بسم الله الرحمن الرحیم

فصلنامه اقتصاد محاسباتی

شاپا ۰۴۳۳-۲۸۲۱

سال سوم، شماره ۴، پاییز ۱۴۰۳

صاحب امتیاز: **دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب**

مدیر مسئول: دکتر مریم لشکری زاده

سردبیر: دکتر نادر مهرگان

مدیر داخلی: **دکتر سهیلا کاغذیان**

دبیر تخصصی: **دکتر یزدان نقدی**

هیات تحریریه:

دکتر احمد جعفری صمیمی (استاد اقتصاد دانشگاه مازندران)

دکتر سید عبدالمجید جلائی (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 عیوض 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 ـ 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) ـ دکتر علیرضا شکیبایی (دانشگاه شهید باهنر کرمان)ـ دکتر سید علی پایتخت اسکوئی (دانشگاه آزاد اسلامی تبریز) ـ دکتر عباسعلی ابونوری (دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز) ـ دکتر یزدان نقدی (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب) ـ دکتر سارا مرعشی علی آبادی (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب) ـ دکتر فرشاد پرویزیان (دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب) ـ دکتر مریم مصلح (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب) ـ دکتر سمیه اسمعیلی (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب)ـ دکتر مریم لشکری زاده (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب)ـ دکتر علیرضا دقیقی اصل (دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز) ـ دکتر اعظم حاجی آقا جانی (دانشگاه آزاد اسلامی چالوس) ـ دکتر محمد باقری

(دکتری اقتصاد) ـ دکتر رضا رحیمی (دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز) ـ دکتر دنیا احدیان پور (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب) ـ دکتر فرشید عفتی باران (دکتری اقتصاد) ـ دکتر علی عباس حیدری (دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب)

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)، سویلیکا (CIVILICA) به آدرس (https://civilica.com) و گوگل اسکالر (google Scholar) به آدرس (https://Scholar.google.com) نمایه شده است.

فهرست مقالات

۱. آثار شوک کسری بودجه، بدهی بخش عمومی و روش‌های تأمین مالی دولت بر مؤلفه‌های مصرف و ثروت شاخص رفاه اقتصادی

علیرضا فتحی، فاطمه زندی، بیژن صفوی، مهناز ربیعی ۱

۲. پیش‌بینی قیمت رمز ارز بیت‌کوین با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی بهینه‌سازی شده توسط الگوریتم‌های بهینه‌سازی فراابتکاری

آیدین ابوطالبی، کامبیز پیکارجو، ابراهیم رضائی، رحیم خانی‌زاد ۲۳

۳. تاثیر شوک‌های نامتقارن قیمت نفت بر تخریب محیط‌زیست

ثمین موسیوند، علیرضا دقیقی‌اصلی، مرجان دامن‌کشیده، علی اسماعیل‌زاده ۵۷

٤. ارائه مدل فراترکیب پیش بینی بحران‌های تورمی بازار سرمایه ایران در الگوریتم توابع توزیعی توهم پولی سرمایه‌گذاران

همایون خسروی گلمت آبادی، علی اصغر طاهرآبادی، عطاء ا... محمدی ملقرنی، احمد علی جدیدیان ۸۱

۵. انتخاب سبد بهینه دارایی مبتنی بر روش ریسک و بازده، مورد مطالعه: بازار بورس تهران

لیلاآسیابی اقدم، محمد باقری ۱۰۹

٦. رابطه مشارکت در کاهش فقر با هزینه حقوق صاحبان سهام و هزینه بدهی

محمدحسین فلاح زواره، زهره حاجیها ۱۳۷

۷. تاثیر مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر سپرده‌های قرض‌الحسنه در بانک‌های دولتی

مهدی جعفری، سیدرضا میرعسکری، سید جواد عمادی پرمکوهی ۱۵۹

هوالمستعان

راهنمای نویسندگان فصلنامه اقتصاد محاسباتی

- ***فرم تعهد نامه اولیه***
- ***فرم تعارض منافع***

- مقالات ترجیحاً با استفاده از نرم‌افزار 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.
مولف (مولفین)	• 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	• چکیده مبسوط انگلیسی بین ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ کلمه باشد و حاوی پنج بخش **Objectives**، **Methods**، **Results**، **Discussion,** **Conclusion**باشد، به طوری که بتوان آن را به‌صورت 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. *برای دریافت طبقه بندی JEL کلیک کنید.*
متن اصلی مقاله	• متن اصلی مقاله مطابق تیترهای 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

	گیرند. افرادی که در نوشتن مقاله، ر.ش 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 (نسخه۷)، 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 چکیده‌ها، جداول، نمودارها، تصاویر و فهرست منابع حداکثر از ۲۵ صفحه بیشتر نباشد.
جداول، نمودارها و فرمول‌ها	• 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.
منابع به صورت End Note	• *برای آشنایی با شیوه ی APA کلیک کنید.*
تشکر و قدردانی	• در این قسمت از مؤسسه تأمین کننده بودجه، افراد و یا سازمان‌هایی که به نحوی در انجام مطالعه و یا نگارش مقاله همکاری نموده‌اند قدردانی می گردد.
فایل‌های	• فایل اصل مقاله بدون نام در قسمت فایل اصل مقاله

اجباری برای ارسال توسط نویسندگان	• فایل مشخصات کامل نویسندگان به فارسی و انگلیسی در فایل مشخصات نویسندگان • فایل چکیده مبسوط 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 بخش‌ها 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 شکل‌ها
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

Computational Economics
ISSN 2821-0433

The Effects of Shock of Budget Deficit and Public Sector Debt and Government Financing Methods on Consumption and Wealth Components of Economic Welfare Index

Alireza Fathi [1], Fatemeh Zandi [2]✉, Bijan Safavi [3], Mahnaz Rabiei [4]

[1] Ph. D. Student of Public Sector Economics, Department of Economics, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: a.fathi@iran.ir
[2*] Assistant Professor of Economics, Department of Economics, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Corresponding Author, Email: f_zandi@azad.ac.ir
[3] Assistant Professor of Economics, Department of Economics, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: b_safavi@azad.ac.ir
[4] Assistant Professor of Economics, Department of Economics, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: dr_mahnaz_rabiei@azad.ac.ir

Article Info

Received: 12/07/2024
Accepted: 21/10/2024

Pages: 1-21

Keywords:
Government budget deficit; public sector debt; economic welfare index; consumption; wealth

JEL Classification:
H20, H50

ABSTRACT

The purpose of this research is to investigate the impact of shock of budget deficit, public sector debt and government financing methods on the economic welfare index (with an emphasis on the consumption and wealth components) using the Structural Vector Autoregressive Model and annual data over a period of time from 1371 to 1401 S.H. The results indicate that in the long term, the budget deficit has no effect on the consumption and wealth index, the effect of public sector debt (government debt to the country's banking system, including borrowing from the central bank, banks and credit institutions) on the consumption index is negative and on the wealth index is positive. The effect of money issuance and liquidity growth on the consumption and wealth index is negative, the effect of government financing through the issuance of bonds on the consumption index is positive and more strongly positive on the wealth index. Direct tax on the consumption index has positive effects and tax on wealth and property also has an inverse relationship with the wealth index. The results of the research indicate that the government budget deficit alone does not have an effect on the consumption and wealth index, while the consequences of the budget deficit and financing methods can overshadow consumption and wealth.

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 this research is to investigate the impact of shock of budget deficit, public sector debt and government financing methods on the economic welfare index (with an emphasis on the consumption and wealth components) using the Structural Vector Autoregressive Model and annual data over a period of time from 1371 to 1401 S.H. The results indicate that in the long term, the budget deficit has no effect on the consumption and wealth index, the effect of public sector debt (government debt to the country's banking system, including borrowing from the central bank, banks and credit institutions) on the consumption index is negative and on the wealth index is positive. The effect of money issuance and liquidity growth on the consumption and wealth index is negative, the effect of government financing through the issuance of bonds on the consumption index is positive and more strongly positive on the wealth index. Direct tax on the consumption index has positive effects and tax on wealth and property also has an inverse relationship with the wealth index. The results of the research indicate that the government budget deficit alone does not have an effect on the consumption and wealth index, while the consequences of the budget deficit and financing methods can overshadow consumption and wealth.

In recent years, due to the unprecedented increase in liquidity, taxes and inflation rate, the disposable income in Iran has decreased significantly, which can have a negative effect on consumption and wealth on the one hand, and on the other hand, increase the budget deficit and public sector debt. As a result, the study of the subject under investigation is of special importance and necessity at the present time, because the problem of budget deficit and government debt, as well as the severe reduction of economic welfare in Iran, is undeniable. From the examination of the above cases and the resulting results, it is possible to understand the severity of the influence of the economic welfare index and household behavior in Iran in relation to monetary and financial policies. Also, regarding the level of government involvement in Iran's economy and the policies adopted during the period of 1371-1401 and the relationship between them and the trend of the economic welfare index, it obtained significant results.

Methodology

According to the purpose of this article, the best research method is the use of multivariate (systemic) time series patterns, the self-regression pattern of structural survey (SVAR). The main goal in this model is to use economic theories instead of Cholsky's analysis, so that it is possible to recover structural impulses from the impulses of the resolved form.

Finding

The results indicate that the budget deficit variable does not have a significant effect on the consumption index, while public sector debt (the government's debt to the country's banking system) causes a decrease in consumption, money circulation and

increased liquidity are also identified as the biggest factors in reducing the consumption level index. became Government financing methods, including direct taxes, have a positive but relatively small impact on the consumption index, and finally, government financing through the issuance of bonds has a relatively small positive effect on the consumption index.

Regarding the effects of the above variables on the wealth index, the budget deficit variable has no effect on wealth, public sector debt has had a positive and significant effect on wealth, money circulation and increased liquidity also cause a decrease in wealth, and bond issuance is the most important factor. The level of wealth has increased, while the tax on wealth has an inverse relationship with the amount of wealth.

Conclusion

According to the results obtained in this research, it can be concluded that the government budget deficit alone has no effect on the consumption and wealth index, while the consequences of the budget deficit and financing methods can overshadow consumption and wealth.

The increase in the amount of money reduces the value of the national currency and the level of household consumption in Iran, this causes the value of people's assets to decrease as a result of the household's purchasing power, disposable income and consequently consumption. On the other hand, since Iran's economy relies on imports, with the increase in liquidity, the value of the national currency decreases, imported goods become more expensive, the demand for goods and services decreases, and as a result, the level of consumption also decreases.

The financing of the government, which is done through creating debt and borrowing from the country's banking system, greatly reduces the level of household consumption. In other words, the country's banking system, which is responsible for providing resources to economic enterprises and households, allocates a large amount of these resources to the government sector, which reduces the share of resources allocated to the private sector, and this reduces the access of enterprises and households. It goes to bank resources in the economy, as a result, production and consumption in the economy decreases.

An increase in direct taxes will increase consumption to some extent, and an increase in wealth tax will decrease the amount of wealth. In other words, since there is a progressive tax in Iran, the increase in the tax rate includes most of the households with high income, so the level of consumption of households with high income is reduced to some extent and their wealth is also reduced, the government is considering acquiring resources. As a result of taxes, income and transfer payments are distributed to the weaker sections, as a result, since these sections include a large share of the country's population, it leads to an increase in the level of household consumption in the country.

فصلنامه اقتصاد محاسباتی
شاپا ۲۸۲۱-۰۴۳۳

آثار شوک کسری بودجه، بدهی بخش عمومی و روش‌های تأمین مالی دولت بر مؤلفه‌های مصرف و ثروت شاخص رفاه اقتصادی

علیرضا فتحی[۱]، فاطمه زندی[۲]✉، بیژن صفوی[۳]، مهناز ربیعی[۴]

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:
a.fathi@iran.ir

۲*. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی:
f_zandi@azad.ac.ir

۳. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:
b_safavi@azad.ac.ir

۴. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:
dr_mahnaz_rabiei@azad.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی
صفحات ۱-۲۱

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۴/۲۲
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۷/۳۰

واژگان کلیدی:
کسری بودجه دولت؛ بدهی بخش عمومی؛ شاخص رفاه اقتصادی؛ مصرف؛ ثروت

طبقه‌بندی JEL:
H20, H50

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر شوک کسری بودجه، بدهی بخش عمومی و روش‌های تأمین مالی دولت بر شاخص رفاه اقتصادی (با تأکید بر مؤلفه‌های مصرف و ثروت) با استفاده از الگوی خود بازگشت‌برداری ساختاری و داده‌های سالانه در بازه زمانی ۱۴۰۱-۱۳۷۱ بود. نتایج حاکی از آن بود در بلندمدت کسری بودجه بر شاخص مصرف و ثروت تأثیر قابل توجهی ندارد و آثار بدهی بخش عمومی (بدهی دولت به سیستم بانکی کشور شامل استقراض از بانک مرکزی، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری) بر شاخص مصرف منفی بوده و بر شاخص ثروت مثبت است. انتشار پول و افزایش نقدینگی بر شاخص مصرف و ثروت تأثیر منفی داشته و تأمین مالی دولت از طریق انتشار اوراق قرضه بر شاخص مصرف اثر مثبت و با شدت بیشتری بر شاخص ثروت با آثار مثبت همراه است. مالیات‌های مستقیم بر شاخص مصرف آثار مثبت و مالیات بر ثروت و دارایی نیز با شاخص ثروت رابطه عکس دارد. نتایج پژوهش دلالت بر آن دارد که کسری بودجه دولت به تنهایی تأثیری بر شاخص مصرف و ثروت ندارد، درحالی‌که تبعات کسری بودجه و روش‌های تأمین مالی می‌تواند مصرف و ثروت را تحت‌الشعاع قرار دهد.

۱. مقدمه

نقش دولت در جریان‌های اقتصادی با شتاب قابل‌توجهی در حال افزایش است. جدا از وظایف سنتی دولت که مورد پذیرش اقتصاددانان کلاسیک هم هست، دولت در جهت نیل به رفاه اجتماعی باید به مسائلی چون تخصیص منابع، توزیع درآمد، اشتغال، حفظ سطح قیمت‌ها، رشد اقتصادی و تجارت بین‌المللی نیز بپردازد. بر این اساس می‌توان عمده هدف‌های اقتصادی دولت را در سه‌شاخه تخصیص منابع، توزیع درآمد و ثبات اقتصادی مشخص نمود (اشرفی، ۱۳۹۶).

بر اساس دیدگاه کینزی که به بررسی اثرات کسری‌های موقت می‌پردازد، افزایش در بدهی عمومی منجر به افزایش خالص ثروت بخش خصوصی شده و این امر به نوبه خود تقاضای کل را از طریق افزایش خالص ثروت بخش خصوصی افزایش می‌دهد (لیاقت، ۱۳۹۷). در مقابل دیدگاه ریکاردویی با فرض اساسیِ افق زندگی نامحدود بیان می‌کند که کسری بودجه، صرف‌نظر از روش تأمین مالی بر مصرف، حساب جاری و نرخ ارز حقیقی تأثیر نمی‌گذارد (بارو، ۱۹۸۹)[1]. دیدگاه نئوکلاسیک بین دو دیدگاه کینزی و ریکاردویی قرار دارد. این دیدگاه با فرض افق زندگی محدود نتیجه می‌گیرد که اگر سیاست کسری بودجه موقت تلقی شود، بدون تأثیر خواهد بود؛ اما اگر تغییرات کسری بودجه دائمی در نظر گرفته شود، می‌تواند بر متغیرهای طرف تقاضا تأثیر گذارد (گالی، ۱۹۹۴)[2].

افزایش بدهی‌های یک کشور تا سطح مشخصی با توجه به محدودیت بودجه دولت، می‌تواند از طریق افزایش مصرف و سرمایه‌گذاری، رشد اقتصادی را افزایش دهد، اما چنانچه بدهی‌ها از سطح بهینه خود تجاوز کند، به دلیل افزایش نرخ بهره و بروز اثر جایگزینی در مخارج سرمایه‌گذاری، رشد اقتصادی کاهش می‌یابد(مولائی و گلخندان، ۱۳۹۱). در مقابل این نظریات تجربی برخی دیگر از مطالعات نشان دادند که مدل‌های نظری بر رابطه بین بدهی و عملکرد رشد، نتایج مبهمی داشته است (پانیزا و پرسبیترو، ۲۰۱۳)[3] و هیچ مدلی به‌خوبی نمی‌تواند مشخص کند که یک رابطه غیرخطی بین بدهی و رشد تولید وجود دارد (گرینر، ۲۰۱۲)[4].

با توجه به مطالب فوق و اختلاف نظر میان اقتصاددانان کلاسیک، کینزین‌ها و ریکاردویی در خصوص اثرات مختلف کسری بودجه، بدهی بخش عمومی و روش‌های تأمین مالی دولت بر متغیرهای اقتصاد کلان، لازم است که ابتدا ماهیت کسری بودجه و بدهی بخش عمومی با توجه به اهداف دولت در ایران مورد بررسی قرار گرفته و همچنین روش‌های تأمین مالی که می‌تواند رفتار خانوار را تحت تأثیر تغییر دهد، ارزیابی گردند. در نتیجه مطالعه موضوع مورد بررسی در زمان حاضر، از ضرورت و اهمیت ویژه‌ای

[1] Barro, 1989
[2] Gulley, 1994
[3] Panizza & Presbitero, 2013
[4] Greiner, 2012

برخوردار است، چراکه معضل کسری بودجه و بدهی دولت و نیز کاهش شدید رفاه اقتصادی در ایران غیرقابل انکار می‌باشد و لذا می توان نسبت به میزان دخالت دولت در اقتصاد ایران و سیاست‌های اتخاذشده طی بازه زمانی ۱۴۰۱-۱۳۷۱ و ارتباط میان آنها و روند شاخص رفاه اقتصادی، نتایج قابل ملاحظه‌ای بدست آورد.

- جیانگ و همکاران[1] (۲۰۲۳)، در مطالعه خود یک چارچوب تجربی برای بررسی نظریه کمیت پول و اثرات واقعی تورم در اقتصاد، ایجاد نمودند که در آن پول به عنوان وسیله مبادله عمل می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که با افزایش رشد پول، تورم بیشتر و رفاه به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد.

- ایتالو و همکاران[2]، (۲۰۲۲)، در مقاله‌ای تحت عنوان سیاست پولی و مالی در مدل غیرخطی بدهی عمومی، به بررسی رابطه پویا بین نسبت بدهی عمومی و نرخ بهره واقعی پرداختند. نتایج نشان داد که در یک چارچوب پویا، قوانین مالی ممکن است برای کنترل الگوی نسبت بدهی کافی نباشد و اتخاذ یک سیاست پولی، در قالب یک قانون نرخ بهره، برای کنترل الگوی بدهی، ضروری است.

- لی و لین[3]، (۲۰۲۲)، در مقاله‌ای تحت عنوان: مالیات بر دارایی (مسکن)، رشد اقتصادی و رفاه بین نسلی کشور چین، در یک مدل رشد درون‌زا با معرفی مبحث مالیات بر دارایی در حوزه مسکن نشان دادند که انباشت سرمایه فیزیکی و انسانی نرخ رشد تولید را در بلندمدت افزایش می‌دهد صرف‌نظر از اینکه درآمد حاصل از مالیات بر دارایی (مسکن)، مالیات بر درآمد شخصی، یا مالیات بر درآمد سرمایه، باعث کاهش بدهی دولت می‌گردد. اصلاحات مالیاتی اثر بازتوزیع بین نسلی بالایی دارد، یعنی رفاه نسل‌های آینده را افزایش و رفاه نسل‌های فعلی را کاهش می‌دهد.

- رباعی و احمد[4]، (۲۰۲۱) در مقاله خود به اندازه‌گیری و تحلیل پیامدهای بدهی عمومی در تأمین مالی کسری بودجه عمومی اقتصاد عراق پرداختند. نتایج حاکی از آن است که درآمدهای مالیاتی به‌شدت به شرکت‌های نفتی وابسته بوده و بر رفاه اقتصادی عراق تأثیر منفی گذاشته و به‌عنوان عامل بازدارنده برای توسعه اقتصادی، تلقی می‌گردد.

- اندرسون[5]، (۲۰۱۸) در مقاله‌ای تحت عنوان: تضاد بین نسلی، اندازه و ساختار بخش عمومی؛ منطقی برای محدودیت بدهی، به بررسی چگونگی تأثیر قوانین بودجه بر اندازه و ساختار بخش دولتی پرداخت. نتایج نشان داد کسری بیش از حد بودجه منجر به انباشت بدهی می‌گردد و رفاه نسل‌های بعدی را کاهش می‌دهد. همچنین با افزایش بدهی عمومی، بار مالیاتی افزایش و در نتیجه فعالیت‌های بخش دولتی به دلیل افزایش هزینه‌های بازپرداخت بدهی، از بین می‌رود.

[1] Jiang et al., 2023
[2] Italo, 2022
[3] Li & Lin, 2022
[4] Rubaie & Ahmed, 2021
[5] Andersen, 2018

– زروکی و همکاران، (۱۴۰۲)، در پژوهشی به بررسی نقش تورم گروه‌های مختلف کالایی بر رفاه اقتصادی ایران طی بازه زمانی ۱۴۰۰–۱۳۵۱، پرداختند. نتایج نشان داد نخست تورم کل و سپس تورم گروه‌های مختلف کالاهایی بر رفاه اقتصادی اثر نامطلوب داشته است. دوم، در بین گروه‌های مختلف کالایی، تورم گروه مسکن، سوخت و روشنایی بیشترین اثر نامطلوب بر رفاه اقتصادی را به همراه آورده‌اند. سوم، با توجه به اینکه سهم و وزن گروه خوراکی‌ها، آشامیدنی‌ها و دخانیات در سبد مصرفی خانوارها نسبت به سایر گروه‌های کالایی بزرگ‌تر است، ولی اندازه اثرگذاری تورم این گروه از کالاها بر رفاه در رتبه چهارم قرار دارد. چهارم، افزایش در تورم گروه بهداشت و درمان کمترین اثر نامطلوب را بر رفاه اقتصادی به خود اختصاص داده است.

– صابرماهانی و همکاران، (۱۴۰۱)، در مقاله‌ای به بررسی تکانه‌های بخش‌های واقعی اقتصاد بر شاخص رفاه اقتصادی در ایران با استفاده از الگوی خودرگرسیون‌برداری در طول دوره ۲۰۱۹–۱۹۸۰ پرداخته‌اند. نتایج نشان داد شاخص رفاه آمارتیاسن به شوک‌های رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی، عکس‌العمل سریع نشان می‌دهد که با گذشت زمان از بین می‌رود.

– امامی میبدی و همکاران، (۱۴۰۰)، در مقاله‌ای به بررسی تأثیر سیاست‌های مالی بر رفاه اجتماعی کشور با توجه به شوک‌های مخارج دولتی، پولی و بهره‌وری پرداختند. نتایج حاکی از این امر است که بالاترین رشد مصرف به‌عنوان شاخص رفاه اجتماعی، ناشی از رشد شوک بهره‌وری بوده و بعد از آن شوک پولی مصرف را تا حدودی افزایش داده است، ولی شوک مخارج دولتی، تأثیرات کاهنده بر مصرف و رفاه دارد، که معرف پدیده دفع ازدحامی می‌باشد.

– حری و همکاران، (۱۳۹۸)، در مقاله‌ای تحت عنوان بررسی تأثیر چرخه‌های تجاری بر شاخص رفاه اقتصادی در ایران طی بازه زمانی ۱۳۹۵–۱۳۵۹ پرداختند. نتیجه برآورد مدل نشان می‌دهد؛ چرخه‌های تجاری، رابطه مستقیمی با شاخص رفاه اقتصادی دارند و بیانگر آن است که دوره‌های رونق و رکود چرخه‌های تجاری به ترتیب منجر به بهبود و افول شاخص رفاه اقتصادی در ایران شده است.

– موسوی نیک و پرمهر، (۱۳۹۷)، در مقاله خود به ساخت سری زمانی بدهی دولت و برآورد نسبت بهینه بدهی دولت به تولید ناخالص داخلی و فضای مالی در اقتصاد ایران، پرداختند. برآوردهای انجام‌شده با دو روش حداکثر نسبت بدهی تجزیه‌شده و نسبت بدهی منفی کننده رشد اقتصادی، نشان می‌دهد که فضای مالی دولت برای ایجاد بدهی تا نسبت بدهی به تولید ناخالص داخلی حدود ۳۰ یا ۳۲درصد خواهد بود.

۲. ادبیات موضوع

یکی از اهداف دولت‌ها افزایش رفاه اجتماعی مردم است، تا آنجا که از طریق مداخلات در اقتصاد از جمله افزایش مخارج دولت به دنبال دستیابی به چنین اهدافی هستند. حضور پررنگ دولت از طریق افزایش مخارج و در نتیجه افزایش مازاد تقاضای کل از یک طرف و ایجاد کسری بودجه و تأمین آن از

طریق استقراض از بانک مرکزی، موجبات ایجاد تورم را فراهم می‌کند که تورم موجب بدتر شدن توزیع درآمد می‌شود و رفاه اجتماعی از این طریق نیز کاهش می‌یابد (نادمی و مفتخری، ۱۳۹۵).

بنابراین، اتخاذ سیاست‌های متفاوت مالی از جمله کاهش مخارج، افزایش مالیات و یا هر دو و همچنین تأثیر هر یک از آنها بر کاهش کسری بودجه، مستلزم شناسایی دقیق ارتباط بین درآمدها و مخارج دولت می‌باشد (اندوریسیمپا، ۲۰۱۷)[1].

شناخت رابطه متقابل میان درآمد و مخارج دولت، پیامدهای مهمی برای اقتصاد و سیاست مالی به همراه دارد. افزایش هزینه‌های عمومی دولت، بدون در نظر گرفتن کنترل کسری بودجه، با خطرات زیادی به‌ویژه افزایش بدهی که باعث افزایش بار مالی بر دوش اقتصاد کشور می‌شود، همراه است و سپس نسل‌های آینده بخش عمده‌ای از بار آن را به دوش خواهند کشید و در نتیجه بر سطح رفاه آن‌ها تأثیر منفی و در تصمیمات خانوار اثرگذار است (رباعی و احمد، ۲۰۲۱).

از نظر کینزین‌ها اگر بدهی‌های بالاتری با کاهش مالیات یا افزایش هزینه‌ها ایجاد شود، ممکن است تقاضا را افزایش و منجر به افزایش سطح درآمد گردد، در حالیکه اگر بدهی دولت از طریق جریان سرمایه و پس‌انداز جبران نگردد، نرخ بهره ممکن است افزایش یابد، تشکیل سرمایه از بین برود و در نهایت با کاهش تولید و رشد اقتصادی مواجه گردد (لیاقت، ۱۳۹۷).

دیدگاه ریکاردویی با فرض اساسیِ افق زندگی نامحدود، بیان می‌کند که کسری بودجه، صرف‌نظر از روش تأمین مالی بر مصرف، حساب جاری و نرخ ارز حقیقی، تأثیر نمی‌گذارد. بنابراین مصرف تغییری نمی‌کند و در عوض افزایش پس‌انداز خصوصی، کاهش پس‌انداز بخش عمومی را جبران می‌کند و از آنجا که پس‌انداز کل اقتصاد تغییر نمی‌کند، نرخ بهره و سرمایه‌گذاری نیز تغییر نمی‌کند و متعاقباً حساب جاری و تقاضای کل نیز ثابت می‌ماند (بارو، ۱۹۸۹).

دیدگاه نئوکلاسیک بین دو دیدگاه کینزی و ریکاردویی قرار دارد. این دیدگاه با فرض افق زندگی محدود، نتیجه می‌گیرد که اگر سیاست کسری بودجه موقت تلقی شود، بدون تأثیر خواهد بود؛ اما اگر تغییرات کسری بودجه دائمی در نظر گرفته شود، می‌تواند بر متغیرهای طرف تقاضا، تأثیر گذارد (گالی، ۱۹۹۴).

شرط کافی برای پایداری بدهی این است که دولت به‌طور سیستماتیک از طریق کاهش کسری بودجه، نسبت به افزایش بدهی‌ها، واکنش نشان دهد (وستفال و زیدارک، ۲۰۱۷)[2]. کسری بیش از حد بودجه منجر به انباشت بدهی می‌گردد و رفاه نسل‌های بعدی را کاهش می‌دهد. همچنین با افزایش بدهی عمومی، بار مالیاتی افزایش در نتیجه فعالیت‌های بخش دولتی، به دلیل افزایش هزینه‌های بازپرداخت

[1] Ndoricimpa, 2017
[2] Westphal & Ždarek, 2017

بدهی، از بین می‌رود. لذا اعمال سقف بدهی بخش عمومی، این روند را متوقف؛ بدهی را کاهش و مصرف و رفاه را افزایش می‌دهد (اندرسن، ۲۰۱۸)[1].

به لحاظ تجربی کسری بودجه بالاتر دولت با افزایش بازدهی اوراق قرضه دولتی همراه است، لذا سرمایه‌گذاران با توجه منشاء کسری بودجه که اگر ناشی از هزینه‌های جاری دولت باشد، نرخ بازدهی بیشتر و اگر ناشی از افزایش سرمایه‌گذاری دولت باشد نرخ بازدهی کمتری را طلب می‌کنند. در نتیجه بازار اوراق قرضه، نرخ بهره بالاتری را بر اساس رفتار دولت مبنی بر افزایش هزینه‌های جاری، ایجاد می‌کند، به همین خاطر منشاء کسری بودجه می‌تواند بر نرخ بهره و بازدهی اوراق قرضه دولتی، تأثیرگذار باشد (سربرنی، ۲۰۲۱)[2].

رفاه یک مفهوم چندوجهی اجتماعی ـ اقتصادی ـ سیاسی است که به تناسب رکود و یا رونق تولید ملی، تحت تأثیر قرار می‌گیرد. از این رو، اتخاذ روش‌هایی برای اندازه‌گیری و پایش رفاه از مهم‌ترین مقوله‌های سیاست‌های اقتصادی است. در دهه‌های اخیر علاقه به استفاده از شاخص‌های ترکیبی رفاه اجتماعی ـ اقتصادی در سطوح ملی و بین‌المللی، رشد کرده است، زیرا شاخص‌های تکی از جمله تولید ناخالص داخلی سرانه و یا درآمد ملی سرانه که حساب دقیقی از ارزش پولی کالا و خدمات تولیدشده برای فروش در بازار برای یک کشور و در زمانی معین به دست می‌آید، با وجود اهمیت برای بسیاری از اهداف اقتصادی، دارای کاستی‌هایی هستند که به‌تنهایی نمی‌تواند نشان‌دهنده رفاه یک جامعه باشد. از جمله این کاستی‌ها می‌توان به توزیع درآمد، امنیت اقتصادی، نادیده گرفتن کالا و خدمات خارج از بازار اشاره کرد؛ چراکه در تولید ناخالص داخلی فقط فعالیت‌های پولی محاسبه می‌شود. استفاده از شاخص ترکیبی که جنبه‌های مختلفی را لحاظ می‌کنند به‌عنوان راه‌حلی برای منظور کردن این عوامل پیشنهاد شده است (هری و همکاران، ۲۰۲۰)[3].

شاخص رفاه اقتصادی را تابع جریان متوسط مصرف، ثروت یا انباشت ذخایر تولیدی، نابرابری درآمدی و امنیت اقتصادی در نظر می‌گیرند. برای هر یک از این جریان‌ها با روش‌های خاص وزن‌هایی در نظر گرفته خواهد شد. در جمع‌پذیری ابعاد مختلف رفاه این فرض وجود دارد که ترجیحات برای پیامدهای اجتماعی نسبت به اجزایش جداپذیر بوده و وزن اختصاص‌یافته به یک بعد از بعد دیگر می‌تواند فرق کند (اسبرگ و شارپ، ۲۰۰۱)[4].

اوزبرگ و شارپ[5] (۲۰۰۱) تلاش نمودند تا با در نظر گرفتن متغیرهایی که دربرگیرنده چهار بعد مصرف، ثروت، توزیع درآمد و امنیت اقتصادی است، یک شاخص جامع ارائه دهند به‌گونه‌ای که بتوانند تمامی

[1] Andersen, 2018
[2] Srebrny, 2021
[3] Horry et al., 2020
[4] Osberg & Sharpe, 2001
[5] Ozberg & Sharp, 2001

ابعاد رفاه اقتصادی افراد در جامعه را پوشش دهند. از آنجا که هدف دولت تأمین نیازهای جامعه و فراهم کردن حداکثر رفاه برای شهروندان می‌باشد، این شاخص که دربرگیرنده ابعاد چهارگانه فوق است می‌تواند به اندازه‌گیری و تحلیل واقعی‌تر رفاه در اقتصاد جوامع کمک نماید. این شاخص، بیشتر برای کشورهای توسعه‌یافته همچون کانادا، امریکا و برخی از کشورهای عضو سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی توسط مرکز مطالعات استانداردهای زندگی[1] (۲۰۲۱)، با عنوان شاخص ترکیبی رفاه اقتصادی[2]، اندازه‌گیری شده است.

۳. روش تحقیق

به‌منظور محاسبه شاخص ترکیبی رفاه اقتصادی از روش مرکز مطالعات استانداردهای زندگی (۲۰۲۱) و اوزبرگ و شارپ (۲۰۰۱) با چهار بعد به شرح زیر استفاده می‌گردد؛

C= مصرف ، W= ثروت، E= جریان نابرابری درآمدی، S= ناامنی اقتصادی

$$IEWB = \alpha_1 C + \alpha_2 W + \alpha_3 E + \alpha_4 S \quad (۱)$$

$$C = \alpha_1\{C + G + TR + LR\} \quad (۲)$$

$$W = \alpha_2\{K + HC + NR + FDI + ED\} \quad (۳)$$

در این پژوهش صرفاً برآورد دو بعد مصرف C و ثروت W از شاخص رفاه اقتصادی، صورت می‌پذیرد.

α_i = وزن هر یک از ابعاد رفاه

C = جریان مصرف مؤثر سرانه؛ تابعی است از مخارج مصرفی سرانه نهایی خانوار (C)، مخارج مصرفی سرانه نهایی دولت (G)، پرداخت‌های انتقالی سرانه (TR)، امید به زندگی (LR).

W = موجودی ثروت؛ تابعی است از سرمایه ثابت ناخالص واقعی سرانه (K)، موجودی سرمایه انسانی واقعی سرانه (HC)، درصد موجودی ثروت منابع طبیعی نسبت به تولید ناخالص داخلی (NR)، سرانه واقعی خالص جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)، هزینه اجتماعی فرسایش محیطزیست – آلودگی ناشی از انتشار گاز کربن دی اکسید– (ED)

E و S نیز به ترتیب جریان نابرابری درآمدی و ناامنی اقتصادی بوده و با توجه به مطالب فوق مدل‌های مصرف و ثروت پژوهش به شرح زیر ارائه می‌گردند:

$$C_{it}=\beta_1 GBD + \beta_2 GDBS + \beta_3 M + \beta_4 BO + \beta_5 DT + \varepsilon_{it} \quad \text{مدل مصرف} \quad (۴)$$

$$W_{it}=\beta_1 GBD + \beta_2 GDBS + \beta_3 M + \beta_4 BO + \beta_5 WH + \varepsilon_{it} \quad \text{مدل ثروت} \quad (۵)$$

[1] Centre for the Study of Living Standards (CSLS), 2021
[2] Index of Economic Well-being (IEWB)

C_{it}= مصرف، W_{it}= ثروت، GBD = کسری بودجه دولت[1]، $GDBS$ = بدهی دولت به سیستم بانکی[2]، M =انتشار پول (نقدینگی)[3]، BO = انتشار اوراق قرضه[4]، DT = مالیات‌های مستقیم (مالیات بر شرکت‌ها، مالیات بر درآمد، مالیات بر ثروت)[5]، WH = مالیات‌های مستقیم (مالیات بر ثروت)[6] و ε_{it}= جزء خطا

نظر به هدف این مقاله، بهترین روش تحقیق، استفاده از الگوهای چند متغیره سری زمانی (سیستمی)، الگوی خود بازگشت برداری ساختاری[7] (svar)، می‌باشد. هدف اصلی نیز در این الگو به‌کارگیری نظریات اقتصادی به‌جای تجزیه چولسکی می‌باشد تا بدین ترتیب امکان بازیابی تکانه‌های ساختاری از تکانه‌های فرم حل‌شده به وجود آید.

٤. یافته‌ها

آزمون ریشه واحد متغیرهای مدل، از طریق آزمون ریشه واحد دیکی – فولر تعمیم‌یافته (ADF) انجام‌شده است. نتایج نشان می‌دهد متغیرهای کسری بودجه و اوراق قرضه در سطح، متغیرهای شاخص مصرف، بدهی بخش عمومی، مالیات‌های مستقیم و مالیات بر ثروت با تفاضل‌گیری مرتبه اول و متغیر انتشار پول (نقدینگی) با تفاضل‌گیری مرتبه دوم مانا می‌باشند. در نتیجه امکان وقوع رگرسیون کاذب و مشکلات پیرامون آن در برآوردهای پیش رو، وجود ندارد و می‌توان از این متغیرها در تخمین مدل استفاده نمود.

پیش از به‌دست آوردن ضرایب و اجزاء اخلال مدل ساختاری، لازم است یک سیستم var تشکیل گردد. در یک سیستم var برای اینکه پسماندهای معادلات شرایط مناسب داشته باشند، باید طول وقفه به‌طور بهینه انتخاب شود. برای به دست آوردن تعادل بلندمدت لازم است که سیستم پایدار باشد. هنگامی سیستم پایدار خواهد بود که قدر مطلق ریشه‌ها کمتر از یک باشد و در داخل دایره به شعاع یک واقع شود، در غیر اینصورت نتایج عکس‌العمل تکانه خطای استاندارد ارزش نخواهد داشت. به‌منظور تعیین طول وقفه بهینه از معیار آکائیک (AC) و حنان کوئین (HQ) استفاده و در مدل مصرف و ثروت وقفه دو به‌عنوان وقفه بهینه انتخاب می‌شود.

[1] Government Budget Deficit
[2] Government Debt to the Banking System
[3] Liquidity
[4] Bonds
[5] Direct taxs
[6] Direct taxs (Wealth Tax)
[7] Structural Vector Autoregressive (SVAR)

بر طبق مطالعات لوتکپول[1] (۲۰۰۵)، همیلتون[2] (۱۹۹۴) و باوم وشافر[3] (۲۰۱۳)، اگر در مدل خودتوضیح برداری، تمامی ماژول‌ها کمتر از یک باشد، سیستم پایدار است و این دلالت بر این دارد که سیستم ایستا می‌باشد. لذا با توجه نتایج بدست آمده در آزمون پایداری مدل مصرف و ثروت، تمامی ماژول‌ها کمتر از یک بوده و در نتیجه سیستم پایدار است.

در نمودارهای زیر شوک‌های ناشی از کسری بودجه دولت، بدهی بخش عمومی، حجم پول، اوراق قرضه و مالیات‌های مستقیم نیز بر مصرف بررسی گردیده است.

در نمودار (الف)، توابع واکنش آنی مصرف ناشی از شوک مصرف، از دوره اول با شوک مثبت شروع و در ادامه با شیب نزولی تا دوره دهم کاهش می‌یابد. اینطور می‌توان استنباط نمود که سطح مصرف با توجه به دوره قبلی، روند نزولی در ایران دارد، به عبارتی روند شوک ناشی از متغیر مصرف طی دوره‌های آتی به‌صورت منفی تأثیر می‌پذیرد. یعنی انتظارات آتی خانوار نشأت‌گرفته از اطلاعات گذشته و حال می‌باشد که این امر می‌تواند در آینده منجر به شکل‌گیری انتظارت آتی و روند متغیر مصرف گردد.

در نمودار (ب)، توابع واکنش آنی مصرف ناشی از شوک کسری بودجه دولت، از دوره اول با شوک منفی شروع و در ادامه با شیب نزولی نسبتاً ملایمی تا دوره دهم کاهش می‌یابد. اینطور می‌توان استنباط نمود که کسری بودجه دولت به‌تنهایی باعث کاهش سطح مصرف خواهد شد، با افزایش کسری بودجه دولت، واکنش منفی خانوار به سطح مصرف رخ می‌دهد، اما با در نظر گرفتن روش‌های تأمین مالی دولت، اثر کسری بودجه می‌تواند کمرنگ‌تر از روش‌های تأمین مالی باشد، به عبارتی سطح مصرف، واکنش کمتری نسبت به کسری بودجه در قبال روش‌های تأمین مالی آن دارد.

در نمودار (ج)، توابع واکنش آنی مصرف ناشی از شوک بدهی بخش عمومی، از دوره اول با شوک منفی نسبتاً شدیدی شروع و در ادامه با شیب نزولی تا دوره دهم ادامه می‌یابد. اینطور می‌توان استنباط نمود که اولین روش تأمین مالی دولت که از طریق ایجاد بدهی و استقراض از سیستم بانکی کشور، شامل بانک مرکزی، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری نیز در قالب تسهیلات بانکی صورت می‌پذیرد، سطح مصرف خانوار را به‌شدت کاهش می‌دهد. به عبارتی نظام بانکی کشور که مسئولیت تجهیز منابع در قبال بنگاه‌های اقتصادی و خانوار را دارد، به تخصیص حجم زیادی از این منابع به بخش دولت می‌پردازد که سهم منابع اختصاص‌یافته به بخش خصوصی کاهش و این امر موجب کاهش دسترسی بنگاه‌ها و خانوار به منابع بانکی در اقتصاد می‌گردد و به‌تبع آن تولید و مصرف در اقتصاد کاهش می‌یابد.

در نمودار (د)، توابع واکنش آنی مصرف ناشی از شوک حجم پول، از دوره اول با شوک منفی نسبتاً شدیدی شروع و در ادامه با شیب نزولی تا دوره دهم ادامه می‌یابد. اینطور می‌توان استنباط نمود که با

[1] Lutkepohl, 2005
[2] Hamilton, 1994
[3] Baum & Schaffer, 2013

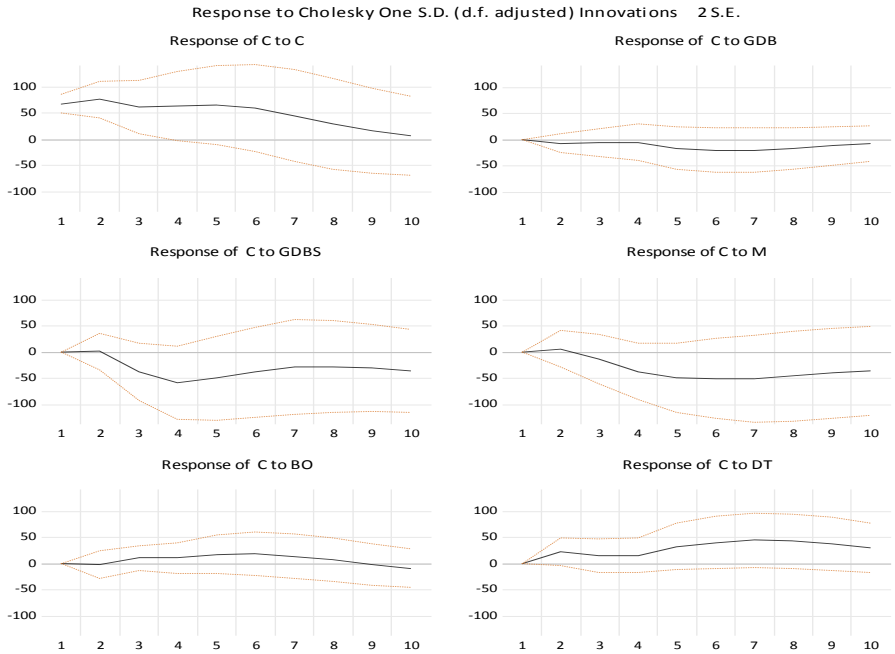
افزایش انتشار پول و نقدینگی، تورم افزایش، درآمد قابل‌تصرف خانوار کاهش و درنتیجه سطح مصرف خانوار، به‌شدت کاهش می‌یابد. به عبارتی افزایش نقدینگی را می‌توان به‌عنوان مالیات پنهانی دولت تصور نمود که منجر به کاهش درآمد قابل‌تصرف و درنتیجه کاهش قدرت خرید و مصرف خانوار می‌گردد. از طرفی از آنجا که اقتصاد ایران متکی بر واردات می‌باشد، با افزایش نقدینگی، ارزش پول ملی کاهش، کالاهای وارداتی گران‌تر، تقاضای کالاها و خدمات کاهش، در نتیجه سطح مصرف نیز کاهش می‌یابد.

در نمودار (ه)، توابع واکنش آنی مصرف ناشی از شوک اوراق قرضه، از دوره اول با شوک مثبت شروع و در ادامه با شیب ملایمی تا دوره دهم ادامه می‌یابد. اینطور می‌توان استنباط نمود که با افزایش استقراض دولت در قالب اوراق قرضه که منجر به بکارگیری منابع در بخش‌های عمرانی و توسعه‌ای کشور می‌شود، مراتب افزایش اشتغال، درآمد و به‌تبع آن مصرف را ایجاد می‌کند، به عبارتی افزایش مخارج دولت در بخش‌های عمرانی باعث بکارگیری نیروی کار جدید، افزایش تولید و درآمد ملی و به‌تبع آن باعث افزایش درآمد خانوار و مصرف خواهد شد.

در نمودار (و)، توابع واکنش آنی مصرف ناشی از شوک مالیات‌های مستقیم، از دوره اول با شوک مثبت شروع و در ادامه با شیب قابل‌توجهی تا دوره دهم ادامه می‌یابد. اینطور می‌توان استنباط نمود که با افزایش مالیات‌های مستقیم، درآمد قابل‌تصرف خانوار ها و بنگاه‌ها کاهش می‌یابد. از آنجائیکه در ایران مالیات تصاعدی می‌باشد لذا افزایش نرخ مالیات، بیشتر خانوارهای با درآمد بالا را شامل می‌گردد، به عبارتی علاوه بر آنکه سطح مصرف خانوار با درآمد بالا تا حدودی کاهش می‌یابد، ثروت این گروه از خانوارها نیز تا اندازه‌ای کاسته خواهد شد. دولت با توجه به کسب منابع ناشی از مالیات‌ها اقدام به توزیع درآمد و پرداخت‌های انتقالی به اقشار ضعیف نموده و در نتیجه از آنجائیکه این اقشار سهم بالایی از جمعیت کشور را شامل می‌گردند، منجر به افزایش سطح مصرف خانوار در کشور می‌گردد.

با استفاده از روش تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، مشخص می‌گردد که تغییرات یک متغیر (سری زمانی) تا چه حد متأثر از اجزای اختلال خود متغیر بوده و تا چه میزان از اجزای اختلال سایر متغیرهای درون سیستم، تأثیر پذیرفته است.

جدول (۱)، بر اساس ماتریس F اثرات بلندمدت، بیانگر این موضوع می‌باشد که بیشترین شوک بوجود آمده به ترتیب ناشی از اختلال خود متغیر سطح مصرف، سپس به ترتیب حجم پول، بدهی بخش عمومی، مالیات‌های مستقیم، کسری بودجه و در آخر اوراق قرضه بر سطح مصرف خواهد بود. به عبارتی اولین متغیری که سطح مصرف خانوار در ایران را کاهش می‌دهد افزایش نقدینگی و کاهش ارزش پول ملی است، این امر موجب می‌گردد که ارزش دارایی‌های افراد کاهش یافته در نتیجه قدرت خرید خانوار و به‌تبع آن مصرف، کاهش یابد. همچنین ایجاد بدهی از طریق سیستم بانکی توسط دولت منجر به هدر رفت منابع و اختلال در نقش واسطه‌گری بانک در بازار پول و سرمایه می گردد.



نمودار (۱): توابع واکنش آنی مصرف ناشی از شوک متغیرهای اقتصادی

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۱): نتایج تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی ماتریس F اثرات بلندمدت مدل مصرف

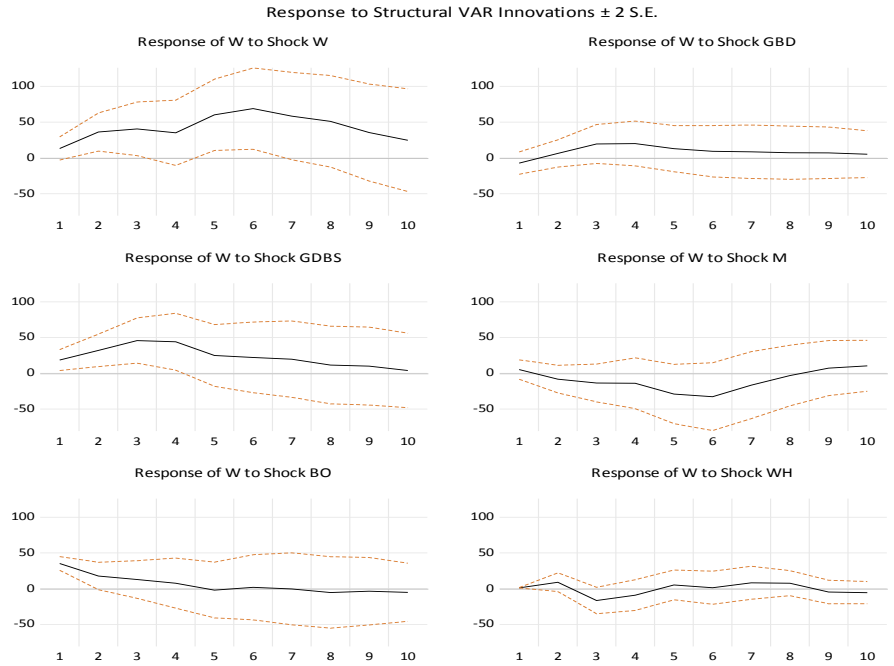
دوره	خطای استاندارد متغیر	*C*	*GBD*	*GDBS*	*M*	*BO*	*DT*
۱	۶۸/۳۴۶۰۴	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۱۰۵/۱۲۹۱	۹۴/۷۶۸۵۲	۰/۵۸۷۱۱	۰/۰۰۱۹۸۶	۰/۲۶۲۰۱۱	۰/۰۷۴۷۹۶	۴/۳۰۵۵۸۲
۳	۱۲۹/۸۴۱۵	۸۴/۷۵۸۶۹	۰/۶۳۴۵۸۶	۸/۷۲۲۱۵۳	۱/۲۰۴۲۶۲	۰/۶۸۳۹۲۸	۳/۹۹۶۳۸۲
۴	۱۶۱/۸۸۹۱	۶۹/۸۴۲۱۴	۰/۵۴۸۷۳۵	۱۹/۱۳۴۹۳	۶/۱۹۶۲۶۵	۰/۸۳۱۰۳۱	۳/۴۴۶۹۰۶
۵	۱۹۲/۸۰۲۹	۶۰/۶۶۶۲۳	۱/۱۶۳۵۸۲	۲۰/۳۵۲۷۲	۱۱/۱۷۶۹۳	۱/۳۸۳۱۱۸	۵/۲۵۷۴۲۶
۶	۲۱۷/۲۱۶۷	۵۵/۲۱۹۷۶	۱/۸۱۸۶۸	۱۹/۲۳۴۲۶	۱۴/۳۹۴۷۸	۱/۸۲۸۷۱۷	۷/۵۰۳۸۰۸
۷	۲۳۵/۲۹۳۹	۵۰/۷۷۸	۲/۳۲۰۴۶۸	۱۷/۹۵۵۷۹	۱۷/۱۲۷۱۱	۱/۸۹۰۷۰۷	۹/۹۲۷۹۲۳
۸	۲۴۷/۶۹۹۹	۴۷/۲۲۹۰۸	۲/۶۲۱۳۰۳	۱۷/۴۹۲۹۹	۱۸/۹۵۵۴۱	۱/۷۸۳۱۳۸	۱۱/۹۱۸۰۹
۹	۲۵۶/۴۴۵۸	۴۴/۴۵۸۵۱	۲/۶۹۸۵۲۹	۱۷/۷۶۷۶۶	۲۰/۱۸۳۴۶	۱/۶۷۰۴۱۶	۱۳/۲۲۱۴۲
۱۰	۲۶۳/۵۵۰۷	۴۲/۱۶۱۶۳	۲/۶۳۷۷۴۶	۱۸/۶۷۰۲۲	۲۱/۰۲۷۱۵	۱/۷۰۵۳۴۵	۱۳/۷۹۷۹۱

منبع: یافته‌های پژوهش

در نمودارهای زیر شوک‌های ناشی از کسری بودجه دولت، بدهی بخش عمومی، حجم پول، اوراق قرضه و مالیات بر ثروت نیز بر ثروت بررسی گردیده است.

در نمودار (الف)، توابع واکنش آنی ثروت ناشی از شوک ثروت، از دوره اول با شوک مثبت شروع و در اواسط دوره افزایش، سپس در ادامه با شیب ملایمی تا دوره دهم ادامه می‌یابد. اینطور می‌توان استنباط نمود که سطح ثروت با توجه به دوره قبلی، روند صعودی در ایران دارد، به عبارتی روند شوک ناشی از متغیر ثروت طی دوره‌های آتی به صورت مثبت تأثیر می‌پذیرد. انتظارات آتی نشأت‌گرفته از اطلاعات گذشته و حال می‌باشد که این امر می‌تواند در آینده منجر به شکل‌گیری انتظارت آتی و روند متغیر گردد. با روند کاهش ارزش دارایی در ایران، افراد و بنگاه‌های اقتصادی به دنبال حفظ ارزش دارایی و افزایش ثروت نیز خواهند بود.

در نمودار (ب)، توابع واکنش آنی ثروت ناشی از شوک کسری بودجه دولت، از دوره اول با شوک منفی نسبتاً ناچیزی شروع و در ادامه با شیب نسبتاً ملایم مثبتی روند باثباتی تا دوره دهم طی نموده است. اینطور می‌توان استنباط نمود که کسری بودجه دولت تأثیری بر سطح ثروت در ایران ندارد، به عبارتی ثروت در ایران واکنشی نسبت به کسری بودجه نداشته است.



نمودار (۲): توابع واکنش آنی ثروت ناشی از شوک متغیرهای اقتصادی

منبع: یافته‌های پژوهش

در نمودار (ج)، توابع واکنش آنی ثروت ناشی از شوک بدهی بخش عمومی، از دوره اول با شوک مثبت قابل‌توجهی شروع و در ادامه با شیب نزولی تا دوره دهم ادامه می‌یابد. اینطور می‌توان استنباط نمود که ایجاد بدهی دولت و استقراض از سیستم بانکی کشور، شامل بانک مرکزی، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری نیز در قالب تسهیلات بانکی، تا حدودی باعث افزایش سطح ثروت می‌گردد، استقراض دولت می‌تواند دو اثر نیز داشته باشد. اثر اول این است که دولت با استقراض از سیستم بانکی کشور به دنبال پوشش کسری بودجه و پرداخت‌های انتقالی نیز خواهد بود که این امر، تأثیری بر روند ثروت نیز نخواهد داشت و اثر دوم نیز این است که دولت با ایجاد طرح‌های عمرانی و سرمایه‌ای، اقدام به اخذ تسهیلات مشارکت مدنی بانکی نموده و این امر در بلندمدت باعث افزایش سودآوری، اشتغال، درآمد ملی، جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی، رشد اقتصادی و نتیجه افزایش ثروت در کشور خواهد شد.

در نمودار (د)، توابع واکنش آنی ثروت ناشی از شوک حجم پول، از دوره اول با شوک منفی نسبتاً شدیدی شروع و در ادامه با شیب صعودی تا دوره دهم ادامه می‌یابد. اینطور می‌توان استنباط نمود که با افزایش انتشار پول و نقدینگی، تورم افزایش، ارزش پول ملی کاهش، ارزش واقعی دارایی‌ها کاهش و درنتیجه میزان ثروت واقعی نیز کاهش می‌یابد. به علت کاهش ارزش پول ملی در برابر ارزهای خارجی، ارزش واقعی دارایی‌های ملی در قبال دارایی‌های خارجی نیز کاهش یافته و ثروت واقعی افراد نیز ارزش خود را از دست می‌دهد. حفظ ارزش دارایی با تبدیل پول و دارایی ملی به ارزهای خارجی نیز باعث افزایش این روند و کاهش ارزش بیشتر پول ملی خواهد بود که این امر ثروت واقعی در کشور را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد.

در نمودار (ه)، توابع واکنش آنی ثروت ناشی از شوک اوراق قرضه، از دوره اول با شوک مثبت شروع و در ادامه با شیب ملایمی به روند ثبات تا دوره دهم باز می‌گردد. اینطور می‌توان استنباط نمود که با افزایش استقراض دولت در قالب اوراق قرضه که منجر به بکارگیری منابع در بخش‌های عمرانی و توسعه‌ای کشور می‌شود، امکان افزایش سود و ثروت ملی نیز فراهم می‌شود. به عبارتی افزایش مخارج دولت در بخش‌های عمرانی باعث بکارگیری نیروی کار جدید، افزایش تولید و درآمد ملی و به‌تبع آن افزایش ثروت ملی نیز خواهد شد.

در نمودار (و)، توابع واکنش آنی ثروت ناشی از شوک مالیات بر ثروت، از دوره اول با شوک مثبت شروع و در ادامه با نوسانات متعددی تا دوره دهم ادامه می‌یابد. اینطور می‌توان استنباط نمود که با افزایش و یا کاهش مالیات بر ثروت نیز، روند ثروت تغییر خواهد یافت. به عبارتی افزایش مالیات بر ثروت از انگیزه ذخیره ثروت تا حدودی کاسته و با کاهش مالیات‌ها نیز این امر افزایش می‌یابد. در نتیجه رابطه عکس بین ثروت و مالیات بر ثروت نیز صادق است.

با استفاده از روش تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی مشخص می‌گردد که تغییرات یک متغیر (سری زمانی) تا چه حد متأثر از اجزای اختلال خود متغیر بوده و تا چه میزان از اجزای اختلال سایر متغیرهای درون سیستم، تأثیر پذیرفته است.

جدول (۲): نتایج تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی ماتریس F اثرات بلندمدت مدل ثروت

دوره	خطای استاندارد متغیر	*W*	*GBD*	*GDBS*	*M*	*BO*	*WH*
۱	۴۲/۹۱۸۲۷	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۶۸/۴۱۸۸۵	۶۹/۸۱۱۲۲	۰/۱۳۶۷۳۷	۱/۱۷۷۴۲۶	۷/۱۱۱۲۳۸	۱۵/۲۳۴۹۸	۶/۵۲۸۳۸۹
۳	۹۷/۰۷۶۳	۴۹/۵۰۰۴۴	۰/۰۶۹۴۸۷	۷/۵۹۶۰۳۱	۱۸/۵۵۶۲۲	۲۱/۰۳۴۵۷	۳/۲۴۳۲۵۷
۴	۱۱۵/۴۶۹۵	۴۲/۱۱۷۹۲	۰/۰۵۲۸۶۳	۷/۹۷۲۲۱۲	۲۴/۱۶۶۷۴	۲۳/۲۵۰۶	۲/۴۳۹۶۶۱
۵	۱۳۶/۴۶۸۱	۳۲/۷۸۰۱	۰/۱۸۱۹۲۹	۱۱/۱۹۷۸۵	۲۰/۰۰۹۷۲	۲۷/۶۷۳۰۶	۸/۱۵۷۳۴۴
۶	۱۵۸/۱۹۲۲	۲۷/۲۵۷۳۱	۰/۳۱۰۰۷۱	۱۵/۱۶۲۰۷	۱۶/۱۹۵۷۶	۲۹/۵۳۶۹۹	۱۱/۵۳۷۷۹
۷	۱۷۰/۹۸۸۷	۲۵/۱۴۲۶۸	۰/۳۱۷۵۸۸	۱۴/۸۸۸۰۷	۱۴/۲۹۷۲۲	۳۲/۳۷۱۹۷	۱۲/۹۸۲۴۷
۸	۱۷۹/۲۵۵۳	۲۳/۵۷۹۱۷	۰/۲۹۲۷۲۲	۱۴/۲۴۲۹۷	۱۳/۰۱۴۷۸	۳۵/۶۵۶۱۴	۱۳/۲۱۴۲۲
۹	۱۸۳/۳۸۵۹	۲۲/۹۵۰۷۳	۰/۲۸۷۷۹۵	۱۳/۹۸۱۱۸	۱۲/۴۳۵۲۶	۳۷/۷۱۱۲۷	۱۲/۶۳۳۷۷
۱۰	۱۸۵/۶۱۵۳	۲۲/۴۸۷۲۳	۰/۲۹۸۴۹۹	۱۳/۷۸۳۹۳	۱۲/۱۸۷۷۸	۳۸/۸۸۲۰۱	۱۲/۳۶۰۵۴

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۲)، بر اساس ماتریس F اثرات بلندمدت، بیانگر این موضوع است که بیشترین شوک بوجود آمده به ترتیب ناشی از اختلال خود متغیر سطح ثروت، سپس به ترتیب اوراق قرضه، حجم پول، بدهی بخش عمومی، مالیات بر ثروت و کسری بودجه بر سطح ثروت خواهد بود. به عبارتی اولین متغیری که سطح ثروت را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد اوراق قرضه می‌باشد، مخارج عمرانی دولت در قالب طرح‌های صنعتی باعث افزایش واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای خواهد شد که امکان تولیدات صنعتی، افزایش صادرات، افزایش رشد اقتصادی، ورود ارز به کشور، افزایش درآمد ملی و اشتغال را نیز در پی خواهد داشت، برخلاف روند فوق با کاهش بیش از اندازه ارزش پول ملی در پی انتشار حجم پول و نقدینگی به‌منظور پوشش کسری بودجه دولت، ثروت واقعی در کشور کاهش خواهد یافت، که این امر به دلیل افزایش نرخ ارز در کشور روند واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای را مختل و در پی آن تولیدات صنعتی و طرح‌های عمرانی با چالش مواجه می‌شود. همچنین بدهی بخش عمومی نیز اگر در قالب تسهیلات مشارکت مدنی و در راستای حمایت از تولید و ورود به طرح‌های عمرانی و توسعه‌ای باشد می‌تواند باعث افزایش ثروت ملی در بلندمدت گردد.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این پژوهش تأثیر شوک کسری بودجه، بدهی بخش عمومی و اثرات روش‌های تأمین مالی دولت بر مؤلفه‌های مصرف و ثروت شاخص رفاه اقتصادی، با استفاده از الگوی خودبازگشت‌برداری ساختاری و طی بازه زمانی ۱۴۰۱-۱۳۷۱ بررسی گردید. بر اساس ماتریس F اثرات بلندمدت، نتایج حاکی از آن است که متغیر کسری بودجه، تأثیر قابل‌توجهی بر شاخص مصرف ندارد، درحالیکه بدهی بخش عمومی (بدهی دولت به سیستم بانکی کشور شامل استقراض از بانک مرکزی، بانک‌ها و مؤسسات مالی اعتباری) باعث کاهش مصرف می‌گردد، انتشار پول و افزایش نقدینگی نیز به‌عنوان بیشترین عامل کاهش شاخص سطح مصرف، شناسایی گردید. روش‌های تأمین مالی دولت شامل مالیات‌های مستقیم، تأثیر مثبت ولی با شدت نسبتاً کمی بر شاخص مصرف، اثرگذار بوده و تأمین مالی دولت از طریق انتشار اوراق قرضه تأثیر مثبت تقریباً کمی بر شاخص مصرف داشته است.

درخصوص اثرات متغیرهای فوق بر شاخص ثروت نیز متغیر کسری بودجه بر ثروت بی‌تأثیر بوده و بدهی بخش عمومی با اثرگذاری مثبت و با شدت قابل‌توجهی بر میزان ثروت همراه بوده است، انتشار پول و افزایش نقدینگی نیز باعث کاهش ثروت و انتشار اوراق قرضه نیز به‌عنوان بیشترین عامل، باعث افرایش سطح ثروت گردیده است، درحالیکه مالیات بر ثروت نیز رابطه عکس با میزان ثروت دارد.

با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش می‌توان اینطور استنباط نمود که کسری بودجه دولت به‌تنهایی تأثیری بر شاخص مصرف و ثروت ندارد، درحالیکه تبعات کسری بودجه و روش‌های تأمین مالی، می‌تواند مصرف و ثروت را تحت‌الشعاع قرار دهد. این نتیجه نیز با دیدگاه ریکاردویی مطابقت دارد که بیان می‌کند با فرض اساسی افق زندگی نامحدود، کسری بودجه، صرفنظر از روش تأمین مالی بر مصرف، حساب جاری و نرخ ارز حقیقی تأثیر نمی‌گذارد.

بر اساس رویکرد کینزی، افزایش کسری بودجه بواسطه تخفیف‌های مالیاتی و یا افزایش مخارج دولت و یا هر دو عامل، موجب افزایش تقاضای کل شده و در نتیجه بواسطه ضریب تکاثر مربوطه، درآمد ملی را افزایش می‌دهد و در نتیجه تقاضای معاملاتی پول افزایش می‌یابد، لذا از دیدگاه کینزین‌ها، افزایش کسری بودجه تأثیر مستقیمی بر تقاضای پول دارد. نئوکلاسیک‌ها با تفکیک دوره تحلیل به کوتاه‌مدت و بلندمدت و با این تحلیل که مردم با رفتار عقلایی خود، کسری بودجه را ارزش حال بدهی‌های مالیاتی آینده تلقی کرده و درنهایت به این نتیجه می‌رسند که کسری بودجه، افزایش تقاضای پول را در پی خواهد داشت. لذا نتیجه‌ای که آن‌ها ارائه می‌کنند همانند نتیجه‌ای است که کینزین‌ها ارائه نموده‌اند. اگر روش تأمین مالی کسری بودجه به‌جای انتشار اوراق قرضه، چاپ پول باشد به‌شرط اینکه بخش خصوصی نسبت به کسری بودجه با تأخیر تعدیل خود را انجام دهد، حتی در غیاب اثر ثروت، کسری بودجه بر متغیرهای کلان اقتصادی، تأثیر خواهد داشت.

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش، پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

- ـ دولت نسبت به افزایش بدهی به سیستم بانکی کشور، روند نزولی در پیش گیرد و روش‌های تأمین مالی نوین را جایگزین کند.
- ـ دولت بصورت هدفمند در راستای افزایش توزیع مجدد درآمد و افزایش حجم سرمایه‌گذاری‌های عمرانی و مولد اقدام نماید.
- ـ نرخ بهره اوراق قرضه بصورتی تنظیم گردد که این اوراق در بازار سرمایه از قابلیت رقابت‌پذیری برخوردار بوده و موجب افزایش تأمین مالی دولت از این ابزار شود.
- ـ نرخ بهره بصورتی تنظیم گردد که از طرفی باعث افزایش حجم سرمایه‌گذاری شود و از سوی دیگر، اوراق قرضه دولتی نیز بتواند در بازار سرمایه، سهم قابل توجهی داشته باشد.
- ـ منابع استقراض شده از بخش بانکی در جهت افزایش سرمایه‌گذاری‌های دولت در طرح‌های عمرانی لحاظ گردد.

