوط بازار طلا، بحران بدهی حاکمیتی اروپا، بحران مالی جهانی و همه‌گیری کووید ۱۹. نویسندگان در ادامه از رویکرد تاخیر توزیع شده خودرگرسیون غیرخطی برای کشف پنج بینش جدید با استفاده از داده‌های روزانه از جولای ۲۰۰۶ تا سپتامبر ۲۰۲۲ استفاده نمودند. نتایج پژوهش نشان داد همبستگی مثبتی بین قیمت نفت و طلا وجود دارد. از طرفی هیچ ارتباط بلندمدتی بین قیمت طلا و نفت در تمام بحران‌ها وجود ندارد. علاوه بر این، رابطه قیمت نفت و طلا در تمام مواقع بحران کار نمی‌کند و بسیاری از پتانسیل پیش بینی قبلی خود را از دست داده است. تغییر کوتاه مدت در قیمت طلا به دلیل تغییر در قیمت برنت یا وست تگزاس اینترمدیت است که هر دو قیمت کاهش می‌یابد. سرمایه‌گذاران به دلیل عدم اطمینان ناشی از کووید ۱۹ و اینکه قیمت طلا در حال حاضر نسبت به قیمت نفت نوسانات کمتری نسبت به گذشته دارد، جذب طلا شده‌اند.

¹ Liu et al., 2024

² G20

³ Xu et al., 2024

⁴ Inam & Liang, 2024

در زمینه مطالعات داخلی، مجردی و همکاران (۱۴۰۳) به بررسی اثر نوسانات قیمت نفت و نااطمینانی سیاست اقتصادی بر بازده سهام در ایران پرداختند. نویسندگان به منظور بررسی روابط بین متغیرها، از داده‌های فصلی طی دوره زمانی ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۰ و الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی بهره گرفتند. یافته‌ها نشان داد که نااطمینانی سیاست اقتصادی بر بازده سهام در ایران تأثیر منفی و معناداری دارد. همچنین دو متغیر نوسانات قیمت نفت و نرخ ارز مؤثر واقعی، با بازده سهام در ایران رابطه مثبت و معناداری دارند. از سوی دیگر نااطمینانی سیاست اقتصادی، نرخ بهره و شاخص تولید صنعتی، با بازده سهام در ایران رابطه منفی و معناداری دارند. بنابراین توصیه می‌شود وابستگی بودجه کشور به درآمدهای نفتی کاهش یابد و همچنین سازمان بورس اوراق بهادار، تدابیر لازم را برای کاهش اثرات نااطمینانی سیاست اقتصادی بر شاخص کل بورس داشته باشد. اما در ارتباط با بازار نفت و بازار طلا و ارز، محمدی و همکاران (۱۴۰۰) با استفاده از ترکیب روش‌های گارچ، خودرگرسیون برداری و تحلیل گراف، میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری نوسانات دائمی و موقت نفت برنت، طلا، ارز، شاخص صنایع پتروشیمی و نفتی و شاخص بورس اوراق بهادار تهران را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. براساس داده‌های روزانه و هفتگی، به ترتیب نوسانات دائمی طلا و شاخص بورس اوراق بهادار تهران بیشترین تأثیرپذیری و تأثیرگذاری را بر نوسانات سایر متغیرها خواهند داشت. به علاوه، بر اساس داده‌های روزانه، نوسانات زودگذر شاخص فرآورده‌های نفتی، نرخ ارز و طلا با توجه به معیارهای ارائه شده دارای بیشترین اهمیت می‌باشند. همچنین، رضاقلی‌زاده و همکاران (۱۴۰۲) جهت بررسی اثرات نامتقارن عدم اطمینان قیمت نفت بر سرمایه‌گذاری شرکت‌ها بر اساس الگوهای پانل پویا و محاسبه نااطمینانی قیمت نفت به روش گارچ استفاده نمودند که نتایج پژوهش نشان داد که در طی دوره مورد بررسی (۱۳۹۸-۱۴۰۰)، نااطمینانی ناشی از تغییرات قیمت نفت اثر منفی بر سرمایه‌گذاری شرکت‌ها داشته است. از سوی دیگر یافته‌ها بیانگر این است که عدم اطمینان ناشی از تغییرات مثبت و منفی قیمت نفت دارای اثر نامتقارن بر سرمایه‌گذاری شرکت‌ها می‌باشد. در مطالعه‌ای جدیدتر رضی کاظمی و همکاران (۱۴۰۲) به بررسی و تبیین شوک‌ها و نوسانات بازار ارز و نحوه انتقال این شوک‌ها به سایر بازارها براساس مدل VAR و نیز استفاده از مدل MV-GARCH برای تعیین بازدهی موجود در بازار ارز نشان دادند که تأثیر شوک در بازار ارز بر روند قیمت‌های آتی در این بازار و همچنین تأثیر بر سایر بازارها قابل ملاحظه است. یکی از نکات مهم در خصوص مطالعات متمرکز بر متصل‌بودگی، کاربرد رویکردهای VAR و GARCH است. با این وجود رویکرد TVP-VAR فقط در یکی از مطالعات به کار رفته است و رویکرد جدیدی به شمار می‌رود. بر این اساس، در ادامه ابتدا شرحی کامل از روش تحقیق و معرفی متغیرها انجام می‌پذیرد و سپس رویکرد TVP-VAR به تفصیل معرفی می‌شود.

نهایتاً بایستی به این موضوع مهم اشاره نمود که بازارهای مالی و پولی از طریق انتقال اخبار و نوسان با یکدیگر اتصال دارند چون بازدهی انتظاری دارایی‌های دارای ارتباط ساختاری یا نامستقیم را تحت تأثیر

قرار می‌دهند. ارز غیررسمی و سکه طلا در ایران از بازارهای موازی بورس سهام هستند که به واسطه متغیر اصلی دلار در بازار اول که از نوسان ارزش انتظاری دلار یا ریسک‌های متوجه ریال اثر می‌پذیرد به اخبار بازارهای مالی بین‌المللی و داخلی حساسیت بالایی دارد. سکه طلا نیز از ارزش جهانی طلا اثر می‌پذیرد. هر دوی طلا و دلار در سطح جهانی با ارزش نفت خام ارتباط دارند و از این رو، بین ارزش جهانی نفت و قراردادهای آتی نفت خام با متغیرهای ارز و سکه طلا در بازار ایران نیز ارتباط را می‌توان مورد سنجش قرار داد.

۳. روش تحقیق

مدل‌های خودرگرسیون برداری زمانی موضوعیت می‌یابند که اطمینان نداریم چه متغیرهایی از مدل، درونزا و چه متغیرهایی از آن، برونزا هستند و برای این تقسیم‌بندی، پشتوانه نظری محکمی نیز وجود ندارد. از این روی، در ابتدا همه متغیرها به عنوان درونزا در مدل لحاظ شده و مدل به صورت معادلات همزمان، تخمین زده می‌شود؛ به طوری که متغیرها تابعی از مقادیر جاری و گذشته خود و یکدیگرند (کارلسون و همکاران،^۱ ۲۰۲۳). این مدل با عنوان مدل VAR یا مدل SVAR (مدل VAR ساختاری) شناخته می‌شود اما در تحلیل اتصال بین بازارها، تغییرپذیری پارامترها در طی زمان در محور مدل است و از این روی، مدل TVP-VAR به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{aligned} Y_t &= B_t Y_{t-1} + \varepsilon_t & \varepsilon_t &\sim N(0, \Sigma_t) \\ \text{vec}(B_t) &= \text{vec}(B_{t-1}) + v_t & v_t &\sim N(0, R_t) \end{aligned} \quad (1)$$

در رابطه بالا، Y_t و Y_{t-1} بردارهای $K \times 1$ بعدی و B_t و Σ_t ماتریس‌های $K \times K$ بعدی هستند. بر اساس این مدل، تمامی پارامترها و روابط آنها در طی زمان، تغییر می‌کند. بر این اساس، در مدل تحقیق حاضر، اتصال دوطرفه بین هر کدام از متغیرهای قراردادهای آتی نفت، نرخ ارز بازار غیررسمی و نرخ سکه طلا، بر اساس معادله (۲)، تجزیه و تحلیل خواهد شد.

در این مقاله، قلمروی مکانی تحقیق شامل بازار جهانی قراردادهای آتی نفت، بازار غیررسمی دلار و بازار سکه طلا در ایران و قلمروی زمانی تحقیق شامل دوره ۱۳۹۷-۱۴۰۰ (معادل میلادی ۲۰۱۸-۲۰۲۱) است. در جدول (۱)، آمارهای توصیفی متغیرهای تحقیق برای بازدهی این متغیرها ارائه شده است. این آمارهای توصیفی برای ۹۰۴ مشاهده است که تفاوت‌های کلی بین آماره‌های توصیفی در کادرهای رنگی نشان داده شده‌اند؛ طبق جدول، متغیرها عبارتند از ORT یا بازدهی آتی‌های جهانی نفت خام در طی دوره تحقیق، DRT یا بازدهی ارز روزانه نارسمی در ایران در دوره تحقیق و GRT یا بازدهی سکه طلا روزانه در بازار ایران.

¹ Karlsson et al., 2023

۴. یافته‌ها

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش VAR مبتنی بر پارامترهای متغیر در طی زمان، لازم است که ساختار بهینه وقفه شناسایی شود. بدین منظور، ابتدا رگرسیون VAR برای متغیرهای تحقیق اجرا شد و بر اساس رویکرد انتخاب وقفه بهینه، نتایج به شرح جدول (۱)، به دست آمد. مطابق جدول (۱)، معیارهای هنان کوئین (HQ) و شوراتز (SC) وقفه ۱ را بهینه معرفی می‌کنند اما بر اساس معیار آکائیک (AIC)، وقفه سوم بهینه است و با توجه به حجم داده‌ها، معیار آکائیک مبنا قرار گرفته و وقفه سوم، انتخاب می‌شود. بدین ترتیب، در بخش بعدی، تخمین مدل VAR مبتنی بر پارامترهای متغیر در طی زمان، با اتکا به وقفه ۳ انجام می‌پذیرد.

جدول (۱): انتخاب وقفه بهینه برای متغیرهای تحقیق

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
۰	۵۶۲۹/۰۹۷	NA	۷/۰۶e-۱۰	-۱۲/۵۵۸۲۵	-۱۲/۵۴۲۱۹	-۱۲/۵۵۲۱۱
۱	۵۶۳۹/۳۴۶	۲۰/۴۰۵۶۹	۷/۰۴e-۱۰	-۱۲/۵۶۱۰۴	-۱۲/۴۹۶۷۸	-۱۲/۵۳۶۴۹
۲	۵۶۵۲/۸۱۱	۲۶/۷۲۰۳۹	۶/۹۷e-۱۰	-۱۲/۵۷۱۰۱	-۱۲/۴۵۸۵۶	-۱۲/۵۲۸۰۴
۳	۵۶۶۵/۳۸۶	۲۴/۸۶۷۸۱	۶/۹۱e-۱۰	-۱۲/۵۷۸۹۹	-۱۲/۴۱۸۳۴	-۱۲/۵۱۷۶۰
۴	۵۶۷۲/۴۸۷	۱۳/۹۹۷۳۸	۶/۹۴e-۱۰	-۱۲/۵۷۳۳۶	-۱۲/۳۶۵۹۱	-۱۲/۴۹۴۹۵
۵	۵۶۸۱/۰۴۵	۱۶/۸۰۹۴۷	۶/۹۵e-۱۰	-۱۲/۵۷۳۷۶	-۱۲/۳۱۶۷۳	-۱۲/۴۷۵۵۵
۶	۵۶۸۷/۶۹۳	۱۳/۰۱۳۸۴	۶/۹۸e-۱۰	-۱۲/۵۶۸۵۱	-۱۲/۲۶۳۳۸	-۱۲/۴۵۱۸۹
۷	۵۶۹۴/۱۷۷	۱۲/۶۵۱۱۱	۷/۰۲e-۱۰	-۱۲/۵۶۲۹۰	-۱۲/۲۰۹۴۸	-۱۲/۴۲۷۸۶
۸	۵۶۹۷/۷۷۷	۶/۹۹۷۷۷۵	۷/۱۱e-۱۰	-۱۲/۵۵۰۸۴	-۱۲/۱۴۹۲۳	-۱۲/۳۹۷۳۹

منبع: یافته‌های پژوهش

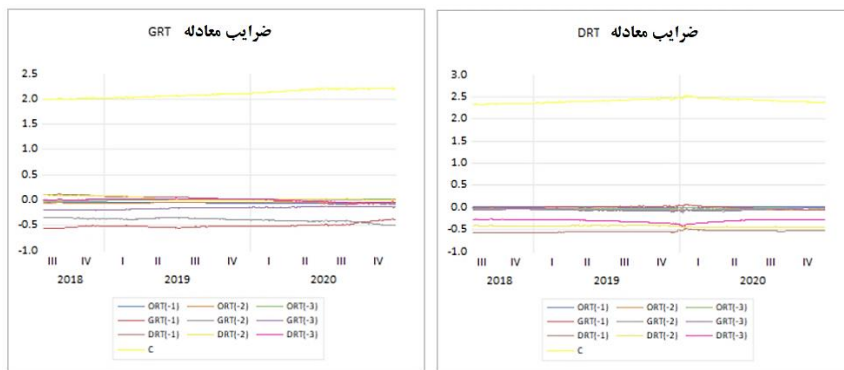
برای بررسی رابطه بلندمدت و معنادار بین متغیرها، آزمون هم‌انباشتگی انجام پذیرفت؛ مقادیر احتمال و مقایسه مقادیر بحرانی سطح ۰/۰۵ با آماره Trace در جدول (۲)، مبنی بر این است که بین متغیرهای تحقیق، هم‌انباشتگی وجود دارد و از این رو، می‌توان رابطه بلندمدت بین سه متغیر را تایید کرد.

جدول (۲): نتیجه آزمون هم‌انباشتگی یوهانسون برای متغیرهای تحقیق

احتمال	مقدار بحرانی ۰/۰۵	آماره TRACE	فرضیه صفر
۰,۰۰۰۰	۱۵/۴۹۴۷	۳۰۸/۱۸۸۶	هم‌انباشتگی برای یک ریشه مشترک
۰,۰۰۰۰	۳/۸۴۱۴	۱۳۳/۹۴۲۸	هم‌انباشتگی برای دو ریشه مشترک

منبع: یافته‌های پژوهش

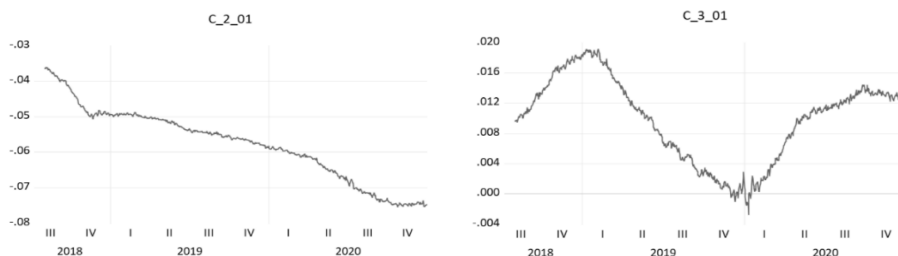
نمودار (۱)، نتایج تخمین معادلات مربوط به بازدهی سکه طلا و بازدهی دلار روزانه در بازار ایران نسبت به بازدهی آتی‌های نفت بازار جهانی را نشان می‌دهد. سمت چپ به GRT و سمت راست به ORT اختصاص دارد. در هر دو معادله، خطوط آبی و نارنجی و سبز، پارامترهای متغیر در طی زمان را برای متغیر مستقل وقفه اول تا سوم ORT نشان می‌دهد.



نمودار (۲): نتایج تخمین به روش BTVCAR متغیرهای تحقیق

منبع: یافته‌های پژوهش

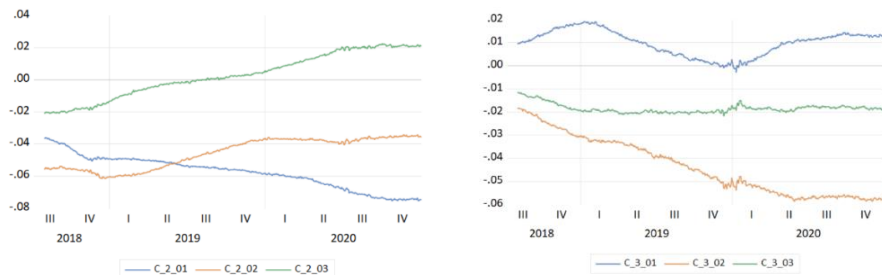
در یک نمای دقیق‌تر، تغییرات ضریب مربوط به وقفه اول ORT برای معادله GRT در طی زمان و با شبی‌ابتدا فزاینده و سپس کاهنده کوچکتر و کوچکتر می‌شود و بین بازدهی آتی نفت خام در بازار جهانی و بازدهی سکه طلای روزانه در بازار ایران، رابطه‌ای معکوس، مشهود است. اما روند تغییرات ضرایب اثر وقفه اول ORT بر DRT در طی زمان، الگویی متفاوت از GRT را نشان می‌دهد و با وجود رابطه‌ای مثبت و همسو در بخشی از دوره، رابطه‌ای معکوس در برهه‌ای دیگر (نیمه نخست ۲۰۱۹) را منعکس می‌سازد سپس دوباره به رابطه مثبت و همسو تبدیل می‌شود.



نمودار (۳): بررسی روند GRT و ORT

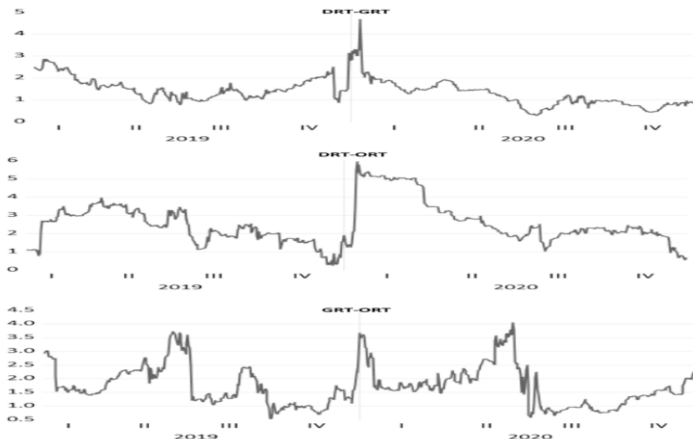
منبع: یافته‌های پژوهش

اما مقایسه روند تغییرات پارامترهای متغیر مربوط به اثر وقفه اول تا سوم ORT بر GRT (به ترتیب خط آبی، سرخ و سبز) نشان می‌دهد که پارامترهای وقفه دوم و سوم از نظر روندی مشابه یکدیگر است. اما در رابطه با تغییرات پارامترهای متغیر مربوط به اثر وقفه اول تا سوم ORT بر DRT (به ترتیب خط آبی، سرخ و سبز) می‌توان مشاهده کرد که پارامترهای مربوط به وقفه اول تا سوم الگویی متفاوت دارند و اثر وقفه دوم و سوم بازدهی آتی‌های نفت بر بازدهی دلار روزانه ایران، روندی نسبتاً نزولی و روندی نزولی به خود می‌گیرد. نمودار(۴)، شاخص اتصال بین بازدهی ارز و سکه طلا در ایران، ارز و آتی‌های نفت خام و سکه طلا و آتی‌های نفت خام را به تصویر می‌کشد. اتصال بین ارز و سکه طلا و ارز و آتی‌های نفت خام، الگویی نسبتاً مشابه را نشان می‌دهد اما در زمینه اتصال بین بازار سکه طلای ایران و بازار آتی‌های نفت خام جهانی، اتصال به صورت افزایشی با شیب تند و سپس شدیداً کاهشی تکرارپذیر است.



