



سال هجدهم، شماره ۷۰، تابستان ۱۴۰۴

شبکه‌های چندسطحی نوآوری حسابداری مدیریت و درماندگی مالی (۵۴-۱)

محمد نمازی، پدرام عزیزی

تاثیر مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم‌گیری مالی پایدار در بازار سرمایه ایران (۷۶-۵۵)

زینب مختاری خاتون‌آباد، علیرضا فضل‌زاده، جعفر حقیقت، زهرا کریمی تکانلو

تغییرات دما و هزینه حقوق صاحبان سهام؛ شواهدی از رویکرد پرتفوی ردیاب (۱۰۴-۷۷)

مریم دولو، مریم عموئی

بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی در بورس اوراق بهادار تهران؛ رویکرد شبکه‌های عصبی LSTM و NARX (۱۳۴-۱۰۵)

راضیه صحرائی، علی اکبر قلی‌زاده، حمید سپهردوست، سید احسان حسینی دوست

نقش عوامل بنیادی، تکنیکال و رفتاری در تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران: تحلیل محرک‌های کلیدی (۱۶۴-۱۳۵)

مجتبی رستمی نوروزآباد، علی سعیدی، محمد محبی

ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با خوشه‌بندی‌های K-Means و K-Medoids (۱۹۸-۱۶۵)

عبدالرسول مستاجران، پیمان پازوکی، محمدامین رفیعی‌نیا

اثرات تعدیل‌کننده توانایی‌های شناختی مالی و ملاحظات بر پیوند نگرش و نیت مشارکت در بازار سهام (۲۲۲-۱۹۹)

علی رضانژاد سارسر، محمدجواد عمادی پرمکوهی، محمدعلی قلعہ یوسفی قلعہ رودخانی

بسم الله الرحمن الرحيم

فصلنامه بورس اوراق بهادار

سازمان بورس اوراق بهادار

مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

سال هجدهم، شماره ۷۰، تابستان ۱۴۰۴

به استناد گواهی شماره ۳۶۶۹۱۵/۱۱/۳/۸۹ مورخ ۱۳۸۹/۰۸/۰۸ کمیسیون نشریات علمی کشور (وزارت علوم تحقیقات و فناوری)، فصلنامه بورس اوراق بهادار دارای درجه علمی می باشد. این نشریه از فروردین ماه ۱۳۸۷ بصورت فصلنامه علمی به چاپ می رسد.

فصلنامه بورس اوراق بهادار

صاحب امتیاز و ناشر: سازمان بورس اوراق بهادار

سر دبیر: علی سعیدی

مدیر مسئول: مهرداد عاصی

ویراستار فارسی و صفحه آرا: مرضیه حسن زاده علی آبادی

دوره چاپ: فصلنامه

شماره شاپا: ۲۲۲۸-۵۴۳۱

نشانی: تهران - میدان ونک - ابتدای خیابان ملاصدرا -

پلاک ۱۳ - فصلنامه بورس اوراق بهادار

آدرس الکترونیکی نشریه:

Web: journal.seo.ir

Email: Journal@seo.ir

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۷۹۵۵۵

اعضای هیأت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا)

عضو هیات تحریریه	دانشگاه	رتبه علمی	رشته
رضا تهرانی	دانشگاه تهران	استاد	مدیریت مالی
رضا راعی	دانشگاه تهران	استاد	مدیریت مالی
سید مصطفی رضوی	دانشگاه تهران	دانشیار	مدیریت صنعتی
علی سعیدی	دانشگاه آزاد اسلامی-واحد تهران شمال	دانشیار	مدیریت مالی
محمد حسین قائمی	دانشگاه بین المللی امام خمینی	استاد	حسابداری
شاپور محمدی	دانشگاه تهران	دانشیار	علوم اقتصادی
سیدحسین میرجلیلی	پژوهشگاه علوم انسانی	استاد	علوم اقتصادی
محمد نمازی	دانشگاه شیراز	استاد	حسابداری
ایرج نوروش	دانشگاه تهران	استاد	حسابداری

اعضای هیأت تحریریه بین المللی (به ترتیب حروف الفبا)

عضو هیات تحریریه	دانشگاه	رتبه علمی	رشته
محمد صادق بزاز	دانشگاه اوکلند- کالیفرنیا ایالات متحده آمریکا	استاد	حسابداری
ابوالحسن جلیلود	دانشگاه لویولای شیکاگو- ایالات متحده آمریکا	استاد	تحقیقات مالی
ذبیح الله رضایی	دانشگاه ممفیس- ایالات متحده آمریکا	استاد	حسابداری
حسن یزدی فر	دانشگاه دربی- انگلستان	استاد	حسابداری
سعید همایون	دانشگاه گاول- سوئد	دانشیار	حسابداری
جمال الدین نظری	دانشگاه سایمون فریزر- کانادا	استاد	حسابداری
غلامرضا زندی پورجوپاری	دانشگاه کوالا لامپور- مالزی	دانشیار	حسابداری مالی

فصلنامه بورس اوراق بهادار

فصلنامه بورس اوراق بهادار فصلنامه ای است که از روش داوری دوسو ناشناس استفاده می کند و مقالاتی با کیفیت بالا را در محورهای مدیریت مالی بنگاه های اقتصادی، سرمایه گذاری، بازارها و نهادهای مالی، مهندسی مالی، مالی اسلامی، مدیریت ریسک، مستغلات، حقوق مالی، اقتصاد سنجی مالی و روش های کمی، مالی بین المللی کلیه دستگاه های اجرایی شامل وزارتخانه ها، موسسات و شرکت های دولتی، موسسات مالی و بیمه ای، موسسات و نهادهای عمومی غیردولتی منتشر می کند. مقالات با رویکرد تجربی/ آرشویی، آزمایشی، بین رشته ای/ انتقادی، پیمایشی و مدل سازی که از ویژگی اصالت و نوآوری برخوردار باشند، در الویت بررسی و انتشار خواهند بود.

نشریه بورس و اوراق بهادار یک نشریه با دسترسی باز است و انواع مقالات علمی- پژوهشی را منتشر می کند.

اولویت های پژوهشی

به استحضار محققین محترم می رساند؛ در راستای اهداف پژوهشی و تحقیقاتی سازمان بورس و اوراق بهادار، مقالاتی که موضوعات آنها مطابق با اولویت های پژوهشی این سازمان باشد، در ارزیابی های فصلنامه بورس اوراق بهادار جهت پذیرش و چاپ، در اولویت قرار خواهند گرفت. جهت دسترسی به فهرست موضوعات و اولویت های پژوهشی سازمان بورس و اوراق بهادار به آدرس <http://rdis.ir/Protections.asp> مراجعه فرمایید.

- کشور محل چاپ : ایران
- ناشر: سازمان بورس اوراق بهادار
- فرمت: چاپی و الکترونیکی
- شاپای چاپی: ۵۴۳۱-۲۲۲۸
- وضعیت چاپ: چاپی و الکترونیکی
- نوبت‌های چاپ: فصلنامه
- زبان مجله: فارسی و انگلیسی (چکیده انگلیسی)
- حوزه تخصصی: مالی
- هزینه چاپ مقاله: ندارد
- نوع مجله: علمی - پژوهشی
- دسترسی رایگان و آزاد به مقالات: بلی
- نمایه شده: بلی
- متوسط زمان داوری مقالات: ۶ هفته
- ایمیل مجله: Journal@seo.ir

راهنمای تدوین و شرایط پذیرش مقاله

فصلنامه بورس اوراق بهادار، فصلنامه ای است علمی - پژوهشی که در راستای توسعه دانش مالی در کشور، شناسایی مسایل بازار سرمایه و راه حل یابی برای آن، مبادرت به انتشار مقاله های پژوهشی می نماید. مقاله های ارسال شده پس از داوری تخصصی و در صورت تأیید هیأت تحریریه، به چاپ می رسد. از کلیه استادان و پژوهشگران گرامی که مقاله های خود را جهت چاپ به این فصلنامه ارسال می دارند تقاضا می شود به نکات شکلی زیر نیز توجه فرمایند:

۱- مقاله در محیط نرم افزار Word 2007 به بالا، سایز صفحه ۵/۱۷ در ۵/۲۴ سانتی متر (حاشیه ها از بالا، پایین، چپ و راست همگی ۵/۲ سانتی متر)، فونت فارسی متن B zar 12، فونت انگلیسی متن Times New Roman 11، فاصله بین خطوط ۱ سانتی متر و حداکثر در ۲۰ صفحه تایپ شود و صرفاً از طریق سایت فصلنامه به آدرس <http://journal.seo.ir> ارسال گردد.

۲- مقاله های ارسالی باید دارای بخش های زیر باشد:

۲-۱. صفحه اول مقاله شامل: عنوان کامل مقاله، نام نویسنده یا نویسندگان (نام نویسنده عهده دار مکاتبات با علامت ستاره مشخص شود)، رتبه علمی و نام موسسه یا دانشگاه و یا محل اشتغال، نشانی کامل نویسنده عهده دار مکاتبات شامل: نشانی پستی، شماره تلفن، نمابر و پست الکترونیکی.

۲-۲. صفحه دوم مقاله شامل عنوان و چکیده مقاله به زبان فارسی شامل: موضوع مقاله، روش تحقیق، طرح بحث و نتیجه گیری (مجموعاً حدود ۱۵۰ کلمه) و واژه های کلیدی (حداکثر ۵ واژه).

۲-۳. کد طبقه بندی JEL : این کد گذاری برای طبقه بندی موضوعی در ادبیات اقتصادی طراحی شده است که جزئیات نحوه استفاده از آن در پایگاه اینترنتی روبرو قابل دسترسی است.

www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html

۲-۴. صفحه سوم تا انتهای مقاله شامل مقدمه، بحث و بررسی (شامل: بیان مسأله و اهمیت آن، مروری بر پیشینه تحقیق، ادبیات و چارچوب نظری، پرسش ها و فرضیه های پژوهش، روش تحقیق، فنون تجزیه و تحلیل اطلاعات و بحث در یافته های پژوهش)، نتیجه گیری و ارایه پیشنهادها، فهرست منابع و مأخذ.

۲-۵. چکیده انگلیسی بر روی صفحه ای جداگانه، با عنوان مقاله، نام نویسنده یا نویسندگان، مرتبه علمی و موسسه، دانشگاه یا محل اشتغال، همراه مقاله ارسال شود.

۳- ارجاعات فارسی در متن مقاله داخل پرانتز به صورت (نام خانوادگی، سال، صفحه) آورده شود و در ارجاعات انگلیسی در متن بصورت فارسی (نام، سال) و عنوان انگلیسی بصورت پاورقی آورده شود.

۴- در پایان مقاله، فهرست منابع مورد استفاده در متن مقاله، به ترتیب الفبایی به شرح زیر آورده شود:

۱،۴- کتاب: نام خانوادگی، نام. (سال انتشار). نام کتاب با حروف ایتالیک، نام مترجم، محل انتشار، نام انتشارات.

۲،۴- مقاله: نام خانوادگی، نام. (تاریخ انتشار). «عنوان مقاله داخل گیومه»، نام نشریه با حروف ایتالیک، دوره

(جلد)، محل انتشار.

۳،۴- در مورد گزارش‌ها و سایر منبع نیز اطلاعات کافی و کامل آرایه شود.

۵- مقاله‌های فرستاده شده نباید در مجله‌های داخل و خارج کشور چاپ شده باشد. همچنین نباید به صورت همزمان به مجله دیگری ارسال شده باشد.

۶- فصلنامه در ویرایش مقاله‌ها، بدون تغییر در محتوای آن، آزاد است.

۷- فصلنامه از پذیرش مقالاتی که موارد شکلی و ساختاری یادشده در راهنما در آن‌ها رعایت نشده باشد معذور است.

۸- فصلنامه حق رد یا قبول و نیز ویراستاری مقالات را برای خود محفوظ می‌دارد و از بازگرداندن مقالات دریافتی معذور است. پس از چاپ مقاله سه نسخه از فصلنامه به هر یک از نویسندگان اهداء خواهد شد.

۹- مسئولیت صحت و سقم مطالب مقاله به عهده نویسنده است.

۱۰- لطفاً حداقل دو ارجاع به مقالات قبلی منتشرشده در فصلنامه بورس اوراق بهادار داده شود.

۱۱- چنانچه مقاله از حامی یا تامین‌کننده اعتبار پژوهشی برخوردار باشد، درج این موضوع در مقاله توسط نویسنده الزامی می‌باشد.

فهرست مطالب

شبکه‌های چندسطحی نوآوری حسابداری مدیریت و درماندگی مالی.....	۱
محمد نمازی، پدram عزیزی	
تأثیر مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم‌گیری مالی پایدار در بازار سرمایه ایران.....	۵۵
زینب مختاری خاتون‌آباد، علیرضا فضل‌زاده، جعفر حقیقت، زهرا کریمی تکانلو	
تغییرات دما و هزینه حقوق صاحبان سهام؛ شواهدی از رویکرد پرتفوی ردیاب.....	۷۷
مریم دولو، مریم عمویی	
بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی در بورس اوراق بهادار تهران؛ رویکرد شبکه‌های عصبی NARX و LSTM.....	۱۰۵
راضیه صحرایی، علی اکبر قلی‌زاده، حمید سپهردوست، سید احسان حسینی دوست	
نقش عوامل بنیادی، تکنیکال و رفتاری در تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران: تحلیل محرک‌های کلیدی.....	۱۳۵
مجتبی رستمی نوروزآباد، علی سعیدی، محمد محبی	
ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با خوشه‌بندی‌های K-Mean و K-Mediod.....	۱۶۵
عبدالرسول مستاجران، پیمان پازوکی، محمدامین رفیعی‌نیا	
اثرات تعدیل‌کننده توانایی‌های شناختی مالی و ملاحظات بر پیوند نگرش و نیت مشارکت در بازار سهام.....	۱۹۹
علی رضائزاد سارسر، محمدجواد عمادی پرمکوهی، محمدعلی قلعه یوسفی قلعه رودخانی	

Multi-Level Networks of Management Accounting Innovation and Financial Distress¹

Mohammad Namazi², Pedram Azizi³

Received: 2024/10/12

Accepted: 2025/03/07

Research Paper

Abstract

The application of innovation may have varying impacts on a firm's performance and financial status. Accordingly, this study aims to examine the role of multi-level networks in the dissemination of management accounting innovation on financial distress. The research method is mixed, comprising qualitative (fuzzy Delphi technique, interpretive structural modeling) and quantitative (regression using panel data) sections. The statistical population in the quantitative section includes all firms listed on the Tehran Stock Exchange and the Iran Fara Bourse during the period from 2011 to 2022. In the qualitative section, the population consists of accounting experts (8 experts). The research findings indicated that multi-level networks for the dissemination of management accounting innovation include three indicators: cognitive innovation in management accounting centered on intellectual capital and CEO expertise in the industry, implementation of innovation in management accounting based on adopting a new method or tool in management accounting executed by a firm for the first time, and enhancement of innovation in management accounting focused on the intensity of R&D expenditure relative to firm assets and competitive pressure in the industry. Hypothesis testing results showed that multi-level networks for the dissemination of management accounting innovation have a significant negative impact on financial distress. These findings suggest that innovation networks can serve as an effective tool for addressing financial crises and improving firms' financial status, highlighting the importance and applicability of innovation networks. This research emphasizes that management accounting innovation networks act as a key factor in reducing financial distress.

Key Words: Innovation Diffusion, Strategic Management Accounting, Financial Distress, Managerial Ability.

JEL Classification: M41, O32.

1. doi: 10.22034/JSE.2025.12483.2302

2. Distinguished Professor, Accounting Department, Faculty of Economics, Management and Social Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran. (MNamezi@rose.shirazu.ac.ir).