٦. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Andersen, T. (2018). Intergenerational conflict and public sector size and structure: A rationale for debt limits? Department of Economics and Business Economics, Aarhus University, PeRCent, CESifo, CEPR and IZA, 1-35. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2018.07.005/
- Ashrafi, Y., Salimifar, M., Adeli, M.H. and Tavakolian, H. (2018). Investigating the effects of government expenditures on welfare in Iran: Application of dynamic stochastic general equilibrium models. Quartery Journal of Economic Research and Policies, 26(85), 33-82. (In Persian)
- Barro, R. J. (1989). The Ricardian approach to budget deficits. Journal of Economic Perspectives, 3(2), Retrieved from https://doi.org/10.1257/jep.3.2.37/
- Baum, Ch. and Schaffer, M. (2013). A general approach to testing for autocorrelation. Stata Conference, New Orleans, 1-44.
- Centre for the Study of Living Standards. (2021). The index of economic well-being for New Brunswick, 1981-2019. Retrieved from http:// https://www.csls.ca/reports/csls2021-08.pdf
- Emamimibodi, M., Samati, M. and Sharifi renani, H. (2021). The Effect of Fiscal Policy on Social Welfare due to Government Spending Shocks, Monetary and Productivity. Journal of Economic Research and Policies, 29(97), 199-225. Retrieved from https://doi.org/ 10.52547/qjerp.29.97.199/ (In Persian)
- Greiner, A. (2012). Debt and growth: Is there a non-monotonic relation. Working Papers in Economics and Management, 04-2012, Bielefeld University, 1-7.
- Gulley, O. D. (1994). An empirical test of the effects of government deficits on money demand. Applied Economics, 26(3), 239-247. Retrieved from https://doi.org/10.1080/00036849400000005/

- Hamilton, J. D. (1994). Time series analysis. Princeton University Press, 291-336.
- Horry, H., Jalae, S. A. and Lashkari, M. (2020). Investigation the effect of business cycle on the index of economic well-being in Iran. Iranian Journal of Economic Research, 25(82), 149-172. Retrieved from https://doi.org/10.22054/ijer.2020.11913/ (In Persian)
- Italo, G. and Giuseppe, T. (2022). Monetary and Fiscal Policy in a Non-linear model of Public Debt. Working Papers ECONIS- online Catalogue of ZBW.
- Jang, J.H, Puzzello, D. and Zhang, C. (2023). Inflation, Output and Welfare in the Laboratory. Europen Economic Review, 125,104351. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2022.104351/
- Li, S. and Lin, S. (2022). Housing Property Tax, Economic Growth and Intergenerational Welfare: The Case of China. International Review of Economics and Finance, 83. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.07.010/
- Liaqat, Z. (2019). Does government debt crowd out capital formation? A dynamic approach using panel VAR. Economics Letters, 178(C), 86-90. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.03.002/
- Lütkepohl, H. (2005). New introduction to multiple time series analysis. ISBN: 978-3-540-27752-1.
- Mousavinik, S. and Bageripormehr, S. (2019). Constructing Government Timeseries Debts and Estimating of the Optimal Ratio of Government Debt to Gross Domestic Product and Financial Space in Iran Economy. The Economic Research, 19(1), 29-52. (In Persian)
- Mowlaei, M., and Golkhandan, A. (2013). Long-Run and Short-Run effects of budget deficit on economic growth in Iran. Quarterly Journal of Economic Strategy, 2(5), 95-115. (In Persian)
- Nademi, Y. and Moftakhari, A. (2017). The optimum government activities and social welfare in Iran during the period of 1975-2012. Social Welfare Quarterly, 17(67), 9-35. (In Persian)
- Ndoricimpa, A. (2017). Analysis of asymmetries in the tax-spending Nexus in Burundi. Journal of Economics and Political Economy, 4(1), 53-70. Retrieved from https://doi.org/10.1453/jepe.v4i1.1160/
- Osberg, L. and Sharpe, A. (2001). The index of economic well-being: An overview. Revised version of a paper presented at the National Conference on Sustainable Development Indicators organized by the National Round Table Environment and the Economy, Westim Hotel, Ottawa, Ontario, 3-10. Retrieved from https://doi.org/10.2753/0577-5132530402/
- Panizza, U. and Presbitero, A. F. (2013). Public debt and economic growth in advanced economies: A survey. Swiss Journal of Economics and Statistics, 175-204. (149), 175-204. Retrieved from https://doi.org/10.1007/BF03399388/
- Rubaie, Q. L. A. and Ahmed, A. S. (2021). Measuring and analyzing the repercussions of public debt in financing the general budget deficit for the Iraqi

Economy after 2003 using the (Eviews) Program. Nahrain University, Iraq, Materials today: Proceedings, 80, Part 3, 3144-3154. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.180/

- Sabermahani, M., Zeinaladeh, R., Jalaee Sfandabadi, S. and Zayanderoody, M. (2023). Investigate the Shocks of Real Sector of the Economy on the Welfare Index in Iranian Economy. Social Eelfare Quarterly, 22(87), 105-148. Retrieved from https://doi.org/10.32598/refahj.22.87.4008.1/ (In Persian)
- Srebrny, J. P. (2021). Not all government budget deficits are created equal: Evidence from advanced economies' sovereign bond markets. Journal of International Money and Finance, 118, 102460. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2021.102460/
- Westphal, C. Ch. and Ždarek, V. (2017). Fiscal reaction function and fiscal fatigue: evidence for the Euro Area. European Central bank, Working Paper Series, No, 2036, 1-34.
- Zaroki, S., Nasrnejad Nesheli, S. and Gorgani Firoozjah, N. (2023). Exploring Role of Inflation Across Different Commodity Groups on Economic Welfare in Iran. Journal of Economic Research, 23(88), 158-202. Retrieved from https://doi.org/ 10.22054/joer.2024.75021.1148/ (In Persian)

Computational Economics
ISSN 2821-0433

Prediction of Bitcoin Cryptocurrency Prices Using Artificial Neural Networks Optimized by Metaheuristic Optimization Algorithms

Aidin Aboutalebi [1], Kambiz Peykarjoo [2]✉, Ebrahim Rezaei [3], Rahim Khanizad [4]

[1] PhD student in economics, monetary economics, Department of economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: aidin.aboutalebi@iau.ir
[2*] Assistant professor of Economics, Department of Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Corresponding Author, Email: k.peykarjou@srbiau.ac.ir
[3] Associate professor of Economics, Department of Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: Ebrahim.rezaei@gmail.com
[4] Assistant professor of Economics, Department of Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: rahimkhanizad@gmail.com

Article Info

Received: 11/10/2024
Accepted: 29/12/2024

Pages: 23-55

Keywords:
Cryptocurrency price prediction; Artificial neural network; Bitcoin; Meta-heuristic optimization algorithms

JEL Classification:
F31, C45, D53

ABSTRACT

Cryptocurrencies like Bitcoin, Ethereum, and Litecoin are digital currencies secured by cryptographic technology and based on blockchain, a distributed ledger for transaction verification. Operating independently of banks and governments, cryptocurrencies are widely used for value exchange, investment, and online transactions. Forecasting cryptocurrency prices involves analyzing historical data and market factors to estimate future trends, helping investors and traders make informed decisions. With advancements in computing power, artificial intelligence, particularly artificial neural networks (ANNs), has emerged as a reliable tool for price prediction. This study investigates Bitcoin price prediction over short-term (10-day) and long-term (30-day) intervals using ANNs optimized by six metaheuristic algorithms: Political Optimizer (PO), Heap-Based Optimizer (HBO), Stochastic Paint Optimizer (SPO), Giza Pyramids Construction (GPC), Fire Hawk Optimizer (FHO), and Fox-Inspired Optimization Algorithm (FOX). Performance comparisons of these algorithms revealed that the GPC-optimized ANN consistently outperformed others. In the 10-day interval, the GPC-optimized ANN achieved a determination coefficient of 0.88, demonstrating superior short-term prediction accuracy. Similarly, in the 30-day interval, it achieved a determination coefficient of 0.72, outperforming other models in long-term forecasting as well. These findings highlight the potential of combining ANNs with advanced optimization algorithms to improve cryptocurrency price prediction accuracy, offering valuable insights for traders and investors.

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

Digital currencies, or cryptocurrencies, are electronic assets that utilize blockchain technology to ensure the security and transparency of transactions. These currencies operate in a decentralized manner and are not controlled by any central authority. Bitcoin, as the first and most well-known cryptocurrency, was created in 2009 by an anonymous individual or group under the name Satoshi Nakamoto. Subsequently, other cryptocurrencies such as Ethereum, Ripple, and Litecoin were developed.

Transactions using cryptocurrencies are often faster and less expensive than traditional banking methods. These digital currencies have become a popular investment option, but their extreme volatility can increase investment risks. In many countries, clear regulations regarding the use of cryptocurrencies have not yet been established, which may pose legal challenges for users. The application of artificial intelligence and machine learning models, particularly artificial neural networks, is crucial for predicting cryptocurrency prices. These digital currencies are accompanied by vast amounts of data, and analyzing them manually can be challenging. AI can process and analyze this extensive data. Artificial neural networks can identify complex, nonlinear patterns in data that may not be detectable by traditional methods. Machine learning models, using advanced algorithms, can enhance the accuracy of cryptocurrency price predictions and assist investors in making better decisions. These models can perform analyses faster than traditional methods, which is highly significant in the volatile cryptocurrency markets.

Methodology

Artificial neural networks consist of numerous processing units called neurons that operate in coordination, similar to human brain neurons, to solve problems. The connections between these neurons determine the network's performance. In these networks, a data structure is designed through programming to act like neurons, and then connections between the neurons are established, followed by the application of a training algorithm to train the network. Artificial neural networks learn similarly to humans through examples.

Artificial neural networks have the ability to adapt to rapid market changes and can identify new patterns. Utilizing AI can help reduce errors caused by emotional decision-making or human biases. These models can simultaneously analyze the impact of various factors, such as economic news, regulatory changes, and social trends. Machine learning models, with access to more data and continuous feedback, can continuously improve their performance. The more precise information and deeper analyses provided by these technologies can serve as powerful tools for investors, minimizing risks. The real-time implementation of these models is possible, which is a significant advantage for active traders.

Based on the aforementioned considerations in this research, the focus has been on predicting Bitcoin prices over short-term (10-day) and long-term (30-day) periods. For this purpose, an artificial neural network optimized by six metaheuristic optimization algorithms has been employed. These algorithms include the Political

Optimizer (PO), Hierarchical Rank-based Optimization (HBO), Stochastic Colors Optimizer (SPO), Giza Pyramid Construction (GPC), Firefly Optimizer (FHO), and Fox Optimizer (FOX). Finally, the results obtained from these algorithms have been compared.

In this study, Bitcoin price data were collected and examined over a 13-year period, from July 13, 2010, to December 6, 2023. This dataset includes 4,895 samples and six variables. The variables include the opening price of Bitcoin, the highest price, the lowest price, trading volume, and market value as inputs, with the final price of Bitcoin considered as the output.

Finding

This research is designed as an applied study, aiming to create a framework for predicting Bitcoin prices over short-term (10-day) and long-term (30-day) periods using the machine learning method known as artificial neural networks, optimized with the six metaheuristic algorithms: PO, HBO, SPO, GPC, FHO, and FOX.

The steps of the work are as follows: Initially, in MATLAB software, the necessary data for modeling is preprocessed, and missing or unavailable values are removed. Then, to reduce the impact of data scaling on the results, data normalization is performed within the range of 0 to 1, as entering raw data can decrease the model's speed and accuracy. Subsequently, 80 percent of the initial Bitcoin price data is divided into training data, while the remaining 20 percent is allocated as test data.

Afterward, using the training dataset, the artificial neural network (ANN) is trained with the mentioned optimization algorithms. In the next stage, the optimized neural network models are tested using the test dataset. Finally, the results and accuracy of various models in predicting Bitcoin prices in both training and testing scenarios are compared. Evaluation criteria include the coefficient of determination (R^2), root mean square error (RMSE), mean square error (MSE), mean absolute error (MAE), relative square error (RSE), and explained variance (EVS). All modeling steps are conducted in MATLAB R2023b.

Conclusion

The results of this research indicate that in the short-term (10-day) period, the neural network optimized with the GPC algorithm achieved a coefficient of determination of 0.88, and in the long-term (30-day) period, this network again performed best compared to other algorithms with a coefficient of determination of 0.7.

فصلنامه اقتصاد محاسباتی
شاپا ۲۸۲۱-۰۴۳۳

پیش‌بینی قیمت رمز ارز بیت‌کوین با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی بهینه‌سازی شده توسط الگوریتم‌های بهینه‌سازی فراابتکاری

آیدین ابوطالبی[۱]، کامبیز پیکارجو[۲]✉، ابراهیم رضائی[۳]، رحیم خانی‌زاد[۴]

۱. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، گرایش اقتصاد پولی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:
aidin.aboutalebi@iau.ir

۲*. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، ، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی:
k.peykarjou@srbiau.ac.ir

۳. دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:
Ebrahim.rezaei@gmail.com

۴. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:
rahimkhanizad@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی
صفحات ۲۳-۵۵

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۷/۲۰
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۱۰/۰۹

واژگان کلیدی:
پیش‌بینی قیمت رمز ارز؛ شبکه عصبی مصنوعی؛ بیت‌کوین؛ الگوریتم‌های بهینه‌سازی فراابتکاری

طبقه‌بندی JEL:
F31, C45, D53

چکیده

رمز ارز ها، ارز های دیجیتالی مبتنی بر فناوری بلاک چین هستند که با استفاده از تکنولوژی رمزنگاری، امنیت و کنترل ایجاد واحدهای جدید را تأمین می‌کنند و به صورت مستقل از بانک‌ها و دولت‌ها عمل می‌کنند. بیت کوین، اتریوم و لایت‌کوین از معروف‌ترین رمز ارزها هستند که برای تبادل ارزش و سرمایه‌گذاری استفاده می‌شوند. پیش‌بینی قیمت این ارزها با تحلیل داده‌های تاریخی و عوامل مؤثر بر بازار انجام می‌شود تا به سرمایه‌گذاران در تصمیم‌گیری بهتر کمک نماید. برای موفقیت در بازارهای مالی، تخصص و آگاهی ضروری است؛ بنابراین سرمایه‌گذاران همواره به دنبال روش‌هایی جهت پیش‌بینی دقیق‌تر قیمت رمز ارزها، به‌ویژه بیت کوین هستند. با پیشرفت کامپیوترها و افزایش قدرت پردازش آنها، روش‌های هوش مصنوعی مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی به ابزارهایی برای پیش‌بینی دقیق‌تر قیمت رمز ارزها تبدیل شده‌اند. در این پژوهش، به پیش‌بینی قیمت رمز ارز بیت‌کوین در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت (۱۰ روزه) و بلندمدت (۳۰ روزه) با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی بهینه‌سازی‌شده توسط شش الگوریتم بهینه‌سازی فراابتکاری به نام‌های الگوریتم بهینه‌ساز سیاسی (PO)، الگوریتم سلسله مراتب رتبه در شرکت (HBO)، الگوریتم بهینه‌ساز رنگ‌های تصادفی (SPO)، الگوریتم ساخت اهرام جیزه (GPC)، الگوریتم بهینه‌ساز شاهین آتشین (FHO) و الگوریتم بهینه‌ساز روباه (FOX) پرداخته شد و نتایج این شش حالت با یکدیگر مقایسه گردید. نتایج نشان داد در بازه زمانی کوتاه‌مدت ۱۰ روزه و بلندمدت ۳۰ روزه، عملکرد پیش‌بینی شبکه عصبی بهینه‌سازی‌شده توسط الگوریتم GPC به‌ترتیب با ضریب تعیین ۰/۸۸ و ۰/۷۲ بهتر از سایر الگوریتم‌ها بوده است.

۱. مقدمه

رمز ارزها، نوعی دارایی دیجیتالی هستند که از فناوری بلاکچین برای امنیت و شفافیت تراکنش‌ها استفاده می‌کنند. این ارزها به صورت غیرمتمرکز عمل کرده و توسط هیچ نهاد مرکزی کنترل نمی‌شوند. بیت‌کوین اولین و معروف‌ترین رمز ارز است. رمز ارزها همچنین به عنوان یک ابزار سرمایه‌گذاری، محبوب شده‌اند اما نوسانات بالایی دارند که می‌تواند ریسک سرمایه‌گذاری را افزایش دهد. استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، به ویژه شبکه‌های عصبی مصنوعی، در پیش‌بینی قیمت رمز ارزها اهمیت بسیار زیادی دارد. این مدل‌ها قادرند در زمان کوتاه‌تری نسبت به روش‌های سنتی تحلیل انجام دهند، که در بازارهای پرنوسان رمز ارزها، بسیار مهم است (چایتانی و همکاران، ۲۰۲۴)[1]. شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌توانند خود را با تغییرات سریع بازار تطبیق دهند و الگوهای جدید را شناسایی کنند. استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند خطاهای ناشی از تصمیمات احساسی یا سوگیری انسانی را کاهش دهد. این مدل‌ها می‌توانند تاثیر متغیرهای مختلف مانند اخبار اقتصادی، تغییرات قانونی و روندهای اجتماعی را همزمان بررسی کنند (چاجر و همکاران،۲۰۲۲)[2]. با توجه به موارد ذکر شده در این پژوهش به پیش‌بینی قیمت رمز ارز بیت کوین در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت ۱۰روزه و بلندمدت ۳۰ روزه با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی بهینه‌سازی شده توسط شش الگوریتم بهینه‌سازی فراابتکاری به نام‌های الگوریتم PO، HBO، SPO، GPC، FHO و FOX پرداخته شده و نتایج آن‌ها با یکدیگر مقایسه شده است.

۲. ادبیات موضوع

به منظور پیش‌بینی قیمت رمز ارزها با استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، مطالعات داخلی و خارجی زیادی انجام شده است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره شده است.

صیادی نژاد و همکاران (۱۴۰۲)، در مقاله خود، مدل هیبریدی CEEMD-DL(LSTM) با ترکیب تکنیک‌های یادگیری عمیق و روش تجزیه مد تجربی یکپارچه کامل[3] برای پیش‌بینی بازده قیمت بیت‌کوین، که به عنوان یکی از پرطرفدارترین ارزهای دیجیتال شناخته می‌شود، به کار گرفته‌اند. آنها داده‌های روزانه قیمت بیت‌کوین در بازه زمانی ۲۰۱۳/۰۱/۰۱ تا ۲۰۲۲/۰۵/۲۸ راجمع‌آوری نموده و نتایج به‌دست‌آمده را با سایر مدل‌های رقابتی بر اساس معیارهای عملکرد مقایسه کرده اند. یافته‌ها نشان‌دهنده این است که استفاده از مدل CEEMD-DL(LSTM) باعث بهبود کارایی و دقت پیش‌بینی بازدهی

[1] Choithani et al., 2024
[2] Chhajer et al., 2022
[3] CEEMD

بیت‌کوین شده است. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که این مدل برای پیش‌بینی در این زمینه مورد استفاده قرار گیرد (صیادی نژاد و همکاران،۱۴۰۲)

دووتا و همکاران[1] (۲۰۲۰)، یک ساختار نوین با به کارگیری مجموعه‌ای از روش‌های پیشرفته یادگیری ماشین برای پیش‌بینی قیمت روزانه بیت‌کوین را ارائه کردند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که مدل‌های شبکه‌های عصبی بازگشتی، عملکردی برتر نسبت به مدل‌های سنتی یادگیری ماشین دارند و معماری شبکه عصبی واحد بازگشتی در تحلیل داده‌ها، قابلیت بیشتری نسبت به شبکه عصبی از نوع حافظه کوتاه مدت بلند نشان می‌دهد.

سوی و همکاران[2] (۲۰۲۴)، در مطالعه خود بر بهبود پیش‌بینی قیمت سهام برای سرمایه‌گذاران خُرد با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته یادگیری ماشین بر اساس داده‌های بازار بورس پرداختند. آن‌ها از یک روش جامع شامل پیش‌پردازش داده‌ها برای مدیریت مقادیر گمشده و داده‌های پرت، مهندسی ویژگی، اعتبارسنجی متقابل و تنظیم پارامترها استفاده کردند. تکنیک‌های به‌کار رفته شامل شبکه‌های عصبی عمیق Keras، LightGBM، LSTM، GRU و رگرسیون خطی بوده است. مدل ترکیبی پیشنهادی آن‌ها که مدل‌های سری زمانی و یادگیری عمیق را ترکیب می‌کند، عملکرد بهتری نسبت به مدل‌های فردی نشان می‌دهد. این ادغام روش‌ها منجر به بهبود قابل توجهی در دقت پیش‌بینی می‌شود و راه‌حلی قوی برای سرمایه‌گذاران خُرد فراهم می‌کند.

ایبلدیز و اسکندراوغلو[3] (۲۰۲۴)، در پژوهش خود به مقایسه عملکرد الگوریتم‌های مختلف در پیش‌بینی جهت حرکت شاخص‌های بازار سهام کشورهای توسعه‌یافته و تعیین بهترین الگوریتم پرداختند. شاخص‌هایی همچون NYSE 100 (آمریکا)، NIKKEI 225 (ژاپن)، FTSE 100 (انگلستان)، CAC 40 (فرانسه)، DAX 30 (آلمان)، FTSE MIB (ایتالیا) و TSX (کانادا) با الگوریتم‌هایی مانند درخت تصمیم، جنگل تصادفی، نزدیک‌ترین همسایه، بیز ساده، رگرسیون لجستیک، ماشین بردار پشتیبان و شبکه عصبی مصنوعی پیش‌بینی شدند. نتایج نشان داد که شبکه عصبی مصنوعی برای شاخص‌های NYSE 100، FTSE 100، DAX 30 و FTSE MIB و رگرسیون لجستیک برای شاخص‌های NIKKEI 225، CAC 40 و TSX بهترین عملکرد را داشتند. همچنین، شبکه عصبی مصنوعی به عنوان بهترین الگوریتم با دقت پیش‌بینی بالاتر از ۷۰ درصد برای تمامی شاخص‌ها شناخته شد.

۳. روش تحقیق

در این بخش ابتدا به معرفی مجموعه داده‌های مورد استفاده در این پژوهش پرداخته می‌شود، سپس

[1] Dutta et al.,2020
[2] Sui et al.,2024
[3] Ayyildiz & Iskenderoglu 2024

روش یادگیری ماشین شبکه عصبی مصنوعی و شش الگوریتم بهینه‌سازی فراابتکاری به منظور بهینه‌سازی شبکه‌های عصبی مصنوعی مورد استفاده در این مطالعه شرح داده می‌شود.

۳-۱. مجموعه داده مورد استفاده و آماده سازی داده‌ها

مجموعه داده‌های قیمت بیت کوین مورد استفاده در این تحقیق مربوط به یک دوره‌ی ۱۳ ساله از ۱۳ جولای ۲۰۱۰ تا ۶ دسامبر ۲۰۲۳ جمع آوری و مورد استفاده قرار گرفته است. این مجموعه داده شامل ۴۸۹۵ نمونه و ۶ متغیر می‌باشند. متغیرهای قیمت رمز ارز بیت کوین در هنگام باز شدن[1]، قیمت بالایی رمز ارز[2]، قیمت پایینی رمز ارز[3]، حجم معاملات[4] و ارزش بازار ارز[5] به عنوان متغیرهای ورودی و متغیر قیمت نهایی رمز ارز بیت کوین[6] به عنوان متغیر خروجی در نظر گرفته شده است.

جدول (۱): مقادیر آمار توصیفی ویژگی‌های مجموعه داده قیمت رمز ارز بیت کوین

variables	Open	High	Low	Volume	Market Cap	Close
count	۴۸۹۵	۴۸۹۵	۴۸۹۵	۴۸۹۵	۴۸۹۵	۴۸۹۵
mean	۹۹۲۸/۴۲	۱۰۱۶۳/۱۸	۹۶۷۶/۳۴	۱۱۳۵۴۵۹۸۴۸۵/۶۱	۱۸۵۳۴۳۸۷۸۶۲۵/۲۷	۹۹۳۶/۴۴
std	۱۴۸۶۰/۹۹	۱۵۲۱۹/۷۹	۱۴۴۶۳/۱۵	۱۷۶۱۸۸۹۰۶۸۰/۴۷	۲۸۲۰۰۸۷۴۳۶۹۴/۵۷	۱۴۸۶۵/۶۸
min	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۰	۱۹۰۲۶۰/۰۰	۰/۰۶
25%	۲۲۰/۰۱	۲۲۶/۲۶	۲۱۴/۸۰	۱۵۰۹۸۵/۵۰	۳۰۵۰۶۲۹۸۸۳/۵۰	۲۱۹/۹۸
50%	۱۱۷۲/۷۱	۱۱۹۱/۱۰	۱۱۵۶/۴۴	۳۱۵۱۰۸۰۰۰/۰۰	۱۹۱۰۱۴۲۷۵۱۸/۰۰	۱۱۷۵/۹۵
75%	۱۱۵۹۶/۴۸	۱۱۸۹۸/۶۵	۱۱۳۰۰/۳۰	۱۹۴۷۳۸۴۷۹۲۲/۵۰	۲۱۲۰۸۵۹۲۶۷۸۰/۵۰	۱۱۶۰۰/۷۹
max	۶۷۵۴۹/۷۴	۶۸۷۸۹/۶۳	۶۶۳۸۲/۰۶	۳۵۰۹۶۷۹۴۱۴۷۹/۰۰	۱۲۷۴۸۳۱۴۹۰۸۵۱/۰۰	۶۷۵۶۶/۸۳

منبع: یافته های تحقیق

۳-۲. شبکه عصبی مصنوعی

شبکه‌های عصبی مصنوعی از شمار بسیار زیادی عناصر پردازش کننده به‌هم پیوسته به نام نورون تشکیل شده‌اند که برای حل یک مسئله همانند نورون‌های مغز انسان به صورت هماهنگ با هم عمل می‌کنند. ارتباط بین این نورون‌ها عملکرد شبکه را تعیین می‌کند. در این شبکه‌ها به کمک دانش برنامه‌نویسی، ساختار داده‌ای طراحی می‌شود که می‌تواند همانند نورون عمل کند، سپس با ایجاد

[1] Open
[2] High
[3] Low
[4] Volume
[5] Market Cap
[6] Close

شبکه‌ای بین گره‌ها و اعمال یک الگوریتم آموزشی به آن، شبکه را آموزش می‌دهند. شبکه‌های عصبی مصنوعی همانند انسان با استفاده از مثال‌ها آموزش می‌بینند (اسمیت،۱۹۹۳)[1]. در حالت کلی در شبکه‌های عصبی، سه لایه‌ی نرونی وجود دارد. لایه‌ی ورودی که وظیفه دریافت اطلاعات خامی که به شبکه تغذیه شده است را بر عهده دارد. لایه‌های پنهان که عملکرد این لایه به‌وسیله‌ی ورودی‌ها و وزن ارتباط بین آن‌ها و لایه‌های پنهان تعیین می‌شود. وزن‌های بین واحدهای ورودی و پنهان تعیین می‌کند که چه زمان یک واحد پنهان باید فعال شود. لایه خروجی که عملکرد واحد خروجی بسته به فعالیت واحد پنهان و وزن ارتباط بین واحد پنهان و خروجی می‌باشد (هورنیک و همکاران، ۱۹۸۹)[2].

در یک شبکه عصبی مصنوعی، نورون mام اطلاعات ورودی خود را از طریق گره‌های ورودی Ii دریافت می‌کند. هر یک از این گره‌های ورودی، قبل از اینکه وارد هسته اصلی نورون شود، وزن‌دار می‌شوند. یعنی مقدار هر ورودی در Wim ضرب می‌شود. سپس این مقادیر در بخش اول پردازش‌گر با هم جمع شده و مجموع کل ورودی به نورون تعیین می شود . در برخی موارد، یک مقدار ثابت در هر نورون بنام وزن اریب یا بایاس به مقدار کل ورودی افزوده می‌شود. مقـدار این ورودی یک و وزن آن b است. با در نظر گرفتن این وزن بایاس، مقدار کل ورودی به نورون از رابطه زیر محاسبه می‌شود (منهاج، ۱۳۸۱).

$$U_m = \sum_{i=1}^{n} I_i W_{i,m} + b_m \qquad (۱)$$

در مرحله بعد، یک تابع موسوم به تابع فعال سازی که معمولا تابعی غیرخطی است، روی این مقدار حاصل جمع عمل کرده و مقدار خروجی نورون از رابطه زیر تعیین می‌گردد (منهاج، ۱۳۸۱).

$$O_m = f(\sum_{i=1}^{n} I_i W_{i,m} + b_m) \qquad (۲)$$

هدف از به کار بردن این تابع، محدود کردن خروجی در یک بازه مشخص است. به عبارت دیگر با وجود این تابع، خروجی یک نورون در مقابل ورودی‌ها ی بسیار کوچک یا بسیار بزرگ از حدود معینی تجاوز نمی‌کند (منهاج، ۱۳۸۱).

۳-۳. الگوریتم بهینه‌ساز سیاسی

الگوریتم بهینه ساز سیاسی[3] PO در سال ۲۰۲۰ توسط عسکری و همکاران ابداع شد. الگوریتم PO به عنوان یک دنباله از پنج فاز شامل تشکیل حزب و تخصیص حوزه انتخابیه، کمپین انتخاباتی، تغییر حزب، انتخابات بین حزبی و امور پارلمانی ساختار یافته است (عسکری و همکاران،۱۳۹۸) . فاز تشکیل حزب و تخصیص حوزه انتخابیه فقط یک بار اجرا می‌شود و بقیه چهار فاز در یک حلقه اجرا می‌شوند. جمعیت P به n حزب سیاسی تقسیم می‌شود (رابطه (۳)). هر حزب P_i شامل n نامزد/عضو است (رابطه (۴)). هر

[1] Smith, 1993
[2] Hornik et al., 1989
[3] Political Optimizer (PO)

عضو j از P_i^j به عنوان یک راه حل بالقوه در نظر گرفته می‌شود که یک بردار d –بعدی است (رابطه (۵)). در رابطه مقدار d تعداد متغیرهای ورودی مسئله در حال حل است و $P_{i,k}^j$بعد k ام از P_i^j را نشان می‌دهد.

$$P = \{P_1, P_2, P_3, \dots, P_n\} \quad (۳)$$

$$P_i = \{P_i^1, P_i^2, P_i^3, \dots, P_i^n\} \quad (۴)$$

$$P_i^j = \left[P_{i,1}^j, P_{i,2}^j, P_{i,3}^j, \dots, P_{i,d}^j\right]^T \quad (۵)$$

علاوه بر نقش عضو یک حزب، یک راه حل بالقوه نیز به عنوان یک نامزد انتخابات عمل می‌کند. فرض می‌شود که n حوزه انتخابیه وجود دارد (رابطه (۶)) و عضو j ام هر حزب از حوزه انتخابیه jام Cj رقابت می‌کند (رابطه (۷)).

$$C = \{C_1, C_2, C_3, \dots, C_n\} \quad (۶)$$

$$C_i = \{P_1^j, P_2^j, P_3^j, \dots, P_n^j\} \quad (۷)$$

متناسب‌ترین عضو یک حزب به عنوان رهبر حزب اعلام می‌شود که بلافاصله پس از انتخابات عمومی (انتخابات بین حزبی) تصمیم گرفته می‌شود (رابطه (۸)) که در آن P_i^* رهبر حزب i را نشان می‌دهد و $f\left(P_i^j\right)$ برازندگی P_i^j را محاسبه می‌کند. مجموعه تمام رهبران حزب با P^* نمایش داده می‌شود (رابطه (۹)). پس از انتخابات، برندگان از تمام حوزه‌های انتخابیه به عنوان نمایندگان پارلمان می‌شوند. C^* مجموعه تمام نمایندگان پارلمان را نشان می‌دهد و C_J^* برنده حوزه انتخابیه j را نشان می‌دهد (رابطه (۱۰)).

$$q = \underset{1 \le j \le n}{argmin} f\left(P_i^j\right), \forall i \in \{1, \dots, n\}\ P_i^* = P_i^q \quad (۸)$$

$$P^* = \{P_1^*, P_2^*, P_3^*, \dots, P_n^*\} \quad (۹)$$

$$C^* = \{C_1^*, C_2^*, C_3^*, \dots, C_n^*\} \quad (۱۰)$$

۳-۳-۱. کمپین انتخاباتی (کاوش و استخراج)

این فاز به نامزدها کمک می‌کند تا عملکرد خود در انتخابات را بهبود بخشند که از روابط (۱۱) و (۱۲) برای به‌روزرسانی موقعیت یک نامزد استفاده می‌کند. بسته به رابطه برازندگی فعلی $f\left(P_i^j(t)\right)$ یک نامزد با برازندگی قبلی خود $f\left(P_i^j(t-1)\right)$، تصمیم گرفته می‌شود که آیا موقعیت را با استفاده از رابطه (۱۱) یا رابطه (۱۲) به‌روز کنیم. اگر برازندگی بهبود یابد، سپس از رابطه (۱۱) برای به‌روزرسانی موقعیت استفاده می‌شود، با این حال، اگر برازندگی بدتر شود، سپس از رابطه (۱۲) استفاده می‌شود.

$$p_{i,k}^{j}(t+1) = \begin{cases} m^* + r\left(m^* - p_{i,k}^{j}(t)\right), & if\ \ p_{i.k}^{j}(t-1) \le p_{i,k}^{j}(t) \le m^*\ or\ \ p_{i.k}^{j}(t-1) \ge p_{i.k}^{j}(t) \ge m^* \\ m^* + (2r-1)\left|m^* - p_{i,k}^{j}(t)\right|, & if\ \ p_{i.k}^{j}(t-1) \le m^* \le p_{i,k}^{j}(t)\ or\ \ p_{i.k}^{j}(t-1) \ge m^* \ge p_{i,k}^{j}(t) \\ m^* + (2r-1)\left|m^* - p_{i,k}^{j}(t)\right|, & if\ \ m^* \le\ p_{i.k}^{j}(t-1) \le p_{i,k}^{j}(t)\ or\ \ m^* \ge p_{i.k}^{j}(t-1) \ge p_{i,k}^{j}(t) \end{cases} \quad (۱۱)$$

$$p_{i,k}^{j}(t+1) = \begin{cases} m^* + (2r-1)\left|m^* - p_{i,k}^{j}(t)\right|, & if\ \ p_{i.k}^{j}(t-1) \le p_{i,k}^{j}(t) \le m^*\ or\ \ p_{i.k}^{j}(t-1) \ge p_{i.k}^{j}(t) \ge m^* \\ p_{i,k}^{j}(t-1) + r\left(p_{i,k}^{j}(t) - p_{i,k}^{j}(t-1)\right), & if\ \ p_{i.k}^{j}(t-1) \le m^* \le p_{i,k}^{j}(t)\ or\ \ p_{i.k}^{j}(t-1) \ge m^* \ge p_{i,k}^{j}(t) \\ m^* + (2r-1)\left|m^* - p_{i,k}^{j}(t-1)\right|, & if\ \ m^* \le\ p_{i.k}^{j}(t-1) \le p_{i,k}^{j}(t)\ or\ \ m^* \ge p_{i.k}^{j}(t-1) \ge p_{i,k}^{j}(t) \end{cases} \quad (۱۲)$$

۳-۳-۲. تغییر حزب (تعادل بین کاوش و استخراج)

یک پارامتر تطبیقی λ به نام نرخ تغییر حزب تعریف شده است که از λ_{max} شروع می‌شود و به طور خطی به ۰ در طول تکرارها کاهش می‌یابد. هر عضو P_i^j با احتمال λ انتخاب می‌شود و به حزب تصادفی P_r تغییر می‌کند، که در آن با کمترین عضو مناسب P_r^q از آن حزب P_r جابجا/مبادله می‌شود. محاسبه شاخص q از عضو کمترین مناسب P_r در رابطه (۱۳) بیان شده است.

$$q = \underset{1 \le j \le n}{argminf}\left(P_i^j\right) \quad (۱۳)$$

۳-۳-۳. انتخابات (ارزیابی برازندگی)

انتخابات با ارزیابی برازندگی تمام نامزدهای رقابت کننده در یک حوزه انتخابیه و اعلام برنده انجام می‌شود (رابطه (۱۴)). رابطه (۱۴) برنده حوزه انتخابیه j ام (Cj) را نشان می‌دهد. همانطور که قبلاً اشاره شد، رهبران حزب نیز پس از انتخابات با استفاده از رابطه (۸) به‌روز می‌شوند.

$$q = \underset{1 \le i \le n}{argminf}\left(P_i^j\right) \quad (۱۴)$$

$$c_j^* = P_q^j$$

۳-۳-٤. امور پارلمانی (استخراج و همگرایی)

پس از انتخابات بین حزبی، دولت تشکیل می‌شود. رهبران حزب و برندگان حوزه انتخابیه/نمایندگان پارلمان با استفاده از روابط (۸) و (۱۴) تصمیم گرفته می‌شوند. هر نماینده پارلمان c_j^* (برنده حوزه انتخابیه j ام) موقعیت خود را با مراجعه به یک نماینده پارلمان تصادفی c_r^* به‌روز می‌کند و اگر این باعث هرگونه بهبود در برازندگی c_j^* شود، وضعیت و برازندگی c_j^* به‌روز می‌شود.

۳-٤. الگوریتم بهینه‌ساز سلسله مراتب رتبه در شرکت

در یک سازمان، گروهی از افراد که برای یک هدف مشترک کار می‌کنند، ممکن است موفق نشوند مگر اینکه خود را در یک سلسله‌مراتب به نام سلسله‌مراتب رتبه در شرکت[1] (CRH) سازماندهی کنند. الگوریتم پیشنهادی به نام بهینه‌ساز مبتنی بر هرم[2] (HBO) نامیده می‌شود زیرا از ساختار داده هرم برای نقشه‌برداری مفهوم CRH استفاده می‌کند. مدل ریاضی الگوریتم HBO بر سه اصل استوار است: تعامل بین زیردستان و رئیس فوری آن‌ها، تعامل بین همکاران، و خودکمکی کارکنان (عسکری و همکاران،۲۰۲۰)[3].

۳-٤-۱. مدل‌سازی ریاضی تعامل با رئیس فوری

با فرض اینکه هر گره والد یک رئیس فوری به فرزندانش است، این رفتار می‌تواند با به‌روزرسانی موقعیت هر عامل جستجو $\vec{X}_i$ با ارجاع به گره والد B با استفاده از رابطه زیر مدل شود:

$$X_i^k(t+1) = B^k + \gamma\lambda^k\left|B^k - X_i^k(t)\right| \quad (۱۵)$$

که در آن t نشان‌دهنده تکرار فعلی است، k در بالانویس نشان‌دهنده کامپوننت k ام یک بردار است، و | | مقدار مطلق را محاسبه می‌کند. λ^k کامپوننت k ام بردار λ است که به صورت تصادفی به شرح زیر تولید می‌شود:

$$\lambda^k = 2r - 1 \quad (۱۶)$$

که در آن r یک عدد تصادفی است که بر اساس توزیع یکنواخت از محدوده [0,1] تولید می‌شود. در رابطه (۱۵)، γ یک پارامتر با دقت طراحی شده است که به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$\gamma = \left|2 - \frac{\left(t - mod\frac{T}{C}\right)}{\frac{T}{4C}}\right| \quad (۱۷)$$

که در آن t نشان‌دهنده تکرار فعلی است، T نمایانگر تعداد کل تکرارها است، و C یک پارامتر تعریف شده توسط کاربر است و در زیر توضیح داده شده است. با گذر تکرارها، γ به طور خطی از ۲ به ۰ کاهش می‌یابد و پس از رسیدن به ۰، شروع به افزایش دوباره به ۲ با تکرارها می‌کند. با این حال، پارامتر C است که تعیین می‌کند چند دور γ در T تکرار کامل خواهد شد.

[1] Corporate Rank Hierarchy
[2] Heap-based optimizer (HBO)
[3] Askari et al., 2020

۳-٤-۲. مدل‌سازی ریاضی تعامل بین همکاران

مقامات با یک رتبه به عنوان همکاران در نظر گرفته شده‌اند. آن‌ها با یکدیگر برای انجام وظایف رسمی تعامل می‌کنند. در هرم، ما فرض می‌کنیم که گره‌ها در یک سطح همکار هستند و هر عامل جستجو $\vec{X}_i$ موقعیت خود را با ارجاع به همکار تصادفی انتخاب شده $\vec{S}_r$ بر اساس رابطه زیر به‌روز می‌کند که در آن f نشان‌دهنده تابع هدف است و برازندگی عامل جستجو را محاسبه می‌کند.

$$X_i^k(t+1) = \begin{cases} S_r^k + \gamma\lambda^k\left|S_r^k - X_i^k(t)\right|, & f(\vec{S}_r) < f(\vec{X}_i(t)) \\ X_i^k + \gamma\lambda^k\left|S_r^k - X_i^k(t)\right|, & f(\vec{S}_r) \geq f(\vec{X}_i(t)) \end{cases} \quad (۱۸)$$

۳-٤-۳. مدل‌سازی خودکمکی یک کارمند

این فاز مفهوم خودکمکی یک کارمند را نقشه می‌کشد. نقشه‌برداری این فاز بسیار ساده نگه داشته شده است. این رفتار با حفظ موقعیت قبلی کارمند در تکرار بعدی، به شرح زیر مدل می‌شود:

$$X_i^k(t+1) = X_i^k(t) \quad (۱۹)$$

۳-٤-٤. ادغام تمام مراحل قبل

در این بخش ما بحث می‌کنیم که چگونه می‌توان معادلات به‌روزرسانی موقعیت، که در زیربخش‌های قبلی مدل شده‌اند، را در یک معادله ادغام کرد. یک چالش اصلی تعیین احتمالات انتخاب برای همه سه معادله است زیرا احتمالات انتخاب آن‌ها نقش قابل توجهی در تعادل کاوش و استخراج بازی می‌کند. یک چرخ رولت تعادل این احتمالات را طراحی کرده است، که به سه نسبت p_1، p_2، و p_3 تقسیم شده است. انتخاب نسبت p_1 به یک عامل جستجو اجازه می‌دهد تا موقعیت خود را با استفاده از رابطه (۱۹) به‌روز کند. حد p_1 به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$P_1 = 1 - \frac{t}{T} \quad (۲۰)$$

که در آن t نشان‌دهنده تکرار فعلی است و T نشان‌دهنده حداکثر تعداد تکرارها است. انتخاب نسبت p2 به یک عامل جستجو اجازه می‌دهد تا موقعیت خود را با استفاده از رابطه (۱۵) به‌روز کند. حد p2 به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$P_2 = P_1 + \frac{1-P_1}{2} \quad (۲۱)$$

در نهایت، انتخاب p3 نشان‌دهنده به‌روزرسانی موقعیت با استفاده از رابطه (۱۸) است و حد p3 به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$P_2 = P_1 + \frac{1-P_1}{2} \quad (۲۲)$$

مکانیزم به‌روزرسانی موقعیت عمومی HBO در رابطه زیر ارائه شده است که در آن p یک عدد تصادفی در محدوده [0,1] است.

$$X_i^k(t+1) = \begin{cases} X_i^k(t) & p \le p_1 \\ B^k + \gamma\lambda^k\left|B^k - X_i^k(t)\right|, & p > p_1 \; and \; p \le p_2 \\ S_r^k + \gamma\lambda^k\left|S_r^k - X_i^k(t)\right|, & p > p_2 \; and \; p \le p_3 \;\; and \;\; f(\vec{S}_r) < f(\vec{X}_i(t)) \\ X_i^k + \gamma\lambda^k\left|S_r^k - X_i^k(t)\right|, & p > p_2 \; and \; p \le p_3 \; and \;\; f(\vec{S}_r) \ge f(\vec{X}_i(t)) \end{cases} \quad (۲۳)$$

۳-۵. الگوریتم بهینه‌ساز رنگ‌های تصادفی

الگوریتم بهینه ساز رنگ‌های تصادفی (SPO) الهام‌گرفته از هنر است. SPO یک بهینه‌ساز مبتنی بر جمعیت است که الهام‌گرفته از هنر نقاشی است و زیبایی رنگ‌ها نقش اصلی را در این الگوریتم ایفا می‌کند. SPO به عنوان یک الگوریتم بهینه‌سازی، فضای جستجو را به عنوان یک بوم نقاشی شبیه‌سازی می‌کند و ترکیب رنگ متفاوتی را برای پیدا کردن بهترین رنگ اعمال می‌کند (کاوه و همکاران،۱۴۰۰)

۳-۵-۱. فاز ۱: مقداردهی اولیه

در یک جستجوی nc-بعدی، رنگ‌های اولیه تمام نقاشی‌ها به صورت تصادفی تعیین می‌شوند.

$$C_{i,0} = C(Cmin_{max},\; i = 1,2,3,\ldots,nc)_{min} \quad (۲۴)$$

که در آن $C_{i,0}$رنگ اولیه نقاشی i است. C_{min} و C_{max} حد پایین و بالای متغیر طراحی i هستند، $rand$ یک عدد تصادفی در بازه [۰, ۱] است و nc تعداد رنگ‌ها یا متغیرها است. باید توجه داشت که تمام رنگ‌ها با یکدیگر یک نقاشی را ایجاد می‌کنند که یک طراحی یا راه‌حل مسائل بهینه‌سازی است. سپس، ارزیابی تابع هدف برای هر نقاشی به دست می‌آید. به این ترتیب زیبایی هر نقاشی مشخص می‌شود.

۳-۵-۲. فاز ۲: ارزیابی، مرتب‌سازی و خوشه‌بندی

نقاشی‌ها به عنوان نتیجه مسئله بر اساس تابع هدف مربوطه به ترتیب افزایشی مرتب می‌شوند. در نهایت، آن‌ها به سه گروه برابر یعنی اصلی (بهترین)، فرعی(خوب) و سومی(بدترین) خوشه بندی می‌شوند، به این ترتیب، نیازی به افزودن پارامترها در الگوریتم برای خوشه‌بندی نیست.

۳-۵-۳. فاز ۳: استفاده از تکنیک‌های ترکیب

در این گام، نقاشی‌های جدید با استفاده از چهار تکنیک ترکیب مختلف ارائه شده، ایجاد می‌شوند. تکنیک‌های اصلی ترکیب رنگ بر اساس چرخه رنگ تعریف شده‌اند. تمام این تکنیک‌ها برای ایجاد رنگ‌های جدید C_{new} استفاده می‌شوند. تکنیک ترکیب مشابه طرح‌های رنگ مشابه رنگ‌هایی را که

نزدیک به یکدیگر (همسایگی) در چرخه رنگ هستند، از جمله بنفش – سبز، بنفش و زرد– نارنجی که کنار هم قرار دارند، ترکیب می‌کنند (رابطه (۲۵)).

$$C_{new,1} = C_i + rand.(C_{i+1} - C_{i-1}) \quad (۲۵)$$

تکنیک ترکیب مکمل رنگ‌هایی که در مقابل یکدیگر در چرخه قرار دارند به عنوان رنگ‌های مکمل شناخته می‌شوند را ترکیب می‌کند (رابطه (۲۶)).

$$C_{new,2} = C_i + rand.(C_{Pi} - C_{Ti}) \quad (۲۶)$$

تکنیک ترکیب سه‌گانه، طرح رنگ سه‌گانه هر سه رنگی است که در چرخه رنگ به یک فاصله از یکدیگر هستند. به عنوان مثال، قرمز، زرد و آبی می‌توانند براساس این تکنیک ترکیب شوند (رابطه (۲۷)).

$$C_{new,3} = C_i + rand.\left(\frac{C_{Pi}+C_{Si}+C_{Ti}}{3}\right) \quad (۲۷)$$

تکنیک ترکیب چهارگانه، در نهایت، آخرین تکنیک ترکیبی که توسط نقاشان استفاده می‌شود، چهارگانه است. چهار رنگ که در دو جفت مکمل مستطیلی یا چهارگانه گروه‌بندی شده‌اند، استفاده می‌شوند (رابطه (۲۸)).

$$C_{new,4} = C_i + (rand_1.C_{Pi} + rand_2.C_{Ti} + rand_3.C_{Si} + rand_4.C_{rand})/4 \quad (۲۸)$$

۳-۵-٤. فاز ٤: ارزیابی و به‌روزرسانی

نقاشی‌های جدید ارزیابی می‌شوند و اگر شاخص زیبایی جدید آن‌ها از قبلی بهتر باشد، به جای قدیمی جایگزین می‌شود.

۳-۵-۵. فاز ۵: بررسی شرایط پایان الگوریتم

پس از مجموعه‌ای از تکرارها، چرخه بهینه‌سازی خاتمه می‌یابد. اگر معیار برآورده نشود، یک فرآیند جدید برای فاز۲ برنامه‌ریزی می‌شود؛ در غیر این صورت، فرآیند متوقف می‌شود و بهترین راه‌حل گزارش می‌شود.

۳-٦. الگوریتم ساخت اهرام جیزه

الگوریتم ساخت اهرام جیزه[1] (GPC) با الهام از گذشته باستان دارای ویژگی‌های یک الگوریتم فراابتکاری

[1] Giza Pyramids Construction (GPC)

خوب برای مقابله با بسیاری از مسائل است.الگوریتم پیشنهادی با حرکات کارگران و هل دادن بلوک‌های سنگی روی سطح شیب دار کنترل می‌شود (حریفی و همکاران،۱۳۹۹) . اهرام با استفاده از رمپ مستقیم ساخته شده‌اند. فرض بر این است که فقط از یک رمپ استفاده می‌شود. در الگوریتم زاویه‌ای که رمپ با افق ایجاد می‌کند کمتر از ۱۵ درجه است و می‌تواند متغیر باشد. (باستان شناسان بر این باورند که زاویه بین ۸ تا ۱۲ درجه بوده است). راه حل‌ها از حاصل موقعیت کارگر و بلوک سنگ به دست می‌آیند. چون کارگر در واقع سنگ را هل می‌دهد. اصطکاک در جابجایی بلوک سنگ موثر است اما برای کارگران در نظر گرفته نمی‌شود.

f_k نیروی اصطکاک جنبشی است و f_k را می توان از رابطه زیر به دست آورد.

$$f_k = \mu_k mg \cos\theta \qquad (۲۹)$$

که m جرم بلوک سنگ، g گرانش زمین، زاویه‌ای است که سطح شیب دار با افق ایجاد می کند، و k ضریب اصطکاک جنبشی است. از آنجایی که ما روی محور x قرار داریم، طبق قانون دوم نیوتن یعنی $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ داریم:

$$-mg \sin\theta - f_k = ma \qquad (۳۰)$$

که a شتاب است. با قرار دادن رابطه (۲۹) در رابطه (۳۰)، شتاب بلوک سنگ به سمت بالا در سطح شیب‌دار به دست می‌آید.

$$-mg \sin\theta - f_k = ma \qquad (۳۱)$$

بنابراین، در اینجا به یک معادله حرکت مستقل از زمان تحت شتاب ثابت نیاز داریم که با استفاده از معادله زیر می‌توان جابجایی یک بلوک سنگ را روی سطح شیبدار محاسبه کرد.

$$d = \frac{v_0^2}{2g(\sin\theta + \mu_k \cos\theta)} \qquad (۳۲)$$

که d مقدار جابجایی است. همانطور که قبلا ذکر شد g گرانش زمین است که مقدار آن ۹/۸ است. θ زاویه ای است که رمپ با افق ایجاد می کند. v_0 سرعت اولیه بلوک سنگ است و در الگوریتم با یک عدد تصادفی توزیع شده یکنواخت در هر تکرار تعیین می شود.

$$v_0 = rand(0,1) \qquad (۳۳)$$

در واقع، $rand(0,1)$ یک عدد تصادفی بین ۰ و ۱ است، یعنی $0 < v_0 = rand(0,1) < 1$ همچنین μ_k ضریب جنبشی اصطکاک بین بلوک سنگ و سطح شیب دار است و در الگوریتم با عدد تصادفی توزیع شده یکنواخت تعیین می‌شود.

$$\mu_k = rand[\mu k_max_{k_min}] \quad (۳۴)$$

در الگوریتم، حداقل μ_k و ماکزیمم μ_k از قبل تعیین شده‌اند، سپس یک عدد تصادفی بین این دو مقدار در هر تکرار در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر، $\mu_{k_min} \leq \mu_k \leq \mu_{k_max}$ است. دلیل تصادفی بودن میزان اصطکاک، صیقلی نبودن سطح رمپ است و به دلیل ناهمواری احتمالی در برخی قسمت‌ها، ممکن است اصطکاک کم یا زیاد شود. رابطه (۳۲) مقدار جابجایی بلوک سنگ را نسبت به موقعیت قبلی آن تعیین می‌کند. این رابطه با کمی تغییر برای تعیین موقعیت جدید کارگر استفاده می‌شود. برای کارگر اصطکاک در نظر گرفته نمی‌شود. در این رابطه x مقدار حرکت کارگر است.

$$x = \frac{v_0^2}{2g \sin\theta} \quad (۳۵)$$

پس از محاسبه تغییرات جابجایی بلوک سنگ و حرکت کارگر از طریق روابط (۳۲) و (۳۵)، از حاصل این دو معادله می توان موقعیت جدیدی به دست آورد. این موقعیت جدید یک راه حل جدید است.

$$\vec{p} = (\vec{p}_i + d)x\vec{\varepsilon}_i \quad (۳۶)$$

$\vec{p}_i$ موقعیت فعلی است، d مقدار جابجایی بلوک سنگ است (رابطه (۳۲))، x مقدار حرکت کارگر است (رابطه (۳۵)، و $\vec{\varepsilon}_i$ یک بردار تصادفی است که توزیع یکنواخت، دارد. گاهی در حین ساخت اهرام، کارگر توانایی خود را از دست می‌داد یا قدرت خود را از دست می‌داد و در نتیجه دیگری جایگزین او می‌شد. این عملیات جایگزینی در الگوریتم با احتمال پنجاه درصد (به طور پیش فرض) انجام می‌شود. بنابراین، پنجاه درصد احتمال دارد که یک کارگر با دیگری در هر تکرار جایگزین شود. استفاده از عملیات جایگزینی بسیار شبیه به اپراتور متقاطع یکنواخت است. فرض می‌شود اگر راه‌حل‌های اولیه مسئله $= (\varphi_1, \varphi_2,, \ldots, \varphi_n)$ باشد و راه‌حل‌های تولید شده با استفاده از رابطه (۳۶)، $\psi = (\psi_1, \psi_2,, \ldots, \psi_n)$ با احتمال پنجاه درصد باشد، برخی از راه حل های اولیه با راه حل‌های تولید شده جایگزین می شوند. بنابراین راه حل‌های جدیدی $Z = (\xi_1, \xi_2,, \ldots, \xi_n)$ خواهیم داشت.

$$\vec{p} = (\vec{p}_i + d)x\vec{\varepsilon}_i \quad (۳۷)$$

۳-۷. الگوریتم بهینه ساز شاهین آتشین

الگوریتم بهینه سازی شاهین آتشین[1] (FHO) بر اساس رفتار جستجوی شاهین‌های قهوه‌ای در شکار پیشنهاد ارائه شده است (عزیزی و همکاران،۱۴۰۰). این پرندگان به عنوان مکانیزمی برای کنترل و گرفتن طعمه خود، چوب‌های سوزان را برمی‌دارند و در مکان‌های نسوخته دیگر می‌اندازند تا آتش‌های کوچکی برپا کنند. این آتش‌های کوچک طعمه‌ها از جمله جوندگان، مارها و سایر حیوانات را می‌ترسانند

[1] Fire Hawk Optimizer (FHO)

و آن‌ها را مجبور می‌کنند با بیشترین عجله فرار کنند که گرفتن آن‌ها را برای شاهین‌ها بسیار آسان‌تر می‌کند.در ابتدا تعدادی از راه حل‌های کاندید X به عنوان بردارهای موقعیت شاهین آتشین و طعمه تعیین می‌شوند.

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1^1 \; x_1^2 \; \dots \; x_1^j \dots x_1^d \\ x_2^1 \; x_2^2 \; \dots \; x_2^j \dots x_2^d \\ \vdots\vdots\vdots \ddots \vdots \\ x_i^1 \; x_i^2 \; \dots \; x_i^j \dots x_i^d \\ \vdots\vdots\vdots \ddots \vdots \\ x_N^1 \; x_N^2 \; \dots \; x_N^j \dots x_N^d \end{bmatrix} \tag{۳۸}$$

$$x_i^j(0) = x_{i,min}^{j} \quad j\left(x_{i,max}^{j}, \begin{cases} i=1,2,\dots,N. \\ j=1,2,\dots,d. \end{cases}\right) \tag{۳۹}$$

که در آن X_i نشان دهنده راه حل i ام در فضای جستجو است؛ d نشان دهنده بعد مسئله در نظر گرفته شده است. N تعداد کل کاندیداهای راه حل در فضای جستجو است. x_i^j ، j امین متغیر تصمیم از i امین راه حل کاندید است. $x_i^j(0)$ موقعیت اولیه کاندیداهای راه حل را نشان می‌دهد. $x_{i,min}^j$ و $x_{i,max}^j$ حداقل و حداکثر کران j امین متغیر تصمیم j از i امین راه حل کاندید هستند. و $rand$ یک عدد تصادفی توزیع شده یکنواخت در محدوده [۰،۱] است. به منظور تعیین مکان‌های شاهین‌های آتش در فضای جستجو، ارزیابی تابع هدف برای کاندیداهای راه حل مسئله بهینه سازی انتخاب شده را در نظر می‌گیرد. برخی از کاندیداهای راه حل با مقادیر تابع هدف بهتر به عنوان شاهین‌های آتش انتخاب می شوند، در حالی که بقیه کاندیداهای راه حل طعمه هستند.

$$PR = \begin{bmatrix} PR_1 \\ PR_2 \\ \vdots \\ PR_K \\ \vdots \\ PR_M \end{bmatrix}, K = 1,2,\dots,m \tag{۴۰}$$

$$FH = \begin{bmatrix} FH_1 \\ FH_2 \\ \vdots \\ FH_l \\ \vdots \\ FH_n \end{bmatrix}, l = 1,2,\dots,n, \tag{۴۱}$$

که در آن PR_Kنشان دهنده‌ی k امین طعمه در فضای جستجو با توجه به تعداد کل شکار (m) است. و FH_l نشان دهنده‌ی l امین شاهین آتش با در نظر گرفتن تعداد کل شاهین آتش (n) در فضای جستجو است. در مرحله بعدی الگوریتم، فاصله کل بین شاهین‌های آتش و طعمه محاسبه می‌شود. در نتیجه

نزدیک‌ترین طعمه به هر پرنده مشخص می‌شود تا قلمرو مؤثر این پرندگان مشخص شود. D_k^l با استفاده از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$D_k^l = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad \begin{cases} l = 1,2,\dots,n \\ k = 1,2,\dots,m \end{cases} \tag{۴۲}$$

که در آن D_k^l فاصله کلی بین شاهین آتشین l ام و k امین طعمه است. m تعداد کل طعمه‌ها در فضای جستجو است. n تعداد کل شاهین های آتش در فضای جستجو است. و (x1, y1) و (x2, y2) مختصات شاهین آتش و طعمه را در فضای جستجو نشان می‌دهند.

پس از انجام روش ذکر شده برای اندازه‌گیری فاصله کل شاهین‌های آتش و طعمه، قلمرو این پرندگان با نزدیک‌ترین طعمه در اطراف آن‌ها مشخص می‌شود. شاهین‌های آتش با مقدار تابع هدف بهتر، نزدیکترین طعمه را در فضای جستجو برای قلمرو خاص خود انتخاب می‌کنند و قوی‌ترین شاهین‌های آتش موفق‌تر از پرندگان ضعیف‌تر شکار کنند. مرحله بعدی الگوریتم، شاهین‌های آتش چوب های سوزان را از آتش اصلی جمع آوری می‌کنند تا در منطقه انتخاب شده آتش به پا کنند. در این مرحله، هر پرنده یک چوب سوزان را برمی دارد و سپس آن را در قلمرو خاص خود می اندازد تا طعمه را مجبور به فرار عجولانه کند. در همین حال، برخی از پرندگان مشتاق استفاده از چوب‌های سوزان قلمروهای دیگر شاهین‌های آتش هستند. بنابراین، این دو رفتار را می توان به عنوان رویه های به روز رسانی موقعیت در حلقه جستجوی اصلی FHO مورد استفاده قرار داد.

$$F\,H_l^{new} = FH_l + (r_1 \times GB - r_2 \times FH_{Near}),\ \ l = 1,2,\dots,n, \tag{۴۳}$$

که در آن FH_l^{new} بردار موقعیت جدید l امین شاهین‌های آتش است (FH_l). GB بهترین راه‌حل سراسری در فضای جستجو است که به عنوان آتش اصلی در نظر گرفته می‌شود. FH_{Near}یکی از دیگر شاهین‌های آتش در فضای جستجو است. و r_1 و r_2 اعداد تصادفی به طور یکنواخت در محدوده (۰، ۱) است که برای تعیین حرکات شاهین‌های آتش به سمت آتش اصلی و تعیین مناطق قلمروی سایر شاهین‌های آتش استفاده می‌شوند. در مرحله بعدی الگوریتم، حرکت طعمه در داخل قلمرو هر شاهین آتش یک جنبه کلیدی از رفتار حیوانات برای فرآیند به‌روزرسانی موقعیت در نظر گرفته می‌شود. هنگامی که یک چوب در حال سوختن توسط یک شاهین آتش رها می‌شود، طعمه تصمیم می‌گیرد پنهان شود، فرار کند یا به اشتباه به سمت شاهین آتش می‌دود.

$$PR_q^{new} = PR_q + (r_3 \times FH_l - r_4 \times SP_l) \quad \begin{cases} l = 1,2,\dots,n \\ q = 1,2,\dots,r \end{cases} \tag{۴۴}$$

که در آن PR_q^{new} بردار موقعیت جدید q امین طعمه است PR_qکه توسط l امین شاهین آتش FH_lاحاطه شده است. GB بهترین راه حل سراسری در فضای جستجو است که به عنوان آتش اصلی در نظر گرفته می‌شود. SP_l مکانی امن در زیر قلمرو l امین شاهین آتش است. و r_3 و r_4 اعداد تصادفی به

طور یکنواخت در محدوده (۰، ۱) برای تعیین حرکات شکار به سمت شاهین آتش و مکان امن توزیع شده‌اند. علاوه بر این، طعمه ممکن است به سمت قلمرو دیگر شاهین‌های آتش حرکت کند در حالی که این احتمال وجود دارد که طعمه‌ها به کمین‌های نزدیک به شاهین‌های آتش نزدیک شوند یا حتی سعی کنند در مکان امن‌تری خارج از قلمرو شاهین‌های آتشی که به دام آن‌ها افتاده‌اند پنهان شوند.

$$PR_q^{new} = PR_q + (r_5 \times FH_{Alter} - r_6 \times SP) \quad \begin{cases} l = 1,2,\dots,n \\ q = 1,2,\dots,r \end{cases} \tag{۴۵}$$

که در آن PR_q^{new} بردار موقعیت جدید q امین طعمه است PR_qاست که توسط l امین شاهین آتش FH_l احاطه شده است. FH_{Alter} یکی دیگر از شاهین‌های آتش در فضای جستجو است. SP مکانی امن در خارج از قلمرو l امین شاهین آتش است. r_5 و r_6 اعداد تصادفی به طور یکنواخت در محدوده (۰، ۱) برای تعیین حرکات طعمه‌ها به سمت دیگر شاهین‌های آتش و مکان امن خارج از قلمرو آن‌ها، توزیع شده‌اند.

با توجه به اینکه مکان امن در طبیعت مکانی است که اکثر حیوانات برای دور هم جمع شدن در آن جمع می‌شوند تا در هنگام خطر ایمن و سالم بمانند، نمایش ریاضی SP_l و SP به صورت زیر است:

$$SP_l = \frac{\sum_{q=1}^{r} PR_q}{r} \quad \begin{cases} l = 1,2,\dots,n \\ q = 1,2,\dots,r \end{cases} \tag{۴۶}$$

$$SP = \frac{\sum_{k=1}^{m} PR_k}{m} \quad k = 1,2,\dots,m \tag{۴۷}$$

که در آن PR_q ، q امین طعمه است که توسط l امین شاهین آتش FH_l احاطه شده است. PR_q ، k امین طعمه در فضای جستجو است.

۳-۸ . الگوریتم بهینه سازی روباه

الگوریتم بهینه‌سازی روباه[1] (FOX) رفتار جستجوی روباه در طبیعت را هنگام شکار طعمه تقلید می‌کند. این الگوریتم مبتنی بر تکنیک‌هایی برای اندازه‌گیری فاصله بین روباه و طعمه‌اش برای اجرای یک پرش کارآمد است (محمد و رشید، ۲۰۲۲)[2] . در ابتدا، FOX جمعیت را مقدار دهی اولیه می‌کند که به آن ماتریس X می گویند. X موقعیت روباه‌های قرمز است. سپس، تناسب هر عامل جستجو با استفاده از توابع معیار استاندارد در هر تکرار محاسبه می‌شود. برای بررسی بهترین تناسب[3] و بهترین موقعیت[4]،

[1] Fox-inspired Optimization Algorithm (FOX)
[2] Mohammed & Rashid, 2022
[3] BestFitness
[4] BestX

ارزش تناسب هر عامل جستجو (هر ردیف در یک ماتریس X) با تناسب عوامل دیگر (ردیف‌های دیگر) مقایسه می‌شود. بهترین تناسب و بهترین موقعیت با استفاده از مقایسه تناسب ردیف جدید $fittness_{i+1}$ و تناسب ردیف قبل $fittness_i$در طول تکرارها بدست می‌آیند. با استفاده از یک متغیر تصادفی به نام r ، احتمال ۵۰٪ را برای انجام اکتشاف یا بهره برداری در FOX اختصاص می‌دهیم. متغیر a برای کاهش عملکرد جستجو با توجه به بهترین موقعیت استفاده می‌شود و پس از هر تکرار، این مقدار کاهش می‌یابد، به این معنی که روباه در هر تکرار طعمه را بهتر دنبال می‌کند. در مرحله بهره برداری، شرایطی داریم که مربوط به شانس کشتن طعمه است که در بخش قبل ذکر شد. مقدار متغیر تصادفی p در محدوده [۰،۱] است. بنابراین، اگر عدد تصادفی p بزرگتر از ۰/۱۸ باشد، باید موقعیت جدید روباه قرمز را پیدا کرد. برای یافتن یک موقعیت جدید، فاصله طی شده توسط صدا $Dist_S_T_{it}$ فاصله روباه قرمز از طعمه $Dist_Fox_\mathrm{Prey}_{it}$ و مقدار پرش $Jump_{it}$باید محاسبه شوند. در نتیجه، یک عدد تصادفی از ۰ تا ۱ برای زمان طی شدن صدا $Time_S_T_{it}$ تولید می‌کنیم. فاصله صوت از روباه قرمز با ضرب سرعت صوت در هوا Sp_S در زمان طی شدن صدا $Time_S_T_{it}$ به دست می‌آید.

$$Dist_S_T_{it} = Sp_S \times Jump \qquad (۴۸)$$

که در آن سرعت صوت در محیط Sp_S برابر با ۳۴۳ در هوا و $Time_S_T_{it}$ یک عدد تصادفی در محدوده [۰، ۱] است. it تعداد تکرارها است که از ۱ تا ۵۰۰ متغیر است. با این حال، معادله دیگری برای یافتن Sp_S ساخته شده است، که بر اساس بهترین موقعیت یافت شده تا کنون با تقسیم زمان حرکت صدا بین روباه و طعمه است.

$$Dist_S_T_{it} = Sp_S \times Jump \qquad (۴۹)$$

برای یافتن مسافت پیموده شده صوت از رابطه (۴۸)، استفاده می‌شود، در نتیجه فاصله روباه از طعمه $Dist_Fox_\mathrm{Prey}_{it}$ با نصف کردن $Dist_S_T_{it}$ قابل محاسبه است. بنابراین، برای محاسبه فاصله بین حسگر و جسم در فیزیک، فاصله طی شده صوت بر ۲ تقسیم می شود زیرا فاصله سنسور و جسم نصف فاصله‌ای است که توسط موج صوتی پیدا شده است.

$$Dist_Fox_\mathrm{Prey}_{it} = Dist_S_T_{it} \times 0.5 \qquad (۵۰)$$

پس از یافتن فاصله بین روباه و طعمه، روباه قرمز باید موقعیت جدیدی پیدا کند تا روباه قرمز برای گرفتن طعمه نیاز به پریدن داشته باشد. بنابراین، روباه باید ارتفاع پرش $Jump_{it}$ را محاسبه کند.

$$Jump_{it} = 0.5 \times 9.81 \times t^2 \qquad (۵۱)$$

که در آن ۹/۸۱ شتاب ناشی از گرانش است و t برابر با میانگین زمانی است که صدا طی می‌کند و به دلیل پرش‌های بالا و پایین به صورت مجذور محاسبه می‌شود. رابطه زیر محاسبه موقعیت جدید روباه قرمز را نشان می‌دهد اگر p که عدد تصادفی در محدوده [0,1] است بزرگتر از ۰/۱۸ باشد.

$$X_{(it+1)} = Dist_Fox_\text{Prey}_{it} \times Jump_{it} \times c_1 \quad (۵۲)$$

اما اگر مقدار p کمتر از ۰/۱۸ باشد، موقعیت جدید با رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$X_{(it+1)} = Dist_Fox_\text{Prey}_{it} \times Jump_{it} \times c_2 \quad (۵۳)$$

مقدار c_1 و c_2 به ترتیب ۰/۱۸ و ۰/۸۲ است. این مقادیر بر اساس حرکت پرش یک روباه قرمز است که یا به سمت شمال شرقی یا برعکس می‌پرد. بنابراین، اگر مقدار p بیشتر از ۰/۱۸ باشد، به این معنی است که روباه قرمز به سمت شمال شرقی می‌پرد. در نتیجه، برای یافتن موقعیت جدید، هم $Dist_Fox_\text{Prey}_{it}$ و هم $Jump_{it}$ در c_1 ضرب می‌شوند. بر این اساس، شانس بهره برداری از موقعیت جدید بسیار زیاد است و روباه قرمز به سمت بهینه سراسری می‌رود. با این حال، روباه قرمز در جهت مخالف شمال شرقی می‌پرد، اگر مقدار p کمتر از ۰/۱۸ باشد، این بدان معنی است که شانس کشتن طعمه کم است (۱۸درصد). بنابراین، هر دو $Dist_Fox_\text{Prey}_{it}$ و $Jump_{it}$ در c_2 ضرب می‌شوند. برای کنترل حرکت تصادفی، روباه در این مرحله با توجه به بهترین موقعیت روباه که تاکنون پیدا شده است، به صورت تصادفی جستجو می‌کند. روباه در این مرحله تکنیک پرش ندارد زیرا برای کاوش طعمه در منطقه جستجو، باید به طور تصادفی حرکت کند. برای اطمینان از اینکه روباه به طور تصادفی به سمت بهترین موقعیت حرکت می‌کند، از یک متغیر حداقل زمان $MinT$ و متغیر a برای کنترل جستجو استفاده می‌شود. معادلات (۵۴) و (۵۵) محاسبه $MinT$ و متغیرها را نشان می‌دهد. $MinT$ با یافتن حداقل tt محاسبه می‌شود.

$$tt = \frac{sum\left(Time_{ST_{it}}(i,:)\right)}{\text{dimension}},\ MinT = Min(tt) \quad (۵۴)$$

$sum\left(Time_{ST_{it}}(i,:)\right)$ بر بعد مسئله تقسیم می‌شود تا حداقل میانگین زمانی tt پیدا شود.

$$a = 2 \times \left(it - \left(\frac{1}{Max_{it}}\right)\right) \quad (۵۵)$$

که در آن Max_{it}حداکثر تکرار است. بهترین راه حل $BestX_{it}$ که تا الان پیدا شده تاثیر زیادی در مرحله اکتشاف دارد. رابطه تکنیک اکتشاف روباه را در جستجوی موقعیت جدید در فضای جستجو را نشان می دهد $X_{(it+1)}$.

$$X_{(it+1)} = BestX_{it} \times rand(1,\text{dimension}) \times MinT \times a \quad (۵۶)$$

٤. یافته‌ها

پژوهش ارائه شده از نوع کاربردی بوده و هدف از آن ایجاد چهارچوبی برای پیش‌بینی قیمت رمز ارز بیت کوین[1] در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت (۱۰روزه) و بلندمدت (۳۰ روزه) با استفاده از روش یادگیری ماشین

[1] Bitcoin

به نام شبکه عصبی مصنوعی[1] بهینه سازی شده توسط شش الگوریتم بهینه سازی فراابتکاری به نام‌های الگوریتم PO، HBO، SPO، GPC، FHO و FOX می‌باشد. برای تبیین الگوریتم یادگیری شبکه عصبی، جهت پیشبینی قیمت رمز ارز بیت کوین، مراحل انجام کار به این شرح است:

٤-١. پیش پردازش داده‌ها

مرحله آماده‌سازی داده‌ها قبل از پردازش را، پیش‌پردازش[2] می‌گویند. پیش‌پردازش داده‌ها یک تکنیک یادگیری ماشین شامل تبدیل داده‌های خام به داده‌های قابل فهم و در واقع گام مهمی در فرآیند حل مسائل یادگیری ماشین است. برخی از مهم‌ترین مواردی که طی فرآیند پیش‌پردازش داده‌ها به آنها پرداخته شده است شامل: داده‌های ناموجود[3]، داده‌های پرت[4]، نرمال‌سازی داده‌ها[5] و تقسیم‌بندی داده‌ها[6] می باشد.