نمودار(۴): شاخص اتصال بازارهای ارز-سکه طلا، ارز-آتی‌های نفت و سکه طلا-آتی‌های نفت

منبع: یافته‌های پژوهش

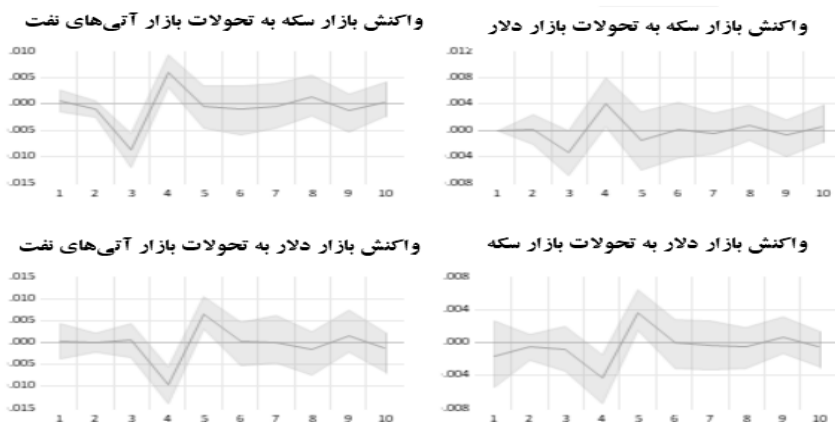


نمودار (۵): بررسی روند متغیرهای مدل

منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار (۶)، توابع واکنش بازارهای سکه و ارز را به تحولات بازار آتی‌های نفت خام و بازارهای ارز و سکه منعکس می‌سازد. این واکنش‌ها برای ۱۰ دوره ترسیم شده است و تحولات بازار سکه و ارز به تحولات آتی‌های نفت خام، روند نسبتاً مشابهی را نشان می‌دهد به طوری که پس از گذشت ۵ دوره، نوسانات در بازدهی این بازارها تخفیف یافته و به سمت صفر میل می‌کند. هرچند که واکنش در بازار ارز با نوسان کمتری شروع می‌شود. واکنش این بازارها به تحولات یکدیگر نیز با دامنه‌ای بزرگ سپس کوچک خود را نشان می‌دهد (سمت راست نمودار). نکته مهم در مقایسه نمودارهای سمت راست و چپ، شدیدتر بودن واکنش اولیه به تحولات بازار آتی‌های نفت خام جهانی نسبت به بازارهای داخلی ایران (سمت راست) است.

لازم به ذکر است که این تحقیق مبتنی بر مدلسازی انتقال نوسان است و هدف ردیابی انتقال نوسان دنبال می‌شود. در مدل‌های انتقال نوسان داده‌های روزانه مینا قرار می‌گیرد و داده ماهانه برای مطالعه نوسان مناسب نیست. به نظر می‌رسد عدم انطباق تعطیلی بازارهای مالی ایران و خارج از کشور بر تحلیل این داده اثرگذار باشد اما چون انتقال اخبار بر اساس نوسان و گارچ مهم است در اینجا نیز مینا قرار گرفته است. با توجه به تأکید بر انتقال نوسان، تحقیق مشاهده یا کشف همبستگی روزانه را دنبال نمیکند و چون طی یکسال، فاصله بین روزهای کاری دو بازار ثابت است، خود انتقال نوسان بر اساس انتقال اخبار، موضوعیت دارد. در مطالعات دیگر نیز چنین روشی به کار گرفته شده است.



نمودار (۶): توابع واکنشی بازارهای سکه طلا و ارز روزانه ایران به شوک‌های آتی‌های نفت
منبع: یافته‌های پژوهش

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مدیریت ریسک، به خصوص ریسک سرایت، هم در نزد دولت‌ها و هم در نزد بخش خصوصی، اهمیت بالایی دارد. مدیریت ریسک برای دولت‌ها از این منظر مهم است که ثبات اقتصاد کلان، به خصوص بازارهای مالی، به مدیریت و مقابله با ریسک‌هایی بستگی دارد که بخش خصوصی، توانایی، امکانات، یا انگیزه ورود به زمینه مدیریت آنها را ندارد یا در مقابله با آنها، از قدرت کافی برخوردار نیست. بخش خصوصی نیز از این جهت به مدیریت ریسک اهمیت می‌دهد که از زیان‌های هنگفت ناشی از نوسانات بازار، جلوگیری کند یا با اتخاذ استراتژی مناسب، در صورت بروز نوسان یا شوک در یک بازار، بتواند آثار زیان در بخشی از دارایی‌های خود را جبران کند یا پوشش دهد. نفت و ارز از جمله دارایی‌هایی هستند که در ایران، برای بخش عمومی و بخش خصوصی، مهم می‌باشند. برای دولت قیمت نفت از نظر اهمیت و وزن آن در بودجه عمومی کشور، مورد توجه بوده و وضعیت نرخ ارز نیز شاخصی از ثبات یا بی‌ثباتی در اقتصاد کلان است. برای بخش خصوصی، قیمت نفت به عنوان عامل موثر در تنظیم بودجه دولت، یا احتمال کسری بودجه و پیامدهای آن برای نقدینگی و تورم، اهمیت دارد و نرخ ارز نیز، اگرچه در تئوری اقتصادی می‌تواند در صورت افزایش، زمینه توسعه صادرات را فراهم آورد اما وابستگی صنایع تولیدی به واردات نهاده و کالای واسطه و سرمایه‌ای از یک سوی و جایگاه نرخ ارز به مثابه بازار دارایی موازی برای انتقال پس‌اندازهای شهروندان، از دیگر سوی، موجب می‌شود تا بخش خصوصی، به تغییرات آن، توجه ویژه‌ای داشته باشد.

افزون بر این، سکه طلا نیز از دیگر کالاهایی است که در شرایط تورم، برای حفظ قدرت خرید، یا حتی سودآوری، معامله می‌شود و از این روی، دارای اهمیت دیگری در اقتصاد ایران است. بازار سکه طلا و ارز آزاد یا غیررسمی، بازارهای موازی بورس سهام هستند که می‌توانند نقدینگی موجود در بورس سهام را به خود جذب کنند و در چنین شرایطی، تامین مالی برای بنگاه‌های تولیدی، با دشواری مواجه می‌شود. از همین روی، شناخت ساختار این بازارها و اتصال آنها با بازارهای جهانی، از جمله بازار مهم قراردادهای آتی نفت می‌تواند به درک بیشتر سازوکار آنها و نوسانات آنها کمک کرده و شرایط را برای مدیریت ریسک در نزد دولت و سرمایه‌گذاران، فراهم سازد. از این منظر، تحقیق حاضر یک تحقیق کاربردی است که اتصال بین بازارهای جهانی و بازارهای داخلی را با محوریت بازار مربوط به متغیر مهم نفت و قراردادهای آتی آن، در کانون توجه قرار می‌دهد.

در مطالعات انجام شده در خصوص اتصال بازارها، شاخص دیبولد-بیلماز از مهمترین عناصر بوده است و بیشتر آنها بر اساس اتصال بین بازار کالاهای خام یا فلزات و بازار جهانی نفت، طراحی شده‌اند و اتصال بین این بازارها را از سوی بازار نفت نشان داده‌اند.

مدل‌سازی BTVC-VAR و محاسبه شاخص دیبولد-بیلماز در این تحقیق نتایج زیر را به دنبال داشته است:

- میانگین و میانه شاخص دیپولد- ییلماز به ترتیب برابر با $3/78$ و $3/62$ است که اتصال چندان نیرومندی در بین بازار آتی های نفت خام و بازارهای سکه و ارز داخل ایران را منعکس نمی سازد.

- آماره های توصیفی نسبت به آماره مشابه برای بازار سکه و ارز ایران، میانه و میانگین بیشتری را نمایش می دهد به طوری که میانگین و میانه شاخص دیپولد- ییلماز برای اتصال بازار ارز و سکه در ایران برابر با $1/38$ و $1/37$ است که دال بر اتصال قوی تر هر دو بازار به بازارهای بین المللی و شرایط بین المللی از جمله تحولات نفت خام و بازارهای مرتبط با آن است.

- نمودارهای ریزبینانه تر مربوط به نمودار ۴-۱ نشان داد که در رابطه با اتصال بازار سکه و آتی های نفت خام، وقفه دوم و سوم قیمت آتی های نفت خام، باعث ایجاد روندی از ضرایب صعودی در بازار سکه می شود اما در رابطه با دلار، عکس این حالت رخ می دهد و وقفه دوم و سوم قیمت آتی های نفت خام به روندی نسبتاً نزولی در بازدهی ارز روزانه در ایران می انجامد.

- می توان از توابع واکنش استنباط کرد که شوک های وارده از بازار آتی های نفت خام به بازارهای سکه و طلا در طی یک دوره ۱۰ روزه به سمت صفر میل می کند و میراست و در طی چهار روز ابتدایی واکنش های ابتدا نوسانی سپس کاهنده را به وجود می آورد.

- در رابطه با هم خطی نیز چون گارچ مبناست که ماهیتی همچون لگاریتم دارد، مشکل هم خطی و همبستگی تا حد زیادی رفع شده است و آزمون های تکی نیز که الگوی متفاوتی از واکنش را نشان می دهد آن را تایید می کند

مجموع نتایج فوق دال بر اتصال بین بازار جهانی آتی های نفت خام و بازار سکه طلا و ارز روزانه در ایران است. این نتایج نشان می دهد که تحولات بازار آتی های نفت خام این دو بازار را تحت تأثیر قرار می دهد و با وجود نوسانات ابتدا شدید سپس میرا شوک های بازار آتی های نفت خام هر دو بازار را به خصوص در وقفه های دوم و سوم به میزان بیشتری متأثر می سازد.

پیشنهادهای

بر اساس نتایج تحقیق، پیشنهادهای پژوهشی و سیاستی زیر ارائه می گردد:

- برای انتخاب راهبردهای مناسب در بازارهای مالی، باید به بازارهای مهم خارجی و انتشاردهنده نوسان نیز توجه کرد؛ بازارهایی مانند بازار جهانی آتی های نفت خام که انتظارات را در تمامی بازارها منعکس می سازد.

- انتقال نوسان از بازارهای جهانی، دیرپا نیست و اثر شوک های انتقالی در کوتاه مدت تخفیف می یابد.

- درباره اتصال بین بازار جهانی کالاهای خام و بازار سهام ایران برای بررسی انتقال نوسان از بازارهای بین المللی به بازار ایران، مطالعات لازم صورت پذیرد.

– درباره سیاست‌های منجر به تاب‌آوری بیشتر بازارهای مالی داخلی در برابر شوک‌های انتقالی از بازارهای بین‌المللی، مطالعات لازم انجام شود.

۶. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Afshan, S., Yaqoob, T., Ben Zaid, Y., Mishra, S. and Mishra, S. (2023). Oil shocks and currency behavior: A dual approach to digital and traditional currencies. *Global Finance Journal*, 62(c), 147-163. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2024.101002/>
- AlGhazali, A., Belghouthi, H., Mensi, W., Mclver, R. and Hoon Kang, S. (2024). Oil price shocks, sustainability index, and green bond market spillovers and connectedness during bear and bull market conditions. *Economic Analysis and Policy*, 84, 1470-1489. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eap.2024.10.016/>
- Baur, D. and Todorova, N. (2023). The role of institutional quality in the relationship between financial development and economic growth: Emerging markets and middle-income economies. *Energy Economics*, 125, 86-99. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106837/>
- Bayraktar, Y., Ozyilmaz, A., Toprak, M., Firat Olgun, M. and Isik, I. (2023). The role of institutional quality in the relationship between financial development and economic growth: Emerging markets and middle-income economies. *Borsa Istanbul Review*, 23(5), 1303-1321. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.bir.2023.10.002/>
- Bewaji, O. (2024). A computational model of bilateral credit limits in payment systems and other financial market infrastructures. *Latin American Journal of Central Banking*, 5(1), 39-54. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.latcb.2023.100115/>
- Bilgili, F., Kassouri, Y., Kuskaya, S. and Majok Garang, A. (2024). The dynamic nexus of oil price fluctuations and banking sector in China: A continuous wavelet analysis. *Resources Policy*, 88(c), 163-175. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104449/>
- Dhasmana, S. and Goel, S. (2023). The insidious hyperreality in financial markets: An integrative review with evidence from the Indian financial market. *International Review of Financial Analysis*, 90(c), 773-792. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102922/>
- Delli Gatti, D., Gallegati, M., Palestrini, A., Tedeschi, G. and Vidal-Tomas, D. (2024). Market power, technical progress and financial fragility. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 217(c), 435-452. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2023.10.037/>

- Diebold, F. and Yilmaz, K. (2023). On the past, present, and future of the Diebold–Yilmaz approach to dynamic network connectedness. *Journal of Econometrics*, 234, 115-120. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2023.01.021/>
- Duan, K., Zhang, L., Urquhart, A., Yao, K. and Peng, L. (2024). Do clean and dirty cryptocurrencies connect financial assets differently? The perspective of market inefficiency. *Research in International Business and Finance*, 70(PB), 53-69. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102351/>
- Fiszeder, P., Faldzinski, M. and Molnar, P. (2023). Attention to oil prices and its impact on the oil, gold and stock markets and their covariance. *Energy Economics*, 120(2), 510-523. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106643/>
- Fujiwara, K. (2023). Market structure and industry location in a footloose capital model. *Research in Economics*, 77(2), 275-283. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.rie.2022.11.001/>
- Gong, J., Wang, J., Zhou, Y., Zhu, Y., Xie, C. and Foglia, M. (2023). Spreading of cross-market volatility information: Evidence from multiplex network analysis of volatility spillovers. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 83(C), 1-17. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2023.101733/>
- Huang, M., Shao, W. and Wang, J. (2023). Correlations between the crude oil market and capital markets under the Russia–Ukraine conflict: A perspective of crude oil importing and exporting countries. *Resources Policy*, 80(25), 21-37. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103233/>
- Husain, A., Karim, S. and Sensoy, A. (2024). Financial fusion: Bridging Islamic and Green investments in the European stock market. *International Review of Financial Analysis*, 94(C), 630-645. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103341/>
- Inam, U. and Liang, J. (2024). Analysis of crude oil and gold price volatility and their correlation during socio-economic crises. *Resources Policy*, 98(1), 1-16. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105311/>
- Insaiddoo, M., Brafu-Insaiddoo, W., Atta Peprah, J. and Cantah, W. (2024). The role of financial globalization in the long-run volatility between forex and stock markets during COVID-19: Evidence from Africa. *Research in Globalization*, 9(2), 152-171. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2024.100242/>
- Jatuporn, C. (2024). Assessing the impact of global oil prices on domestic price levels in Thailand: A nonlinear ARDL investigation. *Energy Nexus*, 14, 544-558. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2024.100307/>
- Joof, F., Samour, A., Ali, M., Tursoy, T., Haseeb, M., Hossain, E. and Kamal, M. (2023). Symmetric and asymmetric effects of gold and oil price on environment: The role of clean energy in China. *Resources Policy*, 81(C), 276-296. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103443/>

- Karkowska, R. and Urjasz, S. (2024). Importance of geopolitical risk in volatility structure: new evidence from biofuels, crude oil, and grains commodity markets. *Journal of Commodity Markets*, 36(4), 278-296. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2024.100440/>
- Karlsson, S., Mazur, S. and Nguyen, H. (2023). Vector auto regression models with skewness and heavy tails. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 146(2), 15-32. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2022.104580/>
- Kliber, A., Let, B. and Rezac, P. (2024). Can a boost in oil prices suspend the evolution of the green transportation market? Relationships between green indices and Brent oil. *Energy*, 295(C), 129-144. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.131037/>
- Koczar, M., Jareno, F. and Escribano, A. (2024). Dynamic linkages and contagion effects: Analyzing the linkages between crude oil prices, US market sector indices and energy markets. *The North American Journal of Economics and Finance*, 74(C), 506-522. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102247/>
- Kumar Nandi, B., Kabir, H. and Kumar Nandi, M. (2024). Crude oil price hikes and exchange rate volatility: A lesson from the Bangladesh economy. *Resources Policy*, 91(2), 1-19. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104858/>
- Li, X., Li, H., Ge, X. and Si, D. (2023). Capital market liberalization and systemic risk of non-financial firms: Evidence from Chinese Stock Connect scheme. *Pacific-Basin Finance Journal*, 82(5), 557-574. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2023.102190/>
- Liu, Z., Hu, J., Zhang, S. and He, Z. (2024). Risk spillovers among oil, gold, stock, and foreign exchange markets: Evidence from G20 economies. *The North American Journal of Economics and Finance*, 74(C), 141-155. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102249/>
- Luqman, M., Mugheri, A., Ahmad, N. and Soytaş, U. (2023). Casting shadows on natural resource commodity markets: Unraveling the quantile dilemma of gold and crude oil prices. *Resources Policy*, 86(PA), 788-802. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.107051/>
- Madotto, M. and Severino, F. (2023). Heterogeneous awareness in financial markets. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 216(C), 26-41. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2023.09.029/>
- Mendoza, J., Ramos, C., Fuentealba, C., Yelpe, S. and Saavedra, E. (2024). Connectedness in the global banking market network: Implications for risk management and financial policy. *International Review of Financial Analysis*, 95(8), 474-488. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103470/>
- Ming, L., Yang, P., Tian, X., Yang, Y. and Dong, M. (2023). Safe haven for crude oil: Gold or currencies?. *Finance Research Letters*, 54(1), 29-44. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103793/>