3. Ph.D. Student, Department of Accounting, Shiraz University, Shiraz, Iran. Corresponding Author, (pedram.azizi@shirazu.ac.ir).



Copyright © 2025 The Authors. Published by Securities and Exchange Organization. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Cite This Article: Namazi, Mohammad; Azizi, Pedram; (2025). Multi-Level Networks of Management Accounting Innovation and Financial Distress. *Quarterly Journal of Securities Exchange*, 18 (70), 1-54. <http://10.22034/JSE.2021.11514.1651>.



سازمان بورس و اوراق بهادار، مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

فصلنامه بورس اوراق بهادار، سال هجدهم، شماره ۷۰، تابستان ۱۴۰۴، صص ۵۴-۱

شبکه‌های چندسطحی نوآوری حسابداری مدیریت و درماندگی مالی^۱

محمد نمازی^۲، پدram عزیزی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۷

مقاله پژوهشی

چکیده

بکارگیری نوآوری ممکن است تأثیرات متفاوتی بر عملکرد و وضعیت مالی شرکت داشته باشد. بر این اساس، هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر نقش شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی بود. روش پژوهش حاضر به صورت آمیخته در دو بخش کیفی (اجرای فن دلفی فازی، مدل ساختاری تفسیری) و کمی (رگرسیون با استفاده از داده‌های ترکیبی) است. جامعه آماری پژوهش حاضر در بخش کمی، کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس و فرابورس اوراق بهادار تهران طی دوره سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ و در بخش کیفی نیز ۸ خبره حسابداری بودند. نتایج پژوهش بیانگر آن بود که شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت شامل سه شاخص نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت با محوریت سرمایه فکری و تخصص مدیرعامل در صنعت، شاخص پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت مبنی بر اتخاذ یک شیوه یا ابزار جدید در حسابداری مدیریت و شاخص ارتقاء نوآوری در حسابداری مدیریت با محوریت شدت هزینه تحقیق و توسعه به دارایی‌های شرکت و فشار رقابت در صنعت تقسیم می‌شود. نتایج آزمون فرضیه‌ها نشان داد که شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی تأثیر منفی و معناداری دارند. این یافته‌ها بیانگر آن است که شبکه‌های نوآوری می‌توانند به عنوان یک ابزار مؤثر برای مقابله با بحران‌های مالی و بهبود وضعیت مالی شرکت‌ها به کار روند که این امر بیانگر اهمیت و کاربردی بودن شبکه‌های نوآوری است این پژوهش تأکید می‌کند که شبکه‌های نوآوری حسابداری مدیریت به عنوان یک عامل کلیدی در کاهش درماندگی مالی عمل می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: انتشار نوآوری، حسابداری مدیریت استراتژیک، درماندگی مالی، توانایی مدیر.

طبقه‌بندی موضوعی: M41, O32.

doi: 10.22034/JSE.2025.12483.2302

۱. استاد، گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. (M.Namazi@rose.shirazu.ac.ir).

۲. دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. (نویسنده مسئول).

(pedram.azizi@shirazu.ac.ir).

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. © ۱۴۰۴. ناشر این مقاله، سازمان بورس و اوراق بهادار است. این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.



Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

استناد: نمازی، محمد؛ عزیزی، پدram؛ (۱۴۰۴). شبکه‌های چندسطحی نوآوری حسابداری مدیریت و درماندگی مالی. *فصلنامه بورس*

اوراق بهادار، ۱۸ (۷۱)، ۵۴-۱. <https://10.22034/JSE.2025.12431.2269>

مقدمه

درماندگی مالی^۱، وضعیتی است که در آن شرکت‌ها برای ادامه عملیات خود ناتوان هستند و در تولید وجه نقد کافی برای رفع نیازهایشان همچون پرداخت‌ها به وام‌دهندگان و اعتباردهندگان توانایی کافی ندارند (اسلام^۲ و همکاران، ۲۰۲۳). درماندگی مالی هزینه‌های زیادی از جمله هزینه فرصت‌های از دست رفته، کاهش فروش، کاهش سودآوری و زیان از دست دادن موقعیت بازار را بر شرکت، سهامداران، اعتباردهندگان و بر کل اقتصاد تحمیل می‌کند (التمن^۳ و همکاران، ۲۰۱۵). بنابراین چنین هزینه‌هایی منجر به هدر رفتن منابع، عدم بهره‌گیری از فرصت‌های سرمایه‌گذاری و بدتر شدن توانایی شرکت در پرداخت بدهی‌ها می‌شود و صدمات جبران‌ناپذیری نیز به شرکت وارد می‌کند (هایگینز^۴، ۲۰۰۷؛ چیرامونت و کازو^۵، ۲۰۱۷). بر همین اساس، پیشگیری از درماندگی مالی در شرکت‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است.

با وجود غیرقابل‌انکار بودن نقش مهم و کلیدی شاخصه‌های مالی، درماندگی شرکت نمی‌تواند به تنهایی تحت تاثیر محدود متغیرهای مالی باشد و این در حالی است که اندک پژوهش‌های انجام شده در خصوص مؤثر بودن شاخصه‌های غیرمالی، حاکی از تأثیرگذاری این گونه شاخص‌ها در وقوع از درماندگی مالی است (مهنتی و گارگ^۶، ۲۰۱۸). سرعت تغییرات در حوزه‌های فناوری، نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، دانش بازار و حتی اقتصاد سیاسی کشورها از یک طرف (مارکوتو^۷، ۲۰۱۱؛ یوان، لی و ژوانگ^۸، ۲۰۲۱) و همچنین ابتکار عمل همراه با سرعت عمل در حوزه‌های کسب‌وکار باعث شده تا شرکت‌ها با چالش‌های اساسی مربوط به درماندگی مالی دست‌وپنجه نرم کنند و با رقابت فزاینده، پایدار و نامطمئنی روبرو شوند (مالربا^۹، ۲۰۰۲؛ آرکولاکیس^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۸؛ هافنر^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۱). در نتیجه، شرکت‌ها برای فائق آمدن بر رقابت شدید و تداوم رشد و حیاتشان همواره به دنبال کسب مزیت رقابتی و ایجاد

-
1. Financial Distress
 2. Islam
 3. Altman
 4. Higgins
 5. Chiaramonte & Casu
 6. Mahtani & Garg
 7. Markatou
 8. Yuan, Li, & Xiong
 9. Malerba
 10. Arkolakis
 11. Haefner

ارزش برای ذینفعان هستند و نوآوری حسابداری مدیریت از مهم‌ترین روش‌های اصلی کسب آن است (ژو، کارموزمن و آدوو^۱، ۲۰۲۱).

با کم شدن عمر محصولات و اشباع سریع تقاضا باید برای نوآوری اهمیت ویژه‌ای قائل شد چون به‌وسیله نوآوری است که می‌توان چرخه عمر و حیات محصول را طولانی کرد و در صحنه رقابت باقی ماند (ژو^۲، ۲۰۱۹؛ زاوایی و هوکو^۳، ۲۰۱۰). نوآوری حسابداری مدیریت می‌تواند به سازمان‌ها کمک کند تا با تغییرات محیطی سریع و پیچیده سازگار شوند و فرآیندها و محصولات خود را بهبود بخشند. با این حال، این نوآوری‌ها ممکن است خطرات و چالش‌هایی نیز به همراه داشته باشند (آدیپوترا^۴ و همکاران، ۲۰۲۱). برای مثال، نوآوری حسابداری مدیریت ممکن است با فرهنگ سازمانی یا استراتژی کلی سازمان سازگار نباشد و باعث ایجاد تنش‌ها و مقاومت‌های درونی شود. بنابراین بر این اساس پرسشی که مطرح می‌شود این است که چگونه نوآوری در شرکت‌ها همچون نوآوری در حسابداری مدیریت به عنوان یک شاخصه غیرمالی با اهمیت می‌تواند بر درماندگی مالی اثرگذار باشد؟ آیا نوآوری در حسابداری مدیریت با افزایش ریسک شرکت به درماندگی مالی دامن می‌زند یا اینکه با کسب مزیت رقابتی، از درماندگی مالی پیشگیری می‌کند؟ با وجود اهمیت این پرسش‌ها، چگونگی تأثیرگذاری نوآوری در حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی در پژوهش‌های پیشین هنوز بررسی نشده است. هر چند که پژوهش‌هایی همچون مادرید-گویجارو^۵ و همکاران (۲۰۱۱) تأثیر نوآوری در سطح محصول، مدیریت، فرآیند و سیستم بر درماندگی مالی، لموناکیس^۶ و همکاران (۲۰۱۷) تأثیر نوآوری در شرکت‌های کوچک و متوسط را بر درماندگی مالی و همچنین، لیو^۷ و همکاران (۲۰۲۱) تأثیر نوآوری تقلیدی^۸ بر درماندگی مالی بررسی نموده‌اند اما تأثیر نوآوری حسابداری مدیریت نادیده گرفته شده است.

افزون بر این، نوآوری حسابداری مدیریت می‌تواند در شبکه‌های مختلفی^۹ قرار گیرد و به عبارتی شبکه‌بندی شود. شبکه‌بندی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت بر اساس عواملی از جمله

1. Xu, Qamruzzaman & Adow

2. Xu

3. Zawawi & Hoque

4. Adiputra

5. Madrid-Guijarro

6. Lemonakis

7. Liu

8. Imitative Innovation

9. Different Networks

دانش، توزیع، محیط زیست و تولید می‌تواند یک رویکرد جدید و جامع برای تقسیم انواع نوآوری حسابداری مدیریت معرفی نماید که در پژوهش‌های آتی بیشتر مورد استفاده قرار گیرد. هر چند که در پژوهش‌هایی از جمله (اسمیت و همکاران^۱، ۲۰۰۸؛ نرنجو-گیل و همکاران^۲، ۲۰۰۹؛ سیسای و بیرنبرگ^۳، ۲۰۱۰؛ سیوربو^۴، ۲۰۱۴؛ هالبونی و نور^۵، ۲۰۱۴ و کاپرچون^۶ و همکاران، ۲۰۱۹) نوآوری حسابداری مدیریت مورد مطالعه قرار گرفته است، اما هر یک به گونه‌ای پراکنده به بررسی آن پرداخته‌اند و سعی در شبکه‌سازی نوآوری‌های حسابداری مدیریت نداشته‌اند. بنابراین تجمع و شبکه‌بندی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت که در پژوهش‌های پیشین انجام نشده، ضروری می‌باشد و نیاز است که این شکاف تحقیقاتی پر شود. از این‌رو در پژوهش حاضر انتشار نوآوری حسابداری مدیریت شبکه‌بندی می‌شود تا تأثیرات آن دقیق‌تر و با جزئیات بیشتری بررسی شود. به گونه دقیق‌تر، پرسش‌هایی که در اینجا مطرح می‌شوند این است که آیا ایجاد شبکه چندسطحی نوآوری‌های حسابداری مدیریت (MAIMLNsv) می‌تواند منجر به کاهش احتمال درماندگی مالی شود؟

ضرورت و اهمیت پژوهش حاضر در آن است که برای نخستین بار اقدام به معرفی یک شبکه چند سطحی از نوآوری حسابداری مدیریت می‌کند و چگونگی تأثیر آن بر درماندگی مالی را نیز بررسی می‌کند. انتظار می‌رود این پژوهش به گسترش مبانی نظری درماندگی مالی و همچنین مدارک تجربی در این حوزه بسیار کمک کند. نتایج این پژوهش می‌تواند به ارتقاء دانش و فهم جامعه حسابداری در مورد اهمیت نوآوری‌های حسابداری و تأثیر آن‌ها بر سلامت مالی شرکت‌ها کمک کند که این امر می‌تواند به بهبود استانداردها و رویه‌های حسابداری منجر شود. همچنین، می‌تواند به حسابداران در بکارگیری ابزارها و عامل‌های جدید برای ارزیابی و پیش‌بینی ریسک‌های مالی کمک کند و به آن‌ها امکان دهد تا استراتژی‌های مدیریتی مؤثرتری را توسعه دهند.

نخست دانش‌افزایی پژوهش حاضر معرفی شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت برای نخستین بار با استفاده از تحلیل محتوا، فن دلفی فازی، فن مدل‌سازی معادلات

-
1. Smith, Abdullah & Razak
 2. Naranjo-Gil, Maas & Hartmann
 3. Sisaye & Birnberg
 4. Siverbo
 5. Halbouni & Nour
 6. Caperchione
 7. Management Accounting Innovation Multi-Level Networks

ساختاری (ISM) است. دوم دانش‌افزایی این پژوهش ارائه یک الگوی بومی‌سازی شده برای تعیین چگونگی تأثیر شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی است. همچنین بر مبنای عواملی از انتشار نوآوری در حسابداری مدیریت، تأثیرشان بر درماندگی مالی راهکارهای مناسبی برای پیشگیری از درماندگی مالی ارائه می‌شود و همین امر بر نوآوری پژوهش می‌افزاید. در مجموع نوآوری این پژوهش در دو بخش مبانی نظری و ارائه مدارک تجربی در زمینه ارتباط شبکه‌های چند سطحی نوآوری حسابداری مدیریت و درماندگی مالی است.

مبانی نظری و توسعه فرضیه‌ها

درماندگی مالی

درماندگی مالی عبارت است از کاهش قدرت سودآوری که احتمال عدم توانایی بازپرداخت بهره و اصل بدهی را افزایش می‌دهد (لیو، جو، بایی و یو^۱، ۲۰۲۱؛ گیزانی و عبدالکریم^۲، ۲۰۲۳). از دیدگاه اقتصادی، درماندگی مالی را می‌توان به زیان‌ده بودن شرکت تعبیر کرد که در این حالت شرکت دچار شکست شده است (مرفوع و حسن زاده دیوا، ۱۳۹۹). در واقع در این حالت نرخ بازدهی شرکت کمتر از نرخ هزینه سرمایه است (مکاج و براوو^۳، ۲۰۱۴). علائم نخستین مرحله از درماندگی مالی، شامل منفی شدن خالص جریان‌های نقدی و سود شرکت و همچنین کاهش ارزش بازار سهام شرکت است (بناگرو و سعیدی، ۱۳۹۶). علائم مرحله دوم از درماندگی مالی شامل تلاش مدیریت برای کاهش هزینه‌ها است (راول^۴ و همکاران، ۲۰۲۲؛ حبیب^۵ و همکاران، ۲۰۲۰؛ برادات^۶، ۲۰۱۴). اگر این وضعیت همچنان ادامه یابد، شرکت وارد مرحله سوم از درماندگی مالی می‌شود. در این مرحله پرداخت‌های لازم به عرضه‌کنندگان، کارکنان و اعتباردهندگان با تأخیر صورت می‌گیرد و شرکت به اقدامات جدی‌تری دست بزند مانند: ۱- انتشار سهام یا اوراق بدهی جدید (در صورتی که چنین اقداماتی امکان‌پذیر باشد) ۲- فروش دارایی‌ها ۳- ادغام با شرکتی که در صنعت مربوطه موفق‌تر است و

1. Liu, Ju, Bai & Yu

2. Guizani and Abdalkrim

3. Mecaj & Bravo

4. Rawal

5. Habib

6. Bredart

یا ۴- مذاکره با اعتبار دهندگان برای زمان‌بندی مجدد بازپرداخت بدهی‌ها. اگر هیچ‌یک از این اقدامات منجر به حل مسئله نشود، شرکت وارد مرحله چهارم از درماندگی مالی یعنی ورشکستگی می‌شود (فیشر و ماراتل^۱، ۲۰۰۵؛ هوچکیس^۲ و همکاران، ۲۰۰۸؛ مکاج و براوو، ۲۰۱۴؛ گرگد^۳ و همکاران، ۲۰۲۲).