٤-١-١. داده‌های ناموجود

در برخی موارد، ممکن است بعضی از ویژگی‌های مربوط به یک یا چند نمونه، فاقد مقادیر معتبر باشند. این امر می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد، از جمله نویزی[7] بودن داده‌های ثبت شده، عدم ثبت و یا نامعتبر بودن مقدار آن. این داده‌ها را داده‌های ناموجود می‌نامند. روش‌های گوناگونی برای مدیریت داده‌های ناموجود وجود دارند که شامل حذف نمونه، پر کردن دستی، استفاده از یک مقدار ثابت، استفاده از مقدار میانگین ویژگی و ... است.

٤-١-٢. داده‌های پرت

در برخی موارد، ممکن است به دلایلی، مقادیری در مجموعه داده ظاهر شوند که تفاوت زیاد و غیر معمولی با سایر مقادیر موجود در مجموعه داشته باشند، این داده‌ها را داده‌های پرت می‌گویند. آنالیز و مدیریت داده‌های پرت یکی از مهمترین مراحل پیش‌پردازش داده‌ها محسوب می‌شود، زیرا این داده‌ها می‌توانند عملکرد الگوریتم‌ها و «دسته‌بندهای[8]» مورد استفاده را دچار مشکل کنند. بنابراین بایستی تا حد ممکن، تاثیر داده‌های پرت را کاهش داد.

[1] Artificial Neural Network (ANN)
[2] Preprocess
[3] Missing Data
[4] Outliers
[5] Normalization
[6] Data Splitting
[7] Noise
[8] Classifier

٤-١-٣. نرمال سازی داده‌ها

برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر، لازم است که بازه مربوط به ویژگی‌های مختلف، به نحوی با یکدیگر یکسان و یا نزدیک شوند. برای این منظور از روش‌های نرمال‌سازی استفاده می‌شود. از جمله متداول‌ترین روش‌های نرمال‌سازی می‌توان به روش‌های نرمال‌سازی مین – ماکس[1]، نرمال‌سازی نمره زد[2]، مقیاس گذاری اعشاری[3] و ... اشاره کرد. به منظور کاهش اثرات مقیاس داده‌ها بر روی نتایج مدل، نرمال سازی داده‌ها در بازه ۰ تا ۱ انجام شد. قبل از شروع مدل‌سازی ابتدا بایستی ورودی‌ها و در بعضی از موارد خروجی‌ها را نیز نرمال کرد زیرا وارد کردن داده ها به صورت خام باعث کاهش سرعت و دقت مدل می شود. برای نرمال کردن داده‌ها از رابطه (۵۷) استفاده می‌کنیم، این رابطه داده ها را در بازه a و b نرمال می‌کند. در این رابطه X_{min}، X_{max}، XN ، به ترتیب مقدار مینیمم و ماکزیمم داده های ورودی و داده نرمال شده است. همچنین a و b نیز به ترتیب برابر با حد پایین و بالای بازه مورد نظر برای نرمالیزه کردن می‌باشد که در اینجا به ترتیب برابر با ۰ و ۱ می‌باشند.

$$XN = a + \frac{X - X_{min}}{Xmin_{max} \times (b-a)} \qquad (۵۷)$$

٤-١-٤. تقسیم‌بندی داده‌ها

در یادگیری ماشین معمولا داده‌ها را به دو قسمت تفکیک می‌کنند. مجموعه‌داده‌های آموزش و آزمایش. در این تحقیق از۸۰ درصد، ابتدای مجموعه داده‌های قیمت بیت کوین به عنوان داده‌های آموزش و ۲۰ درصد باقی‌مانده از انتهای داده‌ها، به عنوان داده‌های آزمایش استفاده شده است.

داده‌های آموزشی[4]: از این بخش از داده‌ها به منظور ایجاد و آموزش مدل‌ها و الگوریتم‌های مختلف یادگیری ماشین و برآورد پارامترهای آن استفاده می‌شود.

داده‌های آزمایشی[5]: این قسمت از داده‌ها برای بررسی کارایی مدل‌ها و الگوریتم‌های مختلف یادگیری ماشین که در مرحله قبل آموزش دیده‌اند، استفاده می‌شود. اهمیت این بخش از داده‌ها در این نکته است که این مشاهدات شامل مقدارهای متغیرهای مستقل (xها) و پاسخی (y) هستند که در آموزش مدل‌های یادگیری ماشین به کار نرفته ولی امکان مقایسه مقدار پیش‌بینی شده توسط مدل‌های یادگیری ماشین را با مقدار واقعی به ما می‌دهند.

[1] Min-Max
[2] Z-Score
[3] Decimal Scaling
[4] Training set
[5] Test set

٤-٢. مدل پیشنهادی پیش بینی قیمت بیت کوین

شبکه عصبی مصنوعی به عنوان یک روش نوین، در مدل سازی و پیش بینی فرآیندها و توابع غیرخطی که برای شناخت و توصیف د قیق آن‌ها راه حل و رابطه صریحی وجود ندارد، عملکرد خوبی از خود نشان داده است. مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی با آموزشی که دیده‌اند، می توانند، بدون ایجاد رابطه صریح ریاضی، رفتار سیستم را پیش بینی کنند. از طرفی میزان کارایی شبکه های عصبی مصنوعی به طور شگفت انگیزی به نحوه به روز رسانی وزن‌ها[1] و بایاس‌های[2] آن بستگی دارد. در مقادیر وزن‌های اتصالات نورونی یک شبکه عصبی فرضی سه لایه با ω و مقادیر بایاس‌های آن با β نشان داده شده است.شبکه های عصبی مصنوعی، مدل هایی هستند که توانایی آموزش را با الهام از توانایی یادگیری مغز انسان دارا می باشند. این شبکه‌ها ما را قادر به طراحی سیتم‌های پیچیده و اغلب غیر خطی بین داده‌های ورودی و خروجی کرده و به طور نامحدودی توانایی پذیرش مقدار بسیار بزرگی از ورودی‌ها را دارند. با این وجود این شبکه‌ها دارای محدودیت‌هایی نیز هستند.

استفاده از الگوریتم‌های بهینه سازی فراابتکاری مانند PO، HBO، SPO، GPC، FHO، FOX به علت ماهیت تصادفی بودنشان، می‌تواند تا حد زیادی نقص روش‌های مبتنی بر گرادیان که در مینیمم‌های محلی گیر می‌کنند را برطرف کنند. همچنین این الگوریتم‌ها بر روی انواع شبکه‌های عصبی مصنوعی با هر نوع تابع فعال‌ساز، برای انواع مسائل پیچیده قابل استفاده هستند. به طور کلی آموزش ANN را می‌توان اصلاح مقادیر وزن‌ها و بایاس‌های آن در نظر گرفت که در ابتدا به صورت تصادفی مقداردهی شده‌اند. این وزن‌ها و بایاس‌ها در هر بار تکرار تغییر پیدا می‌کنند و تا زمانی که اختلاف خروجی ANN و خروجی واقعی متناظر با ورودی‌ها، کمتر از یک حد معین شود، اصلاح می‌شوند. پس به روز رسانی وزن‌ها و بایاس‌های ANN یک نوع مسئله بهینه‌سازی است. از طرفی الگوریتم‌های بهینه سازی فراابتکاری مانند PO، HBO، SPO، GPC، FHO، FOX، روش‌های هوشمند جدید و قوی برای یافتن نقاط بهینه در فضای جستجوی مسئله بهینه سازی هستند. بنابراین می‌توان از آن‌ها برای تنظیم وزن‌ها و بایاس‌ها در ANN بهره برد.در نتیجه با توجه به دلایلی که گفته شد برای رفع این نوع از کاستی‌ها و محدودیت‌ها باید به بهینه سازی شبکه‌های عصبی مصنوعی توسط الگوریتم‌های بهینه سازی فراابتکاری پرداخت. بدین منظور در این پژوهش به بهینه سازی شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از الگوریتم‌های بهینه سازی فراابتکاری مانند PO، HBO، SPO، GPC، FHO، FOX، به منظور پیش بینی قیمت رمز ارز بیت کوین می‌پردازیم. در این حالت، آموزش شبکه عصبی مصنوعی، روند زمان بر و پرهزینه و اغلب توام با خطای آموزش، با آموزش بدون دخالت خارجی توسط الگوریتم‌های فراابتکاری جایگزین می‌شود.

[1] Weight
[2] Bias

همچنین مراحل تکراری و خسته کننده آزمون و خطا برای رسیدن به خطای مطلوب، حذف می‌شود. این نوع از آموزش با افزایش پیچیدگی شبکه کارایی خود را بهتر نشان می‌دهد.

روند کار بدین صورت است که ابتدا شبکه عصبی مورد نظر را تعریف می‌کنیم. ساختار شبکه بدین صورت است که به تعداد متغیرهای مستقل نورون ورودی داریم. در لایه میانی یا لایه پنهان به تعداد مشخص شده (ثابت) چند نورون تعریف می‌کنیم و در لایه آخر نیز بسته به تعداد خروجی‌ها نورون خروجی داریم. بعد از ایجاد شبکه عصبی مصنوعی، باید وزن‌ها و بایاس‌های آن را به صورت تصادفی مقداردهی کنیم. سپس برای اینکه بتوانیم از الگوریتم‌های فراابتکاری برای آموزش و به روز رسانی وزن‌ها و بایاس‌های شبکه عصبی استفاده کنیم، لازم است که آموزش شبکه عصبی را به عنوان یک تابع (اختلاف میان خروجی‌های واقعی وخروجی‌های شبکه عصبی) در نظر بگیریم و هدفمان بهینه‌کردن (مینیمم‌سازی) آن در یک فضای M بعدی باشد که M برابر با تعداد کل وزن‌ها و بایاس‌های شبکه عصبی ایجاد شده است. حال مسئله بهینه سازی ایجاد شده را می‌توان توسط الگوریتم‌های بهینه‌سازی فراابتکاری حل نمود و با فراخوانی این الگوریتم‌ها وزن‌ها و بایاس‌های شبکه عصبی را بهینه سازی نمود. در هر تکرار الگوریتم، بهترین وزن‌ها و بایاس‌ها انتخاب می‌شوند و در آخر بهترین جواب در بین کل جواب‌ها به عنوان جواب بهینه‌ی الگوریتم برگردانده می‌شود. این مقادیر به عنوان وزن‌ها و بایاس‌های شبکه عصبی در نظر گرفته می‌شوند و وزن‌ها را بروز رسانی می‌کنیم. در انتها شرط پایانی را بررسی کرده و در صورت برقرار بودن الگوریتم خاتمه می‌یابد. شرط پایانی معمولا به دو صورت در نظر گرفته می‌شود: ۱- خطای مینیمم مربعات برای شبکه از یک آستانه کمتر باشد ۲- تعداد تکرارهایی که از قبل مشخص شده باشند. در نهایت با برقرار شدن شرایط پایانی به شبکه عصبی با وزن‌ها و بایاس‌های بهینه دست یافته‌ایم. به منظور آموزش شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از الگوریتم‌های بهینه سازی فراابتکاری PO، HBO، SPO، GPC، FHO، FOX، وزن‌ها و بایاس‌های هر نورون مصنوعی در شبکه، در بردارهایی که به صورت تصادفی تولید می‌شوند به گونه ای تعیین می‌شود که شبکه عصبی مصنوعی دارای کمترین خطا بر روی داده‌های آموزشی باشد. طول این بردار برابر است با تعداد کل وزن‌ها و بایاس‌های مورد نیاز برای تولید شبکه عصبی مصنوعی. در واقع به تعداد اعضای جمعیت تولید شده در الگوریتم‌های بهینه سازی فراابتکاری PO، HBO، SPO، GPC، FHO، FOX، بردارهایی تصادفی که هریک شامل مقادیر وزن‌ها و بایاس‌های شبکه عصبی است تولید و سپس توسط تابع هدف RMSE میزان بهینه بودن این شبکه‌های عصبی تولید شده از نظر خطای بین مقادیر واقعی و مقادیر پیش‌بینی شده توسط شبکه عصبی، ارزیابی و در انتهای الگوریتم‌های بهینه‌سازی فراابتکاری PO، HBO، SPO، GPC، FHO، FOX، شبکه عصبی بهینه با کمترین میزان خطا بدست می‌آید.تابع هدف مورد استفاده در شبکه‌های عصبی مصنوعی در رابطه (۵۸) نمایش داده شده است. در این تابع z مقدار واقعی قیمت بیت‌کوین، $\bar{Z}$ مقدار پیش بینی شده قیمت بیت کوین توسط شبکه عصبی و n تعداد کل داده‌ها می‌باشد.

در مساله بهینه سازی وزن‌های شبکه های عصبی مصنوعی، باید ترتیبی از وزن‌ها را بدست آورد که با اعمال آن‌ها به شبکه عصبی مصنوعی، میزان اختلافات میان خروجی واقعی و خروجی شبکه عصبی مصنوعی بر روی داده‌های موجود به کمترین مقدار خود برسد.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(z_i - \bar{Z}_i)} \quad (۵۸)$$

در این پژوهش سعی شده است،تا به پیش‌بینی قیمت رمز ارز بیت کوین در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت (۱۰روزه) و بلندمدت (۳۰ روزه)، با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی بهینه سازی شده توسط الگوریتم‌های PO، HBO، SPO، GPC، FHO و FOXپرداخته شود. با توجه به اینکه داده‌های رمز ارز بیت کوین، یک سری زمانی را تشکیل می‌دهند، لذا برای پیش‌بینی میزان قیمت رمز ارز در آینده، متغیرهای ورودی به الگوریتم‌های یادگیری ماشین مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی ANN همان مشاهدات گام‌های قبلی از این متغیر است. به عبارت دیگر متغیرهای ورودی به مدل‌های یادگیری ماشین، میزان قیمت رمز ارز در روزهای پیشین یا همان گام‌های پیشین است. به این روند ایجاد تاخیر زمانی بر روی پارامترهای ورودی گفته می‌شود. لذا به منظور پیش‌بینی قیمت رمز ارز، در ابتدا تاخیر زمانی بر روی متغیرهای قیمت رمز ارز بیت کوین در هنگام باز شدن[1]، قیمت بالایی رمز ارز[2]، قیمت پایینی رمز ارز[3]، حجم معاملات[4] و ارزش بازار[5] ارز لحاظ می‌شود که به صورت $X - a$ مشخص می‌شود که X پارامتر ورودی و a تعداد روز تاخیر می‌باشد. در این تحقیق ورودی‌های مدل‌های یادگیری ماشین، میزان قیمت رمز ارز بیت کوین در هنگام باز شدن، قیمت بالایی رمز ارز، قیمت پایینی رمز ارز، حجم معاملات و ارزش بازار در ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ روز قبل یعنی $(X-1, X-2, X-3, X-4, X-5)$ است، به عبارتی میزان تاخیرها را ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ روز قبل در نظر گرفته‌ایم و متغیر خروجی میزان متغیر قیمت نهایی رمز ارز[6] در ۱۰ روز بعد یعنی $X + 10$ است که قصد داریم آن را پیش‌بینی کنیم. به عبارت دیگر میزان متغیر قیمت رمز ارز در ۱۰ روز آینده را تابعی از میزان متغیرهای ورودی در ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ روز قبل در نظر گرفته‌ایم که این عبارت در رابطه زیر نمایش داده شده است. با توجه به اینکه ۵ متغیر ورودی هر کدام ۵ تاخیر بر روی آن‌ها لحاظ شده‌اند، لذا در پژوهش حاضر ۲۵ متغیر ورودی و ۱ متغیر خروجی وجود دارد.

$$X + 10 = f(X-1, X-2, X-3, X-4, X-5) \quad (۵۹)$$

[1] Open
[2] High
[3] Low
[4] Volume
[5] Market Cap
[6] Close

همچنین یک بار نیز متغیر خروجی میزان متغیر قیمت نهایی رمز ارز در ۳۰ روز بعد در نظر گرفته شده است، یعنی $X+30$ که قصد داریم آن را پیش‌بینی کنیم. به عبارت دیگر میزان متغیر قیمت رمز ارز در ۳۰ روز آینده را تابعی از میزان متغیرهای ورودی در ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ روز قبل در نظر گرفته‌ایم که این عبارت در رابطه زیر نمایش داده شده است.

$$X+30=f(X-1,X-2,X-3,X-4,X-5) \qquad (۶۰)$$

٤-۳. معیارهای ارزیابی و اعتبارسنجی

در این پژوهش، به منظور ارزیابی و مقایسه کارآیی الگوریتم‌های بهینه سازی، بهینه‌ساز سیاسی PO، بهینه‌ساز مبتنی بر سلسله مراتب رتبه در شرکت HBO، بهینه‌ساز رنگ‌های تصادفی SPO، الگوریتم ساخت اهرام جیزه GPC، بهینه‌ساز شاهین آتشین FHO و الگوریتم بهینه‌سازی فاکس FOX در بهینه سازی شبکه عصبی مصنوعی و پیش‌بینی قیمت رمز ارز، از معیارهای معتبر به شرح موارد زیر استفاده شده است. در این روابط، $x_{imeas}, x_{ipred}, \bar{x}, n$ به ترتیب برابر با تعداد متغیر اندازه‌گیری شده، مقدار میانگین متغیر اندازه‌گیری شده، مقدار متغیر پیش‌بینی شده و مقدار متغیر اندازه‌گیری شده می‌باشد.

٤-۳-۱. ضریب تعیین

ضریب تعیین[1] که با R^2 نمایش داده می‌شود، قدرت توضیح دهندگی مدل را نشان می‌دهد. ضریب تعیین نشان می‌دهد که چند درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود. ضریب تبیین بیان کننده بخشی از کل واریانس مقادیر مشاهده‌ای است که توسط مقادیر شبیه‌سازی شده توجیه می شود. ضریب تبیین بین صفر تا یک تغییر می‌کند و مقدار بهینهٔ آن یک است و این حالت مربوط به زمانی است که در آن مقادیر شبیه سازی شده دقیقا مشابه مقادیر مشاهداتی باشد.

$$R^2=1-\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_{imeas}-x_{ipred})^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_{imeas}-\bar{x})^2} \qquad (۶۱)$$

٤-۳-۲. میانگین مربعات خطا

میانگین مربعات خطا[2] (MSE) روشی برای برآورد میزان خطاست که در واقع تفاوت بین مقادیر تخمینی و آنچه تخمین زده شده، است. این شاخص که مقداری همواره نامنفی دارد، هرچقدر مقدار آن به صفر نزدیکتر باشد، نشان دهنده میزان کمتر خطاست. مقدار این شاخص به صورت زیر بیان می شود:

$$MSE=\frac{1}{n}\times\sum_{i=1}^{n}[(x_{imeas}-x_{ipred})^2] \qquad (۶۲)$$

[1] Determination Coefficient
[2] Mean Squared Error (MSE)

٤-٣-٣. مجذور میانگین مربعات خطا

مجذور میانگین مربعات خطا[1] (RMSE) در واقع مجذور شاخص میانگین مربعات خطاست. این شاخص به عنوان معیاری از خطای مطلق بین متغیر شبیه سازی و مشاهده‌ای است. مقدار این شاخص آماری بین صفر تا بی نهایت متغیر است. هر چه مقدار این شاخص کمتر باشد شبیه سازی بهتری صورت گرفته است و مقدار بهینهٔ آن صفر است.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^{n} [(x_{imeas} - x_{ipred})^2]} \quad (۶۳)$$

٤-٣-٤. میانگین قدر مطلق خطا

میانگین قدر مطلق خطا[2] (MAE) میانگین اختلاف بین مقدار پیش‌بینی شده و مقدار واقعی در تمام موارد آزمایش است. این خطا خطای متوسط پیش بینی است. هر چه مقدار این شاخص کمتر باشد شبیه سازی بهتری صورت گرفته اسـت و مقـدار بهینـهٔ آن صفر است.

$$MAE = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^{n} |x_{imeas} - x_{ipred}| \quad (۶۴)$$

٤-٣-٥. مربع خطای نسبی

مربع خطای نسبی[3] (RSE) نشان‌دهنده‌ی عدم تناسب مدل با داده‌های موجود است. به عبارت ساده‌تر، اگر مقدار RSE به صفر نزدیک باشد، مدل شما به خوبی متناسب با داده ها است. در غیر این صورت آنگاه مدل دارای تناسب خوبی با داده‌ها نمی‌باشد.

$$RSE = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_{ipred} - x_{imeas})^2}{\sum_{i=1}^{n} (\bar{x}_{meas} - x_{imeas})^2} \quad (۶۵)$$

٤-٣-٦. واریانس تبیین شده

در آمار، واریانس تبیین شده[4] (EVS)، تناسبی را که یک مدل ریاضی برای تغییرات (پراکندگی) یک مجموعه داده معین انجام می‌دهد، اندازه گیری می کند. بهترین مقدار ممکن برای این معیار ۱ است، مقادیر پایین بدتر هستند.

$$EVS = 1 - \frac{Var\{x_{imeas} - x_{ipred}\}}{Var\{x_{imeas}\}} \quad (۶۶)$$

[1] Roost Mean Squared Error (RMSE)
[2] Mean Absolute Error (MAE)
[3] Relative Squared Error (RSE)
[4] Explained Variance Score

٤-٤. پیش بینی قیمت رمز ارز بیت کوین در بازه زمانی کوتاه مدت ۱۰ روز آینده

پیش‌بینی قیمت رمز ارز توسط شبکه عصبی مصنوعی بهینه سازی شده توسط الگوریتم‌های بهینه‌سازی PO، HBO، SPO، GPC، FHO و FOX در بازه‌ی زمانی کوتاه‌مدت ۱۰روزه، در نرم افزار MATLAB انجام شد که نتایج و معیارهای ارزیابی در دو حالت آموزش و آزمایش به شرح زیر می‌باشند.

جدول (۲): نتایج پیش‌بینی قیمت رمز ارز بیت کوین در بازه زمانی کوتاه مدت ۱۰ روز آینده

پارامتر	مرحله	R^2	RMSE	MSE	MAE	RSE	EVS
ANN-PO	Train	۰/۹۵۶۱	۰/۰۰۰۶۲۱۵	۰/۰۲۴۹۳	۰/۰۰۹۶۵۹۷	۰/۰۴۳۹۶۳	۰/۷۹۰۳۸
	Test	۰/۸۳۰۷۹	۰/۰۱۱۵۲۶	۰/۱۰۷۳۶	۰/۰۹۲۷۶۸	۰/۳۴۴۸۵	۰/۵۸۴۶۸
ANN-HBO	Train	۰/۹۴۲۱	۰/۰۰۰۹۹۹۳۲	۰/۰۳۱۶۱۲	۰/۰۱۷۲۲۲	۰/۰۷۰۶۸۸	۰/۷۴۰۸۵
	Test	۰/۸۰۹۱۳	۰/۰۱۹۶۷۸	۰/۱۴۰۲۸	۰/۱۱۶۲۹	۰/۵۸۸۷۲	۰/۵۳۱۸۲
ANN-SPO	Train	۰/۹۷۳	۰/۰۰۰۳۸۱۷۸	۰/۰۱۹۵۳۹	۰/۰۰۷۴۱۵۹	۰/۰۲۷۰۰۵	۰/۸۳۵۶۷
	Test	۰/۸۶۳۸۳	۰/۰۰۹۵۸۶۴	۰/۰۹۷۹۱	۰/۰۸۲۸۱۸	۰/۲۸۶۸۱	۰/۶۲۹۶۸
ANN-GPC	Train	۰/۹۵۹۷۲	۰/۰۰۰۸۴۲۹۸	۰/۰۲۹۰۳۴	۰/۰۰۹۰۹۸۳	۰/۰۵۹۶۲۹	۰/۷۵۸۰۸
	Test	۰/۸۸۰۹۵	۰/۰۰۹۴۹۱۳	۰/۰۹۷۴۲۳	۰/۰۶۶۳۱۴	۰/۲۸۳۹۶	۰/۵۴۸۴
ANN-FHO	Train	۰/۹۶۲۲	۰/۰۰۰۶۶۰۸۷	۰/۰۲۵۷۰۷	۰/۰۱۰۶۱۹	۰/۰۴۶۷۴۸	۰/۷۸۴۷۳
	Test	۰/۸۴۱۲۵	۰/۰۰۵۷۶۲۶	۰/۰۷۵۹۱۲	۰/۰۵۶۱۰۹	۰/۱۷۲۴۱	۰/۵۸۶۱۹
ANN-FOX	Train	۰/۹۵۲۴۶	۰/۰۰۰۶۷۳۹۹	۰/۰۲۵۹۶۱	۰/۰۱۰۷۰۲	۰/۰۴۷۶۷۶	۰/۷۸۱۷۴
	Test	۰/۷۹۵۹۴	۰/۰۱۱۷۷	۰/۱۰۸۴۹	۰/۰۹۴۴۴۷	۰/۳۵۲۱۴	۰/۵۲۹۹۹

منبع: یافته های تحقیق

٤-٥. پیش بینی قیمت رمز ارز بیت کوین در بازه زمانی بلند مدت ۳۰ روز آینده

پیش‌بینی قیمت توسط الگوریتم‌های بهینه سازی PO، HBO، SPO، GPC، FHO و FOX در بازه‌ی زمانی بلندمدت ۳۰ روزه انجام شد که نتایج و معیارهای ارزیابی در دو حالت آموزش و آزمایش به شرح زیر می‌باشند.

جدول (۳): نتایج پیش‌بینی قیمت رمز ارز بیت کوین در بازه زمانی بلند مدت ۳۰ روز آینده

پارامتر	مرحله	R^2	RMSE	MSE	MAE	RSE	EVS
ANN-PO	Train	۰/۹۱۰۶۶	۰/۰۰۱۳۳۲۸	۰/۰۳۶۵۰۷	۰/۰۱۸۹۲	۰/۰۸۹۸۷۷	۰/۷۰۰۲۴
	Test	۰/۷۰۷۸۷	۰/۰۱۰۷۷۸	۰/۱۰۳۸۲	۰/۰۸۳۱۱	۰/۳۲۶۳۷	۰/۴۵۲۷۹
ANN-HBO	Train	۰/۹۱۵۲۶	۰/۰۰۱۳۵۶۵	۰/۰۳۶۸۳۱	۰/۰۱۴۹۵۲	۰/۰۹۱۴۷۸	۰/۶۹۷۶۶
	Test	۰/۶۶۲۷۸	۰/۰۱۱۳۱۳	۰/۱۰۶۳۶	۰/۰۸۰۶۴۷	۰/۳۴۲۵۶	۰/۴۱۹۲۵

پارامتر	مرحله	R^2	RMSE	MSE	MAE	RSE	EVS
ANN-SPO	Train	۰/۹۴۸۸۹	۰/۰۰۰۷۵۸۴۹	۰/۰۲۷۵۴۱	۰/۰۱۲۹۰۱	۰/۰۵۱۱۵	۰/۷۷۳۸۵
	Test	۰/۶۹۹۱۷	۰/۰۳۱۹۹۳	۰/۱۷۸۸۷	۰/۱۵۲۵	۰/۹۶۸۷۶	۰/۴۱۴۲۵
ANN-GPC	Train	۰/۹۳۱۵۶	۰/۰۰۱۰۳۰۳	۰/۰۳۲۰۹۸	۰/۰۱۴۷۶۵	۰/۰۶۹۴۷۷	۰/۷۳۶۸۴
	Test	۰/۷۲۱۱۴	۰/۰۱۶۰۶۹	۰/۱۲۶۷۶	۰/۱۰۳۳۷	۰/۴۸۶۵۷	۰/۴۵۴۵۵
ANN-FHO	Train	۰/۹۲۹۶	۰/۰۰۱۰۹۲۵	۰/۰۳۳۰۵۳	۰/۰۲۰۳۰۷	۰/۰۷۳۶۷۳	۰/۷۳۳۸۸
	Test	۰/۶۹۸۸۵	۰/۰۱۵۲۶۱	۰/۱۲۳۵۳	۰/۰۹۵۱۹۲	۰/۴۶۲۱	۰/۴۰۵۳۶
ANN-FOX	Train	۰/۹۴۸۶۸	۰/۰۰۰۷۸۲۵	۰/۰۲۷۹۷۳	۰/۰۱۵۳۷۵	۰/۰۵۲۷۶۹	۰/۷۷۲۸۹
	Test	۰/۷۰۷۲۸	۰/۰۲۴۲۴۹	۰/۱۵۵۷۲	۰/۱۲۴۶۴	۰/۷۳۴۲۸	۰/۳۸۱۰۹

منبع: یافته های تحقیق

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

پیش‌بینی قیمت بیت کوین، به دلایل متعددی حائز اهمیت است. با پیش‌بینی قیمت، سرمایه‌گذاران می‌توانند تصمیمات بهتری برای مدیریت ریسک‌های مالی خود اتخاذ کنند و از ضررهای احتمالی جلوگیری نمایند. تحلیل دقیق روندهای بازار به سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تا استراتژی‌های مناسب برای خرید و فروش را طراحی کنند. شبکه‌های عصبی می‌توانند با پردازش حجم بالای داده‌ها و یادگیری از آن‌ها، پیش‌بینی‌هایی با دقت بالا ارائه دهند که به سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تصمیمات بهتری بگیرند. در این مقاله به منظور پیش‌بینی قیمت رمز ارز بیت کوین در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت ۱۰ روزه و بلندمدت ۳۰ روزه، از مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی بهینه سازی شده توسط الگوریتم‌های PO، HBO، SPO، GPC، FHO و FOX استفاده شده است. ابتدا داده‌های مورد نیاز برای مدل‌سازی را پیش پردازش کرده و مقادیر خالی و ناموجود آن را حذف می‌کنیم. سپس به منظور کاهش اثرات مقیاس داده‌ها بر روی نتایج مدل به نرمال سازی داده‌ها در بازه ۰ تا ۱ می‌پردازیم زیرا وارد کردن داده‌ها به صورت خام باعث کاهش سرعت و دقت مدل می‌شود. سپس با تقسیم بندی داده‌ها از ۸۰ درصد از ابتدای مجموعه داده‌های قیمت بیت کوین به عنوان داده‌های آموزش و ۲۰ درصد باقی‌مانده از انتهای داده‌ها، به عنوان داده‌های آزمایش اقدام به تولید مجموعه داده‌های آموزش و آزمایش می‌کنیم. سپس در مرحله بعد با استفاده از دیتاست آموزش، به آموزش شبکه عصبی مصنوعی ANN با الگوریتم‌های بهینه‌سازی فراابتکاری PO، HBO، SPO، GPC، FHO و FOX می‌پردازیم. سپس در مرحله بعد با استفاده از دیتاست آزمایش، به آزمایش مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی که در مرحله قبل توسط الگوریتم‌های بهینه‌سازی ذکر شده، بهینه‌سازی شده است، می‌پردازیم. در مرحله آخر نیز به مقایسه نتایج و میزان دقت و کارآیی مدل‌های مختلف شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی قیمت بیت کوین در حالت آموزش و آزمایش می‌پردازیم. معیارهای ارزیابی و اعتبارسنجی مدل‌ها شامل R^2، RMSE، MSE،

MAE، RSE وEVS می‌باشند. تمام مراحل مدل‌سازی در نرم افزار MATLAB R2023b صورت گرفته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد . نتایج نشان می‌دهد که در بازه زمانی کوتاه مدت ۱۰ روزه و بلند مدت ۳۰ روزه، عملکرد پیش بینی شبکه عصبی بهینه‌سازی شده توسط الگوریتم GPC به ترتیب با ضریب تعیین ۰/۸۸ و ۰/۷۲ بهتر از سایر الگوریتم‌ها بوده است.

٦. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Andersen, T. (2018). Intergenerational conflict and public sector size and structure: A rationale for debt limits? Department of Economics and Business Economics, Aarhus University, PeRCent, CESifo, CEPR and IZA, 1-35. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2018.07.005/
- Ashrafi, Y., Salimifar, M., Adeli, M.H. and Tavakolian, H. (2018). Investigating the effects of government expenditures on welfare in Iran: Application of dynamic stochastic general equilibrium models. Quartery Journal of Economic Research and Policies, 26(85), 33-82. (In Persian)
- Barro, R. J. (1989). The Ricardian approach to budget deficits. Journal of Economic Perspectives, 3(2), Retrieved from https://doi.org/10.1257/jep.3.2.37/
- Baum, Ch. and Schaffer, M. (2013). A general approach to testing for autocorrelation. Stata Conference, New Orleans, 1-44.
- Centre for the Study of Living Standards. (2021). The index of economic well-being for New Brunswick, 1981-2019. Retrieved from http:// https://www.csls.ca/reports/csls2021-08.pdf
- Emamimibodi, M., Samati, M. and Sharifi renani, H. (2021). The Effect of Fiscal Policy on Social Welfare due to Government Spending Shocks, Monetary and Productivity. Journal of Economic Research and Policies, 29(97), 199-225. Retrieved from https://doi.org/ 10.52547/qjerp.29.97.199/ (In Persian)
- Greiner, A. (2012). Debt and growth: Is there a non-monotonic relation. Working Papers in Economics and Management, 04-2012, Bielefeld University, 1-7.
- Gulley, O. D. (1994). An empirical test of the effects of government deficits on money demand. Applied Economics, 26(3), 239-247. Retrieved from https://doi.org/10.1080/00036849400000005/
- Hamilton, J. D. (1994). Time series analysis. Princeton University Press, 291-336.
- Horry, H., Jalae, S. A. and Lashkari, M. (2020). Investigation the effect of business cycle on the index of economic well-being in Iran. Iranian Journal of Economic Research, 25(82), 149-172. Retrieved from https://doi.org/10.22054/ijer.2020.11913/ (In Persian)

- Italo, G. and Giuseppe, T. (2022). Monetary and Fiscal Policy in a Non-linear model of Public Debt. Working Papers ECONIS- online Catalogue of ZBW.
- Jang, J.H, Puzzello, D. and Zhang, C. (2023). Inflation, Output and Welfare in the Laboratory. Europen Economic Review, 125,104351. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2022.104351/
- Li, S. and Lin, S. (2022). Housing Property Tax, Economic Growth and Intergenerational Welfare: The Case of China. International Review of Economics and Finance, 83. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.07.010/
- Liaqat, Z. (2019). Does government debt crowd out capital formation? A dynamic approach using panel VAR. Economics Letters, 178(C), 86-90. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.03.002/
- Lütkepohl, H. (2005). New introduction to multiple time series analysis. ISBN: 978-3-540-27752-1.
- Mousavinik, S. and Bageripormehr, S. (2019). Constructing Government Timeseries Debts and Estimating of the Optimal Ratio of Government Debt to Gross Domestic Product and Financial Space in Iran Economy. The Economic Research, 19(1), 29-52. (In Persian)
- Mowlaei, M., and Golkhandan, A. (2013). Long-Run and Short-Run effects of budget deficit on economic growth in Iran. Quarterly Journal of Economic Strategy, 2(5), 95-115. (In Persian)
- Nademi, Y. and Moftakhari, A. (2017). The optimum government activities and social welfare in Iran during the period of 1975-2012. Social Welfare Quarterly, 17(67), 9-35. (In Persian)
- Ndoricimpa, A. (2017). Analysis of asymmetries in the tax-spending Nexus in Burundi. Journal of Economics and Political Economy, 4(1), 53-70. Retrieved from https://doi.org/10.1453/jepe.v4i1.1160/
- Osberg, L. and Sharpe, A. (2001). The index of economic well-being: An overview. Revised version of a paper presented at the National Conference on Sustainable Development Indicators organized by the National Round Table Environment and the Economy, Westim Hotel, Ottawa, Ontario, 3-10. Retrieved from https://doi.org/10.2753/0577-5132530402/
- Panizza, U. and Presbitero, A. F. (2013). Public debt and economic growth in advanced economies: A survey. Swiss Journal of Economics and Statistics, 175-204. (149), 175-204. Retrieved from https://doi.org/10.1007/BF03399388/
- Rubaie, Q. L. A. and Ahmed, A. S. (2021). Measuring and analyzing the repercussions of public debt in financing the general budget deficit for the Iraqi Economy after 2003 using the (Eviews) Program. Nahrain University, Iraq, Materials today: Proceedings, 80, Part 3, 3144-3154. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.180/
- Sabermahani, M., Zeinaladeh, R., Jalaee Sfandabadi, S. and Zayanderoody, M. (2023). Investigate the Shocks of Real Sector of the Economy on the Welfare

Index in Iranian Economy. Social Eelfare Quarterly, 22(87), 105-148. Retrieved from https://doi.org/10.32598/refahj.22.87.4008.1/ (In Persian)

- Srebrny, J. P. (2021). Not all government budget deficits are created equal: Evidence from advanced economies' sovereign bond markets. Journal of International Money and Finance, 118, 102460. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2021.102460/
- Westphal, C. Ch. and Ždarek, V. (2017). Fiscal reaction function and fiscal fatigue: evidence for the Euro Area. European Central bank, Working Paper Series, No, 2036, 1-34.
- Zaroki, S., Nasrnejad Nesheli, S. and Gorgani Firoozjah, N. (2023). Exploring Role of Inflation Across Different Commodity Groups on Economic Welfare in Iran. Journal of Economic Research, 23(88), 158-202. Retrieved from https://doi.org/ 10.22054/joer.2024.75021.1148/ (In Persian)

Computational Economics
ISSN 2821-0433

Evaluating the Asymmetric Impact of Oil Price Shocks on Environmental Degradation

Samin Mousivand [1], Ali Daghighiasli [2]✉, Marjan Damankeshideh [3], Ali Esmaeilzadeh [4]

[1] Ph. D. Student in Economics, Department of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: saminmousivand@yahoo.com
[2*] Assistant Professor of Economics, Department of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Corresponding Author, Email: daghighiasli@gmail.com
[3] Assistant Professor of Economics, Department of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email:Mar.Daman_keshideh@iauctb.ac.ir
[4] Professor of Accounting, Department of Accounting, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran.Iran, Email: alies35091@gmail.com

Article Info

Received: 11/07/2024
Accepted: 26/10/2024

Pages: 57-80

Keywords:
oil; oil shock; environment

JEL Classification:
M21, M00, Q5

ABSTRACT

The amount of environmental pollution can be caused by several factors. These factors are not in the same situation in terms of importance and impact, and it is not necessarily possible to observe all of them together in the same location or time. Therefore, the purpose of this article is to investigate the asymmetric impact of oil price shocks on environmental degradation for the Persian Gulf countries from 2000 to 2022. In this study, positive and negative oil shocks were extracted and then their effect on carbon emissions was modeled. In this regard, the results have shown that positive oil price shocks have a positive and significant effect on CO_2 emissions. While negative oil price shocks have a negative and significant effect on CO_2 emissions. Therefore, this study can help policymakers to adopt renewable energy policies and use energy-saving technologies to maintain economic development and improve environmental quality.

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

Abstract

Objective: Environmental degradation is well-known as a result of the dynamic interaction between social, institutional, technological, and economic, especially fluctuations in energy prices. Environmental degradation is a worldwide issue in which carbon dioxide (CO_2) emissions are a significant cause of global temperature increase. CO_2 has been used consistently as an indication of environmental degradation, with implications for air pollution, global warming and is responsible for climate change. CO_2 emissions have been included in this study as an indicator of the environmental degradation that may result from oil price shocks, especially in the Gulf Cooperation Council (GCC), which depends heavily on non-renewable sources such as oil.

Oil prices are viewed as a major contributor to increased economic growth and energy consumption at the expense of environmental quality in the literature. Due to environmental quality challenges and climate change, oil price shocks continue to be a major source of concern for policymakers. Additionally, positive and negative oil price shocks may lead to an increase or decrease in CO_2 emissions. For instance, higher oil prices can reduce CO_2 emissions. Low oil prices may result in greater usage of fossil fuels, which exacerbate their negative effects on the environment by increasing CO_2 emissions.

Policymakers and researchers pay close attention to the relationship between oil price shocks and carbon emissions in order to minimize CO_2 emissions without impacting economic growth. Oil price shocks and their impact on CO_2 emissions are an intriguing subject requiring further investigations, especially in light of two extreme situations seen in the past decade, namely the peak in oil prices in 2008 and the continuous drop in crude oil prices since 2014. The present study focuses on GCC countries such as Iran, Oman, Kuwait, Bahrain, the United Arab Emirates, Saudi Arabia, and Qatar, as they are at the forefront of this problem. Therefore, these countries are seen as a suitable sample with respect to their significant contribution to CO_2 emissions.

Methodology

The present study employs a panel data approach to investigate the effects of oil price shocks on CO_2 emissions. First, the structural shocks in the oil market will be identified using the SVAR-GARCH approach, and then the model best fitting the panel data approach will be estimated. Therefore, the regression model derived from this theory will incorporate carbon dioxide emissions (CO_2), gross domestic product (GDP), energy use (EU), positive oil price shocks (OIL-POS), and negative oil price shocks (OIL-NEG) as variables.

Findings

In this section, the panel data approach will be used to estimate the research model with respect to the extracted positive and negative oil price shocks. The findings of the research model estimation indicate that GDP has a significant positive impact on

CO^2 emissions, while quadratic GDP has a significant negative impact on CO_2 emissions, confirming the Kuznets hypothesis. The findings also show that per capita EU has a significant positive impact on CO_2 emissions. Finally, the results presented in the table below indicate that positive oil price shocks have a significant positive impact on CO_2 emissions, while negative oil price shocks have a significant negative impact on CO_2 emissions.

Conclusion

The findings of the present study are consistent with those of Malik et al. (2020) for Pakistan, Shahbaz et al. (2017) for Australia, and Omar et al. (2020) for African countries. These findings support those of Haque (2020), who discovered that raising oil prices leads to a drop in energy use by up to 0.22%, while higher energy use leads to increased CO_2 emissions in GCC countries. This conclusion is also consistent with Malik et al. (2020), who found that in the long-run relationship between oil prices and CO_2 emissions, oil price increase (negligible positive oil price shock) leads to a drop in CO_2 emissions, while oil price decrease (negligible negative oil price shock) will raise CO_2 emissions.

On the other hand, the impact of negative oil price shocks on CO_2 emissions in GCC countries indicates that negative oil price shocks have significant impacts on CO_2 emissions. In other words, the impact of oil price decrease on pollution is larger than the impact of increases. This is consistent with the findings of Marquez and Fuinhas (2011), who argued that prices of fossil-based fuels are not significant tools for mitigating carbon emissions. Similar findings reported by Sun et al. (2019). reveal that energy price does not matter in predicting changes in CO_2 emission in China. They suggested that oil prices are not suitable tools to encourage the consumption of renewable energy sources. Based on these findings, governments of GCC countries may prioritize clean and green economic growth by maintaining oil prices as low as possible, which would be more effective in terms of environmental sustainability. The environmental degradation issues in these countries cannot be addressed systematically solely through economic growth.

فصلنامه اقتصاد محاسباتی
شاپا ۲۸۲۱-۰۴۳۳

تاثیر شوک‌های نامتقارن قیمت نفت بر تخریب محیط‌زیست

ثمین موسیوند[۱]، علیرضا دقیقی‌اصلی[۲]✉، مرجان دامن‌کشیده[۳]، علی اسماعیل‌زاده[۴]

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:
saminmousivand@yahoo.com

۲*. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی:
daghighiasli@gmail.com

۳. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:
Mar.Daman_keshideh@iauctb.ac.ir

۴. استاد حسابداری، گروه حسابداری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:
alies35091@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی
صفحات ۵۷-۸۰

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۴/۲۱
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۸/۰۵

واژگان کلیدی:
نفت؛ شوک نفتی؛ محیط زیست

طبقه‌بندی JEL:
M21, M00, Q5

چکیده

میزان آلودگی محیط زیست می‌تواند از عوامل متعددی ناشی شود. این عوامل از نظر اهمیت و میزان تأثیر در وضعیت یکسانی قرار ندارند و الزاماً نمی‌توان همه آن‌ها را با هم در یک موقعیت مکانی یا زمانی مشاهده کرد. هدف این مقاله بررسی تاثیر شوک‌های نامتقارن قیمت نفت بر تخریب محیط زیست برای کشورهای حاشیه خلیج فارس از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ است. در این مطالعه شوک‌های نفتی مثبت و منفی استخراج شده و سپس اثر آنها بر انتشار کربن، مدلسازی شده است. نتایج نشان داد شوک‌های مثبت قیمت نفت، تاثیر مثبت و معنی‌داری بر انتشار CO_2 دارد. درحالی‌که شوک‌های منفی قیمت نفت، تاثیر منفی و معنی‌داری بر انتشار CO_2 دارد. این مطالعه می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک کند تا سیاست‌های انرژی تجدیدپذیر را اتخاذ کنند و از فناوری‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی برای حفظ توسعه اقتصادی و بهبود کیفیت محیط زیست، استفاده نمایند.

۱. مقدمه

تخریب محیط زیست در نتیجه تعامل پویا بین عوامل اجتماعی، نهادی، تکنولوژیکی و اقتصادی به ویژه

نوسانات قیمت انرژی شناخته شده است (لی و همکاران، ۲۰۲۰)[1]،(مالک و همکاران، ۲۰۲۰)[2]. تخریب محیط زیست یک موضوع جهانی است که در آن انتشار دی اکسید کربن (CO_2) عامل مهمی برای افزایش دمای جهانی است (آنسر و همکاران، ۲۰۲۱)[3]. CO_2 به طور مداوم به عنوان نشانه‌ایی از تخریب محیط زیست، با پیامدهایی برای آلودگی هوا، گرم شدن کره زمین و مسئول تغییرات آب و هوایی استفاده شده است (عثمان و همکاران، ۲۰۲۰)[4]. CO_2 از سوزاندن ضایعات سوخت‌های فسیلی جامد، محصولات درختی و چوبی و واکنش‌های شیمیایی تولید می‌شود (وقیه و همکاران، ۲۰۱۹)[5]. این یکی از مهمترین گازهای گلخانه ای است که حدود ۸۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی در جهان را تشکیل می‌دهد (لی و همکاران، ۲۰۲۰). این افزایش سطح دی‌اکسید کربن منجر به تخریب محیط زیست مانند بارش‌های نامنظم، تخریب لایه اوزون و از دست دادن تنوع زیستی شده است (آری و سنتورک، ۲۰۲۰) [6]. در نتیجه، انتشار CO_2 در این مطالعه، به عنوان شاخصی از تخریب زیست محیطی که ممکن است ناشی از شوک‌های قیمت نفت باشد، به خصوص در کشورهای حاشیه خلیج فارس که به شدت به منابع تجدید ناپذیر مانند نفت وابسته است، گنجانده شده است. زیرا تولید و استخراج نفت میتواند از طریق تخریب محیط زیست، آلودگی هوا را افزایش دهد و از این طریق بر کیفیت زندگی مردم اثر منفی داشته باشد (هاک، ۲۰۲۰)[7]. نفت مهمترین آلاینده عمومی‌در اقیانوس‌هاست. سالیانه بیش از ۳ میلیون تن مواد نفتی، وارد اینگونه محیط‌ها (اقیانوس ها) می‌شود و به وسیله نفت آلوده می‌گردد. اکثر آلودگی‌های نفتی در اقیانوس ها، ناشی از خشکی و اراضی ساحلی است. رواناب و پساب زائد حاصله از شهرها، صنعت و رودخانه‌های آلوده، نفت را به اقیانوس‌ها حمل می کند (مالک و همکاران، ۱۳۹۸).

همچنین استخراج و تخلیه نفت موجب از بین رفتن و افت کیفیت زمین‌های کشاورزی، آلودگی دریایی، آلودگی خاک و کاهش تولید محصولات کشاورزی می‌شود. از طرف دیگر در چارچوب اهداف رشد اقتصادی، انرژی به عنوان یک عامل مهم تولید، در بخشهای اقتصادی محسوب می‌شود و مصرف بیشتر انرژی در کشورهای صادرکنندهٔ نفت، آلودگی بیشر را به دنبال خواهد داشت. بنابراین کشورهای صاحب نفت با دو مسئله استخراج و مصرف نفت، به عنوان منابع تأمین درآمد و استمرار فعالیت بنگاه‌های اقتصادی، مواجه اند، این اقدام میتواند بر کیفیت محیط زیست، اثر منفی داشته باشد. از اینرو قیمت نفت به‌عنوان عامل اصلی افزایش رشد اقتصادی و مصرف انرژی به قیمت کاهش کیفیت

[1] Li et al., 2020
[2] Malik et al., 2020
[3] Anser et al., 2021
[4] Usman et al., 2020
[5] Waqih et al., 2019
[6] Ari & Şentürk 2020
[7] Haque, 2020

زیست‌محیطی در ادبیات در نظر گرفته می‌شود (اولاه و همکاران،۲۰۲۰)[1]. به دلیل چالش‌های کیفیت محیطی و تغییرات آب و هوایی، شوک‌های قیمت نفت همچنان منبع اصلی نگرانی برای سیاست‌گذاران است. انتشار CO_2 (هامودہ و همکاران، ۲۰۱۴)[2]، آلودگی هوا (چن و لین، ۲۱۰۴)[3]، تخریب محیط زیست، ترویج جایگزینی انرژی (اولاه و همکاران، ۲۰۲۰)، و مصرف انرژی همگی احتمالاً تحت تأثیر شوک‌های قیمت نفت، قرار می گیرند (اگبانیک و همکاران، ۲۰۱۹)[4].

مطالعات متعددی بر رابطه بین قیمت نفت و شاخصهای کلان اقتصادی متمرکز شده است (هامودہ و همکاران، ۲۰۱۴). قیمت نفت هر از چند گاهی نوسان می‌کند و گاهی این نوسان با شوک‌هایی همراه است (امامی و همکاران،۱۱۳۸۹). شوک‌های قیمت نفت به طور رسمی به عنوان تغییر در قیمت نفت نسبت به قیمت نفتی که مصرفکنندگان و شرکتها انتظار داشتند تعریف می‌شود (مدیری و دامن کشیده،۱۴۰۱). به عبارت دیگر، جزء غیرمنتظره قیمت نفت است (کیلیان و استوک[5]، ۲۰۱۵). شوک‌های قیمت نفت مؤثرترین ابزار برای مدیریت تخصیص منابع، سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک، کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی، حفظ انرژی و انتشار CO_2 هستند (دونگ و همکاران، ۲۰۱۷) [6].

علاوه بر این، شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت احتمالا باعث افزایش یا کاهش انتشار CO_2 می‌شود (مالک و همکاران، ۲۰۲۰). به عنوان مثال، قیمتهای بالاتر نفت میتواند انتشار CO_2 را کاهش دهد (هی و ریچارد، ۲۰۱۰) [7]. قیمت‌های پایین نفت ممکن است منجر به استفاده بیشتر از سوخت‌های فسیلی گردد که با افزایش انتشار CO_2، اثرات منفی آنها را بر محیط زیست تشدید می کند (آگبانیک و همکاران، ۲۰۱۹). شوک‌های مضر قیمت نفت، طبق نظر (اولاه و همکاران، ۲۰۲۰)، ممکن است تأثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته باشد و محیط‌های کثیف را در انتشار کربن حفظ کند. به عبارت دیگر، شوک‌های قیمت نفت ممکن است اثرات نامتقارن بر انتشار CO_2 داشته باشند (کنستانتینوس و همکاران، ۲۰۱۹) [8]. شوک‌های قیمت نفت متغیر مهمی هستند زیرا تغییرات در هزینه‌های انرژی میتواند تأثیر قابل توجهی بر آلودگی و انتشار CO_2 داشته باشد (اولاه و همکاران، ۲۰۲۰). در نتیجه، در حین اتخاذ تصمیمات زیست محیطی، برای دستیابی به توسعه پایدار، اتخاذ یک چارچوب سیاستی ضروری است. درک اینکه چگونه شوک‌های قیمت نفت بر انتشار CO_2 در کشورهای حاشیه خلیج فارس، تأثیر می‌گذارد برای توسعه اقتصادی بلندمدت (کشورهای حاشیه خلیج فارس)، حیاتی است.

[1] Ullah et al., 2020
[2] Hammoudeh et al., 2014
[3] Chen & Lin, 2014
[4] Agbanike et al., 2019
[5] Kilian & Stock., 2015
[6] Dong et al., 2017
[7] He & Richard, 2010
[8] Constantinos et al., 2019

رابطه بین شوک‌های قیمت نفت و انتشار CO_2، توجه سیاستگذاران و محققان را به خود جلب کرده است، جایی که تمرکز بر کاهش انتشار CO_2 بدون تأثیر بر رشد اقتصادی است. همچنین قصد حرکت به سمت شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت برای کیفیت زیست‌محیطی امری ضروری شده است. در همین حال، دولت‌ها، فعالان بازار و سیاست‌گذاران توجه زیادی به چگونگی تأثیر شوک‌های قیمت نفت بر محیط زیست از طریق افزایش انتشار CO_2 دارند (اولاه و همکاران، ۲۰۲۰). از سوی دیگر، برای به حداقل رساندن تاثیر شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت بر آلودگی محیطی یا انتشار CO_2، استفاده از منابع انرژی پاک و تجدیدپذیر توصیه شده است (وانگ و همکاران، ۲۰۱۹) [1]. در نتیجه، نگاه کردن به پیوندهای بین قیمت نفت و وخامت محیط زیست (به عنوان مثال، انتشار CO_2) میتواند سوگیری‌های رفتاری قابل توجهی را در سیاستگذاری انرژی نشان دهد. بنابراین، اثرات شوک‌های قیمت نفت بر انتشار CO_2 باید دوباره مورد بررسی قرار گیرد.

قیمت نفت میتواند در عرض چند روز به شدت کاهش یابد و به هر گونه تولید یا برنامه‌های مالی متکی بر درآمدهای نفتی در کشورهای متکی به درآمدهای نفتی، آسیب وارد کند (زین الدینی و همکاران، ۱۳۹۸). در نتیجه، فعالیتهای اقتصادی و رشد ممکن است تحت تأثیر قرار گیرد. بر اساس تئوری منحنی کوزنتس محیطی (EKC)، گسترش اقتصادی، تأثیر قابل توجهی بر سطوح آلودگی دارد (کوزنتس، ۱۹۵۵) [2]. در نتیجه، دو موتور اساسی فعالیت اقتصادی، قیمت نفت و حاشیه قیمتگذاری هستند. ضایعات نفتی از سوی دیگر پیامد مصرف بوده و آلاینده مهمی در محیط زیست است. در نتیجه، درک اینکه چگونه شوک‌های قیمت نفت بر محیط زیست تأثیر می‌گذارد، بسیار مهم است.

سیاستگذاران و محققان توجه خود را بر رابطه بین شوک‌های قیمت نفت و انتشار کربن متمرکز کرده اند و قصد دارند دی اکسید کربن را بدون تأثیر بر رشد اقتصادی کاهش دهند (آگبانیک و همکاران، ۲۰۱۹). شوک‌های قیمت نفت و تأثیر آن بر انتشار CO_2 موضوع جالبی است که به ویژه با توجه به دو وضعیت شدید که در دهه گذشته مشاهده شد، یعنی اوج قیمت نفت در سال ۲۰۰۸ و کاهش مداوم قیمت نفت خام در سال ۲۰۱۴، نیاز به بررسی دارد (کنستانتینوس و همکاران، ۲۰۱۹). این مطالعه بر کشورهای حاشیه خلیج فارس مانند از ایران، عمان، کویت، بحرین، امارات متحده عربی، عربستان سعودی و قطر متمرکز است زیرا در خط مقدم این مشکل قرار دارند. کشورهای حاشیه خلیج فارس تقریباً ۳۰ درصد از کل ذخایر نفت خام جهان را در اختیار دارند (هاک، ۲۰۲۰). اما حدود ۳۳ درصد از مصرف انرژی اولیه جهانی را تأمین میکنند. این بدان معناست که تغییرات قیمت نفت اثرات قابل توجهی بر محیط زیست خواهد داشت.

[1] Wang et al., 2019
[2] Kuznets, 1955

برای مثال، کشور پادشاهی عربستان سعودی، نهمین تولیدکننده گاز دی‌اکسید کربن در منطقه خلیج فارس است که سالانه ۶۰۱۰۴۶ تن به میزان ۵/۲ درصد تولید می‌کند. کویت برخوردار از بالاترین انتشار CO_2 در جهان با انتشار سرانه CO_2 به ۲۳/۹۱متریک تن در سال ۲۰۱۸ است. امارات متحده عربی با انتشار ۲۱۸، ۷۸۸، ۶۸۴ تن CO_2 در سال ۲۰۱۵ و تغییر سالانه +۴/۴۳ درصد، در میان بزرگترین انتشار سرانه در جهان از سوزاندن سوخت‌های فسیلی قرار دارد. چنین تغییراتی در انتشار CO_2 یکی از سخت ترین خطرات برای محیط زیست در منطقه کشورهای حاشیه خلیج فارس است که باعث آسیب زیست محیطی می‌شود. بنابراین، ما این کشورها را به عنوان یک نمونه مناسب بر اساس سهم قابل توجهی از انتشار CO_2، در نظر گرفته می شود.

۲. ادبیات موضوع

مطالعات زیادی به بررسی اثرات شوک‌های قیمت نفت بر متغیرهای مختلف تخریب محیط زیست برای کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت می‌پردازد. به عنوان مثال، (کشین و همکاران، ۲۰۱۴) [1] استدلال می کنند که شوک‌های قیمت نفت، به طور مستقیم و غیرمستقیم بر محیط و اکولوژی کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت تأثیر می‌گذارد. تأثیر مستقیم آن تغییر در تولید و مصرف نفت و تأثیر غیرمستقیم آن تغییر شوک‌ها از طریق تجارت بین‌المللی است. (وانگ و لی، ۲۰۱۶)[2] دریافتند که افزایش (کاهش) قیمت نفت باعث کاهش (افزایش) شدت انتشار کربن می شود. (زغدودی، ۲۰۱۷)[3]، با استفاده از روش ادغام پانل (پانل FMOLS و DOLS) دریافت که قیمت نفت از نظر آماری تأثیر معنی‌داری بر انتشار CO_2 در کشورهای OECD دارد. (کنستانتینوس و همکاران، ۲۰۱۹) رابطه بین قیمت نفت خام و حجم انتشار کربن را بررسی کردند. یافته‌های آنها نشان داد که افزایش یا کاهش قیمت نفت خام باعث کاهش نامتقارن انتشار کربن می‌شود. این نتیجه فقط در بلندمدت قابل اجرا است، زیرا تقاضای غیرکشسان برای نفت خام ممکن است به کاهش انتشار کربن در کوتاه مدت منجر نشود. در کوتاه مدت، اثرات نامتقارن تایید شده است، که فقط از انتشار کربن تا قیمت نفت خام را شامل می‌شود. (بوفتح، ۲۰۱۹)[4] متوجه شد که شوک‌های قیمت نفت به طور متفاوتی بر انتشار CO_2 در چین و ایالات متحده با اعمال رویکرد غیرخطی ARDL تأثیر می‌گذارد. نتایج نشان داد که تغییرات مثبت و منفی قیمت نفت خام بر انتشار CO_2، تأثیر دارد. (لی و همکاران، ۲۰۲۰)، اثرات متقارن قیمت انرژی بر انتشار CO_2 در چین را آشکار کردند. پس از کنترل سایر پارامترهای اقتصادی و بازار انرژی و همچنین همبستگی‌های

[1] Cashin, 2014
[2] Wang & Li, 2016
[3] Zaghdoudi, 2017
[4] Boufateh, 2019

منطقه ای این متغیرها، نتایج نشان میدهد که قیمتگذاری انرژی، تأثیر منفی قابل توجهی بر انتشار CO_2 چین دارد. به همین ترتیب، تأثیر قیمت‌های پایین و بالای نفت بر انتشار CO_2 در چین توسط (بیلگیلی و همکاران،۲۰۲۰)[1]، مورد مطالعه قرار گرفت. این مطالعه یافته‌های قبلی را تأیید کرد که قیمت نفت تأثیر منفی بر انتشار CO_2 از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۴ داشته است. (اولاه و همکاران،۲۰۲۰)، دریافتند که تغییرات مثبت و منفی در قیمت نفت به طور متفاوتی بر انتشار کربن در ۱۰ کشور تولیدکننده کربن در کوتاه مدت و بلندمدت تأثیر می‌گذارد. (عمر و همکاران،۲۰۲۰) [2]، نشان دادند که افزایش ۱ درصد در قیمت انرژی منجر به کاهش ۰/۰۲ درصد در انتشار کربن در ۱۳ کشور آفریقایی می‌شود.

برخی مطالعات، اثرات شوک‌های قیمت نفت را بر انتشار CO_2 در کشورهای صادرکننده نفت، بررسی می‌کنند. به عنوان مثال، (هی و ریچارد،۲۰۱۰) بازیابی کردند که قیمت نفت اثرات منفی بر انتشار CO_2 در کانادا دارد. (هاموده و همکاران،۲۰۱۴) دریافتند که شوک‌های مثبت قیمت نفت، تأثیر منفی بر انتشار CO_2 دارد. (صبوری و همکاران، ۲۰۱۶) [3] شواهدی از اثرات مطلوب قیمت بالای نفت بر محیط زیست در چارچوب کشورهای اوپک یافتند. به بیان دیگر، افزایش قیمت نفت در کشورهای صادرکننده، شهروندان خود را به دنبال کیفیت زیست محیطی بالاتر سوق خواهد داد. (ماجی و همکاران، ۲۰۱۷) [4] متوجه شدند که قیمت پایین نفت میتواند انتشار کربن را افزایش دهد و کیفیت محیطی را در مالزی کاهش دهد. (نوانی، ۲۰۱۷) [5]، نشان داد که قیمت نفت خام بالاتر، شرایطی را ایجاد می‌کند که مصرف انرژی و انتشار CO_2 را در اکوادور بیشتر می کند. (آگبانیک و همکاران، ۲۰۱۹)، کشف کردند که افزایش قیمت نفت خام باعث افزایش مصرف انرژی وافزایش مخارج مصرفی دولت می‌شود که همگی منجر به انتشار CO_2 می‌شوند که تأثیر مضری بر رشد اقتصادی در اقتصاد نفت‌خیز ونزوئلا دارد.

در مورد کشورهای واردکننده نفت، برخی مطالعات اثرات شوک‌های قیمت نفت را بر انتشار CO_2 در کشورهای واردکننده نفت بررسی می‌کنند. (بالاگر و کانتاولا، ۲۰۱۵) [6]، دریافتند که قیمت نفت اثرات منفی بر انتشار CO_2 در اسپانیا دارد. (ابومونشار و همکاران،۲۰۲۰) [7]، با استفاده از مدل ARDL، رابطه علی بین قیمت نفت و انتشار کربن ترکیه را بررسی کردند. ضرایب بلندمدت ARDL نشان داد که قیمت نفت تأثیر منفی بلندمدتی بر انتشار CO_2 در ترکیه داشته است. علاوه بر این، یافته‌ها نشان می‌دهد که انرژی‌های تجدیدناپذیر مانند نفت، گاز طبیعی و زغال‌سنگ باعث افزایش انتشار CO_2 می‌شوند. (جیائو و همکاران، ۲۰۲۱)، نشان میدهند که قیمتهای نفت بالاتر و نابرابری درآمد به کاهش انتشار کربن در هند

[1] Bilgili et al., 2020
[2] Umar et al., 2020
[3] Saboori et al., 2016
[4] Maji et al., 2017
[5] Nwani, 2017
[6] Balaguer & Cantavella, 2015
[7] Abumunshar et al., 2020

با استفاده از تکنیک NARDL در بلندمدت از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۸ کمک کرده است. در میان سایر عوامل مهم تعیین کننده انتشار CO_2، (مورشد، ۲۰۲۰)[1]، کشف کرد که با قیمت‌های بالاتر نفت خام، انتشار گاز CO_2 کاهش می‌یابد. این امر را می‌توان به هزینه‌های بالاتر نفت و کاهش تقاضا و استفاده از نفت خام نسبت داد که منجر به انتشار کمتر CO_2 در اقتصادهای منتخب آسیای جنوبی: بنگلادش، پاکستان، هند، نپال، سریلانکا و مالدیو می‌شود. به طور مشابه، (مورشد،۲۰۲۱)، کشف کرد که در حالی که گاز مایع LPG یک سوخت فسیلی است، سوخت تمیزتر از سوخت‌های فسیلی معمولی مانند نفت خام و زغال سنگ است که به کاهش انتشار CO_2 در کشورهای جنوب آسیا کمک می‌کند. (آپرگیس و گانگوپادهای،۲۰۲۰)[2] به این نتیجه رسیدند که روابط بلندمدت بین آلودگی، مصرف انرژی و قیمت نفت با با پیوندهای غیرخطی و نامتقارن مشخص شده است تا رابطه مکملی پنهان را نشان دهد. (مالک و همکاران،۲۰۲۰)، مشاهده کردند که افزایش قیمت نفت باعث افزایش انتشار CO_2 در کوتاه مدت و کاهش انتشار در بلندمدت در پاکستان می‌شود. (لی و همکاران،۲۰۲۰) دریافتند که اثرات متقارن قیمت انرژی بر انتشار CO_2 در چین وجود دارد.