- Mohammadi, T., Ghasemi, A., Taklif, A. and Sadeghin, a. (2021). The analysis of permanent and temporary fluctuations of Brent Oil & Relative Industries Index with Gold, Currency Index: Network Approach. *Journal of Financial Economics*, 15(56), 89-116. Retrieved from <https://doi.org/10.30495/fed.2021.687871> / (In Persian)
- Mojaradi, M., Nikooghadam, M. and Elyaspour, B. (2024). Investigating the effect of oil price fluctuations and economic policy uncertainty on stock returns in Iran. *Journal of Monetary & Financial Economics*, 30(3), 1-23. Retrieved from <https://doi.org/10.22067/mfe.2024.88640.1433> / (In Persian)
- Peipei, W. and James, W. (2024). Predicting oil price fluctuations: Integrating external indicators and advanced regression techniques. *Resources Policy*, 97(4), 1-19. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105263/>
- Prodromou, T. and Demirer, R. (2022). Oil price shocks and cost of capital: Does market liquidity play a role?. *Energy Economics*, 115(4), 1-16. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.106340/>
- Razi Kazemi, S., Rahnamaye Roodposhti, F., Zomorrdian, G. and Chirani, E. (2023). Explaining the shocks and fluctuations of the currency market and how to transfer these shocks to other markets. *Journal of Investment Knowledge*, 12(46), 485-504. (In Persian)
- Rezagholizadeh, M., Tehranchian, A. and Alizadeh Nagharchi, F. (2024). Investigating the Asymmetric Effects of Oil Price Uncertainty on Corporates Investment. *Macroeconomics Research Letter*, 18(40), 41-67. Retrieved from <https://doi.org/10.22080/iejm.2024.26309.2015> / (In Persian)
- Shakeel, M., Rabbani, M., Hawaldar, I., Chhabra, V. and Zaidi, F. (2023). Is there an intraday volatility spillover between exchange rate, gold and crude oil?. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(3), 824-836. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100094/>
- Singh, V. and Kumar, P. (2023). Beyond volatility: Systemic resilience and risk mitigation in interconnected commodity markets. *Energy Economics*, 140(C), 204-218. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107953/>
- Southam, C., Jiang, J., Todd, J. and Tonkin, I. (2024). Impact of post-IPO investments on the long-term financial market performance of Japanese IPOs: A preregistered report. *Pacific-Basin Finance Journal*, 86(C), 1-21. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2024.102463/>
- Szafranek, K., Rubaszek, M. and Salah Uddin, G. (2024). The role of uncertainty and sentiment for intraday volatility connectedness between oil and financial markets. *Energy Economics*, 137(C), 480-492. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107760/>
- Xu, J., Guan, B., Lu, V. and Heravi, S. (2024). Macroeconomic shocks and volatility spillovers between stock, bond, gold and crude oil markets. *Energy Economics*, 136(C), 112-127. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107750/>

- Zheng, J., Wen, B., Jiang, Y., Wang, X. and Shen, Y. (2023). Risk spillovers across geopolitical risk and global financial markets. *Energy Economics*, 127(4), 413-428. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.107051/>

Investigating the Impact of Financial Factors on Sales Forecasting with Supervised Machine Learning Methods: A Case Study of Food and Beverage Companies Admitted to the Tehran Stock Exchange

Saba Alirezaei ¹, Khadijeh Khodabakhsi Parijan ^{2*}, Marzieh Kalaei ³

¹ MSc student in Accounting, Department of Accounting, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: sabaali@gmail.com

^{2*} Assistant Professor of Accounting, Department of Accounting, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Corresponding Author, Email: parijan.kh@gmail.com

³ Ph.D. Student in Accounting, Department of Accounting, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email:marziehkalaei65@gmail.com

Article Info

Received: 12/07/2024

Accepted: 21/10/2024

Pages: 117-136

Keywords:

*sales forecast;
financial data;
regression;
machine learning*

ABSTRACT

This study aims to identify the financial factors influencing the prediction of future sales for food industry companies listed on the Tehran Stock Exchange using supervised machine learning methods. The study period encompasses 50 quarterly periods from 2010 to 2022. The selected sample includes 23 companies from the food industry that are listed on the Tehran Stock Exchange. The statistical method employed in this research is correlation analysis through regression, utilizing linear regression, random forest regression, support vector regression, and gradient boosting regression models. Data preparation, preprocessing, and model construction were conducted using Python on the Jupyter Notebook platform. Comparative results of the models indicate that the random forest model outperformed other algorithms in predicting and explaining the variance in sales using financial data. Gradient boosting, decision tree, support vector, and linear regression models ranked next in terms of R² statistics. The results from the random forest model showed that the financial information of companies explains only 38 percent of the variance in sales for the next two quarters, while 60 percent of sales are influenced by other factors, including marketing efforts, company and store characteristics, external factors, and so on. Additionally, the analysis revealed that past sales data and inflation rates do not have an impact on predicting future sales.

JEL Classification:

C5; C8; G1; M3

COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by the Islamic Azad University, West Tehran Branch. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Extended Abstract

Purpose

This study deals with the identification of financial factors affecting future sales. It aims to identify the company's financial factors to predict future sales of the food industry in the Tehran Stock Exchange using supervised machine learning methods. The study period covers 50 seasonal periods from 1389 to 1401, with a sample of 23 companies from the food industry. The financial data used includes balance sheets, production and sales statistics, cost of goods sold, and financial ratio tables. After data cleaning and removing unrelated financial ratios, about 50 financial statement items were entered into the model. Features with a correlation higher than 70% were removed, resulting in a final model with 21 financial features. The seasonal inflation rate was included as a dependent variable to predict sales for the next two periods. Objective Sales forecasting is of particular importance as one of the most important stages of financial and strategic planning in any company, especially in competitive and dynamic industries. In the food and beverage industry, which is of utmost importance due to basic human needs and sustainable demand, the ability to accurately forecast sales can help companies optimize production, inventory management, and marketing strategies. Considering the rapid changes in consumers' tastes, price fluctuations of raw materials and increasing competition in this industry, identifying factors affecting sales forecasting is very important. Financial factors, as one of the key components in the sales forecasting process, can have significant effects on the financial and commercial performance of companies. These factors include variables such as income, expenses, profit margin, capital structure and liquidity that can directly or indirectly affect sales forecast. For example, an increase in production costs could lead to an increase in product prices and thus a decrease in demand, or changes in the capital structure could affect the company's ability to finance advertising and marketing. In the Tehran Stock Exchange, food and beverage companies, as one of the important economic competitors, are facing certain challenges and opportunities.

Methodology

In this context, economic fluctuations, exchange rate changes, as well as changes in government policies can have significant effects on the performance of these companies. Therefore, detailed analysis of financial factors and identification of their relationships with sales forecast can help the managers of these companies to make better decisions in terms of sales, production and financing strategies. This research identifies and analyzes the effect of financial factors on forecasting the sales of food and beverage companies in Tehran Stock Exchange. By examining the financial and sales data of these companies, the goal is to identify effective patterns and help managers and investors make strategic decisions. In the following, we will review the available literature, research methodology and data analysis to provide a basis for a better understanding of this issue.

Finding

The research employs correlation analysis through regression using linear regression, random forest regression, and vector regression models. The study trained the regression model from the first season of 2011 to mid-2019 and tested it by predicting sales for the last six seasons for 23 companies. Prediction accuracy was evaluated by comparing actual and predicted values using R-squared (R^2) and Mean Absolute Error (MAE). Data preparation and model building were performed using Python on the Jupyter Notebook platform.

Conclusion

The results indicated that the random forest model outperformed other algorithms in predicting and explaining sales variance using financial data. Other algorithms, including reinforcement learning, decision trees, support vector machines, and linear regression, ranked lower in terms of R-statistics.

The random forest model demonstrated that financial data explains only 38% of the sales variance for the next two seasons, while 60% is influenced by other factors. Financial factors such as total amount, previous sales amount, profit margin, debt ratio, return on assets, interest payments, operating cash, receivables collection period, profit before profit, asset ratio, current ratio, and production overhead predict less than half of future sales variance. Thus, financial data alone is insufficient for accurate future sales forecasting. Additionally, past sales information and inflation rate showed no effect on future sales predictions. Analysis of various financial factors can play a very important role in predicting the future financial performance of companies. Factors such as total amount, previous sales amount, profit margin, debt ratio, return on assets, dividend payment, operating cash, debt collection period, profit before profit, asset ratio, current ratio and production overhead, all indicate the financial and operational status of the company and can be used as key indicators to evaluate the sustainability and future growth of companies. The combination of these financial factors can help predict the future of companies, especially when these factors are examined simultaneously and in interaction with each other. However, it should be noted that none of these factors alone can fully predict the company's future, and a comprehensive and more detailed analysis of market conditions and the economic environment is also necessary.



فصلنامه اقتصادمحاسباتی
شماره ۴۳۳-۲۸۲۱

تاثیر عوامل مالی بر پیش بینی فروش با روش های یادگیری ماشین نظارت شده: مطالعه موردی شرکت های بخش صنایع غذایی و آشامیدنی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

صبا علیرضایی^۱، خدیجه خدابخشی پاریجان^۲، مرضیه کلائی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری، گروه حسابداری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: sabaali@gmail.com

۲. استادیار حسابداری، گروه حسابداری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: Parijan.kh@gmail.com

۳. دانشجوی دکتری حسابداری، گروه حسابداری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: Marziehkalaei65@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله: مقاله پژوهشی
صفحات ۹۱-۱۳۶

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۷/۳۰

واژگان کلیدی:

پیش بینی فروش؛ داده های مالی؛
رگرسیون؛ یادگیری ماشین

طبقه بندی JEL:

C5; C8; G1; M3

مطالعه حاضر به شناسایی عوامل مالی موثر بر پیش بینی فروش آتی شرکت های صنایع غذایی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش های یادگیری ماشین نظارت شده، می پردازد. دوره مورد مطالعه این پژوهش، ۵۰ دوره فصلی بوده و سال های ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۱ را در بر می گیرد. نمونه انتخابی شامل ۲۳ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از صنایع غذایی می باشد. روش آماری در این تحقیق، تحلیل همبستگی از طریق رگرسیون با استفاده از مدل های رگرسیون خطی، رگرسیون جنگل تصادفی، رگرسیون بردار پشتیبانی و رگرسیون بهبود گرادین می باشد. آماده سازی و پیش پردازش داده ها و ساخت مدل با استفاده از زبان پایتون در پلتفرم ژوپیتر نوت بوک انجام شده اند. مقایسه نتایج مدل ها نشان داد که مدل جنگل تصادفی، نسبت به سایر الگوریتم ها، عملکرد بهتری در پیش بینی و توضیح واریانس فروش، با استفاده از داده های مالی، دارد. الگوریتم های تقویت گرادین، درخت تصمیم، بردار پشتیبانی و مدل رگرسیون خطی در جایگاه بعدی از نظر میزان آماره R- بودند. نتایج مدل جنگل تصادفی نشان داد که که اطلاعات مالی شرکت ها تنها ۳۸ درصد واریانس فروش ۲ فصل آتی را توضیح می دهد و ۶۰ درصد میزان فروش، تحت تاثیر سایر فاکتورها، از جمله اقدامات بازاریابی، ویژگی های مربوط به شرکت و فروشگاه، عوامل خارجی و ... می باشد. همچنین تحلیل نتایج نشان داد که اطلاعات فروش گذشته و نرخ تورم تاثیری بر پیش بینی فروش آتی ندارند.

۱. مقدمه

در دنیای امروز، پیش بینی فروش به عنوان یکی از مهم ترین چالش های مدیریت کسب و کارها به شمار می رود. توانایی پیش بینی دقیق فروش می تواند به شرکت ها کمک کند تا منابع خود را بهینه سازی کرده و تصمیمات بهتری در زمینه تولید، توزیع و بازاریابی اتخاذ کنند. یکی از روش های نوین و مؤثر در این زمینه، استفاده از الگوریتم های یادگیری ماشین نظارت شده است که به دلیل قابلیت های بالای خود در تجزیه و تحلیل داده های پیچیده، توجه بسیاری از محققان و مدیران را به خود جلب کرده است. عوامل مالی، از جمله درآمد، هزینه ها، و سود خالص، نقش بسزایی در پیش بینی فروش ایفا می کنند. این عوامل به عنوان شاخص های کلیدی عملکرد، می توانند به تحلیل گران کمک کنند تا الگوهای پنهان در داده ها را شناسایی کرده و پیش بینی های دقیق تری انجام دهند. در این راستا، استفاده از تکنیک های یادگیری ماشین نظارت شده، مانند رگرسیون خطی، درختان تصمیم، و شبکه های عصبی، می تواند به بهبود دقت پیش بینی ها کمک کند. تحقیقات اخیر نشان داده اند که ترکیب داده های مالی با روش های یادگیری ماشین می تواند به افزایش دقت پیش بینی فروش منجر شود. شناسایی مشکلات در صنعت غذایی به دلیل جایگاه ویژه آنها در توسعه اقتصاد کشور از اهمیت زیادی برخوردار است. (کهیاری و همکاران، ۱۳۹۷). اکثر کالاهای غذایی دارای ماندگاری محدودی هستند، به این معنی که تولید انبوه مواد غذایی ممکن است خطراتی را در تجارت ایجاد کند (عرفان و همکاران^۱، ۲۰۲۲). از سوی دیگر پیش بینی دقیق میزان فروش، نقش بسیار مهمی را در مدیریت تولید و تامین موثر کارخانجات تولیدی برعهده دارد. نیازمندی ها و محدودیت های ویژه ی نگهداری از مواد اولیه و محصولات در صنعت غذایی، این نقش را به مراتب پررنگ تر کرده است (امامی و همکاران، ۱۳۹۴). دستیابی به بهره وری بیشتر فروش (لارنس و همکاران^۲، ۲۰۱۰)، بهبود برنامه ریزی، راندمان بالاتر و اولویت بندی فروش، تخصیص موثر منابع و درک عوامل محرک پشت فروش از جمله عواملی هستند که ضرورت و اهمیت پیش بینی فروش و درک عوامل موثر بر آن را آشکار می کند.

متغیرهای تأثیرگذار بر فروش، پیچیده و مرتبط بهم هستند. همین امر سبب دشوار شدن تخمین میزان فروش آینده کسب و کار و انحراف فروش پیش بینی شده و واقعی می گردد. با وجود تحقیقات گسترده در این حوزه، پیش بینی فروش در بازار با متغیرهای نوسانی متعدد بندرت مورد مطالعه قرار گرفته. تحقیقات پیشین در حوزه مالی و پیش بینی فروش، عمدتاً به بررسی وجود رابطه بین متغیرهای مالی و میزان فروش آتی پرداخته اند و فرضیه های وجود رابطه را تایید یا رد کرده اند. اما گزارشی از میزان تأثیر عوامل مالی در فروش آتی ارائه نکرده اند. سایر روش های پیش بینی سنتی نیز عمدتاً مبتنی بر استفاده از

¹ Irfan et al., 2022

² Lawrence et al., 2010

داده‌های فروش گذشته بودند. از جمله روش‌های متداول در پیش‌بینی فروش، که در اغلب تحقیقات بکارگرفته می‌شوند، روش‌های سری زمانی سنتی و مدل‌های آماری از جمله مدل آریما^۱ و Holt-Winters^۲ و.. می‌باشند. استفاده از این روش‌های سنتی پیش‌بینی، محدودیت‌های متعددی دارند. برای مثال مدل‌های سنتی تک متغیره هستند و تنها روندهای تاریخی و نوسانات فصلی را برای پیش‌بینی آینده، برون‌یابی می‌کنند اما قادر به در نظر گرفتن سایر فاکتورهای مالی شرکت، که معمولاً فروش را تحت تأثیر قرار می‌دهند، نیستند. برای اعمال تأثیر این متغیرها در پیش‌بینی، شرکت‌ها یا به صورت دستی پیش‌بینی‌های آماری خود را تعدیل می‌کنند یا به پیش‌بینی‌های قضاوتی کارشناسان اتکا خواهند کرد. که این فرایند زمانبر است و این رویکردها، قضاوتی و اغلب مغرضانه و ناکارآمد هستند. (موری و رینگ وود^۳، ۱۹۹۴).

۲. ادبیات موضوع

درآمد کل و سود خالص شرکت‌ها از مهم‌ترین عوامل مالی هستند که می‌توانند به‌طور مستقیم بر پیش‌بینی فروش تأثیر بگذارند. افزایش درآمد معمولاً نشان‌دهنده افزایش تقاضا و فروش محصولات شرکت است. همچنین، سود خالص به مدیران و سرمایه‌گذاران اطلاعاتی در مورد عملکرد مالی شرکت ارائه می‌دهد که می‌تواند بر تصمیم‌گیری‌های آتی تأثیرگذار باشد. همچنین هزینه‌های تولید و عملیاتی می‌توانند بر حاشیه سود و در نتیجه بر پیش‌بینی فروش تأثیر بگذارند. کاهش هزینه‌ها می‌تواند به افزایش حاشیه سود و بهبود عملکرد مالی منجر شود، که این موضوع بر پیش‌بینی فروش مثبت تأثیر دارد. از سوی دیگر، افزایش هزینه‌ها ممکن است به کاهش سود و پیش‌بینی فروش منجر شود. نسبت‌های مالی مانند نسبت جاری، نسبت بدهی به دارایی و نسبت سود به دارایی می‌توانند اطلاعات مهمی در مورد وضعیت مالی شرکت‌ها ارائه دهند. این نسبت‌ها به سرمایه‌گذاران و مدیران کمک می‌کنند تا ارزیابی دقیقی از توانایی شرکت در تأمین مالی و پیش‌بینی فروش داشته باشند. استراتژی‌های قیمت‌گذاری و بازاریابی شرکت‌ها نیز می‌توانند تأثیر قابل توجهی بر پیش‌بینی فروش داشته باشند. قیمت‌گذاری صحیح و استراتژی‌های مؤثر بازاریابی می‌توانند به افزایش فروش و بهبود پیش‌بینی‌ها منجر شوند. روهان و همکاران^۴ (۲۰۲۲) در پژوهش خود به دنبال استفاده از یادگیری ماشین نظارت شده برای پیش‌بینی فروش در صنعت قطعات یدکی بودند. نتایج ارزیابی نشان داد که رویکرد آنها منجر به پیش‌بینی ۷۰ درصد از فروش‌های واقعی^۵ با نرخ دقت^۵ حدود ۵۰ درصد شده است. این نتایج بیانگر بهبود عملکرد ۲/۵ برابری

^۱ ARIMA

^۲ Murray & Ringwood, 1994

^۳ Rohaan et al., 2022

^۴ recall

^۵ precision

مدل توسعه داده شده نسبت به پیش بینی بصورت دستی است. آنها برای پیش بینی فروش، از تحلیل داده های مربوط به درخواست قیمت (مظنه گرفتن) از سوی مشتری (RFQ) با استفاده از روش های یادگیری ماشین نظارت شده برای پیش بینی احتمال فروش استفاده کردند. عرفان و همکاران (۲۰۲۲) بدنبال تعیین حداکثر افزایش سود کسب و کار مواد غذایی با کمک پیش بینی فروش مواد غذایی بودند. آنها در مقاله خود از هوش مصنوعی، هوش تجاری و شبکه های عصبی برای پیش بینی پیش بینی فروش غذا با ارزیابی داده های هر مشتری استفاده کردند. آنها با استفاده از مدل های بدون نظارت اقدام به توسعه مدلی برای دسته بندی فروش مواد غذایی کردند. آنها معتقدند که هوش مصنوعی^۱ بر اساس حقایق تاریخی، پیش بینی هایی از تقاضای آینده را ارائه می دهد و فعالیت های سطح پایین مانند نظرسنجی از کارکنان برای پیش بینی درخواست محصول از جامعه، منسوخ می شود. رای زاده و ساینی^۲ (۲۰۲۱) در پژوهش خود با تأکید بر نقش حیاتی پیش بینی فروش، در موفقیت هر سازمان در بلند مدت، به بررسی تکنیک های داده کاوی در پیش بینی فروش خرده فروشی، پرداختند. آنها با توجه به تکنیک های مختلف برای پیش بینی فروش مانند الگوریتم سری های زمانی، تکنیک های رگرسیون، قانون انجمن و غیره، در این مقاله، تحلیل مقایسه ای برخی از تکنیک های یادگیری ماشین نظارت شده مانند الگوریتم رگرسیون خطی چندگانه، الگوریتم رگرسیون جنگل تصادفی، الگوریتم KNN، الگوریتم ماشین بردار پشتیبان SVM و رگرسیون درخت اضافی برای ساخت یک مدل پیش بینی و تخمین دقیق فروش احتمالی ۴۵ خرده فروشی فروشگاه و المارت که در مکان های جغرافیایی مختلف انجام دادند. پیش بینی فروش احتمالی در این پژوهش بر اساس ترکیبی از ویژگی هایی مانند داده های فروش قبلی، رویدادهای تبلیغاتی، هفته تعطیلات، دما، قیمت سوخت، CPI یعنی شاخص قیمت مصرف کننده و نرخ بیکاری در ایالت است. نتایج مطالعه آنها نشان داد که برخی از رویدادها و تعطیلات به صورت دوره ای بر فروش تأثیر می گذارد، که گاهی اوقات می تواند به صورت روزانه نیز باشد. در بررسی خود یک مطالعه تطبیقی از چندین روش داده کاوی، از جمله درخت های تصمیم، جنگل های تصادفی، ماشین های بردار پشتیبان و شبکه های عصبی مصنوعی را برای پیش بینی فروش شرکت ارائه کردند. این مطالعه بر اساس داده های جمع آوری شده از مجموعه داده های فروش واقعی یک شرکت چند ملیتی است. نویسندگان عملکرد هر روش را بر اساس چندین معیار، مانند دقت، دقت، یادآوری، امتیاز F۱ و منحنی مشخصه عملکرد گیرنده ROC ارزیابی کردند. آنها همچنین آزمون های آماری را برای تعیین اهمیت تفاوت ها در عملکرد روش ها انجام دادند. نتایج مطالعه نشان می دهد که روش شبکه عصبی مصنوعی از نظر دقت و امتیاز F۱ نسبت

^۱ Artificial Intelligence

^۲ Raizada & Saini, 2021

به سایر روش‌ها بهتر عمل می‌کند. با این حال، روش درخت تصمیم و جنگل تصادفی از نظر یادآوری و منحنی ROC بهتر عمل می‌کنند.