در مطالعات تجربی مندرج در متون ورشکستگی و درماندگی مالی به جای یکدیگر به کار گرفته شده‌اند (وقفی و همکاران، ۱۴۰۰؛ حجازیان و همکاران، ۱۴۰۳؛ هایگینز، ۲۰۰۷). درماندگی در مقابل ورشکستگی تعریف متداول‌تری است. استفاده از درماندگی مالی نه تنها در عمل بلکه در تئوری نیز دارای برتری است زیرا همه شرکت‌های درمانده مالی ورشکسته نمی‌شوند. ورشکستگی آخرین گزینه برای شرکت‌هایی است که نمی‌توانند مشکلات مالی خودشان را حل کنند. به گونه خلاصه، استفاده از ورشکستگی تنها موجب محدود شدن به یک جنبه از درماندگی مالی می‌شود (آکتان^۴، ۲۰۱۳؛ نمازی و ابراهیمی، ۱۳۹۸). مهمترین الگوهای پیش‌بینی درماندگی مالی عبارتند از آلتمن (۱۹۸۳)، اسپرینگت^۵ (۱۹۷۸)، اوهلسون^۶ (۱۹۸۰) والگوی زمیجوسکی^۷ (۱۹۸۴) که در بخش روش‌شناسی پژوهش تشریح می‌شوند.

نوآوری حسابداری مدیریت

نوآوری حسابداری مدیریت عبارت است از اتخاذ یک شیوه یا ابزار جدید در حسابداری مدیریت که برای نخستین بار توسط یک شرکت اجرا می‌شود (زاوایی و هوکو، ۲۰۱۰). در حسابداری مدیریت، نوآوری بیشتر شامل معرفی برنامه‌های بهبود کیفیت و تغییرات در حسابداری مدیریت، گزارش‌دهی و دستگاه‌های کنترلی است که به مدیران کمک می‌کند تا بهتر بتوانند تصمیمات استراتژیک و عملیاتی را بگیرند و عملکرد شرکت را ارزیابی کنند (پج^۸، ۲۰۱۹). امروزه شرکت‌ها در محیط رقابت شدید تجاری به‌وسیله نوآوری‌ها، موقعیت خود را مدیریت و پشتیبانی می‌کنند. در نتیجه عامل نوآوری در سیستم حسابداری مدیریت یک

-
1. Fisher
 2. Hotchkiss
 3. Gerged
 4. Aktan
 5. Springate
 6. Hleson
 7. Zemijowski Pattern
 8. Pasch

ضرورت تعیین کننده در اداره شرکت های مدرن است. نوآوری حسابداری مدیریت می تواند به شرکت ها کمک کند تا با تغییرات محیطی، رقابتی و تکنولوژیکی سازگار شوند و از فرصت های جدید استفاده کنند (نارتی و ون در پول^۱، ۲۰۲۱؛ لاتوری و همکاران، ۲۰۲۲؛ رضایی^۲ و همکاران، ۲۰۱۹؛ ناپیتوپولو^۳، ۲۰۱۸؛ گرابسکی^۴ و همکاران، ۲۰۱۱؛ لی^۵ و همکاران، ۲۰۲۰؛ اوتلی^۶، ۲۰۱۶). در اصطلاحات اسکاندیناوی، نوآوری حسابداری مدیریت اغلب به عنوان یک الگوی حسابداری مدیریت شناخته می شود که نشان دهنده یک طرح کلی از چگونگی طراحی سیستم حسابداری مدیریت است. هر الگویی ویژگی های خاصی را شامل می شود اما در مورد الگوهای حسابداری مدیریت، این ویژگی ها حداقل یکی از این دو فرض را شامل می شوند: ۱. ویژگی های طراحی که مشخصات فنی یک نوآوری را ارائه می دهد و ۲. عناصر بدیع که نظریه سودمندی ویژگی های طراحی را بیان می کند (نارتی و ون در پول^۷، ۲۰۲۱).

مرور ادبیات و پیشینه حسابداری نشان می دهد که انتشار نوآوری در حسابداری مدیریت به صورت گسترده از دهه ۱۹۸۰ آغاز شده است (راس^۸، ۱۹۹۰، کپلن^۹، ۱۹۸۶). انتشار یا «گسترش» فرآیندی است که در آن یک نوآوری از طریق کانال های مشخص در طول زمان، بین اعضای یک سیستم اجتماعی ارتباط داده می شود (راجرز^{۱۰}، ۱۹۹۵). برخی از ابعاد انتشار نوآوری حسابداری مدیریت عبارتند از (پچ^{۱۱}، ۲۰۱۹؛ نارتی و ون در پول^{۱۲}، ۲۰۲۱؛ لاتوری و همکاران، ۲۰۲۲؛ رضایی^{۱۳} و همکاران، ۲۰۱۹؛ ناپیتوپولو^{۱۴}، ۲۰۱۸):

مدیریت راهبردی: ارتقای نقش حسابداری مدیریت به عنوان یک شریک راهبردی در سازمان؛ مدیریت عملکرد: توسعه عملکرد تصمیم گیری کسب و کار و مدیریت عملکرد

-
1. Nartey and van der Poll
 2. Rezaee
 3. Napitupulu
 4. Grabski
 5. Li
 6. Otley
 7. Nartey and van der Poll
 8. Ross
 9. Kaplan
 10. Rogers
 11. Pasch
 12. Nartey and van der Poll
 13. Rezaee
 14. Napitupulu

سازمان؛ مدیریت ریسک: مشارکت در چارچوب‌ها و شیوه‌ها برای شناسایی، اندازه‌گیری، مدیریت و گزارشگری ریسک‌ها و دستیابی به اهداف سازمان؛ حسابداری بها: تعیین هزینه‌های مربوط به فعالیت‌ها، محصولات، خدمات و مشتریان؛ و تجزیه و تحلیل و ارزیابی: استفاده از ابزارها و روش‌های آماری و کمی برای بررسی وضعیت مالی و عملیاتی سازمان.

گسترش فرضیه

همانطور که در بخش‌های پیشین اشاره شد، با وجود غیرقابل انکار بودن نقش مهم و کلیدی شاخصه‌های مالی، درماندگی شرکت نمی‌تواند به تنهایی تحت تاثیر محدود متغیرهای مالی باشد (مهرتی و گارگ، ۲۰۱۸). هر چند که پژوهش‌هایی همچون مادرید-گویجارو و همکاران (۲۰۱۱) تاثیر نوآوری در سطح محصول، مدیریت، فرآیند و سیستم بر درماندگی مالی، لموناکیس و همکاران (۲۰۱۷) تاثیر نوآوری در شرکت‌های کوچک و متوسط را بر درماندگی مالی و همچنین، لیو و همکاران (۲۰۲۱) تاثیر نوآوری تقلیدی بر درماندگی مالی بررسی کرده‌اند اما تاثیر نوآوری حسابداری مدیریت نادیده گرفته شده است. نوآوری در شرکت‌ها همچون نوآوری در حسابداری مدیریت به عنوان یک شاخصه غیرمالی با اهمیت می‌تواند بر درماندگی مالی اثرگذار باشد.

برای تبیین ارتباط بین انتشار نوآوری‌های حسابداری مدیریت و درماندگی مالی، می‌توان به تئوری‌های مختلفی اشاره کرد. تئوری نهادی، که بر اهمیت کسب مشروعیت از طریق اتخاذ رویه‌های استاندارد یا نوآورانه تأکید دارد، نشان‌دهنده این است که چگونه نوآوری‌های حسابداری می‌توانند به مدیریت بهتر درماندگی مالی کمک کنند (لیو و همکاران، ۲۰۲۱؛ هی و همکاران، ۲۰۲۰). نوآوری‌های حسابداری، با ارائه روش‌ها و ابزارهای جدید برای تحلیل داده‌های مالی، می‌توانند به سازمان‌ها کمک کنند تا با چالش‌های پیش‌رو به شیوه‌ای کارآمدتر روبرو شوند. همچنین، با اتخاذ رویه‌های نوآورانه در حسابداری، سازمان‌ها می‌توانند به بهبود شفافیت و افزایش اعتماد ذینفعان کمک کنند که این خود می‌تواند به افزایش مشروعیت و پایداری آن‌ها در بازار منجر شود. در نهایت، تئوری نهادی تأکید می‌کند که نوآوری‌های موفق، زمانی اتفاق می‌افتند که سازمان‌ها نه تنها به دنبال کسب مشروعیت هستند بلکه به دنبال ایجاد ارزش افزوده برای تمامی ذینفعان خود نیز هستند (لیزبوا و همکاران، ۲۰۱۱؛ چائو و همکاران، ۲۰۱۲؛ ندیکو، ۲۰۱۸؛ ژو و همکاران، ۲۰۲۱). تئوری نمایندگی بر اهمیت ارائه اطلاعات شفاف

به سهامداران تأکید می‌کند و می‌تواند توضیح دهد که چگونه نوآوری‌های حسابداری به کاهش اطلاعات نامتقارن و در نتیجه کاهش درماندگی مالی منجر می‌شود. این نوآوری‌ها، از جمله استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی مدیریتی پیشرفته، به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا گزارش‌های دقیق‌تر و به‌موقع‌تری ارائه دهند. این امر به نوبه خود، به سرمایه‌گذاران اجازه می‌دهد تا تصمیمات آگاهانه‌تری بگیرند و ریسک سرمایه‌گذاری خود را کاهش دهند. همچنین، شفافیت بیشتر می‌تواند به افزایش اعتماد عمومی و بهبود عملکرد بازار سرمایه کمک کند. در نهایت، این تغییرات می‌توانند به ایجاد یک چرخه مثبت منجر شوند که در آن کیفیت اطلاعات مالی بهبود یافته و اطمینان سرمایه‌گذاران افزایش یابد، که همه این‌ها به تقویت پایداری مالی و رشد اقتصادی کمک می‌کند (لیو و همکاران، ۲۰۲۱).

علیرغم آن‌که نوآوری حسابداری مدیریتی می‌تواند به سازمان‌ها کمک کند تا با تغییرات محیطی سریع و پیچیده سازگار شوند و بهبود را در فرآیندها و محصولات خود ایجاد کنند، همچنین، می‌تواند خطرات و چالش‌هایی را به همراه داشته باشد. لیو و همکاران (۲۰۲۱) گزارش کردند که نوآوری تقلیدی منجر به افزایش ریسک درماندگی مالی می‌شود. آن‌ها معتقدند شرکت‌ها برای به دست آوردن مزیت رقابتی نوآوری تقلیدی را اجرا می‌کنند که این نوع نوآوری محدودیت‌های مالی شرکت‌ها را تشدید می‌کند و منجر به افزایش ریسک درماندگی مالی می‌شود. هر چند که آن‌ها معتقد بودند نوآوری‌های تقلیدی نسبت به نوآوری‌های اصلی، به سرمایه کمتری نیاز دارند اما همین نوآوری تقلیدی هم ریسک درماندگی مالی را افزایش می‌دهد. اسکات‌فراما و وایت (۲۰۱۴) نیز به این نتیجه دست یافتند که نوآوری‌های مالی ممکن است بهبود عملکرد شرکت را رقم نزنند. در مقابل، ندیکو (۲۰۱۸) جنبه مثبت نوآوری مالی را نشان داده است و بیان می‌کند که نوآوری مالی به عنوان یکی از جنبه‌های مهم نوآوری در هر شرکتی عملکرد مالی و ارزش شرکت را بهبود می‌بخشد و در پیشگیری از درماندگی مالی نیز مؤثر است. لیزبوا، اسکارمیس و لگز (۲۰۱۱) و چائو و همکاران (۲۰۱۲) نیز به تأثیر مثبت نوآوری بر عملکرد شرکت دست یافتند. بر این اساس، نوآوری از جمله نوآوری در حسابداری مدیریتی هم می‌تواند به سبب انتشار فناوری‌ها و ابزارهای جدید حسابداری مدیریتی در شرکت، عملکرد این بخش و به سبب آن عملکرد شرکت را بهتر و از درماندگی مالی و ورشکستگی پیشگیری کند و هم می‌تواند شرکت را درگیر فعالیت‌های تازه و پر ریسک کند و سرمایه شرکت را برای انتخاب، اشاعه، استنباط و طرح‌ریزی نوآوری حسابداری مدیریتی هزینه کند و

درماندگی مالی را رقم بزند. بنابراین تناقض مبانی نظری در مورد ارتباط نوآوری در حسابداری مدیریت و درماندگی مالی در قالب یک مسئله تجربی به عنوان یک شکاف تحقیقاتی در پژوهش حاضر بررسی می‌شود.

رابطه بین نوآوری حسابداری مدیریت و درماندگی مالی یک رابطه ساده نیست بلکه یک رابطه پیچیده و احتمالی است که به عوامل و شرایط مختلف بستگی دارد. هیچ راه حل یکسانی وجود ندارد بلکه نیاز به تجزیه و تحلیل دقیق و ارزیابی هزینه‌ها و مزایای نوآوری‌های مختلف حسابداری مدیریت برای شرکت‌های مختلف در شرایط مختلف است. به طور کلی می‌توان از متون بالا این چنین برداشت کرد که نوآوری حسابداری مدیریت می‌تواند بر درماندگی مالی اثر مثبت یا منفی داشته باشد. اثر مثبت آن به این دلیل است که نوآوری حسابداری مدیریت می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا عملکرد خود را بهبود بخشند، ریسک‌های موجود را مدیریت کنند، از فرصت‌های بازار بهره‌مند شوند و در نتیجه احتمال ورشکستگی و تعطیلی شرکت را کاهش بدهند. اثر منفی آن به این دلیل است که نوآوری حسابداری مدیریت ممکن است هزینه‌های مربوط به تغییر و یادگیری سیستم‌ها، روش‌ها و ابزارهای جدید را افزایش دهد، مقاومت کارکنان را بالا ببرد، اطلاعات نادرست یا نامناسب را تولید کند و در نتیجه عملکرد شرکت را تضعیف کند. بنابراین، می‌توان ادعا کرد که شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت یک عامل مؤثر بر درماندگی مالی است و بر این اساس فرضیه پژوهش به شرح زیر تدوین می‌شود:

فرضیه پژوهش: شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی به گونه معناداری تأثیرگذار است.

روش‌شناسی پژوهش

روش تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش حاضر در پنج فاز به شرح ذیل انجام شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات داده‌ها از روش تحلیل محتوا، فن‌های تصمیم‌گیری چند معیاره^۱ (MCDM)، فن دلفی فازی، و رگرسیون‌های چندگانه با استفاده از داده‌های ترکیبی (مقطعی-زمانی) استفاده شد.

۱. در فاز اول، با بررسی ادبیات و پیشینه موضوع و تحلیل محتوا، شاخص‌های نوآوری در حسابداری مدیریت استخراج شد. بعد از جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز به منظور

1. Multiple-Criteria Decision Analysis (MCDM)

مرتب‌سازی، طبقه‌بندی و پردازش اولیه آن‌ها از صفحه گستر اکسل نسخه ۲۰۲۰ استفاده شد.

۲. در فاز دوم پژوهش با به کارگیری روش دلفی فازی سو و سندفورد^۱ (۲۰۰۷) و نظرخواهی از صاحب‌نظران رشته حسابداری و مدیریت با استفاده از متغیرهای کیفی در راستای ایجاد آزادی عمل بیشتری برای خبرگان، سعی شد که تا حد امکان شاخص‌های مختلف نوآوری در حسابداری مدیریت شناسایی و با استفاده از نظر خبره‌ها نهایی شود. بنابراین برای نهایی شدن از روش دلفی فازی سو و سندفورد (۲۰۰۷) و مصاحبه نیمه ساختار یافته با خبرگان فعال در حوزه حسابداری مدیریت، استفاده شد.