بر خلاف انتظارات، برخی از مطالعات تجربی نشان دادند که افزایش (کاهش) قیمت نفت تأثیر مثبت (منفی) بر انتشار CO_2 دارد. (منسا و همکاران،۲۰۱۹) [3]، اثر استفاده از انرژی سوخت فسیلی، رشد اقتصادی و انتشار CO_2 را تجزیه و تحلیل کردند. آنها علت یک طرفه را از قیمت نفت به انتشار CO_2 دریافتند. (چادری و همکاران، ۲۰۲۰) [4]، نشان دادند که کاهش قیمت نفت به طور قابل توجهی بر تخریب محیط زیست در پاکستان تأثیر می‌گذارد. (لین و جیا، ۲۰۱۹)[5] ، دریافتند که قیمت بالاتر انرژی منجر به کاهش بیشتر انتشار CO_2 می‌شود. (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۹) [6] نشان دادند که قیمت انرژی به کاهش انتشار CO_2 در چین کمک می‌کند. وانگ و همکاران (۲۰۱۹)، نشان دادند که حذف انحراف قیمت نفت باعث کاهش انتشار CO2 در بخش حمل و نقل چین به میزان ۵۹۹ میلیون تن در دوره مورد مطالعه خواهد شد. (محمود و همکاران، ۲۰۲۰) [7]، تأثیر نامتقارن مثبت سهم درآمد نفت بر انتشار CO_2 در عربستان سعودی را نشان دادند. (الیاسپور و همکارن ،۱۴۰۱) تأثیر نامتقارن قیمت نفت بر انتشار کربن در ایران را نشان دادند.

از نظر کشورهای حاشیه خلیج فارس، اکثر مطالعات بر بررسی رابطه بین قیمت نفت و تولید ناخالص داخلی واقعی و مصرف انرژی متمرکز هستند (هاک، ۲۰۲۰). تنها چند مطالعه رابطه بین شوک‌های

[1] Murshed, 2020
[2] Apergis & Gangopadhyay, 2020
[3] Mensah et al., 2019
[4] Chaudhry et al., 2020
[5] Lin & Jia, 2019
[6] Zhang et al., 2019
[7] Mahmood et al., 2020

قیمت نفت و انتشار CO_2 را در کشورهای حاشیه خلیج فارس بررسی می‌کنند یا محدود به مطالعات کشوری هستند. به عنوان مثال، (هاک، ۲۰۲۰) رابطه میان تغییرات در تولید ناخالص داخلی سرانه، شوک‌های قیمت نفت خام، انتشار کربن، تجارت و جمعیت در کشورهای حاشیه خلیج فارس را از سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۴ بررسی کرد. نویسنده دریافت که شوک‌های قیمت نفت بر مصرف انرژی تأثیر منفی می‌گذارد. در حالی که مصرف انرژی بیشتر باعث افزایش انتشار CO_2 می‌شود. (محمود و همکاران، ۲۰۲۲) استدلال کردند که نفت، منبع اصلی درآمد و صادرات در کشورهای حاشیه خلیج فارس است، اما آلودگی محور است و انتشار CO_2 را در فعالیت‌های تولید و مصرف تسریع می‌کند. (الجدانی و همکاران،۲۰۲۱) [1] کشف کردند که در حالی که قیمت نفت پیوند بین رشد اقتصادی و کیفیت محیطی را در سطوح درجه دوم و مکعب تقویت می‌کند، رانت نفت آن را ضعیف می‌کند. علاوه بر این، در زمینه شیوع کووید-۱۹، بروز شوک‌های مثبت درازمدت به قیمت نفت مشابه شوک منفی انتشار CO_2 نیست، که دلالت بر وجود پیامدهای نامتقارن بر انتشار CO_2 در اشکال بلندمدت دارد. بر اساس این مطالعه، شوک قیمت نفت میتواند برای هدایت اقتصاد کلان عربستان سعودی در سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۲۰ مفید باشد. بنابراین، مطالعه‌ای در مورد رابطه بین شوک‌های قیمت نفت و انتشار CO_2 در کشورهای حاشیه خلیج فارس از ادبیات بررسی شده وجود ندارد و لذا این مطالعه به ادبیات موجود در این زمینه کمک می کند.

۲-۱. مروری بر اقتصاد کشورهای حاشیه خلیج فارس

کشورهای حاشیه خلیج فارس به منابع اقتصادی و مالی درآمدهای نفتی متکی هستند. به همین دلیل نفت، بخش قابل توجهی از درآمدهای دولت در اقتصاد کشورهای حاشیه خلیج فارس را به خود اختصاص میدهد و افزایش در بخش نفت اثرات مستقیم و غیرمستقیم بر انتشار آلودگی دارد. صنعت نفت در نتیجه مستقیم عملیات خود آلودگی زیادی صادر می‌کند. بخش نفت از طریق اعمال نفوذ غیرمستقیم به شکوفایی اقتصاد اعضای کشورهای حاشیه خلیج فارس کمک می‌کند. در نتیجه رونق بخش نفت، دولتهای کشورهای حاشیه خلیج فارس می توانند هزینه‌های بیشتری را برای اقتصاد خود هزینه کنند و انتشار آلودگی را در نتیجه سیاست مالی انبساطی، افزایش دهند (محمود و همکاران، ۲۰۲۲).

تولید نفت در این کشورها به شدت با فعالیت اقتصادی، درآمدهای مالی، درآمدهای صادراتی و ارز خارجی مرتبط است. فعالیت‌های هیدروکربنی و دولتی که به‌شدت از درآمدهای نفتی تامین می‌شود، اکثریت کل تولید ناخالص داخلی را در اکثر کشورهای حاشیه خلیج فارس، که کشورهای صادرکننده نفت و کشورهای دولتی رانتی هستند را تشکیل می‌دهد. علاوه بر این، بخش‌های غیردولتی (بخش‌های

[1] Aljadani et al., 2021

غیرنفتی) اغلب به نفت وابسته هستند. منابع اولیه تولید ارزش افزوده در کشورهای صادرکننده نفتحوزه خلیج فارس شامل پالایشگاه، مواد شیمیایی و سایر صنایع معدنی/استخراجی است. بیشتر این فعالیت‌ها از صنعت نفت سرچشمه میگیرند. نفت منبع اصلی درآمد دولت در اکثر کشورهای حاشیه خلیج فارس است. در سال ۲۰۱۴، سهم درآمد نفت از کل درآمدها از ۲۴ درصد در بحرین تا ۹۰ درصد در کویت، با میانگین ۷۷ درصد متغیر بوده است.

در تمام کشورهای حوزه خلیج فارس بجز امارات، نفت محصول اصلی صادراتی است زیرا بیش از ۸۰ درصد از کل تولید نفت در نیمی از کشورهای حاشیه خلیج فارس و این کشورها بجز امارات، بیش از ۶۰ درصد صادرات نفت را به خود اختصاص داده اند. جدای از مسائل اقتصادی در کشورهای حاشیه خلیج فارس، به نظر میرسد مشکلات زیست‌محیطی یکی از مسائل فوری در کشورهای حاشیه خلیج فارس باشد. در سال ۲۰۱۰، سهم نفت خام از مصرف سوخت فسیلی جهان ۳۸ درصد، سهم زغال سنگ ۳۵ درصد و سهم گاز طبیعی ۲۷ درصد از کل مصرف سوخت فسیلی بوده است. بنابراین، نفت خام مهم‌ترین سوخت فسیلی مورد تقاضا در سطح جهان است و نوسانات و عوامل تعیین‌کننده آن از دلگرم‌کننده‌ترین موضوعات برای محققان و اقتصاددانان انرژی است. یک سوال مهم در اینجا مطرح می شود که آیا شوک‌های قیمت نفت بر تخریب محیط زیست در کوتاه مدت یا بلند مدت، در کشورهای حاشیه خلیج فارس، تأثیر می‌گذارد؟

۳. روش تحقیق

در این مقاله به منظور بررسی اثرات شوک‌های قیمت نفت بر انتشار دی اکسید کربن از رویکرد پانل دیتا استفاده شده است. در این راستا، در ابتدا با استفاده از رویکردSVAR-GARCH شوک‌های ساختاری بازار نفت استخراج خواهند شد و سپس مدل مورد نظر با رویکرد پانل دیتا برآورد خواهد شد. از اینرو، مدل رگرسیونی مستخرج از این تئوری به صورت زیر است:

$$CO2_{it} = \alpha + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 GDP2_{it} + \beta_3 EU_{it} + \beta_4 OIL - POS_{it} + \beta_5 OIL - NEG_{it} + \varepsilon_{it} \quad (۱)$$

که در آن CO_2 انتشار دی اکسید کربن، GDP تولید ناخالص داخلی سرانه، EU مصرف انرژی سرانه، $OIL - POS$ شوک‌ها مثبت قیمت نفت و $OIL - NEG$ شوک‌ها منفی قیمت نفت است.

با توجه به ادبیات نظری تبیین شده، شوک‌های وارد شده ناشی از قیمت جهانی نفت به مدل اضافه می‌شود. این متغیرها برای تبیین ریسک‌های محلی و جهانی که منابع ایجاد کننده نااطمینانی در اقتصاد هستند، در نظر گرفته شده‌اند.

به منظور به دست آوردن سری‌های زمانی مربوط به شوک‌های قیمت نفت از مدل (کیلیان و مورفی، ۲۰۱۴)[1] استفاده شده است. کیلیان و مورفی برای استخراج نااطمینانی‌ها روش خودرگرسیون برداری

[1] Kilian & Murphy, 2014

ساختاری با واریانس ناهمسانی شرطی تعمیم یافته خودرگرسیون را $SVAR(m) - GARCH(p,q)$ را پیشنهاد کرده اند. چارچوب کلی این مدل به صورت زیر است (کیلیان و مورفی، ۲۰۱۴):

$$A_0 Y_t = a + \sum A_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (۲)$$

$$E(\varepsilon_t) = 0 \ , E(\varepsilon_t \acute{\varepsilon}_t) = H_t \ , \{E(\varepsilon_t \acute{\varepsilon}_s) = 0 \ \ t \neq s\} \ , h_{it} = \delta_i + \alpha_i \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_i h_{it-1} \quad (۳)$$

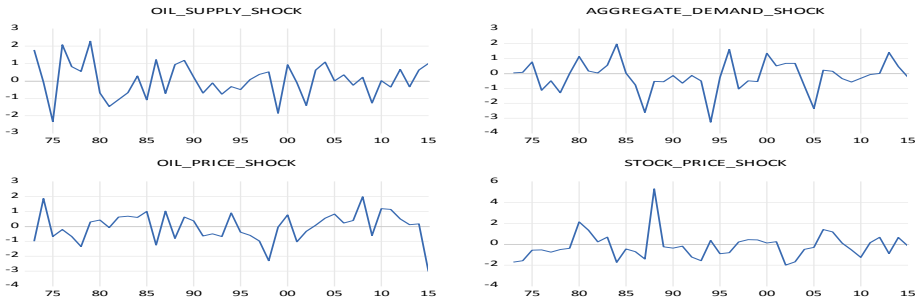
در رابطه فوق، Y بردار متغیرهای درون زا شامل (لگاریتم تولید جهانی نفت، لگاریتم تولید ناخالص داخلی جهانی، لگاریتم قیمت واقعی نفت) است. ε_t بردار شوک‌های ساختاری شامل (شوک‌های عرضه نفت، تقاضای جهانی، قیمت نفت) است. ساختار ماتریس واریانس- کواریانس H_t شوک‌های ساختاری ε_t به صورت GARCH (1,1) در نظر گرفته شده است. چنانچه رابطه (۳) به صورت خلاصه شده نوشته شود به شکل زیر خواهد بود (احمدی و همکاران، ۱۳۹۹):

$$Y_t = b + \sum B_i Y_{t-i} + e_t,$$
$$B_i = A_0^{-1} A_i, e_t = A_0^{-1} \varepsilon_t$$
$$E(e_t e_t') = E(A_0^{-1} \varepsilon_t \varepsilon_t' A_0^{-1'}) = A_0^{-1} E(\varepsilon_t \varepsilon_t') A_0^{-1'} = A_0^{-1} \sum_{\varepsilon_t} A_0^{-1'} = \sum_{e_t} \quad (۴)$$

محدودیتهای شناسایی سیستم به منظور استخراج شوک‌های ساختاری به شرح ذیل است. اولاً، تغییرات در تولید جهانی نفت فقط تحت تاثیر شوک‌های مربوط به عرضه نفت قرار می گیرد. چون تعدیل در برنامه‌های تولید نفت بسیار زمان بر و پرهزینه است. تغییرات تولید ناخالص داخلی جهانی تحت تاثیر شوک‌های وارد شده بر عرضه نفت و خودش است. تغییرات قیمت نفت تحت تاثیر شوک‌های وارد شده بر عرضه نفت، تقاضای کل و خودش قرار می گیرد. بازده بازار سهام تحت تأثیر شوک‌های وارد شده بر عرضه نفت، تقاضای کل، تقاضای نفت و خودش قرار میگیرد. با در نظر گرفتن مدل AB به صورت $Ae_t = B\varepsilon_t$ برای استخراج شوک‌ها و صورت بندی تجزیه چولسکی برای ماتریس A وساختار قطری برای ماتریس B می توان نوشت:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_t^{opw} \\ e_t^{pw} \\ e_t^{rp} \\ e_t^{sp} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b_{22} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{33} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^{opw} \\ \varepsilon_t^{pw} \\ \varepsilon_t^{rp} \\ \varepsilon_t^{sp} \end{bmatrix} \quad (۵)$$

به منظور برآورد شوک‌های ساختاری ابتدا خطاهای پیش بینی یا مقادیر باقیمانده e_t مدل خودرگرسیون برداری با واریانس ناهمسانی واریانس شرطی با استفاده از آمار و اطلاعات سری زمانی سالانه طی دروه ۲۰۲۲-۱۹۶۵ در قالب مدل رگرسیونی(۴)، برآورد شده است. در این مدل بر اساس معیار اطلاعاتی آکائیک وقفه مناسب یک بوده است. لازم به ذکر است تمامی متغیرها با توجه به آزمون ریشه واحد دیکی فولر با لحاظ شکست ساختاری در سطح مانا بوده است. روند خطاهای پیش بینی برآورد شده در نمودار (۱)، آورده شده است.



نمودار(۱): روند مقادیر خطاهای پیش بینی مستخرج از مدل $VAR(1)-GARCH(1,1)$

منبع: یافته‌های تحقیق

ماتریس واریانس کواریانس خطاهای پیش بینی برآورد شده در قالب الگوی $VAR(1)-GARCH(1,1)$ به صورت زیر است.

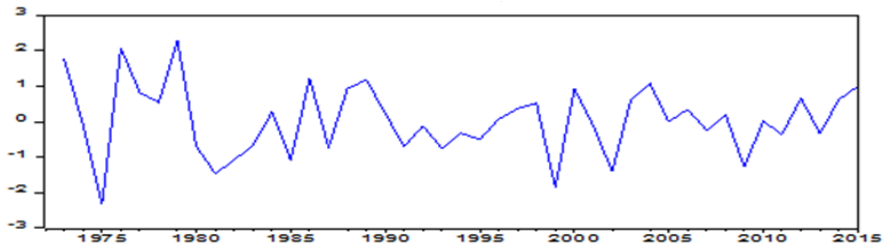
$$\Sigma_e=\begin{bmatrix}0.99 & -0.08 & -0.14 & 0.02\\ -0.08 & 1.02 & -0.01 & -0.04\\ -0.14 & -0.01 & 0.96 & -0.06\\ 0.02 & -0.04 & -0.06 & 1.05\end{bmatrix} \qquad (۶)$$

با توجه به رابطه بین ماتریس واریانس کواریانس شوک‌های ساختاری و ماتریس واریانس کواریانس خطاهای پیش بینی در قالب مدل AB (رابطه (۵)) موجود است.

$$\Sigma_{\varepsilon_t}=A_0^{-1}\Sigma_{e_t}A_0^{-1\prime}$$

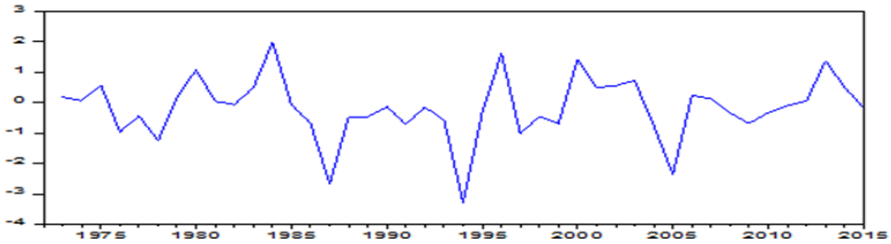
$$\begin{bmatrix}\sigma^2_{\varepsilon_t^{opw}} & 0 & 0 & 0\\ 0 & \sigma^2_{\varepsilon_t^{pw}} & 0 & 0\\ 0 & 0 & \sigma^2_{\varepsilon_t^{rp}} & 0\\ 0 & 0 & 0 & \sigma^2_{\varepsilon_t^{sp}}\end{bmatrix}$$
$$=\begin{bmatrix}1 & 0 & 0 & 0\\ a_{21} & 1 & 0 & 0\\ a_{31} & a_{32} & 1 & 0\\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}0.99 & -0.08 & -0.14 & 0.02\\ -0.08 & 1.02 & -0.01 & -0.04\\ -0.14 & -0.01 & 0.96 & -0.06\\ 0.02 & -0.04 & -0.06 & 1.05\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & a_{21} & a_{31} & a_{41}\\ 0 & 1 & a_{32} & a_{42}\\ 0 & 0 & 1 & a_{43}\\ 0 & 0 & 0 & 1\end{bmatrix}$$

از حل این دستگاه معادلات می توان ضرایب را به صورت $a_{21}=0.8a_{31}=0.015, a_{32}=0.021$ و $a_{41}=-0.02, a_{42}=0.04, a_{43}=-0.002$ به دست آورد و با جاگذاری در رابطه (۶) و با معلوم بودن مقادیر خطاهای پیش‌بینی سری زمانی، شوک‌های ساختاری به شکل نمودارهای زیر برآورد می‌شوند.



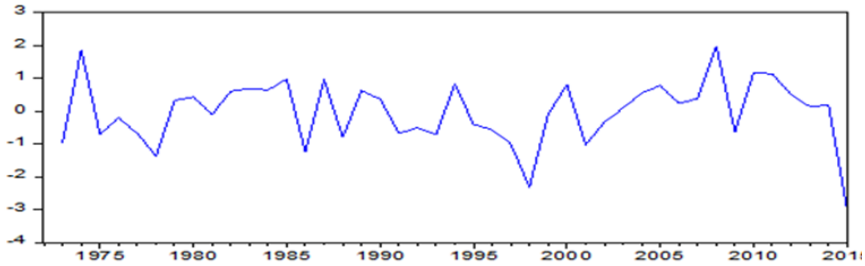
نمودار (۱): شوک ساختاری مربوط به عرضه جهانی نفت

منبع: یافته‌های تحقیق



نمودار (۲): شوک ساختاری مربوط به تقاضای جهانی

منبع: یافته‌های تحقیق



نمودار (۳): شوک ساختاری مربوط به قیمت واقعی نفت

منبع: یافته‌های تحقیق

٤. یافته‌ها

در این قسمت با توجه به شوک‌های منفی و مثبت قیمت نفت به برآورد مدل تحقیق با استفاده از رویکرد پانل دیتا پرداخته شده است. به منظور تجزیه و تحلیل مدل اول پژوهش، ابتدا باید مشخص شود که برازش مدل مورد نظر به کدام روش ارجح است. از این رو در تشخیص ارجحیت مدل از آزمون F لیمر بهره گرفته شده است. جدول (۱)، نتایج آزمون F لیمر را برای مدل اول پژوهش نشان میدهد. نتایج

جدول (۱)، بیان می کند که فرض صفر در سطح پنج درصد رد شده و باید از الگوی داده های تابلویی با اثر ثابت استفاده کرد. از آنجایی که فرضیه صفر این آزمون مبنی بر مناسب بودن داده های تلفیقی تائید نشده است، بنابراین لازم است که آزمون هاسمن برای انتخاب بین مدل اثرات تصادفی یا اثرات ثابت انجام گردد. نتایج جدول (۲) بیانگر آن است که در مدل مذکور در پژوهش باید از روش اثرات تصادفی استفاده نمود؛ چرا که نتایج حاکی از پذیرش فرضیه صفر بوده است. لذا میتوان گفت که میان اجزا اخلال و متغیرهای توضیحی در مدل همبستگی وجود ندارد؛ بنابراین الگوی اثرات تصادفی مناسب خواهد بود.

جدول (۱): نتیجه آزمون F لیمر و آزمون هاسمن مدل پژوهش

تعیین الگو	سطح معناداری	تعیین الگو	سطح معناداری	کای-دو
الگوی اثرات ثابت	۰/۰۴	الگوی اثرات تصادفی	۰/۶۱	۶/۲۵

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه، باتوجه به اینکه مدل‌های رگرسیونی دارای مجموعه ای از مفروضات تحت عنوان فروض کلاسیک هستند. از مهمترین مفروضات رگرسیون کلاسیک به خصوص در مدل‌های رگرسیونی پانل دیتا، مسئله وجود و یا عدم وجود خودهمبستگی و واریانس همسانی است؛ که نقض در هر یک از آنها منجر به ناسازگاری و ناکارایی مدل برآوردی می‌شود. لذا چنانچه هر یک از این فروض برقرار نباشد، بایستی برآورد مدل با بهره گیری از روش رگرسیون تعمیم یافته انجام شود. بنابراین در ادامه به بررسی وجود و یا عدم وجود خودهمبستگی و واریانس همسانی پرداخته شده است.

٤-۱. خودهمبستگی

یکی از پرکاربردترین آزمونها در راستای بررسی وجود و عدم وجود خودهمبستگی، آزمون ولدریج میباشد؛ که مزیت آن در مقایسه با آزمون دوربین واتسون این است که در آن علاوه بر خودهمبستگی مرتبه اول، انواع دیگر خودهمبستگی، قابل تشخیص است و در مواقعی که داده‌ها از نوع پانل باشند، این آزمون نیز قابل استفاده است. فرضیه صفر این آزمون، عدم وجود خود همبستگی در داده‌های پانل را نشان میدهد. جدول شماره (۲)، نتایج آزمون خودهمبستگی ولدریج برای مدل پژوهش حاضر را نشان می دهد. مطابق نتایج جدول (۲)، فرضیه صفر این آزمون مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی در مدل مذکور، پذیرش می‌شود؛ لذا مدل دارای خودهمبستگی نیست.

جدول (۲): نتایج آزمون خودهمبستگی مدل پژوهش

آماره	سطح معناداری	نتیجه
۱/۷۱	۰/۲۰	مدل دارای خودهمبستگی نیست.

منبع: یافته‌های تحقیق

٤-٢. آزمون واریانس ناهمسانی

نتایج آزمون ناهمسانی واریانس برای آزمون مدل پژوهش حاضر در جدول شماره (۳) آمده است. نتایج جدول (۳)، نشان می‌دهد که در سطح ۹۹ درصد، آماره این آزمون معنی‌دار شده و فرضیه صفر مبنی بر وجود واریانس همسانی در مدل مذکور، رد شده است. لذا مدل پژوهش حاضر دارای واریانس ناهمسانی است.

جدول (۳): نتایج آزمون واریانس ناهمسانی مدل پژوهش

آماره	سطح معناداری	نتیجه
۷۵/۹۶	۰/۰۰۰	مدل دارای واریانس ناهمسانی است.

منبع: یافته‌های تحقیق

در نهایت، جدول (۴)، نتایج مربوط به تخمین مدل پژوهش را نشان میدهد. همانگونه که در جدول (۴)، مشاهده می‌شود، با توجه به احتمال آماره والد محاسبه شده (۰/۰۰)، می توان ادعا نمود که مدل رگرسیونی برازش شده، معنادار است. همچنین آماره R-squared برابر با ۶۵/۷۵ درصد بدست آمده است، که نشان میدهد که ۶۵/۷۵درصد تغییرات متغیر وابسته(انتشار CO2) توسط متغیرهای مستقل توضیح داده شده است. همچنین یافته‌های حاصل از تخمین مدل پژوهش حاضر نشان میدهد که متغیر تولید ناخلص داخلی تاثیر مثبت و معناداری بر انتشار CO_2 دارد در حالی که توان دوم تولید ناخالص داخلی تاثیر منفی و معناداری بر انتشار CO_2 دارد که حاکی از تائید فرضیه کوزنتس است. همچنین مصرف سرانه انرژی تاثیر مثبت و معناداری بر انتشار CO_2 دارد. در نهایت نتایج جدول زیر نشان داده است که شوک‌های مثبت قیمت نفت، تاثیر مثبت و معناداری بر انتشار CO_2 دارد. در حالی که شوک‌های منفی قیمت نفت، تاثیر منفی و معناداری بر انتشار CO_2 دارد.

جدول (٤): نتایج برآورد مدل پژوهش

متغیر	ضریب برآوردی	انحراف معیار	آماره z	سطح معناداری
GDP	۱/۴۰۸**	۰/۱۵۵	۹/۰۷	۰/۰۰۰
GDP2	−۰/۰۵۴**	۰/۰۱۹	−۲/۷۵	۰/۰۰۶
EU	۱/۹۸**	۰/۵۹۶	۳/۳۲	۰/۰۰۱
OIL-POS	۰/۲۸۱*	۰/۱۳۴	۲/۰۹	۰/۰۳۷
OIL-NEG	−۰/۶۶۹**	۰/۲۵۷	−۲/۶۰	۰/۰۰۹
C	۰/۰۵۲	۰/۱۲۲	۰/۴۳	۰/۶۶۹
R-squared= 65.75 Wald chi2(4) (Prob) = 116.37 (0.000)				

منبع: یافته‌های تحقیق(علامت * و ** به ترتیب معناداری را در سطح ۵ و ۱ درصد نشان می دهد.)

۵. نتیجه گیری و پیشنهادات

هدف اصلی این مطالعه این است که ببینیم شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت، چگونه بر تخریب محیط زیست تأثیر می‌گذارد. یافته‌ها نشان می‌دهد که تولید ناخلص داخلی تاثیر مثبت و معنی‌داری بر انتشار CO_2 دارد، در حالی که توان دوم تولید ناخالص داخلی تاثیر منفی و معنی داری بر انتشار CO_2 دارد که حاکی از تائید فرضیه کوزنتس است. همچنین مصرف سرانه انرژی تاثیر مثبت و معناداری بر انتشار CO_2 دارد. بر اساس نتایج، شوک‌های مثبت قیمت نفت تاثیر مثبت و معناداری بر انتشار CO_2 دارد. در حالی که شوک‌های منفی قیمت نفت، تاثیر منفی و معناداری بر انتشار CO_2 دارد.

یافته‌های ما با مطالعه، مالک و همکاران(۲۰۲۰) برای پاکستان، شهباز[1] و همکاران (۲۰۱۷) برای استرالیا، عمر و همکاران (۲۰۲۰) برای کشورهای آفریقایی مطابقت دارد. این نتایج از یافته‌های هاک (۲۰۲۰) حمایت می‌کند. هاک نشان داد که افزایش قیمت نفت باعث کاهش مصرف انرژی تا ۰,۲۲ درصد می‌شود در حالی که مصرف انرژی بیشتر باعث افزایش انتشار CO_2 در کشورهای حاشیه خلیج فارس می‌شود). نتایج این مطالعه با یافته‌های مالک و همکاران (۲۰۲۰) نیز مطابقت دارد. مالک و همکاران دریافتند که در بلندمدت، افزایش قیمت نفت، انتشار کربن را کاهش می‌دهد در حالی که کاهش قیمت نفت (شوک‌های منفی) در مجموع، انتشار کربن را افزایش میدهد).

از سوی دیگر، تأثیر شوک‌های منفی قیمت نفت بر انتشار CO_2 در کشورهای حاشیه خلیج فارس، نشان می‌دهد که شوک‌های منفی قیمت نفت اثرات آماری معنی‌داری بر انتشار CO_2 دارد. این بدان معناست که کاهش قیمت نفت تاثیر بیشتری بر آلودگی دارد تا افزایش قیمت نفت. این نتیجه با یافته‌های مارکز و فوئینهاس[2] (۲۰۱۱) مطابقت دارد که استدلال می‌کنند قیمت سوخت‌های فسیلی ابزار مهمی برای کاهش انتشار کربن نیستند. یافته‌های مشابه گزارش شده توسط سان[3] و همکاران (۲۰۱۹) نشان میدهد که قیمت انرژی در پیش بینی تغییرات انتشار CO_2 در چین اهمیتی ندارد. آنها پیشنهاد کردند که قیمت نفت ابزار مناسبی برای تشویق مصرف منابع انرژی تجدیدپذیر نیست. این رخداد میتواند ناشی از عواملی مثل فقدان مدیریت مناسب منابع، برای کاهش آلودگی، تکنولوژی ضعیف در استخراج ذخایر نفتی، سرمایه گذاری نکردن مناسب منابع نفتی در زیرساخت‌های اقتصادی کاهندهٔ آلودگی، باشد. به بیان دیگر، تخصیص منابع نفتی در کشورهای صادرکنندهٔ نفت به طور مؤثری همراه با کاهش آلودگی نبوده است یا به طور عمومی سیاستگذاران از سرمایه گذاری در زیرساخت‌های مؤثر در کاهش آلودگی غفلت کرده اند و برای تحقق هدف گسترش اقتصاد سبز بسترسازی نشده است.

[1] Shahbaz
[2] Marques and Fuinhas
[3] Sun

با توجه به نتایج به دست آمده میتوان گفت که نفت در کشورهای حاشیه خلیج فارس به کیفیت محیط زیست صدمه وارد کرده و موجب افت کیفیت زندگی مردم شده است. این یافته میتواند احتمالا ناشی از تکنولوژی فرسوده در استخراج منابع نفتی، رعایت نکردن استانداردها در مراحل مختلف استخراج و تولید نفت، فقدان سرمایه گذاری منابع نفتی در زیر ساختهای مؤثر در کاهش آلودگی هوا و تخصیص نامناسب درآمدهای حاصل از نفت در زمینه واردات تکنولوژی دارای استانداردهای زیست محیطی، باشد. همچنین این رویداد در کشورهای حاشیه خلیج فارس میتواند ناشی از رعایت نکردن استاندارهای محیط زیست در فرآیند تولیدات نفتی، مدیریت نامطلوب اقلیم برای مقابله با تهدیدات زیست محیطی، وجود یا رشد صنایع آلوده کنندهٔ محیط زیست، نامناسب بودن الگوی تولید در بخش نفت، سرمایه گذاری ناکافی در توسعه حمل ونقل همگانی به ویژه در کلان شهرها، کمبود فناوریهای سازگار با محیط زیست در بخش نفت و گاز، مشوق‌های ضعیف کشور برای توسعه اقتصاد کم کربن توسط سرمایه گذاران بین المللی در ایران باشد که در راستای سیاستهای کلی تأکید شدهٔ محیط زیست از سوی دولت قرار ندارد. درمجموع، به نظر میرسد که برنامه ریزی مناسب دولت برای تولید و گسترش وسایل نقلیه با استانداردهای زیست محیطی، سرمایه گذاری بخشی از درآمدهای نفتی برای بهبود کیفیت محیط زیست از طریق تغییر ساختار تکنولوژی بخشهای اقتصادی و سرمایه گذاری درآمدهای نفتی برای گسترش انرژیهای پاک می تواند اثر آلوده کنندهٔ نفت در کشورهای حاشیه خلیج فارس را تخفیف دهد.

همچنین بر اساس یافته‌ها، دولت‌های کشورهای حاشیه خلیج فارس ممکن است رشد اقتصادی پاک و سبز را با حفظ قیمت‌های پایین نفت تا حد امکان در اولویت قرار دهند که از نظر پایداری زیست‌محیطی مؤثرتر خواهد بود. مشکل تخریب محیط زیست در این کشورها را نمی توان به طور سیستماتیک و صرفا با رشد اقتصادی حل کرد. تلاش‌ها باید بر بخش‌های غیرنفتی، تمرکز بیشتر بر تنوع بخشیدن به ترکیب انرژی، با درصد بالاتر تولید انرژی تجدیدپذیر (پاک)، اتخاذ سیاست‌های جدید در خصوص توسعه پروژه‌های کارآمد و به کارگیری ابزارهای مالی سبز برای دستیابی به رشد اقتصادی پایدار متمرکز شود. سیاست اقتصادی که قرار است توسط دولت‌های کشورهای حاشیه خلیج فارس دنبال شود، باید به جای انرژی سوخت‌های فسیلی، سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر و انرژی هوشمند، برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار باشد. این اقتصادها می‌توانند عمدتاً در منابع انرژی تجدیدپذیر کم کربن سرمایه‌گذاری کنند و هدفشان عملکرد بهتر از اقدامات کلیدی در جایی که به نظر می‌رسد اقتصاد سبز هدف اصلی دولت است، باشد. برای دستیابی به اهداف بلندمدت توسعه اقتصادی، سیاستگذاران باید بر منابع انرژی جدید تمرکز کنند. برای دستیابی به یک اقتصاد دیجیتال، کشورهای حاشیه خلیج فارس باید الگوهای رشد اقتصادی خود را اصلاح کنند و فعالیت‌های متنوع‌سازی اقتصادی را ترویج کنند و همچنین کارایی بخش انرژی را بهبود بخشند. دولت و سیاستگذاران باید با توجه ویژه به ریسک غیرمستقیم شوک‌های قیمتی و پیامدهای اهرم‌کننده آن، برای اصلاح دقیق‌تر شوک‌های قیمت نفت، تلاش کنند.

علاوه بر این، تغییرات در قیمت نفت و انتشار CO_2 منجر به این می شود که کشورهای حاشیه خلیج فارس به مقامات و سیاست گذاران نیاز دارند تا به طور مستقل به سیاست‌های گازوئیل و بنزین نزدیک شوند.

٦. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Abumunshar, M., Aga, M. and Samour, A. (2020). Oil price, energy consumption, and CO2 emissions in Turkey. New evidence from a Bootstrap ARDL test. Energies, 13, 5588. Retrieved from https://doi.org/10.3390/en13215588/
- Agbanike, T.F., Nwani, C., Uwazie, U.I., Anochiwa, L.I., Onoja, T.G.C. and Ogbonnaya, I.O. (2019). Oil price, energy consumption and carbon dioxide (CO_2) emissions: Insight into sustainability challenges in Venezuela. Latin American Economic Review, 28(1), 1–26. Retrieved from https://doi.org/10.1186/s40503-019-0070-8/
- Ahmadi, L., Emami, K., Torabi, T. and Farzinvash, A. (2021). Comparative Comparison of the effect of oil Shock on Macroeconomic Variables in Iran an GCC Countries. Quartterly Journal of Quantitive Economics (JQE), online form26. Retrieved from https://doi.org/10.22055/jqe.2021.36328.2330/
- Aljadani, A., Toumi, H., Toumi, S., Hsini, M. and Jallali, B. (2021). Investigation of the N-Shaped environmental Kuznets curve for COVID-19 mitigation in the KSA. Environmental Science Pollution Research, 28, 29681–29700. Retrieved from https://doi.org/10.1007/s11356-021-12713-3/
- Anser, M.K., Syed, Q.R., Lean, H.H., Alola, A.A. and Ahmad, M. (2021). Do economic policy uncertainty and geopolitical risk lead to environmental degradation? Evidence from emerging economies. Sustainability, 13(11), 5866. Retrieved from https://doi.org/10.3390/su13115866/
- Apergis, N. and Gangopadhyay, P. (2020). The asymmetric relationships between pollution, energy use and oil prices in Vietnam: Some behavioural implications for energy policy-making. Energy Policy, 140(4), 430–442. Retrieved from https://doi.org/doi: 10.1016/j.enpol.2020.111430/
- Ari, I., and Şentürk, H. (2020). The relationship between GDP and methane emissions from solid waste: A panel data analysis for the G7. Sustainable Production and Consumption, 23(366a), 282–290. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.06.004/
- Balaguer, J. and Cantavella, M. (2015). Estimating the environmental Kuznets curve for Spain by considering fuel oil prices. Ecological Indicators, 60(1), 853–859. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.006/

- Bilgili, F., Mugaloglu, E. and Koçak, E. (2020). The impact of oil prices on CO2 emissions in China: a wavelet coherence approach. Econometrics of Green Energy Handbook, 31–57. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1007/978-3-030-46847-7_2/
- Boufateh, T. (2019). The environmental Kuznets curve by considering asymmetric oil price shocks: Evidence from the top two. Environmental Science Pollution Research, 26(1), 706–720. Retrieved from
- https://doi.org/ doi:10.1007/s11356-018-3641-3/
- Cashin, P., Mohaddes, K. and Raissi, M. (2014). The differential effects of oil demand and supply shocks on the global economy. Energy Economics, 44, 113–134. Retrieved from https://doi.org/ doi: 10.1016/j.eneco.2014.03.014/
- Chaudhry, I.S., Azali, M., Faheem, M. and Ali, S. (2020). Asymmetric dynamics of oil price and environmental degradation: Evidence from Pakistan. Reads, 6(1), 1–12. Retrieved from https://doi.org/ doi:10.47067/reads. v6i1.179/
- Constantinos, K., Eleni, Z., Nikolaos, S. and Bantis, D. (2019). Greenhouse gas emissions-crude oil prices: An empirical investigation in a nonlinear framework. Environment Development and Sustainability, 21(1), 2835–2856. Retrieved from https://doi.org/ doi:10.1007/s10668-018-0163-6/
- Dong, K., Sun, R., Hochman, G., Zeng, X., Li, H. and Jiang, H. (2017). Impact of natural gas consumption on CO2 emissions: Panel data evidence from China's provinces. Journal of Cleaner Production, 162, 400–410. Retrieved from https://doi.org/doi: 10.1016/j.jclepro.2017.06.100/
- Elyaspoor, B., Nikoghadam, M. and Senjari Kenarsandal, N. (2022). Examining the asymmetric impact of oil prices and foreign direct investment on carbon dioxide emissions in Iran: Evidence from the NARDL approach. Energy Economics Studies Quarterly, 18(75), 83-116. (In Persian)
- Emami, K., Shahryari, S. and Darbani, S. (2011). The impact of oil shocks on the economic growth of some oil importing and exporting countries. Financial Economics, 5(16), 27-62. (In Persian)
- Hammoudeh, S., Mensi, W., Reboredo, J.C. and Nguyen, D.K. (2014). Dynamic dependence of the global Islamic equity index with global conventional equity market indices and risk factors. Pacific-Basin Finance Journal, 30, 189–206.Retrieved from https://doi.org/doi: 10.1016/j.pacfin.2014.10.001/
- Haque, M.I. (2020). Negating the role of institutions in the long run growth of an oil producing country. IJEEP, 10(5), 503–509. Retrieved from https://doi.org/doi:10.32479/ijeep.9870/
- He, J. and Richard, P. (2010). Environmental Kuznets Curve for CO2 in Canada. Ecological Economics, 69(5), 1083–1093. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1016/j.ecolecon.2009.11.030/
- Jiao, Z., Sharma, R., Kautish, P. and Iqbal Hussain, H. (2021). Unveiling the Asymetric impact of Exports, oil prices, Technological Innovations and income inequality on Carbon emissions in India. Resources Policy, 74. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102408/

- Kilian, L. and Murphy, D.P. (2014). The role of inventories and speculative trading in the global market for crude oil. Journal of Applied Econometrics, 29(3): 454–478. Retrieved from https://doi.org/10.1002/jae.2322/
- Kilian, L. and Stock, J.H. (2017). Anticipation, tax avoidance, and the price elasticity of gasoline demand. Revised Version Published in the Journal of Applied Econometrics, 32(1), 1-15.
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. American Economic Review, 45, 1–28.
- Li, K., Fang, L. and He, L. (2020). The impact of energy price on CO2 emissions in China: A spatial econometric analysis. Scienece of the Total Environment, 706, 135942. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1016/j.scitotenv.2019.135942/
- Lin, B. and Jia, Z. (2019). Impacts of carbon price level in carbon emission trading market. Applied Energy, 239, 157–170. Retrieved from https://doi.org/doi: 10.1016/j.apenergy.2019.01.194/
- Mahmood, H., Adow, A.H., Abbas, M., Iqbal, A., Murshed, M. and Furqan, M. (2022). The fiscal and monetary policies and environment in GCC countries: Analysis of territory and consumption-based CO2 emissions. Sustainability, 14(3), 1225. Retrieved from https://doi.org/doi:10.3390/su14031225/
- Mahmood, H., Alkhateeb, T.T.Y. and Furqan, M. (2020). Oil sector and CO2 emissions in Saudi Arabia: Asymmetry analysis. Palgrave Communications, 6, 88. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1057/s41599-020-0470-z/
- Maji, I.K., Habibullah, M.S., Saari, M.Y. and Abdul-Rahim, A.S. (2017). The nexus between energy price changes and environmental quality in Malaysia. Energy Sources, Part B Economics, Planning and Policy, 12(10), 903–909. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1080/15567249.2017.1323052/
- Malik, M.Y., Latif, K., Khan, Z., Butt, H.D., Hussain, M. and Nadeem, M.A. (2020). Symmetric and asymmetric impact of oil price, fdi and economic growth on carbon emission in Pakistan: Evidence from ARDL and Non-linear ARDL approach. The Science of the Total Environment, 726, 138421. Retrieved from https://doi.org/doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138421/
- Marques, A.C. and Fuinhas, J.A. (2011). Drivers promoting renewable energy: A dynamic panel approach. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15(3), 1601–1608. Retrieved from https://doi.org/ doi: 10.1016/j.rser.2010.11.048/
- Mensah, I.A., Sun, M., Gao, C., Omari-Sasu, A.Y., Zhu, D., Ampimah, B.C., and Quarcoo, A. (2019). Analysis on the Nexus of economic growth, fossil fuel energy consumption, CO2 emissions and oil price in Africa based on a PMG Panel ARDL approach. Journal of Cleaner Production, 228(1), 161–174. Retrieved from https://doi.org/ doi: 10.1016/j.jclepro.2019.04.281/
- Modiri, H. and Damankeshideh, M. (2023). Asymmetric oil price shocks, tax revenues, resource curse, stock market, and business cycles in oil exporting economies. Financial Economics, 64(17), 187-206. (In Persian)

- Murshed, M. (2020). An empirical analysis of the non-linear impacts of ICT-Trade openness on renewable energy transition, energy efficiency, clean cooking fuel access and environmental sustainability in South Asia. Environmental Science and Pollution Research, 27(18), 36254-36281. Retrieved from https://doi.org/ doi:10.1007/s11356-020-09497-3/
- Murshed, M. (2021). LPG consumption and environmental Kuznets curve hypothesis in South Asia: A time-series ARDL analysis with multiple structural breaks. Environmental Science and Pollution Research, 28, 8337–8372. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1007/s11356-020-10701-7/
- Nwani, C. (2017). Causal relationship between crude oil price, energy consumption and carbon dioxide (CO2) emissions in Ecuador. OPEC Energy Review, 41(3), 201–225. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1111/opec.12102/
- Saboori, B., Al-mulali, U., Bin Baba, M. and Mohammed, A.H. (2016). Oil-induced environmental Kuznets Curve in Organization of Petroleum Exporting Countries (OPEC). Internatinal Journal of Green Energy, 13(4), 408–416. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1080/15435075.2014.961468/
- Shahbaz, M., Bhattacharya, M. and Ahmed, K. (2017). CO2 emissions in Australia: Economic and non-economic drivers in the long-run. Applied Economics, 49 (13), 1273–1286. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1080/00036846.2016.1217306/
- Sun, C., Ding, D., Fang, X., Zhang, H. and Li, J. (2019). How do fossil energy prices affect the stock prices of new energy companies? Evidence from divisia energy price index in China's market. Energy, 169, 637–645. Retrieved from https://doi.org/ doi: 10.1016/j.energy.2018.12.032/
- Ullah, S., Chishti, M.Z. and Majeed, M.T. (2020). The asymmetric effects of oil price changes on environmental pollution: Evidence from the top ten carbon emitters. Environmental Science and Pollution Research, 27, 29623–29635. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1007/s11356-020-09264-4/
- Umar, B., Alam, M. M. and Al-Amin, A.Q. (2020). Exploring the contribution of energy price to carbon emissions in African countries. Environmental Science and Pollution Research, 28(63), 1973-1982. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1007/s11356-020-10641-2/
- Usman, M., Hayat, N. and Bhutta, M.M.A. (2020). SI engine fueled with gasoline, CNG and CNG-HHO Blend: Comparative evaluation of performance, emission and lubrication oil deterioration. Journal of Thermal Science, 30(1), 1–13. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1007/s11630-020-1268-4/
- Wang, Q. and Li, R. (2016). Impact of cheaper oil on economic system and climate change: A SWOT analysis. Renewable Sustainable Energy Reviews, 54, 925–931. Retrieved from https://doi.org/ doi: 10.1016/j.rser.2015.10.087/
- Wang, X., Bai, M. and Xie, C. (2019). Investigating CO_2 mitigation potentials and the impact of oil price distortion in China's transport sector. Energy Policy, 130(C), 320–327. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1016/j.enpol.2019.04.003/

- Waqih, M.A.U., Bhutto, N.A., Ghumro, N.H., Kumar, S. and Salam, M.A. (2019). Rising environmental degradation and impact of foreign direct investment: Empirical evidence from SAARC region. Journal of Environmental Management, 243, 472–480. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1016/j.jenvman.2019.05.001/
- Zaghdoudi, T. (2017). Internet usage, renewable energy, electricity consumption and economic growth: Evidence from developed countries. Economics Bulletin, 37(3), 1612–1619.
- Zeinodini, Sh., Sharif Karimi, M. and Khanzadi, A. (2020). Examining the effect of oil price shocks on the performance of the Iranian stock market. Financial Economics, 50(14), 145-170. (In Persian)
- Zhang, S., Hu, T., Li, J., Cheng, C., Song, M., Xu, B. and Balezentis, T. (2019). The effects of energy price, technology, and disaster shocks on china's energy-environment-economy system. Journal of Cleaner Production, 207, 204–213. Retrieved from https://doi.org/doi:10.1016/j.jclepro.20/

Computational Economics
ISSN 2821-0433

Presenting a Meta Synthesis Model for Predicting Inflationary Crises in Iran's Capital Market in the Algorithm of Distributive Functions of Investors Monetary Illusion

Homayoun Khosravi Golmet Abadi[1], Ali Asghar Taher Abadi[2]✉, Ataollah Mohamadi Melgharni[3], Ahmad Ali Jadidiyan[4]

[1] Ph.D. Student in Accounting, Department of Accounting and Finance, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran, Email: khosravihomayoun@gmail.com
[2]*Assistant Professor of Accounting, Department of Accounting and Finance, Kangavar Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran, Corresponding Author, Email: a.taherabadi@iauksh.ac.ir
[3] Assistant Professor of Accounting, Department of Accounting and Finance, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran, Email: ata.mm@iausdj.ac.ir
[4] Assistant Professor of Psychology, Department of Psychology, Kangavar Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran, Email: Jadidiths@ut.ac.ir

Article Info

Received: 27/08/2024
Accepted: 21/10/2024

Pages: 81-107

Keywords:
Dynamic psychological games; monetary illusion; meta synthesis model

JEL Classification:
C73, C92, C83

ABSTRACT

The general object of presenting a meta synthesis model of the data collection model using the Delphi-fuzzy method, the structural equation model method, the analysis of hypotheses and the method of component factor analysis to identify and predict the signal atmospheres of the stock and currency markets as a phenomenon of cognitive biases affected by the monetary illusion Investors are related to two categories of expected and non-expected inflation and in the framework of the theory of dynamic psychological games. In the stock and currency markets of Iran in the period from the beginning of 2015 to the beginning of 2020, the next object was to identify the critical foci of one-way and two-way signal chains in the form of herding behaviors that provide more optimal forecasts the analysis of leaving or remaining in the capital market by primary people in the directions and manner of changes and dynamics of stock price impulses. in terms of the innovation aspect of the research in using the algorithm of discrete distribution functions iDFT Fourier recurrence matrices related to the data collection model. The findings indicate that the exit after the creation of stock price bubbles, while in the atmosphere of the inflation signal of the currency market, persistence or entry and exit the primary investors in the balanced points of the two-way dynamic situations of the signal games will be affected by the adjustment of the unexpected monetary inflation and the inflation signal of the stock market.

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 general object of presenting a comprehensive and meta synthesis model of the data collection model using the Delphi-fuzzy method, the structural equation model method, the analysis of hypotheses and the method of component factor analysis to identify and predict the signal atmospheres of the stock and currency markets as a phenomenon of cognitive biases affected by the monetary illusion Investors are related to two categories of expected and non-expected inflation and in the framework of the theory of dynamic psychological games. In this connection, due to the signal and mutual pressures of monetary inflation in the stock and currency markets of Iran in the period from the beginning of 2015 to the beginning of 2020, the next object was to identify the critical foci of one-way and two-way signal games of the followers of signal chains in the form of herding behaviors. To be able to provide more optimal forecasts related to the analysis of leaving or remaining in the capital market by primary people in the directions and manner of changes and dynamics of stock price impulses.

Methodology

The methodology of the research objects related to the meta synthesis model, which is fundamental-developmental in terms of implementation, causal-analytical in terms of action, and retrospective in terms of the time dimension of the data in three basic steps. In the first step, the process of data collection using Excel and SPSS software, the Delphi-fuzzy method to obtain cross-sectional data and coded selectively according to the theories of Strauss and Corbin, (1988) and also in connection with the "phenomenology" paradigm, which is simultaneously two categories of inflations. Expected and unexpected, the experts will include the main theories in the recursive algorithm of the discrete probability functions of the iDFT model according to the patterns of Thomas Cormen, (2001) in chain matrices and the expansion of zero and one binomials. In the second step, using the Smart-pls software, the main and sub-path hypothesis tests of the variables related to the pricing games will be analyzed following the inflation signals of the chains according to the issues raised in the research. In the third step, by using SPSS software and Varimax method in the rotation of component matrices, forecasting the inflationary signal pressures of two stock and currency markets, two-way and one-way tracking of chains related to leaving the stock market or holding shares by real people are analyzed and will be analyzed and identified.

Findings

The findings of the research show the significance of all signal chain paths in the structural equation model and related to the variable "inflationary impulses" in relation to the two categories of expected and unexpected monetary inflation according to the main hypotheses of the research. In the test of sub-hypotheses, the mediating variable of stock market inflation in two-way psychological games, pricing resulting from investors' monetary illusion, has an effective role, and in a

meaningful difference, it has a low-effect role in connection with one-way signal games. The modulating variable of unexpected signal chains of the currency market, the findings indicate its significant effect on the dynamics and behavior of signal chains in relation to changes in inflationary impulses and can affect the two-way and one-way changes in the behavioral chains of investors.

Conclusion

The result of presenting a meta synthesis model to identify inflationary crises caused by monetary illusion is important from several aspects. First, in terms of the innovation aspect of the research in using the algorithm of discrete distribution functions in the direction of transformation of iDFT Fourier recurrence matrices and related to the Delphi-fuzzy method of data collection model. Second, the generalization of binomial distribution matrices with dual categories of experts of economic theories in a probability function and continuous variable "inflation impulses" to identify the critical points of the Iranian capital market in leaving one group of real investors in a five-year period from the beginning of 2015 to the beginning of 2020 and its third aspect is to separate the "expected" and "unexpected" groups of investors in the use of the distribution of dynamic psychological game models for the factor analysis of the components of the monetary illusion. The findings of the factor analysis of the components indicate that the capital market is left unilaterally in critical situations resulting from the presence of the stock market inflation signal, or in other words, the exit after the creation of stock price bubbles, while in the atmosphere of the inflation signal of the currency market, persistence or entry and exit The primary investors in the balanced points of the two-way dynamic situations of the signal games will be affected by the adjustment of the unexpected monetary inflation and the inflation signal of the stock market.

فصلنامه اقتصاد محاسباتی
شاپا ۲۸۲۱-۰۴۳۳

ارائه مدل فراترکیب پیش بینی بحران‌های تورمی بازار سرمایه ایران در الگوریتم توابع توزیعی توهم پولی سرمایه‌گذاران

همایون خسروی گلمت آبادی[۱]، علی اصغر طاهرآبادی[۲]✉، عطاء ا... محمدی ملقرنی[۳]، احمد علی جدیدیان[۴]

۱. دانشجوی دکتری حسابداری، گروه حسابداری، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران، پست الکترونیکی:
khosravihomayoun@gmail.com

۲*. استادیارحسابداری، گروه حسابداری، واحد کنگاور (کرمانشاه)، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی:
a.taherabadi@iauksh.ac.ir

۳. استادیارحسابداری، گروه حسابداری، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران، پست الکترونیکی:
ata.mm@iausdj.ac.ir

۴. استادیار روانشناسی، گروه روانشناسی، واحد کنگاور (کرمانشاه)، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران، پست الکترونیکی:
Jadidiths@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی
صفحات ۸۱-۱۰۷

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۶/۰۶
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۷/۳۰

واژگان کلیدی:
بازی‌های روانشناختی دینامیک؛ توهم پولی؛ مدل فراترکیب

طبقه‌بندی JEL:
C73, C83, C92

چکیده

هدف این مقاله ارائه یک الگوی فراترکیب از مدل گردآوری داده‌ها به روش دلفی – فازی، مدل معادلات ساختاری تجزیه و تحلیل فرضیه‌ها و روش تحلیل‌های عاملی مولفه‌ایی برای شناسایی و پیش‌بینی اتمسفرهای سیگنالی بازارهای سهام و ارز بعنوان پدیده سوگیری‌های شناختی متأثر از توهم پولی سرمایه‌گذاران در ارتباط با دو مقوله تورم پولی انتظاری و غیر انتظاری و در چارچوب تئوری بازی‌های روانشناختی پویا است. اهمیت پژوهش در ارتباط با شناسایی کانون‌های بحرانی تورم بازار سرمایه ایران در بازه زمانی ابتدای ۱۳۹۴ تا ابتدای ۱۳۹۹ در وضعیت‌های یک سویه و دوسویه دنبال کنندگان زنجیره‌های سیگنالی و نیز ارائه الگوهای پیش بینی بهینه‌تر برای تجزیه و تحلیل رفتار سرمایه‌گذاران حقیقی است که بتوان جهت گیری‌ها، نحوه رفتاری مواجهه با بحران و تفکیک حباب‌های قیمت‌گذاری ناشی از توهم پولی را برای هر یک از کانال‌های سیگنالی، شناسایی کند. جنبه نوآوری پژوهش در استفاده از الگوریتم توابع توزیعی گسسته در راستای تبدیل ماتریس‌های بازگشتی iDFT فوریه و مرتبط با مدل گردآوری داده‌ها است. یافته‌های پژوهش بیانگر ترک بازار سرمایه بصورت یکطرفه در وضعیت‌های بحرانی حاصل از حضور سیگنال تورمی بازار سرمایه بعد از دوران حباب‌های قیمت‌گذاری سهام می‌باشد و این در حالی است که در اتمسفر سیگنال تورمی بازار ارز، ماندگاری یا ورود و خروج سرمایه‌گذاران تحت تاثیر تعدیل‌های تورم پولی غیرقابل انتظار و سیگنال تورمی بازار سهام در نقاط تعادل یافته‌تری از وضعیت‌های پویای دوسویه بازی‌های سیگنالی قرار خواهند گرفت.

۱. مقدمه

بحران‌های تورمی و حباب‌های قیمت سهام در بازار سرمایه، ناشی ازتوهم پولی سرمایه‌گذاران، از شناخته شده‌ترین رفتارهای غیرمنطقی افراد است که در قالب زنجیره‌های سیگنالی و رفتارهای توده‌وار ظهور و بروز پیدا خواهد کرد (فر و تایرن،۲۰۰۷)[۱]. اهمیت توهم پولی در ارتباط با استراتژی‌های رفتاری سرمایه گذاران است که بنا بر انواع سرمایه‌گذاری‌ها، اعم از خرد و کلان، کوتاه مدت و بلندمدت و دیدگاه‌های ناهمگن معامله‌گران بازارهای سرمایه در درک ارزش اسمی پول و تورم‌های پولی مورد انتظار، می‌تواند متفاوت باشند (بیک چندانی و همکاران،۱۹۹۲)[۲]. شناسایی نقاط بحرانی بازارهای سرمایه با حضور عامل تورم اسمی پول یکی از چالش برانگیزترین نحوه رفتاری زنجیره‌های سیگنالی معامله‌گران سهام است. بنا بر نظریه توهم پولی (کوهن و کریستوفر،۲۰۰۵)[۳]. وجود دو سیگنال تورمی ارزش اسمی پول در بازارهای سرمایه در دو قالب سیگنال‌های تورمی حاصل از تغییرات نرخ ارز و سیگنال‌های تورمی و تشکیل دهنده حباب‌های قیمت‌گذاری بازار سهام حتمی است که در همین ارتباط سرمایه‌گذاران حقیقی می‌توانند در راستای هریک از این زنجیره‌های سیگنالی قرار بگیرند و استراتژی‌های رفتاری خود را برای ترک بازار یا ورود به بازار و یا نگهداشت سهام، تنظیم نمایند.

نکته مهم، وجود و یا عدم وجود بحران‌های بازار سرمایه در چارچوب توهم پولی سرمایه‌گذاران، در تعادل و یا عدم تعادل هر دو زنجیره سیگنالی تورم بازارهای سهام و ارز است (فرو تایران، ۲۰۰۱). بنابراین نظریه تعادلی افراد در دوران پس از شوک‌های مثبت و منفی ارزش اسمی پول، تحت تاثیر حضور هر یک از این زنجیره‌های سیگنالی، با تغییرات استراتژی‌های رفتاری روبرو خواهد گردید و این در حالی است که حضور همزمان زنجیره سیگنالی تورمی دیگر، می‌تواند کل بازی‌های قیمت‌گذاری سهام را برهم بزند و بازار سرمایه را در یک ناتعادلی ناشی از توهم پولی افراد، قرار دهد و بازار را دچار شوک‌های تورمی پی در پی و بحران‌هایی نظیر هجوم افراد به بازار سهام و یا خروج یکطرفه آنان کند (فاما و فرنچ،۲۰۱۲)[۴].

مسئله اصلی پژوهش حاضر، شناسایی نقاط تعادلی و ناتعادلی بحران‌های حاصل از توهم پولی و ناشی از حضور همزمان دو سیگنال تورمی بازارهای سهام و ارز در بازه زمانی پنج ساله، از ابتدای ۱۳۹۴ تا ابتدای ۱۳۹۹، در بازار سرمایه ایران است که با سوگیری‌های شناختی متفاوت افراد و استراتژی‌های رفتاری تاثیرپذیر از هریک از این زنجیره‌های سیگنالی حاضر در بازار، می‌توانند بصورت منحصربفرد، نمایان شوند (بیکر و ورگلر،۲۰۰۷)[۵]. اهمیت این مسئله مرتبط با تبیین الگویی است که می‌بایست یک مجموعه

[1] Fehr & Tyran,2007
[2] Bikhchandani et al., 1992
[3] Cohen & Christopher, 2005
[4] Fama & French, 2012
[5] Baker & Wurgler,2007

از توابع احتمال گسسته و دوجمله ایی از هریک از سیگنال‌های تورمی بازار سهام و ارز، وضعیت‌های انتظاری و غیر انتظاری افراد حاصل از سوگیری‌های شناختی توهم پولی، تعادل در ترک و ورود به بازار سرمایه را در بربگیرد و در عین حال بتواند در یک تابع کل و پیوسته مرتبط با قیمت گذاری ارزش اسمی سهام و تحت متغیر "تکانه‌های تورمی" آشکار و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. در همین راستا بنا بر نوع پژوهش مرتبط با مقوله‌های مذکور، می‌بایست یک مدل فراترکیب از تئوری‌های صاحبنظران اصلی در این ارتباط، تعریف و تبیین گردد که همزمان، بتواند مدل گردآوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل فرضیه‌های مرتبط با سئوالات و نیز تحلیل‌های عاملی را برای شناسایی و پیش‌بینی کانون‌های تورمی بازار سرمایه در ایران را، در برگیرد.

بنابراین مسئله اصلی پژوهش در یک تقاطع از طراحی الگوها مبتنی بر علوم اقتصادی، روانشناختی و منطق ریاضی روبروست که می‌بایست با استفاده از تئوری بازی‌های تعادلی و مدل‌های بازی روانشناختی دینامیک مطابق با الگوهای (باتیگالی و دوفنبرگ، ۲۰۰۸)[1]. سوگیری‌های شناختی ناشی از توهم پولی افراد را در دو وضعیت انتظاری و غیرانتظاری از بازی‌های قیمت‌گذاری تبیین نماید. مطابق با الگوی سوئیچینگ مارکوف، افراد می‌توانند در زنجیره‌های سیگنالی بصورت قابل انتظار به بازار سرمایه ورود کنند و در وضعیت‌های غیر انتظاری، در مواجهه با زنجیره‌های سیگنالی بازارهای سهام و ارز، اقدام به خروج از بازار یا با تبدیل به وضعیت انتظاری استمرار و ماندگاری خود را بروزرسانی و تنظیم نمایند هدف اصلی پژوهش حاضر در ارتباط با شناسایی نقاط بحران تورمی بازار سرمایه ایران در تفکیک توابع زنجیره‌های سیگنالی انتظاری و غیرانتظاری سرمایه‌گذاران حقیقی ناشی، از حضور و فشارهای دوسویه سیگنال‌های تورمی بازارهای سهام و ارز است.

در همین ارتباط و از نظر جنبه نوآوری پژوهش می‌توان به استفاده از الگوریتم iDFT مطابق با نظریه (کورمن و همکاران، ۲۰۰۱)[2]، در بسط توزیع‌های دوجمله‌ایی مقوله‌های مذکور در ماتریس‌های برگشتی فوریه برای طراحی و استفاده در مدل فراترکیب تاکید نمود. مطابق با این الگو، گردآوری داده‌ها از روش دلفی – فازی برای تبدیل داده‌های مقطعی به داده‌های کدگذاری انتخابی صفر و یک ومرتبط با پارادایم پدیدارشناختی و تئوری‌های داده بنیاد (اشتراوس و کوربین، ۱۹۹۸)[3] استفاده گردیده است. آزمون فرضیه‌های اصلی و فرعی مسیری متغیرهای مرتبط با بازی‌های قیمت‌گذاری در دنبال‌کنندگی سیگنال‌های تورمی زنجیره‌ها و در تطابق با مسائل مطرح شده پژوهش با استفاده از روش واریماکس[4] در چرخش ماتریس‌های مولفه‌ایی برای پیش‌بینی فشارهای سیگنالی تورمی دو بازار سهام و ارز بکار گرفته

[1] Battigalli & Dufwenberg, 2009
[2] Cormen et al.,2001
[3] Strauss & Corbin, 1998
[4] Varimax

شده است تا بتوان دنبال کنندگی دوسویه و یک سویه زنجیره‌ها، مرتبط با ترک بازار سهام و یا نگهداشت سهام توسط افراد حقیقی، مورد تجزیه و تحلیل و نیز شناسایی قرار بگیرند.
یافته‌های پژوهش بیانگر ترک بازار سرمایه بصورت یکطرفه در وضعیت‌های بحرانی حاصل از حضور سیگنال تورمی بازار سهام یا بعبارت دیگر خروج بعد از دوران ایجاد حباب‌های قیمت‌گذاری سهام، می‌باشد و این در حالی است که در اتمسفر سیگنال تورمی بازار ارز، ماندگاری یا ورود و خروج افراد حقیقی سرمایه‌گذار تحت تاثیر تعدیل‌های تورم پولی غیرقابل انتظار و سیگنال تورمی بازار سهام در نقاط تعادل یافته‌تری از وضعیت‌های دینامکی دوسویه بازی‌های سیگنالی، قرار خواهند گرفت.

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. مبانی نظری متغیرهای پژوهش

۲-۱-۱. تکانه‌های تورمی

متغیر تکانه‌های تورمی، خروجی و محل نمایش تمامی استراتژی‌های رفتاری سرمایه‌گذاران در ارتباط با توهم‌های پولی ناشی از بازی‌های قیمت‌گذاری سهام در ارتباط با زنجیره‌های سیگنالی بازارهای سرمایه و ارز است (فارما و فرنچ،۱۹۹۲). این تکانه‌ها مطابق با نظریه (بیک چندانی و همکاران، ۱۹۹۲). از تلاقی اطلاعات و سیگنال‌های تورمی نامتقارنی تشکیل یافته است که می‌تواند نیروی فراوانی را در راستای رفتارهای غیرمنطقی، احساسی و توده‌وار آزاد نماید. تکانه‌های تورمی حاصل از توهم پولی، مجموعه نقاط تعادلی دوجهی از مقوله‌های توابع مطلوبیت مصرف و سرمایه‌گذاری و نیز سرمایه‌گذاری‌های خرد و کلان در بازار سرمایه است که می‌توانند درک متفاوتی از تنزیل نرخ اسمی پول را، در بازه‌های زمانی کوتاه مدت و بلندمدت برای افراد، فراهم آورند (کوهن و کریستوفر، ۲۰۰۵). این تکانه‌ها، مسیری از لحظه ورود سرمایه‌گذاران به بازار سرمایه و انتخاب استراتژی‌های رفتاری را برای ماندگاری در بازار و یا خروج از بازار در زنجیره‌های سیگنالی تورمی نرخ اسمی پول، طی خواهند کرد (بنرجی، ۱۹۹۲)[1]. مسیر این تکانه‌ها در فرایند قیمت‌گذاری در تقاطعی از تعدیل شوندگی عوامل اقتصادی، توسط مجموعه‌ایی از معامله‌گران، بازارسازان و آربیتراژکنندگان بازارهای سرمایه (بیکر و اشتین،۲۰۰۴)[2]. و همچنین سوگیری‌های شناختی ناشی از توهم‌های پولی انتظاری و غیرانتظاری در نقاط تعادلی قرار خواهندگرفت (فر و تایران، ۲۰۰۳). بنابراین فرضیه‌های اصلی پژوهش در مدل معادلات ساختاری، مرتبط با مسیرهای اصلی زنجیره‌های سیگنالی بازارهای سهام و ارز، در ارتباط معنادار با متغیر تکانه‌هاست.

[1] Banerjee, 1992
[2] Baker & Stein, 2004

۲-۱-۲. سیگنال‌های تورمی بازار سهام

متغیر سیگنال تورمی بازار سهام از دوجنبه حائز اهمیت است، ابتدا اینکه در اقتصادهای درگیر تورم مزمن، شوک‌های وارده در نرخ اسمی پول می‌تواند یک تورم انتظاری را برای سرمایه‌گذاران بازارهای سرمایه در ارتباط با توهم پولی، فراهم کند و دیگر اینکه قیمت‌گذاری‌های اشتباه و حباب‌های مستمر قیمت‌ها در بازه‌های زمانی بلند مدت، شرایط توهم‌های پولی را ایجاد نماید (فر و تایران، ۲۰۰۳). اهمیت زنجیره‌های سیگنالی تورم بازار سهام، در ایجاد حباب‌های قیمت‌گذاری متاثر از محدودیت‌های آربیتراژکنندگان بازارهای سرمایه، مرتبط با کمبودهای نقدینگی و دخالت‌های عوامل خارج از بازار، نظیر سیاست‌گذاری‌های دولت‌ها و بانک‌های مرکزی کشورهاست که می‌توانند سلسله‌وار شرایط انتظاری از توهم‌های پولی افراد را استمرار بخشند و هجوم و تمایل سرمایه‌گذاران عادی به بازارهای سهام را تسریع نماید. (کریستوفر و زمسکای، ۱۹۹۸)[1]. سوگیری‌های شناختی ناشی از توهم پولی سرمایه‌گذاران حقیقی در شرایط غیرانتظاری از نظر دیدگاه‌ها و چشم اندازهای این افراد در راستای استقرار در کانال‌های سیگنالی این نوع از تورم باعث دو نوع خروجی در ارتباط با متغیر تکانه‌ها می‌گردند. نخست اینکه سرمایه‌گذاران، در برهه‌هایی که از نقطه نظر فروش، سرمایه‌گذاری می‌تواند منطقی و عقلائی باشد، افراد حاضر به فروش سهام خود نیستند و در برهه‌هایی که فروش سرمایه‌گذاری‌ها غیرمنطقی و غیر عقلانی است، دست به فروش یکطرفه سهام خود خواهند زد و این می‌تواند متاثر از قیمت‌گذاری‌های اشتباه، ناشی از توهم پولی این افراد، باشد (بیکر و ورگلر، ۲۰۰۷). بنابراین در راستای طرح فرضیه فرعی اول پژوهش، این متغیر می‌تواند رابطه بین زنجیره‌های سیگنالی افراد و متغیر تکانه‌های تورمی را میانجی‌گری نماید.