پژوهش‌های داخلی انجام شده در حوزه بررسی عوامل موثر بر فروش، اغلب در سطح خرده فروشی و با استفاده از داده‌های کیفی و ابزار پرسشنامه بوده‌اند و پژوهش مشابهی با استفاده از داده‌های مالی و در بستر شرکت‌های تولیدی غذایی و با بهره‌گیری از ابزارهای تحلیل داده کاوی و هوش مصنوعی مشاهده نشد. امیدی گهر و دارابی (۱۳۹۵) در پژوهش خود با استفاده از روش داده‌های تابلویی بدنبال بررسی رابطه بین تغییرپذیری سود و پیشبینی سود، با استفاده از شبکه عصبی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بوده‌اند. پژوهش آنها از نوع مطالعه کتابخانه‌ای و تحلیلی شبکه عصبی است. در این پژوهش، اطلاعات مالی ۹۸ شرکت از ۱۹ صنعت در بورس اوراق بهادار تهران در طی دوره زمانی ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۳ بررسی شده است. یافته‌های پژوهش نشان داد که رابطه معناداری بین تغییرپذیری سود و پیشبینی سود وجود دارد. به علاوه، مدل شبکه عصبی در پیشبینی سود، عملکرد بهتری نسبت به رگرسیون دارد. امامی و همکاران (۱۳۹۴) بدنبال طراحی سیستمی برای پیش‌بینی و تحلیل میزان فروش محصولات با استفاده از روش‌های داده کاوی در صنایع غذایی سولیوک بودند. در این راستا، داده‌های تاریخی فروش ۲۰ کالای لبنی در ۶ شهر منتخب در طی ۴ سال و سه ماه متوالی، مورد تحلیل قرار گرفته است. جهت تحلیل داده‌ها از روش‌های منتخب آمار توصیفی استفاده شده است. سپس برای طراحی سیستم پیش‌بینی فروش، ابتدا از روش ترکیبی دسته‌بندی و خوشه‌بندی و سپس از شبکه عصبی مصنوعی بهره گرفته شده است و در نهایت دقیق‌ترین و کارآمدترین روش‌های پیش‌بینی معرفی و پیاده‌سازی گردیده است. حاصل این بخش از پژوهش، سیستمی است که قادر است با دریافت پیش‌بینی آب و هوایی، متوسط فروش را با دقت قابل قبولی تخمین بزند. همچنین سیستم پیش‌بینی فروش دیگری نیز ایجاد شده است که می‌تواند با دریافت پیش‌بینی فروش یک گروه محصول خاص، به تخمین متوسط فروش سایر محصولات بپردازد. موسی خانی و همکاران (۱۳۹۴) به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر توسعه صادرات در بنگاه‌های کوچک و متوسط صنایع غذایی و بررسی میزان تأثیرات این عوامل بودند. این پژوهش با بهره‌گیری از مطالعات پیشین و پرسشنامه بین مدیران و کارشناسان صنعت غذایی، ضمن شناسایی عوامل مؤثر بر صادرات، به رتبه‌بندی آنها با تکنیک دی مثل و اسمارت پرداخته است. آنها از شاخص‌های بازار، شاخص‌های مقرراتی و شاخص‌های صنعت به عنوان متغیرهای تأثیرگذار بر فروش صادراتی صنایع غذایی استفاده کردند. از جمله متغیرهایی که در این مطالعه برای توسعه مدل استفاده شدند میتوان به قیمت، رقبا، بسته‌بندی، انتقالات ارزی و ... اشاره کرد. شدت یافتن رقابت جهانی، افزایش بی اطمینانی و تقاضای فزاینده برای محصولات متنوع، باعث شده است که استقبال از این صنایع بیشتر شود و نتایج این پژوهش می‌تواند به مدیران در حوزه صادرات صنایع غذایی کمک کند. لامعی و حیدری (۱۳۹۳) در مطالعه خود به پیش‌بینی میزان فروش محصول

جدید در صنایع غذایی با استفاده از ترکیب روش های کمی و کیفی در شرکت صنایع غذایی کاله پرداختند. در این مطالعه از روش رگرسیون، انتشار Bass، روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است. مقادیر P در روش رگرسیون برای پیش بینی فروش کمتر از ۰/۰۵ می باشد که نشان از صحت تحلیل مذکور دارد. مقایسه نتایج روش های پیش بینی مورد بحث نشان می دهد که فروش پیش بینی شده از روش های مختلف یکسان نمی باشند و ترکیب نتایج آن ها به بالا بردن دقت در پیش بینی های مختلف، می تواند کمک کند.

۳. روش تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی بوده و از لحاظ روش شناسی از نوع پژوهش های همبستگی پس رویدادی است. همچنین هدف از این تحقیق، تعیین وجود رابطه میان متغیرهای مورد آزمون در طی زمان است که در حوزه تحقیقات اثباتی حسابداری انجام می شود. تحلیل نهایی نیز بر اساس روش استقرایی و بر مبنای یافته های تجربی انجام می گردد. تحقیق حاضر از نظر جمع آوری اطلاعات، توصیفی- همبستگی و اسنادی - کتابخانه ای می باشد. در این پژوهش ابتدا با استفاده از منابع کتابخانه ای شامل کتب تخصصی، مجلات، پایان نامه ها، مقالات و اینترنت؛ مطالعات مقدماتی و تدوین فصل ادبیات و چارچوب نظری پژوهش انجام گرفته است و در ادامه با استفاده از بانک های اطلاعاتی سازمان بورس و اوراق بهادار تهران و سایت های مالی نظیر بورس ویو^۱، داده های مورد نیاز مربوط به صورت های مالی شرکت های نمونه برای آزمون فرضیه های تحقیق گرد آوری شده است. این تحقیق برای دوره زمانی مهر ماه ۱۳۸۹ تا اسفند ۱۴۰۱ انجام شده است. تحقیق حاضر از نظر نوع داده، جزو تحقیقات کمی می باشد. روش نمونه گیری در این تحقیق از نوع غیر احتمالی و هدفدار است. نمونه آماری این تحقیق از شرکت های صنعت غذایی و آشامیدنی شامل بخش های تولید روغن، شکر، شکلات و شیرینی، لبنیات، میوه جات و سبزی جات، نان و محصولات وابسته و نشاسته انتخاب گردیده است. در این تحقیق، برای تعیین نمونه آماری از روش حذف سیستماتیک استفاده شده است. بدین صورت که از بین کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس (۷۵۸ شرکت)، شرکت هایی که دارای شرایط زیر باشند، انتخاب شده اند:

۱- جزء شرکت های گروه تولید محصولات غذایی و آشامیدنی باشند.

۲- جزو شرکت های بازار اول بورس اوراق بهادار باشند و فراپورسی نباشند.

در نهایت تعداد ۲۳ شرکت به عنوان نمونه آماری انتخاب گردید.

برای اجرای این تحقیق داده های جمع آوری شده، ابتدا با استفاده از نرم افزار vscode و زبان برنامه نویسی

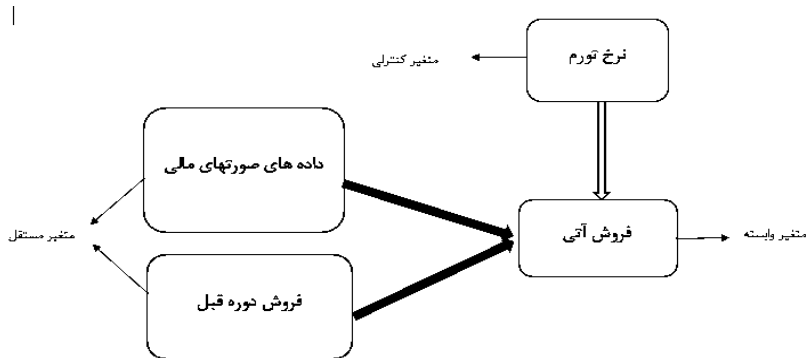
¹ bourseview.com

پایتون، آماده سازی و پیش پردازش گردیده و تجزیه و تحلیل نهایی نیز با استفاده از مدل‌های مختلف رگرسیون انجام شده است.

فرضیه‌های تحقیق

با توجه به اینکه بخشی از هدف تحقیق از پیشینه مطالعاتی برخوردار است، می‌توانیم دو فرضیه را به صورت زیر تعریف کنیم:

۱. عوامل مالی به‌طور قابل توجهی بر فروش دو فصل بعد شرکت‌های صنعت غذایی و آشامیدنی تأثیر می‌گذارند.
۲. فروش دوره قبل بر فروش دو فصل بعد شرکت‌های صنعت غذایی و آشامیدنی تأثیر می‌گذارد.



نمودار (۱): مدل مفهومی پژوهش

منبع: روهان و همکاران، ۲۰۲۲

متغیر وابسته: در این مطالعه از مبلغ فروش فصلی شرکت‌ها که در صورت سود و زیان منعکس می‌شود به عنوان متغیر مستقل استفاده شده است. این مبلغ، جمع واحدهای مختلف تمامی محصولات شرکت می‌باشد. علت عدم استفاده از تعداد واحد فروش رفته نیز تنوع محصولات و تغییر محصولات تولیدی شرکت طی زمان می‌باشد.

جدول (۱): متغیر وابسته

ردیف	نام و نماد متغیر در مدل	تعریف عملیاتی متغیر
۱	فروش پیش بینی	این متغیر میزان ریالی فروش واقعی دو فصل بعد به ازای محصولات مختلف شرکت می‌باشد

متغیر مستقل: برای رعایت فاصله زمانی مناسب، نسبت های مالی را با ۲ فصل فاصله با داده های فروش مربوطه هماهنگ کردیم. به این صورت که هر سطر از داده مربوط به داده های مالی یک شرکت به عنوان متغیر مستقل و میزان فروش ۲ فصل آتی آن به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. علت در نظر گرفتن ۲ فصل فاصله ۱ بین متغیر مستقل و وابسته، مدت آماده سازی و انتشار اطلاعات توسط شرکت است. چرا که عملاً داده های مالی با فاصله ی ۱ تا ۳ ماه از اتمام فصل منتشر می شوند. در این حالت بخش اعظم فروش فصل بعدی محقق شده و پیشبینی ۱ فصل آینده ارزش آماری و کاربردی بالایی نخواهد داشت. بنابراین در این تحقیق امکان پیش بینی فروش ۲ فصل آینده شرکت با استفاده از داده های مالی مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول (۲): متغیرهای مستقل

ردیف	نام و نماد متغیر در مدل	تعریف عملیاتی
۱	Company name	نماد شرکت های بورسی که شامل ۲۳ شرکت می باشند
۲	Data	تاریخ سال و ماه اطلاعات مالی استخراج شده از صورتهای مالی شرکت ها می باشد
۳	حاشیه سود خالص	از تقسیم سود خالص به کل فروش بدست می آید. این نسبت یکی از رایج ترین نسبت های سودآوری است و به صورت درصد نمایش داده می شود و نشان می دهد که چه مقدار از فروش به سود تبدیل شده است.
۴	حاشیه سود عملیاتی	از تقسیم درآمد عملیاتی بر فروش خالص محاسبه می گردد. این نسبت که با عنوان بازده فروش نیز می توان از آن نام برد سود شرکت را پس از پرداخت هزینه های تولید مانند تهیه مواد اولیه و قبل از پرداخت مالیات اندازه می گیرد.
۵	ارزش بنگاه	برای این متغیر از ارزش بازاری شرکت استفاده شده که از حاصل ضرب قیمت سهام در تعداد سهام شرکت بدست می آید.
۶	بازده حقوق صاحبان سهام	نسبت درآمد خالص یک شرکت به کل حقوق صاحبان سهام، بازده حقوق صاحبان سهام یا ROE گفته می شود. این نسبت میزان سودآوری شرکت را با استفاده از سرمایه سهامداران، اندازه گیری می کند.
۷	بازده دارایی ها	بازده دارایی یا به اختصار ROA از تقسیم سود خالص شرکت بر کل دارایی ها محاسبه می شود. یکی از نسبت های سودآوری است و به صورت درصد بیان می شود
۸	جمع بدهی های غیر جاری	این متغیر که یکی از اقلام ترازنامه است شامل بدهی هایی است که تاریخ پرداخت آن ها بیشتر از یک سال می باشد
۹	جمع مقدار تولید	تولید کل (TP) به صورت مبلغ نهایی تولید شده توسط یک بنگاه طی یک دوره ۳ ماهه (فصلی) می باشد.

۱۰	دوره وصول مطالبات	برابر متوسط زمانی است که طول می کشد تا وجه حاصل از فروش کالا دریافت شود. از تقسیم مانده حسابهای دریافتنی به متوسط فروش روزانه به دست می آید.
۱۱	دوره گردش موجودی کالا	از تقسیم بهای تمام شده کالای فروخته شده (COGS) بر میانگین موجودی برای همان دوره بدست می آید و نشاندهنده تعداد دفعاتی است که یک شرکت موجودی خود را در مدت زمان مشخصی فروخته و دوباره شارژ کرده است.
۱۲	سربار تولید	کلیه هزینه های مربوط به بخش تولید غیر از مواد مستقیم و دستمزد مستقیم مثل تعمیر دستگاه، حمل و نقل، هزینه آب و برق، دستمزد سرپرستان و مدیران و مواد غیرمستقیم، تبلیغات، بیمه و ...
۱۳	سرمایه	مبلغ سرمایه شرکت شامل مقدار نقدی و غیر نقدی آن بر حسب تعداد و نوع سهام است که در ترازنامه منعکس می شود
۱۴	سود (زیان) خالص	این عدد معمولاً آخرین خط از صورت سود زیان است و به باقیمانده مجموع درآمدها پس از کسر هزینه های عملیاتی، مالی و مالیات گفته می شود
۱۵	سود هر سهم پس از کسر مالیات	سود هر سهم از تقسیم میزان سود عملیاتی، پس از کسر مالیات شرکت، بر تعداد کل سهام، محاسبه می شود و نشان دهنده سودی است که شرکت در یک دوره مشخص، به ازای یک سهم عادی، بدست آورده است.
۱۶	فروش	میزان ربالی فروش شرکت به ازای محصولات مختلف می باشد که به عنوان اطلاعات تاریخیچه ای برای پیشبینی فروش آتی در مدل قرار می گیرد
۱۷	مالیات	مالیات بر درآمد بخشی از صورت سود و زیان است که متناسب با نوع فعالیت شرکت توسط نهادها و سازمان های دولتی محاسبه، بررسی و اخذ می گردد که به صورت درصدی از درآمد خالص پیش از کسب مالیات محاسبه می شود.
۱۸	نسبت بدهی	از طریق تقسیم مجموع بدهی ها به مجموع دارایی ها محاسبه می شود. این نسبت معیاری برای سنجش میزان ریسک شرکت می باشد
۱۹	جمع حقوق صاحبان سهام	حقوق صاحبان سهام که آن را با عنوان ارزش ویژه نیز می شناسند از تفاضل دارایی ها و بدهی های شرکت بدست می آید. این نسبت به نوعی مالکیت در دارایی های یک شرکت است.
۲۰	نسبت بدهی های بلند مدت	این نسبت یکی از نسبت های اهرمی بوده و از فرمول بدهی های بلندمدت تقسیم بر حقوق صاحبان سهام قابل محاسبه است. یکی از کاربردهای مهم این نسبت، مشخص شدن ریسک مالی شرکت و ظرفیت دریافت وام برای شرکت است.
۲۱	نسبت جاری	نسبت جاری که به نسبت سرمایه در گردش نیز معروف است از تقسیم دارایی های جاری به بدهی های جاری در ترازنامه بدست می آید.

متغیرهای کنترلی

تورم: داده مربوط به نرخ تورم از سایت مرکز ملی آمار ایران به صورت ماهانه استخراج شده و سپس به صورت فصلی تنظیم شده است. به این صورت که تنها نرخ ماه ۳، ۶، ۹ و ۱۲ نگه داشته شده و سایر ماه ها حذف گردیده است.

۴. یافته ها

۴-۱. آزمون همبستگی

در هر یک از صورتهای مالی مانند ترازنامه و صورت سود و زیان بسیاری از عوامل مالی با یکدیگر رابطه خطی دارند. برای مثال سود ناخالص منهای هزینه های عملیاتی برابر است با سود عملیاتی. افزایش در هزینه های عملیاتی موجب کاهش سود عملیاتی به همان میزان می شود. بنابراین این دو پارامتر با یکدیگر همبستگی بالایی دارند و حضور همزمان آنها در مدل ضرورتی ندارد. در این راستا برای انتخاب ویژگی های نهایی ابتدا از آزمون همبستگی استفاده کردیم و ویژگی هایی با ضریب همبستگی بالاتر از ۸۰ درصد را حذف کردیم. نتایج آزمون همبستگی در پیوست ۴ آمده است. در نتیجه انتخاب این ویژگی، تعداد ویژگی ها از ۵۱ مورد به ۲۳ مورد کاهش یافت.