۳. در فاز سوم، با استفاده از فن مدل‌سازی ساختاری تفسیری^۲ (ISM) معرفی شده توسط کانن و همکاران (۲۰۰۸) انتشار نوآوری در حسابداری مدیریت به صورت چند سطحی شبکه‌بندی شدند. در این مرحله از پژوهش ابتدا با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) سطوح و تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل ارزیابی و سپس توسط فن میک مک^۳ عوامل از نظر قدرت وابستگی و هدایت بررسی شد.

۴. در فاز چهارم داده‌های سایر متغیرهای پژوهش از جمله درماندگی مالی و متغیرهای کنترلی بر اساس تعریف متغیرها محاسبه شد.

۵. در نهایت در فاز پنجم با استفاده از رگرسیون‌های چندگانه، الگوی پژوهش در نرم‌افزار ایویوز نسخه ۱۲ آزمون شد.

برای اجرای فن دلفی فازی^۴ و مدل ساختاری تفسیری (ISM) از خبرگان حسابداری مدیریت در ایران نمونه‌گیری شد. برای انتخاب نمونه مناسب از جامعه خبرگان و استادان دانشگاهی از روش نمونه‌گیری غیر تصادفی از نوع گزینشی (یا نمونه‌گیری گلوله برفی) استفاده شد. بر این اساس جهت انتخاب نمونه مناسب از بین جامعه حرفه‌ای و استادان دانشگاهی که دارای معیارهای لازم هستند، ۱۰ نفر انتخاب شد. این خبرگان باید معیارهایی همچون تجربه و دانش در مورد موضوع (از جمله مقاله‌های مرتبط، تألیف کتاب، سابقه تدریس و شغل مرتبط)، تمایل، زمان کافی برای مشارکت وجود پژوهش‌های علمی و مقالات مرتبط با موضوع پژوهش، در دسترس بودن، تجربه

1. Hsu & Sandford

2. Interpretive Structural Modelling (ISM)

3. MICMAC

4. Fuzzy Delphi

شغلی مرتبط و سابقه تحصیل، تناسب رشته تحصیلی و اشتغال به تدریس در دانشگاه داشته باشند. خبرگان پژوهش حاضر باید حداقل درجه علمی دانشیار و حداقل ۱۵ سال سابقه تدریس در رشته حسابداری و حسابداری مدیریت در دانشگاه‌های سطح اول دوم در ایران را دارا باشند. جامعه آماری پژوهش حاضر برای بخش کمی (مرتبط با اجرای رویکرد رگرسیون چندگانه برای بررسی فرضیه‌ها و برازش الگوی پژوهش)، کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس و فرابورس اوراق بهادار تهران طی دوره سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ است. در این پژوهش به علت گستردگی حجم جامعه آماری و وجود ناهمگونی‌ها میان اعضاء جامعه، از روش غربالگری حذف سیستماتیک^۱ استفاده شده است. به این گونه که در این پژوهش فقط شرکت‌هایی مورد بررسی قرار می‌گیرند که دارای ویژگی‌های زیر باشند:

این شرکت‌ها باید قبل از سال ۱۳۹۰ در بورس و فرابورس تهران پذیرفته شده باشند و از ابتدای سال ۱۳۹۰ سهام آن‌ها در بورس و فرابورس مورد معامله قرار گرفته باشد. این شرکت‌ها نباید در طول سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ معاملاتشان در بورس دچار وقفه شده باشد، به عبارت دیگر این شرکت‌ها باید طی قلمرو زمانی پژوهش در بورس فعال باشند. زیرا توقف عمده معاملات باعث تأثیرپذیری متغیرهای مرتبط با معاملات سهام از جمله بازده می‌شود. شرکت‌های انتخاب شده جزء شرکت‌های واسطه‌گری مالی، سرمایه‌گذاری و بیمه‌ای (به دلیل متفاوت بودن ماهیت این شرکت‌ها با شرکت‌های تولیدی) نباشند. پایان سال مالی این شرکت‌ها باید پایان اسفندماه هر سال بوده و شرکت نباید در فاصله زمانی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ تغییر سال مالی داده باشد. زیرا چنین تغییری سبب کاهش قابلیت مقایسه نمونه می‌شود.

با توجه به اعمال محدودیت‌های فوق تعداد ۲۱۵ شرکت طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ (۲۵۸۰ مشاهده) به عنوان نمونه انتخاب شدند.

الگو و متغیرهای پژوهش

برای آزمون فرضیه پژوهش مبنی بر تأثیر شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی از روش رگرسیون چندگانه به شرح زیر استفاده شد.

1. Systematic Removal

Financial Distress $_{i,t}$

$$= \beta_0 + \beta_1 VAIC_{i,t} + \beta_2 CEOExpertise_{i,t} + \beta_3 InnovationImplementation_{i,t} + \beta_4 Intensity_{i,t} + \beta_5 Competition_{i,t} + \beta_6 ManageAbility_{i,t} + \beta_7 MRA_{i,t} + \beta_8 Dividend_{i,t} + \beta_9 Age_{i,t} + \beta_{10} SIZE_{i,t} + \beta_{11} FCF_{i,t} + \sum YearDum + \sum IndustryDum + \varepsilon_{i,t}$$

متغیر وابسته (Financial Distress): در پژوهش حاضر برای اندازه گیری متغیر درماندگی مالی از روش های مختلفی به شرح زیر استفاده شد.

الگوی تحلیل ممیزی چندگانه آلتمن ($\hat{Z}$ -Score)

مدل آلتمن (۱۹۸۳) به شرح رابطه (۱) است (پراستوی^۱ و همکاران، ۲۰۱۹؛ یندراواتی و ادیوافی^۲، ۲۰۲۲).

$$\hat{Z} = 0.717x_1 + 0.847x_2 + 3.107x_3 + 0.42x_4 + 0.998x_5 \quad \text{رابطه (۱)}$$

x1: سرمایه در گردش (تفاضل دارایی های جاری و بدهی های جاری) به کل دارایی ها،
x2: سود (زیان) انباشته به کل دارایی ها، x3: سود قبل از بهره و مالیات (سود عملیاتی) به کل دارایی ها، x4: ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به کل بدهی ها و x5: فروش خالص به کل دارایی ها.

در این الگو اگر مقدار محاسبه شده برای شرکت ها کمتر از ۱,۲۳ باشد، احتمال ورشکستگی شرکت خیلی بالا و اگر بین ۱,۲۳ و ۲,۹۹ باشد، احتمال ورشکستگی ضعیف و شرکت در ناحیه درماندگی مالی است و اگر $\hat{Z}$ محاسبه شده شرکت بزرگ تر از ۲,۹۹ باشد، احتمال ورشکستگی شرکت خیلی کم است.

الگوی اسپرینگیت^۳

مدل اسپرینگیت (۱۹۷۸) طبق رابطه (۲) محاسبه می شود (پراستوی و همکاران، ۲۰۱۹؛ یندراواتی و ادیوافی، ۲۰۲۲):

1. Prasetyo
2. Yendrawati and Adiwafi
3. Springate Pattern

$$Z = 1.03A + 3.07B + 0.66C + 0.4D \quad \text{رابطه (۲)}$$

A = سرمایه در گردش به کل دارایی‌ها، B = سود خالص قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها، C = سود ویژه قبل از مالیات به بدهی‌های جاری و D = فروش به کل دارایی‌ها. اگر شاخص محاسبه شده Z کمتر از ۰.۸۶۲ باشد، شرکت در یک یا دو سال آتی ورشکسته خواهد شد.

الگوی اوهلسون - الگوی احتمال شرطی^۱

اوهلسون^۲ (۱۹۸۰) از نسبت‌های مالی و تجزیه و تحلیل لجستیک^۳ برای ایجاد الگو خود استفاده می‌کند. الگوی اوهلسون از ۹ متغیر از جمله اندازه، نقدینگی، عملکرد و اهرم مالی تشکیل شده و به شرح رابطه (۳) است (پراستوی و همکاران، ۲۰۱۹؛ یندراواتی و ادیوافی، ۲۰۲۲).

$$P = \frac{1}{1 + e^{-Y_{i,t}}}$$

$$\begin{aligned} Y_{i,t} = & -1.32 - 0.407 \text{Log(TA/GNP)} + 6.03 \text{TL/TA} - \\ & 1.43 \text{WC/TA} + 0.0757 \text{CL/CA} - 1.72X - 2.37 \text{NI/TA} + \\ & 1.83 \text{FFO/TL} + 0.285 \text{INTWO} - 0.521 \text{CHIN} \end{aligned} \quad \text{رابطه (۳)}$$

در رابطه بالا: Log(TA/GNP): لگاریتم (مجموع دارایی‌ها به تولید ناخالص ملی)، TL/TA: مجموع بدهی به مجموع دارایی‌ها، WC/TA: سرمایه در گردش به مجموع دارایی‌ها، CL/CA: بدهی‌های جاری به دارایی‌های جاری، X: در صورتی که مجموع بدهی‌ها بیشتر از مجموع دارایی‌ها باشد، نمره ۱ و در غیر این صورت صفر داده می‌شود، NI/TA: سود خالص به مجموع دارایی‌ها، FFO/TL: جریان‌های نقد عملیاتی (درآمد حاصل از عملیات پس از کسر استهلاک) به مجموع بدهی‌ها، INTWO: در صورتیکه سود خالص شرکت در دو دوره قبل منفی باشد، نمره ۱ و در غیر این صورت صفر داده می‌شود. CHIN: تفاضل سود خالص دوره جاری و سود خالص دوره قبل تقسیم بر تفاضل قدر مطلق سود خالص دوره جاری و قدر مطلق سود خالص دوره قبل است.

1. Conditional Probability Model

2. Hleson

3. Logistic

هر میزان نمره اوهلسون بالاتر باشد، نشان‌دهنده احتمال بالاتر درماندگی مالی است و برعکس، هر میزان نمره اوهلسون پایین‌تر باشد، نشان‌دهنده احتمال پایین‌تر درماندگی مالی است. وقتی احتمال ورشکستگی (P) مساوی یا بیشتر از ۵۰ درصد باشد، شرکت در طبقه شرکت‌های درمانده مالی قرار داده می‌شود.

الگوی زمیجوسکی^۱

زمیجوسکی (۱۹۸۴) الگوی مبتنی بر نسبت‌های مالی برای اندازه‌گیری درماندگی و ورشکستگی مالی را معرفی کرد. الگوی وی طبق رابطه (۴) است (پراستوی و همکاران، ۲۰۱۹؛ یندراواتی و ادیوافی، ۲۰۲۲).

$$P = \frac{1}{1 + e^{-Z_{i,t}}}, \quad \text{رابطه (۴)}$$

$$Z = -4.336 - 4.513x_1 + 5.679x_2 + 0.004x_3$$

X_1 : سود خالص به کل دارایی‌ها (بازده دارایی‌ها)، X_2 : کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها (نسبت بدهی) و X_3 : دارایی جاری به بدهی جاری (نسبت جاری).

اگر مقدار P بدست آمده بزرگ‌تر از ۰٫۵ باشد شرکت در گروه شرکت‌های ورشکسته (ناموفق) قرار می‌گیرد.

اگر مقدار P بدست آمده کوچک‌تر از ۰٫۵ باشد شرکت در گروه شرکت‌های غیر ورشکسته (موفق) قرار می‌گیرد.

متغیر مستقل: در این پژوهش شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده است. نوآوری حسابداری مدیریت عبارت است از اتخاذ یک شیوه یا ابزار جدید در حسابداری مدیریت که برای اولین بار توسط یک شرکت اجرا می‌شود (زاوایی و هوکو، ۲۰۱۰؛ پیچ^۲، ۲۰۱۹؛ نارتی و ون‌در پول^۳، ۲۰۲۱). در پژوهش حاضر برای نخستین بار ابتدا بر اساس مرور مبانی نظری و پیشینه پژوهش و تحلیل محتوا برپایه پژوهش نئوندورف (۲۰۰۲) ابزارهای انتشار نوآوری حسابداری مدیریت شناسایی و طبقه‌بندی شد. سپس با استفاده از فن دلفی فازی و مراجعه به خبرگان حسابداری مدیریت، این عوامل نهایی شد. در

1. Zemijowski Pattern

2. Pasch

3. Nartey and van der Poll

ادامه عوامل شناسایی شده بر مبنای فن‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) و به گونه خاص فن طراحی مدل ساختاری تفسیری^۱ (ISM) شبکه‌بندی شد (زاوایی و هوکو، ۲۰۱۰). نتیجه حاصل از رویکرد بالا به شرح زیر است:

۱. تحلیل محتوای شبکه‌های چندسطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت

در این پژوهش از روش تحلیل محتوای مقالات علمی منتشر شده در مجلات حسابداری مدیریت بین‌المللی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ که در مورد ابزارها یا شیوه‌های نوآوری حسابداری مدیریت نوشته شده‌اند، بهره برده شد و برپایه تلفیقی از مراحل پیشنهادی نتوندورف (۲۰۰۲) به پیروی از پژوهش صورت گرفته توسط نمازی و همکاران (۱۳۹۹) و مراحل پیشنهادی رضوانی (۱۳۸۹) اقدامات زیر انجام گرفت:

۱. موضوع مورد مطالعه با استفاده از مفهوم نوآوری حسابداری مدیریت و علت انتخاب آن

با توجه به ضروری بودن این پژوهش در ایران تعیین شد.

۲. چارچوبی که تئوری پژوهش بر آن مبتنی است، بیان شد. با توجه به چارچوب طراحی

شده، ابتدا اهداف، پرسش‌ها و معیارهای مرتبط با مفاهیم مشخص و سپس با استفاده از

روش مناسب (تحلیل محتوا و نظرسنجی از خبرگان) برای معیارهای مدنظر و با اهدافی

که بر آن مترتب است، به تحلیل داده‌ها پرداخته شد.