۲-۱-۳. سیگنال‌های تورمی بازار ارز

این متغیر در دو نکته حائز اهمیت است، ابتدا اینکه یک سیگنال عمومی و در دسترس عموم است و دوم اینکه سرمایه‌گذاران حقیقی و خرد، بازارهای سرمایه را از نقطه نظر چشم‌اندازهای مصرف‌گرایی تحت تاثیر قرار خواهد داد (مودیگیلیانی و کوهن، ۱۹۷۹)[2]. این دیدگاه‌های مصرف‌گرا در کانال‌های سیگنالی تورمی بازار ارز، در عدم تقارن با سیگنال‌های تورمی بازار سهام و با تعداد نفرات سرمایه‌گذار فراوان در وضعیت توهم پولی انتظاری می‌تواند، تکانه‌های تورمی قیمت گذاری را دستخوش تغییرات اثرگذار و در عین حال بازار ارز را بصورت غیر مستقیم تحت فشار قرار دهد (بیک چندانی و همکاران، ۲۰۰۰). اهمیت بعدی این متغیر از نقطه نظر چشم اندازهای سرمایه‌گذاری کلان در بازارهای سرمایه مرتبط با تنزیل نرخ

[1] Christopher & Zemsky, 1998
[2] Modigliani & Cohn, 1979

اسمی پول در تعادل با نرخ بهره اوراق قرضه و نرخ‌های بهره بانکی و سیاست‌گذاری‌های مالی و بودجه‌ایی دولت‌ها و همچنین سیاست‌گذاری‌های پولی بانک‌های مرکزی کشورهاست که می‌تواند در هریک از نقاطی که نامتعادل باشند بصورت مستقیم و غیر مستقیم توجه‌ها به سمت بازار ارز را جلب نماید و تحت تاثیر سیگنال‌های انتظاری این بازار باشد (کوهن و کریستوفر، ۲۰۰۵). بنابراین در راستای طرح فرضیه فرعی دوم پژوهش، این متغیر می‌تواند رابطه مابین زنجیره‌های سیگنالی افراد و متغیر تکانه‌های تورمی را تعدیل نماید.

۲-۲. مروری بر مطالعات انجام شده خارجی و داخلی

اهمیت سیگنال‌های تورمی و انتظاری، در ارتباط با تنزیل نرخ اسمی پول توسط سرمایه‌گذاران را می‌بایست در عبارت معروف (کینز، ۱۹۲۴) [1] جستجو کرد. او با بیان اینکه،« بازه‌های زمانی بلند مدت، راهنمای گمراه‌کننده ایی برای تنزیل جریانات نقد فعلی است، چونکه در دراز مدت همه ما مرده‌ایم»، تعادل‌های کلاسیک بازارها و انتظار رفتارهای منطقی افراد را در ارتباط با درک ریسک پولی در بازه‌های زمانی کوتاه مدت، کاملا بی‌ربط می‌داند. این تناقض فضای ادراکی مابین سرمایه‌گذاران و بازارهای درگیر، منجر به کشف و ایجاد اصطلاح معروف«توهم پولی»گردید.

بحران‌های قیمت‌گذاری بازارهای سرمایه ناشی از تاثیر شاخص‌های توهم پولی و احساس سرمایه‌گذاران در زنجیره‌های رفتاری افراد با حضور سیگنال‌های تورم پولی با دورویکرد قابل بررسی است. ابتدا رویکرد از بالا به پایین با در نظر گرفتن متغیرهای کلان اقتصادی در ارتباط با عرضه و تقاضای پول در ایجاد بحران‌های غیرمستقیم چشم اندازی و وضعیت‌های انتظاری تورم پولی است و دوم رویکرد از پایین به بالا با در نظر گرفتن توابع چشم اندازی مصرف‌گرایی و سرمایه‌گرایی سرمایه‌گذاران خرد و کلان حاضر در بازارهای سهام و سیگنال‌گیری توهم پولی با شرایط خاص اقتصادی و فرهنگی کشورها است که هر یک از دو رویکرد مذکور می‌توانند بصورت یک سویه و دو سویه هر دو بازار سهام و ارز را از نظر سیگنال‌دهی تحت تاثیر قرار دهد (بیکر و ورگلر، ۲۰۰۷). در راستای نتایج مطالعاتی صورت‌گرفته با رویکرد از بالا به پایین در ارتباط با بحران‌های مرتبط با تورم پولی و توابع چشم اندازی سرمایه‌گذارن بازار سرمایه که تحت تاثیر متغیرهای کلان عرضه و تقاضای پول و سیاست گذاری‌های بانک‌های مرکزی کشورها و نیز رفتارهای مالی دولت‌ها است، مشاهدات (هانسن،۲۰۲۴)[2] طی یک پژوهش برای بانک جهانی بیانگر اینست که تورم پولی و چشم اندازهای بحران‌زای داخلی کشورهای پیشرفته اقتصادی که دارای ارزهای مبادله‌ایی و معتبر جهانی‌اند، می‌تواند همانند یک اپیدمی چشم اندازی کوتاه

[1] Keynes, 1924
[2] Hanssen, 2024

مدت سایر بازارهای سرمایه در دنیا را از نظر تنزیل نرخ اسمی پول تحت تاثیر قرار دهد. نتایج مشاهداتی (پنگفی، ۲۰۲۱)[1] مرتبط با تاثیر شوک‌های اعتمادبخش تورم پولی در کاهش بحران‌های مالی و پولی بازارهای سرمایه حوزه یورو، بیانگر همراستایی تنزیل نرخ اسمی پول توسط سرمایه‌گذاران بعنوان یک تعهد دوسویه وام دهنده و وام گیرنده مابین آنها و دولت‌ها است و ایجاد بحران‌های رکودی زود هنگام بازارهای سرمایه، وابسته به چشم اندازهای نامتقارن پس اندازی سرمایه‌گذاران و تقاضای پول از طرف دولت‌ها است. در ارتباط با شناسایی اهمیت بازه‌های زمانی و چشم اندازی سرمایه‌گذاران و بحران‌های بازارهای سرمایه ناشی از توهم پولی افراد، مشاهدات (بویسای و همکاران، ۲۰۲۴)[2] بیانگر ارتباط سیاست‌های پولی و درک ریسک حاصل از تنزیل نرخ اسمی پول در سه بازه زمانی برای کنترل و ایجاد بحران‌های مرتبط با بازارهای سرمایه است، ابتدا اینکه که در بازه زمانی کوتاه مدت اول و میان مدت توسط بانک‌های مرکزی از طریق قیمت‌گذاری اوراق خزانه کنترل گردد و دوم اینکه در بازه زمانی کوتاه مدت سوم قادر به کنترل بحران نباشد. مشاهدات مرتبط با تاثیر اوراق خزانه بر تنزیل نرخ اسمی پول افراد حاضر در بازارهای سرمایه حوزه آمریکای شمالی بیانگر نقش بی‌اثر آن در ارتباط با سرمایه‌گذاران کلان و چشم اندازهای بلندمدت آنان در درک ریسک تنزیل اسمی پول است و پوشش ریسک‌های درک شده تورم پولی توسط این سرمایه‌گذاران در ارتباط معنادار بحران‌های حاصل از قیمت‌گذاری‌های بازار سرمایه می‌باشد. در ارتباط با نقش نرخ بهره بالای بانک‌ها و سیگنال‌های تورم انتظاری بازارهای سهام و ارز در ایجاد بحران‌های بازار سرمایه، مشاهدات (هایلد و کای، ۲۰۰۵)[3] طی یک پژوهش برای بانک فاینلند ایالات متحده با در نظرگرفتن رفتارهای جمعی سرمایه‌گذاران در یک بازه ده ساله، حاکی از کاهش تقاضا برای سیگنال‌های تورمی بازار ارز از جانب سرمایه‌گذاران خرد و کلان بوده است و این در حالی بود که تمایل افراد حقیقی برای ورود به بازار سرمایه و ماندگاری آنان دارای بیشترین همبستگی با سیگنال تورمی بازار سهام در وضعیت انتظاری قیمت گذاری‌های اسمی پول در بازه‌های زمانی بلند مدت‌تر است.

در ارتباط با توزیع و عرضه پول و تغییرات نرخ ارز و چشم اندازهای بازار سرمایه ایران، مطالعات (آل عمران و همکاران،۱۴۰۲)، t بیانگر اثر معنادار تغییرات نرخ ارز بر نسبت تشکیل سرمایه به تولید ناخالص داخلی است که با ایجاد چشم اندازهای انتظاری مرتبط با کاهش ارزش پول ملی و تنزیل نرخ اسمی آن توسط سرمایه‌گذاران، منجر به رشد بازارهای سرمایه می‌گردد. نتایج مطالعاتی (ناهیدی امیر خیز و همکاران، ۱۴۰۲) مرتبط با اثرات عرضه پول بر رفتارهای مصرف‌کنندگان و سرمایه‌گذاران بیانگر ارتباط مثبت و معنادار آنها و همچنین ارتباط منفی و معنادار تولیدکنندگان با بازه‌های زمانی دوره ماقبل خود

[1] Pengfei, 2021
[2] Boissay, et al., 2024
[3] Hilde & Kai, 2005

است و این درحالی است که هر سه گروه مصرف‌کنندگان، سرمایه‌گذاران و تولیدکنندگان در ارتباط با ارزش‌گذاری بازارهای سهام دارای ارتباط منفی و معناداری هستند که نشاندهنده در نظرگرفتن چشم اندازهای انتظاری از تورم پولی افراد و مرتبط با قیمت‌گذاری است. در ارتباط با اهمیت چشم اندازهای تنزیل نرخ اسمی پول در شرایط تورمی بازارهای سرمایه ایران، مشاهدات مطالعاتی (رجبی، ۱۴۰۲)، بیانگر ارتباط معنادار قیمت‌گذاری سهام شرکت‌های واردکننده با تغییرات نرخ بازار ارز است و این در حالی است که ارتباط معناداری مابین ارزش شرکت‌های صادر کننده با این تغییرات، قابل مشاهده نبوده است.

در راستای نتایج مطالعاتی صورت‌گرفته با رویکرد از پایین به بالا، نتایج مطالعات بلند مدت بازارهای سرمایه آلمان توسط (براگیون و همکاران،۲۰۲۳)[1] در ارتباط با نقش تورم پولی و بحران‌های ناشی از رکود بازارها، بیانگر فروش سرمایه‌گذاری‌ها و خروج سرمایه‌گذاران حقیقی در شرایط تورم انتظاری و ارتباط معنادار آن با توابع مصرف‌گرایانه آنها در بازه‌های زمانی کوتاه مدت نسبت به بازه‌های زمانی بلند مدت و همچنین متاثر از تغییرات نرخ ارزهای خارجی است. در بررسی اثر معنادار عوامل فرهنگی بر بحران‌های قیمت‌گذاری بازارهای سرمایه شرق آسیا، ناشی از توهم پولی سرمایه‌گذاران، نتایج مطالعات (بنتی و همکاران، ۲۰۲۱)[2]، نشاندهنده نقش پررنگ رسانه‌ها و سوشیال مدیاها در ارتباط با تنزیل نرخ اسمی پول توسط سرمایه‌گذاران خرد با سیگنال‌های تورمی بازارهای ارز و قیمت‌گذاری پرتفوی‌های بزرگتر توسط سرمایه‌گذاران کلان با سیگنال تورمی بازار سهام در آن حوزه است. با مطالعه بررسی توهم پولی سرمایه‌گذاران تحت تاثیر نرخ‌های پایین بهره بانکی و فشارهای سیگنالی انتظاری دو سویه بازارهای سهام و ارز، مشاهدات مطالعاتی(ممتاز و پلاسمان، ۲۰۱۰)[3]، برای بانک انگلستان، بیانگر بیشترین تغییرات در ارتباط با تکانه‌های تورمی در بازه‌های زمانی متفاوت است و یافته‌های آنها بعد از سپری شدن بحران‌های‌های رکود اقتصادی، حاکی از افزایش در شوک‌های تقاضای سیگنال‌گیری‌های بازار ارز از طرف سرمایه‌گذاران حقیقی برای تنزیل نرخ اسمی پول است. در همین ارتباط و برای مقایسه بحران‌های ناشی از توهم پولی و توابع چشم اندازهای مصرف و سود و زیان سرمایه‌گذارن در بازه‌های زمانی کوتاه مدت و بلند مدت بازارهای سرمایه ایالات متحده، مشاهدات (فر و تایران،۲۰۰۷)، بیانگر نقطه نظر مشترک افراد سرمایه‌گذار خرد در بی‌تفاوتی آنان برای در نظر گرفتن ریسک‌های تنزیل نرخ اسمی پول در بازه‌های زمانی کوتاه مدت نسبت به ریسک‌های تورم پولی در بازه‌های زمانی بلندمدت است.

[1] Braggion, et al., 2023
[2] Benti, et al., 2021
[3] Mumtaz & Plassmann, 2010

۳. روش تحقیق

۳-۱. روش‌شناسی پژوهش

روش شناسی اهداف پژوهش، مرتبط با مدل فراترکیب که از نظر اجرا، بنیادی–توسعه ایی، از نظر عمل علی ـ تحلیلی و از نظر بعد زمانی داده‌ها، گذشته نگر است، در سه گام اساسی است. درگام اول، فرایند گردآوری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و SPSS روش دلفی ـ فازی برای اخذ داده‌های مقطعی و کدگذاری شده انتخابی مطابق با نظریه‌های (اشتراوس وکوربین، ۱۹۸۸)[1] و نیز در ارتباط با پارادایم "پدیدارشناسی" است که همزمان دو مقوله تورم‌های انتظاری و غیرانتظاری صاحبنظران تئوری‌های اصلی را درالگوریتم بازگشتی توابع احتمالات گسسته مدل فوریه iDFT مطابق با الگوهای (کورمن و همکاران، ۲۰۰۱) در ماتریس‌های زنجیره‌ایی و بسط دوجمله‌ای‌های صفر و یک را در برخواهند گرفت. در گام دوم، با استفاده از نرم‌افزار Smart-pls آزمون فرضیه‌های اصلی و فرعی مسیری متغیرهای مرتبط با بازی‌های قیمت‌گذاری در دنبال‌کنندگی سیگنال‌های تورمی زنجیره‌ها، مطابق با مسائل مطرح شده پژوهش، مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهند گرفت. در گام سوم با استفاده از نرم افزار SPSS و روش واریماکس در چرخش ماتریس‌های مولفه‌ایی، پیش بینی فشارهای سیگنالی تورمی دو بازار سهام و ارز، دنبال کنندگی دوسویه و یک سویه زنجیره‌ها مرتبط با ترک بازار سهام و یا نگهداشت سهام توسط افراد حقیقی مورد تجزیه و تحلیل و نیز شناسایی قرار خواهند گرفت.

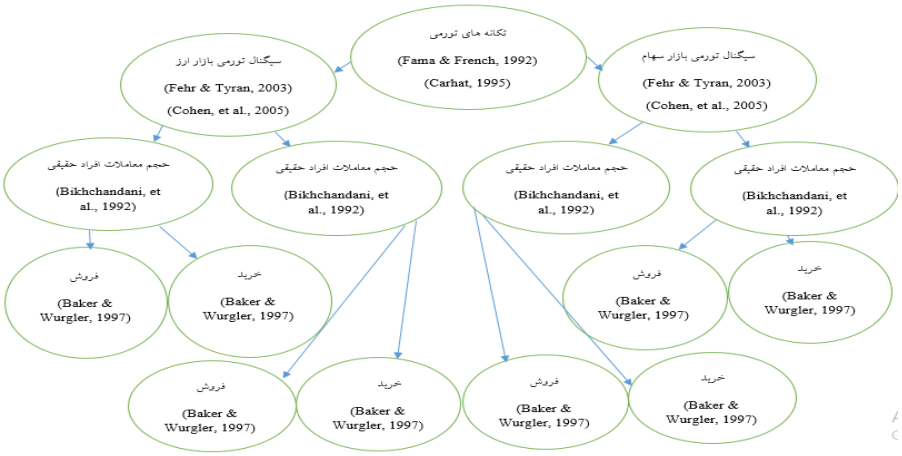
جامعه آماری شامل کل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، در باز زمانی ابتدای ۱۳۹۴ تا ابتدای ۱۳۹۹ می باشد که ۷۳ شرکت در بازه زمانی مورد نظر این مطالعه به دلیل غربال‌گری: الف) دوره‌های مالی یکسان، ب) حضورکامل شرکت‌ها در بازار بورس، ج) کامل بودن از نظر داده‌های حجم معاملات سرمایه‌گذاران حقیقی، هم ازنظر خرید و هم از نظر فروش سهام در بازه زمانی مذکور، حائز شرایط پذیرفته شده بوده‌اند.

۳-۲. روش مدل گردآوری داده ها

مدل گردآوری داده‌ها از روش دلفی – فازی بصورت تک مرحله‌ایی و در دو معیار سیگنال‌های تورم پولی بازارهای سهام و ارز در همراستایی نوسانات حجم کل معاملات بازار سرمایه در همخطی و غیر همخطی با نوسانات نرخ ارز و چهار معیار زیر همراستایی نوسانات حجم کل معاملات افراد حقیقی در همخطی و غیر همخطی با نوسانات حجم کل معاملات بازار سرمایه و همچنین نرخ ارز است که می‌بایست در قالب دو دیدگاه انتظاری (متقارن) و غیرانتظاری (نامتقارن) در طیف پنج درجه لیکرت بصورت توابع گسسته زنجیره‌های سیگنالی الگوریتم بازگشتی مدل فوریه iDFT در بسط دو جمله‌ایی‌های صفر و یک قرار

[1] Strauss & Corbin, 1988

بگیرند که در نهایت، در یک تابع احتمال پیوسته متغیر "تکانه‌های تورمی" مطابق با نظریه‌های تاکیدی صاحبنظران اصیل مطابق با شکل (۱)، استقرار یابند.



شکل (۱): مدل گردآوری داده‌های پژوهش

فرایند فرآوری داده‌های مورد نیاز مدل فراترکیب پژوهش ابتدا با اخذ داده‌های کمی بازده روزانه شرکت‌ها، حجم کل معاملات روزانه افراد حقوقی و حقیقی، حجم معاملات روزانه افراد حقیقی، اندازه‌های شرکت‌ها، و نیز نوسانات روزانه نرخ دلار در محیط پاور کوئری Excel با تعریف توابع داشبوردی شروع می‌گردد و در ادامه مطابق با الگوهای داده‌ایی هفتگی (فاما و فرنچ،۱۹۹۲) و با استفاده از محاسبه رابطه شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران($\frac{\text{ارزش جاری بازار سهام در هر لحظه}}{\text{ارزش جاری بازار سهام در تاریخ مبدا}} \times 100 =$ شاخص بورس) تمامی داده‌های مورد نظر بصورت ضرایب نوسان یافته در خواهند آمد که با استفاده از رگرسیون مدل‌های چهار عاملی (carhart, 1995)، مقادیر ضرایب پسماند در چارچوب همخط با ضرایب بازده اخذ در رابطه (۱)، خواهندگردید.

$$\mathbb{iR} = a0 + \mathcal{B}1r1 + \mathcal{B}2\mathcal{V}2 + \mathcal{B}3\mathcal{S}3 + \delta\mathcal{R}e\mathcal{S} + \mathcal{E} \qquad (۱)$$

توابع گسسته هر یک از مدل‌های احساس توهم پولی مطابق با الگوی احتمالات دو وجهی بصورت توابع احتمال مشروط در صفر و یک است (کانمن و تورسکای، ۱۹۷۹)[1]. مطابق با این الگو، افراد سیگنال‌دار یا

[1] Kahneman & Tversky, 1979

در زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازار سهام هستند یا در زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازار ارز تعریف خواهند شد.

اگر احتمال $P(x) = 1$ است، پس برای هریک از x وضعیت‌های انتظاری و غیر انتظاری مستقر در فرضیه صفر بصورت یکطرفه، وضعیت دوم را در فرضیه مقابل خواهیم داشت.

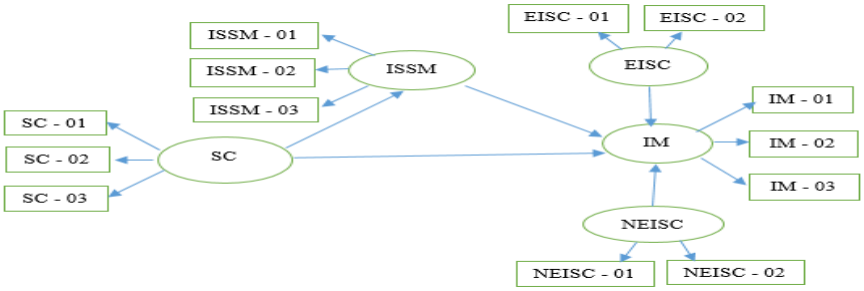
$$\begin{cases} H0 \quad P(x) = 1. & \text{تورم پولی بازار سهام} \\ H1 \quad P(x) \neq 1. P(x) = 0. & \text{تورم پولی بازار ارز} \end{cases} \tag{۲}$$

$$\begin{cases} H0 \quad P(x) = 0. & \text{تورم پولی بازار ارز} \\ H1 \quad P(x) \neq 0. P(x) = 1 \ . & \text{تورم پولی بازار سهام} \end{cases} \tag{۳}$$

۳-۳. مدل پژوهش

مطابق شکل (۲)، مدل زنجیره‌ایی معادلات ساختاری در قالب یک تابع پیوسته احتمالات مشروط از رگرسیون ضرایب سیگنالی زنجیره‌ها مطابق با رابطه (۴) و بر مبنای مدل گردآوری داده‌ها مطابق با اظهارات تاکیدی صاحبنظران و برای طراحی مدل‌های آزمون فرضیه‌های اصلی و فرعی، چهار متغیر تشکیل یافته‌اند که شامل متغیرهای الف)"زنجیره‌های سیگنالی سرمایه‌گذاران حقیقی" با ضریب $a1\mathcal{SC}$ در رابطه مسیری و مداری با متغیر "تکانه‌های تورمی" ($\mathcal{MI}$)، ب) میانجی کننده "سیگنال تورمی بازار سهام" با ضریب $a\mathcal{ISSM}$ ، ج) تعدیل کننده "سیگنال تورم پولی غیرانتظاری بازار ارز" با ضریب $a\mathcal{NEISC}$ و د) کنترل کننده "سیگنال تورم پولی انتظاری بازار ارز" با ضریب $a\mathcal{EISC}$ می‌باشند.

$$\mathrm{i}\mathcal{MI} = a0 + a1\mathcal{SC} + a\mathcal{ISSM} + a\mathcal{NEISC} + a\mathcal{EISC} + \varphi \tag{۴}$$



شکل (۲): مدل مفهومی پژوهش

اگر در ارتباط با مدل‌های توهم پولی در تنزیل نرخ اسمی پول با توزیع هر زنجیره احتمال از سیگنال‌های تورم پولی بازارهای سهام و ارز را با فرض توابع توزیع پول مصرف گرایی و سرمایه گذاری افراد را

مطابق با نظریه‌های (فر و تایران،۲۰۰۳) و (کوهن و کریستوفر، ۲۰۰۵) پذیرفته شود، در نتیجه برای هر یک از این زنجیره‌ها، یک تابع توزیع احتمال ترجیحی بصورت زیرخواهیم داشت:

$$\mathcal{U}(\mathcal{F}/r) = \int u(\mathcal{C}/r)d\mathcal{f}(c) \quad (۵)$$

اینک هر یک از زنجیره‌های سیگنال تورمی در دو فضای احتمالی برای توابع گسسته بصورت روابط زیر است:

$$P(x = 1 / v) = \begin{cases} p & \text{اگر } v = 1 \\ 1 - p & \text{اگر } v \neq 0 \end{cases} \quad (۶)$$

$$P(x = 0 / v) = \begin{cases} p & \text{اگر } v = 0 \\ 1 - p & \text{اگر } v \neq 1 \end{cases} \quad (۷)$$

هر یک از زنجیره‌های $x_1,\ldots x_n$ همجوار و در یک فضای چگالی از سوگیری‌های شناختی توهم‌های پولی "انتظاری" و "غیر انتظاری" هستند که در فضای احتمالی n بعدی D از زنجیره‌ها در یک تابع چگالی احتمال مشترک (توأم) با یکدیگرند:

$$\mathcal{P}r(x1. \ldots xN \in \mathcal{D}) = \int_{\mathcal{D}} \mathcal{F}x1. \ldots xN(x1. \ldots xn)dx1. \ldots xn \quad (۸)$$

چون در این فضای چگالی از توابع احتمال متفاوتی برخوردار است، پس بنابراین با توجه به توزیع تجمعی احتمال بردار $(x1. \ldots xn)$:

$$\mathcal{F}(x1. \ldots xn) = pr(X1 \leq x1. \ldots . Xn \leq xn) \quad (۹)$$

توزیع چگالی احتمال توأم برابر است با:

$$f(x) = \frac{\partial^n F}{\partial x1 \ldots \partial xn} \quad (۱۰)$$

در فضای توزیع چگالی احتمال هر یک از زنجیره‌ها که در کانال‌های توهم پولی انتظاری و غیر انتظاری استقرار خواهند یافت و بنا بر ویژگی توابع گسسته که سیگنال‌ها را از حوزه زمان به حوزه فرکانس تبدیل می‌کند به طوریکه نتیجه تبدیل فوریه در دامنه مشترکی از فضای موج و چگالی را پدید آورد، پس بنابراین اگر $V_{i,j}$ ماتریس‌های دو جمله‌ایی از مقوله‌های ایجاد بحران برای بازارهای سرمایه در الگوریتمی از توابع توزیعی توهم پولی باشند، ما با الگوریتمی از فراخوانی معکوس توابع زنجیره‌های سیگنالی بهم پیوسته مواجهیم که بصورت زیر است:

$$Vi.j = Wn^{ij} \quad (۱۱)$$

پس یک معادله ماتریس برای تبدیل فوریبرابر است با:

$$Vn^{-1}(i.j) = \frac{Wn^{-i.j}}{n} \quad (۱۲)$$

در نهایت الگوریتم مجموعه این توابع با ویژگی‌های مذکور در تجمیعی کامل از ماتریس‌های دوجمله‌ایی معکوس زنجیره‌های سیگنالی تورم بازارهای سهام و ارز؛ بصورت جمع توابع احتمال زیر خواهد آمد:

$$\mathcal{U}\mathcal{F} + \mathcal{V}(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} \mathcal{U}\mathcal{F}(y)\mathcal{F}\mathcal{V}(x-y)dy = (fu * fv)(x) \quad (۱۳)$$

$$\mathcal{F}u1 + \cdots \mathcal{U}n(x) = (\mathcal{F}u1 * \ldots \mathcal{F}un)(x) \quad (۱۴)$$

٤. یافته‌ها

٤-۱. تجزیه و تحلیل نرمال بودن متغیرهای کدگذاری شده

بنا بر ویژگی‌های آماری ناپارامتریکPLS-SEM ، برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از قیاس توزیع‌های نرمال میانگین و انحراف معیار کولموگروف- اسمیرنوف[1] و شاپیرو - ویلک[2] استفاده می‌شود. در هر دوی این آزمون‌ها کفایت توزیع داده‌های کدگذاری شده را در سطح معنی‌داری بیشتر از پنج درصد، در جدول (۱)، نشان داده شده است.

جدول (۱):آزمون نرمال بودن جامعه آماری

آماره ها	SC[3]	ISSM[4]	IM[5]	NEISC[6]	EISC[7]
اندازه نمونه آماری	۲۵۶/۰۰۰	۲۵۶/۰۰۰	۲۵۶/۰۰۰	۲۵۶/۰۰۰	۲۵۶/۰۰۰
میانگین	۲/۹۰۱	۳/۴۴۰	۳/۷۵۴	۳/۳۲۰	۳/۰۴۷
انحراف استاندارد	۰/۹۲۷	۰/۹۰۳	۰/۷۵۶	۱/۰۸۱	۱/۱۳۷
Sig. (2-tailed) <0.05	۰ /۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

٤-۲. تحلیل مداری مدل معادلات ساختاری

٤-۲-۱. برازش پایایی، روایی همگرایی و واگرایی مدل‌های اندازه‌گیری

معیار فورنل و لارکر مطابق با جدول (۲)، با رویکردی از ریسک پایین، ریشه دوم (جذر) مقدار میانگین واریانس استخراج شده سازه‌ها AVE را با همبستگی متغیرهای مکنون مستقر در مدارها مقایسه خواهد کرد بطوریکه ریشه دوم هر میانگین واریانس استخراج شده سازه‌ایی بیشترین همبستگی را با سایر سازه‌های مداری اخذ نماید.

[1] Kolmogorov-Smirnov
[2] Shapiro-Wilkes
[3] Signal Chains
[4] Inflationary Signal of Stock Market
[5] Inflationary Momentums
[6] Non-Expected Inflationary Signal of Currency market
[7] Expected Inflationary Signal of Currency market

جدول (۲): معیار فورنل-لارکر

نام متغیرهای پژوهش	SC	EISC	NEISC	IM	ISSM
SC	۰/۸۲۲				
EISC	۰/۳۱۴	۰/۹۲۰			
NEISC	۰/۲۹۱	۰/۳۷۸	۰/۹۱۱		
IM	۰/۳۴۱	۰/۳۶۰	۰/۴۹۷	۰/۷۹۷	
ISSM	۰/۲۳۶	۰/۲۶۶	۰/۳۴۹	۰/۳۴۰	۰/۸۱۹

منبع: یافته‌های پژوهش

٤-۲-۲. برازش معنی‌داری ضرایب z، R^2 و اندازه‌های اثر F^2 [1] مدل معادلات ساختاری

سازه‌های درون‌زای مداری مدل‌های معادلات ساختاری با حذف هر یک از سازه‌های برونزای مشخص، با تغییراتی در دامنه مقدار R^2 مواجه خواهند شد که برای ارزیابی نتیجه حذف آنها بر سازه‌های درونزا از شاخص F^2 مطابق با نظریه (کوهن، ۱۹۸۸) این شاخص در دامنه مقادیر استاندارد (۰/۰۲)، (۰/۱۵) و (۰/۳۵) برای ارزیابی عبارات (اثر کم، اثر متوسط، اثر بزرگ) مطابق جدول (۳)، بکار گرفته خواهد شد.

جدول (۳): اندازه‌های اثر F^2

متغیرهای وابسته پژوهش	IM	ISSM
SC	۰/۱۲۰	۰/۱۵۹
EISC	۰/۱۲۷	
NEISC	۰/۱۱۱	
ISSM	۰/۱۲۶	

منبع: یافته‌های پژوهش

٤-۳. نتایج آزمون فرضیه‌ها

یافته‌ها در جدول (۴)، نتایج تایید و رد فرضیه‌های اصلی مطرح پژوهش را ارائه داده‌اند.

[1] $f^2 = \frac{(R^2\ excluded)}{1-R^2\ included}$

جدول (٤): نتایج تایید یا رد فرضیه‌های اصلی

فرضیه	عنوان فرضیه‌های فرعی پژوهش	ضریب مسیر	انحراف استاندارد (STDEV)	آماره t-value	P Values	نتیجه
H1	CSروی IM تاثیر مثبت و معنی‌داری دارد.	۰/۱۳۰	۰/۰۵۲	۲/۵۰۸	۰/۰۱۲	پذیرش
H2	CS روی ISSM تاثیر مثبت و معنی داری دارد.	۰/۲۳۶	۰/۰۶۲	۳/۷۸۰	۰/۰۰۰	پذیرش
H3	EISC روی IM تاثیر مثبت و معنی داری دارد.	۰/۱۴۹	۰/۰۵۵	۲/۷۱۴	۰/۰۰۷	پذیرش
H4	ISSM روی IM تاثیر مثبت و معنی داری دارد.	۰/۱۴۳	۰/۰۵۵	۲/۵۸۷	۰/۰۱۰	پذیرش

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج اندازه‌های اثر مداری مسیرها با توجه به همه روابط سازه یی نشاندهنده استقرار سازه هدف (ارتباط معنی‌دار متغیر مستقل و پاسخ CS و متغیر وابسته IM در ردیف اول) و دیگر سازه‌های پیش‌بین مستقر در ستون اول است. با توجه به نقش فرضیه‌های اصلی در ارتباط با تابع واحد و پیوسته مدل معادلات ساختاری و نقش بی‌اثر میانجی‌گری متغیر سیگنال تورم پولی بازار سهام ISSM با استفاده از شاخص مقدار مشمولیت[1] واریانس[2] ضرایب مسیری، متغیر میانجی‌کننده فقط و منحصرا" در چارچوب یک تابع کل از مدل معادلات ساختاری مطابق با جدول (۵)، معنی‌دار خواهد بود.

جدول (۵): نتایج فرضیه فرعی متغیر میانجی‌کننده سیگنال تورم پولی بازار سهام

فرضیه	مسیرهای پژوهش	ضریب مسیر	انحراف استاندارد (STDEV)	T Statistics	P Values	نوع میانجی‌گری	نتیجه گیری
H5	میانجیگری ISSM در CS و IM	۰/۰۳۴	۰/۰۱۶	۲/۱۱۵	غیر معنی‌دار	–	تایید

*p<.10(90%), **p<.05(95%), ***p<0.001(99%)

منبع: یافته‌های پژوهش

[1] $VAF = (p_{12} \times p_{23}) / (p_{12} \times p_{23} + p_{13})$
[2] Variance Accounted for (VAF)

با توجه به جدول (۶)، استقرار درست متغیر تعدیل‌گر"سیگنال تورم پولی غیرانتظاری بازار ارز" NEISC در مدار کل سازه‌ها، نشاندهنده تعدیل مسیر معنا دار سازه هدف مطابق با جدول (۴)، است.

جدول (٦): نتایج فرضیه فرعی متغیر تعدیلگر سیگنال تورم پولی غیرانتظاری بازار ارز

شماره فرضیه	عنوان فرضیه‌های فرعی پژوهش	ضرایب مسیر	انحراف استاندارد	T Statistics	P Values	نتیجه تعدیل‌گری
H6	اثر متقابل معنی دار NEISC روی رابطه CS بر IM وجود دارد.	۰/۱۱۹	۰/۰۴۰	۲/۹۶۸	۰/۰۰۲	تقویت می‌کند

منبع: یافته‌های پژوهش

٤-٤. تجزیه وتحلیل عاملی مولفه‌ها

٤-٤-١. ماتریس همبستگی زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازارهای سهام و ارز

در جداول (۷) و (۸)، ماتریس همبستگی مولفه‌ها برای برآورد عامل‌ها یا متغیرهای پنهان (مکنون) از یک سو و کاهش تعداد زیادی متغیر به تعداد کمتری عامل از سوی دیگر را با این هدف بکار می‌گیرند که حتی‌المقدور از مجموعه متغیرهای مشاهده شده، شمار معدودی عامل استخراج گردند که هر یک از این عوامل را مبتنی بر متغیرها و معانی آنها تفسیرگردند.

جدول (۷): ماتریس همبستگی مولفه‌های زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازار سهام ISSM

متغیر	ISSM	EISC	SC	NEISC
ISSM	۱	-۰/۰۳۵	-۰/۲۸۴	-۰/۰۸۱
EISC	-۰/۰۳۵	۱	-۰/۰۶۳	-۰/۰۱۸
SC	-۰/۲۸۴	-۰/۰۶۳	۱	-۰/۱۴۴
NEISC	-۰/۰۸۱	-۰/۰۱۸	-۰/۱۴۴	۱

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۸): ماتریس همبستگی مولفه‌های زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازار ارز ISC

متغیر	ISSM	EISC	SC	NEISC
ISSM	۱	-۰/۰۹۴	-۰/۲۵۷	۰/۰۷۸
EISC	-۰/۰۹۴	۱	-۰/۱۱۲	-۰/۰۳۴
SC	-۰/۲۵۷	-۰/۱۱۲	۱	-۰/۰۹۳
NEISC	-۰/۰۷۸	-۰/۰۳۴	-۰/۰۹۳	۱

منبع: یافته‌های پژوهش

٤-٤-٢. نتایج تحلیل عاملی متغیری دو گروه به روش تحلیل مولفه‌های اصلی

با توجه به یافته‌های جداول (۹ و۱۰)، سه عامل با مقادیر ویژه بالاتر از یک استخراج گردیده‌اند. بنابراین (۴) متغیر ورودی می‌بایست در (۳)، عامل قرار گیرند که این سه عامل به ترتیب حدود (۲۴/ ۸۴) و (۸۴/۱۲) درصد از پراکندگی داده‌ها را توضیح می‌دهند.

جدول (۹): مقادیر ویژه و واریانس استخراج شده زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازار سهام ISSM

مولفه‌ها	مقادیر ویژه اولیه			استخراج مجموع بارهای مربعی		
	جمع	واریانس	انباشته	جمع	واریانس	انباشته
۱	۱/۲۹۴	۳۲/۳۴۲	۳۲/۳۴۲	۱/۲۹۴	۳۲/۳۴۲	۳۲/۳۴۲
۲	۱/۰۶۵	۲۶/۶۲۲	۲۶/۶۲۲	۱/۰۶۵	۲۶/۶۲۲	۵۸/۹۶۴
۳	۱/۰۱۱	۲۵/۲۷۸	۲۵/۲۷۸	۱/۰۱۱	۲۵/۲۷۸	**۸٤/۲٤۲**
٤	۰/۶۳۰	۱۵/۷۵۸	۱۵/۷۵۸			

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۱۰): مقادیر ویژه و واریانس استخراج شده زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازار ارز ISC

مولفه‌ها	مقادیر ویژه اولیه			استخراج مجموع بارهای مربعی		
	جمع	واریانس	انباشته	جمع	واریانس	انباشته
۱	۱۲/۵۸	۳۲/۴۵۲	۳۱/۴۵۲	۱/۲۵۸	۳۱/۴۵۲	۳۱/۴۵۲
۲	۱/۰۷۴	۲۶,۸۵۱	۵۸/۳۰۳	۱/۰۷۴	۲۶/۸۵۱	۵۸/۳۰۳
۳	۱/۰۳۳	۲۵,۸۱۷	۸۴/۱۲۰	۱/۰۳۳	۲۵/۸۱۷	**۸٤/۱۲۰**
٤	۰/۶۳۵	۱۵/۸۸۰	۱۰۰/۰۰۰			

منبع: یافته‌های پژوهش

بعد از استخراج عامل‌ها، تنها (۳)، مولفه اول می‌بایست در نظر گرفته شوند و با بررسی ورود (۴) متغیر در این سه عامل استخراجی، چگونگی استقرار آنها مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در این تحلیل برای چرخش عامل‌ها از روش واریماکس[1] برای ساده‌سازی ستون‌های ماتریس عاملی مطابق با جداول (۱۱ و۱۲)، بهره گرفته خواهد شد.

[1] Varimax

جدول (۱۱): ماتریس مولفه‌های دوران یافته زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازار سهام ISSM

	۱	۲	۳
ISSM	۰/۸۲۸	−۰/۲۵۳	۰/۱۲۲
SC	۰/۷۷۲	−۰/۳۳۰	−۰/۱۵۱
EISC	−	۰/۹۴۸	−
NEISC	−	−	۰/۹۸۸

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۱۲): ماتریس مولفه‌های دوران یافته زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازار ارز ISC

	۱	۲	۳
ISSM	۰/۸۰۵	−۰/۲۶۳	−۰/۲۱۴
SC	−۰/۷۷۹	−۰/۲۹۱	−۰/۲۴۷
EISC	−	۰/۹۵۲	−
NEISC	−	−	۰/۰۶۵

منبع: یافته‌های پژوهش

جداول (۱۳ و۱۴)، نشاندهنده ماتریس‌های تبدیل دو جمله‌ایی‌های زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازارهای سهام و ارز است که به ترتیب بصورت سطری، توسط سه عامل مشترک ISSM، SC و ISC برای دنبال کنندگان زنجیره‌های سیگنالی بصورت ستونی به ترتیب؛ الف) دنبال‌کنندگی یک سویه ISSM، ب) دوسویه SC و ج) یک سویه ISC در شماره‌های (۱)، (۲) و (۳) معرفی و شناسایی می‌گردند و ضرایب همبستگی مابین آنها بصورت توسانات مثبت و منفی در جداول مذکور و همچنین بطور همزمان در نمودار (۱)، در قالب تکانه‌های حجم فروش افراد حقیقی ، حجم کل معاملات بازار سرمایه اعم از افراد حقیقی و حقوقی MV، نوسانات نرخ دلار MD و نوسانات بازده شاخص کل بازار سهام MBE ارائه شده است.

جدول (۱۳): ماتریس تبدیل مولفه‌های متغیر زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازار سهام ISSM

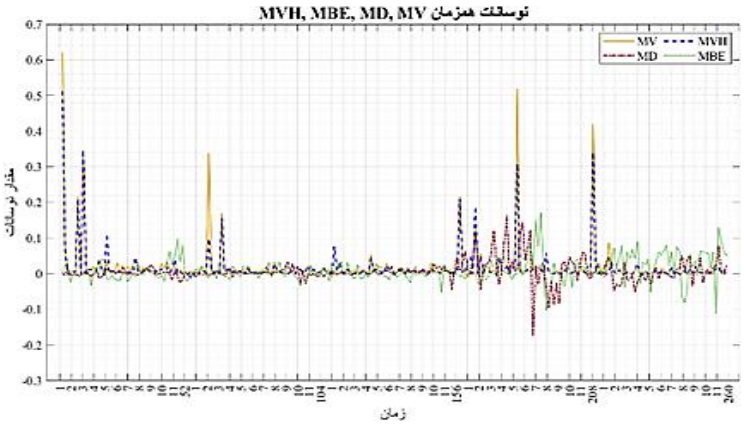
	۱	۲	۳
۱	۰/۹۷۴	۰/۲۱۲	۰/۰۸۱
۲	−۰/۲۲۵	۰/۹۵۴	۰/۱۹۹
۳	−۰/۰۳۵	−۰/۲۱۲	۰/۹۷۷

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۱٤): ماتریس تبدیل مولفه‌های متغیر زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازار ارز ISC

	۱	۲	۳
۱	۰/۹۹۵	۰/۰۷۶	۰/۰۶۰
۲	−۰/۰۹۷	۰/۸۴۲	۰/۵۳۱
۳	−۰/۰۱۰	−۰/۵۳۴	۰/۸۴۵

منبع: یافته‌های پژوهش



نمودار (۱): نوسانات همزمان زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازارهای سهام و ارز

منبع: یافته‌های پژوهش

با مقایسه ماتریس تبدیل مولفه‌های متغیر زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازار سهام و ارز ISSM **و** ISC در جداول (۱۳و۱۴)، در سطرهای دوم آنها، تفکیک زنجیره‌های سیگنالی دو سویه بازارهای سهام و ارز(تکانه‌های سیگنالی تابع کل و پیوسته سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی، SC) در ارتباط با تحت تاثیر قرارگرفتن از عوامل سیگنالی تورم پولی مستقر در ستون‌های این جداول، نشاندهنده یک تعادل دو سویه در ارتباط با افزایش نرخ تنزیل اسمی پول با نقش آفرینی سیگنال بازار ارز توسط افراد در ضریب همبستگی (۰/۵۳۱) نسبت به مقدار (۰/۱۹۹) در ارتباط با دنبال‌کنندگی سیگنال بازار سهام است. بنابراین افراد در یک وضعیت انتظاری با معیار سیگنال‌گیری از بازار ارز برای به تعادل رساندن نرخ تنزیل اسمی پول بازار سرمایه از مقدار ضریب همبستگی (۰/۲۲۵−) به مقدار (۰/۰۹۷−) می‌باشند. این درحالی است که دنبال‌کنندگان یک سویه سیگنال بازار ارز دارای بیشترین همبستگی منفی با ضریب (۰/۵۳۴−) نسبت به مقدار (۰/۲۱۲−) در ارتباط با دنبال کنندگان سیگنال بازار سرمایه هستند و این حاکی از محوریت تنزیل نرخ اسمی پول و معیار تعادلی توهم پولی سرمایه‌گذاران در بازه پنج ساله این پژوهش در ارتباط با سیگنال‌های تورمی بازار ارز است.

مقایسه جداول (۱۳و۱۴)، بیانگر دنبال کنندگی سیگنال تورم پولی بازار سهام در برهه‌هایی از بازه (۲۵۰) هفتگی این پژوهش است. افزایش ضریب همبستگی دنبال کنندگی سیگنال بازار سرمایه (۰/۲۱۲) نسبت به مقدار دنبال کنندگان سیگنال تورمی بازار ارز (۰/۰۷۶) با وجود کانونی بودن نرخ تنزیل اسمی پول در آن بازه زمانی، نشاندهنده وجود حباب‌های قیمت‌گذاری سهام با توجه به نمودار (۱)، در بازه‌های هفتگی (ماه‌های دوم، سوم و پنجم از سال اول)، (ماه سوم از سال دوم)، (ماه‌های یکم، دوم و سوم از سال سوم)، (ماه‌های یکم، دوم، سوم و هشتم از سال چهارم) و (ماه‌های سوم، چهرم و هشتم از سال پنجم) وخروج یکطرفه سرمایه‌گذاران حقیقی از بازار سرمایه ایران است. این خروج سهامداران مرتبط با تنزیل نرخ اسمی پول و دوران پساشوک‌های منفی سیگنال تورم پولی بازار سهام در انطباق با نوسانات ناهمگن حجم فروش افراد حقیقی و حجم معاملات بازار سهام در مقایسه با نوسانات نرخ دلار مطابق با نمودارهای (۲، ۳ و۴) است که می‌توان ناتعادلی نرخ تنزیل ارزش اسمی پول و بعبارت صحیح تر، توهم پولی سرمایه‌گذاران را در ارتباط با نقاط بحرانی بازه‌های زمانی مذکور در نمودار (۵) نوسانات بازده شاخص کل بازار سهام مشاهده کرد.

نمودار (۲): نوسانات حجم کل معاملات بازار سرمایه اعم از افراد حقیقی و حقوقی

منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار(۳): نوسانات نرخ ارز

منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار (٤): حجم فروش افراد حقیقی

منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار (۵): نوسانات بازده شاخص کل بازار سهام

منبع: یافته‌های پژوهش

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مرکزیت سیگنال تورم پولی بازار ارز در بازه پنج ساله از ابتدای ۱۳۹۴ تا ابتدای ۱۳۹۹ و همراستایی و فشارهای سیگنالی غیرمستقیم و چشم‌اندازهای این بازار در ارتباط با بازار سهام یک وضعیت غیرانتظاری از توهم پولی را برای سرمایه‌گذاران حقیقی بوجود آورده بود که تنزیل نرخ اسمی پول با مقایسه ارزهای خارجی، برای خرید سرمایه گذاری‌ها در بازار بورس اوراق بهادار بصرفه‌تر باشد. مشاهده هجوم و تمایل به سرمایه‌گذاری در بازه‌های زمانی ماه‌های اول، ششم و هفتم سال اول، ماه‌های دوم و سوم سال دوم، ماه‌های اول، دوم و ششم سال چهارم و در نهایت ماه‌های اول و دوم سال پنجم؛ و اهمیت آن در انطباق با توابع مصرف و سرمایه گذاری‌های تنزیل نرخ اسمی پول با شرایط پایین بودن نرخ بهره بانک‌ها و اوراق قرضه بازارهای پولی و مالی ایران در آن بازه زمانی منحصربفرد و ارتباط معنادار آن با نظریه‌های توهم پولی (فر و تایران،۲۰۰۷) و (کوهن و کریستوفر، ۲۰۰۵)، این فرصت مطالعاتی را فراهم آورد که بدلیل عدم کارایی الگوهای کلاسیک در اقتصادهای درگیر تورم مزمن، یک مدل فراترکیب از شناسایی توهم پولی در بحران‌های تورمی بازار سرمایه ایران ارائه شود. بنابراین اهمیت مدل این پژوهش برای ارائه مدل پیش‌بینی و شناسایی از چند جنبه دارای ضرورت است. اول اینکه تفکیک زنجیره‌های سیگنالی تورم پولی بازارهای سهام را با استفاده از الگوریتم توابع توزیعی گسسته ماتریس‌های بازگشتی iDFT و مرتبط با تجزیه و تحلیل داده‌ها را فراهم آورد، که جنبه نوآورانه این پژوهش نیز هست که می‌تواند الگوهای پیش‌بینی بهینه‌تری را برای بحران‌های اقتصادی و چالش‌های مرتبط با مدلسازی و استفاده از روش‌های منطق ریاضی ارائه نماید. دوم اینکه با تعمیم ماتریس‌های توزیع دو جمله‌ایی مرتبط با مقوله‌های دوگانه نظریه‌های صاحبنظران اقتصادی را بتوان در یک تابع احتمال پیوسته و در ارتباط با متغیر"تکانه‌های تورمی" تبیین نماید و در ادامه نقاط بحرانی بازارسرمایه ایران را در توابع زنجیره‌های سیگنالی برای شناسایی الگوهای ترک یک سویه بازار توسط سرمایه‌گذاران حقیقی تعریف کند. جنبه سوم آن نیز برای تفکیک گروه‌های"انتظاری"و"غیرانتظاری" افراد سرمایه‌گذار در استفاده از توزیع مدل‌های بازی روانشناختی دینامیک برای تحلیل‌های عاملی مولفه‌های توهم پولی است. یافته‌های تحلیل‌های عاملی مولفه‌ها، بیانگر ترک بازار سرمایه بصورت یکطرفه در وضعیت‌های بحرانی حاصل از حضور سیگنال تورمی بازار سهام یا بعبارت دیگر خروج، بعد از دوران ایجاد حباب‌های قیمت‌گذاری سهام می‌باشد و این در حالی است که در اتمسفر سیگنال تورمی بازار ارز، ماندگاری یا ورود و خروج افراد حقیقی سرمایه‌گذار تحت تاثیر تعدیل‌های تورم پولی غیرقابل انتظار و سیگنال تورمی بازار سهام در نقاط تعادل یافته‌تری از وضعیت‌های دینامکی دوسویه بازی‌های سیگنالی قرار گرفته بودند.

پیشنهادات

استفاده از مدل فراترکیب برای پژوهش‌های مرتبط با توابع مصرف‌گرایی و سرمایه‌گذاری مرتبط با

پارادایم توهم پولی و الگوهای تدوین داده‌های کمی با استفاده از الگوریتم iDFT را به پژوهشگران برای همراستایی مدلسازی نظریه‌های اقتصادی و پیش‌بینی‌های چالش‌ها و بحران‌های بانکی پیشنهاد می‌گردد. استفاده از این روش برای شناسایی بحران‌های پولی و مالی بازارهای سرمایه در ارتباط با تجزیه و تحلیل داده‌های تجمعی و کدگذاری شده گروه‌های شرکتی با ماهیت کارکرد مشترک مرتبط با رفتارهای جمعی اعم از سهامداران حقوقی و حقیقی می‌تواند مناسب تلقی شود. به پژوهشگران علاقمند این حوزه مطالعاتی پیشنهاد می‌شود از مدل فراترکیب برای استفاده از نظریه‌های اقتصادی در ارتباط با پدیده‌های بحران‌زا و نوین جهانی همچون اپیدمی کووید ۱۹ و مانند آن که می‌توانند جریان‌های پویای سیگنال‌گیری افراد و سیگنال‌دهی بازارهای درگیر و همراستا را به چالش بکشاند برای شناسایی رفتارهای زنجیره‌ایی و غیرقابل پیش بینی بکار گیرند.

محدودیت‌ها

استفاده از مدل فراترکیب در ارتباط با تعمیم دادن به مطالعاتی که نیازمند تبیین توابع درجه سوم و چندوجهی در ارتباط با مسائل مطرح شده باشد، دارای محدودیت است. تجزیه و تحلیل شناسایی بحران‌های توهم پولی و پدیده‌های مشابه در ارتباط با داده‌های غیرتجمعی و عمدتا" بصورت پنل ممکن است شامل محدویت‌های اعتباری نظیر روایی و پایایی‌های مدل مورد استفاده گردد.

٦. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافعی توسط نویسندگان بیان نگردیده است.

References

- Ale omran, R., Rahimi, N., Panahi, H. and Asgharpour, H. (2024). Investing the Asymmetric Effects of Exchange Rate Fluctuations of the Gross Domestic Product with the Quantile Regression Approch, A case study of Iran. The Journal of Computational Economics, 3(2), 1-24. Retrieved form http://doi.org/10.30495/ECOMAG.1403.1045595/ (In Persian)
- Baker, M., and Wurgler, J.A. (2007). Investor sentiment in the stock market. Journal of Economic Perspectives, 21 (2), 129–152. Retrieved form http://doi.org/ 10.1257/jep.21.2.129/
- Baker, M. and Stein, J.C. (2004). Market liquidity as a sentiment indicator. Journal of Financial Markets, (7)3, 271-299.
- Banerjee, A.V. (1992). A Simple Model of Herd Behavior. the Quarterly Journal of Economics, 107(3), 797-817. Retrieved form http:// jstor.org/stable/2118364/
- Battigalli, P. and Dufwenberg, M. (2009). Dynamic psychological games. Journal of Economic Theory, 144 (1), 1–35. Retrieved form http://doi.org/j.jet.2008.01.004/

- Benti, B.S., Haß, D. and Stadtmann, G. (2021). Money illusion in free to play games. Discussion Paper 422, European University Viadrina Frankfurt. 196-240. Retrieved form http://doi.org/10.11584/opus4-1028/
- Bikhchandani, S. and Sharma, S. (2000). Herd Behavior in Financial Markets. IMF Staff Papers, 47(3), 279-310. Retrieved form http://doi.org/10.1086/261849/
- Bikhchandani, S., Hirshleifer, D. and Welch, I. (1992). A Theory of Fads, Fashion, Custom and Cultural Change as Informational Cascades. Journal of Political Economy, 100(5), 992–1026. Retrieved from https://doi.org/10.1086/261849/
- Boissay, F., Collard, F., Gail, J. and Manea, C. (2024). Monetary Policy and Endogenous Financial Crises. Bank for International Settlements, 991(1), 10750-10788.
- Braggion, F., Meyerinck, F.V. and Schaub, N. (2023). Inflation and Individual Investors' Behavior: Evidence from the German Hyperinflation. The Review of Financial Studies, 36(12), 5012-5045. Retrieved from https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.302488/
- - Christopher, A., & Zemsky, P. (1998). Multidimensional Uncertainty and Herd Behavior in Financial Markets. American Economic Review, 88(4), 724 – 748.
- Cohen, R.B., Polk, C. and Vuolteenaho, T. (2005). Money illusion in the stock market: the modigliani-cohn hypothesis. Quarterly journal of economics. 120(2), 639-668. Retrieved from https://doi.org/ 10.1162/0033553053970133/
- Cormen, T. H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L. and Stein, C. (2001). Introduction to Algorithms. Chapter 30, Fourth Edition, Mc Graw_ Hill, 56(14), 828-848.
- Leiva-Leon, D., Martínez-Martín, J. and Ortega, E. (2020). Exchange rate shocks and inflation comovement in the euro area. The European Central Bank, Working Paper Series, No 2383.
- Fama, E. F., and French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. The Journal of Finance, 47(2), 427–465. Retrieved from https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1992.tb04398.x/
- Fama, E.F., & French, K.R. (2012). Size, value, and momentum in international stock returns. Journal of Financial Economics ,105(3), 457-472.
- Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2012.05.011/
- Fehr, E. and Tyran, J.R. (2007). Money illusion and coordination failure. Games and Economic Behavior. 58(2), 246-268. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.geb.2006.04.005/
- Fehr, E. and Tyran, J.R. (2005). Individual Irrationality and Aggregate Outcomes. Journal of Economic Perspectives. 19(4), 43–66. Retrieved from https://doi.org/10.1257/089533005775196651/
- Fehr, E. and Tyran, J. R. (2001). Does money illusion matter. American Economic Review. 91(5), 1239-1262. Retrieved from https://doi.org/0.1257/aer.91.5.1239/
- Hanssen, K.J.M. (2024). XI. International Lending, Inflation and Financial Crrisec. International Economics, 105(24), 503-439.

- Hilde, B.C, Kai, L. (2005). Identifying the interdependence between US monetary policy and the stock market. Monetary Policy and Research Department, Bank of Finland Research. Discussion Papers, 17/2005. Retrieved from https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1018594/
- Hulland, J. (1999). Use a partial least square (PlS) in strategic management research: a review of four recent studies. Strategic management Journal, 20(2), 195-204. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/3094025/
- Kahneman, D. and Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decisionunder risk. Econometrica, 47(2), 263–292. Retrieved from https://doi.org/10.2307/1914185/
- Keynes, J.M. (1924). A tract on monetary Reform. Macmillan & Co. & s. 6d, 34(134), 227-234. Retrieved form http://doi.org/102307/2223164/
- Lioui, A. and Tarelli, A. (2022). Money illusion and TIPS Demand. Journal of Money, Credit and Banking, 55(1), 171-214. Retrieved from https://doi.org/10.1111/jmcb. 12923/
- Modigliani, F. and Cohn, R. (1979). Inflation, Rational Valuation and the Market. Financial Analysts Journal, 35(2), 24–44. Retrieved from https://doi.org/10.2469/faj. v35.n2.24/
- Mumtaz, H. and Plassmann, L.S. (2010). Time-varying dynamics of the real, exchange rate, A structural VAR analysis. Working Paper. 382(15), 255-310. Retrieved from https://doi.org/ 10.2139/ssrn.1568775/
- Nahid Amirkhiz, M., Masoumi soureh, F., Bafandeh, A. and Haj asghari, Y. (2024). Modeling and Comparative Study of the Behavior of Consumption, Production and Investment Sectors in the Money and Capital Market of Iran. The Journal of Computational Economics, 3(1), 75-98. Retrieved from https://doi.org/ 10.30495/ECOMAG.1402.1045583/ (in Persian)
- Pengfei, J. (2021). Trust Shocks, financial Crises, and Money. Munich Personal RePEC Archive, 343(106), 8503-8596. Retrieved from mpra. Ub. Uni-muenchen. De/106343.
- Rajebi, E. (2024). The Impact of Exchange Rate Volatility and Uncertainty on Stock Returns in Tehran Stock Exchange: (case study: Agriculture and Food Industry). The Journal of Computational Economics, 3(1), 49-74. Retrieved from https://doi.org/10.30495/ECOMAG.1402.1045575/ (In Persian).
- Strauss, A. and Corbin, J. (1998). Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. Sage Publications, Inc.

Computational Economics
ISSN 2821-0433

Selection of Stock Asset Portfolio Based on Risk and Return of Asset Portfolio: The Case Study of Tehran Stock Market

Leila Asiyabi Aghdam [1]✉, Mohammad Bagheri [2]

[1*] Dependent of Economics, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran, Corresponding Author, Email: leil1358asiyabi@gmail.com
[2] Dependent of Economics, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran. Iran, Email: bagheri1354@gmail.com

Article Info

Received: 16/05/2024
Accepted: 20/11/2024

Pages: 109-135

Keywords:
asset portfolio; stocks; risk and return

JEL Classification:
D91; G41; G42; D9

ABSTRACT

Choosing a stock portfolio in investment discussions is a difficult and difficult task. Deciding which stock is in a better position compared to other stocks and deserves to be selected and placed in one's investment portfolio, and how to allocate capital between these stocks, is a complex issue. Considering the importance of the issue; The main purpose of this research was to investigate the selection of the portfolio of stock assets based on the method, risk and return of the stock market in the Tehran stock market. This study is post-event in terms of practical and methodological purpose, the data collected annually from 1391 to 1402, which includes twenty active companies in the Iranian stock market. which was selected using the risk minimization model based on the Markotiz model of the optimal portfolio. The results and analysis show that the selection of the efficient portfolio is based on the efficiency frontier diagram of the latest stock price of the companies based on yield and risk, for example; Amir Kabir Kashan steel has less risk and more yield than all the items. Pars Industrial Carbon Black is less risky than Fan Avran Petrochemical, Chemical Daro Pars. However, it is less efficient compared to Techno-Avaran petrochemicals, but it is more efficient compared to Dorofos chemical. Khuzestan steel has the highest risk and zero return of all items and should not be chosen. Chador Melo, Khark Petrochemical, Mobarakeh Steel have more risk and very very little return; And should not be chosen.

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

Objective: Choosing a stock portfolio in investment discussions is a difficult and difficult task, deciding which stock is in a better condition compared to other stocks and deserves to be selected and placed in one's investment portfolio, and how to allocate capital between these stocks it is packed. The main purpose of this article is to choose a stock portfolio based on risk and portfolio returns: the case study of the Tehran stock market.

Methodology

The research method of the current research is based on the purpose of the research (assessing the performance of risk and portfolio returns in the selection of asset portfolios in the Tehran Stock Exchange market) of an applied type, which is through mean-variance designed by Markowitz, the average expected return and variance It shows the portfolio risk. Collecting information and data in conventional methods (risk and return of asset portfolio) in order to test the hypotheses, in order to fulfill the goals and finally answer the questions raised and faced by this research, according to the developed models and the studied variables from the audited financial statements of the companies. Tehran Stock Exchange and in some cases using "Rehvard Naveen" information software and websites related to Tehran Stock Exchange which contain data of Tehran capital market, it has been compiled in the period of 1391 to 1402. From the mean-variance model and to obtain the optimal capital portfolio selection in the Markowitz method, which has the minimum variance, the linear programming model is used.

Finding

Strategy one shows; The investor should allocate 0.041% of his chosen portfolio to Khark Petrochemical shares; Allocate 0.065 to the share of Finavaran Petrochemical, 0.2030 to the share of Rohtargar, 0.0357 to the share of Pars Industrial Carbon Black, 0.407 to the mineral processing and 0.2477 to the share of Amir Kabir Kashan Steel. The second strategy shows; The investor should allocate 0.072 to the shares of Fanavaran Petrochemical, 0.1422 to the shares of Rohtargar, 0.0448 to the shares of Pars Industrial Carbon Black, 0.4058 to the mineral processing, 0.275 to the shares of Amir Kabir Kashan Steel and allocate 0.0592 to the share of pharmaceutical factories. The third strategy shows; The investor should invest 0.098/098 in the share of Finavaran Petrochemical, 0.0161/0 in the share of Rotagar, 0.0436/0 in the share of Pars Industrial Carbon Black, 0.3770/0 in the processing of minerals, 00/3216 in the share of Amir Kabir Kashan Steel and 1626/0. allocate 0/0 to the share of pharmaceutical factories. The fourth strategy shows; The investor should allocate 0.1159/0 to Fanavaran petrochemical shares, 0.011/0 to Pars industrial carbon black shares, 0.3468/0 to mineral processing shares, 0.4174/0 to Amir Kabir Kashan steel shares and 0.1260/0 to Daropaksh factories. The fifth strategy shows; The investor must allocate its selected portfolio of 0.1159 to the Fernavaran Petrochemical Company, 0.3051 to the share of mineral processing, 087.50 to Amir Kabir Kashan

Steel and 0.0704 to the share of pharmaceutical factories. The sixth strategy shows; The investor should allocate 0.1311.01311 to the petrochemical share of Fanavaran, 0.2585.000 to the share of mineral processing, 0.5950.000 to the share of Amir Kabir Kashan Steel and 0.0115 to the share of Daropakhsh factories. The seventh strategy shows; The investor should allocate 0.1377 to the share of Fan-Avaran Petrochemical, 0.6749 to the share of mineral processing and 0.6749 to the share of Amir Kabir Kashan Steel. The eighth strategy shows; The investor should allocate 0.1410/0 to the share of Fan-Avaran Petrochemical, 0.066/0 to the share of mineral processing and 0.7523 to the share of Amir Kabir Kashan Steel. The ninth strategy shows; The investor should allocate 0.1443 to the share of Fan-Avaran petrochemicals, 0.259 to the share of mineral processing and 0.8298 to the share of Amir Kabir Kashan Steel. The tenth strategy shows; The investor should allocate 100% of his chosen portfolio to Amir Kabir Kashan Steel. The eleventh strategy shows; It is better for an investor to leave the stocks of Alborzdaro, Iran Khodro, Iran Daru, Shazand Petrochemical, Tractorsazi, Chadormelo, Shimi Darupakhsh, Fars Chemical, Sepahan Industrial, Khuzestan Steel, Mobarake Isfahan Steel, Khorasan Steel, and automobile parts in their selected portfolio. Based on the performance efficiency frontier diagram, the latest stock price of the companies shows based on return and risk, for example, Amir Kabir Kashan Steel has less risk and more return than all the items. Pars industrial carbon black is less risky than Fan Avaran Petrochemicals, Chem Daro Pars. However, it is less efficient compared to Techno-Avaran petrochemicals, but it is more efficient compared to Dorofos chemical. Khuzestan Steel has more risk and zero return than all items and should not be chosen. Chader Melo, Khark Petrochemical, Mobarakeh Steel have more risk and very very little return. And should not be chosen. Choosing a stock portfolio in investment discussions is a difficult and difficult task. Deciding which stock is in a better position compared to other stocks and deserves to be selected and placed in one's investment portfolio, and how to allocate capital between these stocks, is a complex issue. . Theoretically, the issue of stock portfolio selection in the case of risk minimization in the case of fixed returns can be solved by using mathematical formulas and through a quadratic equation, but in practice and in the real world, according to the number of choices Much like in capital markets, the mathematical approach used to solve this model requires extensive calculations and planning.

Conclusion

The results and analysis show that the selection of the efficient portfolio is based on the efficiency frontier diagram of the latest stock price of the companies based on yield and risk, for example; Amir Kabir Kashan steel has less risk and more yield than all the items. Pars Industrial Carbon Black is less risky than Fan Avran Petrochemical, Chemical Daro Pars. However, it is less efficient compared to Techno-Avaran petrochemicals, but it is more efficient compared to Dorofos chemical. Khuzestan steel has the highest risk and zero return of all items and should not be chosen. Chador Melo, Khark Petrochemical, Mobarakeh Steel have more risk and very very little return and should not be chosen.

فصلنامه اقتصاد محاسباتی
شاپا ۲۸۲۱-۰۴۳۳

انتخاب سبد بهینه دارایی مبتنی بر روش ریسک و بازده، مورد مطالعه: بازار بورس تهران

لیلاآسیابی اقدم[1]✉، محمد باقری[2]

۱*. هیئت علمی وابسته، گروه اقتصاد، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی:
leil1358asiyabi@gmail.com

۲. هیئت علمی وابسته، گروه اقتصاد، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.، ایران، پست الکترونیکی:
mo.bagheri1354@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی
صفحات ۱۰۹-۱۳۵

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۲/۲۷
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۸/۳۰

واژگان کلیدی:
سبد دارایی؛ سهام ؛ ریسک و بازده

طبقه‌بندی JEL:
D91; G41; G42; D9

چکیده

انتخاب سبد سهام در مباحث سرمایه‌گذاری کار دشوار و سختی است. تصمیم‌گیری درباره اینکه کدام سهم در مقایسه با سایر سهام در وضعیت بهتری قرار دارد و شایستگی انتخاب شدن و قرار گرفتن در سبد سرمایه‌گذاری فرد را دارد و چگونگی تخصیص سرمایه بین این اوراق، مباحثی پیچیده است. هدف اصلی این تحقیق، بررسی انتخاب سبد بهینه دارایی سهام، مبتنی بر روش ریسک و بازده در بازار بورس تهران می باشد. این مطالعه از حیث هدف، کاربردی و روش‌شناسی آن از نوع پس رویدادی است. داده‌های جمع‌آوری شده شامل بیست شرکت فعال در بازار بورس ایران میباشد که به صورت سالانه از سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۴۰۲، گردآوری شده است و با استفاده از مدل حداقل کردن ریسک، بر اساس مدل مارکوویتز، سبد بهینه، انتخاب شده است. نتایج انتخاب سبد کارا بر اساس نمودار مرز کارایی و بر اساس روش بازده و ریسک، نشان داد که فولاد امیرکبیر کاشان از همه آیتم‌ها ریسک کمتر و بازده بیشتری دارد و دوده صنعتی پارس نسبت به پتروشیمی فن‌آوران و شیمی دارو پخش از ریسک کمتری برخوردار است ولی نسبت به پتروشیمی فن‌آوران بازده کمتر و نسبت به شیمی دارو پخش بازده بیشتری دارد. فولاد خوزستان از همه آیتم‌ها ریسک بیشتر و بازده صفر دارد و نباید انتخاب گردد. چادرملو، پتروشیمی خارک و فولاد مبارکه ریسک بیشتر و بازده خیلی کمی دارند و نباید انتخاب شوند.