۴-۲. آزمون نرمال بودن متغیرها

در این مطالعه برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون Shapiro-Wilk استفاده کردیم. نتایج نشان داد که متغیرهای مستقل دارای توزیع نرمال نیستند. با توجه به نتایج بدست آمده برای نرمال کردن بعضی از متغیرها که ماهیت دوره و نسبت داشتند از روش min-max-scaler استفاده کردیم که نتایج برازش مدل پس از نرمال سازی تغییری نکرد.

۴-۳. مدل سازی

۴-۳-۱. تفکیک داده به مجموعه آموزشی و تست

در این مطالعه پس از مرتب کردن داده ها بر اساس تاریخ ۸۰ داده ابتدایی را برای آموزش و ۲۰ درصد باقی مانده را برای تست مدل خود به کار بردیم. نتایج مدل ها میزان اختلاف بین مقدار واقعی مجموعه تست و مقدار برآورد شده توسط مدل را نشان می دهد.

۴-۴. نتایج مدل های رگرسیونی

بالاترین میزان R^2 در مدل های رگرسیونی تست شده مربوط به مدل جنگل تصادفی است و $0/38$ می باشد. بدین معنی ۳۸ درصد تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل، توضیح داده می شود. قدرت توضیح دهنده و برازش مدل در سطح پایینی قرار دارد و درصد تغییرات توضیح داده نشده تولید برای فصل بعد، که تحت تاثیر متغیرهای دیگری قرار دارد، حدود ۶۰ درصد است. میزان دقت مدل تقویت گردادیان و جنگل تصادفی اختلاف کمی داشته و دقت این دو مدل نزدیک به هم است. مدل درخت تصمیم در اجراهای مختلف، درخت های مختلفی را ایجاد می کند و نتایج مدل ثابت نیست اما حدود دقت آن ۲۵ درصد می باشد. پایین ترین دقت مدل مربوط به مدل رگرسیون خطی و مدل رگرسیون

بردار پشتیبان است. نتایج R^2 برای این دو مدل منفی است که نشان می‌دهد این الگوریتم با داده‌های موجود سازگار نیست و نمی‌تواند واریانس تولید و فروش آتی را با استفاده از متغیرهای مستقل، توضیح دهد.

جدول (۳): نتایج مدل پیش‌بینی فروش

نام مدل	R-2 پیش‌بینی دو فصل آتی	MAE پیش‌بینی دو فصل آتی
رگرسیون جنگل تصادفی	۰/۳۸	۳۴۷۶۹۲
رگرسیون تقویت گرادیان	۰/۳۱	۴۰۲۷۶۳
رگرسیون درخت تصمیم‌گیری	۰/۲۶	-
رگرسیون بردار پشتیبانی	- ۰/۰۳	۵۷۱۷۷۵
رگرسیون خطی	- ۰/۰۸۳	۶۴۴۰۳۲

منبع: یافته‌های تحقیق

همچنین با توجه به نتایج R-squared می‌توانیم فرضیه‌های تحقیق را ارزیابی کرد. همانطور که یافته‌ها نشان می‌دهند، داده‌های مالی حدود ۳۸ درصد از واریانس فروش آتی را پیش‌بینی می‌کنند و بر این اساس شواهد کافی برای رد فرضیه H_0 مبنی بر اینکه عوامل مالی به طور قابل توجهی بر فروش دو فصل بعد شرکت‌های صنعت غذایی و آشامیدنی تأثیر نمی‌گذارد، وجود ندارد. همچنین بررسی نتایج اهمیت ویژگی‌ها نشان داد که میزان فروش دو دوره قبل بر میزان فروش تأثیر مثبتی نداشته است. بر این اساس شواهد کافی برای رد فرضیه H_0 مبنی بر اینکه فروش دوره قبل بر فروش دو فصل بعد شرکت‌های صنعت غذایی و آشامیدنی تأثیر نمی‌گذارد، وجود ندارد.

۴-۵. نتایج آزمون اهمیت ویژگی‌ها

برای بررسی وجود رابطه معنی‌دار بین متغیر مستقل و وابسته از آزمون T استفاده شد. منطق پشت این تست به این صورت است که به ازای هر یک از عوامل مالی، متغیر مستقل فروش شرکت‌های صنایع غذایی را با وجود مقادیر آن عامل مالی خاص در مقابل عدم وجود آن عامل مقایسه می‌کند. برای هر آزمون، یک مقدار p دریافت خواهیم کرد. اگر مقدار p کمتر از سطح معنی‌داری باشد (معمولاً ۰/۰۵)، تعیین می‌شود، می‌توانید فرضیه صفر را رد کنید و شواهدی مبنی بر وجود رابطه معنی‌دار آماری بین آن عامل مالی خاص و فروش وجود دارد. نتایج آزمون t مقادیر p را ۱ نشان می‌دهد این عدد بیانگر آن است که داده‌های مشاهده شده به احتمال زیاد به طور تصادفی رخ داده‌اند و هیچ مدرکی برای رد فرضیه صفر

وجود ندارد. برای بررسی میزان اهمیت ویژگی ها از تست اهمیت جایگشت^۱ استفاده کردیم. نتایج آزمون اهمیت ویژگی ها نشان داد که مهمترین متغیرهای مالی در تولید آتی شرکت های غذایی به ترتیب متغیر فروش و سپس بهای تمام شده کالای تولید شده در دوره قبل، هزینه های مالی، دوره وصول مطالبات، گردش دارایی ها، نام شرکت، وجه نقد عملیاتی، گردش موجودی کالا، سود و زیان انباشته، نسبت پوشش هزینه بهره، حاشیه سود عملیاتی و ارزش بنگاه بودند. بر اساس نتایج بدست آمده می توانیم فرضیه دوم را رد کنیم. زیرا نتایج نشان داد که ویژگی میزان فروش در پیش بینی فروش دو فصل آتی هیچ تأثیری نداشتند. نتایج اهمیت ویژگی ها در میزان فروش دو فصل بعد به شرح زیر است.

جدول (۴): نتایج اهمیت ویژگی ها در میزان فروش دو فصل بعد

متغیر مستقل	آماره تی	اهمیت ویژگی
جمع مقدار تولید	۱	۰/۲۱۴
نسبت پوشش هزینه بهره	۱	۰/۰۱۹
سود قبل از بهره و مالیات به دارایی	۱	۰/۰۱۰۹
هزینه های مالی	۱	۰/۰۳۵
وجه نقد عملیاتی	۱	۰/۰۳۴
مالیات	۱	۰/۰۰۳۲
نسبت جاری	۱	۰/۰۰۲۷
گردش موجودی کالا	۱	۰/۰۰۲۱
گردش دارایی	۱	۰/۰۰۱۲
بدهی های غیر جاری	۱	۰/۰۰۱۰۴
سود بعد از مالیات	۱	۰/۰۰۰۶
بازده دارایی	۱	۰/۰۰۰۴
وجه نقد عملیاتی به درآمد	۱	۰/۰۰۰۳۳
حاشیه سود عملیاتی	۱	۰/۰۰۰۲۷
تورم	۱	۰/۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

اگر اهمیت جایگشت محاسبه شده منفی باشد، به این معنی است که مقادیر ویژگی های مخلوط شده در واقع عملکرد مدل را در مقایسه با خط پایه بهبود می بخشد. این ممکن است به دلیل تصادف یا نویز در

¹ Permutation Importances

داده‌ها رخ دهد. یک مقدار منفی نشان می‌دهد که این ویژگی برای مدل خیلی مهم نیست زیرا به هم زدن آن تأثیر قابل توجهی بر پیش‌بینی‌های مدل ندارد.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه به نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها به بررسی سوالات و فرضیات تحقیق می‌پردازیم. نتایج تحقیق نشان داد که بهترین مدل برای پیش‌بینی فروش با استفاده از داده‌های مالی شرکت‌ها به ترتیب شامل رگرسیون جنگل تصادفی، رگرسیون تقویت گرادیان، رگرسیون درخت تصمیم‌گیری، رگرسیون بردار پشتیبانی و رگرسیون خطی می‌باشد که جزئیات آن به شرح زیر است.

جدول (۵): نتایج مدل‌ها

نام مدل	R-squared	Mean Absolute Error
رگرسیون جنگل تصادفی	۰/۳۸	۳۴۷۶۹۲
رگرسیون تقویت گرادیان	۰/۳۱	۴۰۲۷۶۳
رگرسیون درخت تصمیم‌گیری	۰/۲۶	-
رگرسیون بردار پشتیبانی	-۰/۰۳	۵۷۱۷۷۵
رگرسیون خطی	-۸۳/۰۴	۶۴۴۰۳۲

منبع: یافته‌های تحقیق

همانطور که یافته‌ها نشان می‌دهد داده‌های مالی حدود ۳۸ درصد از واریانس فروش آتی را پیش‌بینی می‌کند و بر این اساس شواهد کافی برای رد فرضیه H_0 مبنی بر اینکه عوامل مالی به طور قابل توجهی بر فروش دو فصل بعد شرکت‌های صنعت غذایی و آشامیدنی تأثیر نمی‌گذارد، وجود ندارد. فرضیه تحقیق به این صورت که عوامل مالی به طور قابل توجهی بر فروش دو فصل بعد شرکت‌های صنعت غذایی و آشامیدنی تأثیر می‌گذارند، تعریف شد. طرح تحقیق شامل آموزش مدل رگرسیون از فصل اول ۱۳۹۱ تا نیمه ۱۳۹۹ و تست مدل نیز با پیش‌بینی فروش ۶ فصل انتهایی برای ۲۳ شرکت انجام شد. بررسی دقت پیش‌بینی با مقایسه مقادیر واقعی و برآورد شده با استفاده آماره (R-squared و MAE) می‌باشد. روش آماری در این تحقیق، تحلیل همبستگی از طریق رگرسیون با استفاده از مدل‌های رگرسیون خطی^۱، رگرسیون جنگل تصادفی^۲، رگرسیون بردار پشتیبانی^۳ رگرسیون بهبود

¹ LinearRegression

² RandomForestRegressor

³ Support Vector Regression

گرددان^۱ می باشد. آماده سازی و پیش پردازش داده ها و ساخت مدل با استفاده از زبان پایتون در پلتفرم ژوپیتر نوت بوک^۲ انجام شده اند. مقایسه نتایج مدل ها نشان داد که مدل جنگل تصادفی نسبت به سایر الگوریتم ها عملکرد بهتری در پیش بینی و توضیح واریانس فروش با استفاده از داده های مالی دارد. الگوریتم های تقویت گرادیان، درخت تصمیم، بردار پشتیبانی و مدل رگرسیون خطی در جایگاه بعدی از نظر میزان آماره R- بودند.

نتایج مدل جنگل تصادفی نشان داد که اطلاعات مالی شرکت ها تنها ۳۸ درصد واریانس فروش ۲ فصل آتی را توضیح می دهند و ۶۰ درصد میزان فروش تحت تأثیر سایر فاکتورها، از جمله اقدامات بازاریابی، ویژگی های مربوط به شرکت و فروشگاه، عوامل خارجی و ... می باشد. در این خصوص می توان بیان داشت، نوسانات شدید قیمت ها به ویژه در بازار مواد اولیه و انرژی، می تواند پیش بینی فروش را دشوار کند. در شرایطی که قیمت ها به طور مداوم تغییر می کنند، تحلیلگران ممکن است نتوانند پیش بینی های دقیقی بر اساس داده های مالی گذشته انجام دهند.

عوامل غیر مالی مانند تغییرات در سلیقه مصرف کنندگان، تغییرات فصلی و روندهای اجتماعی می توانند تأثیر بیشتری بر پیش بینی فروش داشته باشند. به عنوان مثال، در صنایع غذایی، تبلیغات و تغییرات در رفتار مصرف کنندگان ممکن است از عوامل مالی مهم تر باشند. رقابت شدید در بازار صنایع غذایی می تواند باعث شود که حتی شرکت هایی با عملکرد مالی خوب نیز نتوانند پیش بینی دقیقی از فروش خود داشته باشند. در شرایطی که رقبا به سرعت می توانند قیمت ها را کاهش دهند یا محصولات جدید را معرفی کنند، عوامل مالی به تنهایی نمی توانند پیش بینی های دقیقی ارائه دهند. سیاست های دولتی و تغییرات مقررات نیز می توانند تأثیرات قابل توجهی بر پیش بینی فروش داشته باشند. به عنوان مثال، تغییرات در مالیات ها، یارانه ها، و قوانین واردات و صادرات می تواند به طور ناگهانی بر بازار تأثیر بگذارد و پیش بینی های مالی را غیر قابل اعتماد کند.

فصل های خاص، مانند ماه رمضان یا عید نوروز، ممکن است تأثیرات قابل توجهی بر فروش محصولات غذایی داشته باشند. این تأثیرات ممکن است به طور مستقیم با عوامل مالی ارتباط نداشته باشند و باعث شوند که پیش بینی ها بر اساس داده های مالی ناکافی صورت بگیرند. شرکت های غذایی ممکن است استراتژی های بازاریابی متفاوتی داشته باشند که این موضوع بر پیش بینی فروش آنها تأثیر می گذارد. به عنوان مثال، شرکت هایی که بیشتر بر روی تبلیغات و ترویج محصولات تمرکز دارند، ممکن است فروش بالاتری داشته باشند، حتی اگر عوامل مالی آنها به اندازه کافی قوی نباشد.

¹ GradientBoostingRegressor

² Jupyter Notebook

نتایج این مطالعه نشان داد که فاکتورهای مالی شرکت مانند جمع مقدار تولید، مبلغ فروش قبلی، حاشیه سود، نسبت بدهی، بازده دارایی ها، نسبت پوشش هزینه بهره، وجه نقد عملیاتی، دوره وصول مطالبات، نسبت سود قبل از بهره و مالیات به دارایی، نسبت جاری، سربار تولید و ... تنها کمتر از نیمی از واریانس فروش آتی را پیش‌بینی می‌کنند. بنابراین استفاده از داده‌های مالی به تنهایی برای پیش‌بینی دقیق فروش آتی مناسب نیست. همچنین تحلیل نتایج نشان داد که اطلاعات فروش گذشته تاثیری بر پیش‌بینی فروش آتی ندارد. مدل‌های استفاده شده در این تحقیق مشابه تحقیقات رای زاده و ساینی (۲۰۲۱)، شیخ و همکاران (۲۰۲۱)، روهان و همکاران (۲۰۲۲) می‌باشد. یکی از دلایل پایین بودن دقت مدل را می‌توان ناشی از تنوع محصولات و حوزه‌ی فعالیت شرکت‌های نمونه دانست. چرا که شرکت‌های حوزه کشاورزی و لبنیات و روغن و ... تحت تاثیر عوامل خارجی متنوعی قرار دارند و برخی از این شرکت‌ها مانند لبنیات دارای الگوهای فصلی فروش هستند.

همچنین تحلیل نتایج نشان داد که نرخ تورم تاثیری بر پیش‌بینی فروش آتی ندارد. این نتیجه را می‌توان این گونه تحلیل کرد که کسب و کارها ممکن است برای حفظ سودآوری در شرایط تورمی، استراتژی‌های قیمت گذاری خود را تعدیل کنند. آنها ممکن است قیمت محصولات یا خدمات خود را برای جبران هزینه‌های فزاینده افزایش دهند که منجر به تغییر در تقاضای مصرف کننده و حجم فروش آنها می‌شود. نرخ تورم بالا می‌تواند عدم اطمینان اقتصادی ایجاد کند و باعث شود که مصرف کنندگان و کسب و کارها تصمیم‌گیری‌های مربوط به هزینه‌های خود را به تعویق بیاورند. این عدم اطمینان می‌تواند منجر به نوسانات در فروش شود و پیش‌بینی دقیق فروش را چالش برانگیز تر کند.

پیشنهادهات

پیشنهاد اول در رابطه با سوال تحقیق و بهبود عملکرد مدل است. در این راستا می‌توان مدل‌های دیگری را که ممکن است پیچیدگی‌های موجود در داده را بیابند و سبب بهبود پیش‌بینی فروش شوند را بررسی کرد. از جمله این مدل‌ها می‌توان به مدل‌های هوش مصنوعی پیشرفته تر همچون مدل‌های شبکه عصبی اشاره کرد. این مدل‌ها پیچیدگی‌های موجود در داده‌ها را بهتر شناسایی می‌کنند و تاثیر عدم قطعیت را در مدل در نظر می‌گیرند.

پیشنهاد دوم مرتبط با فرضیه اول تحقیق و در رابطه با تاثیر ویژگی‌های مالی در پیش‌بینی فروش آتی است. برای ارزیابی کامل تر میزان تاثیر گذاری پارامترهای مالی بر میزان فروش آتی، پیشنهاد می‌شود از اطلاعات مالی کامل‌تری برای ساخت مدل استفاده شود. مثلا اطلاعات برگشت از فروش، تبلیغات، کمیسیون فروش و ...، با توجه به ادبیات تحقیق می‌تواند در بهبود دقت مدل تاثیر گذار باشد. از دیگر اقداماتی که در این زمینه می‌تواند کمک کننده باشد ساخت مدل پیش‌بینی فروش با استفاده از داده‌های شرکت‌های سایر صنایع می‌باشد. زیرا صنعت غذایی با توجه به نوع محصولات تولیدی دارای پیچیدگی و

تنوع بیشتر در درون صنعت خود می باشند. برای مثال شرکت های مختلف صنعت غذایی مانند لبنیات، قند و شکر، روغن و ... دارای چالش ها و متغیرهای تاثیرگذار جانبی متفاوتی هستند که این مسئله در درون صنایع دیگر کمتر به چشم می خورد.

پیشنهاد سوم مرتبط با فرضیه دوم تحقیق و تاثیر فروش شرکت بر پیش بینی فروش دو فصل آتی شرکت می باشد. در این زمینه پیشنهاد می شود که پیش بینی ۱ فصل بعد به جای ۲ فصل بعد مورد بررسی قرار گیرد. زیرا با توجه به ماهیت فصلی بودن فروش در برخی از شرکت های صنایع غذایی، کاهش فاصله زمانی بین متغیر مستقل و وابسته ممکن است منجر به افزایش دقت مدل شود و نتایج متفاوتی را به همراه داشته باشد.