۳. ابزاری (واحد ثبت) برای اندازه‌گیری معیارها در نظر گرفته شد. ابزار حاضر شامل مقالات

علمی منتشر شده در مجلات حسابداری مدیریت دارای ضریب تأثیر^۲ (JCR) در پایگاه

Web Of Science (WOS) که در حوزه ابزارها یا شیوه‌های نوآوری حسابداری مدیریت

کار شده‌اند، بود. برای این منظور از سامانه^۳ Web of Science Master Journal List

که توسط شرکت Clarivate ارائه می‌شود، استفاده شد. این سامانه امکان جستجوی

مجلات بر اساس نام، شاپا، موضوع، ناشر، کشور یا شاخص را می‌دهد. پس از جستجوی

مجلات فعال در زمینه حسابداری که موضوعات حسابداری مدیریت را نیز پوشش داده بود،

1. Interpretive Structural Modelling

2. Impact Factor

3. <https://mjl.clarivate.com/>

- مشخص شد که ۱۹۲ مجله در زمینه مالی و کسب و کار در پایگاه Web of Science فعال است که ۳۶ مجله به طور تخصصی در زمینه حسابداری فعالند و از این تعداد ۲۷ مجله دارای ضریب تأثیر هستند که در زمینه‌های مختلفی از حسابداری مدیریت مقاله چاپ کرده‌اند.
۴. ابزار جمع‌آوری اطلاعات با توجه به موضوعی که قرار است پژوهش در آن انجام گیرد، شناسایی شد. این ابزار شامل سامانه‌های رسمی اینترنتی مجلات منتخب بود.
۵. اطلاعات مربوط به طرح پژوهش، جمع‌آوری گردید. اطلاعات یادشده شامل محتوای مفاهیمی مانند بودجه‌بندی عملیاتی، حسابداری استراتژیک، هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، هزینه‌یابی استراتژیک، هزینه‌یابی بر مبنای هدف، هزینه‌یابی چرخه عمر، ارزش افزوده اقتصادی، کارت ارزیابی متوازن، هزینه‌یابی کیفیت، مدیریت هزینه‌های زیست‌محیطی، نظارت بر موقعیت رقابتی، ارزیابی عملکرد رقبا، تحلیل زنجیره ارزش، تحلیل سودآوری مشتری، فناوری تولید بهنگام، مدیریت کیفیت فراگیر، مهندسی مجدد فرآیند تجاری، هزینه‌یابی کایزن و ... بود. پس از جمع‌آوری اطلاعات، داده‌های جمع‌آوری شده به دسته‌های مختلف طبقه‌بندی شدند.
۶. پس از جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار اکسل نسخه ۲۰۱۶ به تجزیه و تحلیل و کدگذاری آن دسته از داده‌هایی که با اهداف و پرسش‌های پژوهش مرتبط است، پرداخته شد. برای کدگذاری از دو نفر مستقل استفاده شده است تا روایی و پایایی پژوهش افزایش یافته و تحلیل محتوای اطلاعات گردآوری شده تنها مبتنی بر قضاوت یک فرد نباشد (کندراکی و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین استفاده از دو فرد مستقل و مسلط به موضوع پژوهش سبب افزایش روایی و پایایی بین‌گروهی پژوهش می‌شود. همچنین برای تأمین پایایی درون‌گروهی دو فرد یادشده در چند دوره فرآیند کدگذاری‌ها را انجام دادند تا نظر آن‌ها در طول زمان دستخوش تغییرات قرار نگیرد و دارای ثبات نظر باشند. افزون بر این، از آنجا که متون تحلیل و نمونه‌گیری مناسبی برای جمع‌آوری اطلاعات جمع‌آوری بررسی شد، روایی پژوهش نیز تأیید می‌شود. در ادامه نیز نتایج حاصل از تحلیل محتوای ۶۳ مقاله منتشر شده مرتبط با موضوع پژوهش در ۲۷ مجله در جدول ۱ تشریح شده است.

جدول ۱. شاخص‌های انتشار نوآوری حسابداری مدیریت

منابع	شاخص	نماد	طبقه
تاپالین ماک ^۱ (۲۰۱۴)، تورچی و همکاران (۲۰۱۵)، سارتو و ساجس (۲۰۲۲) و ماگنکا و گیانتی (۲۰۲۳)	سرمایه فکری	A1	نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت
	تخصص مدیرعامل در صنعت	A2	
زاوایی و هوکو (۲۰۱۰)، گرابسکی ^۲ و همکاران (۲۰۱۱)، لی ^۳ و همکاران (۲۰۱۲)، اوتلی ^۴ (۲۰۱۸)، ناپیتوپولو ^۵ ، رضایی ^۶ و همکاران (۲۰۱۹)، لاتوری و همکاران (۲۰۲۲)	هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت (ABC)	A3	پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت
	هزینه‌یابی استراتژیک (SC)	A4	
	هزینه‌یابی بر مبنای هدف (TC)	A5	
	هزینه‌یابی چرخه عمر (LCC)	A6	
	ارزش‌افزوده اقتصادی (EVA)	A7	
	کارت ارزیابی متوازن (BSC)	A8	
	هزینه‌یابی کیفیت (QC)	A9	
	مدیریت هزینه‌های زیست‌محیطی (ECM)	A10	
	نظارت بر موقعیت رقابتی (CPM)	A11	
	ارزیابی عملکرد رقبا (CPA)	A12	
	تحلیل زنجیره ارزش (VCA)	A13	
	تحلیل سودآوری مشتری (CPAN)	A14	
	فناوری تولید بهنگام	A15	
	مدیریت کیفیت فراگیر	A16	
اجرا و همکاران (۲۰۲۱)، الشمرانی و همکاران (۲۰۲۲)، ایو (۲۰۲۲)، چن و یون (۲۰۲۳)	شدت هزینه تحقیق و توسعه	A19	ارتقاء نوآوری در حسابداری مدیریت
	فشار رقابت	A20	

1. Taipaleenmäki

2. Grabski

3. Li

4. Otley

5. Napitupulu

6. Rezaee

مطابق جدول ۱ و توضیحات مطرح شده، شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت به ۳ شاخص اصلی به شرح زیر تقسیم می‌شود (بر حسب یافته‌های پژوهش حاضر). لازم به بیان است که نتایج حاصل از اجرای فن دلفی فازی و مدلسازی ساختاری تفسیری برای شبکه‌سازی یادشده در بخش یافته‌های پژوهش به طور گسترده تشریح شده است.

الف. نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت؛

ب. پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت؛

ج. ارتقاء نوآوری در حسابداری مدیریت.

الف. شاخص نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت: نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت به دو زیر شاخه ۱. سرمایه فکری و ۲. تخصص مدیرعامل در صنعت تقسیم می‌شود. سرمایه فکری: بر اساس پژوهش نمازی و فتحعلی (۱۳۹۶) سرمایه فکری و اجزای آن؛ یعنی کارایی سرمایه به کار گرفته شده، کارایی سرمایه انسانی و کارایی سرمایه ساختاری براساس مدل پالیک^۱ (۲۰۰۰) محاسبه می‌شوند. جدول ۲ اطلاعات و چگونگی محاسبه سرمایه فکری و اجزای آن را نشان می‌دهد.

جدول ۲. چگونگی محاسبه سرمایه فکری و اجزای آن

۱. تعیین ارزش افزوده	$VA = OUT - IN$ $VA = OP + EC + D + A$
OUT: درآمد حاصل از فروش کالاها و خدمات	IN: کل هزینه مواد، اجزا و خدمات خریداری شده
D: استهلاک	OP: سود عملیاتی
EC: هزینه کارکنان	A: استهلاک دارایی‌های نامشهود (انقضا)
۲. تعیین کارایی سرمایه به کار گرفته شده	$CEE = VA / CE$
CE: سرمایه به کار گرفته شده که برابر است با ارزش دفتری کل دارایی‌های شرکت منهای دارایی‌های نامشهود آن.	
۳. تعیین کارایی سرمایه انسانی	$HCE = VA / HC$
HC: سرمایه انسانی که برابر است با کل هزینه‌های حقوق و دستمزد شرکت.	
۴. تعیین کارایی سرمایه ساختاری	$SC = VA - HC$ $SCE = SC / VA$
SC: سرمایه ساختاری شرکت.	
۵. تعیین ضریب ارزش افزوده فکری	$ICE = HCE + SCE$ $VAIC = ICE + CEE = HCE + SCE + CEE$
ICE: کارایی سرمایه فکری.	

تخصص مدیرعامل در صنعت (CEOExpertise): بدین صورت اندازه‌گیری می‌شود که اگر مدیرعامل شرکت i در سال t در همان صنعتی که فعالیت دارد، دارای مدرک دانشگاهی مرتبط باشد، کد ۱ و در غیر اینصورت صفر (سارتو و ساجس، ۲۰۲۲).

ب. شاخص پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت: شاخص پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت به زیر شاخه‌های زیر تقسیم می‌شود:

از آنجا که نوآوری در حسابداری مدیریت، عبارت است از اتخاذ یک شیوه یا ابزار جدید در حسابداری مدیریت که برای نخستین بار توسط یک شرکت اجرا می‌شود (زاوایی و هوکو، ۲۰۱۰). بنابراین بکارگیری هر کدام از ابزارها یا شیوه‌های جدید شامل ۱. هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت (ABC)، ۲. هزینه‌یابی استراتژیک (SC)، ۳. هزینه‌یابی بر مبنای هدف (TC)، ۴. هزینه‌یابی چرخه عمر (LCC)، ۵. ارزش‌افزوده اقتصادی (EVA)، ۶. کارت ارزیابی متوازن (BSC)، ۷. هزینه‌یابی کیفیت (QC)، ۸. مدیریت هزینه‌های زیست‌محیطی (ECM)، ۹. نظارت بر موقعیت رقابتی (CPM)، ۱۰. ارزیابی عملکرد رقبا (CPA)، ۱۱. تحلیل زنجیره ارزش (VCA)، ۱۲. تحلیل سودآوری مشتری (CPAN)، ۱۳. فناوری تولید بهنگام (JIT)، ۱۴. مدیریت کیفیت فراگیر (TQM)، ۱۵. مهندسی مجدد فرآیند تجاری (BPR) و ۱۶. هزینه‌یابی کاین (Kaizen) (لاتوری و همکاران، ۲۰۲۲؛ رضایی^۱ و همکاران، ۲۰۱۹؛ ناپیتوپولو^۲، ۲۰۱۸؛ گرابسکی^۳ و همکاران، ۲۰۱۱؛ لی^۴ و همکاران، ۲۰۲۰؛ اوتلی^۵، ۲۰۱۶) شرکت را در مرحله پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت قرار می‌دهد. بنابراین به دنبال پژوهش زاوایی و هوکو (۲۰۱۰) هر شرکتی اگر حداقل یک ابزار یا شیوه جدید در حسابداری مدیریت را اجرا کند، کد یک و در غیر اینصورت کد صفر را اختیار می‌کند.

ج. شاخص ارتقاء نوآوری در حسابداری مدیریت: ارتقاء نوآوری در حسابداری مدیریت به دو زیر شاخه ۱. شدت هزینه تحقیق و توسعه به دارایی‌های شرکت و ۲. فشار رقابت در صنعت تقسیم می‌شود.

شدت هزینه تحقیق و توسعه به دارایی‌های شرکت (Intensity): عامل مهمی که در ارتقاء نوآوری در حسابداری مدیریت نقش دارد، شدت هزینه تحقیق و توسعه به دارایی‌های شرکت

1. Rezaee
2. Napitupulu
3. Grabski
4. Li
5. Otley

است (چن و یون^۱، ۲۰۲۳). این عامل نشان‌دهنده سطح سرمایه‌گذاری سازمان در فعالیت‌های تحقیق و توسعه است که می‌تواند منجر به ایجاد و بهبود محصولات، خدمات، فرآیندها و روش‌های جدید و نوآورانه شود. شدت هزینه تحقیق و توسعه را می‌توان با تقسیم هزینه تحقیق و توسعه بر مجموع دارایی‌های شرکت اندازه‌گیری کرد (چن و یون، ۲۰۲۳). این نسبت نشان‌دهنده اهمیت و اولویت فعالیت‌های تحقیق و توسعه در سازمان است که می‌تواند به عنوان کاتالیزور دائمی، تضمین‌کننده ارتقاء نوآوری‌های شکل گرفته در شرکت باشد. همانطور که چن و یون (۲۰۲۳) در پژوهش خود دریافته‌اند که شدت هزینه‌های تحقیق و توسعه تأثیر مثبتی بر نوآوری دارد.

فشار رقابت در صنعت (Competition): فشار رقابت یا رقابت شدید به وضعیتی اطلاق می‌شود که در آن شرکت‌ها با تعداد زیادی از رقبایی که محصولات یا خدمات مشابه یا جایگزینی را ارائه می‌دهند، روبرو هستند (شیخ^۲، ۲۰۱۸). در پژوهش حاضر برای اندازه‌گیری فشار رقابت در صنعت به پیروی از پژوهش‌های (شیخ، ۲۰۱۸؛ لین و ژانگ^۳، ۲۰۲۳) از معکوس شاخص هرفیندال-هیرشمن استفاده می‌شود که بر اساس توزیع سهم بازار شرکت‌ها در صنعت محاسبه می‌شود. شاخص هرفیندال-هیرشمن نشان می‌دهد که چقدر صنعت توسط چند شرکت بزرگ اداره می‌شود و چقدر رقابت بین آن‌ها وجود دارد. هر چه این شاخص بالاتر باشد، نشان‌دهنده رقابت کمتر و قدرت بازار بیشتر شرکت‌های بزرگ است. اما معکوس شاخص هرفیندال-هیرشمن یک معیاری است که برای اندازه‌گیری تنوع و تعداد شرکت‌های رقیب در یک صنعت استفاده می‌شود. این معیار برعکس شاخص هرفیندال است که برای اندازه‌گیری تمرکز و قدرت بازار شرکت‌های بزرگ در یک صنعت استفاده می‌شود. به طور کلی، هر چه معکوس شاخص هرفیندال بیشتر باشد، نشان‌دهنده رقابت بیشتر و تنوع بالاتر در صنعت است و برعکس. معکوس شاخص هرفیندال برابر است با یک تقسیم بر شاخص هرفیندال (شیخ، ۲۰۱۸؛ لین و ژانگ، ۲۰۲۳). معکوس شاخص هرفیندال-هیرشمن از تقسیم عدد ۱ بر حاصل جمع توان دوم سهم بازار تمامی بنگاه‌های فعال در صنعت به دست می‌آید:

$$\frac{1}{HHI} = \frac{1}{\sum_{i=1}^K S_i^2}$$

1. Chen and Yu

2. Sheikh

3. Lin and Zhang

که در آن HHI شاخص هرفیندال-هیرشمن، K تعداد بنگاه‌های فعال در بازار و S_i سهم بازار شرکت iام است که از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$S_i = \frac{X_j}{\sum_{j=1}^n X_j}$$

که در آن X_j نشان دهنده فروش شرکت j ام و i نشان دهنده نوع صنعت آن است. مطابق شاخص هرفیندال، بازاری که این شاخص در آن کمتر از ۱۰۰۰ (۰/۱ از ۱) باشد، بازار رقابتی محسوب می‌شود و اگر شاخص هرفیندال بازاری بیش از ۱۸۰۰ (۰/۱۸ از ۱) باشد، آن بازار غیررقابتی به حساب می‌آید. لازم به بیان است از آنجا که معکوس شاخص هرفیندال-هیرشمن در برخی از مشاهدات ممکن است اعداد بزرگی باشد پس از لگاریتم طبیعی آن برای محاسبه استفاده می‌شود.