۱. مقدمه

بحث سرمایه‌گذاری یکی از مهم‌ترین مباحث مطرح در اقتصاد همه کشورها می‌باشد که هم در سطح خرد برای افراد حقیقی و حقوقی مطرح بوده و هم در سطح کلان برای مسئولین اقتصادی کشور بسیار حائز اهمیت است و به همین دلیل در دو دهه اخیر، توسعه بازارهای مالی و ارائه ابزارهای نوین مالی برای جذب سرمایه بیشتر یکی از راهکارهای مناسب در سطح بین‌المللی بوده است. لیکن باوجود ابزارهای مالی نوین (مانند ابزارهای مشتقه) و به‌کارگیری آن‌ها در سطح گسترده در کشورهای توسعه‌یافته، هنوز بسیاری از کشورهای درحال‌توسعه، به‌ویژه کشور ایران، بنا به دلایلی نتوانسته‌اند از این ابزارها برای جذب سرمایه بهره‌مند شوند. ازاین‌رو، بازارهای مالی سنتی همانند بازار سهام ساختار اصلی بازارهای مالی این‌گونه کشورها ازجمله ایران را تشکیل داده و عمده فعالیت‌های سرمایه‌گذاران و بورس‌بازان را در بازارهای سرمایه اولیه و ثانویه را به خود اختصاص داده‌اند. عمده‌ترین مسئله که سرمایه‌گذاران در این بازارها با آن مواجه هستند، تصمیم‌گیری جهت انتخاب اوراق بهادار مناسب برای سرمایه‌گذاری و تشکیل سبد بهینه سهام است. فرآیند سرمایه‌گذاری در یک حالت منسجم، مستلزم تجزیه‌وتحلیل ماهیت اصلی تصمیمات سرمایه‌گذاری است. همه‌روزه تلاش‌های گسترده‌ای برای بهبود روش‌های بررسی و تحلیل سهام در بازارهای مالی دنیا صورت می‌گیرد. تلاش در جهت بهبود روش‌های تجزیه‌وتحلیل سهام، به‌ویژه در بازارهایی که شمار سهام در آن‌ها بسیار بالاست، منجر به پدید آمدن روش‌های نوینی گردیده که در کنار روش‌های گذشته درصدد یافتن پاسخی برای میل به حداکثر سازی سود فرد در بازارهای مالی می‌باشند.

نظریهٔ بنیادی انتخاب سبد سرمایه‌گذاری را ابتدا (هری مارکوویتز، ۱۹۵۲)[1]، اقتصاددان آمریکایی مطرح کرد. مدل وی نحوهٔ تفکر افراد در مورد پرتفوی دارایی‌ها را متحول کرد و آغازگر تئوری پرتفوی مالی نوین شد؛ و به‌طور کمی نشان داد که چرا و چگونه، متنوع سازی سبد دارایی‌های سرمایه‌گذاری، ریسک آن را برای سرمایه‌گذار کاهش می‌دهد. مارکوویتز مفهوم پرتفولیوی کارا را معرفی نمود. منظور از پرتفولیوی کارا، سبدی از دارایی‌های مالی است که کمترین ریسک را برای یک سطح بازده و یا بیشترین بازده را برای یک سطح ریسک داشته باشد (مارکوویتز، ۱۹۵۲). به عقیده مارکوویتز از آنجا که سرمایه‌گذاران نسبت به آینده مطمئن نیستند، بایستی برای کاهش ریسک، دست به ایجاد تنوع در سرمایه‌گذاری‌های خود بزنند. تنوع‌سازی سبد دارایی عبارت است از انتخاب بهترین ترکیب از دارایی‌های مالی به نحوی که باعث شود تا حد امکان، بازده سبد سرمایه‌گذاری حداکثر و ریسک‌پذیری آن حداقل شود. ریسک‌گریز بودن کلیه سرمایه‌گذاران، فرض اصلی این الگو است. در الگوی مارکوویتز، میانگین سبد دارایی، بازده مورد انتظار را نشان می‌دهد. به عبارتی در مسئله انتخاب سبد سهام دو رویکرد به‌طور

[1] Markovitz 1952

سنتی مدل‌سازی شده است رویکرد اول نظری بوده و بدیهی است که در آن سرمایه‌گذاران ریسک‌گریزی را به ریسک‌پذیری ترجیح می‌دهند طبق این مدل فرض می‌شود سرمایه‌گذاران دارای تابع مطلوبیت مورد انتظار هستند و در تشکیل سبد سهام خود سبدی را که حداکثر مطلوبیت مورد انتظار را در مجموعه‌ای از سبدهای ممکن برای آن‌ها فراهم کند، انتخاب می‌کنند رویکرد دوم اجرایی است و مبتنی بر یک مدل بینشی و بصیرتی است که به‌وسیله مارکوویتز مطرح شد. در این رویکرد، معیارهای انتخاب سبد سهام فقط به دو معیار ریسک‌پذیری (واریانس) و میانگین بازده محدود شده است.

تمرکز اصلی پژوهش‌هایی که شکست بازار سهام (دوره سقوط بازار سهام) و پیامدهای آن را مورد مطالعه قرار داده‌اند، بر عوامل ایجاد کننده شکست، ناپایداری بازار و حرکات هم‌زمان شاخص‌های بازار سهام در زمان شکست بازار و پس‌ازآن بوده است. پژوهش‌های انجام شده توسط (کینگ و وادهوانی، ۱۹۹۰)[1] ازجمله پژوهش‌هایی هستند که به مطالعه تأثیر شکست بازار سهام در سال ۱۹۸۷ بر حرکت هم‌زمان بازارهای سهام، پرداخته‌اند. پژوهش (یانگ و همکاران، ۲۰۰۳)[2] تحت عنوان یکپارچگی بازار سهام و بحران‌های مالی، آثار شکست‌های بازار در سال‌های ۱۹۹۷ و ۱۹۹۸، ناشی از بحران بازارهای نوظهور جهانی، بر بازدهی سهام را موردمطالعه قرار داده‌اند. (هانگ و همکاران، ۲۰۰۴)[3] و (نیکینن و همکاران، ۲۰۰۸)[4] نیز آثار آشفتگی بازار سهام در بازارهای جهانی پس از حادثه ۱۱ سپتامبر را مطالعه نموده‌اند. آنها هشت نقطه شکست شناسایی کردند که در آن سهام شرکت‌های با بتای بلاتر، اندازه بزرگتر (ارزش بازار بیشتر)، نقد شوندگی بالاتر و نوسان بازده بالاتر، بیشتر تحت تأثیر شکست بازار قرار می‌گیرند و سایر متغیرها تنها در برخی از شکست‌های بازار، تبیین کننده عملکرد سهام هستند. علامت ضریب رگرسیون برای متغیرهای بتا، اندازه شرکت و نوسان بازدهی در تمامی موارد منفی و علامت ضریب رگرسیون برای متغیر نسبت illiquidity همواره مثبت بود. لذا، هدف اصلی این مقاله انتخاب سبد دارایی سهام مبتنی بر روش ریسک و بازده سبد دارایی بوده و مورد مطالعه نیز بازار بورس تهران می‌باشد.

برای بررسی هدف مقاله به‌صورت زیر سازمان‌دهی شده است: در بخش دوم مرور ادبیات، در بخش سوم روش‌شناسی و در بخش چهارم برآورد مدل و تحلیل یافته‌ها و در بخش پنجم نتیجه‌گیری آورده شده است.

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. انتخاب سبد دارایی سهام مبتنی بر روش ریسک

[1] King & Wadhwani 1990
[2] Yang et al., 2003
[3] Hung et al., 2004
[4] Nikinen et al., 2008

۲-۱-۱. ارزش در معرض خطر

مفهوم ارزش در معرض خطر به‌عنوان یک الگوی جدید سنجش ریسک، نخستین بار توسط بامول در سال ۱۹۶۳ پیشنهاد شد (الکساندر و باپتیستاب، ۲۰۰۲)[1]. اما از اوایل دهه ۱۹۹۰ به‌عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری ریسک، کاربرد وسیعی یافت. دلیل محبوبیت و همچنین عمومیت این روش، سادگی آن در ایجاد شکل آماری خلاصه از زبان‌های بالقوه، طی یک افق زمانی معین بود. باوجود اینکه، تغییر در ارزش یک پرتفوی می‌تواند به عناصر گوناگون ریسک مربوط باشد، ارزش در معرض خطر می‌کوشد تا کاهش ارزش پرتفوی را ازنقطه‌نظر ریسک بازار برآورد کند. ریسک بازار، نااطمینانی در درآمدهای آینده را به علت تغییر شرایط بازار قیمت‌ها یا نرخ‌ها در برمی‌گیرد (کورماس، ۱۹۹۸)[2].

در حقیقت ارزش در معرض خطر طراحی شد تا عدد معینی به تحلیل‌گر ارائه کند و در آن عدد اطلاعاتی در مورد ریسک پرتفوی به‌طور فشرده مستتر باشد. این معیار برآوردی از سطح زیان روی یک پرتفوی یا سبد سرمایه‌گذاری است که به‌احتمال معین کوچکی پیش‌بینی می‌شود که با آن مساوی شود و یا از آن تجاوز کند. ارزش در معرض خطر برخلاف سنجه‌های سنتی ریسک، نمایی کلی و جامع از ریسک پرتفوی ارائه می‌نماید. در نتیجه ارزش در معرض خطر، در واقع سنجش ریسک با نگاهی آینده‌نگر می‌باشد که برای تمام انواع اسناد مالی کارایی دارد. مدل ارزش در معرض خطر در بردارنده سه عامل اصلی افق زمانی، سطح اطمینان و میزان سرمایه است (دوود و همکاران، ۲۰۰۴)[3].

ارزش در معرض خطر را می‌توان معیاری کمی در نظر گرفت که حداکثر زیان مورد انتظار یک دارایی با یک سبد از دارایی‌ها را در یک دوره زمانی مشخص و برای یک سطح اطمینان معین نشان می‌دهد (کورماس، ۱۹۹۸). از نظر ریاضی می‌توان ارزش در معرض خطر را به‌صورت زیر نشان داد

$$Pr\{p_0 - p_1 \geq VaR\} \leq a \qquad or \qquad Pr\{p_1 - p_0 \leq -VaR\} \leq a \qquad (۱)$$

که در آن، p_0 ارزش پرتفوی در زمان صفر و P_1 ارزش پرتفوی در زمان ۱ بوده و a سطح خطای آماری است. رابطه فوق بیان می‌کند که احتمال اینکه کاهش ارزش پرتفوی در دوره آتی، بیش از ارزش در معرض ریسک باشد، حداکثر برابر درصد است.

۲-۱-۲. نظریه سبد سهام

سرمایه‌گذاری عبارت است از: تبدیل وجوه مالی به یک یا چند نوع دارایی که باهدف به دست آوردن سود برای مدتی در زمان آینده نگهداری خواهد شد. صرف‌نظر از هزینه کردن پول یا دیگر منابع مالی در زمان حاضر، منظور از سرمایه‌گذاری پذیرش ریسکی مشخص یا نامشخص برای کسب سود در آینده

[1] Alexander & Baptistab , 2002
[2] Kormas, 1998
[3] Dowd et al., 2003

است (جونز، ۲۰۰۸)[1]. یکی از اصول اساسی سرمایه‌گذاری در سهام شرکت‌ها مرور صورت‌های مالی برای تشخیص بازدهی آن است. تهیه صورت‌های مالی یکی از متداول‌ترین روش‌های تجزیه‌وتحلیل اطلاعات مالی است که به بررسی موفقیت یک کسب‌وکار در بورس پرداخته و شاخص‌های خوبی برای سنجش عملکرد و موقعیت مالی و بازدهی شرکت‌ها می‌باشد (تقی‌زاده و فضلی، ۱۳۸۹). از طرف دیگر مطالعه دو عامل ریسک و بازده نیز در هر تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری، اهمیت بسزایی داشته که مبنای امر سرمایه‌گذاری محسوب می‌شود. از نظر (مارکوویتز، ۱۹۵۲) منظور از ریسک، انحراف معیار چند دوره یک متغیر است که در طول یک دوره مشخص و در یک موقعیت معین رخ دهد. به منفعت و سودی که از یک سرمایه‌گذاری حاصل می‌شود، بازده گفته می‌شود. نرخ بازده مورد انتظار، سرمایه‌گذار را از متوسط پاداشی که پیش‌بینی می‌شود طی یک دوره خاص به دست آورد، مطلع می‌کند. این پیش‌بینی ممکن است مطابق با واقعیت نباشد و اختلاف بین پیش‌بینی و واقعیت، عدم اطمینان در بازده سبد سهام را می‌دهد (فرضی و همکاران، ۱۳۹۱). طبق تعریف (فرانسیس، ۲۰۱۳)[2] یک سرمایه‌گذاری اگر نسبت به سایر سرمایه‌گذاری‌ها، بازدهی بیشتری در سطح معینی از ریسک داشته باشد یا نسبت به سایر سرمایه‌گذاری‌ها دارای ریسک کمتری در سطح معینی از بازدهی باشد، کارآمد است (فرانسیس، ۲۰۱۳).

فرآیند مدیریت سبد سرمایه‌گذاری، اقدامی سه مرحله‌ای به شرح زیر است:

الف)تجزیه‌های تحلیل اوراق بهادار که بر توزیع احتمالی بازده سرمایه‌گذاری مختلف تمرکز دارد.

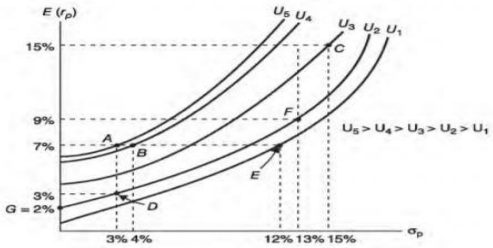
ب) تجزیه‌وتحلیل سبد سرمایه‌گذاری: مرحله تحلیل سبد سرمایه‌ای از مدیریت سبد سرمایه‌گذاری است که در آن همه امکان‌های بهینه سبد سرمایه‌گذاری از فرصت‌های در دسترس سرمایه‌گذاری، شکل داده می‌شود.

ج) انتخاب سبد سرمایه‌گذاری: در این مرحله بهترین سبد سرمایه‌گذاری از میان فهرست سرمایه‌گذاری‌های بهینه موجود، برگزیده می‌شود

سرمایه‌گذاری کارآمد بر مدل (مارکوویتز، ۱۹۵۲)، استوار است که در آن مرز کارایی عبارت است از: مکان هندسی کلیه سبدهای سهامی که نسبت به سایر سبدهای سهام که ریسک مشابه دارند، بازده بیشتری دارند و یا در مقایسه با سبدهای سهامی که بازده مشابه دارند، ریسک کمتری دارند (فرانسیس، ۲۰۱۳). در فضای بازدهی ریسک با فرض اینکه تابع مطلوبیت به فرم درجه دوم باشد، منحنی‌های بی‌تفاوتی نمودار(۱)، ترجیحات یک سرمایه‌گذار ریسک‌گریز را نمایش می‌دهند. این منحنی‌ها ترکیب‌های متفاوت یک مجموعه از ریسک و بازده موردانتظار را که سرمایه‌گذار با میزان یکسانی از درجه مطلوبیت به دست می‌آورد، نشان می‌دهد. منحنی بی‌تفاوتی بالاتر نشان‌دهنده سطوح بالاتری از مطلوبیت مورد انتظار و در

[1] Jones, 2008
[2] Francis, 2013

نتیجه نمایانگر رضایت بیشتر سرمایه‌گذار است؛ به عبارت دیگر سرمایه‌گذاران به بازده موردانتظار بالاتر علاقه‌مند و از ریسک گریزان هستند. شیب همه منحنی‌های بی‌تفاوتی مثبت است، زیرا سرمایه‌گذار به فرض ریسک بالاتر، بازده موردانتظار بالاتری را متصور است. منحنی‌های بی‌تفاوتی در سطوح ریسک بالاتر، شیب تندتری دارند که این موضوع نشان می‌دهد تمایل سرمایه‌گذار به تقبل ریسک‌های بیشتر کاهش می‌یابد.



نمودار (۱): منحنی‌های بی‌تفاوتی و ترجیحات سرمایه‌گذار در فضای بازدهی- ریسک

سرمایه‌گذاران همواره به دنبال اندازه‌گیری ریسک برای اتخاذ تصمیمات سرمایه‌گذاری بهینه هستند. آنان همواره تلاش می‌کنند بازدهی بیشتری را به ازای ریسک‌هایی که متقبل شده‌اند به دست آورند؛ به بیانی دیگرسرمایه‌گذاران تلاش می‌کنند، بازده سرمایه‌گذاری‌ها را به ازای ریسک معین بیشینه کرده و یا ریسک آن‌ها را به ازای بازدهی مشخص، کمینه کنند.

۲-۱-۳. تنوع و متنوع سازی

تنوع مفهومی است که در رشته‌های مختلف ازجمله فیزیک، زیست، علوم اطلاعاتی، علوم اجتماعی، اقتصاد و به‌خصوص در علم و سیاست فناوری موضوعی مهم و پرکاربرد است. نکته جالب در مورد مفهوم تنوع این است که در زمینه و بسترهای کاملاً متفاوت، تنوع به مجموعه‌ای از خواص متعدد مشابه و خاص اشاره دارد. باوجود کارهای گوناگون صورت گرفته در این حوزه، پژوهش‌هایی که بر ویژگی‌های میان‌رشته‌ای تنوع متمرکز باشد، اندک است (استرلینگ، ۲۰۰۷)[1]. چهار منطق قوی برای توجه و علاقه به اهمیت بالقوه تنوع در اقتصاد به‌خصوص در حوزه فناوری، وجود دارد که عبارت‌اند از:

الف) تنوع، عامل کلیدی برای پیشبرد نوآوری و رشد است.

ب) ابزاری برای کاهش عدم قطعیت‌ها و ناآگاهی در تصمیم‌گیری برای فناوری‌های بدیل است.

[1] Stirling, 2007

ج) ابزاری برای کاهش عوارض جانبی شتاب و سکون و قفل شدگی حرکت سازمانی در رسیدن به اهداف درازمدت سازمانی برمدار فناوری است.

د) راهی برای تطبیق دادن منافع و ارزش‌های به‌ظاهر غیر متجانس در جوامع جدید صنعتی است که عموماً همراه با تکثرگرایی و پیچیدگی‌های خاص خود هستند.

(استرلینگ، ۲۰۰۷)، به شناسایی خصوصیات عمومی مشترک تنوع در بسیاری از حوزه ها، پرداخته است، سپس یک مدل ابتکاری بدیع ارائه کرده است که تنوع را به‌صورت سیستماتیک در زمینه ها و علوم مختلف توصیف می‌کند. وی سه صفت تعداد اقلام، توازن میان اقلام و اختلاف مابین اقلام را در مورد شاخص تنوع معرفی می‌کند (استرلینگ، ۲۰۰۷)، تعداد اقلام در ارتباط با مقدار کل مواد یا موجوداتی است که باید به تعداد قلم‌های مختلفی تقسیم شوند. این عدد، مثبت و صحیح است. با فرض تساوی دیگر موارد، هرچقدر این عدد بزرگتر باشد، تنوع بیشتر است، توازن به الگوی تقسیم مقدار کل به قلم‌های مختلف عطف می‌شود، مانند سهم بازار در یک صنعت خاص و در میان چند بنگاه که جمع آن یک است. هرچه مقدار کسرها به هم نزدیکتر باشد، آن‌ها باهم برابرتر و در نتیجه تنوع سازی بزرگتر است، اختلاف میان ارقام به طبیعت و درجه تفاوت مابین اقلام داخل سیستم ارجاع داده می‌شود که به نحوه تعریف قلم، ارتباط دارد. اختلاف ذاتاً یک پدیده کیفی، ذهنی و مفهومی است، به همین دلیل اندازه‌گیری آن سخت و گاهی ناممکن است اما برای دو سیستم با تعداد اقلام برابر و اقلام متوازن، سیستمی که اختلاف بیشتری داشته باشد، تنوع بیشتری دارد (استرلینگ، ۲۰۰۷).

تنوع و متنوع سازی سبد سهام، در حوزه اقتصاد، نظریه‌های مالی و خرد عمومی به ما می‌آموزد در جهانی که پر از عدم قطعیت است نباید همه تخم مرغ ها را در یک سبد قرار داد، یعنی اینکه از لحاظ فنی، سرمایه‌گذاران برای حفظ سرمایه‌های خود باید در مجموعه متنوعی سرمایه‌گذاری کنند. بر اساس نظریه سبد سهام، ریسک سبد تنها متأثر از میانگین انحراف معیار اعضای مجموعه تشکیل دهنده آن نیست، بلکه تنوع در سرمایه‌گذاری و چگونگی ارتباط بازده اعضا بر یکدیگر نیز بر ریسک مجموعه تأثیر خواهد گذاشت، به بیان دیگر دریک مجموعه سرمایه‌گذاری هر چه تنوع بیشتر باشد، ریسک مجموعه کمتر خواهد شد.

بر اساس نظریه نوین سرمایه‌گذاری در حالت کلی ریسک را می‌توان به دو بخش ریسک سیستماتیک و ریسک غیر سیستماتیک دسته‌بندی کرد. ریسک غیر سیستماتیک که به آن ریسک قابل کنترل و یا ریسک اجتناب پذیر نیز گفته می‌شود فقط منحصر به یک دارایی است، برای اینکه آن ریسک در ارتباط با بخشی از بازده یک دارایی مطرح است. این میزان از ریسک مختص یک شرکت یا یک صنعت و ناشی از عوامل و پدیده‌هایی مانند اعتصابات کارگری، عملکرد مدیریت، رقابت تبلیغاتی، تغییر در سلیقه مصرف کنندگان و غیره است. ریسک سیستماتیک که آن را ریسک غیر قابل کنترل و یا ریسک اجتناب ناپذیر نیز می خوانند، آن قسمت از ریسک است که به شرایط عمومی بازار مربوط است. تغییر نرخ بهره،

نرخ برابری پول ملی در مقابل ارزهای خارجی، نرخ تورم، سیاستهای پولی و مالی، شرایط سیاسی و غیره از منابع ریسک سیستماتیک هستند (شهرآبادی و بشیری، ۱۳۹۳). سرمایه‌گذاران برای کاهش ریسک غیر سیستماتیک اقدام به خرید سهام شرکت‌های گوناگون و با نسبت های مختلف می‌کنند. این تنوع بخشی قادر به کاهش ریسک غیر سیستماتیک سرمایه‌گذاری خواهد بود؛ ولی قادر به کاهش یا حذف ریسک سیستماتیک نیست. در دهه ۱۹۵۰ مارکوتیز اثبات کرد چگونه در شرایط عدم اطمینان بر مبنای میانگین بازدهی و ریسک می‌توان با سرمایه‌گذاری در مجموعه‌ای متنوع از سهام یا دارایی‌ها که به سبد سهام، پرتفویو یا بدره معروف است، ریسک را کاهش و بازدهی را به حداکثر رساند (موتمنی و شریفی، ۱۳۹۰). او با این ایده که تصمیم‌گیری مالی از بده بستان بین ریسک و بازدهی سبد سهام به وجود می‌آید، به دو دلیل در مدیریت سرمایه‌گذاری، انقلاب ایجاد کرد: نخست اینکه فرض می‌کند، سرمایه‌گذار، ارزیابی کمی از ریسک و بازدهی سبد سهام با توجه هم‌زمان به بازدهی سبد سهام و حرکت هم زمان بازدهی سبدها نسبت به هم، انجام می‌دهد که این ایده اصلی در تنوع بخشی است. دوم اینکه فرآیند تصمیم‌گیری مالی را یک مسئله بهینه‌سازی در نظر می‌گیرد، یعنی سرمایه‌گذار از میان انواع مختلف سبدهای در دسترس، سبدی را انتخاب می‌کند که کمترین واریانس را دارد. متنوع سازی (مارکوویتز، ۱۹۵۲)، شیوه خاصی از متنوع سازی است که در تجزیه‌وتحلیل سبد سرمایه‌گذاری کاربرد دارد. این نوع از متنوع سازی با لحاظ کردن کوواریانس بین اوراق بهادار و ترکیب سرمایه هایی باهمبستگی کمتر به‌منظور کاهش ریسک در سبد سهام بدون به خطر انداختن بازدهی را شامل می‌شود، به عبارت دیگر همبستگی کمتر سرمایه ها در یک سبد سرمایه‌گذاری، ریسک کمتری را متوجه آن سبد خواهد کرد (موتمنی و شریفی، ۱۳۹۰).

۲-۱-٤. تعیین سبد بهینه

دو مؤلفه مهم در تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری، میزان ریسک و بازده دارایی‌های سرمایه‌ای است. اغلب، سرمایه‌گذاران به دنبال حداکثر نمودن بازدهی خود در سطح معینی از ریسک و با کمینه نمودن ریسک در سطح معینی از بازده هستند. مارکوویتز با ارائه مدل میانگین واریانس خود نشان داد. با تشکیل سبدی از دارایی‌های مالی این امکان به وجود می‌آید که در سطح معینی از بازده ریسک را کاهش داد. این امکان به دلیل نبود همبستگی کامل بین بازده دارایی‌های مالی مختلف به وجود می‌آید. افراد مختلف بر اساس میزان مطلبیت مورد انتظارشان دست به سرمایه‌گذاری می زنند و از مصرف امروز به امید مصرف بیشتر در آینده چشم پوشی می کنند. تابع مطلوبیت هر سرمایه‌گذار با توجه به ترجیحات همان شخص تعیین می‌شود که لزوما با سایر سرمایه‌گذاران یکسان نخواهد بود (راعی و علی بیگی، ۱۳۸۹).

ریسک و بازده معیارهایی هستند که میزان مطلوبیت سرمایه‌گذار را از انتخاب مجموعه دارایی‌ها مشخص می‌کنند، انتخاب مجموعه دارایی بهینه اغلب با تبادل بین ریسک و بازده صورت می‌گیرد و هرچه ریسک مجموعه دارایی بیشتر باشد، سرمایه‌گذاران انتظار دریافت بازده بالاتری را خواهند داشت. شناسایی مرز کارای مربوط به سبد دارایی‌ها این امکان را به سرمایه‌گذاران می‌دهد که بر اساس تابع مطلوبیت و درجه ریسک گریزی و ریسک پذیری خود، بیشترین بازده مورد انتظار را از سرمایه‌گذاری خود به دست آورند. هر یک از سرمایه‌گذاران بر مبنای درجه ریسک گریزی خود، نقطه ای را بر روی مرز کارا انتخاب کرده و ترکیب پرتفوی خود را با هدف حداکثر کردن بازده و کمینه کردن ریسک تعیین می‌کنند (راعی و پویانفر، ۱۳۸۳).

بهینه‌سازی پرتفوی عبارت است از انتخاب بهترین ترکیب از دارایی‌های مالی به نحوی که باعث شود تا حد ممکن، بازده پرتفوی سرمایه‌گذاری حداکثر و ریسک پرتفوی حداقل شود. ایده اساسی نظریه مدرن پرتفوی این است که اگر در دارایی‌هایی که به‌طور کامل باهم همبستگی ندارند سرمایه‌گذاری شود، ریسک آن دارایی‌ها یکدیگر را خنثی کرده بنابراین می‌توان یک بازده ثابت را با ریسک کمتر به دست آورد (مارکوویتز، ۱۹۵۲).

به‌طورکلی، در ادبیات اقتصاد مالی و مباحث تعیین سبد بهینه، دو تئوری بیشتر موردتوجه قرار گرفته است که شامل تئوری مدرن پرتفوی و تئوری تعیین پرتفوی بهینه مبتنی بر سنجه‌های ریسک نامطلوب. در نظریه مدرن پرتفوی تخصیص بهینه دارایی‌ها و شناخت پر تفوی بهینه بر اساس بهینه‌سازی مبتنی بر میانگین و واریانس بازده، صورت می پذیرد. در نظریه دیگر، تخصیص بهینه دارایی‌ها و شناخت پرتفوی بهینه، بر اساس رابطه بازده و معیارهای ریسک نامطلوب، انجام می‌گیرد.

(مارکوویتز، ۱۹۵۲)، بنیانگذار ساختاری مشهور به تئوری مدرن پرتفوی است. قبل از مارکوویتز تئوری موجود در مورد سرمایه‌گذاری ها، تئوری سنتی بود، در این روش، عقیده بر آن بود که تنوع بخشیدن به سرمایه‌گذاری باعث کاهش ریسک آن می‌شود ولی قادر به اندازه‌گیری مقداری آن نبودند، الگوی حل مسئله انتخاب سبد مالی بهینه، اولین بار توسط مارکوویتز ارائه‌شده است مدل میانگین واریانس مارکوویتز، بر اساس سطح مشخصی از مقادیر بازده، مقادیر بهینه ریسک را بر اساس حداقل کردن واریانس مجموع دارایی‌های موجود در پرتفوی به دست می‌آورد (مارکوویتز، ۱۹۵۲). تحلیل سبد بهینه مارکوویتز بر مبنای فرضیات زیر استوار است:

۱) سرمایه‌گذاران در پی حداکثر نمودن بازده مورد انتظار هستند و در یک سطح مشخصی از ریسک، بازده بالاتری را ترجیح می‌دهند و بالعکس برای یک سطح معین از بازدهی، خواهان حداقل ریسک هستند.

۲) سرمایه‌گذاران ریسک گریزند و دارای مطلوبیت مورد انتظار صعودی می‌باشند و منحنی مطلوبیت نهایی ثروت آن‌ها کاهنده است.

۳) اتخاذ تصمیم سرمایه‌گذار بر اساس بازدهی و انحراف معیار مورد انتظار است؛ بنابراین، منحنی بی‌تفاوتی سرمایه‌گذاران، تابعی از نرخ بازده و انحراف معیار مورد انتظار است.
۴) سرمایه‌گذاران افق سرمایه‌گذاری یک دوره ای داشته و این برای همه سرمایه‌گذاران، یکسان است.
۵) بازارها کامل هستند (هزینه مالیات و معاملات وجود ندارد).

مارکوویتز، ریسک را واریانس یا انحراف معیار از بازده، می داند. اگر چه این فرضیات ساده و درعین‌حال بسیار قوی مارکوویتز توسط بسیاری از سنت گرایان مورد چالش قرار گرفته اما او در مدل انتخاب پرتفوی خود، نشان داد که چگونه سرمایه‌گذار منطقی، سبد بهینه را تحت شرایط عدم اطمینان، انتخاب می‌کند. مارکویتز فرض کرد که برای سرمایه‌گذاران، علاوه بر بازده، ریسک هم، مهم است. سبد بهینه، سبدی است که برای بازده معین، کمترین ریسک و یا برای ریسک معین، بیشترین بازدهی را داشته باشد. به مجموعه این سبدهای بهینه، مرز کارا گفته می‌شود که سرمایه‌گذار از میان آن‌ها، سبدی را انتخاب می‌کند که بیشترین تناسب را با وضعیت او یعنی تابع مطلوبیت او دارد، به عبارت دیگر، سرمایه‌گذاران در انتخاب‌های خود، به دو عامل توجه می کنند: الف – بازده مورد انتظار بالا که عامل مطلوب است. ب– عدم اطمینان بازده، که عامل نامطلوب است.

۲-۲. پیشینه تحقیق

اصغرپور و رضازاده(۱۳۹۴)، در مقاله‌ای به بررسی تعیین سبد بهینه سهام با استفاده از روش ارزش در معرض خطر پرداختند. هدف اصلی این مطالعه تعیین پرتفوی بهینه سهام شرکت‌های صنایع غذایی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بود در این راستا از آمار و اطلاعات قیمت‌های هفتگی سهام شرکت‌های منتخب طی دوره دی ماه ۱۳۸۷تا دی ماه۱۳۹۰ استفاده شده است. یافته‌های تجربی این مطالعه شامل محاسبه ارزش در معرض خطر VaR هر یک از سهام با رویکرد پارامتریک و روش واریانس-کوواریانس و تعیین وزنه‌ای بهینه پرتفوی متشکل از سهام شرکت‌های مذکور می‌باشد. بهینه‌سازی سبد سهام به‌صورت حداقل‌سازی ارزش در معرض خطر پرتفوی با توجه به بازده مورد انتظار معین از طریق برنامه ریزی غیرخطی انجام یافته است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، بالاترین وزن در سبد بهینه به سهامی تعلق دارد که بازدهی مورد انتظاری بالایی داشته و پایین‌ترین ارزش در معرض خطر را در بین شرکت‌های مورد مطالعه دارند . همچنین سبد بهینه تعیین شده حساسیتی نسبت به تغییر سطح اطمینان VaR محاسبه شده نداشته و افزایش سطح اطمینان بدون تغییر وزن‌های سبد بهینه، تنها میزان ارزش در معرض خطر سهام و سبد را افزایش می‌دهد.

ابوالفتحی (۱۳۹۵)، در رساله خود به کشف پرتفوی سهام با استفاده از محدودیت کاردینال پرداخته است. هدف این پژوهش، ایجاد مدلی هوشمند برای انتخاب سبد بهینهٔ سهام با استفاده از الگوریتم تکامل تفاضلی مقید بهبودیافته بود. به این منظور، ریسک و بازدهٔ مورد انتظار شرکت‌های دارویی و

سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، به‌صورت ماهیانه بررسی شده است. نمونهٔ آماری پژوهش، شامل داده‌های مالی ۳۲ شرکت دارویی و ۲۸ شرکت سرمایه‌گذاری بورس ایران، طی سال‌های ۱۳۸۹تا۱۳۹۳ است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که الگوریتم به کاررفته، توانایی انتخاب سبد بهینه سهام را با درنظرگرفتن تعاملات بین ریسک و بازده دارد، ضمن آنکه بر اساس نتایج مکتسبه، تشکیل پرتفوی سهام متشکل از شرکت‌های دارویی، نسبت به شرکت‌های سرمایه‌گذاری، بهینه‌تر بوده است.

عطرچی و رامتین نیا (۱۳۹۷)، به حداقل سازی ریسک سبد سهام با قید بیشترین مقدار بازدهی ماهانه با رویکرد ارزش در معرض ریسک مشروط و الگوریتم تکامل تفاضلی ۱۰ شرکت برتر بورس تهران در بازه ۱۳۹۰ ۱۳۹۴ پرداختند. آنها نشان دادند که رویکرد تکامل تفاضلی با معیار ارزش در معرض ریسک مشروط، نسبت به رویکرد ساده الگوریتم تصادفی، دارای بازدهی بهتر بوده و نتایج پس آزمایی ماهانه در این روش نیز نسبت به الگوریتم تصادفی مناسب تر است. در این تحقیق جهت تصمیم سازی و انتخاب شرکتهای موجه در سرمایه گذاری، به رتبه بندی شرکت‌ها توسط سازمان بورس، اتکا شده است.

۳. روش تحقیق

تحقیق حاضر بر اساس هدف از نوع کاربردی می‌باشد که از طریق میانگین واریانس طراحی شده توسط مارکویتز، میانگین بازده مورد انتظار و واریانس ریسک پرتفوی، را نشان می‌دهد. اطلاعات و داده‌های متغیرهای مورد مطالعه تحقیق از صورت‌های مالی حسابرسی شده شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران و در مواردی نیز با استفاده از نرم‌افزارهای اطلاعاتی «ره‌آورد نوین» و وب‌سایت‌های مرتبط با بورس اوراق بهادار تهران، که حاوی داده‌های بازار سرمایه‌ای تهران می‌باشند، در بازه زمانی۱۳۹۱ الی ۱۴۰۲ گردآوری شده است.

در مدل میانگین واریانس طراحی شده توسط مارکویتز، میانگین، بازده مورد انتظار را نشان می‌دهد و واریانس، ریسک پرتفوی می‌باشد. برای به دست آوردن انتخاب سبد سرمایه بهینه در روش مارکوویتز که حداقل واریانس برای سطح خاصی از بازده است، مدل برنامه‌ریزی خطی به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Minz = \delta_P^2 \qquad (۲)$$

$$St: r_p^- = \sum_{j=1}^{n} w_j r_j^-$$
$$\sum_{j=1}^{n} w_j = 1$$
$$w_j > 0$$
$$\delta_P^2 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_i w_j COV(r_i^-, r_j^-)$$

۳-۱. معرفی متغیرهای تحقیق

w_i: وزن مربوط به سهم i ام در سبد سهام

$\bar{r_p}$: بازدهی مورد انتظار در سبد سهام

$\bar{r_i}$: بازدهی سهم i ام

δ_p^2: واریانس بازده سبد سهام

واریانس بازده سبد سهام طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

در این تحقیق، از هشت متغیر به‌عنوان متغیر تعدیل‌گر برای انجام تجزیه وتحلیل‌های گسترده تر، استفاده شده است، که به شرح زیر می‌باشند:

ROA: این نسبت نشان‌دهنده این است که در برابر هر ریال سرمایه‌گذاری چه قدر بازده نصیب شرکت می‌شود. این نسبت به‌طور ضمنی می‌گوید که تنها سرمایه‌گذاری مهم نیست بلکه بازدهی که نصیب شرکت می‌شود مهم است و بازده است که به همراه عوامل دیگر برای سهام‌دار، ایجاد ارزش می‌کند.

EPS: سود خالص بدست آمده شرکت در یک دوره مالی مشخص (مثال یک سال) به ازای هر سهم عادی است.

E/P: سرمایه‌گذاران برای کسب یک ریال سود روی هر سهم، چقدر حاضرند بپردازند.

DPS: سود تقسیمی هر سهم از تقسیم کل سود قابل تقسیم به تعداد سهام عادی منتشره شرکت به دست می‌آید.

آخرین قیمت سهام: آخرین قیمت سهام هر شرکت در انتهای هر روز تهیه می‌شود و بر روی این داده‌ها تحلیل‌های مختلف انجام می‌گیرد

جریان‌های نقدی عملیاتی : عبارت است از جریان نقد ورودی و خروجی ناشی از فعالیت‌های اصلی و مستمر مولد درآمد عملیاتی واحد تجاری و نیز آن دسته از جریان‌های نقدی که ماهیتاً به‌طور مستقیم قابل ارتباط با سایرطبقه های جریان‌های نقدی صورت جریان وجوه نقد نمی باشند.

سهام شناوری: سهامی است که در دست سهامداران جز (حداکثر ۸ درصد) می‌باشد و مدیریتی نیست

بازده: تغییر در ثروت (دارایی) حاصل از این سرمایه‌گذاری است. این تغییر یا می‌تواند به واسطه‌ی جریان‌های نقدی مانند بهره یا سود سهام باشد یا به واسطه ی تغییر مثبت یا منفی در قیمت دارایی.

٤. یافته‌ها

اولین گام در تحلیل آماری، تعیین مشخصات خلاصه‌شده داده‌ها و محاسبه شاخصهای توصیفی می‌باشد که به این منظور از شاخصهای مرکزی و پراکندگی می‌توان استفاده نمود. شاخصهای مرکزی و پراکندگی استفاده شده به ترتیب میانگین و انحراف معیار می‌باشد که شامل بیست شرکت فعال در بازار بورس ایران در بازه زمانی ۱۳۹۱ –۱۴۰۲ می‌باشد که در جدول (۱)، آورده شده است.

جدول (۱): اسامی شرکت‌های مورد مطالعه

البرزدارو	پتروشیمی فن‌آوران	شیمی دارو پخش	فولاد خوزستان
ایران خودرو	تراکتورسازی	شیمیایی فارس	فولاد مبارکه اصفهان
ایران دارو	چادرملو	صنعتی سپاهان	فولاد خراسان
پتروشیمی خارک	چرخشگر	فرآوری مواد معدنی	قطعات اتومبیل
پتروشیمی شازند	دوده صنعتی پارس	فولاد امیرکبیر کاشان	کارخانجات دارو پخش

منبع: سازمان بورس ایران

٤-۱. بازده سرمایه‌گذاری شرکت‌ها ROA

جدول (۲)، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی بازده سرمایه‌گذاری شرکت‌ها ROA در بازه زمانی۱۳۹۱الی ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. میانگین بازده سرمایه‌گذاری شرکت‌ها ROA ، ۰/۱۷۲ ریال و میانه ۰/۱۴۸ریال می‌باشد، و بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین بازده سرمایه‌گذاری شرکت‌ها ROA به ترتیب برابربا۰/۶۲۱ ریال و ۰/۳۷۰- ریال است.

٤-۲. سود خالص شرکت‌ها EPS

جدول (۲)، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی سود خالص شرکت‌ها EPS به ازای هر سهم در بازه زمانی۱۳۹۱الی ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. میانگین سود خالص شرکت‌ها EPS ، ۱۴۱۲/۱۱۱ ریال و میانه ۸۱۳ ریال می‌باشد، و بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین سود خالص شرکت‌ها EPS به ترتیب برابر با ۱۶۸۹۸/۰۰ ریال و ۵۵۳- ریال است.

٤-۳. تمایل پرداخت سرمایه‌گذاران برای کسب سود E/P

جدول (۲)، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی تمایل پرداخت سرمایه‌گذاران برای کسب سود E/P به ازای هر سهم در بازه زمانی ۱۳۹۱ الی ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. میانگین تمایل پرداخت سرمایه‌گذاران برای کسب سود E/P، ۰/۱۶۱ ریال و میانه ۰/۱۵۲ ریال می‌باشد، و بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین تمایل پرداخت سرمایه‌گذاران برای کسب سود E/P به ترتیب برابربا ۲/۶۴۲ ریال و ۱/۹۲۵- ریال است.

٤-٤. سود تقسیمی DPS

جدول (۲)، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی سود تقسیمی DPS به ازای هر سهم در بازه زمانی ۱۳۹۱ الی ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. میانگین سود تقسیمی DPS ، ۱۱۶۰/۰۲۵ ریال و میانه ۵۲۲/۵۰ ریال می‌باشد، و بزرگ‌ترین و کوچکترین سود تقسیمی DPS به ترتیب برابر با ۱۶۵۰۰ ریال و ۰/۰۰۰ ریال است.

٤-٥. آخرین قیمت سهام latest prices

جدول (۲)، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی آخرین قیمت سهام latest prices به ازای هر سهم در بازه زمانی ۱۳۹۱ الی ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. میانگین آخرین قیمت سهام latest prices، ۸۵۹۲/۸۹۴ ریال و میانه ۴۸۷۰ ریال می‌باشد، و بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین آخرین قیمت سهام latest prices به ترتیب برابر با ۱۰۲۶۰۰ ریال و ۶۳۸ ریال است.

٤-٦. جریان‌های نقدی عملیاتی Ocflow

جدول (۲)، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی جریان‌های نقدی عملیاتیOcflow در بازه زمانی ۱۳۹۱ الی ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. میانگین جریان‌های نقدی عملیاتیOcflow، ۴۱۹۳۸۹۷ ریال و میانه ۴۴۵۲۴۵ ریال می‌باشد، و بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین جریان‌های نقدی عملیاتی Ocflow به ترتیب برابر با ۷۹۸۶۲۲۵۲ ریال و۲۴۸۸۶۲۱۰- ریال است.

٤-٧. سهام شناوری fstock

جدول (۲)، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی سهام شناوری در بازه زمانی ۱۳۹۱ الی ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. میانگین سهام شناوری fstock، ۲/۹۶e+۰۸ و میانه ۱۰۴۸۰۶۴۰ ریال می‌باشد، و بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین جریان‌های نقدی عملیاتیOcflow به ترتیب برابر با ۹/۲۷e+۰۹ و۲۱۹۰۰۰ است.

٤-٨. بازده RETURNS

جدول (۲)، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی بازده شرکت RETURNS (تغییر در ثروت (دارایی) حاصل از این سرمایه‌گذاری) در بازه زمانی۱۳۹۱ الی ۱۴۰۲ را نشان می‌دهد. میانگین بازده شرکت RETURNS، ۰/۸۲۹۳ ریال و میانه ۰/۳۸۸۰ ریا می‌باشد، و بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین بازده شرکت RETURNS به ترتیب برابربا، ۹/۲۱۸۲۱ و ۰/۸۰۲۸- است.

جدول (۲): آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

نام متغیر	تعداد مشاهدات	میانگین	میانه	ماکزیمم	مینیمم	انحراف معیار
بازده سرمایه‌گذاری شرکت‌ها (ROA)	۱۸۰	۰/۱۷۲	۰/۱۴۸	۰/۶۲۱	-۰/۳۷۰	۰/۱۵۴
سود خالص شرکت‌ها (EPS)	۱۸۰	۱۴۱۲/۱۱	۸۱۳	۱۶۸۹۸	-۵۵۵۳	۲۴۴۰/۴۷۵

نام متغیر	تعداد مشاهدات	میانگین	میانه	ماکزیمم	مینیمم	انحراف معیار
تمایل پرداخت سرمایه‌گذاران برای کسب سود (E/P)	۱۸۰	۰/۱۶۱۸	۰/۱۵۲۷	۲/۶۴۰	−۱/۹۲۵	۰/۲۸۷۷
سود تقسیمی (DPS)	۱۸۰	۱۱۶۰/۰۲۵	۵۲۲/۵۰۰	۱۶۵۰۰	۰/۰۰۰	۲۲۲۱/۹۵۶
آخرین قیمت سهام (latest prices)	۱۸۰	۸۵۹۲/۸۹۴	۴۸۷۰	۱۰۲۶۰۰	۹۴۲	۱۱۰۹۷/۱۶
جریان‌های نقدی عملیاتی (Ocflow)	۱۸۰	۴۱۹۳۸۹۷	۴۴۵۲۴۵	۷۹۸۶۲۲۵۲	−۲۴۸۸۶۲۱۰	۱۰۰۱۰۶۸۱
سهام شناوری (fstock)	۱۸۰	۲/۹۶e+۰۸	۱۰۴۸۰۶۴	۹/۲۷e+۰۹	۲۱۹۰۰۰	۱/۱۸e+۰۹
بازده (RETURNS)	۱۸۰	۰/۸۲۹۳	۰/۳۸۸۰	۹/۲۱۸۲	−۰/۸۰۲۸	۱/۴۸۹۱

منبع: یافته‌های تحقیق

٤-۹. بازده شرکت‌ها

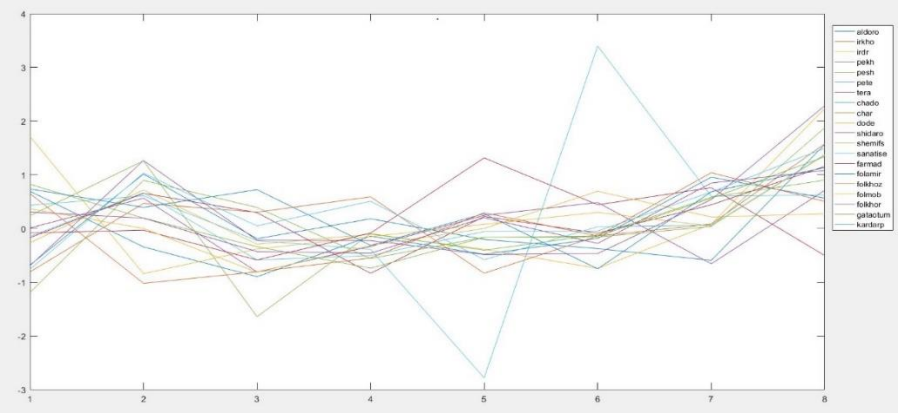
جدول (۳)، بازده شرکت‌های مورد مطالعه بر اساس آخرین قیمت سهام شرکت در بازه زمانی ۱۳۹۱ الی ۱۴۰۲ نشان می‌دهد.

جدول (۳): بازده شرکت‌های موردمطالعه بر اساس آخرین قیمت سهام شرکتها

سال / نام شرکت‌ها	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹٤	۱۳۹۵	۱۳۹٦	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱٤۰۲
البرزدارو	----	−۰/۶۷۸	۱/۰۱۷	−۰/۱۸۷۲	۰/۱۸۴۴	−۰/۲۰۰۲	−۰/۳۷۱۱	−۰/۵۹۰۳	۱/۵۷۰۵
ایران خودرو	----	−۰/۷۵۶	۱/۰۳۲۷	۰/۰۵۱۵	۰/۵۱۰۹	−۰/۵۷۷	−۰/۰۳۷۶	۰/۰۶۳۷۰	۱/۳۸۲
ایران دارو	----	−۰/۲۶۱	۰/۷۲۰	−۰/۲۸۸۷	−۰/۱۰۳	−۰/۳۸۲	−۰/۷۳۸۲	۰/۰۸۳۰	۲/۲۳۸
پتروشیمی خارک	----	۰/۰۲۱۶	۰/۵۶۹	−۰/۸۰۵۵	−۰/۳۳۰۹	−۰/۲۴۷۸	۰/۴۸۷۷	−۰/۶۵۳	۰/۷۱۴۴
پتروشیمی شازند	----	۰/۲۴۱	۱/۲۶۳	−۱/۶۳۷	−۰/۰۹۲۴	−۰/۴۰۰۸	−۰/۱۱۳	۰/۵۸۵۷	۰/۹۰۳۴
پتروشیمی فن‌آوران	----	۰/۴۳۴۹	۰/۶۱۱۶	−۰/۲۲۱۹	−۰/۳۸۵۷	−۲/۷۷۶	۳/۳۹۹	۰/۶۰۳۲	۰/۶۲۸۴
تراکتورسازی	----	−۰/۱۶۹	۰/۶۵۸۹	۰/۲۹۹۴	−۰/۸۳۰۸	۰/۲۲۶۹	−۰/۰۸۳۵	۰/۴۴۴	۱/۱۶۰
چادرملو	----	۰/۶۹۷۴	−۰/۳۳۹	−۰/۸۹۳	−۰/۱۳۸۸	−۰/۴۷۷۸	−۰/۱۸۰۳	۰/۹۵۹۵	۰/۵۶۷۷
چرخشگر	----	−۰/۸۰۵	۰/۴۷۰۹	۰/۳۰۷۵	۰/۵۹۲	−۰/۸۲۹۶	−۰/۱۳۷۰	۰/۰۸۵۹	۱/۵۸۰۴
دوده صنعتی پارس	----	۱/۷۱۷	−۰/۸۳۸	−۰/۳۷۸	−۰/۱۴۹۱	۰/۰۸۱۱	۰/۳۰۴۴	۰/۰۴۸۱	۱/۳۶۷۵
شیمی دارو پخش	----	−۰/۶۹۰	۱/۲۶۸	−۰/۲۱۴۰	−۰/۲۲۰۷	−۰/۴۸۱۱	−۰/۴۶۲۷	۰/۵۴۱۳	۲/۲۹۰۳
شیمیایی فارس	----	۰/۸۲۶۱	۰/۱۹۷۱	−۰/۳۳۴۷	−۰/۷۳۶۱	−۰/۱۶۱۷	−۰/۱۳۸۷	۰/۵۶۵۹	۱/۳۴۱۵
صنعتی سپاهان	----	−۰/۱۴۵	۰/۶۶۷۵	−۰/۵۸۲	−۰/۵۰۱۱	−۰/۰۵۲۹	−۰/۰۴۲۲	۰/۶۸۳۸	۱/۴۹۷
فرآوری مواد معدنی	----	−۰/۰۷۷	−۰/۰۲۸	−۰/۵۸۲	−۰/۰۸۱	۱/۳۱۷۹	۰/۴۴۴۸	۰/۷۶۳۴	−۰/۵۰۱۴
فولاد امیرکبیر کاشان	----	۰/۷۳۹	۰/۳۹۶۵	۰/۷۲۶۵	−۰/۳۱۱	−۰/۲۷۹۳	−۰/۷۴۷۹	۰/۶۸۶۲	۱/۱۳۷۷

سال / نام شرکت‌ها	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹٤	۱۳۹٥	۱۳۹٦	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱٤۰۲
فولاد خوزستان	----	۰/۶۵۴۹	−۱/۰۱۶	−۰/۸۰۲۷	−۰/۵۴۵۲	۰/۲۹۵۲	−۰/۱۳۵۳	۱/۰۴۲۴	۰/۵۰۶۴
فولاد مبارکه اصفهان	----	۰/۳۷۰۴	۰/۰۰۵۵	−۰/۸۱۱۶	−۰/۳۱۳	۰/۰۰۳۵۵	۰/۶۹۷۰	۰/۲۱۷۱	۰/۲۷۷۴
فولاد خراسان	----	۰/۳۱۰۰	۰/۱۹۷۰	−۰/۴۲۶۱	−۰/۴۵۶۳	۰/۲۰۳۹	−۰/۲۷۴	۰/۸۴۹۷	۱/۰۸۴۲
قطعات اتومبیل	----	−۱/۱۸۹	۰/۸۹۸۹	۰/۳۹۴۸	−۰/۵۵۷۰	−۰/۱۶۰۵	−۰/۱۵۶۶	۰/۰۴۲۰	۱/۸۸۰
کارخانجات دارو پخش	----	−۰/۷۵۶	۱/۰۳۲۷	۰/۰۵۱۵	۰/۵۱۰۹	−۰/۵۷۷	۰/۰۳۷۶	۰/۰۶۳۷	۱/۳۸۲۹

منبع: یافته‌های تحقیق



نمودار(۲): بازده شرکت‌ها بر اساس آخرین قیمت

منبع: یافته‌های تحقیق

٤-۱۰. انتخاب سبد کارا با توجه بازده آخرین قیمت سهام شرکت‌ها

انتخاب سبد کارا بر اساس معیار مارکویتز (میانگین بازده مورد انتظار) با توجه بازده آخرین قیمت سهام شرکت‌های مورد مطالعه در بازار بورس و اوراق بهادار با ۱۰ استراتژی مورد بررسی قرار گرفت که به شرح جدول (۴)، می‌باشد:

جدول (٤): انتخاب سبد کارا با توجه بازده آخرین قیمت سهام

سال / نام شرکت‌ها	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
البرزدارو	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ایران خودرو	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ایران دارو	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
پتروشیمی خارک	۰/۰۴۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
پتروشیمی شازند	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

سال / نام شرکت‌ها	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
پتروشیمی فن‌آوران	۰/۰۶۵	۰/۰۷۲	۰/۰۹۸	۰/۱۱۵۹	۰/۱۳۱۱	۰/۱۳۷۷	۰/۱۴۱۰	۰/۱۴۴۳	۰	۰
تراکتورسازی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
چادرملو	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
چرخشگر	۰/۲۰۳۰	۰/۱۴۲۲	۰/۰۱۶۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دوده صنعتی پارس	۰/۰۳۵۷	۰/۰۴۴۸	۰/۰۴۳۶	۰/۰۱۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شیمی دارو پخش	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شیمیایی فارس	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
صنعتی سپاهان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
فرآوری مواد معدنی	۰/۴۰۷۳	۰/۴۰۵۸	۰/۳۷۷۰	۰/۳۴۶۸	۰/۳۰۵۱	۰/۲۵۸۵	۰/۱۸۷۴	۰/۱۰۶۶	۰/۰۲۵۹	۰
فولاد امیرکبیر کاشان	۰/۲۴۷۷	۰/۲۷۵	۰/۳۲۱۶	۰/۴۱۷	۰/۵۰۸	۰/۵۹۵۰	۰/۶۷۴۹	۰/۷۵۲۳	۰/۸۲۹۸	۱
فولاد خوزستان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
فولاد مبارکه اصفهان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
فولاد خراسان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
قطعات اتومبیل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کارخانجات دارو پخش	۰	۰/۰۵۹۲	۰/۱۶۲۶	۰/۱۲۶۰	۰/۰۷۰۴	۰/۰۱۵۵	۰	۰	۰	۰

منبع: یافته‌های تحقیق

استراتژی یک نشان می‌دهد؛ سرمایه‌گذار باید سبد انتخابی خود را ۰/۰۴۱ درصد به سهم پتروشیمی خارک، ۰/۰۶۵ درصد به سهم پتروشیمی فن‌آوران، ۰/۲۰۳۰ درصد به سهم چرخشگر، ۰/۰۳۵۷ درصد به سهم دوده صنعتی پارس، ۰/۴۰۷ درصد به فرآوری مواد معدنی و ۰/۲۴۷۷ درصد آن را به سهم فولاد امیرکبیر کاشان اختصاص دهد.

استراتژی دوم نشان می‌دهد، سرمایه‌گذار باید سبد انتخابی خود را ۰/۰۷۲ درصد به سهم پتروشیمی فن‌آوران، ۰/۱۴۲۲ درصد به سهم چرخشگر، ۰/۰۴۴۸ درصد به سهم دوده صنعتی پارس، ۰/۴۰۵۸ درصد به فرآوری مواد معدنی، ۰/۲۷۵ درصد به سهم فولاد امیرکبیر کاشان و ۰/۰۵۹۲ درصد آن را به سهم کارخانجات دارو پخش اختصاص دهد.

استراتژی سوم نشان می‌دهد، سرمایه‌گذار باید سبد انتخابی خود را ۰/۰۹۸ درصد به سهم پتروشیمی فن‌آوران، ۰/۰۱۶۱ درصد به سهم چرخشگر، ۰/۰۴۳۶ درصد به سهم دوده صنعتی پارس، ۰/۳۷۷۰ درصد به فرآوری مواد معدنی، ۰۰/۳۲۱۶ درصد به سهم فولاد امیرکبیر کاشان و ۰/۱۶۲۶ درصد آن را به سهم کارخانجات دارو پخش اختصاص دهد.

استراتژی چهارم نشان می‌دهد، سرمایه‌گذار باید سبد انتخابی خود را ۰/۱۱۵۹ درصد به سهم پتروشیمی فن‌آوران، ۰/۰۱۱ درصد به سهم دوده صنعتی پارس، ۰/۳۴۶۸ درصد به سهم فرآوری مواد معدنی،

۰/۴۱۷۴ درصد به سهم فولاد امیرکبیر کاشان و ۰/۱۲۶۰ درصد آن را به سهم کارخانجات دارو پخش اختصاص دهد.

استراتژی پنجم نشان می‌دهد، سرمایه‌گذار باید سبد انتخابی خود را ۰/۱۱۵۹ درصد به سهم پتروشیمی فن‌آوران، ۰/۳۰۵۱ درصد به سهم فرآوری مواد معدنی، ۰/۵۰۸۷ درصد به سهم فولاد امیرکبیر کاشان و ۰/۰۷۰۴ درصد آن را به سهم کارخانجات دارو پخش اختصاص دهد.

استراتژی ششم نشان می‌دهد، سرمایه‌گذار باید سبد انتخابی خود را ۰/۱۳۱۱ درصد به سهم پتروشیمی فن‌آوران، ۰/۲۵۸۵ درصد به سهم فرآوری مواد معدنی، ۰/۵۹۵۰ درصد به سهم فولاد امیرکبیر کاشان و۰/۰۱۱۵ درصد آن را به سهم کارخانجات دارو پخش اختصاص دهد.

استراتژی هفتم نشان می‌دهد، سرمایه‌گذار باید سبد انتخابی خود را ۰/۱۳۷۷ درصد به سهم پتروشیمی فن‌آوران، ۰/۱۸۷۴ درصد به سهم فرآوری مواد معدنی و ۰/۶۷۴۹ درصد آن را به سهم فولاد امیرکبیر کاشان اختصاص دهد.

استراتژی هشتم نشان می‌دهد، سرمایه‌گذار باید سبد انتخابی خود را ۰/۱۴۱۰ درصد به سهم پتروشیمی فن‌آوران، ۰/۱۰۶۶ درصد به سهم فرآوری مواد معدنی و ۰/۷۵۲۳ درصد آن را به سهم فولاد امیرکبیر کاشان اختصاص دهد.

استراتژی نهم نشان می‌دهد، سرمایه‌گذار باید سبد انتخابی خود را ۰/۱۴۴۳ درصد به سهم پتروشیمی فن‌آوران، ۰/۰۲۵۹ درصد به سهم فرآوری مواد معدنی و ۰/۸۲۹۸ درصد آن را به سهم فولاد امیرکبیر کاشان اختصاص دهد.

استراتژی دهم نشان می‌دهد، سرمایه‌گذار باید ۱۰۰درصد سبد انتخابی خود را به سهم فولاد امیرکبیر کاشان اختصاص دهد.

استراتژی یازدهم نشان می‌دهد، سرمایه‌گذار بهتر است درسبد انتخابی خود سهام‌های شرکت البرزدارو، ایران خودرو، ایران دارو، پتروشیمی شازند، تراکتورسازی، چادرملو، شیمی دارو پخش، شیمیایی فارس، صنعتی سپاهان، فولاد خوزستان فولاد مبارکه اصفهان، فولادخراسان و قطعات اتومبیل کنار بگذارد.

۴-۱۱. انتخاب سبد کارا بازده آخرین قیمت سهام شرکت‌ها بر اساس بازده و ریسک

انتخاب سبد کارا بر اساس معیار مارکویتز (میانگین بازده مورد انتظار و ریسک) با توجه بازده آخرین قیمت سهام شرکت‌های مورد مطالعه در بازار بورس و اوراق بهادار بر اساس ۱۰ استراتژی به شرح زیر است.

جدول (۵): انتخاب سبد کارا بر اساس بازده و ریسک

نام	بازده	ریسک	نام	بازده	ریسک
استراتژی یکم	۰/۲۱۵۶	۰/۲۱۹۴	استراتژی ششم	۰/۲۹۷۷	۰/۳۰۸۱

نام	بازده	ریسک	نام	بازده	ریسک
استراتژی دوم	۰/۲۳۲۰	۰/۲۲۱۸	استراتژی هفتم	۰/۳۱۴۱	۰/۳۵۵۸
استراتژی سوم	۰/۲۴۸۴	۰/۲۲۸۴	استراتژی هشتم	۰/۳۳۰۵	۰/۴۱۴۰
استراتژی چهارم	۰/۲۶۴۹	۰/۲۴۳۱	استراتژی نهم	۰/۳۴۶۹	۰/۴۷۹۲
استراتژی پنجم	۰/۲۸۱۳	۰/۲۷۰۰	استراتژی دهم	۰/۳۶۳۳	۰/۶۱۸۲

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۵)، نشان می‌دهد:

اگر استراتژی یک انتخاب شود، میزان بازده ۰/۲۱۵۶ و میزان ریسک ۰/۲۱۹۴ می‌باشد. میزان ریسک و بازده تقریباً برابر است.

اگر استراتژی دو انتخاب شود، میزان بازده ۰/۲۳ و میزان ریسک ۰/۲۲ می‌باشد، میزان بازده بیشتر از ریسک است.

اگر استراتژی سه انتخاب شود، میزان بازده ۰/۲۴ و میزان ریسک ۰/۲۲ می‌باشد، میزان بازده بیشتر از ریسک است.

اگر استراتژی چهار انتخاب شود، میزان بازده ۰/۲۶ و میزان ریسک ۰/۲۴ می‌باشد، میزان بازده بیشتر از ریسک است.

اگر استراتژی پنج انتخاب شود، میزان بازده ۰/۲۸ و میزان ریسک ۰/۲۷ می‌باشد، میزان بازده بیشتر از ریسک است.

اگر استراتژی ششم انتخاب شود، میزان بازده ۰/۲۹۷۷ و ریسک ۰/۳۰۸۱ می‌باشد، میزان ریسک بیشتر از بازده است.

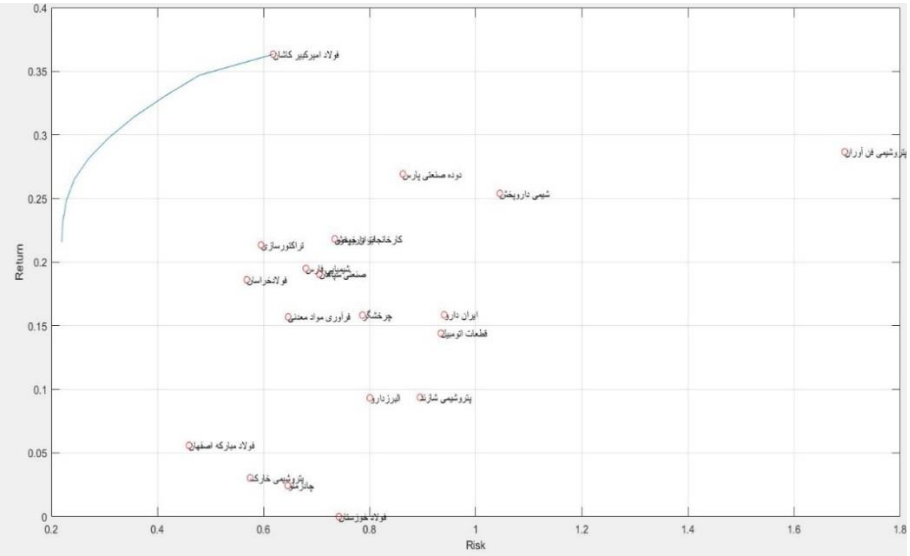
اگر استراتژی هفتم انتخاب شود، میزان بازده ۰/۳۱۴۱ و ریسک ۰/۳۵۵۸ می‌باشد، میزان ریسک بیشتر از بازده است.

اگر استراتژی هشتم انتخاب شود، میزان بازده ۰/۳۳ و ریسک ۰/۴۱۴۰ می‌باشد، میزان ریسک بیشتر از بازده است.

اگر استراتژی نهم انتخاب شود، میزان بازده ۰/۳۴۶ و ریسک ۰/۴۷ می‌باشد، میزان ریسک بیشتر از بازده است.

اگر استراتژی دهم انتخاب شود، میزان بازده ۰/۳۶۳ و ریسک ۰/۶۱۸۲ می‌باشد، میزان ریسک بیشتر از بازده است. بر اساس نتایج، استراتژی یک، کمترین بازده و ریسک و استراتژی دهم بیشترین بازدهی و ریسک را دار است.

٤-١٢. انتخاب سبد کارا بر اساس نمودار مرز کارایی بازده آخرین قیمت سهام شرکت‌ها بر اساس بازده و ریسک



نمودار (۳): انتخاب سبد کارا بر اساس نمودار مرز کارایی بازده آخرین قیمت سهام شرکت‌ها بر اساس بازده و ریسک

منبع: یافته های تحقیق

نمودار (۳)، انتخاب سبد کارا بر اساس نمودار مرز کارایی بازده آخرین قیمت سهام شرکت‌ها بر اساس بازده و ریسک نشان می‌دهد به عنوان مثال فولاد امیرکبیر کاشان از همه آیتم‌ها ریسک کمتر و بازده بیشتری دارد. دوده صنعتی پارس نسبت به پتروشیمی فن‌آوران، شیمی دارو پخش از ریسک کمتری برخوردار است. ولی نسبت به پتروشیمی فن‌آوران بازده کمتر و نسبت به شیمی دارو پخش بازده بیشتری دارد. فولاد خوزستان از همه آیتم‌ها ریسک بیشتر و بازده صفر دارد و نباید انتخاب گردد. چادرملو، پتروشیمی خارک و فولاد مبارکه ریسک بیشتر و بازده خیلی کمی دارند؛ و نباید انتخاب شوند.

انتخاب سبد سهام در مباحث سرمایه‌گذاری کار دشوار و سختی است. تصمیم‌گیری درباره اینکه کدام سهم در مقایسه با سایر سهام در وضعیت بهتری قرار دارد و شایستگی انتخاب شدن و قرار گرفتن در سبد سرمایه‌گذاری فرد را دارد و چگونگی تخصیص سرمایه بین این اوراق، مباحثی پیچیده است. از لحاظ نظری، موضوع انتخاب سبد سهام در حالت حداقل کردن ریسک، در صورت ثابت در نظر داشتن بازده، با استفاده از فرمول‌های ریاضی و از طریق یک معادله درجه دوم، قابل حل است، لیکن در عمل و

در دنیای واقعی با توجه به تعداد انتخاب‌های زیادی که در بازارهای سرمایه وجود دارد، رویکرد ریاضی مورد استفاده برای حل این مدل، نیازمند محاسبات و برنامه‌ریزی وسیعی است.