۶. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Emami, M. and Sohrabi Yourtchi, B. (2015). Designing a system for predicting and analyzing the sales volume of products in different geographical areas of the country using data mining methods: A case study of Soleyook Food Industries Group. (Master's thesis). University of Tehran, Central Library - Information Hall. Registration Number: 81415.(in persian)
- Irfan, X., Tang, X., Narayan, V., Kumar Mall, P., Srivastava, S. and Saravanan, V. (2022). Prediction of quality food sale in mart using the AI-based TOR method. Journal of Food Quality, 3, 1-9. Retrieved from <https://doi.org/10.1155/2022/6877520/>
- KohyariHaghighat, A., Feyz, D., Azar, A., Zarei, A. and Deheshti Shahrokh, Z. (2018). Designing and explaining a model for brand decline in food industry with mixed method. Journal of Business Management Perspective, 17(34), 53-70.(In persian)
- Lawrence, R., Perlich, C., Rosset, S., Khabibrakhmanov, I., Mahatma, S., Weiss, S., Callahan, M., Collins, M., Ershov, A. and Kumar, S. (2010). Operations research improves sales force productivity at IBM. Interfaces, 40(1), 33-46. Retrieved from <https://doi.org/10.1287/inte.1090.0468/>
- Lamei, P. and Heidari, A. (2014). Predicting the sales volume of a new product in the food industry using a combination of quantitative and qualitative methods (Case study: Frozen pasta of Kaleh Company). Master's thesis, University of Tehran, Central Library - Information Hall, Registration Number: 68070.(In persian)
- Moussakhani, M. and Shahravan Mehr, A. H. (2015). Analyzing the Factors Affecting Qazvin's SME's Export Development with MADM Approach. Journal of Development Evolution Management, 7(23), 1-9. (In persian)

- Murray, F. T. and Ringwood, J. V. (1994). Improvement of electricity consumption forecasts using temperature inputs. *Simulation Practice and Theory*, 2(3), 121-139.
- Omid Gohar, E. and Darabi, R. (2015). The Relationship between Earnings Variability and Earnings Forecast Using Neural Networks in Companies Listed on Tehran Stock Exchange. *Journal of Economics and Business Research*, 6(11), 77-92. (In Persian)
- Raizada, S. and Saini, J.R. (2021). Comparative analysis of supervised machine learning techniques for sales forecasting. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 12(11), 102-110.
- Rohaan, D., Topan, E. and Groothuis-Oudshoorn, C. G. M. (2022). Using supervised machine learning for B2B sales forecasting: A case study of spare parts sales forecasting at an after-sales service provider. *Expert System with Applications*, 188(3), 1-13. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115925/>

Socio-political and Environmental Study of Iran's Industrial Growth between 1974-2017

Mohammad Taheri¹, Kia Parsa^{2*}, Nasser Mikaeilvand³

¹ Ph.D. Student in Industrial Engineering, Department of Industrial Engineering, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: amt85858@gmail.com

^{2*} Assistant Professor of Industrial Engineering, Department of Industrial Engineering, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Corresponding Author, Email: brparsa24@gmail.com

³ Associate Professor of Mathematics, Department of Mathematics, Central Tehran branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: nassermikaeilvand@gmail.com

Article Info

Received: 30/12/2024

Accepted: 23/02/2025

Pages: 137-158

Keywords:

Industrial Production;
Industrial Export;
simultaneous panel
data model

ABSTRACT

We construct a simultaneous panel data system of equations and estimate it with error component 3SLS (with TSP), to assess the performance of industrial subsystems of Iran in terms of social (Gini), political (democracy) environmental (CO² emission) and economic variables. Results show that industrial value-added increases, leads to more pollution (in terms of CO²), and GDP, too, while at the same time value added and export increase reduce Gini coefficient. But even increasing real wages increase Gini. When Gini coefficient increases, the real wages of labor will reduce sharply. Increasing tariff rates increase the demand for labor and exports, and reduce imports of sub-sectors, while increase in interest rates boost value added and exports. Also results show that human capital accumulation has positive impact on production and reduce imports of sub-sectors. In sum, it can be said that the industrial sub-sectors, which define in terms of ISIC2 digit codes has very complex development path which pose serious challenges for policy makers to program an industrial policy favorable for the economy and other sectors of it.

JEL Classification:

C10; C33; C50

COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by the Islamic Azad University, West Tehran Branch. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Extended Abstract

Purpose

In this paper, we study whether the industrial sector of Iran, and the economy as a whole, could tolerate these pressures to manage the society according to guidance of government plan known as resistive economy. For this purpose, we chose an industrial engineering view to construct a model for socio-political and economic systems which together constitute a grand system of industrial growth and development at the 1974-2009 period exactly before declaration of the plan to study the potentials of grand system according to the social, political, environmental and economic criteria and set a hypothetical system of equations according to industrial engineering view.

We construct a panel data model from the sector specific statistical data of industry-specific variables and will setup with them a system to unfold the facts of this sector and see whether it has the sufficient and necessary characteristics to perform the objectives and desires and estimate the hypothetical grand system by error component 3 stage least square (EC3SLS) and will draw a clear picture of history of industrial sub-sectors and their accordance to objectives of the plan.

Methodology

We construct a system out of four subsystems of Economic, social, political and environmental dimensions of industrial growth of Iran in 36 years, 5 years before Islamic Revolution and 31 years after that. The main reason why we employ this time period is that first, the statistical availability of data on these aspects in terms of 2digit ISIC codes, and then, tracking the historical evolution of the industrial sector.

Finding

Based on the path the industrial sector of Iran followed from 1974 up to 2009, we construct a simultaneous panel data model and the claims that industrial sector is not capable of delivering inclusive growth, and good performance in resistive economy, is tested. The period of study is from 1974 to 2009, the last year in which data in terms of ISIC 2-digit codes are available. This panel data approach (ec3sls) is used to study the effects of market competition and foreign direct investment on the technical efficiency of firms in Indonesia. we put together 4 subsystems of social, economic, environmental and political, and estimate the grand system.

Conclusion

As a conclusion, we need a new plan for resistive economy and other plans to solve new problem faced industrial sector. Especially now that we encounter other crisis such as covid-19 viruses, recession in the world economy and slowing down the price of crude oil, the main export of Iran and provider of foreign exchange necessary to run the path of development and industrial growth.

1. Introduction

After the burden of economic sanctions and blockade of Iran economy increased, in year 2010, government of Iran declared an economic and Socio-political Plan known as resistive economy. By resistive economy, we mean independent growth and development of industrial base from foreign countries, and Iran become ready to be inward looking, outward-orientated country which capable to produce industrial goods domestically, which constitute inward looking aspects of resistive economy, and export these goods to secure foreign exchange necessary for economic and social activities which constitute outward orientation aspects of the plan. This comprehensive and ambitious plan must be assessed to what extent will be successful. We must assess whether the industrial sector of Iran, and the economy as a whole, could tolerate these pressures to manage the society according to guidance of government plan.

For this purpose, we chose an industrial engineering view to construct a model for socio-political and economic systems which together constitute a grand system of industrial growth and development. By this task we attempt to disclose some important facts about this grand system and assess whether the system could reach its goals according to desires and objectives of government. Therefor we choose the 1974-2009 period exactly before declaration of the plan to study the potentials of grand system according to the social, political, environmental and economic criteria and set a hypothetical system of equations according to industrial engineering view. This task will be one by a simultaneous panel data system to see what will be the capabilities of industrial sector to reach the government goals. To done the task we construct a panel data model from the sector specific statistical data of industry-specific variables, as will be described later and will setup with them a system to unfold the facts of this sector and see whether it has the sufficient and necessary characteristics to perform the objectives and desires. After some review of characteristics, we estimate the hypothetical grand system by error component 3 stage least square (EC3SLS) and will draw a clear picture of history of industrial sub-sectors and their accordance to objectives of the plan. After that we have some conclusions about this system and will show that many undesired aspects of the system will preclude reaching to objectives.

The paper is organized as follows. In the second section we will briefly survey the literature regarding the performance of industrial sector of Iran, and to some extent, other countries. In the third section, we analyze the economic, political, sociological and historical environment pertaining to industrial sector and propose our

simultaneous panel data model. Section 4 devoted to estimation of systems and its results. Section five concludes.

2. Literature survey of industrial sector

Now, with regard to recent advances in the literature of industrial sector and policies of Islamic Republic of Iran, we construct a simultaneous panel data model of 9 sub-sectors and estimate it with EC3SLS estimator to infer some facts about them. These sub-sectors have interaction with political, social and environmental aspects of economy, and try to reach the status of industrialization.

perhaps the closer article to our work is Ashrafzadeh and Rahmani (2015). But their algorithm to estimate the model is not a true EC3SLS and closer to estimation of 3SLS model for a simultaneous equation. But in addition, they pointed out two important issues, the first of which is that the relationship between export (and especially industrial export) and GDP growth is empirical one, and the second and more important, is that we must not regress growth or GDP on policy variables such as monetary volume or variables and government spending. In the latter issue, it is important to mention domestic studies such as Naeeni and Nazifi (2001), Nazari and Goharian (2002) and Falihi and Amini (2000) which all repeat these mistakes. This is Rodrick (2005) critique of such approach to empirical relationship between growth and policies. In the international arena, we might point to Ram (1986), Landau (1986), Bairam (1990) and Lindauer et al. (1992).

With these important caveat, Ashrafzadeh and Rahmani (2015) construct 8 equations for 8 indigenous variables such as export demand, export supply, import, CPI, labor demand, real wages, capital stock and industrial investment, and estimate these equations with 3SLS method.

In essence, using simultaneous panel data estimation is rare and include a few papers, inter alia, Alsaleh, et al. (2017), Hsiao and Zhou (2015) and yang and Lee (2019) and Alaedini and Ashrafzadeh (2016). Baltagi and Long liu (2009), Baltagi and Deng (2015) and Lundberg and squire (2003), are also among these few papers.

3. Economic, political, Social and historical environment of Industrial sector

In this section we construct a system out of four subsystems of Economic, social, political and environmental dimensions of industrial growth of Iran in 36 years, 5 years before Islamic Revolution and 31 years after that. The main reason why we employ this time period is that first, the statistical availability of data on these aspects in terms of 2digit ISIC codes, and then, tracking the historical evolution of the industrial sector.

For this to done, we must put together the four subsystems and estimate the resulting big system, and this is why we try simultaneous panel date estimation.

The variable to represent sociological aspects is GINI coefficient, which measures the inequality of income distribution. The political variable is an index of democratic government in Iran, which download from ICRG site. The economic variables are production, export, import, employment, wage, the number of industrial firms and the like, which are gathered from statistical center of Iran (SCI).

In addition, a variable from environmental aspects of industrial growth entered in the system (i.e., CO₂ emission in the atmosphere) to assess the performances of four systems together and their interactions.

The performance of trade and growth in Iran was the subject of many articles. Ashrafzadeh and Askari 1385 (1996), consider the effect of trade and foreign exchange policies on export and import of industrial goods in Iran. In the trade and growth models, many articles have been written which all is empirical. Since up to date there are no theoretical papers on this subject, usually, in these paper productivity or export or industrial production were regressed on an index of trade and they concluded that productivity or export have a positive relationship with open trade policy or trade liberalization. Bernard et al. (2003) and Melitz (2002) and Yeaple (2005) show that between productivity and the reduction of trade cost, including tariffs and transport cost, there are negative relationship.

In Iran, Ashrafi (2002) analyze the performances of sub-sectors of industrial sector, and Behar and Edwad (2005) say that the document of growth, employment and redistribution of income in south Africa insists on the reduction of unit cost of production and export led growth and competitive advantages, since south Africa compete based on price.

This theme was the main emphasize of economic and social planning of Islamic Republic of Iran. But since (2005) onward the target and direction of policies have been changed and economy and industrial sector follow another different path. In the plan of Targeted Subsidies of government which fourfold the prices of energy carriers and paying pecuniary subsidies in 2010 their points were perfectly ignored.

The plan of targeted subsidies leads to a severe decline of GDP and high inflation, and in the "document of non-inflationary exit from recession" which president Rohani cabinet announced in 2013, we see an emphasize on increasing export and industrial production, while we now see higher inflation and negative growth.

Figures (1), below shows the historical performance of industrial exports in Iran. In 1968 up to 1981 it can be seen that industrial export increased from 1968 to 1974 and starts from US\$24.6M and reach to US\$163.1M, but after the positive oil price shock in 1974 it reduced to US\$145.7M in 1975 due to this shock which increased the foreign exchange revenue of oil export and produce a biased against industrial exports. Immediately after that it begins to fluctuate about US\$ 163M but from 1979, the incipient of Islamic revolution, it dropped sharply and decreased to US\$13.2M in 1981, about one tenth of 1974 figure. Since this Dutch disease effects of oil shocks together with the effects of Islamic revolution, industrial production follows the swinging path and as can be seen from figure (2), the value added of this sector drop sharply in 1978 and with the effects of Islamic revolution in 1979, too. But after that some positive move is seen in value added in 1980 and 1981. Some political upheaval, such as social class transformation could produce this situation but the anomaly of this sector has many other causes especially the nationalization of industries and manufactures and escape or execution of industrial entrepreneurs.

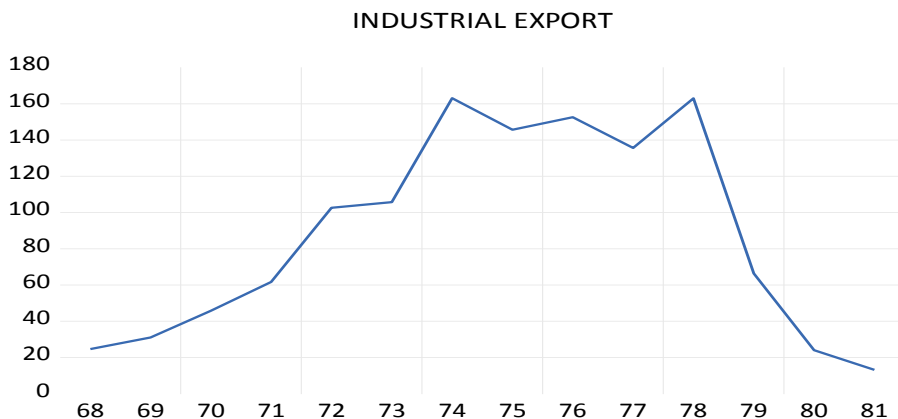


Figure (1): industrial exports, 1968-1981: US\$M

Source: central bank of Iran

After 2 years of revolution, the war with Iraq began and had very bad effects on industrial sector and the economy as a whole. Many near socialistic policies and rationing, multiple exchange rate system and financial suppression with eliminating interest rates imposed on economy which together with the drop in foreign exchange revenue and destruction of industrial sites during war, led to sever fluctuations of industrial production and GDP.

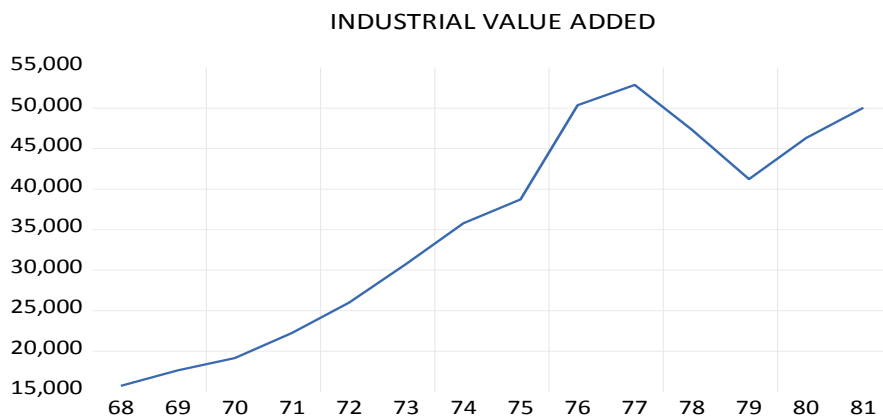


Figure (2): industrial value added, 1968-1981: billion Rials of Iran

Source: central bank of Iran

These harmful fluctuations and upheavals continue in the 1980s and produce many inefficiencies and wrong price signals which guide the direction of investment in the after-war reconstruction and setting up of new production sites (1988 onward). While this wrong signal the economy entered in the after war economic activities prone to

financial and exchange rate crisis which occurred in 1995 onward several time and the economy is still in the stagflation statues. As is evident in figure (3), GDP fall several times which even after the 2010s continue up to now. Although some blame sanctions and blockade the causes of this stagflation and high inflation during 2010s, it must be added that quite wrong and awkward economic policies play important role in this process. In the 2020, inflation surged and recession continue.

Especially in 2010 a recession started and up to now there is no sign of recovery. But industrial exports increased. This is another sign of unfolded root cause of this anomaly, but certainly it must be high growth of monetary volume, badly developed socioeconomic five-year program of government and massive prevalence of wrong price signal and recession of gross fixed capital formation and fiscal deficit of government which feed from rapid monetary growth that deliver these bad results. The government perused export led growth, but the growth of industrial exports is not enough to compensate and solve the economic problem as a whole. We see in the figure (4), that industrial exports growth is not bad, but has not produce high volume of foreign exchange to offset the nose dive decrease of oil export. In short, this history of economic activities has bad and harmful effect on the whole economy. Exactly, these sever fluctuations of GDP that don't allow the economy exit from stagflation and derailed investment and innovation.

The extent of such derailing was so vast that after the plan of targeting subsidies and four folding of the price of energy carries which called great surgery, a financial and foreign exchange rate crisis engulfed the country and badly affect industrial sector. According to central bank report the number of firms dropped from 13 in 2011 to 182 in 2012 and finally to 1922 in 2015.

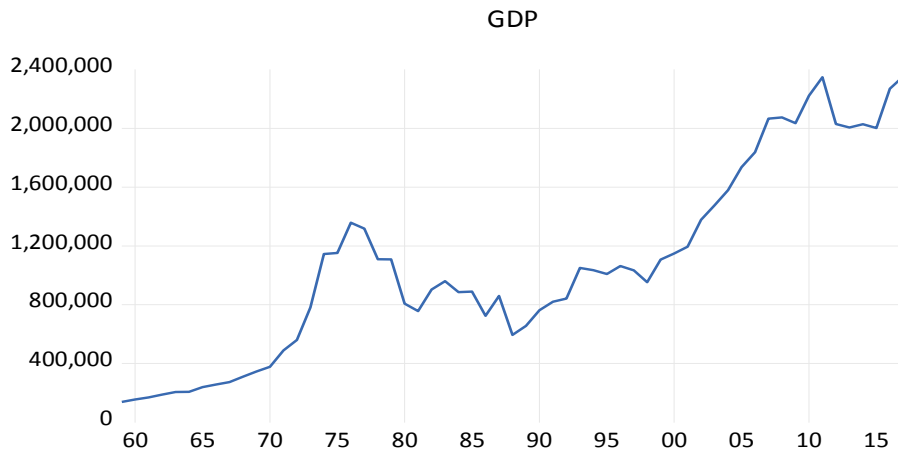


Figure (3): GDP from 1959 to 2017, billion Rials of Iran

Source: central bank of Iran



Figure (4): Industrial export, 1982-2017: US\$M

Source: central bank of Iran

The foreign exchange crisis deprived firms access to foreign exchange and value added decreased. This unfortunate destination for this sector still does not revolt and after the imposition of sanctions of Donald Trump government intensified. Now we are in position to build our model and see what was the picture for industrial sub-sectors before the plan and intensifying sanctions and then draw some inference about the events surpassed these sub-sectors.