متغیرهای کنترلی

نظر به اینکه افزون بر متغیر مستقل، متغیرهای دیگری طبق پژوهش‌های (نمازی و همکاران، ۱۳۹۶؛ لاتین^۱، ۲۰۰۵؛ لی و همکاران، ۲۰۲۰) وجود دارند که بر رابطه بین شبکه چند سطحی نوآوری حسابداری مدیریت و درماندگی مالی تأثیر می‌گذارند اما مورد توجه اولیه این پژوهش نیست، متغیرهای کنترلی این مطالعه به شرح زیر در نظر گرفته شد:

توانایی مدیر (MA): به تبعیت از پژوهش‌های لی و همکاران (۲۰۲۰) و دمیرجان^۲ و همکاران (۲۰۱۲) از روش تحلیل پوششی داده‌ها^۳ (DEA) به عنوان الگویی برای سنجش کارایی نسبی واحدهای قابل مقایسه از طریق چندین شاخص ورودی و خروجی به شرح رابطه (۵) استفاده شد. بر اساس الگوی توسعه یافته دمیرجان و همکاران (۲۰۱۲)، یک خروجی و پنج ورودی حاصل از گزارش‌های مالی شرکت‌ها در نظر گرفته می‌شود. از فروش (Sales) به عنوان تنها معیار خروجی استفاده می‌شود. همچنین از بازده ثابت نسبت به مقیاس استفاده می‌شود. به عنوان پیش فرض در این مدل، یک تیم مدیریتی توانمند به عنوان تیمی توصیف می‌شود که بالاترین سطح درآمد را از مجموعه ورودی‌های بکار گرفته شده کسب کند. مجموعه ورودی‌های در نظر گرفته شده در روند فروش در رابطه (۵) نیز شامل خالص دارایی‌ها،

1. Laitinen

2. Demerjian

3. Data Envelopment Analysis (DEA)

ماشین آلات و تجهیزات (PPE)، دارایی های نامشهود (INTAN)، بهای کالاهای فروخته شده (COGS)، هزینه های اداری و عمومی و فروش (SG&A) و سرقتی ناشی از تحصیل (Goodwill) است. مقدار بهره وری تولید (θ) از ۰ تا ۱ است. مطلوب ترین سطح بهره وری تولید یک شرکت مقدار ۱ است و هر اندازه که به صفر نزدیک شود، بیانگر کاهش بهره وری است.

$$\text{رابطه (۵)} \quad \text{Max } \theta = \frac{\text{Sales}}{v1PPE + v2Intan + v3CoGS + v4SG\&A + v5GoodWill}$$

در ادامه نیز بر اساس θ محاسبه شده بر حسب مدل DEA برپایه رابطه (۶)، توان مدیریت (MC) تخمین زده می شود. بهره وری شرکت و ظرفیت مدیر ارتباط تنگاتنگی دارند. با این حال، از آنجا که بهره وری تولید تنها تحت تأثیر ظرفیت مدیر نیست، از عوامل دیگر نیز تأثیر می پذیرد. با پیروی از پژوهش دمیرجان و همکاران (۲۰۱۲) نیز در پژوهش حاضر از پنج متغیر به شرح زیر برای برازش رگرسیون تخمین توان مدیریت (MC) طبق رابطه (۶) استفاده می شود:

که در آن، Size: اندازه، MS: سهم بازار، FCF: جریان نقدی آزاد، Age: سن شرکت (تعداد سال های پذیرفته شدن شرکت در بورس و فرابورس)، Nature: نسبت مالکانه شرکت (این نسبت از تقسیم حقوق صاحبان سهام به کل دارایی ها محاسبه می شود)، Year: کنترل سال و Ind: کنترل صنعت است. مقدار باقیمانده (ϵ) رگرسیون زیر (رابطه ۶) نشان دهنده توان مدیریت است.

$$\text{رابطه (۶)} \quad \theta = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Size} + \alpha_2 \text{MS} + \alpha_3 \text{FCF} + \alpha_4 \text{Age} + \alpha_5 \text{Nature} + \text{Year} + \text{Ind} + \epsilon$$

اشتهای (اشتیاق) ریسک مدیریت: مطابق با مطالعات پیشین از جمله پژوهش لی و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهش حاضر برای اندازه گیری اشتیاق به ریسک مدیریت از درصد تعداد سهامی که مدیرعامل هر شرکت در اختیار دارد و یا اینکه به جای پاداش یا حق الزحمه دریافت کرده است، استفاده شد. اشتیاق به ریسک مدیریت از طریق رابطه (۷) محاسبه می شود:

$$\text{رابطه (۷)} \quad \text{MRA}_{i,t} = \text{SharesOwned} / \text{TotalShares}$$

$\text{MRA}_{i,t}$: اشتیاق به ریسک مدیریت شرکت i در سال t ، SharesOwned : تعداد سهامی که مدیرعامل شرکت i در سال t در اختیار دارد و TotalShares : تعداد کل سهام منتشر شده شرکت i در سال t .

سود تقسیمی (Dividend dummy): متغیر مجازی است بدین صورت که اگر شرکت در سال مالی سود تقسیمی داشته باشد، عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر به آن تعلق می‌گیرد. سن شرکت (AGE): لگاریتم طبیعی تعداد سال‌های پذیرفته شدن شرکت در بورس و فرا بورس محاسبه می‌شود.

اندازه شرکت (Size i,t): برابر است با ارزش بازار سهام شرکت که از طریق ضرب تعداد سهام منتشره در قیمت بازار سهام به دست می‌آید (کیان و همکاران^۱، ۲۰۱۷). از آنجا که ارزش بازار سهام، نسبت به سایر متغیرهای این پژوهش عدد بزرگی است، برای استفاده در تجزیه و تحلیل داده‌ها از لگاریتم طبیعی ارزش بازار سهام استفاده می‌شود.

جریان نقد آزاد (FCF): جریان نقدی حاصل از عملیات بعد از کسر مالیات بدون احتساب بدهی‌ها و هزینه‌های بهره شرکت است که طبق رابطه (۸) محاسبه می‌شود (بوجراج^۲، ۲۰۲۰):

$$FCF_{i,t} = (INC_{i,t} - TAX_{i,t} - INTEP_{i,t} - CSDIV_{i,t}) \quad \text{رابطه (۸)}$$

FCF: جریان نقد آزاد شرکت i در سال t ; INC: سود عملیاتی قبل از استهلاک شرکت i در سال t ; TAX: کل مالیات پرداختی شرکت i در سال t ; INTEP: هزینه بهره پرداختی شرکت i در سال t ; CSDIV: سود پرداختی به سهامداران عادی شرکت i در سال t است. لازم به بیان است که برای مقیاس‌بندی این متغیر، تقسیم بر مجموع دارایی‌های شرکت می‌شود.

یافته‌های پژوهش

فن دلفی فازی و تجمیع نظرات خبرگان

در این پژوهش جهت اجماع نظرات خبرگان از تکنیک دلفی فازی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ نشان داده شده است. بدین منظور پرسشنامه‌ای برای ارزیابی اهمیت سنجه‌های شناسایی شده طراحی و بین خبرگان توزیع شد. با توجه به نتایج به دست آمده از پرسشنامه، میانگین میزان اهمیت سنجه‌های مورد بررسی طبق رابطه (۹) محاسبه شد.

$$\bar{X} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n}, \frac{\sum_{i=1}^n b_i}{n}, \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n}, \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \right) \quad (۹)$$

اعداد فازی به صورت (a, b, c, d) نمایش داده شده است که a و d نشان‌دهنده حد پایین و بالایی بازه فازی و b و c نشان‌دهنده مقادیر میانی بازه فازی هستند. به عنوان مثال، برای شاخص اول $A1$ مطابق جدول ۳ در مرحله اول، میانگین نظرات خبرگان به صورت رابطه (۱۰) محاسبه می‌شود:

$$\bar{x} = \frac{(9,7,5,7,5,6) + (9,5,5,3) + (10,10,9,8) + (9,7,5,7,5,6) + (9,5,5,3) + (9,7,5,7,5,6) + (10,10,9,8) + (9,5,5,3)}{8} \quad (10)$$

$$= (9,25,7,25,7,25,5,5)$$

حال برای تبدیل میانگین نظرات خبرگان از اعداد فازی به عدد قطعی، میانگین حسابی چهار عدد حاصل از مرحله بالا، مطابق رابطه (۱۱) محاسبه می‌شود.

$$\bar{X} = \left(\frac{9,25,7,25,7,25,5,5}{4} \right) = 7,31 \quad (11)$$

با توجه به میانگین نظرات خبرگان در مورد سنجه‌های پیشنهادی، می‌توان اختلاف نظر هر یک از خبرگان را طبق رابطه (۱۲) محاسبه کرد. در حقیقت بر اساس این رابطه هر یک از خبرگان می‌توانند نظر خود را با میانگین نظرات بسنجند و در صورت تمایل نظرات قبلی خود را تعدیل کنند.

$$\Delta X = (\max_{i=1}^n a_i - \min_{i=1}^n a_i, \max_{i=1}^n b_i - \min_{i=1}^n b_i, \max_{i=1}^n c_i - \min_{i=1}^n c_i, \max_{i=1}^n d_i - \min_{i=1}^n d_i) \quad (12)$$

که در آن n تعداد خبرگان و a_i, b_i, c_i, d_i مولفه‌های اعداد فازی خبرگان هستند. به عنوان مثال، برای شاخص اول $A1$ در مرحله اول، اختلاف میانگین نظرات خبرگان به صورت زیر (رابطه ۱۳) محاسبه می‌شود:

$$\Delta X = (\max_{i=1}^n (9,25,7,25,7,25,5,5) - \min_{i=1}^n (9,25,7,25,7,25,5,5)) \quad (13)$$

$$= 9,25 - 5,5 = 3,75$$

در ادامه میزان اجماع نظر خبرگان در مرحله اول نظرخواهی، مطابق رابطه (۱۴) محاسبه شد.

$$C = 1 - \frac{\sum_{j=1}^{20} \Delta X_j}{20 \times 10} \quad (14)$$

که در آن ΔX_j اختلاف اعداد فازی برای شاخص j است. رابطه (۱۴) بیان می‌کند که چه مقدار نظرات خبرگان در مورد هر شاخص نزدیک به هم هستند. مقدار C بین صفر و یک قرار

دارد و هر چه بیشتر باشد، نشان‌دهنده اجماع بیشتر است. اجماع نظرات خبرگان در مرحله اول برابر است با رابطه (۱۵):

$$C = 1 - \frac{\sum_{j=1}^{20} \Delta X_j}{20 \times 10} \quad (15)$$

$$= 1 - \frac{36 + 100 + 36 + 24 + 36 + 30 + 24 + 36 + 30 + 36 + 24 + 3}{2000}$$

$$= 0.82$$

این مقدار نشان می‌دهد که نظرات خبرگان در مورد شاخص‌ها نسبتاً نزدیک به هم است و اجماع خوبی وجود دارد. اما برای رسیدن به اجماع بیشتر، می‌توان مرحله دوم را انجام داد. در مرحله بعد، پرسشنامه‌ای برای ارزیابی دوباره نظرات خبرگان با توجه به نظر قبلی خود و اعلام نظرات جدید تنظیم شد. در مرحله دوم، خبرگان می‌توانند نظرات خود را با توجه به میانگین و اختلاف مرحله اول بازنگری کنند. اجماع نظرات خبرگان در مرحله دوم برابر است با رابطه ۱۶:

$$C = 1 - \frac{\sum_{j=1}^{20} \Delta X_j}{20 \times 10} = 1 - \frac{20+30+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+20+20+30+0+20+20+20}{2000} = 0.95 \quad (16)$$

مقدار ۰,۹۵ نشان می‌دهد که نظرات خبرگان در مورد شاخص‌ها بسیار نزدیک به هم شده‌اند و اجماع بالایی وجود دارد.

در این مرحله با محاسبه اختلاف میانگین‌های دو مرحله قبل با استفاده از روابط فاصله میان اعداد فازی طبق رابطه (۱۲) میزان اجماع نظر خبرگان محاسبه شد. نتایج حاصل از میانگین فازی نظرات خبرگان در مرحله اول و دوم پاسخ‌دهی طبق رابطه‌های بالا بدست آمد. در صورتی می‌توان گفت که بین نظرات خبرگان اجماع صورت گرفته است که اختلاف میانگین نظرات در مرحله اول و دوم کمتر از ۰,۲ باشد (سو و سندفورد، ۲۰۰۷). نتایج این مرحله بیانگر آن بود که اختلاف میانگین نظرات در مرحله اول و دوم در کلیه سنج‌ها کمتر از ۰,۲ است و همچنین اجماع نظر خبرگان در مرحله دوم ۰,۹۵ شد که به عدد ۱ خیلی نزدیک بوده و دوباره تأییدی بر اجماع نظرات خبرگان است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اجماع خوبی بین نظر خبرگان وجود دارد به طوریکه از دیدگاه خبرگان، معیارهای در نظر گرفته شده در این پژوهش دارای

اهمیت بالایی در راستای اندازه‌گیری شاخص‌های انتشار نوآوری در حسابداری مدیریت در ایران هستند و تأییدی بر روایی نتایج تحلیل محتوا است.

لازم به بیان است که حلقه اعضای دلفی در این پژوهش، بر اساس تخصص انتخاب شده بر اساس فرآیند انتخاب تصادفی. پژوهشگر، حلقه دلفی را بر اساس آگاهی‌شان از موضوع مورد نظر انتخاب کرد. بر همین اساس، در این پژوهش ابتدا فهرست ۱۰ نفره‌ای از استادان دانشگاه که در حسابداری و به ویژه حسابداری مدیریت حرفه‌ای بودند، انتخاب شدند. پس از اطلاع‌رسانی در مورد موضوع پژوهش و فرآیند آن، ۸ نفر از این فهرست برای انجام مصاحبه، زمان لازم را در اختیار پژوهشگر قرار دادند. بر اساس غربالگری هدفمند، خبرگان و صاحب‌نظران منتخب به طور میانگین دارای ۱۷ سال سابقه تدریس در دانشگاه‌های ایران در رشته حسابداری با رتبه علمی حداقل دانشیار بودند و ۱۱ سال سابقه کار حرفه‌ای مرتبط نیز داشتند. همچنین، تنها یک نفر از آن‌ها زن و بقیه مرد بودند. میانگین سنی مصاحبه‌شوندگان ۴۷ سال بود. مصاحبه‌شونده‌ها از دانشگاه‌های سطح اول و دوم ایران انتخاب شدند. پرسش‌های مصاحبه حول شاخص‌های انتشار نوآوری در حسابداری مدیریت در ایران بود. به طور میانگین، هر مصاحبه حدود ۲۱ دقیقه به طول انجامید. جدول ۳ نتایج حاصل از اجرای فن دلفی فازی در هر دو مرحله نظرخواهی از خبرگان را نشان می‌دهد.

جدول ۳. نتایج حاصل از اجرای فن دلفی فازی در هر دو مرحله نظرخواهی از خبرگان

پل الف. نتایج مرحله اول نظرخواهی از خبرگان											
ردیف	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	میانگین نظرات خبرگان	اختلاف میانگین نظرات	اختلاف ضلعی میانگین نظرات
A ₁	(۹،۷۵، ۷۵،۶)	(۹،۵۵، ۳)	(۱۰،۱۰، ۹،۸)	(۹،۷۵، ۷۵،۶)	(۹،۵۵، ۳)	(۹،۷۵، ۷۵،۶)	(۱۰،۱۰، ۹،۸)	(۹،۵۵، ۳)	(۹،۲۵، ۷۲،۵۷، ۲۵،۵۵)	(۱،۵۴، ۵)	۳،۷۵
A ₂	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۹،۷۵، ۷۵،۶)	(۹،۵۵، ۳)	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۹،۷۵، ۷۵،۶)	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۹،۵۵، ۳)	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۶۵،۴۷۵، ۴۷، ۵۳،۲۵)	(۵،۵۵، ۵)	۵،۰۰
A ₃	(۲،۱۰، ۲۵،۱)	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۲،۱۰، ۲۵،۱)	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۲،۱۰، ۲۵،۱)	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۲،۱۰، ۲۵،۱)	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۳،۱۷۵، ۱۷۵، ۰،۷۵)	(۲،۱۵، ۲۵، ۱)	۲،۰۰
A ₄	(۹،۷۵، ۷۵،۶)	(۱۰،۱۰، ۹،۸)	(۹،۷۵، ۷۵،۶)	(۱۰،۱۰، ۹،۸)	(۹،۷۵، ۷۵،۶)	(۱۰،۱۰، ۹،۸)	(۹،۷۵، ۷۵،۶)	(۱۰،۱۰، ۹،۸)	(۹،۵۸۷۵، ۸۷، ۵،۷۲۵)	(۱،۲۵، ۱۵، ۲)	۱،۰۰
A ₅	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۲،۱۰، ۲۵،۱)	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۲،۱۰، ۲۵،۱)	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۲،۱۰، ۲۵،۱)	(۴،۲۵، ۲۵،۱)	(۲،۱۰، ۲۵،۱)	(۳،۱۷۵، ۱۷۵، ۰،۷۵)	(۲،۱۵، ۲۵، ۱)	۲،۰۰