۵. نتیجه گیری پیشنهادات

همواره وجود یک بازار سرمایه فعال و پررونق به‌عنوان یکی از نشانه‌های توسعه‌یافتگی کشورها در سطح بین‌المللی شناخته می‌شود. در کشورهای توسعه‌یافته اکثر سرمایه‌گذاری از طریق بازارهای مالی انجام می‌پذیرد. مشارکت فعال افراد جامعه در بورس، متضمن حیات بازار سرمایه و توسعه پایدار کشور است. عمده‌ترین مسئله ای که سرمایه‌گذاران در این بازارها با آن مواجه هستند، تصمیم‌گیری جهت انتخاب اوراق بهادار مناسب برای سرمایه‌گذاری و تشکیل سبد بهینه سهام است. فرآیند سرمایه‌گذاری در یک حالت منسجم، مستلزم تجزیه وتحلیل ماهیت اصلی تصمیمات سرمایه‌گذاری است. هدف از مدیریت پرتفوی، انتخاب سبد سهام است، سبد سهامی که راهنمای سرمایه‌گذاران برای دستیابی به بیشترین بازده می‌باشد؛ فرآیند سرمایه‌گذاری به نحوه ی اقدام سرمایه‌گذاران در تصمیم‌گیری درباره انواع اوراق بهادار قابل داد و ستدی که باید در آنها سرمایه‌گذاری کنند و میزان و زمان آن مربوط می‌شود. روش‌های مختلفی برای فرآیند سرمایه‌گذاری مطرح شده است. نتایج تجزیه وتحلیل نشان می‌دهد تحلیل روش مبتنی بر ریسک و بازده در انتخاب سبد دارایی‌ها در بازار بورس اوراق بهادار تهران، مؤثر است. انتخاب سبد سهام در مباحث سرمایه‌گذاری کار دشوار و سختی است. تصمیم‌گیری درباره اینکه کدام سهم در مقایسه با سایر سهام در وضعیت بهتری قرار دارد و شایستگی انتخاب شدن و قرار گرفتن در سبد سرمایه‌گذاری فرد را دارد و چگونگی تخصیص سرمایه بین این اوراق، مباحثی پیچیده است. از لحاظ نظری، موضوع انتخاب سبد سهام در حالت حداقل کردن ریسک، در صورت ثابت در نظر داشتن بازده، با استفاده از فرمول‌های ریاضی و از طریق یک معادله درجه دوم قابل حل است، لیکن در عمل و در دنیای واقعی با توجه به تعداد انتخاب‌های زیادی که در بازارهای سرمایه وجود دارد، رویکرد ریاضی مورد استفاده برای حل این مدل، نیازمند محاسبات و برنامه‌ریزی وسیعی است. با توجه به اینکه رفتار بازار سهام از یک الگوی خطی پیروی نمی‌کند، به همین دلیل، روش‌های خطی رایج نیز نمی‌تواند در توصیف این رفتار مورد استفاده قرار گیرد و مفید واقع شود. با توجه به شرایط عدم قطعیت سرمایه‌گذار در تعیین عوامل مؤثر در فرآیند سرمایه‌گذاری ازجمله مقدار دقیق بازده و ریسک سهام، در این مقاله سعی شده است تا مدلی توسط برنامه‌ریزی غیر خطی و روش حل آن برای انتخاب بهینه پرتفوی ارائه گردد. بر اساس نتایج، روش ریسک و بازده در انتخاب سبد دارایی‌ها در بازار بورس اوراق بهادار تهران، تأثیرگذار است. ارتباط بین قیمت سهام و متغیرهای کلان اقتصادی همواره ثابت نیست و به علل مختلف، این همبستگی دچار تغییر می‌شود، بنابراین برای برازش مدل‌هایی که هدف آن پیش‌بینی افق‌های کوتاه‌مدت است بهتر است از سری‌های زمانی نزدیک‌تر استفاده نشود. شاید به دلیل آنکه بورس سهام ایران در

مقایسه با حجم اقتصاد کشور بسیار کوچک است، نمی‌تواند تغییرات واقعی در اقتصاد را به خوبی نشان دهد. از سوی دیگر از آنجا که اقتصاد ایران یک اقتصاد دولتی است، به دلیل وجود فضای بوروکراتیک و کندی مراحل تصمیم‌گیری تا اجرا، واکنش صورت گرفته در متغیرهای اقتصادی با تأخیر زمانی صورت می‌گیرد. در کلامی ساده‌تر، تغییر در برخی متغیرها از قبیل تورم، رشد اقتصادی و اشتغال، بلافاصله بر هزینه‌ها و درآمدهای شرکت اثر نمی‌گذارد و تأثیرات آن در طول زمان ظاهرمی‌شود و عکس‌العمل بازار نیز با تأخیر رؤیت می‌شود.

از آنجایی که وضعیت اقتصادی کشور با عملکرد بازار بورس رابطه‌ای نزدیک داشته و عملکرد بورس نیز به نحوه رفتار سهامداران بستگی دارد، بنابراین لزوم برگزاری کلاس‌های آموزشی جهت آشنا کردن سهامداران با مباحث سرمایه‌گذاری و انتخاب سهم، بسیار لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

به دلیل اهمیت صورت‌های مالی شرکت‌ها در ارزیابی و انتخاب سهم، بورس اوراق بهادار می‌بایست شرکت‌ها را ملزم نماید تا به موقع صورت‌های مالی درستی را در اختیار این سازمان جهت اطلاع‌رسانی به سهامداران قرار دهند.

به بورس اوراق بهادار پیشنهاد می‌شود اطلاعات صحیح و دقیقی را در مورد مدیریت شرکت‌ها و به‌ویژه میزان تجربه و سوابق آن‌ها در اختیار سهامداران به‌منظور اتخاذ تصمیمات صحیح‌تر قرار دهد.

استفاده از وسایل ارتباط‌جمعی به‌ویژه رادیو و تلویزیون برای آشنا کردن سهامداران با فنون تحلیل و ارزیابی سهام و به‌ویژه تحلیل بنیادی می‌تواند در افزایش آگاهی سهامداران بسیار مؤثر باشد.

بورس اوراق بهادار می‌تواند با نظارت بر عملکرد مؤسسات فعال در زمینه آموزش سرمایه‌گذاری به بهبود عملکرد این مؤسسات و در نتیجه آشنا شدن سهامداران با نکات مهم در ارزیابی و انتخاب سهم، کمک نماید که این امر می‌تواند به افزایش دید بلندمدت نسبت به سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار منجر گردد.

بورس اوراق بهادار می‌تواند با فرستادن اطلاعات مهم در زمینه فنون انتخاب سهم به‌ویژه تحلیل بنیادی و همچنین، رویدادهای سیاسی و اقتصادی مهم به پست الکترونیکی سهامداران به افزایش آگاهی آن‌ها و در نتیجه بهبود تصمیماتشان کمک نماید.

٦. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Aboalfathi, H. (2016). A Discovery of stock portfolio through using cardinal Restrictions. Journal of Economics and Business Research, 7(13), 1-21. (InPersian)
- Alexander, G.J. and Baptista, A. M. (2002). Economic implications of using a Mean-Var model for portfolio selection: A comparision with Mean- Variance

analysis. Journal of Economic Dynamics and Control, 26(7-8), 1159-1193. Retrieved from https://doi.org/10.1016/S0165-1889(01)00041-0/
- Asgharpur, H. and Rezazadeh, A. (2016). Determining the stock optimal portfolio using value at Risk. Applied Economic Theories of Economics, 2(4), 93-118. (InPersian)
- Atrchi, R. and Ramtinnia, S. (2016). An Investigation of Methods to reduce Transaction Costs in Tehran Stock Exchange. Journal of Investment Knowledge, 7(26), 17-30. (In Persian)
- Dowd, K., Blake, D., and Cairns, A. (2004). Long-term value at risk. The Journal of Risk Finance, 5(2), 52-57. Retrieved from https://doi.org/10.1108/eb022986/
- Farzi, S., Shavazi, A. R. and Pandari, A. (2013). Using quantum-behaved particle swarm optimization for portfolio selection problem. The International Arab Journal of Information Technology, 10(2), 111-119.
- Francis, J. C. and Kim, D. (2013). Modern Portfolio Theory: Foundations, Analysis, and New Developments. John Wiley & Sons, Inc. 261-285.
- Huang, Y.C. and Lin, B. J. (2004). Value at Risk Analysis for Taiwan Stock Index Futures: Fat Tails and Conditional Asymmetries in Return Innovations. Review of Quantitative Finance and Accounting, 22(2), 79-95. Retrieved from https://doi.org/10.1023/B:REQU.0000015851.78720.a9/
- Jones, C.K. (2001). Digital Portfolio Theory. Computational Economics, 18(3), 287-316. Retrieved from https://doi.org/10.1023/A:1014824005585/
- king, M.A. and Wadhwani, S. (1990). Transmission of Volatility between stock Markets. The Review of Financial Studies, 3(1), 5-53. Retrieved from https://dx.dor.org/10.1093/rfs/3.1.5/
- Kormas, G. (1998). Daily and Intradaily Stochastic Covariance: Value at Risk Estimates for the Foreign Exchange Market. Master's thesis, Concordia University, 1-46.
- Markovitz, H. (1952). Portfolio selection. The Journal of Finance, 7(1), 77-91.
- Moutameni, A. and Sharifi Salim, A. (2012). Propounding a Model for Portfolio Selection in Stock Exchange by Using of MCDM (Case Study: 50 Better Companies), Industrial Management Perspective, 5(1), 73-89. (In Persian).
- Nikkinen, J., Omran, M., Sahlstrom, P. and Aijo, J. (2008). Stock Returns and Volatility Following the September 11 attack: Evidence from 53 equity Market. International Review of Financial Analysis, 17(1), 27-46. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.irfa.2006.12.002/
- Pandari, A.R., Azar, A. and Shavazi, A.R. (2012). Genetic algorithms for portfolio selection problem with non-linear objectives. African Journal of Business Management, 6(2), 6209-6216.
- Raei, R. and Alibeiki, H. (2010). Portfolio Optimization Using Particle Swarm Optimization Method. Financial Research Journal, 12(29), 21-40. Retrieved from https:// dor.isc.ac/20.1001.1.10248153.1389.12.29.2.0/
- Raei, R and Pouyanfar, A. (2004). Advanced investment management, first edition, Tehran, Samt. (InPersian).

- Shahrabadi, A. and Bashiri, N. (2015). Investment Management in the stock Exchange. Stock Market. (In Persian).
- Stirling, A. (2007). A general Framework for Analyzing Diversity in Science, Technology and Society. Journal of the Royal Society Interface Logo, 4(15). 707-719. Retrieved from https:// doi.org/10.1098/rsif.2007.0213/
- Taghizadeh, R. and Fazli, S. (2011). Corporate Performance Measurement Method Using the Combined Approach of Gray Relationship Analysis and Fuzzy Topsis. Industrial Management Perspective, 1(2), 125-150. (In Persian)
- Yang, J., Kolari, J. and Min, I. (2003). Stock Market Integration and Financial Crises: The Case of Asia. Applied Financial Economics, 13(7), 447-489. Retrieved from https:// doi.org/10.2139/ssrn.318965/

Computational Economics
ISSN 2821-0433

The Relationship of Participation in Poverty Reduction with The Cost of Equity and Cost of Debt

Mohammad Hossein Fallah Zavareh[1], Zohreh Hajiha[2]

[1] Ph.D. Student in Accounting, Department of Accounting, Kish International Branch, Islamic Azad University, Kish Island, Iran, Email: hossein.fallahzavareh@gmai.com
[1*] Professor of Accounting, Department of Accounting, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Corresponding Author, Email: drzhajiha@gmail.com

Article Info

Received: 19/06/2024
Accepted: 04/12/2024

Pages: 137-158

Keywords:
Poverty Reduction; Cost of Stockholders; Debt Cost

JEL Classification:
G14; G35; M41

ABSTRACT

Poverty eradication is a priority of the United Nations Sustainable Development Program, the World Bank, as well as many governments around the world. The companies admitted to the Tehran Stock Exchange play an essential role in helping the campaign to reduce poverty in the country. The purpose of the current research is whether poverty reduction by companies shapes their financing costs or not. In this research, the relationship between participation in poverty reduction with the cost of equity and the cost of debt for the period of 1397 to 1402 was made. equal to 612 observations) that a total of 612 observations were used for the research period. The statistical method used in this research is the multivariate regression method using the panel data method. The results of this research showed that there is a significant relationship at the 95% level between participation in poverty reduction by companies with the cost of equity and between participation in poverty reduction by companies with the cost of debt.

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

Poverty alleviation is an emerging issue concerning countless earthlings. Existing studies examine poverty-related issues mainly from the perspectives of agriculture, labor, policies, and macroeconomics. In this research, we contributed to this literature by documenting the economic consequences for companies that participate in poverty alleviation. The main findings of this research make companies aware of an important benefit of helping the poor, and that important finding is the reduction of financing costs from both the equity and debt markets, which in turn encourages companies to contribute more to poverty reduction for their countries. In addition, the analysis of the mechanism of helping to reduce poverty in companies shows a potential benefit in terms of improvement in reputation and trust among stakeholders and businesses. Unlike previous studies that examined the overall performance of corporate social responsibility, this research focused on the responsibility of the company towards shareholders who have little influence (i.e., weak people) on the company's performance. Poverty reduction has little impact on the core business activities of companies compared to other corporate social responsibility activities related to the company's employees, suppliers, and customers. Hence, corporate poverty alleviation may have little incentive to earn profits and may reflect corporate empathy and compassion for others.

Methodology

Existing studies on corporate poverty reduction focused on examining the determinants of such philanthropic actions and its impact on company value or stock returns could be interesting. The main goal of this research was the relationship between participation in poverty reduction and the cost of equity and debt. The results of the research hypotheses test showed that there is a significant inverse relationship between participation in poverty reduction by companies with the cost of equity and between participation in poverty reduction by companies with the cost of debt.

Finding

According to the results obtained from the test of the research hypotheses, it is suggested to investors and other activists in the capital market to pay special attention to the participation in poverty reduction by companies as an important factor affecting the cost of debt and the cost of equity. because the results obtained from this research showed that participation in poverty reduction by companies reduce debt and equity costs in listed companies, and therefore companies that participate in poverty reduction have more financing costs. And they have lower capital requirements, so they can be more profitable stocks for their shareholders because they have lower costs for their owners, and they can.be more suitable stocks to hold or buy Meanwhile, the findings of this research have two important practical implications. First, the firm's implicit benefits for contributing to poverty alleviation largely depend on whether stakeholders appreciate, recognize, or support the firm's

contribution to poverty alleviation. If shareholders do this, companies involved in poverty alleviation will reap the benefits of reduced capital costs as well as increased sales and trade credits, as suggested by research findings. Therefore, to encourage more corporate participation in poverty alleviation, governments and the media should actively promote the importance of poverty alleviation to a wide range of stakeholders and seek their understanding and support in the poverty alleviation campaign. Second, for an emerging market in Iran, investors are generally less sophisticated than Western investors and tend to maintain short-term investment horizons. However, Iranian investors still recognize and appreciate companies' contributions to poverty reduction, as evidenced by the lower cost of capital for these companies. In this regard, companies are encouraged to contribute more to the eradication of poverty for their countries in order to achieve sustainable development of the economy and societies Poverty eradication is a priority of the United Nations Sustainable Development Program, the World Bank, as well as many governments around the world. The companies admitted to the Tehran Stock Exchange play an essential role in helping the campaign to reduce poverty in the country. The aim is to investigate whether poverty alleviation by companies shapes their financing costs or not.

Conclusion

In this research, the relationship between participation in poverty reduction with equity cost and debt cost was made for the period 1396 to 1401. The statistical sample examined in this research includes 102 companies admitted to the Tehran Stock Exchange, with a total of 612 observations for the research period. became. The statistical method used in this research is the multivariate regression method using the panel data method. The results of this research show that there is a significant inverse relationship between participation in poverty reduction by companies with the cost of equity and between participation in poverty reduction by companies with the cost of debt.

فصلنامه اقتصاد محاسباتی
شاپا ۲۸۲۱-۰۴۳۳

رابطه مشارکت در کاهش فقر با هزینه حقوق صاحبان سهام و هزینه بدهی

محمدحسین فلاح زواره[۱]، زهره حاجیها[۲]

۱. دانشجوی دکتری حسابداری، گروه حسابداری، واحد بین الملل کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، جزیره کیش، ایران، پست الکترونیکی:
Hossein.fallahzavareh@gmail.com

۲*. استاد حسابداری، گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی:
drzhajiha@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی
صفحات ۱۳۷-۱۵۸

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۳/۳۰
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۹/۱۴

واژگان کلیدی:
کاهش فقر؛ هزینه حقوق صاحبان سهام؛ هزینه بدهی

طبقه‌بندی JEL:
G14; G35; M41

چکیده

ریشه کنی فقر اولویت برنامه توسعه پایدار سازمان ملل متحد، بانک جهانی و همچنین بسیاری از دولت‌ها در سراسر جهان است. شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تهران نقش اساسی در کمک به کمپین کاهش فقر در کشور ایفا می‌کنند. هدف پژوهش حاضر بررسی این موضوع است که آیا کاهش فقر توسط شرکت‌ها، هزینه‌های تامین مالی آنها را شکل می‌دهد یا خیر. در این پژوهش، رابطه مشارکت در کاهش فقر با هزینه حقوق صاحبان سهام و هزینه بدهی طی سال‌های ۱۳۹۷ لغایت ۱۴۰۲ و برای ۱۰۲ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، برای شش سال مورد بررسی قرار گرفت. روش آماری مورد استفاده در این پژوهش، روش رگرسیون چند متغیره به شیوه پانل دیتا است. نتایج پژوهش نشان داد که بین مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها و هزینه حقوق صاحبان سهام و بین مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها با هزینه بدهی، رابطه معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد، به صورت معکوس، وجود دارد.

۱. مقدمه

فقر یک چالش طولانی مدت دولت‌ها در سراسر جهان بوده است که باعث ایجاد یک سری مشکلات مانند گرسنگی، بیماری‌ها و درگیری‌های اجتماعی می‌شود و بر ثبات و توسعه جامعه انسانی، تأثیر نامطلوب می‌گذارد. بنابراین، کاهش فقر همواره از اهداف اساسی سازمان ملل متحد برای توسعه پایدار بوده است. در سال ۲۰۱۵، سازمان ملل متحد یک فراخوان جهانی برای انجام اقداماتی برای ریشه کنی فقر در سرتاسر جهان انجام داد که اولین هدف اصلی برنامه ۲۰۳۰ سازمان ملل متحد برای توسعه پایدار

است(هی و همکاران، ۲۰۲۳)[1]. ایران به عنوان یکی از اعضای سازمان ملل متحد و یکی از بزرگترین کشورهای در حال توسعه است، اما دارای جمعیت زیاد با درآمد کمتر از خط فقر بین المللی می‌باشد. علاوه بر جمعیت زیاد فقر، ایران مدت‌هاست که با توسعه نابرابر و نابرابری درآمدی، مواجه بوده است که شدت نابرابری اجتماعی را تشدید کرده است. بنابراین کاهش فقر برای ایران به منظور دستیابی به هدف توسعه پایدار، از اهمیت بالایی برخوردار است. برای این منظور، ایران به طور مستمر تلاش زیادی برای مبارزه با فقر انجام داده است و ثروتمندان را برای کمک به فقرا، ترقیب کرده است.

در پاسخ به درخواست سازمان ملل برای اقداماتی برای پایان دادن به فقر، در ۲۴ دسامبر ۲۰۱۵، دولت ایران بر اهمیت مشارکت شرکت‌ها در کاهش فقر تاکید کرد. مشارکت در کاهش فقر به منابع قابل توجهی نیاز دارد که به طور قابل قبولی نیازهای مالی شرکت را افزایش می‌دهد. سهولت یا دشواری تامین مالی در هزینه‌های آن که توسط سرمایه‌گذاران دریافت می‌شود، آشکار می‌شود. هدف مطالعه ما این است که بررسی کنیم، آیا کاهش فقر توسط شرکت‌های ایرانی بر هزینه حقوق صاحبان سهام و هزینه بدهی‌های آنها، تاثیر می‌گذارد یا خیر.

فقرزدایی یک موضوع جدید در مورد تعداد بی شماری از مردم است. مطالعات موجود مسائل مرتبط با فقر را عمدتاً از دیدگاه کشاورزی، نیروی کار، سیاست‌ها و اقتصاد کلان بررسی می‌کنند (به عنوان مثال، (بسلی و کانبور، ۱۹۸۸)[2]، (کانبور و همکاران، ۱۹۹۴)[3]، (ایرز و همکاران، ۲۰۰۱)[4]، (لوایزا و راداتز، ۲۰۱۰)[5]. در این تحقیق با مستندسازی پیامدهای اقتصادی برای شرکتی که در زمینه فقرزدایی همکاری می‌کند، به ادبیات موجود در این زمینه کمک می‌شود. برای این منظور، هزینه‌ها و منافع مرتبط با کاهش فقر شرکتی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نشان می‌دهد که از دیدگاه سرمایه‌گذاران، این کمک‌ها برای کاهش فقر، برای یک شرکت، اتلاف پول نیست. یافته‌های تحقیق، شرکت‌ها را از یک مزیت مهم کمک به فقرا، آگاه می‌کند. کاهش هزینه‌های تامین مالی از هر دو بازار سهام و بازار بدهی، شرکت‌ها را تشویق می‌کند تا سهم بیشتری در کاهش فقر برای کشورشان، داشته باشند. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل مکانیسم این تحقیق به شرکت‌ها یک مزیت بالقوه کاهش فقر را نشان می‌دهد: و این مزیت چیزی نیست جز بهبود در شهرت و اعتماد در بین سهامداران و صاحبان کسب و کارها.

این مطالعه همچنین به ادبیات مربوط به هزینه سرمایه کمک می‌کند. این تحقیق به عواملی که می‌توانند برهزینه حقوق صاحبان سهام و هزینه بدهی یک شرکت تاثیر گذار باشند توجه داشته است (به

[1] He et al., 2023
[2] Besley & Kanbur 1988
[3] Kanbur et al., 1994
[4] Irz et al., 2001
[5] Loayza & Raddatz 2010

عنوان مثال، (دهلیوال و همکاران، ۲۰۱۱)[1]، (فیلدز و همکاران، ۲۰۱۲)[2]، (والتا، ۲۰۱۲)[3]، (چیائو و همکاران، ۲۰۱۵)[4]. با این حال، مطالعات کمتری نشان می‌دهد که چگونه فعالیت‌های تجاری، هزینه‌های تامین مالی را شکل می‌دهند. ما این شکاف در ادبیات را با ارائه شواهد علّی پر نموده ایم که نشان می‌دهد مشارکت شرکت‌ها در کاهش فقر هم هزینه سهام و هم هزینه بدهی را کاهش می‌دهد.

بنابراین در این تحقیق به بررسی رابطه مشارکت در کاهش فقر با هزینه حقوق صاحبان سهام و هزینه بدهی، پرداخته شده است. این پژوهش با طرح مبانی نظری و پیشینه پژوهش‌های مرتبط با موضوع و همچنین تبیین روش پژوهش و فرضیه‌های برگرفته از مسئله و مبانی نظری پژوهش، ادامه یافته و سپس به تشریح نتایج آزمون فرضیه‌ها پرداخته شده است و در نهایت نتیجه گیری و پیشنهادها ارائه شده است.

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. مبانی نظری

هزینه سرمایه یک شرکت نشان دهنده نرخ بازده مورد نیاز ارائه دهندگان سرمایه است که بر اساس ادراک آنها از ریسک و عملکرد آتی شرکت بدست می‌آید. اگر ریسک درک شده بالا (کم) و عملکرد مورد انتظار آتی پایین (بالا) باشد، سرمایه‌گذاران تمایل کمتری (بیشتر) به تامین سرمایه شرکت خواهند داشت که منجر به هزینه سرمایه بالاتر (کمتر) برای شرکت خواهد شد. مشارکت در کاهش فقر هم هزینه و هم منافع اقتصادی برای یک شرکت دارد، بنابراین می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر درک سرمایه‌گذاران از عملکرد و ریسک‌های شرکت و بر این اساس، بر هزینه‌های تأمین مالی شرکت داشته باشد (هی و همکاران، ۲۰۲۳).

از یک سو، مشارکت در کاهش فقر نیازمند منابع قابل توجهی از سوی شرکت است. حکمت و نظریه متعارف (به عنوان مثال، فریدمن، ۱۹۶۲، فریدمن، ۱۹۷۰)[5] اشاره می‌کند که اولویت مدیریت شرکت به حداکثر رساندن ارزش سهامداران است. برای این منظور، مدیران باید منابع را به فعالیت‌های تجاری افزایش دهنده ارزش، اختصاص دهند و سود سهام بیشتری را بین سهامداران تقسیم کنند. اختصاص به فقرزدایی، نشان دهنده تخصیص ناکارآمد سرمایه و انتقال ثروت از سهامداران به اشخاص ثالث است که در نتیجه منابع ارزشمند کمتری برای سرمایه گذاری‌ها و عملیات سودآور، قابل استفاده است. چنین استفاده ناکارآمدی از منابع در مواردی که فقرزدایی بر اساس ترجیحات خیریه شخصی مدیران انجام

[1] Dhaliwal et al., 2011
[2] Fields et al., 2012
[3] Valta, 2012
[4] Chiao et al., 2015
[5] Friedman 1962 and 1970

می‌شود، برجسته تر خواهد بود. مطالعات موجود شواهدی را ارائه می‌دهد که مدیران از منابع شرکت برای به دست آوردن منافع اجتماعی و دنبال کردن منافع شخصی خود استفاده می‌کنند(وربل و کارتر، ۲۰۰۲)[۱]، (بارتاکوس و همکاران، ۲۰۰۲)[۲]. زیرا کمک‌های خیریه می‌تواند شهرت و شبکه اجتماعی آنها را افزایش دهد (ماسیلوس و رضا، ۲۰۱۵)[۳]، (گالاسکیویچ، ۱۹۹۷)[۴] و سطوح بالاتری از اعتبار، حقوق، و شهرت اجتماعی به دست آورد (کمپبل و همکاران، ۱۹۹۹)[۵]، (هیلی، ۱۹۹۱)[۶]. در این راستا، مشارکت شرکت‌ها در کاهش فقر ممکن است ریسک‌های شرکتی (عملکرد) درک شده توسط سرمایه‌گذاران را افزایش (کاهش) دهد و منجر به هزینه سرمایه بالاتری برای شرکت شود.

از سوی دیگر، فقرزدایی نشان‌دهنده همدلی و شفقت یک شرکت است و در نتیجه شهرت آن را افزایش می‌دهد و اعتماد سهامداران کسب وکار را جلب می‌کند. نظریه اقتصادی (کلین و لفلر، ۱۹۸۱) شهرت و اعتماد را به عنوان دارایی‌های نامشهود مهمی می‌داند که به شرکت کمک می‌کند تا به مزیت‌های رقابتی خود دست یابد (آوانگ و جوسف، ۲۰۰۹)[۷]. شهرت خوب یک شرکت به شرکت کمک می‌کند تا از سهامدارانش حمایت تجاری کسب کند (هاریسون و ویکس، ۲۰۱۳)[۸] و به آن کمک می‌کند ارزش سرمایه گذاری را در چندین جنبه ایجاد کند. اول، مشارکت در کاهش فقر، تصویر شرکتی مطلوبی را در میان مشتریان ایجاد می‌کند و رضایت آنها را از محصولات و/یا خدمات شرکت افزایش می‌دهد، در نتیجه فروش آن را در بلندمدت ارتقا می‌دهد (کوتا و همکاران، ۲۰۰۱)[۹]، (نگوین و لبلانک، ۲۰۰۱)[۱۰]، (رابرتز و داولینگ ۲۰۰۲). دوم، تخصیص منابع برای فقرزدایی که مستقیماً به فعالیت‌های اصلی تجاری مربوط نمی‌شود، می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که شرکت دارای منابع فراوان و شرایط مالی مناسب است و در نتیجه اعتبار آن را برای تامین‌کنندگان بهبود می‌بخشد. در نتیجه، آنها مایلند اعتبارات تجاری بیشتری را به شرکت ارائه دهند و خطرات تجاری آن را کاهش دهند (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۴)[۱۱]، (ژو و همکاران، ۲۰۲۰) [۱۲]. سوم، مشارکت در کاهش فقر، واکنش فعال یک شرکت را به درخواست‌های دولت در مبارزه با فقر نشان می‌دهد و در نتیجه به یک شرکت کمک می‌کند تا رابطه خوب و پایداری با دولت ایجاد کند. این رابطه، شرکت را تسهیل می‌کند تا منابع بیشتری مانند زمین‌ها، روش‌های مالیاتی

[1] Werbel & Carter2002
[2] Bartkus et al., 2002
[3] Masulis & Reza 2015
[4] Galaskiewicz, 1997
[5] Campbell et al., 1999
[6] Haley, 1991
[7] Awang & Jusoff 2009
[8] Harrison & Wicks 2013
[9] Kotha et al., 2001
[10] Nguyen & Leblanc 2001
[11] Zhang et al., 2014
[12] Xu et al., 2020

ترجیحی، وام‌ها و یارانه‌های مالی را از دولت به دست آورد (لی و همکاران، ۲۰۰۸)[1]، (لیو و همکاران ۲۰۱۷)، (چانگ و همکاران، ۲۰۲۱)[2]. منافع اقتصادی فوق از مشارکت در کاهش فقر به طور بالقوه، ریسک کسب و کار را کاهش داده و عملکرد آتی شرکت را افزایش می‌دهد.

با توجه به هزینه‌ها و منافع اقتصادی مرتبط با مشارکت در کاهش فقر، تأثیر آن بر هزینه سرمایه به طور قابل ملاحظه ای متفاوت است، بسته به درک سرمایه‌گذاران از ریسک‌های شرکتی و عملکرد ناشی از کاهش فقر. بنابراین، اینکه چگونه کاهش فقر شرکتی به هزینه سرمایه شکل می‌دهد، موضوعی باز و تجربی است که ارزش بررسی دارد. از آنجایی که شرکت‌های ایرانی پذیرفته شده در بورس به طور کلی تامین مالی سهام را به تامین مالی بدهی، در تامین سرمایه برای تامین نیازهای تجاری خود، ترجیح می‌دهند لذا ما ابتدا بر تحلیل هزینه سرمایه، توسط سرمایه‌گذاران سهام برای شرکت‌هایی تمرکز می‌کنیم که به دنبال کاهش فقر هستند. اگرچه ایجاد شهرت خوب از طریق کاهش فقر ممکن است سال‌ها طول بکشد و مزایای مرتبط با آن ممکن است به کندی تحقق یابد اما سرمایه‌گذاران نهادی همچنان احتمالاً این مزایا را درک کرده و برای آن ارزش قائل هستند، زیرا این سرمایه‌گذاران تمایل دارند افق سرمایه‌گذاری طولانی‌تری نسبت به سرمایه‌گذاران خرد داشته باشند و توانایی بیشتری برای کسب و کار دارند (جیامبالوو و همکاران، ۲۰۰۲)[3]، (دایک و همکاران، ۲۰۱۹)[4]. در واقع، مطالعات قبلی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاران نهادی در کشورهای توسعه‌یافته مشتاق منابع اجتماعی هستند و اغلب توسط شرکت‌هایی که در کمک‌های خیریه مشارکت می‌کنند، جذب می‌شوند (به عنوان مثال، (گریوز و وادوک، ۱۹۹۴)[5]، (وانگ و همکاران، ۲۰۰۸)[6]، (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۲). با این حال، چین از نظر شرایط اقتصادی، فرهنگ، پیشینه نهادی و غیره با کشورهای توسعه یافته متفاوت است، که ممکن است منجر به احساسات و دیدگاه‌های متفاوت سرمایه‌گذاران نهادی در مورد مشارکت شرکت‌ها در کاهش فقر شود. علاوه بر این، برخلاف بازار سهام ایالات متحده که در آن سرمایه‌گذاران نهادی در اکثر معاملات سهام مشارکت دارند (کای و ژنگ، ۲۰۰۴)[7]، بازار سهام دارای تعداد زیادی سرمایه گذار خرد است که حدود ۷۰ درصد از حجم معاملات در روز را تشکیل می‌دهند. از آنجایی که سرمایه‌گذاران خرد تمایل دارند افق‌های سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت داشته باشند و توجه محدودی به اطلاعات فعالیت‌های تجاری غیر اصلی دارند، بازار سرمایه، با حضور مسلط سرمایه‌گذاران خرد، ممکن است منافع بلندمدت را درک نکند یا ارزشی برای آن قائل نباشد. برای هزینه‌های مشارکت شرکت‌ها در کاهش فقر و از آنجایی که با توجه به دیدگاه

[1] Li et al., 2008
[2] Chang et al., 2021
[3] Jiambalvo et al., 2002
[4] Dyck et al., 2019
[5] Graves & Waddock1994
[6] Wang et al., 2008
[7] Cai & Zheng 2004

کلی سرمایه‌گذاران در مورد منافع در مقابل هزینه‌های کاهش فقر برای یک شرکت، مشخص نیست، چگونه کاهش فقر بر تمایل سرمایه‌گذاران برای ارائه سرمایه به شرکت (و در نتیجه هزینه حقوق صاحبان سهام) تأثیر می‌گذارد. تحقیق تجربی نشان می‌دهد اگر سرمایه‌گذاران انتظار داشته باشند که هزینه‌های فقرزدایی کمتر (بیشتر) از منافع شرکت باشد، تمایلی به سرمایه‌گذاری در سهام آن ندارند و در نتیجه هزینه تامین مالی آن کمتر (بالاتر) خواهد بود.

بدهی یکی دیگر از منابع حیاتی تامین مالی خارجی برای شرکت‌های بورسی است. برخلاف سهامدارانی که مشتاق بازده غیرعادی بالا در سرمایه‌گذاری‌های خود هستند، دارندگان بدهی درآمد ثابتی را در قالب بهره کسب می‌کنند و بنابراین بیشتر به ریسک نزولی شرکت‌ها اهمیت می‌دهند (داوینی و ایلونیچ، ۱۹۹۲)[1]. کاهش فقر ممکن است مقدار زیادی از دارایی‌های نقدی را به خود اختصاص دهد و به طور قابل قبولی ریسک نکول یک شرکت را در کوتاه مدت افزایش دهد. با این حال، مشارکت در کاهش فقر ممکن است شهرت شرکت و اعتماد سهامداران را افزایش دهد و در نتیجه درآمدهای پایدار و جریان نقدی ورودی را در بلندمدت به شرکت بیاورد. از آنجایی که مشخص نیست وام دهندگان و پذیره نویسان در کشور تاکید بیشتری بر جریان‌های نقدی باثبات بلندمدت دارند یا خروجی‌های نقدی کوتاه مدت، تاثیر کاهش فقر بر هزینه بدهی برای شرکت‌ها موضوع تجربی دیگری است که ارزش بررسی دارد. بنابراین در این پژوهش به بررسی رابطه مشارکت در کاهش فقر با هزینه حقوق صاحبان سهام و هزینه بدهی پرداخته شده است. پژوهشگر در این پژوهش در صدد است تا بررسی کند که آیا ارتباطی بین مشارکت در کاهش فقر با هزینه حقوق صاحبان سهام و هزینه بدهی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، وجود دارد یا خیر؟

۲-۲. پیشینه تحقیق

هی و همکاران (۲۰۲۳)، به بررسی رابطه مشارکت در کاهش فقر با هزینه حقوق صاحبان سهام و هزینه بدهی پرداختند. نتایج نشان می‌دهد مشارکت شرکت‌ها در کاهش فقر منجر به هزینه کمتر حقوق صاحبان سهام و هزینه کمتر بدهی می‌شود، که نشان می‌دهد کاهش فقر هم توسط سرمایه‌گذاران سهام و هم اعتباردهندگان قدردانی می‌شود. این نتیجه برای شرکت‌های غیردولتی، شرکت‌هایی که از نظر مالی سالم هستند، شرکت‌هایی که یارانه‌های بیشتری از دولت‌های محلی دریافت می‌کنند و شرکت‌هایی که هزینه‌های بیشتری در تبلیغات دارند، آشکارتر است. تحلیل‌های میانجی‌گری بیشتر نشان می‌دهد که افزایش اعتبار و اعتماد در میان سهامداران، مکانیسم‌هایی است که از طریق آن کاهش فقر شرکتی، هزینه‌های تامین مالی را کاهش می‌دهد.

[1] D'Aveni & Ilinitch 1992

لی و همکاران (۲۰۲۳)[1]، به بررسی شمول مالی دیجیتال و کاهش فقر: شواهدی از توسعه پایدار چین پرداختند. شمول مالی دیجیتال، تأثیر حیاتی بر کاهش فقر در چین دارد، بنابراین توسعه شمول مالی دیجیتال ممکن است رویکردهای جدیدی را برای رشد فراگیر، فراهم کند و با گسترش پوشش و استفاده از خدمات مالی، امکانات بیشتری را برای توسعه پایدار ایجاد کند. نتایج نشان می‌دهد که گنجاندن مالی دیجیتال می‌تواند سهم قابل توجهی در کاهش فقر داشته باشد و نیز گنجاندن مالی دیجیتال، اثرات متفاوتی بر کاربران با سطوح فقر متنوع دارد. نتایج رگرسیون میانجی‌گری نشان می‌دهد که سطح درآمد و توزیع درآمد نقش حیاتی در کاهش فقر دارد. علاوه بر این، بر اساس مدل فضایی دوبین، گنجاندن مالی دیجیتال، کاهش فقر را با یک اثر سرریز، افزایش می‌دهد که با یک رابطه غیرخطی «U» همبستگی دارد و خطری پنهان از افزایش فقر را ایجاد می‌کند.

وانگ و همکاران (۲۰۲۳)، به بررسی گنجاندن مالی دیجیتال و بهره‌وری کل عوامل در مناطق فقرزدایی: اندازه‌گیری اثر و شناسایی مکانیسم، پرداختند. این مطالعه نشان داد که: (۱) توسعه گنجاندن مالی دیجیتال در مناطق کاهش فقر، به طور قابل توجهی، شتاب توسعه درون زا را بهبود بخشیده است. به طور همزمان، پوشش، عمق استفاده، و دیجیتالی شدن گنجاندن مالی دیجیتال نقش مثبتی داشته است. (۲) ناهمگونی تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که توسعه شمول مالی دیجیتال برای بهبود شتاب توسعه درون زا در شهرستان‌های کاهش فقر، سطوح سرمایه انسانی و سطوح بالاتر اطلاعات در مناطق شرقی و مرکزی مفیدتر است. (۳) ارتقاء مقیاس صنعتی و شهرنشینی توسعه مکانیسم اصلی برای گنجاندن مالی دیجیتال در مناطق فقرزدایی برای افزایش شتاب توسعه درون زا است.

زو و همکاران (۲۰۲۳)[2]، به بررسی مشارکت بنگاه‌ها در کاهش هدفمند فقر بر هزینه تامین مالی بدهی پرداختند. کاهش فقر یک موضوع داغ در تحقیقات فعلی است. با استفاده از نمونه‌ای از شرکت‌های فهرست شده در چین، این مقاله بررسی می‌کند که آیا شرکت‌ها در پروژه هدفمند کاهش فقر، می‌توانند هزینه‌های تامین مالی بدهی را کاهش دهند یا خیر. این مطالعه نشان می‌دهد که چنین مشارکتی به طور موثر، هزینه‌های تامین مالی بدهی را کاهش می‌دهد. آزمون‌های مکانیزم نشان می‌دهد که چنین مشارکتی عدم تقارن اطلاعاتی، بین شرکت‌های داخلی و خارجی، را کاهش می‌دهد، ارزش و شهرت نام تجاری را افزایش می‌دهد و در نهایت منجر به کاهش هزینه‌های تامین مالی می‌شود. این یافته‌ها ماهیت برد – برد، مشارکت شرکت‌ها در کاهش هدفمند فقر را برجسته می‌کند و بینش‌های ارزشمندی را برای کشورهای در حال توسعه برای حذف پایدار فقر، ارائه می‌دهد.

[1] Lee et al., 2023
[2] Zhao et al., 2023

لو و همکاران (۲۰۲۳)[1]، به بررسی تاثیر مشارکت در کاهش هدفمند فقر بر کارایی سرمایه‌گذاری شرکت‌ها پرداختند. مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها در دهه‌های اخیر مورد توجه فزاینده‌ای قرار گرفته است. در این مقاله، بررسی می‌کنیم که چگونه مشارکت شرکت‌ها در کاهش فقر بر کارایی سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارد. بر اساس بافت چین، متوجه شدیم که مشارکت در کاهش هدفمند فقر، کارایی سرمایه‌گذاری شرکت‌ها را از طریق دو کانال بهبود می‌بخشد: ۱) اثر منابع، که سرمایه‌گذاری کم شرکت‌ها را با دستیابی به منابع استراتژیک کاهش می‌دهد و ۲) اثر حاکمیتی، که عاملیت شرکت‌ها را کاهش می‌دهد. این مطالعه درک ما را از عوامل تعیین کننده کارایی سرمایه گذاری شرکتی و پیامدهای اقتصادی کاهش هدفمند فقر، غنی می‌کند.

بین فنگ و همکاران (۲۰۲۳)[2]، به بررسی ابتکارات هدفمند کاهش فقر و ایجاد ارزش پایدار شرکتی با تعیین نقش کنترل حاکمیت داخلی شرکتی در چین پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که کاهش فقر هدفمند شرکتی و کنترل حاکمیت شرکتی داخلی، بر ارزش و حاکمیت شرکت تأثیر می‌گذارد. ارزش شرکت در نتیجه حاکمیت داخلی موثر افزایش می‌یابد. کنترل حاکمیت داخلی، رابطه مثبت بین کاهش فقر هدفمند شرکت و ایجاد ارزش را افزایش می‌دهد. یافته‌های این مطالعه نسبت به اقدامات جایگزین طرح‌های کاهش فقر، قوی است. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل ناهمگونی، نشان می‌دهد که شرکت‌های غیر دولتی، شرکت‌های کوچک و با اهرم پایین که در فعالیت‌های ضد فقر شرکت می‌کنند، در موقعیت بهتری برای دستیابی به ارزش‌آفرینی هستند. این مطالعه به ادبیات کاهش فقر، ایجاد ارزش شرکتی پایدار و کنترل حاکمیت داخلی شرکت، اضافه می‌کند. نتایج مطالعه ممکن است به سیاستگذاران و مدیران در ارزیابی استراتژی‌های تجاری خود، با تمرکز بیشتر بر انجام مسئولیت‌های اجتماعی برای ریشه‌کن کردن فقر از منطقه، از طریق بهبود سیاست‌های حاکمیتی برای ایجاد ارزش پایدار برای شرکت، کمک کند.

یه و همکاران (۲۰۲۲)[3]، به بررسی فناوری مالی به عنوان محرک کاهش فقر در چین: شواهدی از رویکرد رگرسیون نوآورانه پرداختند. نتایج تجربی نشان می‌دهد که اگرچه توسعه شاخص فین تک در بین مناطق استانی نابرابر است اما فین تک، به طور موثر، فقر را در هر استان کاهش می‌دهد. علاوه بر این، اثرات مثبت فین‌تک بر کاهش فقر در استان‌های کم‌درآمد بسیار قوی‌تر از استان‌های پردرآمد است. بنابراین، سیاست‌گذاران و دست اندرکاران باید سیستم‌های فناوری مالی دیجیتال بیشتری را بخصوص در استان‌های کم‌درآمد چین، بسازند.

[1] Lou et al., 2023
[2] Bin-Feng et al., 2023
[3] Ye et al., 2022

با توجه به اینکه هیچ تحقیقی در ایران در زمینه مشارکت در کاهش فقر مربوط به شرکت‌های بورسی صورت نگرفته است لذا هیچ پیشینه‌ای برای تحقیق وجود ندارد و فقط به دو مورد در زمینه هزینه بدهی و هزینه حقوق صاحبان سهام بسنده شده است.

عسل فروش و همکاران (۱۴۰۲)، به بررسی نقش تعدیلگری مدیریت سود واقعی در رابطه بین مسئولیت اجتماعی شرکتی و هزینه حقوق صاحبان سهام پرداختند. نتایج نشان داد که بین مسئولیت اجتماعی شرکتی و هزینه حقوق صاحبان سهام رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد. همچنین مدیریت سود واقعی، رابطه بین مسئولیت اجتماعی شرکتی و هزینه حقوق صاحبان سهام را به صورت منفی و معنی‌داری، تعدیل می‌کند.

محمدی و همکاران (۱۴۰۱)، به بررسی نقش تعدیل کنندگی هزینه بدهی بر رابطه بین مسئولیت‌پذیری اجتماعی و ریسک سیستماتیک پرداختند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مسئولیت‌پذیری اجتماعی بر ریسک سیستماتیک تاثیر ندارد. همچنین نتایج پژوهش نشان داد که هزینه بدهی اثر تعدیل کنندگی ندارد و بر رابطه بین مسئولیت پذیری اجتماعی و ریسک سیستماتیک، تاثیر نمی‌گذارد.

۳. روش تحقیق

با توجه به تقسیم بندی علمی، از نظر هدف این پژوهش، از نوع پژوهش کاربردی است و از آنجا که موضوع این پژوهش رابطه مشارکت در کاهش فقر با هزینه حقوق صاحبان سهام و هزینه بدهی است، لذا می توان این پژوهش را در زمره پژوهش‌های توصیفی، قرارداد. این تحقیق از نظر تئوریک، جزء پژوهش‌های اثباتی و از منظر استدلال نیز جزء قیاسی – استقرایی است. همچنین روش شناسی پژوهش از نوع پس روی‌دادی می‌باشد، بدین معنا که پژوهش بر اساس اطلاعات گذشته انجام می‌شود. اطلاعات مورد استفاده در این پژوهش از صورت‌های مالی و یادداشت‌های پیوست صورت‌های مالی و همچنین از اطلاعات اولیه تابلوی بورس و نرم‌افزار ره آورد نوین، گردآوری شده است. جامعه آماری این پژوهش، شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد که شامل ۶۸۶ شرکت می‌باشد. نمونه گیری با استفاده از روش غربالگری صورت انجام شده است بدین صورت که شرکت‌هایی که حائز شرایط حضور در نمونه بوده‌اند به عنوان نمونه برگزیده شده اند و در صورت نداشتن شرایط از نمونه کنار گذاشته شده اند. نمونه آماری می بایست شرایط زیر را دارا باشد:

۱ـ قبل از سال ۱۳۹۷ در بورس اوراق بهادار تهران، پذیرفته شده باشند.

۲– اطلاعات مورد نیاز برای انجام این پژوهش را افشا نموده باشند.

در نهایت با توجه به شرایط در نظر گرفته شده تعداد ۱۰۲ شرکت به عنوان نمونه آماری، برگزیده شدند.

۳-۱. مدل و متغیرهای پژوهش

برای بررسی ارتباط بین مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها با هزینه حقوق صاحبان سهام از یک مدل رگرسیونی به صورت زیر استفاده شده است: (هی و همکاران، ۲۰۲۳)

$$r\ equity\ avgt_{it} = \beta_0 + \beta_1 TPA_{it} + +\beta_2 SIZE_{it} + \beta_3 SOE_{it} + \beta_4 AGE_{it} + \beta_5 ROA_{it} + \beta_6 LEVERAGE_{it} + \beta_7 salesgrowth_{it} + \beta_8 board\ indp_{it} + \beta_9 operating\ cash_{it} + \beta_{10} cash\ volatilityt_{it} + \varepsilon_{it} \quad (۱)$$

r equity avgt = هزینه حقوق صاحبان سهام

هزینه حقوق صاحبان سهام بر اساس مدل داموداران(۲۰۰۲)، به صورت زیر قابل اندازه گیری می‌باشد که برای محاسبه آن از مدل رشد گوردون استفاده شده است:

$$r\ equity\ avgt = \frac{D_1}{P_0} + g \quad (۲)$$

D_1= سود نقدی پرداخت شده در پایان سال اول

g= نرخ رشد سود تقسیمی است. برای محاسبه نرخ رشد سود تقسیمی نیز از رابطه زیر استفاده شده است:

$$g = \left[\frac{EPS_t}{EPS_0}\right]^{\left(\frac{1}{t}\right)} - 1 \quad (۳)$$

P_0 = قیمت سهام در ابتدای سال جاری

TPA = مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها (اگر شرکت‌ها در کاهش فقر مشارکت داشته باشند و اطلاعات و ارقام آن را افشا نموده باشند، برابر با ۱ و در غیر اینصورت برابر با ۰ خواهد بود) (منظور از مشارکت در کاهش فقر، هزینه‌های بشر دوستانه شرکت‌ها، در فعالیت‌هایی که موجبات کاهش فقر را فراهم می‌آورند، می‌باشد. مانند ساخت مدارس، کمک به تحصیل و مواردی از این قبیل...)

SIZE = اندازه شرکت‌ها (برابر است با لگاریتم طبیعی کل دارایی‌های شرکت‌ها).

SOE = اگر شرکت دارای مالکیت دولتی باشد برابر با ۱ و در غیر اینصورت برابر ۰ است (دولتی یعنی شرکتی که بزرگترین سهامدار نهایی آن متعلق به یک نهاد دولتی است).

AGE = عمر شرکت‌ها (لگاریتم طبیعی عمر شرکت‌ها از زمان پذیرفته شدن در بورس اوراق بهادار).

ROA = سودآوری شرکت‌ها (برابر است با سود خالص تقسیم بر کل دارایی‌های شرکت‌ها).

LEVERAGE = اهرم مالی شرکت‌ها (کل بدهی تقسم بر کل دارایی‌های شرکت‌ها).

Salesgrowth = رشد فروش شرکت‌ها (درصد رشد فروش شرکت در سال جاری نسبت به سال مالی گذشته).

board indp = استقلال هیات مدیره (برابر است با نسبت اعضای غیر موظف هیات مدیره به کل اعضای هیات مدیره).

operating cash = جریانات نقدی عملیاتی (جریان‌های نقدی عملیاتی یک شرکت برای یک سال مالی تقسیم بر کل دارایی‌های شرکت در پایان سال مالی).

cash volatility = نوسانات نسبت‌های نقدی یک شرکت که به عنوان انحراف استاندارد نسبت‌های وجه نقد به کل دارایی‌ها برای سه سال مالی اخیر محاسبه می‌شود.

برای بررسی ارتباط بین مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها با هزینه بدهی از یک مدل رگرسیونی به صورت زیر استفاده شده است(هی و همکاران، ۲۰۲۳):

$$r\ debt_{it} = \beta_0 + \beta_1 TPA_{it} + +\beta_2 SIZE_{it} + \beta_3 SOE_{it} + \beta_4 AGE_{it} + \beta_5 ROA_{it} + \beta_6 LEVERAGE_{it} + \beta_7 salesgrowth_{it} + \beta_8 board\ indp_{it} + \beta_9 operating\ cash_{it} + \beta_{10} cash\ volatility_{it} + \varepsilon_{it} \quad (۴)$$

r debt = هزینه بدهی شرکت‌ها

در پژوهش حاضر هزینه بدهی شرکت‌ها به پیروی از باچا و همکاران (۲۰۲۰)، از نسبت مخارج بهره‌ای به مجموع بدهی‌های شرکت‌ها در پایان سال مالی استفاده شده است.

٤. یافته‌های پژوهش

انجام آزمون فرضیه‌ها، مستلزم برقراری فرض‌های مانا بودن متغیرهای تحقیق، همسانی واریانس و عدم خود همبستگی است. زیرا در صورت عدم برقراری، نتایج بدست‌آمده قابلیت اتکا ندارند و این امر موجب استنتاج‌های غلط می‌شود. پس از اطمینان از برقراری فروض رگرسیون به آزمون فرضیه‌های پژوهش پرداخته شده است.

جدول (۱): نتایج آزمون مانایی متغیرها

علامت اختصاری	آماره	احتمال
r equity avgt	۹۸/۲۳۹۸	۰/۰۰۰
TPA	۱۰۵/۰۰۱۳	۰/۰۰۰
SIZE	۶۱/۷۰۱۸	۰/۰۰۰
SOE	۱۸۴/۷۰۷۳۲	۰/۰۰۰
AGE	۹۸/۶۸۶۵۳	۰/۰۰۰
ROA	۱۳۲/۴۶۹۲	۰/۰۰۰
LEVERAGE	۱۴۵/۰۲۱۳	۰/۰۰۰
salesgrowth	۱۲۰/۹۸۵۱	۰/۰۰۰
board indp	۱۴۶/۵۱۳۴	۰/۰۰۰
operating cash	۱۵۵/۸۵۷	۰/۰۰۰
cash volatilityt	۱۳۷/۴۱۲۷	۰/۰۰۰
r debt	۱۰۲/۸۵۶	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که در جدول بالا نمایان است سطح احتمال کلیه متغیرهای تحقیق در آزمون ریشه واحد، کوچک‌تر از ۰/۰۵ است که نشان‌دهنده این است که این متغیرها مانا هستند. این بدان معنی است که میانگین و واریانس متغیرها در طول زمان و کوواریانس متغیرها بین سال‌های مختلف ثابت بوده است. در نتیجه استفاده از این متغیرها در مدل باعث به وجود آمدن نتایج کاذب نمی شود.

جدول (۲): نتایج آزمون عامل افزایش واریانس

نماد متغیر	مقدار VIF
TPA	۱/۲۲۲۷۴۱
SIZE	۱/۱۴۵۷۱۷
SOE	۲/۰۰۲۱۳۸
AGE	۱/۶۵۳۴۱۵
ROA	۱/۸۵۴۲۶۳۱
LEVERAGE	۱/۹۸۵۶۷۴
salesgrowth	۱/۵۲۴۱۶۳
board indp	۱/۹۴۹۹۲۱
operating cash	۱/۶۲۰۶۰۹
cash volatilityt	۱/۰۵۳۴۲۹

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج جدول بالا مقدار آماره آزمون برای کلیه متغیرها مقادیر بدست آمده، زیر ۵ هستند و بنابراین هم خطی بین متغیرها وجود ندارد و تخمین رگرسیون به‌دست‌آمده، معتبر است.

جدول (۳): نتایج آزمون ناهمسانی واریانس ها

مدل	مقدار آماره	p-value	نتیجه
مدل ۱	۱/۲۳۴	۰/۳۳۲۵	عدم وجود ناهمسانی واریانس
مدل ۲	۰/۴۹۸	۰/۷۵۴۶	عدم وجود ناهمسانی واریانس

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه جهت پرهیز از نادیده گرفتن نقض فرض همسانی واریانس و رخداد نتایج کاذب ممکن در روند تخمین، لازم است که از روش مناسب برای تشخیص وجود یا عدم وجود ناهمسانی واریانس با آزمونی معتبر استفاده شود. برای این منظور از آزمون براش – پاگان با فرض صفر مبنی بر عدم وجود ناهمسانی واریانس جملات باقی مانده، استفاده شده است.

نتایج به دست آمده از این آزمون که در جدول زیر منعکس شده است حاکی از تایید فرض صفر مبنی بر همسانی واریانس‌ها برای مدل است، لذا در مدل، مشکل ناهمسانی واریانس وجود ندارد (p>0.05).

٤-١. آزمون فرضیه‌ها

۱ـ بین مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها و هزینه حقوق صاحبان سهام، رابطه معنی داری وجود دارد.

۲ـ بین مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها و هزینه بدهی، رابطه معنی داری وجود دارد.

جدول (٤): نتایج آزمون فرضیه اول

متغیرها	ضریب برآوردی	خطای استاندارد	آماره آزمون t	احتمال آزمون t
TPA	−۰/۵۱۲۵۳۲	۰/۰۳۳۷۹۶	−۱۵/۱۶۵۴۵	۰/۰۰۰۰
SIZE	۰/۵۶۹۴۰۶	۰/۰۳۴۴۱۹	۱۶/۵۴۳۵۳	۰/۰۰۰۰
SOE	۰/۷۷۷۱۱۷	۰/۱۰۲۸۷	۷/۵۵۴۳۶۳	۰/۰۰۰۰
AGE	۰/۸۰۲۹۳۵	۰/۱۲۳۷۶۸	۶/۴۸۷۳۹۶	۰/۰۰۰۰
ROA	۰/۳۴۸۲۳۸	۰/۰۳۹۳۸۳	۸/۸۴۲۴۰۷	۰/۰۰۰۰
LEVERAGE	۰/۷۶۳۱۴۲	۰/۰۸۱۶۸۵	۹/۳۴۲۵۴۴	۰/۰۰۰۰
salesgrowth	۰/۰۱۱۵۴۸	۰/۰۰۲۸۳۶	۴/۰۷۱۳۴۸	۰/۰۰۰۱
board indp	۰/۰۴۲۰۱	۰/۰۰۹۱۳	۴/۶۰۱۵	۰/۰۰۰۰
operating cash	۰/۰۰۵۱۵۲	۰/۰۰۲۱۵۷	۲/۳۸۷۹۳۴	۰/۰۲۰۸
cash volatilityt	۰/۱۶۴۸۴۸	۰/۰۴۷۲۹	۳/۴۸۵۸۷۴	۰/۰۰۱۰
C	۰/۵۰۳۸۲۲	۰/۱۲۱۴۷۴	۴/۱۴۷۵۸۴	۰/۰۰۰۰
ضریب تعیین	۰/۷۷۳۴۹۵	معیار دوربین واتسون		۱/۷۴۸۸۴۹
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۷۶۵۱			
فیشر F آماره	۱۰۴/۴۸۸۳			
فیشر F احتمال	۰/۰۰۰۰			

منبع: یافته‌های تحقیق

سطح معنی‌داری آماره F برای فرضیه اول تحقیق کمتر از پنج صدم می‌باشد بنابراین فرضیه اول تحقیق تایید می‌گردد و با توجه به اینکه مقدار آماره t مربوط به مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها برابر با ۱۵/۱۶۵− می‌باشد و سطح معنی داری آن کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد لذا می‌توان گفت که بین مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها و هزینه حقوق صاحبان سهام، رابطه معنی‌داری صورت معکوس وجود دارد و این رابطه بدان مفهوم می‌باشد که مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها باعث کاهش هزینه

حقوق صاحبان سهام گردیده است. با توجه به اینکه آماره دوربین واتسون بین ۱/۵ تا ۲/۵ قرار دارد لذا خود همبستگی بین اجزای اخلال مدل وجود ندارد.

جدول (۵): نتایج آزمون فرضیه دوم

متغیرها	ضریب برآوردی	خطای استاندارد	آماره آزمون t	احتمال آزمون t
TPA	−۰/۲۱۱۰۸۷	۰/۰۲۳۴۶۵	−۸/۹۹۶۰۲۲	۰/۰۰۰۰
SIZE	۰/۰۷۹۹۶۴	۰/۰۲۴۹۱۴	۳/۲۰۹۶۳۳	۰/۰۰۰۰
SOE	۰/۰۸۰۲۸۵	۰/۰۰۷۸۴۳	۱۰/۲۳۶۵۴	۰/۰۰۰۰
AGE	۰/۶۴۸۴۹۱	۰/۰۸۰۸۶۱	۸/۰۱۹۸۴۵	۰/۰۰۰۰
ROA	۰/۴۶۶۵۷۲	۰/۰۴۷۰۲۶	۹/۹۲۱۶۰۶	۰/۰۰۰۰
LEVERAGE	۰/۲۲۰۴۳۳	۰/۰۲۲۲۴۹	۹/۹۰۷۳۱۴	۰/۰۰۰۰
salesgrowth	۰/۰۳۹۲۵۳	۰/۰۰۹۱۶۱	۴/۲۸۴۸۳۸	۰/۰۰۰۰
board indp	۰/۰۲۰۱۴۱	۰/۰۰۵۷۲۴	۳/۵۱۸۶۴۵	۰/۰۰۰۵
operating cash	۰/۰۰۹۱۴۶	۰/۰۰۲۹۷۷	۳/۰۷۲۲۰۳	۰/۰۰۳۴
cash volatilityt	۰/۰۷۴۲	۰/۰۱۶۳۷۸	۴/۵۳۰۳۲۳	۰/۰۰۰۰
C	۰/۲۴۷۹۸	۰/۰۱۶۳۷۸	۲/۷۸۷۷۸۲	۰/۰۰۵۵
ضریب تعیین	۰/۵۳۷۵۲۸	معیار دوربین واتسون		۱/۸۵۴۲۱۴
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۵۲۹۵۰۸۰			
فیشر F آماره	۶۴/۵۲۶۳۱			
فیشر F احتمال	۰/۰۰۰۰			

منبع: یافته‌های تحقیق

سطح معنی داری آماره F برای فرضیه دوم تحقیق، کمتر از پنج صدم می‌باشد بنابراین فرضیه دوم تحقیق تایید می‌گردد و با توجه به اینکه مقدار آماره t مربوط به مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها، برابر با ۸/۹۹۶− می‌باشد و سطح معنی داری مربوط به آن کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد لذا می‌توان گفت که مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها، باعث کاهش هزینه حقوق صاحبان سهام می‌شود. با توجه به اینکه آماره دوربین واتسون بین ۱/۵ تا ۲/۵ قرار دارد لذا خود همبستگی بین اجزای اخلال جود ندارد و می‌توان از رگرسیون استفاده نمود.

۵. بحث و نتیجه گیری

فقرزدایی یک مسئله نوظهور در مورد تعداد بی‌شماری از زمینیان است. مطالعات موجود، مسائل مرتبط با فقر را عمدتاً از دیدگاه کشاورزی، نیروی کار، سیاست‌ها و اقتصاد کلان بررسی می‌کنند. در این تحقیق با

مستندسازی پیامدهای اقتصادی برای شرکت‌هایی که در زمینه فقرزدایی مشارکت می‌کنند، به این ادبیات کمک نمودیم. یافته‌های اصلی این تحقیق، شرکت‌ها را از یک مزیت مهم کمک به فقرا، آگاه می‌کند که آن در واقع کاهش هزینه‌های تامین مالی از هر دو بازار سهام و بازار بدهی می‌باشد. این موضوع شرکت‌ها را تشویق می‌کند تا سهم بیشتری در کاهش فقر برای کشورشان داشته باشند. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل مکانیسم کمک به کاهش فقر در شرکت‌ها، یک مزیت بالقوه در زمینه بهبود در شهرت و اعتماد در بین سهامداران و کسب و کارها را نشان می‌دهد. برخلاف مطالعات قبلی که عملکرد کلی مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها را بررسی می‌کردند در این تحقیق بر مسئولیت شرکت در قبال سهامدارانی که تأثیر کمی (یعنی افراد ضعیف) بر عملکرد شرکت دارند، تمرکز گردید. کاهش فقر در مقایسه با سایر فعالیت‌های مسئولیت اجتماعی شرکتی مرتبط با کارمندان، تامین‌کنندگان و مشتریان شرکت، تأثیر چندانی بر فعالیت‌های تجاری اصلی شرکت‌ها ندارد. از این رو، کاهش فقر شرکتی ممکن است انگیزه کمی برای کسب سود داشته باشد و می‌تواند نشان دهنده همدلی و شفقت شرکت نسبت به دیگران باشد. مطالعات موجود در مورد کاهش فقر شرکتی بر بررسی عوامل تعیین کننده چنین اقدامات بشردوستانه متمرکز بوده و تأثیر آن بر ارزش شرکت یا بازده سهام می‌تواند جالب توجه باشد. هدف اصلی این تحقیق رابطه مشارکت در کاهش فقر با هزینه حقوق صاحبان سهام و هزینه بدهی بوده است. نتایج حاصل شده از آزمون فرضیه‌های تحقیق نشان داد که بین مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها و هزینه حقوق صاحبان سهام و بین مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها و هزینه بدهی، رابطه معنی داری به صورت معکوس وجود دارد. این نتایج هم راستا با نتایج حاصل شده از تحقیقات هی و همکاران (۲۰۲۳)، لی و همکاران (۲۰۲۳)، یه و همکاران (۲۰۲۲)، وانگ و همکاران (۲۰۲۳)، زو و همکاران (۲۰۲۳)، لو و همکاران (۲۰۲۳) و بین فنگ و همکاران (۲۰۲۳)، می‌باشد.

با توجه به نتایج حاصل شده از آزمون فرضیه‌های تحقیق به سرمایه‌گذاران و سایر فعالان در بازار سرمایه پیشنهاد می‌گردد که به مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها به عنوان یک عامل مهم و تاثیر گذار بر هزینه بدهی و هزینه حقوق صاحبان سهام، توجه ویژه ای داشته باشند زیرا نتایج حاصل شده از این تحقیق نشان داد که مشارکت در کاهش فقر از سوی شرکت‌ها باعث کاهش هزینه‌های بدهی و حقوق صاحبان سهام در شرکت‌های بورسی می‌گردد و بنابراین شرکت‌هایی که در مشارکت برای کاهش فقر، مشارکت بیشتری دارند، هزینه‌های تامین مالی و تامین سرمایه کمتری دارند و بنابراین می‌توانند سهام مناسب تری برای نگهداری یا خرید باشند.

در ضمن یافته‌های این تحقیق دو مفهوم عملی مهم دارند. اولاً، مزایای ضمنی شرکت برای مشارکت در کاهش فقر، عمدتاً به این بستگی دارد که آیا ذینفعان از مشارکت شرکت در کاهش فقر، قدردانی می‌کنند یا از آن حمایت می‌کنند. اگر سهامداران این کار را انجام دهند، شرکت هایی که در کاهش فقر مشارکت دارند، از مزایای کاهش هزینه سرمایه و همچنین افزایش فروش و اعتبارات تجاری، همانطور که توسط

یافته‌های تحقیق پیشنهاد می‌شود، بهره مند خواهند شد. بنابراین، برای تشویق مشارکت بیشتر شرکت‌ها در کاهش فقر، دولت‌ها و رسانه‌ها باید به طور فعال، اهمیت فقرزدایی را برای طیف گسترده‌ای از ذینفعان، تبلیغ کنند و درک و حمایت آنها را در کمپین فقرزدایی جستجو کنند. ثانیاً، برای یک بازار نوظهور در ایران، سرمایه‌گذاران عموماً در مقایسه با سرمایه‌گذاران غربی از پیچیدگی پایین‌تری برخوردار هستند و تمایل دارند افق‌های سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت را حفظ کنند. با این حال، سرمایه‌گذاران ایرانی همچنان مشارکت شرکت‌ها در کاهش فقر را می‌شناسند و از آن‌ها قدردانی می‌کنند. در این راستا، شرکت‌ها تشویق می‌شوند تا سهم بیشتری در ریشه‌کنی فقر برای کشورشان داشته باشند تا به توسعه پایدار اقتصادی دست یابند.

٦. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Asal Farush, B. and Navidi Abbaspour, I. (2024). The moderating role of real profit management in the relationship between corporate social responsibility and the cost of equity. the 10th International Conference on Management, Economics and Accounting, Tehran, (In persian)
- Awang, Z., Jusoff, K. (2009). The effects of corporate reputation on the competitiveness of Malaysian telecommunication service providers. International Journal of Business and Management, 4(5), 173–178. Retrieved from https://doi.org/10.553/ijbm.v4n5p173/
- Bartkus, B.R., Morris, S. A. and Seifert, B. (2002). Governance and corporate philanthropy: Restraining Robin Hood? Business and Society. 41 (3), 319–344. Retrieved from https://doi.org/1177/0007650302041003004/
- Besley, T., Kanbur, R. (1988). Food subsidies and poverty alleviation. Economic Journal, 98 (392), 701–719.
- Bin-Feng, C., Zhe, L., Mirza, S. S. and Safdar, R. (2023). Targeted poverty alleviation initiatives and corporate sustainable value creation: Determining the role of corporate internal governance control in China. Heliyon, e17686. Retrieved from https://doi.org/1016/j.helyon. 2023.e17686/
- Cai, F. and Zheng, L. (2004). Institutional trading and stock returns. Finance Research Letters, 1(3), 178–189. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.frl.2004.06.003/
- Campbell, L., Gulas, C.S. and Gruca, T.S. (1999). Corporate giving behavior and decision-maker social consciousness. Journal of Business Ethics, 19 (4), 375–383.
- Chang, Y., He, W. and Wang, J. (2021). Government initiated corporate social responsibility activities: Evidence from a poverty alleviation campaign in China.