4. The model

Based on the path the industrial sector of Iran followed from 1974 up to 2009, we construct a simultaneous panel data model and the claims that industrial sector is not capable of delivering inclusive growth, and good performance in resistive economy, is tested. The period of study is from 1974 to 2009, the last year in which data in terms of ISIC 2-digit codes are available.

Baradaran and Mohammadi (2016), in a system of panel equation, specify the value added of industrial sector and export, and import of it using EC2SLS model for 9 subsectors. Another paper which considers the relationship between macro-economic environment and industrial sector is Shahbazi and Karimzadeh (2015), but with the big mistake of regressing value added on money volume and government budget. Ashrafzadeh and Rahmani (2015), escape from this mistake and we have, like their model, construct a systemic model, but this time, augmented with variables from socio-political and environment. The contribution here is that if industrial growth is not inclusive growth, with more emphasize on more equal income distribution and maintaining social and political balance, its direction is far from the targets of resistive economy. Enders and Ma (2011) provide time series analysis of GDP sub-sectors, and we here attempt on panel data.

To do this, we construct the following system as follows, but at this point we must mention some very important issues in systemic works and especially in the model we construct here. The first point is that here we encounter with the problem of

uncertainty and indeterminacy in the sign and significance of estimated coefficient, just like the quantum physics. If we try to correct the sign of a coefficient, we will lose its statistical significance, and when we try to correct significance, we will lose its sign. This is very important problem which at the first sight may cause confusion for the reader.

The second issue is that the reader of this system may want a theoretical foundation for each equation and we must try to do this under the problem of uncertainty. Now we try to do this and justify the equations.

The first equation is for value added of each sub-sector:

$$LNvalad_{it} = \alpha_1 LN(k_{it}/l_{it}) + \alpha_2 intoney_t + \alpha_3 LNhcapital_t + \alpha_4 LNtariff_{it} + \alpha_5 LNfirm_{it} + \alpha_6 LNprimst_t + \varepsilon_{1it} \quad (1)$$

In which LN represents the logarithm of variables;

Valad represents per capita value added of each sub-sector; Source: Statistical center of Iran (SCI)

k/l represents per worker capital stock of each sub-sector; Source: Statistical center of Iran (SCI) which capital calculated from investment flow in each sub-sector.

l represents the number of labors in each sub-sector; Source: Statistical center of Iran (SCI).

Intoney represents one-year interest rate; Source: central bank of Iran (CBI).

Hcapital is the sum of primary, secondary and tertiary students in Iran; Source: World development Indicator (WDI) of World Bank,

Tariff_{it} is the tariff imposed on the import of each sub-sector; Source Iranian Custom data for tariff lines which transformed by the authors to ISIC 2-digit codes, primst is the number of primary pupils. Source WDI,

Firm represents the number of firms in each sub-sector. Source: SCI,

And ε represents error term for the equation.

Here this production function is quite similar to the endogenous production function. Per capita product is related to per capita capital and augmented with the number of students, which is a proxy for human capital. Also, we enter in this equation the price of capital (intoney, the interest rate). Our theoretical justification for adding the number of firms in the sub-sectors is that trying to show the economies of scale for each sub-sector. It is important to note that we have a separate equation for the number of firms which constitute a real system with the production function, and to some extent tariffs that have a very important relation with the production. If tariff rates increased the price of domestic goods will fall in terms of imported goods and domestic production will encouraged. And the presence of primary students in the equation is for distinction with all kind of human capital which will see it has no positive and significant effect on production and the sum of primary, secondary and tertiary students is a good measure of human capital.

The second equation is for CO2 emission:

$$LNco2_t = \beta_1 LNvalad_{it} + \beta_2 LNexd_{it} + \beta_3 LNgdp_t + \beta_4 intoney_t + \beta_5 LNere_t + \beta_6 LNfirm_{it} + \varepsilon_{2it} \quad (2)$$

Co₂ is the carbon de oxide emission in the atmosphere; Source WDI.

Exd is the export of each sub-sector; Source: Iranian Custom data.

GDP is the gross domestic product of Iran; Source: central bank of Iran.

Ere is the nominal exchange rate, one US\$ per Rials of Iran; Source: CBI.

We must provide some theoretical foundation for this equation. In this equation we directly enter the per capita production which is a good index for emission of co₂. By default, we note that industrial production is energy intensive and cause the emission of co₂ and other pollutant in the atmosphere. This quite is derived from environmental literature and is legal in this equation. Also,

Other activities like export and GDP are influenced the emission, especially we want to know whether export is pollutant or not. This point is discussed in the environmental issues and international trade to show that whether trade is caused pollution or activities which is pollutant house. Fortunately export of industrial goods will reduce the pollution and it has very important policy implications, and so for the GDP which we want to see what condition it produce in this system. Two other important policy variables such as exchange rate or interest rate which enter the equation are for controlling pollution in the society and economy as a whole, in addition to efforts of organizations responsible for that matter. Finally, it is very important problem whether increasing the number of firms will reduce or increase pollution, and by observing this effects policy intervention will be necessary.

The third equation is for GINI coefficient for distribution of income in the economy and society:

$$gini_t = \gamma_1 LNco2_t + \gamma_2 LNvalad_{it} + \gamma_3 LNexd_{it} + \gamma_4 LNhcapital_t + \gamma_5 LNere_t + \gamma_6 LNimd_{it} + \gamma_7 LNwagereal + \varepsilon_{3it} \quad (3)$$

In which imd is the import of each sub-sector; Source: Iranian Custom data.

Wagereal is the real wage in each sector; calculated by author from SCI statistics from labor compensation in each sub-sector divided by number of labor and then by CPI; Source: SCI.

The theoretical foundation for this equation follows similar path in which it is very important to know how pollution affects GINI index. For example, pollution, like a war, can cause massive immigration which is followed by mass poverty, as you might see in Baluchistan, a province of Iran, following the shortage of water and recurring drought. Other variables are economic activities and the social one (hcapital) which can affect Gini index. On the other hand, the poor can pollute the environment by choosing pollutant fuel, destruction of jungles and water resources and the like. We must await to see how coefficients appear in estimation table. We cannot impose expectations on the sign of them at this moment.

The fourth equation is for the export of each sub-sector:

$$LNexd_{it} = \delta_1 LN gdp1_t + \delta_2 int indust_t + \delta_3 int o ney_t + \delta_4 LNere_t + \delta_5 LNtariff rate_{it} + \delta_6 LNfirm_{it} + \delta_7 LNprimst_t + \delta_8 LNl sec s t_t + \varepsilon_{4it} \quad (4)$$

gdp1 is the one-year lag of GDP; Source: CBI.

Intindust is the interest rate for industrial sector; Source: CBI.

Secst is the number of secondary pupils.

Here we see that export is a function of gdp1 which is economic activity index and all other variables appeared in the equation are quite relates to export. Intindust and intoney are interest rates which have influence export because export requires capital for its operation. Exchange rate(ere) and tariffs is come from new international trade theory, clamming tariffs cause negative biased on export while exchange rate has direct effect on export. On the other hand, tariffs may cause the value add you increase and then export begins. We have tariffs in the production function and if it increases the production, it may have positive sign in export equation. Countries with this characteristic may be processor of imported goods for re-export.

The fifth equation is for import of each sub-sector in terms of US\$

$$LNimd_{it} = \xi_1 LNere_t + \xi_2 LNvalad_{it} + \xi_3 LNtariff rate1_{it} + \xi_4 int fivey_t + \xi_5 LNfirm_{it} + \varepsilon_{5it} \quad (5)$$

Imd is the import of each sub-sector in terms of US\$; Source: Iranian custom data.

Tariff rate1 is the one-year lag of tariff rate for each sub-sector; Source: Iranian Custom data.

Intfivey is five-year interest rate; Source: CBI.

The theoretical foundation for import equation is quite similar to export except we enter here five-year interest rate since importers may use usanse credit for imports and its rate is smaller than the short rate interest for importers and greater for foreign exporters. Then we may have here the sign indeterminacy. And finally, when new firms start its operation, they need imported goods and materials.

The sixth equation is for labor force in each sub-sector:

$$LNl_{it} = \theta_1 LNvalad_{it} + \theta_2 intoney_t + \theta_3 LNwagereal_{it} + \theta_4 LNtariff rate1_{it} + \theta_5 LNfirm_{it} + \varepsilon_{6it} \quad (6)$$

Wagereal is the real wage in each sub-sector; calculated by author from SCI statistics from labor compensation in each firm; Source: SCI.

In this equation the theoretical foundation is quite clear. This equation and the next one constitutes the labor market which play a very important role in industrial sub-sector and in the development path of country as a whole. We must await to see how labor market behave in the system. Note that the interest rate is a proxy for capital price and this mix of interest rate and tariff rate have a strong effect on the role discussed above.

Seven equation relates to real wages:

$$LNwagereal_{it} = \varphi_1 LNl_{it} + \varphi_2 intoney_t + \varphi_3 LNvalad_{it} + \varphi_4 ln food exp_{it} + \varphi_5 gini + \varphi_6 LNfirm_{it} + \varepsilon_{7it} \quad (7)$$

Foodexp is the proxy for the price of food in Iran calculated by the dollar export of food stuff divided by the weight of food export; Source SCI.

It is quite clear here that real wage is a function of number of labors, the price of capital(intoney) which is a sustainable input in production process, the price pf food

stuff, indeed the wage good for labors, gini coefficient which measure the poverty of labor force, with the possible effect on the wage that labor demand. Increase in the number of firms which demand labor and value added that may be labor intensive or capital intensive, in any way labor is the essential input in the production process.

And finally, the eight equation is for the number of firms which by the nature of political-economic facts of these 36 year is affected by the index of democracy:

$$LNfirm_{it} = \sigma_1 LNtariff_{it} + \sigma_2 LNvalad_{it} + \sigma_3 LNimd_{it} + \sigma_4 LNdemoc_t + \sigma_5 LNmoney_t + \sigma_6 LNg_t + \varepsilon_{8it} \quad (8)$$

Democ is the index of democracy; Source: International Country Risk Guide (ICRG).

Money is the volume of money, M2: Source CBI.

G is the government consumption expenditure; Source: CBI.

We will discuss the coefficients and theory in the model section below.

This panel data approach (ec3sls) is used by Esquivias and Harianto (2020) to study the effects of market competition and foreign direct investment on the technical efficiency of firms in Indonesia. Yang et al. (2021) tries on the framework of industrial sector of each province of china, investigate the regional disparities in the industrial carbon productivity; as we try here in this paper on CO₂ emission and find that sub-sectors emission increases with the increase of industrial value added in Iran. As an example, Lin et al. (2019) considers the problem CO₂ emission in Chinese industrial sub-sectors.

The results of estimation of this system with 8 equations is reported in table (1):

Table (1): 3sls and ec3sls estimates of the system of equations*

Parameter	3SLS			EC3SLS	
	Estimate	t-statistic	P-value	t-statistic	P-value
α_1	0.012227	0.270749	[0.787]	.168842	[.866]
α_2	.119585	4.06567	[.000]	2.53539	[.011]
α_3	.407848	20.9489	[.000]	13.0639	[.000]
α_4	.720227	11.1919	[.000]	6.97939	[.000]
α_5	1.94255	10.4015	[.000]	6.48648	[.000]
α_6	-.747077E-06	-22.6250	[.000]	-14.1092	[.000]
β_1	.084790	6.86054	[.000]	4.27830	[.000]
β_2	-.117802	-8.07770	[.000]	-5.03733	[.000]
β_3	.726473	11.8700	[.000]	7.40222	[.000]
β_4	.586365E-02	1.84674	[.065]	1.15164	[.249]
β_5	.328824	22.5653	[.000]	14.0720	[.000]

3SLS				EC3SLS	
Parameter	Estimate	t-statistic	P-value	t-statistic	P-value
β_6	-.824657	-19.3686	[.000]	-12.0784	[.000]
γ_1	-.150520	-5.26092	[.000]	-3.28076	[.001]
γ_2	-.406125E-02	-2.41412	[.016]	-1.50547	[.132]
γ_3	-.011566	-2.58486	[.010]	-1.61194	[.107]
γ_4	.516677E-02	3.40130	[.001]	2.12108	[.034]
γ_5	.481967E-02	.892186	[.372]	.556376	[.578]
γ_6	.041824	2.69671	[.007]	1.68169	[.093]
γ_7	.182032E-02	.828616	[.407]	.516733	[.605]
δ_1	.816632	28.1102	[.000]	17.5298	[.000]
δ_2	.052080	5.14983	[.000]	3.21148	[.001]
δ_3	.149944	17.2832	[.000]	10.7780	[.000]
δ_4	1.42927	25.0957	[.000]	15.6499	[.000]
δ_5	1.96353	40.1341	[.000]	25.0280	[.000]
δ_6	4.12599	20.6885	[.000]	12.9016	[.000]
δ_7	13.2748	21.7411	[.000]	13.5580	[.000]
δ_8	-26.7892	-29.3062	[.000]	-18.2757	[.000]
ξ_1	.208188	2.66745	[.008]	1.66345	[.096]
ξ_2	.431693	8.60264	[.000]	5.36469	[.000]
ξ_3	-.241425	-4.40335	[.000]	-2.74597	[.006]
ξ_4	-.120447	-5.91596	[.000]	-3.68925	[.000]
ξ_5	-.085000	-.333433	[.739]	-.207932	[.835]
θ_1	.084288	8.91804	[.000]	5.56138	[.000]
θ_2	.092675	18.2163	[.000]	11.3599	[.000]
θ_3	.053624	11.5665	[.000]	7.21299	[.000]
θ_4	.490609E-03	.013757	[.989]	.857903E-02	[.993]
θ_5	.020889	.497309	[.619]	.310127	[.756]

3SLS				EC3SLS	
Parameter	Estimate	t-statistic	P-value	t-statistic	P-value
φ_1	7.05242	18.4573	[.000]	11.5101	[.000]
φ_2	-.434252	-6.32992	[.000]	-3.94740	[.000]
φ_3	-.661983	-7.06495	[.000]	-4.40577	[.000]
φ_4	-1.80218	-19.4605	[.000]	-12.1358	[.000]
φ_5	-29.9995	-5.02043	[.000]	-3.13079	[.002]
φ_6	1.66102	4.53613	[.000]	2.82878	[.005]
σ_1	-.072824	-5.33546	[.000]	-3.32725	[.001]
σ_2	-.111039	-6.43990	[.000]	-4.01598	[.000]
σ_3	1.15400	22.9006	[.000]	14.2810	[.000]
σ_4	-.121240	-3.68335	[.000]	-2.29697	[.022]
σ_5	-.685605	-22.8756	[.000]	-14.2655	[.000]
σ_6	.165778	24.2250	[.000]	15.1069	[.000]

*Credit goes to Client Cummins for providing TSP codes to estimate EC3SLS model

Source: Research findings

In this table the column2 of right-hand side relate to the coefficient of 3sls estimation and ec3sls, which is equal and the 3 column report standard deviation and t-statistics for 3SLS. The fifth column is the standard deviation of coefficient for EC3SLS and the 5th column of model is standard deviation for the latter model. Most of coefficient is significant statistically but in the systemic estimation statistically significant is not important.

As you can see in table (1), we put together 4 subsystems of social, economic, environmental and political, and estimate the grand system. All α_i 'S' refer to the value-added equation and we see that the parameter of per worker capital stock in this equation has positive sign, as expected in the production function literature. But more importantly, the effects of all human capital index are positive which show that there is a long way for sub-sectors to benefit from human capital accumulation.

The one-year interest rate and import tariffs has positive impact on value added and this confirms that the necessary change and new technology transfer have not taken place during 36-year sample. In any way, all other coefficient in the value-added equation is positive, according to theoretical expectations except the coefficient of primary pupils. the increase in the number of firms increases the value added and this confirms that as the industry size increase, production will rise, which is another sign of potential economies of scale in the production.

In the equation (2), which reports the coefficients of CO₂ emission, we see that as value added increases, pollution will increase too, and this is an important result shows that the industrial sector production has negatively impact environment. Also, we see that the increase of GDP increases the CO₂ pollution and is a sign that overall economy is pollutant. We can see that even increasing interest rate and exchange rate, also, result in more pollution and these points pose very challenging tasks for government to plan a correct industrial policies and program. But increasing the number of firms will reduce pollution. Moler (2016) pursue the same problem for Danish economy for 8 sub-sectors.

In the third equation it can be seen that increasing CO₂ emission, value added and export will reduce Gini coefficient and more equitable distribution of income. In those events we must conclude that emission of more CO₂ will require for decreasing Gini index and it is not wondering since the poor or the country try to escape poverty or damper it by the pollutant way. That is, social system can perform better if these three-variable increase. Also, it is evident that increasing human capital, exchange rate and import increase Gini coefficient and that is a wondering result for resistive economy policies, especially that increasing real wages increase Gini, another wondering result but not against expectation, because as the real wages increase the demand for labor decrease and unemployment results which increase GINI index.

In the export equation we see that all 7 variables have positive impact on export, the number of pupils in the secondary education has negative impact while at the same time increasing tariffs will increase export. These results are not unexpected since exports require more educated human capital. In this point it must be added that when increasing tariffs increase export, it can be either the economy is not liberalizing and technology does not transfer or we cannot observe processing of importing semi-processed goods for reexport.

In the import equation it can be seen that increasing exchange rate will not decrease import and value added will also increase import (the more the production, the more semi-finished materials and parts will be needed), but tariffs, interest rate and the number of firms will reduce imports, as expected.

The equation of labor demand shows that increasing tariff rates will increase the demand for labor and all other variables have positive impact on the demand for labor too.

In the real wage equation, only interest rate and value added has negative impact on that variable, while the negative effect of value added is not at odd with expectation because more production needs more labor and when the technology of production is labor intensive, industrial employer will prefer cheaper wage when there is not trade union. The price of food stuff also has negative impact on real wage which has correct sign, because it is wage goods, while increasing the number of firms will increase the wages.

Indeed, these two equations represent labor market and we see that while the value added reduce the real wage, it increases the demand for labor which is another sign of correct labor market specification.

Finally, at the eight equations for the number of firms, we see that political system has odd sign and effects for the number of firms. This result especially is expected in such sociolect political system whit up and down of the social class. Of course, some other variables have negatively impacted the number of firms, among which are the tariffs (another sign that new technology is not transferred), and value added, but more important to note is that the government consumption has positive impact on the growth of number of firms, but increasing money volume reduce this variable. There must be pointed out that during the post revolution era and especially in recent years, money volume rapidly increases which, as a result, the number of firms decrease. We can add this time that when money volume increases, the inflation surges, whit it the investment horizon is deteriorate and prefer to more investment will decline, and the number of firms reduce.