پل الف: نتایج مرحله اول نظرخواهی از خبرگان											
ردیف	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	میانگین نظرات خبرگان	اختلاف میانگین نظرات	اختلاف قطعی میانگین نظرات
A ₆	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۶۲۵,۶۲۵,۴۷۵)	(۰,۲۵,۲۵,۳)	۰,۰۰
A ₇	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۸۷۵,۸۷,۵۷,۲۵)	(۱,۲۵,۱۵,۲)	۱,۰۰
A ₈	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۳,۱۷۵,۱۷۵,۰۷۵)	(۲,۱۵,۲۵,۱)	۲,۰۰
A ₉	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۶۲۵,۶۲۵,۴۷۵)	(۰,۲۵,۲۵,۳)	۰,۰۰
A ₁₀	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۶۲۵,۶۲۵,۴۷۵)	(۰,۲۵,۲۵,۳)	۰,۰۰
A ₁₁	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۸۷۵,۸۷,۵۷,۲۵)	(۱,۲۵,۱۵,۲)	۱,۰۰
A ₁₂	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۳,۱۷۵,۱۷۵,۰۷۵)	(۲,۱۵,۲۵,۱)	۲,۰۰
A ₁₃	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۶۲۵,۶۲۵,۴۷۵)	(۰,۲۵,۲۵,۳)	۰,۰۰
A ₁₄	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۳,۱۷۵,۱۷۵,۰۷۵)	(۲,۱۵,۲۵,۱)	۲,۰۰
A ₁₅	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۸۷۵,۸۷,۵۷,۲۵)	(۱,۲۵,۱۵,۲)	۱,۰۰
A ₁₆	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۳,۱۷۵,۱۷۵,۰۷۵)	(۲,۱۵,۲۵,۱)	۲,۰۰
A ₁₇	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۶۲۵,۶۲۵,۴۷۵)	(۰,۲۵,۲۵,۳)	۰,۰۰
A ₁₈	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۳,۱۷۵,۱۷۵,۰۷۵)	(۲,۱۵,۲۵,۱)	۲,۰۰
A ₁₉	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۸۷۵,۸۷,۵۷,۲۵)	(۱,۲۵,۱۵,۲)	۱,۰۰
A ₂₀	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۲,۱۰,۰)	(۴,۲۵,۲۵,۱)	(۳,۱۷۵,۱۷۵,۰۷۵)	(۲,۱۵,۲۵,۱)	۲,۰۰
پل ب: نتایج مرحله دوم نظرخواهی از خبرگان											
ردیف	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	میانگین نظرات خبرگان	اختلاف میانگین نظرات	اختلاف قطعی میانگین نظرات
A ₁	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۱۰,۱۰,۹,۸)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۲۵۸,۱۲۵,۸,۱۲۵,۶۵)	(۱,۲۵,۱۵,۲)	۲,۷۵
A ₂	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۵,۳)	(۹,۷۵,۷۵,۶)	(۹,۵۷۵,۵۷۵,۴)	(۰,۲۵,۲۵,۳)	۳,۰۰

پل به نتایج مرحله دوم نظرخواهی از خبرگان											
ردیف	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	میگن نظرات خبرگان	اختلاف میگن نظرات	اختلاف قطعی میگن نظرات
A ₃	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۰,۰۰,۰۰,۰)	۰,۰۰
A ₄	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۰,۰۰,۰۰,۰)	۰,۰۰
A ₅	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۰,۰۰,۰۰,۰)	۰,۰۰
A ₆	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۰,۰۰,۰۰,۰)	۰,۰۰
A ₇	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۰,۰۰,۰۰,۰)	۰,۰۰
A ₈	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۰,۰۰,۰۰,۰)	۰,۰۰
A ₉	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۰,۰۰,۰۰,۰)	۰,۰۰
A ₁₀	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۰,۰۰,۰۰,۰)	۰,۰۰
A ₁₁	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۰,۰۰,۰۰,۰)	۰,۰۰
A ₁₂	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۰,۰۰,۰۰,۰)	۰,۰۰
A ₁₃	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۰,۰۰,۰۰,۰)	۰,۰۰
A ₁₄	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۲,۰۱۰,۰۰,۰)	۲,۰۰
A ₁₅	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱,۰۲۵,۰۳۷۵,۱)	۲,۰۰
A ₁₆	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۲,۰۱۰,۰۰,۰)	۲,۰۰
A ₁₇	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۹,۷۵۰,۷۵۰,۶)	(۰,۰۲۵,۰۶۲۵,۰۶۲۵)	۳,۰۰
A ₁₈	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۲,۰۱۰,۰۰,۰)	۲,۰۰
A ₁₉	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱۰,۰۱۰,۰۹۸)	(۱,۰۲۵,۰۳۷۵,۱)	۲,۰۰
A ₂₀	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۴,۲۵۰,۲۵۰,۱)	(۲,۰۱۰,۰۰,۰)	۲,۰۰

مدل ساختاری تفسیری

در این پژوهش، برای شبکه‌سازی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده شد (کانن و همکاران، ۲۰۰۸). روش مدل‌سازی ساختاری

تفسیری (ISM) روشی است که برای شناسایی و تحلیل ساختار درونی مسائل و سیستم‌های پیچیده استفاده می‌شود. این روش یک فرایند یادگیری تعاملی است که در آن مجموعه‌ای از عناصر مختلف و به هم مرتبط در یک مدل نظام‌مند جامع ساختاردهی می‌شوند. این روش با استفاده از قضاوت گروهی از خبرگان، روابط بین عناصر موثر بر موضوع مورد مطالعه را به صورت یک ماتریس خود-تعاملی ساختاری نشان می‌دهد. سپس با استفاده از الگوریتم‌های منطقی، این ماتریس را به یک مدل ساختاری تفسیری تبدیل می‌کند که سطوح ارتباط بین عناصر را نشان می‌دهد. این روش شناسی به ایجاد و جهت دادن به روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم کمک می‌کند (کانن و همکاران، ۲۰۰۸). مدل ساختار تفسیری قادر است ارتباط بین شاخص که به صورت تکی یا گروهی به یکدیگر وابسته‌اند تعیین کند. نتایج حاصل از مدلسازی ساختاری تفسیری (شبکه سازی انتشار نوآوری در حسابداری مدیریت) به شرح زیر است:

مطابق تحلیل محتوای صورت گرفته، شاخص‌های انتشار نوآوری حسابداری مدیریت به شرح جدول ۱ ارائه شد که شامل ۲۰ شاخص از A1 تا A20 بود. برای شبکه‌سازی ۲۰ شاخص شناسایی شده، سه سطح ۱. نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت ۲. پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت و ۳. ارتقاء نوآوری در حسابداری مدیریت تشکیل شد که در ادامه به هر سطح یک شبکه گفته می‌شود. سپس با استفاده از شبکه‌های شناسایی شده در مرحله اول، یک رابطه محتوایی میان آن‌ها با توجه به هر جفت از معیارها (منظور از معیار، شبکه است) تعریف شد. رابطه محتوایی یعنی ارتباط مفهومی بین اجزای متشکل سیستم، به گونه‌ای که از نظر معنی و محتوا متناسب با اهداف سیستم باشد. با در نظر داشتن رابطه متنی برای هر متغیر، وجود یک رابطه بین هر دو ارزش (i, j) و برای این رابطه مورد پژوهش قرار گرفت. پس چهار علامت به شرح زیر برای رابطه‌ها تعریف شد:

V: متغیر i برای رسیدن به متغیر j کمک می‌کند.

A: متغیر j فقط توسط متغیر i بهبود می‌یابد.

X: متغیر i, j برای رسیدن به همدیگر کمک خواهند کرد.

O: متغیرهای i, j بدون ارتباط هستند.

در ادامه ماتریس ساختاری خود تعاملی^۱ (SSIM) برای معیارها توسعه داده می‌شود تا روابط زوجی میان معیارهای شناسایی شده به عنوان ابزارهای انتشار نوآوری حسابداری مدیریت را

نمایان سازد. با توجه به این موضوع که خبرگان قادرند با تسلط بیشتری به بیان نظرات خود در رابطه با اثرات (جهت و شدت اثرات) میان معیارها بپردازند، در این پژوهش برای تعیین روابط محتوایی میان معیارهای شناسایی شده به عنوان ابزارهای انتشار نوآوری حسابداری مدیریت، از نظرات ۸ خبره حسابداری مدیریت، که همگی از اساتید دانشگاهی نیز بودند، استفاده شد که نتایج پاسخ‌خواهی از آن‌ها در جدول (۴) قید شده است.

چنانچه i, j در ماتریس SSIM به صورت V باشد، بنابراین در ماتریس دستیابی (i, j) تبدیل به یک است و (j, i) تبدیل به صفر می‌شود. چنانچه (i, j) در ماتریس SSIM به صورت A باشد در ماتریس دستیابی (i, j) تبدیل به صفر می‌شود و (j, i) تبدیل به یک می‌شود. چنانچه (i, j) به صورت X وارد شود، بنابراین (i, j) در ماتریس دستیابی به یک و (j, i) نیز تبدیل به یک می‌شود. چنانچه (i, j) به صورت O وارد شود، بنابراین i, j و j, i صفر می‌شود.

برای تشکیل ماتریس SSIM نهایی، از حالتی که بیشترین فراوانی را دارد استفاده شد. در صورتی که برای یک جفت شاخص، بیش از یک حالت با بیشترین فراوانی وجود داشته باشد، از حالتی که بیشترین فراوانی دارد، استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵. ماتریس نهایی ساختاری خود تعاملی (SSIM)

معیار j i	نوآوری ذهنی		
	پیاده‌سازی	ارتقاء	
نوآوری ذهنی	V	V	O
پیاده‌سازی	O	V	A
ارتقاء	A	O	A

مطابق جدول ۶ ماتریس دسترسی با استفاده از ماتریس ساختاری خود تعاملی توسعه داده شد. در این گام، ماتریس خودتعاملی ساختاری به یک ماتریس دودویی تبدیل شد که در آن هر خانه (i, j) یکی از دو مقدار زیر را دارد:

- اگر شاخص i به شاخص j دستیابی داشته باشد، یعنی شاخص i تأثیرگذار بر شاخص j باشد یا با شاخص j در ارتباط باشد، در خانه (i, j) عدد ۱ را قرار می‌دهیم.
- اگر شاخص i به شاخص j دستیابی نداشته باشد، یعنی شاخص i تأثیرگذار بر شاخص j نباشد و با شاخص j در ارتباط نباشد، در خانه (i, j) عدد ۰ را قرار می‌دهیم.

به عبارتی، ماتریس دستیابی از تبدیل ماتریس خود تعاملی ساختاری به یک ماتریس دو ارزشی صفر و یک بدست می‌آید. برای استخراج ماتریس دریافتی در هر سطر ماتریس خود تعاملی به جای علائم X و V از عدد یک و به جای علائم A و O از عدد صفر استفاده شد. درایه‌های قطر اصلی برابر یک قرار می‌گیرد.

جدول ۶. ماتریس دستیابی (RIM)

معیار i	نوآوری ذهنی	پیاده سازی	ارتقاء
نوآوری ذهنی	۱	۱	۱
پیاده سازی	۰	۱	۱
ارتقاء	۰	۰	۱

ماتریس دستیابی نشان می‌دهد که چه شاخص‌هایی به یکدیگر دستیابی دارند. برای مثال، در ماتریس دستیابی، مقدار ۱ در خانه‌ای که شاخص سطری نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت و شاخص ستونی پیاده سازی نوآوری حسابداری مدیریت است، نشان می‌دهد که نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت به پیاده سازی نوآوری حسابداری مدیریت دستیابی دارد. به عبارت دیگر، نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت یک شاخص پیش‌نیاز برای پیاده سازی نوآوری حسابداری مدیریت است.

تشکیل ماتریس انتقال‌پذیری^۱ (TRM): در یک ماتریس دریافتی برای اطمینان باید روابط ثانویه کنترل شود. به این معنا که اگر A منجر به B شود و B منجر به C شود در این صورت باید A منجر به C شود. یعنی اگر براساس روابط ثانویه باید اثرات مستقیم منظور شده باشد اما در عمل این اتفاق نیفتاده باشد باید جدول تصحیح شود و رابطه ثانویه را نیز نشان داد. به عبارتی، با وارد کردن انتقال‌پذیری در روابط شاخص‌ها، ماتریس دستیابی نهایی بدست می‌آید. این یک ماتریس مربعی است که هریک از درایه‌های آن هنگامی که عنصر به عنصر با هر طولی دسترسی داشته باشد یک و در غیر اینصورت برابر صفر است. انتقال‌پذیری یا تسری یعنی اگر متغیر «الف» با متغیر «ب» در ارتباط باشد و متغیر «ب» با متغیر «ج» نیز مرتبط باشد، در نتیجه متغیر «الف» با متغیر «ج» نیز در ارتباط است. نتایج آن در جدول ۶ نشان داده شده است.

1. Transitivity Reachability Matrix

جدول ۶. ماتریس انتقال پذیری (TRM)

معیار j i	نوآوری ذهنی	پیاده سازی	ارتقاء نوآوری
نوآوری ذهنی	۱	۱	۱
پیاده سازی نوآوری	۰	۱	۱
ارتقاء نوآوری	۰	۰	۱

ماتریس انتقال پذیری نشان می دهد که چه شاخص هایی به یکدیگر منجر می شوند و چه شاخص هایی به یکدیگر دستیابی دارند. در ماتریس انتقال پذیری، مقدار ۱ در خانه ای که شاخص سطری نوآوری ذهنی و شاخص ستونی نوآوری ذهنی است، نشان می دهد که نوآوری ذهنی به خودش منجر می شود و به خودش دستیابی دارد. به عبارت دیگر، نوآوری ذهنی یک شاخص مستقل از همه شاخص های دیگر است. مقدار ۱ در خانه ای که شاخص سطری نوآوری ذهنی و شاخص ستونی پیاده سازی نوآوری است، نشان می دهد که نوآوری ذهنی به پیاده سازی نوآوری منجر می شود و به آن دستیابی دارد. مقدار ۰ در خانه ای که شاخص سطری پیاده سازی نوآوری و شاخص ستونی نوآوری ذهنی است، نشان می دهد که پیاده سازی نوآوری به نوآوری ذهنی منجر نمی شود و به آن دستیابی ندارد. مقدار ۱ در خانه ای که شاخص سطری پیاده سازی نوآوری و شاخص ستونی پیاده سازی نوآوری است، نشان می دهد که پیاده سازی نوآوری به خودش منجر می شود و به خودش دستیابی دارد.

مقدار ۱ در خانه ای که شاخص سطری پیاده سازی نوآوری و شاخص ستونی ارتقاء نوآوری است، نشان می دهد که پیاده سازی نوآوری به ارتقاء نوآوری منجر می شود و به آن دستیابی دارد. مقدار ۰ در خانه ای که شاخص سطری ارتقاء نوآوری و شاخص ستونی نوآوری ذهنی است، نشان می دهد که ارتقاء نوآوری به نوآوری ذهنی منجر نمی شود و به آن دستیابی ندارد. مقدار ۰ در خانه ای که شاخص سطری ارتقاء نوآوری و شاخص ستونی پیاده سازی نوآوری است، نشان می دهد که ارتقاء نوآوری به پیاده سازی نوآوری منجر نمی شود و به آن دستیابی ندارد. مقدار ۱ در خانه ای که شاخص سطری ارتقاء نوآوری و شاخص ستونی ارتقاء نوآوری است، نشان می دهد که ارتقاء نوآوری به خودش منجر می شود و به خودش دستیابی دارد.