Journal of Business Ethics, 173 (4), 661–685. Retrieved from https://doi.org/10.1007/s10551-020-04538-w/
- Chiao, C., Lin, C. and Lai, Y. (2015). Transparency, firm characteristics and cost of equity. Journal of Accounting and Finance, 15 (6), 46–56.
- Dhaliwal, D.S., Li, O.Z., Tsang, A. and Yang, Y.G. (2011). Voluntary nonfinancial disclosure and the cost of equity capital: The initiation of corporate social responsibility reporting. The Accounting Review, 86 (1), 59–100. Retrieved from https://doi.org/10.2308/accr.00000005/
- D'Aveni, R.A. and Ilinitch, A.Y. (1992). Complex patterns of vertical integration in the forest products industry: Systematic and bankruptcy risks. Acadamy of Management Journal, 35 (3), 596–625. Retrieved from https://doi.org/10.5465/256488/
- Dyck, A., Lins, K.V., Roth, L. and Wagner, H.F. (2019). Do institutional investors drive corporate social responsibility? International Evidence. Journal of Financial Economics, 131 (3), 693–714. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.08.013/
- Fields, L.P., Fraser, D.R. and Subrahmanyam, A. (2012). Board quality and the cost of debt capital: The case of bank loans. Journal of Banking and Finance, 36 (5), 1536–1547. Retrieved from https://doi.org/ 10.1016/j.bankfin.2011.12.016/
- Friedman, M. (1962). Capitalism and freedom. University of Chicago Press, Chicago.
- Friedman, M. (1970). The social responsibility of business is to increase its profits. New York Times Magazine, 3, 32–33, 122, 124, 126.
- Galaskiewicz, J. (1997). An urban grants economy revisited: Corporate charitable contributions in the twin cities, 1979–81, 1987–89. Administrative Science Quarterly, 42 (3), 445–471. Retrieved from https://doi.org/10.2307/2393734/
- Graves, S.B. and Waddock, S.A. (1994). Institutional owners and corporate social performance. The Academy of Management Journal, 37 (4), 1034–1046. Retrieved from https://doi.org/10.2307/256611/
- Haley, U.C.V. (1991). Corporate contributions as managerial masques: Reframing corporate contributions as strategies to influence society. Journal of Management Studies, 28 (5), 485–510. Retrieved from https://doi.org/10.1111/j.1467.1991.tboo65.x/
- Harrison, J.S. and Wicks, A.C. (2013). Stakeholder theory, value, and firm performance. Business Ethic Quarterly, 23 (1), 97–124. Retrieved from https://doi.org/10.5840/beq20132314/
- He, G., Li, Z., Yu, L., and Zhou, Z. (2023). Contribution to poverty alleviation: A waste or benefit for corporate financing? Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 89, 101875. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.intfin.2023.101875/

- Irz, X., Lin, L. and Thirtle, C. (2001). Agricultural productivity growth and poverty alleviation. Development Policy Review, 19 (4), 449–466. Retrieved from https://doi.org/10.1111/1467-7679.00144/
- Jiambalvo, J., Rajgopal, S. and Venkatachalam, M. (2002). Institutional ownership and the extent to which stock prices reflect future earnings. Contemporary Accounting Research, 19 (1), 117–145. Retrieved from https://doi.org/10. 1506/EQUA-NVJ9-E712-UKBJ/
- Kanbur, R., Keen, M. and Tuomala, M. (1994). Labor supply and targeting in poverty alleviation programs. World Bank Economic Review, 8 (2), 191–211. Retrieved from https://doi.org/10.1093/wber/8.2.191/
- Klein, B. and Leffler, K.B. (1981). The role of market forces in assuring contractual performance. Journal of Political Economy, 89 (4), 615–641. Retrieved from https://doi.org/10.1086/260996/
- Kotha, S., Rindova, V.P., and Rothaermel, F.T. (2001). Assets and actions: Firm-specific factors in the internationalization of U.S. internet firms. Journal of International Business Studies, 32 (4), 769–791. Retrieved from https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490994/
- Lee, C. C., Lou, R. and Wang, F. (2023). Digital financial inclusion and poverty alleviation: Evidence from the sustainable development of China. Economic Analysis and Policy, 77(C), 418-434. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.12.004/
- Loayza, N.V. and Raddatz, C. (2010). The composition of growth matters for poverty alleviation. Journal of Development Economics, 93 (1), 137–151. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2009.03.008/
- Li, H., Meng, L., Wang, Q. and Zhou, L.A. (2008). Political connections, financing and firm performance: Evidence from Chinese private firms. Journal of Development Economics, 87 (2), 283–299. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.jdeeco.2007.03.001/
- Liu, H., Yang, J.Y. and Augustine, D. (2017). Political ties and firm performance: The effects of proself and prosocial engagement and institutional development. Global Strategy Journal, 8 (3), 471–502. Retrieved from https://doi.org/10.1002/gsj.1194/
- Lou, Y., Zhou, W. and Ma, Y. (2023). The impact of involvement in targeted poverty alleviation on corporate investment efficiency. Economic Analysis and Policy, 79(C), 418-434, Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.06.023/
- Masulis, R.W. and Reza, S.W. (2015). Agency problems of corporate philanthropy. The Review of Financial Studies, 28 (2), 592–636. Retrieved from https://doi.org/10.1093/rfs/hhu082/
- Mohammadi, M. Usefvand, D. and Hemti, H. (2022). The role of debt cost adjustment on the relationship between social responsibility and systematic risk. Journal of Capital Market Analysis, 2(3), 1-26. Retrieved from https://dor.isc.ac/20.1001.1.27833488.1401.2.3.1.8/ (In Persian)

- Nguyen, N. and Leblanc, G. (2001). Corporate image and corporate reputation in customers' retention decisions in services. Journal of Retailing Consumer Services, 8 (4), 227–236. Retrieved from https://doi.org/10.1016/s0969-6989(00)00029-1/
- Roberts, P.W. and Dowling, G.R. (2002). Corporate reputation and sustained superior financial performance. Strategic Management Journal, 23 (12), 1077–1093. Retrieved from https://doi.org/10.1002/smj.274/
- Valta, P. (2012). Competition and the cost of debt. Journal of Financial Economics, 105 (3), 661–682. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.fineco.2012.04.004/
- Wang, H., Choi, J. and Li, J. (2008). Too little or too much? Untangling the relationship between corporate philanthropy and firm financial performance. Organization Science, 19 (1), 143–159. Retrieved from https://doi.org/10.1287/orsc.1070.02.0271/
- Wang, Z., Liu, D., Bai, B. and Wang, H. (2023). Digital Financial Inclusion and Total Factor Productivity in Poverty Alleviation Regions: Effect Measurement and Mechanism Identification, Available at SSRN 4548337. Retrieved from https://doi.org/10.2139/ssrn.4548337/
- Werbel, J.D. and Carter, S.M. (2002). The CEO's influence on corporate foundation giving. Journal of Business Ethics, 40 (1), 47–60. Retrieved from https://doi.org/10.2023/A:109904820344/
- Xu, H., Wu, J. and Dao, M. (2020). Corporate social responsibility and trade credit. Review of Quantitive Finance and Accounting, 54 (4), 1389–1416. Retrieved from https://doi.org/10.1007/s11156-00829-0/
- Ye, Y., Chen, S. and Li, C. (2022). Financial technology as a driver of poverty alleviation in China: Evidence from an innovative regression approach. Journal of Innovation & Knowledge, 7(1), 100164. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.jik.2020.100164/
- Zhang, M., Ma, L., Su, J. and Zhang, W. (2014). Do suppliers applaud corporate social performance? Journal of Business Ethics, 121(4), 543–557. Retrieved from https://doi.org/10.1007/s10551-013-1735-x/
- Zhang, H., Huang, J., Wu, K., Wang, S., Nygaard, C. and Qiu, Y. (2022). Do political connections affect corporate poverty alleviation decisions? Evidence from China. Economic Review, 73, 101785. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.checo.2022.101785/
- Zhao, W., Liang, Y. and Li, P. (2023). Can enterprises' participation in targeted poverty alleviation reduce the cost of debt financing? Evidence from China. Finance Research Letters, 58, 104551. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104551/

Computational Economics
ISSN 2821-0433

The Effect of Components of Knowledge Based Economy on Gharzol Hasana Deposit in public banks

Mahdi Jafari [1], Sayed Reza Miraskari [2], Sayed Javad Emadi Paramkohi [3]

[1] Assistant Professor ofEconomics, Department of Accounting and Management, Qom, Tolou-e-Mehr Institute of Higher Education, Qom, Iran, Email: mahdi.jfr@toloemehr.ac.ir
[2] Assistant Professor of Economics, Department of Economics, Rasht, Gilan University, Rasht, Iran, Email: Rmiraskari@guilan.ac.ir
[3*] Assistant Professor of Accounting, Department of Accounting, Rasht, Rahbordshomal, Rasht, Iran, Corresponding Author, Email: j.emadi.p@rahbordshomal.ac.ir

Article Info

Received: 19/06/2024
Accepted: 04/12/2024

Pages: 159-178

Keywords:
Gharzol Hasana; Deposit; Knowledge Based Economy; ARDL

JEL Classification:
D51; G21; O1

ABSTRACT

One of the forms prescribed in the law of interest-free banking operations in order to attract the funds of savers and offer them to the needy is Qarz al-Hasna. The rights and privileges of this contract for contract parties have made it attractive both for collecting savings and for offering funds to the needy and investors. The components of the knowledge-based economy are one of the determinant factors in increasing the Qarz al-Hasna deposits, because, improving the rule of law, improving institutional and economic regimes, promotion of communication systems such as the Internet and creating new technologies will lead to increased confidence in the banking system and increase people's willingness to deposit, as well as increase in Qarz al-Hasna deposits. Also, electronic banking services in the field of Qarz al-Hasna will increase the willingness to deposit in Qarz al-Hasna deposits. On the other hand, the upgrading of communication systems will lead to the optimal allocation of Qarz al-Hasna resources. Therefore, this present investigates the effect of knowledge-based economy components on Gharz-ul-Hasna deposits in Iran during the period 1998-2023 using Autoregressive Distributed Lag (ARDL) method in quarterly data. The results show that in the short term, the components of knowledge-based economy have a positive and significant effect on Qarz al-Hasna deposits. But in the long run, the variable of education and human resources has a positive and significant effect on Qarz al-Hasna deposits. Also, the effect of innovation and information infrastructure variables on Qarz al-Hasna deposits in the long run has not been confirmed. But the variable of institutional and economic regimes in the long run has a negative and significant effect on Qarz al-Hasna.

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 review of the economic literature shows that moving towards the knowledge-based economy and making the banking system smarter plays an important role in increasing confidence in the banking system. Because improving the rule of law, upgrading communication systems such as the Internet, electronification of banking services leads to the development of the banking sector, as well as increasing confidence in the banking system, and increases people's willingness to make deposits, as well as the increase of Qarz- Al-Hasna deposits. As a result, knowledge has a decisive role to satisfy the recipients of Qarz-al-Hasna funds and the depositors of Qarz-al-Hasna.

Therefore, it can be said that one of the factors that has received less attention is the role of knowledge-based economy components in the increase of loan deposits. For this purpose, this research examines the impact of knowledge-based economy components on the loan deposits of Iran's state banks, during the period of 1377-1401.

Methodology

Knowledge-based economy

The role of knowledge has increased in comparison with natural resources, labor and physical capital, and with the world entering a new stage of development, the economy based on resources has given its place to the economy based on knowledge and technology, and due to its prominent and key role Knowledge in the economy is derived from knowledge, the concept of "knowledge-based economy" has entered economic literature from the Organization for Economic Development and Cooperation (OECD).

In general, with the continuous use and production of knowledge as the main core of the economic development process, the economy necessarily turns into a knowledge-based economy. Knowledge-based economy is an economy in which knowledge is the main key to economic growth and in which knowledge is acquired, produced and disseminated and plays an efficient and effective role in economic development.

Institutional and economic regimes and loan deposits

To show this part of knowledge, we use institutional quality (legal structure and security of property rights). Increasing legal supervision through the protection of property rights will lead to the expansion of loan guarantee tools and people's deposits with banks. In fact, the existence of a judicial system with high operating speed, accessible and low cost through the fair handling of complaints and supervision of the proper implementation of banking contracts increases the trust of people in the banking network and leads to the development of the banking sector.

A strict legal framework is weakened due to the lack of trust of depositors, the ability of the banking sector to mobilize resources, including the mobilization of

loan funds. As a result, inappropriate institutional quality leads to the weakening of Qarz -Al-Hasna deposits in the banking sector.

Education and human resources and Qarz -Al-Hasna deposits
Improving training and raising the quality of human resources leads to reducing the costs of banking services and creating creativity and innovation in banking services, and more innovations in the banking sector are created by more educated people. The creation of new banking services and its adaptation to a special economic environment depends on high levels of education and research. Therefore, the banking sector needs trained and specialized workforce to adapt to technological changes.

The system of innovations and innovations and deposits of Qarz -Al-Hasna
Technological innovations make the processing and transfer of information faster and cheaper, as a result, banking services are easily provided due to the availability of international regional and global communication networks. Also, innovation leads to an increase in banks' competition in providing better services to customers and reducing transaction costs.

Information and communication infrastructures and Qarz -Al-Hasna deposits
In fact, it is not possible to use new technologies in the banking sector without creating and developing information and communication infrastructures. Because information and communication technology facilitate the relationship between banking customers and banking service providers (banks). In general, improving information and communication infrastructures through the development of communication channels between customers and banks, reducing costs, increasing the level, diversity of banking services (Mulligan and Gordon, 2002), increasing confidence in the banking system and electronification of banking services. Seitz and Stickel, 1998 affect the development of the banking sector and increase people's willingness to make deposits in banks, including deposits in Qarz -al-Hasna accounts.
According to the conducted studies, it can be found that until now there has been no research on the effect of knowledge components on Qarz-al-Hasna deposits and knowledge components have been ignored as a determining factor in the expansion of Qarz-al-Hasna deposits. Therefore, this research considers Investigate the impact of knowledge-based economy components on Qarz-al-Hasna deposits in Iran.

Methodology

$$HD = F(CKB) \quad (1)$$

Qarz-al-Hasna deposits (GHD) as a dependent variable is a function of the components of the knowledge-based economy (CKB) and thus the relation (2) is estimated as the model of Qarz-al-Hasna deposits:

$$L(GHD) = \beta_0 + \beta_1 * L(IU) + \beta_2 * L(RL) + \beta_3 * L(IS) + \beta_4 * L(EHR)_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Finding

The results show that education and human resources have a positive and significant effect on the deposit of Qarz-al-Hasna. In fact, trained and skilled workforce leads to the reduction of banking service costs and creation of creativity and innovation in banking services. Also, the information infrastructure has a positive and significant effect on the deposit of Qarz-al-Hasna, because the improvement and facilitation of communication processes, information and the acquisition and dissemination of knowledge through the development of communication channels between customers and banks, reducing costs, increasing the level, variety of banking services, increasing confidence in the system Banking and electronification of banking services leads to an increase in people's willingness to make deposits in banks, including Qarz-al-Hasna deposits.

He has evaluated the impact of innovation system on Qarz-al-Hosna deposits as positive and significant. Because technological innovations make information processing and transmission faster, safer and cheaper.

The variable of education and human resources has a positive and significant effect on the deposits of Qarz-al-Hosna. Also, the effect of innovations and information infrastructure variables on Qarz-al-Hasna deposits in the long term has not been confirmed. However, the variable of institutional and economic regimes in the long term has a negative and significant effect on the good loan. This means that due to the lack of economic stability and long-term inflation in Iran's economy, a reassuring atmosphere has not been provided for the suppliers of Qarz-al-Hosna funds.

Conclusion

It seems necessary to pay attention to the determining factors of Qarz-al-Hosna. In this research, the components of the knowledge-based economy affect the attraction of Qarz-al-Hosna deposits through the improvement of electronic services to Qarz-al-Hosna depositors and increasing trust in the banking system, which has attracted the attention of researchers and Government men have stayed away. The purpose of this research is to investigate the effect of each of the components of the knowledge-based economy on Qarz-al-Hasnah deposits in the period of 1377-1401 using autoregression method with distributional interval (ARDL) in seasonal data. Creating a suitable environment for improving law supervision, economic stability, upgrading communication systems such as the Internet and electronic banking, strengthening the quality of human resources training, developing an innovation system to increase confidence in the banking system, and making banking services electronic in order to attract Qarz-al-Hasna deposits.

فصلنامه اقتصاد محاسباتی
شاپا ۲۸۲۱-۰۴۳۳

تاثیر مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر سپرده‌های قرض‌الحسنه در بانک‌های دولتی

مهدی جعفری[۱]، سیدرضا میرعسکری[۲]، سید جواد عمادی پرمکوهی[۳]✉

۱. استادیار اقتصاد، گروه مدیریت و حسابداری، قم، موسسه آموزش عالی طلوع مهر، قم، ایران، پست الکترونیکی:
mahdi.jfr@toloemehr.ac.ir
۲. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، رشت، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، پست الکترونیکی: Rmiraskari@guilan.ac.ir
۳*. استادیار حسابداری، گروه حسابداری، رشت، راهبرد شمال، رشت، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیکی:
j.emadi.p@rahbordshomal.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی
صفحات ۱۵۹-۱۷۸

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۲/۳۱
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۸/۳۰

واژگان کلیدی:
اقتصاد دانش‌بنیان؛ سپرده‌گذاری؛ قرض‌الحسنه؛ ARDL

طبقه‌بندی JEL:
G21 E59; D51

چکیده

یکی از روشهایی که به منظور جذب وجوه پس‌اندازکنندگان و عرضه آن‌ها به نیازمندان در قانون عملیات بانکی بدون ربا تجویز شده است، قرض‌الحسنه است. حقوق و امتیازاتی که این حق، برای دو طرف قرارداد، فراهم مینماید باعث جذابیت آن، هم برای جمع‌آوری پس‌اندازها و هم جهت عرضه وجوه سرمایه‌گذاری، شده است. مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان به عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده افزایش سپرده‌های قرض الحسنه، محسوب می شود. بهبود حاکمیت قانون، بهبود رژیم‌های نهادی و اقتصادی و ارتقاء سیستم‌های ارتباطی از قبیل اینترنت و خلق فناوری‌های نوین، منجر به اطمینان بیشتر به نظام بانکی، افزایش تمایل مردم برای سپرده‌گذاری و افزایش سپرده‌های قرض‌الحسنه می شود. همچنین الکترونیکی شدن خدمات بانکی در حوزه قرض الحسنه، از یک سو منجر به افزایش تمایل به سپرده‌گذاری در سپرده‌های قرض الحسنه می‌گردد و از سوی دیگر، ارتقاء سیستم‌های ارتباطی نیز، باعث تخصیص بهینه منابع قرض‌الحسنه می شود. هدف این پژوهش، بررسی تاثیر مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر سپرده‌های قرض‌الحسنه در ایران طی دوره ۱۴۰۱-۱۳۷۷ با استفاده از روش خودرگرسیون‌برداری با وقفه توزیعی ARDL در داده‌های فصلی است. نتایج در کوتاه‌مدت نشان داد که مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان، اثر مثبت و معناداری بر سپرده‌های قرض الحسنه دارند و در بلندمدت، متغیر آموزش و منابع انسانی تاثیر مثبت و معناداری بر سپرده‌های قرض‌الحسنه دارد. همچنین تاثیر متغیرهای ابداعات و زیرساخت‌های اطلاعاتی بر سپرده‌های قرض‌الحسنه در بلندمدت، تایید نگردید. اما متغیر رژیم‌های نهادی و اقتصادی در بلندمدت، تاثیر منفی و معناداری بر جذب سپرده های قرض الحسنه داشته است.

۱. مقدمه

توسعه‌نیافتگی بازارهای مالی در کشورهای کم درآمد و در حال توسعه، استفاده از اعتبارات و خدمات مالی را، برای گروه‌های کم درآمد و فقیر، با ریسک قابل ملاحظه‌ای همراه نموده است. در اینگونه کشورها، به علت عدم کارآیی بازارهای مالی، بخش عظیمی از جامعه امکان دسترسی به منابع مالی را ندارند(حسن‌زاده،۱۳۸۴). اما، در نظام اقتصادی اسلام، قرض‌الحسنه امکان در اختیار قرار گرفتن امکانات مالی برای گیرندگان وام قرض الحسنه که عمدتا گروه‌های کم درآمد جامعه را تشکیل می‌دهند، فراهم می‌کند. قرض‌الحسنه به عنوان یکی از شیوه‌ها و ابزارهای مؤثر برای کاهش نابرابری توزیع درآمد است. زیرا با برقراری جریان پول از طبقات ثروتمند به سمت طبقات کم‌درآمد و ایجاد زمینه تغییر الگوی تولید، افزایش اشتغال و تأمین نیازهای ضروری طبقات مزبور می‌تواند در جهت تثبیت درآمدها بین نیازمندان و عدم تمرکز ثروت نقش فعالی داشته باشد (هادوی‌نیا و عرب بافرانی، ۱۳۹۵).

نخستین ویژگی حقوقی قرارداد قرض الحسنه، امنیت قرارداد و اطمینان از بازپرداخت به هنگام مبلغ قرض است(عباسی و صدر، ۱۳۸۴)، اگر مدت قرارداد قرض، از قبل تعیین نشده باشد، وام دهنده هر وقت بخواهد می‌تواند طلب خود را مطالبه کند و وام گیرنده شرعا ملزم است تا آن را بازپرداخت کند. اگر در قرارداد، مدتی برای بازپرداخت تعیین شده باشد، و گیرنده وام، در زمان سررسید آن را نپردازد، قرض دهنده می تواند تعزیر او را از محاکم قانونی تقاضا کند. گرچه حق تعزیر قابل استفاده برای عرضه‌کننده هر نوع تسهیلات، از طریق سایر عقود نیز محفوظ است اما تمهیدات مجاز یادشده برای وصول به موقع مبلغ قرض، باعث اطمینان کامل قرض دهنده از دریافت طلب و کاهش خطر عدم بازپرداخت آن می شود(محقق حلی، ۱۳۶۲). اطمینان از حفظ اصل وجه قرض‌داده شده به اطمینان به نظام بانکی نیز بستگی دارد.

این پژوهش به بررسی تاثیر مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر سپرده‌های قرض‌الحسنه بانک‌های دولتی ایران، طی دوره ۱۳۷۷-۱۴۰۱ می‌پردازد.

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. مبانی نظری

بخش مبانی نظری به بررسی سازوکارهای اثرگذاری مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر افزایش سپرده‌های قرض الحسنه می‌پردازد.

۲-۱-۱. قرض‌الحسنه

یک فرد مسلمان پس از کسب درآمد قسمتی از آن را جهت رفع نیازهای مصرفی خود صرف می‌نماید. بنابراین در مرحله اول تصمیم می‌گیرد که چه مقدار از درآمد خود را اختصاص به زمان حال بدهد. از آن

جهت که این قسمت از درآمد به آینده منتقل نمی‌شود، لذا پس انداز محسوب نمی‌گردد. البته در این مرحله، سطح درآمد و نیز میل نهایی او به مصرف که ناشی از عوامل برونزایی همچون سلیقه او می‌باشد مؤثر هستند. مقدار انفاقات و صدقات که ناشی از انگیزه‌های معنوی و اخروی او می باشد در این مرحله، مطرح است. در مرحله بعد او باید در مورد قسمت باقیمانده درآمد که به آینده منتقل شده تصمیم بگیرد. در واقع با توجه به عدم مشروعیت اخذ بهره، برای به‌کارگیری آن در جریان اقتصاد، دو راه در پیش روی دارد.

الف – جهت کسب بازدهی معنوی و اخروی آن را قرض بدهد.

ب – به خاطر کسب سود مشروع آن را از طریق مشارکت به سرمایه‌گذاری اختصاص دهد(کمیجانی و هادوی‌نیا، ۱۳۷۷).

۲-۱-۲. اقتصاد دانش‌بنیان

نقش دانش در مقایسه با منابع طبیعی، نیروی کار و سرمایه فیزیکی افزایش یافته است و با ورود جهان به مرحله نوینی از توسعه، اقتصاد مبتنی بر منابع جای خود را به اقتصاد مبتنی بر دانش و فناوری داده است و با توجه به نقش برجسته و کلیدی دانش در اقتصاد مشتق شده از دانش، مفهوم «اقتصاد دانش بنیان» از سوی سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD)[1] وارد ادبیات اقتصادی شده است. به طور کلی، با کاربرد مستمر و تولید دانش به عنوان هسته اصلی فرایند توسعه اقتصادی، ضرورتاً اقتصاد به اقتصاد دانش بنیان تبدیل می‌شود. اقتصاد دانش‌بنیان، اقتصادی است که در آن دانش، کلید اصلی رشد اقتصادی است و در آن دانش کسب، تولید و انتشار پیدا می‌کند و به صورت کارا و مؤثری در توسعه اقتصادی نقش ایفا می‌کند. گذار موفق اقتصادها به اقتصاد دانش‌بنیان عموماً به عواملی از قبیل سرمایه‌گذاری بلندمدت در آموزش، توسعه ظرفیت‌های اختراع و نوآوری، به روزکردن زیرساخت‌های اطلاعاتی و یک محیط اقتصادی نیاز دارد که بازارهای معاملاتی را به وجود می‌آورد. این عوامل از سوی بانک جهانی به عنوان پایه‌های چارچوب اقتصاد دانش‌بنیان نامیده شده است. این عوامل عبارتند از: رژیم‌های نهادی و اقتصادی، نظام نوآوری، آموزش و منابع انسانی و زیرساخت‌های اطلاعاتی(شاه‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۸). در این قسمت به بررسی سازوکار اثرگذاری مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر سپرده‌های قرض الحسنه پرداخته می‌شود:

۲-۱-۳. رژیم‌های نهادی و اقتصادی و سپرده‌های قرض‌الحسنه

برای نشان‌دادن این بخش از دانش از کیفیت نهادی (ساختار قانونی و امنیت حقوق مالکیت) استفاده

[1] Organization for Economic Cooperation and Development

می‌کنیم. افزایش نظارت قانونی از طریق حفاظت از حقوق مالکیت باعث گسترش ابزارهای تضمین وام و سپرده‌گذاری افراد نزد بانک‌ها می‌گردد. در واقع، وجود نظام قضایی با سرعت عمل بالا، قابل دسترس و کم هزینه از طریق رسیدگی عادلانه به شکایات و نظارت بر حسن اجرای قراردادهای بانکی، اعتماد آحاد مردم به شبکه بانکی را افزایش داده و منجر به توسعه بخش بانکی می‌گردد (آلوکو و آجایی، ۲۰۱۸)[1]. بنابراین ساختار قانونی مناسب و امنیت حقوق مالکیت نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در توسعه بخش بانکی دارد. به طور کلی اقتصاددانان مالی معتقدند کیفیت نهادی می‌تواند بر توسعه بخش بانکی اثرگذار باشد. به اعتقاد آنان، در غیاب یک چارچوب قانونی دقیق، به دلیل فقدان اعتماد سپرده‌گذاران، توانایی بخش بانکی برای تجهیز منابع از جمله تجهیز وجوه قرض‌الحسنه، تضعیف می‌شود. در نتیجه، کیفیت نهادی نامناسب منجر به تضعیف سپرده‌گذاری قرض‌الحسنه در بخش بانکی می‌گردد. از سوی دیگر، یکی از عوامل موثر در تصمیم‌گیری مسلمانان مبنی بر این‌که چه نسبتی از پس‌اندازشان را صرف قرض‌الحسنه کنند، امنیت اقتصادی و ثبات محیط اقتصادی است زیرا، اطمینان از حفظ اصل وجه قرض‌داده شده به کیفیت محیط- جایی که سرمایه‌گذاری و دادوستد در آن صورت می‌گیرد - بستگی دارد(جعفری و شاه‌آبادی، ۱۳۹۸).

۲-۱-٤. آموزش و منابع انسانی و سپرده‌های قرض‌الحسنه

بهبود آموزش و بالابردن کیفیت نیروی انسانی منجر به کاهش هزینه‌های خدمات بانکی و ایجاد خلاقیت و نوآوری در خدمات بانکی می‌گردد و نوآوری‌های بخش بانکی بیشتر توسط افراد آموزش‌یافته‌تر ایجاد می‌شوند (بنتل و جکسون، ۱۹۸۹)[2]. خلق خدمات نوین بانکی و انطباق آن با یک محیط ویژه اقتصادی به سطوح بالای آموزش و تحقیقات وابسته است. بنابراین بخش بانکی برای تطابق با تغییرات تکنولوژیکی نیاز به نیروی کار آموزش دیده و متخصص دارد. در حقیقت با بهبود آموزش و بالا رفتن کیفیت نیروی انسانی در حوزه بخش بانکی بهره‌وری این بخش افزایش یافته و زمینه برای افزایش فعالیت‌های اقتصادی فراهم شده و در اثر آن حس پس‌انداز و سپرده‌گذاری مردم در بانک‌ها از جمله به صورت سپرده قرض‌الحسنه افزایش می‌یابد زیرا فرد مسلمان ممکن است وجوه را برای سرمایه‌گذاری‌های مشروع به امید مصرف بیشتر و کسب مطلوبیت بالاتر از مصرف جاری در آینده (نظریان و محمداسماعیل، ۱۳۸۸) و یا برای قرض‌الحسنه به منظور کسب رضایت خداوند به کار گیرد. بدین ترتیب، هر گاه اوضاع اقتصادی کشور به گونه‌ای باشد که نرخ پس‌انداز در کشور بالا باشد یعنی مردم علاوه بر صرف هزینه‌های روزانه قادر به انباشت بخشی از درآمد خود باشند می‌توان گفت

[1] Aluko & Ajayi 2018
[2] Bantel & Jackson 1989

سرمایه‌گذاری در آن کشور و همچنین عرضه وجوه قرض‌الحسنه تقویت خواهد شد(جعفری و شاه‌آبادی،۱۳۹۸). از سوی دیگر بهبود آموزش و منابع انسانی منجر به توسعه فرهنگ قرض‌الحسنه می‌گردد، زیرا گسترش آموزش و سطح سواد آحاد جامعه باعث می‌شود مردم ثواب و اجر فرهنگ قرض‌الحسنه را به خوبی درک کنند.

۲-۱-۵. نظام نوآوری و ابداعات و سپرده‌های قرض‌الحسنه

نوآوری‌های تکنولوژیکی، پردازش و انتقال اطلاعات را سریع‌تر و ارزان‌تر می‌کند در نتیجه خدمات بانکداری به دلیل برخورداری از شبکه بین‌المللی ارتباطات منطقه‌ای و جهانی به سهولت عرضه می‌گردد. همچنین، نوآوری و ابداعات منجر به افزایش رقابت بانک‌ها در ارائه خدمات بهتر به مشتریان وکاهش هزینه‌های معاملات می‌گردد(کامپانلا و همکاران ،۲۰۱۷)[1]. همچنین به دلیل ارائه خدمات به مشتریان از طریق اینترنت خانگی، مراجعات به بانک‌ها کاهش می‌یابد و منجر به صرفه‌جویی در نیروی کار و حتی تعداد شعب می‌گردد. بنابراین، نوآوری‌ها و ابداعات به دلیل افزایش بهره‌وری بخش بانکی و ارائه خدمات بهتر و ارزان‌تر به مشتریان بانکی، منجر به توسعه بخش بانکی می‌گردد در نتیجه تمایل پس‌انداز سپرده‌گذاری در بخش بانکی از جمله سپرده‌گذاری در حساب‌های قرض‌الحسنه، افزایش می‌یابد.

۲-۱-٦. زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی و سپرده‌های قرض‌الحسنه

به طور کلی اقتصاد و به طور خاص، صنعت خدمات مالی به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر انقلاب فناوری اطلاعات، که در دهه های اخیر بوجود آمده است، قرار گرفته است. از این رو، توسعه فناوری اطلاعات برای صنعت خدمات مالی، غیرقابل اجتناب است و بخش بانکی نیز خود را با ورود فناوریهای نوین تطبیق می‌دهد(اندرسون و همکاران، ۲۰۰۶)[2]. تحول بانکی ناشی از توسعه سریع زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی است که با ارائه خدمات نوین به مشتریان، زمینه تغییر بانکداری سنتی به بانکداری الکترونیکی را فراهم کرده است.

زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی دامنه و تنوع خدمات بانکی را گسترش می‌دهد (کامپانلا و همکاران، ۲۰۱۷) و در صورت عدم توسعه زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی، امکان استفاده از خدمات نوین بانکی نظیر اینترنت بانک یا همراه بانک و... وجود ندارد. در حقیقت استفاده از فناوری‌های نوین در بخش بانک بدون ایجاد و توسعه زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی امکان‌پذیر نیست. زیرا، فناوری اطلاعات و ارتباطات رابطه بین مشتریان بانکی و عرضه‌کنندگان خدمات بانکی (بانک‌ها) را تسهیل

[1] Campanella et al., 2017
[2] Anderson et al., 2006

می‌کند. به طور کلی بهبود زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی از طریق توسعه کانال‌های ارتباطی میان مشتریان و بانک‌ها، کاهش هزینه‌ها، افزایش سطح، تنوع خدمات بانکی (مولیگان و گوردون، ۲۰۰۲)[1]، افزایش اطمینان به نظام بانکی و الکترونیکی شدن خدمات بانکی (سیتز و استیکل،۲۰۰۱)[2] بر توسعه بخش بانکی اثر می‌گذارند و باعث افزایش تمایل مردم برای سپرده‌گذاری در بانک‌ها از جمله سپرده‌گذاری در حساب‌های قرض‌الحسنه می‌گردد.

بهبود مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان انتقال اطلاعات و عرضه خدمات بانکی در حوزه قرض‌الحسنه را به دلیل شبکه گسترده ارتباطات داخلی و بین‌المللی آسانتر و سریعتر می‌کند، علاوه بر این، دسترسی، اطمینان و آگاهی مشتریان به نظام بانکی را افزایش می‌دهد. در نتیجه، کارایی نظام بانکی در ارائه تمام خدمات بانکی از جمله در حوزه قرض‌الحسنه و اعتماد به نظام بانکی را افزایش می‌دهد، بنابراین با بهبود مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان، سپرده‌های قرض‌الحسنه افزایش می‌یابد.

۲-۲. پیشینه تحقیق

علی رغم اینکه، در طول دو دهه گذشته، توسعه بخش بانکی، به طور قابل توجهی تحت تاثیر مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان قرار گرفته است (راتن، ۲۰۰۸)[3] اما، با توجه به بررسی‌های انجام شده خاطرنشان می‌گردد تحقیقات جامعی در داخل و خارج کشور در خصوص بررسی تاثیر مولفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر سپرده‌های قرض‌الحسنه، صورت نگرفته است؛ اما مطالعات متعددی به بررسی مولفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر توسعه بخش بانکی و عوامل تعیین‌کننده قرض‌الحسنه پرداخته‌اند. لذا به برخی مطالعات فوق اشاره می‌گردد:

سان (۲۰۲۰)[4]، به بررسی اثر نوآوری موسسات مالی بر اساس اقتصاد دانش‌بنیان در چین پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد، در عصر اقتصاد دانش، صنعت مالی، فقط اهمیت نوآوری را تشخیص می‌دهد و تلاش می‌کند به طور مستمر سطح خدمات مالی را بهبود بخشد و مدل‌های تجاری، ابداع کند.

فروحی (۲۰۱۷) [5]، به بررسی عوامل تعیین‌کننده جذب سپرده در مراکش طی دوره ۲۰۱۴-۲۰۰۳ با استفاده از روش پنل دیتا می‌پردازد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که سپرده بانک‌ها با اندازه بانک، نرخ بیکاری، نرخ تورم، نرخ سود سپرده و رشد تولید ناخالص داخلی همبستگی مثبت دارند.

آسونگو و واچوکو (۲۰۱۹)[1]، به بررسی نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات (نفوذ اینترنت و تلفن همراه) بر توسعه مالی در ۵۳ کشور آفریقایی طی دوره ۲۰۱۱-۲۰۰۴ پرداخته‌اند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که

[1] Mulligan & Gordon 2002
[2] Seitz & Stickel 2001
[3] Ratten, 2008
[4] Sun, 2020
[5] Ferrouhi, 2017

اگرچه بهبود فناوری اطلاعات و ارتباطات منجر به گسترش بخش مالی غیررسمی می‌گردد ولی در مجموع، برایند تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر توسعه بخش بانکی، مثبت است.

استادی و سرلک (۲۰۱۴)، در مقاله ای تحت عنوان عوامل موثر بر جذب سپرده‌های بانکی، به منظور افزایش سهم نسبی بانک سپه اصفهان به بررسی عوامل تاثیر گذار بر جذب سپرده‌های شعب بانک سپه در اصفهان برای سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹ با استفاده از الگوی پنل دیتا[۲] پرداخته اند. نتایج تحقیق نشان می دهد که تاثیر پارامترهای بانکداری الکترونیکی مانند دستگاه های پایانه های فروش و خودپرداز، نرخ بهره، حجم پول و رشد اقتصادی تاثیر مثبت و معنادار و نرخ تورم تاثیر منفی و معنادار بر سهم نسبی بانک از سپرده ها دارند.

آسونگو (۲۰۱۴)[۳]، به بررسی تاثیر اقتصاد دانش بر رقابت بخش مالی در ۵۳ کشور آفریقایی طی دوره ۲۰۱۰-۱۹۹۶ با استفاده از روش تخمین متغیرهای ابزاری و اثرات ثابت، پردخته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد، آموزش و نوآوری از لحاظ انتشار مقالات علمی و فنی با توسعه مالی رابطه عکس دارند. ظهور فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی بر بخش مالی اثر مثبتی دارند اما بخش‌های غیر رسمی مالی به زیان بخش رسمی مالی توسعه می‌یابند. رژیم نهادی و اقتصادی نیز تاثیر مثبتی بر بخش رسمی مالی دارد اما بر بخش غیر رسمی مالی، تاثیر منفی دارد.

اریمو (۲۰۱۴)[۴]، به بررسی عوامل کلان تعیین‌کننده سپرده بانک‌ها در نیجریه طی دوره ۲۰۱۰-۱۹۸۰ می‌پردازد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری بانک، میزان شعب بانک، نرخ سود و سطح عمومی قیمت‌ها از عوامل مهم تعیین‌کننده سپرده‌گذاری در بانک‌های نیجریه هستند.

شاه‌آبادی و همکاران (۱۳۹۸)، به بررسی تاثیر جذب سرریز دانش بر اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی از سوی بانک‌ها به عنوان شاخص توسعه بخش بانکی در کشورهای منتخب دارای فراوانی منابع طبیعی طی دوره ۲۰۱۵-۱۹۹۶ با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته GMM می‌پردازند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد، اثر متقابل سرریز دانش در سرمایه انسانی، به عنوان شاخص جذب سرریز دانش، بر توسعه بخش بانکی مثبت است. همچنین متغیرهای نرخ سود بانکی واقعی، تولید ناخالص داخلی سرانه و شاخص قیمت مصرف‌کننده نیز تاثیر مثبت بر توسعه بخش بانکی دارند و متغیر نرخ ارز نیز تاثیر معنی‌داری بر توسعه بخش بانکی کشورهای منتخب دارای منابع طبیعی، ندارد.

صفری و رأفتی (۱۳۹۸)، به بررسی نقش عوامل اقتصادی و بانکداری الکترونیک بر حجم سپرده‌های (قرض‌الحسنه و جاری و سپرده‌های بلندمدت) بانک‌های خصوصی منتخب (بانک اقتصادنوین، سامان،

[1] Asongu & Nwachukwu, 2019
[2] Panel Data
[3] Asongu, 2014
[4] Eriemo, 2014

پارسیان، پاسارگاد و ملت) طی دوره زمانی ۱۳۸۶ لغایت ۱۳۹۳ پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که متغیرهای درآمد سرانه واقعی، تعداد شعب، تعداد دستگاه‌های پایانه فروش شعب POS و خودپرداز ATM، بر حجم سپرده‌های قرض الحسنه و جاری اثر مثبت و معنادار داشته اما تاثیر متغیر نرخ تورم بر سپرده‌های مذکور از لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد. همچنین، تاثیر متغیرهای نرخ سود سپرده، تعداد شعب بانک، تعداد دستگاه‌های پایانه فروش، درآمد سرانه واقعی، بر حجم سپرده‌های بلندمدت مثبت و معنادار است در حالی که تاثیر متغیر نرخ تورم بر حجم این سپرده‌ها منفی و معنادار و اثر تعداد دستگاه‌های خودپرداز بر حجم سپرده‌های مذکور به لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد.

جعفری و شاه‌آبادی (۱۳۹۸)، به بررسی تاثیر امنیت اقتصادی بر سپرده‌های قرض‌الحسنه در بانک‌های دولتی و خصوصی ایران طی دوره زمان ۱۳۹۵-۱۳۶۳ پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد امنیت اقتصادی تاثیر مثبت و معناداری بر سپرده‌های قرض‌الحسنه دارد. همچنین، متغیرهای دیگری مانند حجم نقدینگی، تسهیلات قرض‌الحسنه و پس‌انداز تاثیر مثبت و معناداری بر سپرده‌های قرض‌الحسنه دارند و سود سپرده‌های بانکی تاثیر منفی و معناداری بر سپرده‌های قرض‌الحسنه دارد.

پایتختی اسکویی و طبقچی اکبری(۱۳۹۷)، به بررسی تأثیر متغیرهای مربوط به شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان به تفکیک مخارج آموزشی، مخارج ICT ،مخارج تحقیق و توسعه، متخصصین در فعالیت‌های تحقیق و توسعه، اختراعات و نوآوری‌های ثبت‌شده، صادرات با تکنولوژی بالا و کیفیت مقررات بر شاخص‌های توسعه بازارهای مالی برای ۹ کشور منتخب در حال توسعه (به ویژه ایران) طی دوره زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۴ پرداخته‌اند. برای برآورد اثر متغیرها، از تکنیک هم انباشتگی پانلی با رهیافت الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده ARDL استفاده شده است. نتایج برآوردها حاکی ازآن است که تأثیر تمامی شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر شاخص بازار سرمایه (نسبت ارزش سهام معامله‌شده در بازار بورس بر تولید ناخالص داخلی) و بازار پول (اعتبارات ارائه‌شده توسط سیستم بانکی) مثبت است.

شاه‌آبادی و داوری‌کیش (۱۳۹۴)، به بررسی تاثیر شاخص آزادی اقتصادی بر توسعه بخش بانکی ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۵۹ می پردازند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد آزادی اقتصادی به عنوان شاخص نهادی اقتصادی، رابطه مثبت و معناداری با توسعه بخش بانکی دارد.

با توجه به مطالعات صورت گرفته می‌توان دریافت که تاکنون در موضوع تاثیر مولفه‌های دانش بر سپرده‌های قرض‌الحسنه، پژوهشی صورت نگرفته و نقش مولفه‌های دانش به عنوان عامل تعیین‌کننده در گسترش سپرده‌های قرض‌الحسنه، نادیده گرفته شده است. لذا، این پژوهش در نظر دارد به بررسی تاثیر مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر سپرده‌های قرض‌الحسنه در ایران بپردازد.

۳. روش تحقیق

۳-۱. ارائه مدل و معرفی متغیرها

در چارچوب مبانی نظری و با الهام از مطالعات تجربی، تابع زیر برای سپرده‌های قرض‌الحسنه پیشنهاد می‌گردد:

$$GHD = F(CKB) \qquad (۱)$$

سپرده‌های قرض‌الحسنه GHD[1] به عنوان متغیر وابسته تابعی از مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیانCKB[2] است و بدین ترتیب رابطه(۲)، به عنوان مدل سپرده‌های قرض‌الحسنه برآورد می‌گردد:

$$L(GHD) = \beta_0 + \beta_1 * L(IU) + \beta_2 * L(RL) + \beta_3 * L(IS) + \beta_4 * L(EHR)_t + \varepsilon_t \qquad (۲)$$

جدول (۱): تعریف متغیرهای بکار رفته در مدل قرض‌الحسنه

نوع	نام متغیر	نماد	شاخص	مطالعات مربوطه
وابسته	لگاریتم سپرده‌های قرض الحسنه	$L(GHD)$	تسهیلات اعطایی قرض‌الحسنه بانک‌ها نسبت به تولید ناخالص به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳	مطالعاتی نظیر جعفری و شاه‌آبادی (۱۳۹۸) پیرامون این موضوع انجام شده است.
مستقل	لگاریتم زیرساخت‌های اطلاعاتی	$L(IU)$	تعداد استفاده‌کنندگان اینترنت به ازای هر ۱۰۰ نفر	طبق مطالعات کامپانلا و همکاران (۲۰۱۷)، آندرسون و همکاران (۲۰۰۶)، مولیگان و گوردون (۲۰۰۲) و سیتز و استیکل (۱۹۹۸) پیرامون این شاخص، رابطه زیر انتظار می‌رود: $\frac{\Delta GHD}{\Delta IU} > 0$
	لگاریتم رژیم‌های نهادی و اقتصادی	$L(RL)$	حاکمیت قانون	طبق مطالعات یونگ (۲۰۱۱)[3]، پیرامون این شاخص، رابطه زیر انتظار می‌رود: $\frac{\Delta GHD}{\Delta RL} > 0$
	لگاریتم سیستم نوآوری	$L(IS)$	تعداد مقالات چاپ شده در مجلات علمی و فنی	طبق مطالعه دنگ و همکاران (۱۹۹۹)[4] پیرامون این شاخص، رابطه زیر انتظار می‌رود: $\frac{\Delta GHD}{\Delta IS} > 0$

[1] Gharzol Hasana Deposits
[2] Components of Knowledge Base
[3] Yung, 2011
[4] Deng et al.,1999

نوع	نام متغیر	نماد	شاخص	مطالعات مربوطه
	لگاریتم آموزش و منابع انسانی	L(EHR)	نرخ ثبت نام در مقطع دبیرستان	طبق مطالعات بنتل و جکسون (۱۹۸۹) پیرامون این شاخص، رابطه زیر انتظار می‌رود: $\frac{\Delta GHD}{\Delta EHR} > 0$
	قابل دسترسی در پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی: www.wdi.org قابل دسترسی در پایگاه اطلاعاتی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران: www.cbi.org			

منبع: یافته های پژوهش

شایان ذکر است مولفه‌های اقتصاد دانش بنیان شامل زیرساخت‌های اطلاعاتیIU[1]، رژیم‌های نهادی و اقتصادی RL[2]، سیستم ابداعات IS[3] و آموزش و منابع انسانیEHR[4] است. متغیرهای مورد استفاده و منابع آماری هریک از متغیرهای مذکور نیز در جدول (۱)، آمده است. همچنین شایان ذکر است این مدل لگاریتمی بوده و حرف L قبل از متغیرها بیانگر این مطلب است.

٤. یافته ها

٤-١. برآورد مدل و تجزیه و تحلیل آن

پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تکنیک‌های اقتصادسنجی به برآورد مدل تأثیر مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر سپرده‌های قرض‌الحسنه در ایران طی دوره ۱۳۷۷ تا ۱۴۰۱ به صورت فصلی، می‌پردازد. البته پیش از برآورد مدل، مانایی متغیرهای مورد نظر، مورد آزمون قرار می‌گیرد، در صورتی که متغیرها مانا نباشد، منجر به بروز مشکل رگرسیون کاذب شده و فرآیند تکنیک اقتصادسنجی مناسب نبوده و تخمین رگرسیونی منجر به برآوردهای تورش‌دار و گمراه‌کننده می‌گردد(انگل و گرنجر،۱۹۸۷)[5]. از آنجا که داده‌های مورد استفاده در این مطالعه فصلی می باشند لذا به منظور بررسی مانایی متغیرها در طول زمان، از آزمون‌های ریشه واحد فصلی هگی(HEGY)[6] استفاده شده است. سه فرض زیر برای هر کدام از متغیرهای مدل، مورد بررسی قرار می گیرد:

۱) فرضیه وجود ریشه واحد سالانه

۲) فرضیه وجود ریشه واحد فصلی

[1] Information Infrastructure
[2] Economic and Institutional Regime
[3] Innovation system
[4] Education and Human Resources
[5] Engle & Granger, 1987
[6] HEGY Seasonal Unit Root Tests (Hyllberg, Engle, Granger & Yoo (1990)

۳) فرضیه وجود ریشه واحد فصلی و غیر متناوب

جدول (۲): نتایج آزمون ریشه واحد فصلی HEGY

متغیر	آزمون	F محاسباتی	F بحرانی	نتیجه
LGHD	$F_{1,2,3,4}$	۲۲/۸۷	۶/۴۷	عدم وجود ریشه واحد فصلی و غیر متناوب
	$F_{2,3,4}$	۴۴/۴۲	۵/۹۹	عدم وجود ریشه واحد فصلی
	$F_{3,4}$	۳۲/۵	۶/۶۰	عدم وجود ریشه واحد سالانه
LEHR	$F_{1,2,3,4}$	۴۲/۰۷	۶/۴۷	عدم وجود ریشه واحد فصلی و غیر متناوب
	$F_{2,3,4}$	۴۳/۰۴	۵/۹۹	عدم وجود ریشه واحد فصلی
	$F_{3,4}$	۲۷/۴۰۸	۶/۶۰	عدم وجود ریشه واحد سالانه
LIS	$F_{1,2,3,4}$	۱۲/۷۵	۶/۴۷	عدم وجود ریشه واحد فصلی و غیر متناوب
	$F_{2,3,4}$	۲۴/۰۴	۵/۹۹	عدم وجود ریشه واحد فصلی
	$F_{3,4}$	۲۶/۳۳	۶/۶۰	عدم وجود ریشه واحد سالانه
LRL	$F_{1,2,3,4}$	۱۱/۵۸	۶/۴۷	عدم وجود ریشه واحد فصلی و غیر متناوب
	$F_{2,3,4}$	۱۱/۷۸	۵/۹۹	عدم وجود ریشه واحد فصلی
	$F_{3,4}$	۹/۱۳۳	۶/۶۰	عدم وجود ریشه واحد سالانه
LIU	$F_{1,2,3,4}$	۱۱/۹۲	۶/۴۷	عدم وجود ریشه واحد فصلی و غیر متناوب
	$F_{2,3,4}$	۱۲/۴۹	۵/۹۹	عدم وجود ریشه واحد فصلی
	$F_{3,4}$	۱۱/۶۷	۶/۶۰	عدم وجود ریشه واحد سالانه

منبع: یافته های پژوهش

(ملاحظات: آزمون ریشه واحد HEGY در حالت با عرض از مبدأ، متغیر مجازی فصلی و با متغیر روند در سطح معنی‌داری ۵ درصد، صورت گرفته است).

در صورتی که برای یک متغیر هر سه فرضیه فوق رد شود سری زمانی مورد نظر فاقد ریشه واحد اعم از متناوب و غیر متناوب است. برای آزمون فرضیه‌های فوق هم از آماره F استفاده می شود که البته مقدار آن به جای مقایسه با مقادیر جدول توزیع F شناخته شده با مقادیر جدول F آزمون HEGY که توسط گیسلز و همکاران ارائه شده است، مقایسه می‌شود. براساس نتایج آزمون HEGY در جدول ۲، متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق فاقد هرگونه ریشه واحد متناوب و غیر متناوب هستند و مانا می باشند.

٤-۲. تخمین مدل

در این قسمت به تخمین مدل با روش ARDL می‌پردازیم و مدل‌ها در دو روند کوتاه مدت و بلندمدت مورد بررسی و تجزیه وتحلیل، قرار گرفته است.

نتایج جدول (۳)، نشان می‌دهد، آموزش و منابع انسانی، تاثیر مثبت و معناداری بر سپرده‌گذاری قرض‌الحسنه دارد. در حقیقت نیروی کار آموزش دیده و ماهر منجر به کاهش هزینه های خدمات بانکی و ایجاد خلاقیت و نوآوری در خدمات بانکی میگردند. در نتیجه، با بهبود آموزش و بالا رفتن کیفیت نیروی انسانی در حوزه بخش بانکی، بهره‌وری این بخش افزایش یافته و زمینه برای افزایش فعالیت‌های اقتصادی، فراهم شده و در اثر آن حس پس‌انداز و سپرده‌گذاری مردم در بخش بانکی، از جمله سپرده‌های قرض‌الحسنه، تقویت می‌گردد و این نتیجه با مطالعات شیه و همکاران (۲۰۱۰)[1] و شاه‌آبادی و همکاران (۱۳۹۸) همسو می‌باشد. همچنین، زیرساختهای اطلاعاتی تاثیر مثبت و معناداری بر سپرده‌گذاری قرض‌الحسنه دارد چرا که بهبود و تسهیل فرآیندهای ارتباطی، اطلاعاتی و کسب و انتشار دانش از طریق توسعه کانالهای ارتباطی میان مشتریان و بانک‌ها، کاهش هزینه‌ها، افزایش سطح، تنوع خدمات بانکی، افزایش اطمینان به نظام بانکی و الکترونیکی شدن خدمات بانکی، منجر به افزایش تمایل مردم برای سپرده‌گذاری در بانک‌ها و از جمله سپرده‌های قرض‌الحسنه می‌گردد. توسعه زیر ساخت‌ها و همچنین شبکه شتاب و استفاده روز افزون از آن و همچنین تنوع در ارائه کارت‌های سیستم بانکی و حجم بالای انتشار این کارت‌ها، منجر به سهولت استفاده از خدمات بانکی، از جمله سپرده‌های قرض‌الحسنه، شده است. نتایج دیگر این پژوهش حاکی از اثر مثبت و معنادار رژیم‌های نهادی و اقتصادی بر سپرده‌های قرض‌الحسنه است. نتایج مطالعات آسونگو و واچوکو (۲۰۱۷)، استادی و سرلک (۲۰۱۴) و آسونگو (۲۰۱۴) نیز با نتایج این پژوهش هماهنگ است. با بهبود ثبات اقتصادی و حاکیمت قانون، فضای اطمینان‌بخشی برای عرضه‌کنندگان وجوه قرض‌الحسنه فراهم می‌گردد. بنابراین فرد مسلمان بدون ترس، اقدام به سپرده‌گذاری در سپرده‌های قرض‌الحسنه می‌نماید. نتایج مطالعات آسونگو (۲۰۱۴) و جعفری و شاه‌آبادی (۱۳۹۸)، هم‌سو با نتایج حاضر هستند.

نتایج جدول (۳)، نیز تاثیر سیستم ابداعات بر سپرده‌های قرض‌الحسنه را مثبت و معنادار ارزیابی نموده است. نوآوری‌های تکنولوژیکی، پردازش و انتقال اطلاعات را سریع‌تر، امن‌تر و ارزان‌تر می‌کند و در نتیجه، خدمات بانکداری الکترونیک، به دلیل برخورداری از شبکه بین‌المللی ارتباطات منطقه‌ای و جهانی، به سهولت عرضه می‌گردد و این موضوع تمایل به سپرده‌گذاری قرض‌الحسنه را افزایش میدهد که این نتیجه نیز با مطالعات استادی و سرلک (۲۰۰۱) و صفری و رأفتی (۱۳۹۸)، همسو می باشد.

جدول (۳): نتایج مدل کوتاه مدت

متغیرها	ضرایب	Standard error	t– استیودنت	احتمال خطا
LEHR	۰/۱۳۶۸	۰/۰۴۷	۲/۸۸۶۶	۰/۰۲
LIS	۰/۴۸۴۲	۰/۰۷۸	۶/۲۰۱۵	۰/۰۰۰۸

[1]Shih et al., 2010

متغیرها	ضرایب	Standard error	t– استیودنت	احتمال خطا
LIU	۰/۰۶۹۶	۰/۰۱۴	۴/۹۳۷۸	۰/۰۱۱۰
LRL	۰/۱۰۸۹	۰/۰۳۰۲	۳/۵۹۷۲	۰/۰۱۱۴
C	−۰/۹۱۲۱	۰/۶۱۶	−۱/۴۷۹۸	۰/۱۸۹
CointEq(-1)*	−۰/۶۵۱۲	۰/۰۰۷	−۸۵/۶۸۳۰	۰/۰۰۰

منبع: یافته های پژوهش

٤-۳. تخمین مدل در بلندمدت:

با توجه به نتایج تخمین مدل در بلند مدت (جدول ۴)، متغیر آموزش و منابع انسانی تاثیر مثبت و معناداری بر سپرده‌های قرض‌الحسنه دارند. همچنین تاثیر متغیرهای ابداعات و زیرساخت‌های اطلاعاتی بر سپرده‌های قرض‌الحسنه در بلندمدت، تایید نشده است. اما متغیر رژیم‌های نهادی و اقتصادی، در بلندمدت، تاثیر منفی و معناداری بر قرض الحسنه دارند. این بدان معناست که با توجه به عدم ثبات اقتصادی و وجود تورم بلندمدت در اقتصاد ایران، فضای اطمینان‌بخشی برای عرضه‌کنندگان وجوه قرض‌الحسنه، فراهم نشده است. نتایج این تحقیق با مطالعات جعفری و شاه‌آبادی (۱۳۹۸) و صفری و رأفتی (۱۳۹۸) همسو می‌باشد.

جدول (٤): نتایج مدل بلندمدت

متغیرها	ضریب	Standard error	t– استیودنت	احتمال خطا
LEHR	۲/۶۴۷۵	۰/۲۵۸	۱۰/۲۵۸۴	۰/۰۰۰
LIS	۰/۰۲۳۸	۰/۰۶۲۷	۰/۳۷۹۳	۰/۷۱۷
LIU	−۰/۰۲۴۸	۰/۰۵۵۴	−۰/۴۴۸۱	۰/۶۶۹۸
LRL	−۰/۳۰۵۶	۰/۰۷۸	−۳/۹۱۰۹	۰/۰۰۷
C	−۰/۹۱۲۱	۰/۶۱۶	−۱/۴۷۹۸	۰/۱۸۹

منبع: یافته های پژوهش

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مکتب اقتصادی اسلام برای جلوگیری از شیوع ربا، قرض‌الحسنه را به عنوان بهترین شیوه جایگزین برای متقاضیانی که توانایی بازپرداخت سود را ندارند، در نظر گرفته است. بنابراین، یکی از ابزارهایی که در قانون بانکداری بدون ربا برای اعطای تسهیلات و جذب سپرده‌های اشخاص تجویز شده است، قرارداد قرض الحسنه است. سهم این ابزار، در مقایسه با عقود دیگری که برای عرضه تسهیلات استفاده شده است، از سال ۱۳۶۳، روند کاهشی داشته است. هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر هر یک از مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر سپرده‌های قرض‌الحسنه در دوره ۱۴۰۱-۱۳۷۷ با استفاده از روش

خودرگرسیون‌برداری با وقفه توزیعی ARDL در داده‌های فصلی است. نتایج نشان می‌دهد در کوتاه‌مدت، مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان اثر مثبت و معناداری بر سپرده‌های قرض الحسنه دارند اما در بلندمدت، متغیر آموزش و منابع انسانی تاثیر مثبت و معناداری بر سپرده‌های قرض‌الحسنه دارد. همچنین تاثیر متغیرهای ابداعات و زیرساخت‌های اطلاعاتی بر سپرده‌های قرض‌الحسنه در بلندمدت تایید نشده است و متغیر رژیم‌های نهادی و اقتصادی نیز در بلندمدت، تاثیر منفی و معناداری بر قرض الحسنه داشته است. با توجه به اینکه بر اساس واقعیت های موجود، بخش بانکی از عملکرد مناسبی در توسعه سپرده‌های قرض‌الحسنه و مهمتر از آن در توسعه فرهنگ قرض الحسنه، برخوردار نیست لذا در راستای افزایش سپرده‌های قرض‌الحسنه، پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

- ✓ ایجاد فضای مناسب برای بهبود نظارت قانون، ثبات اقتصادی، ارتقاء سیستم‌های ارتباطی از قبیل اینترنت و بانکداری الکترونیک، تقویت کیفیت آموزش منابع انسانی، توسعه نظام نوآوری در جهت افزایش اطمینان به نظام بانکی و الکترونیکی شدن خدمات بانکی در جهت جذب سپرده‌های قرض‌الحسنه

٦. تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Abbasi, Z. and Sadr, S.K. (2005). Calculating the cost of loan facilities and comparing it with other Islamic contracts. Islamic Economy, 5(19), 13-44. (In Persian)
- Aluko, O. A. and Ajayi, M. A. (2018). Determinants of banking sector development: Evidence from Sub-Saharan African countries. Borsa Istanbul Review, 18(2), 122-139.Retrived from https://doi.org/10.1016/j.bir.2017.11.002/
- Anderson, R. and Moore, T. (2006). The Economics of Information Security. Science, 314 (5799), 610-613. Retrieved from https://doi.org/10.1126/science.1130992/
- Asongu, S. A. (2014). Knowledge economy and financial sector competition in african countries. African Development Review, 26(2), 333-346. Retrived from https://doi.org/10.1111/1467-8268.12085/
- Asongu, S. A. and Nwachukwu, J. C. (2019). ICT, financial sector development and financial access. Journal of the Knowledge Economy, 10(2), 465-490. Retrieved from https://doi.org/ 10.1007/s13132-017-0477-x/
- Bantel, K. A. and Jackson, S. E. (1989). Top management and innovations in banking: Do the composition of the top team make a difference? Strategic Management Journal, 10(S1), 107–124. Retrieved from https://doi.org/10.1002/smj.4250100709

- Campanella, F., Della Peruta, M. R. and Del Giudice, M. (2017). The effects of technological innovation on the banking sector. Journal of the Knowledge Economy, 8(1), 356-368. Retrieved from https://doi.org/10.1007/s13132-015-0326-8/
- Deng, Z., Lev, B. and Narin, F. (1999). Science and technology as predictors of stock performance. Financial Analysts Journal, 55(3), 20-32. Retrieved from https://doi.org/10.2469/faj. v55.n3.2269/
- Eriemo, N. (2014). Macroeconomic Determinants of Bank Deposit in Nigeria. Journal of Economics and Sustainable Development, 5(10), 49-58.
- Ferrouhi, E. M. (2017). Determinants of bank deposits in Morocco. Maghreb Review of Economics and Management, 4(1), 23-26. Retrieved from https://search.emarefa.net/detail/BIM-860796/
- Ferrouhi, E.M. and Lehadiri, A. (2014). Savings Determinants of Moroccan banks: A cointegration modeling approach. International Journal of Innovation and Applied Studies, 9(2), 968-973.
- Hadavinia, A.A. and Arab Bafrani, B. (2015). Examining the benefits and social and economic effects of Qarz Al-Hasna bonds. Journal of Islamic Economics and Banking, 5(16), 7-36. (In Persian)
- Hassanzadeh, A. (2005). Development of financial-credit services and non-banking financial institutions with emphasis on the rural sector. Quarterly Journal of Economic Research and Policies, (2)3, 61-96. (In Persian)
- Jafari, M. and Shahabadi, A. (2018). The Effect of Economic Security on Qardh al-hasan Deposit in Iran's Public and Private Banks. Jornal of Economics Essays; Islamic Approach, 16 (31), 91-110. Retrieved from https://doi.org/10.30471/iee.2019.1588/ (In Persian)
- Kamijani, Akbar and Hadavinia, Ali Asghar (1377). An introduction to the position of Qarz al-Hasaneh in Islam and its economic effects, Nama Mofid, 4(14), 23-254. (In Persian)
- Mohaghegh H. (1983). useful brief for the attention of Mohammad Taghi, a scholar, Tehran, Center for Scientific and Cultural Publications, second edition. (In Persian)
- Mulligan, P. and Gordon, S.R. (2002). The impact of information technology on customer and supplier relationships in the financial services. International Journal of Service Industry Management, 13(1), 29-46. Retrieved from https://doi.org/10.1108/09564230210421146
- -Nazarian, R. and Marjan, M.I. (2009). An Analysis of Effective Factors on Private Deposits in Commercial and Development State –owned Banks in Iran. Financial Economics, 3(9), 50-69. Retrieved from https://dor.isc.ac/20.1001.1.25383833.1388.3.9.4.1
- -Ostadi, H. and Sarlak, A. (2014). Effective factors on the absorption of bank deposits in order to increase the relative share of Isfahan Sepah Bank. International Journal of Academic Research in Economic and Management

Sciences, 3(4), 139-149. Retrieved from https://doi.org/ 10.6007/IJAREMS/v3-i4/1112/ (In Persian)
- Paytakhti Eskoui, S.A.and Tabaghchi Akbari, L. (2017). The Effect of the Knowledge-Based Economy on the Development of Financial Markets: Panel Cointegration Technique with ARDL Approach. Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies, 6 (21), 57-80. (In Persian)
- Ratten, V. (2008). Technological innovations in the m-commerce industry: A conceptual model of WAP banking intentions. The Journal of High Technology Management Research, 18(2), 111–117. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.hitech.2007.12.007/
- Safari, S. and Rafti, M. (2018). Investigating the effect of economic factors on the volume of deposits of selected private banks in Iran. Financial Economics, 13 (47), 216-199. Retrieved from https://dor.isc.ac/20.1001.1.25383833.1398.13.47.10.3
- Seitz, J. and Stickel, E. (2001). Internet banking-An overview. Journal of Internet Banking and Commerce, 3(1), 67-77. Retrieved from https://doi.org/10.1007/978-3-322-86627-1_9/
- Shahabadi, A., Pouran, R. and Kaviani, A. (2022). The Effect of Components of Knowledge Based Economy on Terms of Trade in Selected Oil Producer Countries.Quarterly Journal of New Economy and Trade, Retrieved from https://doi.org/17(3),65-88.10.30465/jnet.2022.37689.1765/ (In Persian)
- Shahabadi, A. and Davarikish, R. (2015). Impact of economic freedom on the Development of Banking sector in Iran. Quarterly Journal of Economic Modeling, 9 (2), 47-66. (In Persian)
- Shahabadi, A., Jafari, M. and DavariKish, R. (2016). The Impact of Knowledge Components on the Mobilization of Financial Resources in Iran's Stock Exchange. Journal of Science & Technology Policy, 10(3), 19-29. Retrieved from https://dor.isc.ac/20.1001.1.20080840.1396.10.3.3.6 (In Persian)
- Shahabadi, A., Jafari, M. and Davarikish, R. (2020). The effect of absorption of knowledge spillover Based Economy on Iran’s banking sector Development. Quarterly Journal of Quantitative Economics, 17 (1), 61-84. Retrieved from https://doi.org/10.22055/jqe.2019.27761.1982/ (In Persian)
- Shih, K. H., Chang, C. J. and Li, B. (2010). Assessing knowledge creation and intellectual capital in banking industry. Journal of Intellectual Capita, 11(1), 74-89. Retrieved from https://doi.org/10.1108/14691931011013343/
- Sun, P. (2021). Research on Financial Institution Innovation Based on Knowledge Economy. Lecture Notes in Economics, Mangement and Marketing, 36, 25-28. Retrieved from https://doi.org/10.23977/icemm2021006/
- Yung, B. (2011). Dose democracy foster financial development? An empirical analysis. Economic Letters, 112(3), 262-265. Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.econlet.2011.05.012/

Contents

1. **The Effects of Shock of Budget Deficit and Public Sector Debt and Government Financing Methods on Consumption and Wealth Components of Economic Welfare Index**
   Alireza Fathi, Fatemeh Zandi, Bijan Safavi, Mahnaz Rabiei 1

2. **Prediction of Bitcoin Cryptocurrency Prices Using Artificial Neural Networks Optimized by Metaheuristic Optimization Algorithms**
   Aidin Aboutalebi, Kambiz Peykarjoo, Ebrahim Rezaei, Rahim Khanizad 23

3. **Evaluating the Asymmetric Impact of Oil Price Shocks on Environmental Degradation**
   Samin Mousivand, Ali Daghighiasli, Marjan Damankeshideh, Ali Esmaeilzadeh 57

4. **Presenting a Meta Synthesis Model for Predicting Inflationary Crises in Iran's Capital Market in the Algorithm of Distributive Functions of Investors Monetary Illusion**
   Homayoun Khosravi Golmet Abadi, Ali Asghar Taher Abadi, Ataollah Mohamadi Melgharni, Ahmad Ali Jadidiyan 81

5. **Selection of Stock Asset Portfolio Based on Risk and Return of Asset Portfolio: The Case Study of Tehran Stock Market**
   Leila Asiyabi Aghdam, Mohammad Bagheri 109

6. **The Relationship of Participation in Poverty Reduction with The Cost of Equity and Cost of Debt**
   Mohammad Hossein Fallah Zavareh, Zohreh Hajiha 137

7. **The Effect of Components of Knowledge Based Economy on Gharzol Hasana Deposit in public banks**
   Mahdi Jafari, Sayed Reza Miraskari, Sayed Javad Emadi Paramkohi 159

• ***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. 3, No.4, Autumn 2024