5. discussion, summary and conclusion

The resistive economy plans in Iran set forth from 2010 onward to conduct economic affair of this country. Here, in this paper, we review the growth path of industrial sub-sectors of Iran from 1974 to 2009 and see that this path is not inclusive growth. The inequality and pollution were the characteristics of this path. With this background, the government of Iran implements the plan of targeted subsidies and increasing the price of energy carriers, 4-fold, to raise money to pay pecuniary subsidies. This plan was a sever blown to industrial sector and in the early of 2011 a complete financial and foreign exchange crisis engulfed industrial sector. Many firms closed and workers fired from firms. Unemployment increases and industrial value added decreased sharply. This new situation rises in the wake of foreign sanctions and blockade of Iranian economy. GDP drastically reduced and this was another blow to the people, and to sub-sectors. They were promised to have a good part of fund raised from 4-fold increase of energy prices, but never realized. therefore, we can conclude that this sector is not a good candidate for outward orientation and inward-looking elements of resistive economy plan. Indeed, a mix of several plans (resistive economy, targeted subsidies, and increasing the price of energy) totally swoop a big part of industrial base, and the plan of resistive economy was not implemented properly.

As a conclusion we must summarize that we need a new plan for resistive economy and other plans to solve new problem faced industrial sector. Especially now that we encounter other crisis such as covid-19 viruses, recession in the world economy and slowing down the price of crude oil, the main export of Iran and provider of foreign exchange necessary to run the path of development and industrial growth.

As evidence to this claim, consider the recent data on industrial firms in 4-digit ISIC 3 revision. The central bank of I.R. Iran, reports the negative growth rate of industrial value added in 2012 (exactly one year after the targeted subsidies plan) equal to -4.1 percent and for 2017 equal to -5.3. Yet we can look at the data of SCI for industrial firms in terms of 4-digit ISIC code rev.3.

Figure (7), shows the total number of labor force from 1996 to 2013. As you can see, immediately after the implementation of awkward plan of targeted subsidies and quadrupling the price of energy, the labor force in industry nose dive (1391, 2012). Figure (8), shows the number of industrial firms from 1996 to 2013 which depict a drastic fall. Indeed, a mix of 3 awkward plans engulfed industrial sector. Several points are striking in this figure (8). First, after the foreign exchange crisis of 1995, the number of firms drop sharply. Second, in 2002, after the liberalization of trade policy and unifying exchange rate (instead of multiple rate system), the number of firms suddenly increase and after the beginning of Ahmadinejad cabinet, the number of firms gradually reduced up to 2013. It seems that all the policies from 2001 onward were really awkward. This pity path the industrial sector has from 1996 to 2013, there remains no room for other policy implications.

CO2

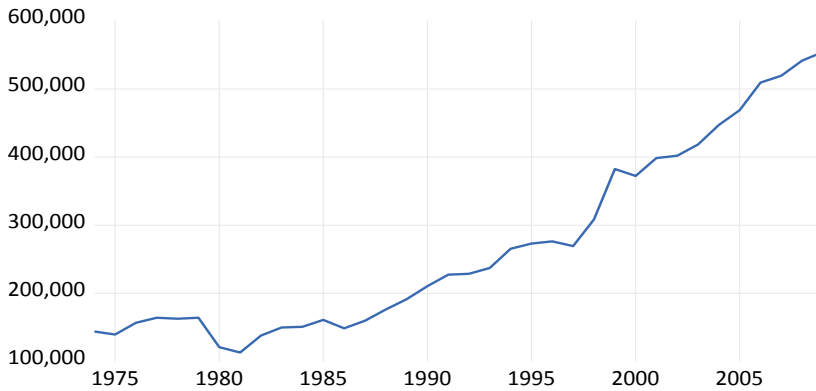


Figure (5): CO2 Emission in Iran

Source: WDI

GINI

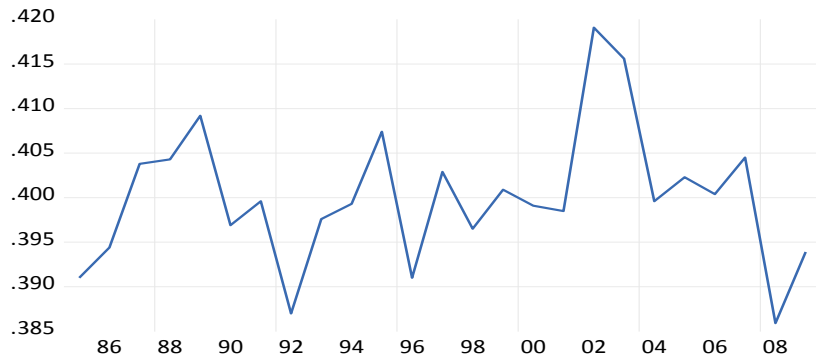


Figure (6): GINI Coefficient in the economy and Society

Source: SCI

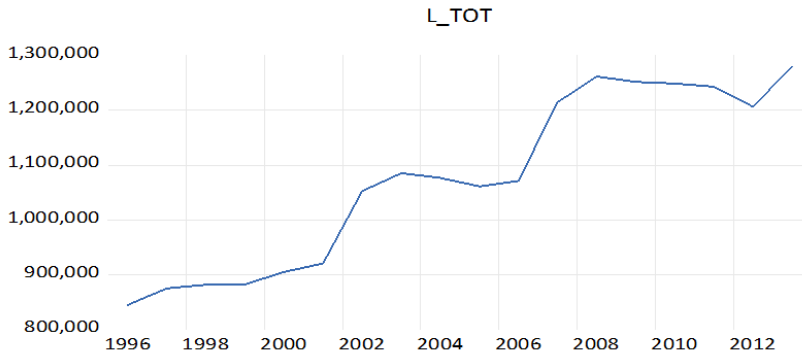


Figure (7): Total number of industrial employments

Source: SCI

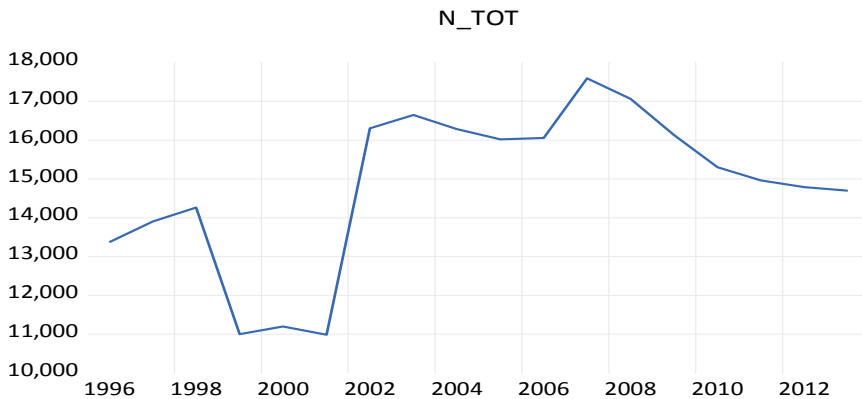


Figure (8): number of firms with yearly movements

Source: SCI

All these policies experienced during this time period and all ineffective, producing catastrophic results. No other policies remain to offer at this section of paper except increasing interest rate, causing a mild and short ended recession, and then the economy and industrial sector gradually return back to positive growth path.

References

- Alaedini, P. and Ashrafzadeh, H.R. (2016). Iran's Post-Revolutionary Social Justice Agenda and Its Outcomes: Evolution and Determinants of Income Distribution and Middle-Class Size. *Economic Welfare and Inequality in Iran*, 15-45. Retrieved from https://doi.org/10.1057/978-1-349-95025-6_2/ (In Persian)

- Alsaleh, M., Abdul-Rahim, A.S. and Mohd-Shahwahid, H.O. (2017). An empirical and forecasting analysis of the bioenergy market in the EU28 region: Evidence from a panel data simultaneous equation model. *Renewable and Sustainable Energy*, 80(12), 1123-1137. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.167/>
- Ashrafi, y. (2002). Estimating the effects of trade policies on industrial exports. *Journal of Economic Research and Policies*, 10(21), 71-98. (In Persian)
- Ashrafzadeh, S.H.R. and Asgari, M. (2006). The Effects of Trade and Exchange Rate Policies on Industrial Goods in Iran. *Iranian Journal of Trade Studies (IJTS)*, 10(39), 83-108. SID. <https://sid.ir/paper/7177/en/> (In Persian)
- Ashrafzadeh, S.H.R and Rahmani, M. (2015), The effects of monetary, fiscal, exchange rate, and trade policies on the export and employment of industrial sectors of Iran. *Quarterly journal of Applied Economic studies Iran*, 4(15), 133-148. (In Persian)
- Bairam, E. (1990), Government size and Economic Growth: The African Experience 1960-85. *Applied Economics*, 22(10), 1427-1435. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/00036849000000113/>
- Baltagi, Badi. H. and Liu, L. (2009). A note on the application of EC2SLS and EC3SLS estimators in panel data models. *Statistics & Probability Letters*, 79(20), 2189-2192. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.spl.2009.07.014/>
- Baltagi, Badi. H. and Deng, Y. (2015). EC3SLS Estimator for a Simultaneous System of Spatial Autoregressive Equations with Random Effects. *Econometric Reviews*, 34(6-10), 659-694. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/07474938.2014.956030>
- Baradaran, V. and Mohammadi, S.H. (2016). The Effects of Macroeconomic Variables on Industry Sub Sectors Value Added: An Econometrics Approach. *Journal of Trade Studies*, 20(78), 29-60. Retrieved from <http://dor.isc.ac/20.1001.1.17350794.1395.20.78.2.1/>
- Behar, A. and Edwards, L. (2005). Estimating elasticities of demand and supply for South African manufactured exports using a vector error correction model. *The Center for the study of African Economics, Working paper series paper 204*, 1-16.
- Bernard, A.B., Bradford, B.J. and Schott, P.K. (2003). Falling Trade Costs, Heterogeneous Firms, and Industry Dynamics. *National Bureau of Economic Research (NBER), Working Paper 9639*. Retrieved from <https://doi.org/10.2139/ssrn.392340/>
- Enders, W. and Jun, M. (2011). Sources of the great moderation: A time-series analysis of GDP subsectors. *Journal of economic Dynamics and control*, 35(1), 67-79. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2010.07.008/>
- Esquivias, M. A. P. and Harianto, S.K. (2020). Does competition and foreign investment spur industrial efficiency? firm-level evidence from Indonesia. *Heliyon*, 6(8), 1-10. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04494/>

- Falihi, N. and Amini, A. (2000). Study on the Effects of money volume and Banking Facilities On the supply and demand of labor force. the ninth conference of monetary and foreign exchange Policies, the Institute of money and Banking Research, Iran, Tehran.
- Hsiao, C. and, Zhou, Q. (2015) Statistical inference for panel dynamic simultaneous equations models. *Journal of Econometrics*, 189(2), 363-396. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2015.03.031/>
- Jalali Naeini, S.A.R. and Nazifi, F. (2001). Asymmetric Effects of Monetary Shocks on Output. *Iranian Journal of Economic Research*, 3(9), 13-41. (In Persian)
- Landau, D. (1986). Government and Economic Growth in the Less Developed Countries: An Empirical Study for 1960-1980. *Economic Development and Cultural change*, 35(1), 35-75.
- Lindauer, D. L. and Velenchik, A, D. (1992). Government spending in development countries: Trends, Causes and consequences. *The world Bank Research observer*, 7(1), 59-78. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/wbro/7.1.59/>
- Lundberg, M. and Squire, L. (2003). The simultaneous evolution of growth and inequality. *The economic journal*, 113(487), 326-344. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00127/>
- Melitz, Marc J. (2003). The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Journal of the Econometric society*, 71(6), 1695-1725.
- Moller, N. F. (2016). Energy Demand, Substitution and Environmental Taxation: An econometric analysis of eight subsectors of the Danish economy. *Energy Economics*, 61, 97-109. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.10.004/>
- Nazari, M and Gouharian, F. (2002). The study on the effects of monetary policy variables on Employment of Main Economic sector in Iran (1345-1378), *Journal of Economic Research*, 37(1), 187-207. (In Persian)
- Ram, R. (1986). Government Size and Economic Growth: A New Framework and Some Evidence from Cross-Section and Time-Series Data. *The American Economic Review*, 76(1), 191-203.
- Rodrick, D. (2005). Why we learn nothing from regressing economic growth on policies, *Seoul Journal of Economics*, 25(2), 137-151.
- Shahbazi, K. and Karimzadeh, E. (2015). Impacts of Monetary and Fiscal Policies on Value Added of Industrial Sector in Iran in Line with the General Policies of the Industrial Sector. *A Quarterly journal of Macro strategic policies*, 2(8), 93-110. (In Persian)
- Lin, X., Zhang, Y. and Zou, C. (2019). CO2 emission characteristics and reduction responsibility of industrial subsectors in China. *Science of the Total Environment*, 699, 134386. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134386/>

- Yang, H., Zhengnan L., Xunpeng, S., Isaac, A. M., Yusen, L. and Weijian, C. (2021). Multi-region and multi-sector comparisons and analysis of industrial carbon productivity in China. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123623. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123623/>
- Yang, K. and Lung-fei, L. (2019). Identification and Estimation of Spatial Dynamic Panel Simultaneous Equations Model. *Regional Science and Urban Economics*, 76, 32-46. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2018.07.010/>
- Yeaple, S. R. (2005). A simple model of firm heterogeneity, international trade, and wages. *Journal of international Economics*, 65(1), 1-20. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2004.01.001/>

بررسی اجتماعی سیاسی و زیست محیطی رشد صنعتی ایران بین سال‌های ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۶

محمد طاهری^۱، کیا پارسا^۲، ناصر میکائیلوند^۳

۱. دکتری دانشجوی مهندسی صنایع، گروه مهندسی صنایع، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: amt85858@gmail.com

۲. استادیار گروه مهندسی صنایع، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: brparsa24@gmail.com

۳. دانشیار گروه ریاضی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: nassermikaeilvand@gmail.com

چکیده	اطلاعات مقاله
برای ارزیابی عملکرد زیرسیستم‌های صنعتی ایران از نظر اجتماعی (جینی)، سیاسی (دموکراسی)، محیطی (انتشار CO ₂) و ارزیابی عملکرد زیرسیستم‌های صنعتی ایران، یک سیستم داده‌های پانل همزمان معادلات ساخته و آن را با روش 3SLS و با نرم افزار Eviews تخمین خواهیم زد. نتایج نشان می‌دهد که افزایش ارزش افزوده صنعتی منجر به آلودگی بیشتر از نظر CO ₂ و تولید ناخالص داخلی نیز می‌شود، در حالی که افزایش ارزش افزوده و صادرات باعث کاهش ضریب جینی می‌شود. افزایش دستمزدهای واقعی باعث افزایش جینی می‌شود. وقتی ضریب جینی افزایش یابد، دستمزد واقعی نیروی کار به شدت کاهش می‌یابد. افزایش نرخ تعرفه باعث افزایش تقاضا برای نیروی کار و صادرات و کاهش واردات زیربخش‌ها می‌شود و افزایش نرخ بهره باعث افزایش ارزش افزوده و صادرات می‌شود. همچنین نتایج نشان می‌دهد که انباشت سرمایه انسانی تأثیر مثبتی بر تولید و کاهش واردات زیربخش‌ها دارد. در مجموع می‌توان گفت که زیربخش‌های صنعتی که بر اساس کدهای ۲ رقمی ISIC تعریف می‌شوند، مسیر توسعه بسیار پیچیده‌ای دارند که سیاست‌گذاران را برای برنامه‌ریزی یک سیاست صنعتی مطلوب برای اقتصاد و سایر بخش‌های آن با چالش‌های جدی مواجه می‌کند.	نوع مقاله: مقاله پژوهشی صفحات ۱۳۷-۱۵۸ تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۱۲/۰۴ واژگان کلیدی: تولید صنعتی؛ صادرات صنعتی؛ مدل داده پانل همزمان طبقه‌بندی JEL: C10; C33; C50

Contents

- 1. Economic and Institutional Factors Influencing Economic Growth with Emphasis on Islamic Financing Instruments**
Hossein Saveh Shemshaki, Mohammad Dalampour, Ashkan Rahim Zadeh, Teimoor Mohammadi 1
- 2. The structure of Iran's Industry and the Factors Affecting it**
Aydana Rostami, Farhad Ghafari, Mohammad Reza Nahidi Amirkhiz 21
- 3. Analysis of the Dimensions of the Financial Portfolio Performance of the Green Supply Chain in the Food Industry**
Rozita Rahmani, Amir Najafi, Farid Askari, Kambiz Hojbar Kiani 43
- 4. The Impact of Electronic Banking Channels and Efficiency Indicators on Bank Profitability A Case Study of the Melli Bank of Iran**
Elyas Asgari, Bijan Safavi 63
- 5. Evaluating the Trend of Interconnection Between Global Oil Futures Markets and its Impact on the Foreign Exchange and Gold Coin Market in Iran**
Abdol Rasool Afrasyabi, Seyyed Nematollah Mousavi, Fatemeh Zandi 89
- 6. Investigating the Impact of Financial Factors on Sales Forecasting with Supervised Machine Learning Methods: A Case Study of Food and Beverage Companies Admitted to the Tehran Stock Exchange**
Saba Alirezaei, Khadijeh Khodabakhsi Parijan, Marzieh Kalaei 115
- 7. Socio-political and Environmental Study of Iran's Industrial Growth between 1974-2017**
Mohammad Taheri, Kia Parsa, Nasser Mikaeilvand 135

- **Director in Charge: Dr. Maryam Lashkarizadeh**
- **Editor in Chief: Dr. Nader Mehregan**
- **Manager: Dr. Soheila Kaghazian**
- **Associate Editor: Dr. Yazdan Naghdi**
- **English Editor: Dr. Mojtaba Mohammadi**

• **Editorial Board:**

- Dr. Ahmad Jafari Samimi** (Professor of Economics, University of Mazandaran)
Dr. Seyed Abdul Majid Jalaei (Professor of Economics, University of Shahid Bahonar Kerman)
Dr. Jafar Haghighat (Professor of Economics, University of Tabriz)
Dr. Alireza Erfani (Professor of Economics, University of Semnan)
Dr. Hasan Farazmand (Professor of Economics, University of Shahid Chamran)
Dr. Nader Mehregan (Professor of Economics, Bu Ali Sina University)
Dr. Kambiz Hojabr Kiani (Professor of Economics, Shahid Beheshti University)
Dr. Sara Emamgholipour (Professor of Health Economics, University of Tehran)
Dr. Nazanin Pilevari Salmasi (Professor of Industrial Management, West Tehran Branch, Islamic Azad University)
Dr. Hossein Eyvazlou (Associate Professor of Economics, Imam Sadiq University)
Dr. Alireza Amini (Associate Professor of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University)
Dr. Abbas Ali Abu Nouri (Associate Professor of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University)
Dr. Maryam Mosleh (Associate Professor of Mathematics, West Tehran Branch, Islamic Azad University)
Dr. Taher Armaghani (Associate Professor of Mechanical Engineering, West Tehran Branch, Islamic Azad University)

Mailing Address:

2nd Floor, Faculty of Humanities, Payambar-e-Azam Campus, Islamic Azad University, West Tehran Branch, Simay-e-Iran St., San'at Sq. TEHRAN/IRAN,

Tel: 02188385771

Email: ecomag.wtiau@gmail.com

In the Name of God

***Quarterly Journal of
Computational Economics***

ISSN 2821-0433

Islamic Azad University, West Tehran Branch

Vol. 4, No.1, Winter 2025