برای تعیین روابط و سطح بندی معیارها در مدل ساختاری تفسیری باید مجموعه خروجی ها و مجموعه ورودی ها برای هر معیار از ماتریس دستیابی استخراج شود. در این مرحله، هدف این است که

معیارها بر اساس سطح آن‌ها در مدل ISM مرتب شوند. سطح یک عنصر نشان می‌دهد که آن عنصر چقدر به عناصر دیگر منجر می‌شود یا از آن‌ها تأثیر می‌پذیرد. به طور کلی، عناصری که در سطح بالاتر قرار می‌گیرند، تأثیرگذارتر و مستقل‌تر هستند و عناصری که در سطح پایین‌تر قرار می‌گیرند، تأثیرپذیرتر و وابسته‌تر هستند. برای سطح‌بندی عناصر، از ماتریس انتقال‌پذیری که در مرحله قبل محاسبه شده است، استفاده می‌شود. ماتریس انتقال‌پذیری نشان می‌دهد که هر عنصر چقدر به عناصر دیگر دسترسی دارد. اگر $T(i,j)$ برابر با ۱ باشد، یعنی عنصر i به عنصر j دسترسی دارد و اگر برابر با ۰ باشد یعنی عنصر i به عنصر j دسترسی ندارد. برای سطح‌بندی عناصر، از قواعد زیر استفاده می‌شود:

- عنصر i در سطح اول قرار می‌گیرد اگر $T(i,j)$ برابر با ۰ باشد برای هر $j = 1, 2, \dots, n$. این بدان معناست که عنصر i به هیچ عنصر دیگری دسترسی ندارد و بنابراین مستقل‌ترین عنصر است.
 - عنصر i در سطح k قرار می‌گیرد اگر $T(i,j)$ برابر با ۰ باشد برای هر j که در سطح k یا پایین‌تر قرار دارد و $T(i,j)$ برابر با ۱ باشد برای حداقل یک j که در سطح $k-1$ قرار دارد. این بدان معناست که عنصر i به عناصر سطح k یا پایین‌تر دسترسی ندارد اما به حداقل یک عنصر سطح $k-1$ دسترسی دارد و بنابراین در سطح بالاتر از آن عنصر قرار می‌گیرد.
- این روند را تا زمانی که تمام عناصر سطح‌بندی شوند، ادامه می‌یابد.

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۷ شبکه نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت در سطح اول قرار می‌گیرند، که از تأثیرگذاری بیشتری برخوردار است سپس شبکه پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت در سطح میانی قرار می‌گیرد. برای تعیین سطح بعدی به همین منوال عمل می‌شود. در نهایت به سطح سوم که شبکه ارتقاء نوآوری در حسابداری مدیریت و وابسته‌ترین سطح است، دست می‌یابیم. این بدان معناست که نوآوری ذهنی عاملی است که به هیچ عامل دیگری وابسته نیست و می‌تواند به صورت مستقل انجام شود. پیاده‌سازی نوآوری عاملی است که به نوآوری ذهنی وابسته است و بدون آن امکان‌پذیر نیست. ارتقاء نوآوری عاملی است که به هر دو عامل قبلی وابسته است و نیازمند هر دوی آن‌ها است.

جدول ۷. تعیین روابط و سطح‌بندی معیارها

سطوح	معیار
I	نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت
II	پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت
III	ارتقاء نوآوری در حسابداری مدیریت

شبکه نوآوری ذهنی نشان می‌دهد که چگونه ایده‌های جدید و خلاقانه در ذهن حسابداران مدیریت شکل می‌گیرند. این شبکه در سطح اول قرار دارد و از تأثیر گذاری بیشتری برخوردار است. این بدان معناست که نوآوری ذهنی عاملی است که به هیچ عامل دیگری وابسته نیست و می‌تواند به صورت مستقل انجام شود. شبکه پیاده‌سازی نوآوری نشان می‌دهد که چگونه ایده‌های نوآورانه در عمل اجرا می‌شوند و به نتایج ملموس تبدیل می‌شوند. این شبکه در سطح میانی قرار دارد و به نوآوری ذهنی وابسته است. این بدان معناست که پیاده‌سازی نوآوری عاملی است که بدون نوآوری ذهنی امکان‌پذیر نیست. شبکه ارتقاء نوآوری نیز نشان می‌دهد که چگونه نتایج نوآوری بهبود یافته و به سطح بالاتری رسیده‌اند. این شبکه در سطح سوم قرار دارد و وابسته‌ترین سطح است. این بدان معناست که ارتقاء نوآوری عاملی است که به هر دو عامل قبلی وابسته است و نیازمند هر دوی آنها است.

در نهایت نیز بر اساس سطوح تعیین شده و ماتریس دستیابی نهایی، مطابق نتایج جدول ۸ می‌توان نمودار نفوذ-وابستگی به شرح شکل ۱ را ترسیم کرد. این نمودار یک نمودار مختصاتی است که در آن محور افقی قدرت نفوذ و محور عمودی وابستگی را نشان می‌دهد. قدرت نفوذ یک عنصر نشان می‌دهد که آن عنصر چقدر به عناصر دیگر منجر می‌شود و وابستگی یک عنصر نشان می‌دهد که آن عنصر چقدر از عناصر دیگر تأثیر می‌پذیرد. برای محاسبه قدرت نفوذ و وابستگی هر عنصر، از ماتریس دستیابی که در مرحله دوم محاسبه شده است، استفاده شد. ماتریس دستیابی نشان می‌دهد که هر عنصر چقدر به عناصر دیگر دسترسی دارد. برای محاسبه قدرت نفوذ و وابستگی هر عنصر، از قواعد زیر استفاده شد:

- قدرت نفوذ عنصر i برابر است با مجموع ستون i در ماتریس دستیابی. این بدان معناست که عنصر i به چند عنصر دیگر دسترسی دارد.
- وابستگی عنصر i برابر است با مجموع سطر i در ماتریس دستیابی. این بدان معناست که عنصر i از چند عنصر دیگر تأثیر می‌پذیرد.

جدول ۸. قدرت نفوذ و وابستگی معیارها

معیار	قدرت نفوذ	قدرت وابستگی
نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت	۳	۱
پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت	۲	۲
ارتقاء نوآوری در حسابداری مدیریت	۱	۳

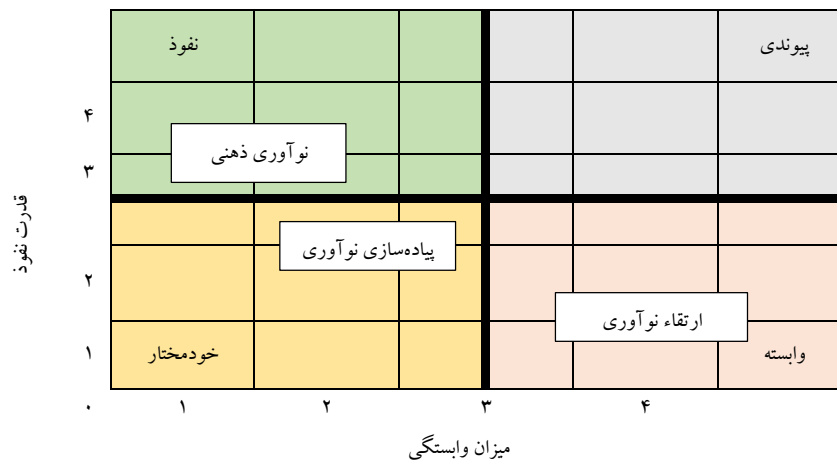
برای ترسیم نمودار قدرت نفوذ-وابستگی، معیارها بر اساس مقادیر قدرت نفوذ و وابستگی آن‌ها در یکی از چهار دسته زیر قرار می‌گیرند و که نمودار آن به صورت شکل ۱ است:

شاخص‌های مستقل (منطقه نفوذ): شاخص‌هایی که هم قدرت نفوذ بالایی دارند و هم وابستگی کمی دارند. این شاخص‌ها برای رسیدن به هدف اصلی الگو بسیار مهم هستند و باید به آن‌ها توجه ویژه شود. در نمودار، شاخص نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت یک شاخص مستقل است. این مهم بدان معناست که نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت عاملی است که به هیچ عامل دیگری وابسته نیست و می‌تواند به صورت مستقل انجام شود.

شاخص‌های تابع (منطقه وابسته): شاخص‌هایی که هم قدرت نفوذ کمی دارند و هم وابستگی بالایی دارند. این شاخص‌ها برای رسیدن به هدف اصلی الگو کمتر مهم هستند و باید به آن‌ها توجه کمتری شود. در نمودار، شاخص ارتقای نوآوری حسابداری مدیریت یک شاخص تابع و وابسته در سیستم بوده و برای پیاده‌سازی و اجرای تصمیمات به سایر عوامل نیازمند است. این بدان معناست که ارتقاء نوآوری عاملی است که به هر دو عامل قبلی وابسته بوده و نیازمند هر دوی آن‌ها است.

شاخص‌های تعادلی (منطقه خودمختار): شاخص‌هایی که هم قدرت نفوذ متوسطی دارند و هم وابستگی متوسطی دارند. این شاخص‌ها برای رسیدن به هدف اصلی الگوی متوسط مهم هستند و باید به آن‌ها توجه متوسطی شود. در نمودار، شاخص پیاده‌سازی نوآوری حسابداری مدیریت یک شاخص است. این بدان معناست که پیاده‌سازی نوآوری عاملی است که بدون نوآوری ذهنی امکان‌پذیر نیست.

شاخص‌های تبادلی (منطقه پیوندی): شاخص‌هایی که هم قدرت نفوذ بالایی دارند و هم وابستگی بالایی دارند. این شاخص‌ها برای رسیدن به هدف اصلی مدل بسیار مهم هستند و باید به آن‌ها توجه زیادی شود. در نمودار، هیچ شاخصی تبادلی وجود ندارد. این بدان معناست که هیچ عاملی در سیستم نیست که هم بر عوامل دیگر تأثیر زیادی داشته باشد و هم به آنها وابسته باشد.



شکل ۱. نمودار نفوذ-وابستگی. منبع (یافته های پژوهش)

آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

نتایج آمار توصیفی متغیرهای پژوهش برای ۲۱۵ شرکت طی سالهای ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ (۲۵۸۰ مشاهده) به شرح جدول ۹ است. همانطور که مشخص است میانگین و میانه نسبت آتی و نسبت جاری نزدیک بهم بوده که این مهم بیانگر پراکندگی اندک این متغیرها می باشد. به عبارتی، نسبت آتی و نسبت جاری در اغلب شرکت ها در یک محدوده است. میانگین نمره ZScore آلتمن به عنوان شاخص درماندگی مالی ۲,۱۷۶ است که نشان دهنده وضعیت مالی کمابیش مطلوب مشاهدات است. با این حال با توجه به انحراف معیار و بازه وسیعی از آن (۵۵۸,۰ تا ۴,۴۳۷) مشخص می شود که تفاوت چشمگیری در وضعیت مالی شرکت های مختلف وجود دارد. در تحلیل آمار توصیفی شاخص های درماندگی مالی، مشاهده می شود که معیار اوهلسون (OScore) با میانگین ۰,۹۲۷ و میانه ۰,۹۵۲، پایداری ترین توزیع را دارد که با انحراف معیار ۰,۰۷۲ تأیید می شود. زمیجوسکی (ZmScore) با میانگین ۰,۲۰۲ و میانه ۰,۱۴۹، کمترین میانگین و میانه را دارد که ممکن است نشان دهنده ریسک بالاتری باشد. میانگین سرمایه فکری برای سرمایه فکری به عنوان شاخص نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت، ۷,۰۴۱ است، که نشان دهنده سطح بالایی از نوآوری و بهره وری دانش در شرکت های مورد بررسی است. متغیر پیاده سازی نوآوری در حسابداری مدیریت در نمونه مورد بررسی دارای توزیع کمابیش متوازن است. حدود ۴۵ درصد از مشاهدات مقدار ۱ (پیاده سازی نوآوری) دارند، در حالی که ۵۵ درصد از مشاهدات مقدار ۰ (عدم پیاده سازی نوآوری) را نشان می دهند.

جدول ۹. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	نماد	میانگین	میانه	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
آلتمن	ZScore	۲.۱۷۶	۲.۰۵۶	۰.۹۴۶	۰.۵۵۸	۴.۴۳۷
اسپرینگیت	SScore	۱.۲۴۲	۱.۱۴۷	۰.۷۱۱	۰.۰۸۰	۲.۹۶۱
اوهلسون	OScore	۰.۹۲۷	۰.۹۵۲	۰.۰۷۲	۰.۶۷۶	۰.۹۹۷
زمیجوسکی	ZmScore	۰.۲۰۲	۰.۱۴۹	۰.۱۶۹	۰.۰۱۴	۰.۶۱۴
سرمایه فکری	VAIC	۷.۰۴۱	۵.۳۵۵	۵.۶۶۳	۰.۲۲۲	۲۶.۸۶۳
شدت هزینه تحقیق و توسعه	IntensityR&D	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۶	۰.۰۰۰	۰.۲۸۶
فشار رقابت در صنعت	Competition	۸.۳۱۴	۷.۷۵۴	۲.۸۳۰	۳.۵۷۰	۱۴.۳۱۴
توانایی مدیر	ManageAbility	۰.۰۵۶	۰.۰۹۱	۰.۱۲۴	-۰.۳۱۷	۰.۱۹۴
اشتیاق ریسک مدیریت	MRA	۱.۱۷۳	۰.۰۰۰	۷.۷۶۰	۰.۰۰۰	۸۰.۰۰۰
سن شرکت	Age	۲.۷۸۱	۲.۸۳۳	۰.۳۳۷	۲.۰۷۹	۳.۲۹۶
اندازه شرکت	SIZE	۲۹.۰۵۸	۲۹.۰۳۹	۱.۵۳۱	۲۶.۲۷۴	۳۱.۹۷۵
جریان نقد آزاد	FCF	۰.۰۵۰	۰.۰۳۱	۰.۱۰۳	-۰.۱۳۳	۰.۲۹۹
متغیر	نماد	فراوانی ۱	فراوانی ۰	درصد فراوانی ۱	درصد فراوانی ۰	
تخصص مدیرعامل در صنعت	CEOExpertise	۱۱۴۴	۱۴۳۲	۴۴.۴۱	۵۵.۵۹	
پیاپی سازی نوآوری در حسابداری مدیریت	Innovation Implementation	۱۱۴۴	۱۴۱۹	۴۴.۶۴	۵۵.۳۶	
سود تقسیمی	Dividend	۲۴.۰۴	۱۷۶	۹۳.۱۸	۶۸۲	

نتایج بررسی فرضیه های کلاسیک

جدول ۱۰ نتایج آزمون لوین، لین و چو برای بررسی پایایی (مانایی) متغیرهای پیوسته پژوهش را نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود، در کلیه متغیرهای پژوهش، سطح معناداری در آزمون ریشه واحد، کوچک تر از ۰,۰۵ به دست آمده که نشان می‌دهد متغیرها پایا هستند و استفاده از این متغیرها در مدل‌ها باعث به وجود آمدن رگرسیون کاذب نمی‌شود.

جدول ۱۰. نتایج آزمون لوین، لین و چو برای متغیرهای پیوسته پژوهش

متغیر	آماره	سطح معناداری	متغیر	آماره	سطح معناداری
ZScore	-۱۷.۹۰۵	۰.۰۰۰	Competition	-۲۵.۵۱۳	۰.۰۰۰
SScore	-۲۰.۴۴۳	۰.۰۰۰	ManageAbility	-۱۵.۶۳۹	۰.۰۰۰
OScore	-۱۰۳.۲۰۳	۰.۰۰۰	MRA	-۹۶.۶۹۹	۰.۰۰۰
ZmScore	-۱۷.۸۴۳	۰.۰۰۰	Age	-۱۶۱.۸۱۸	۰.۰۰۰
VAIC	-۷۶.۱۱۶	۰.۰۰۰	SIZE	-۳.۸۲۴	۰.۰۰۰
IntensityR&D	-۱۳۶.۰۴۸	۰.۰۰۰	FCF	-۱۷.۹۰۵	۰.۰۰۰

برای بررسی عدم وجود همبستگی خطی بین متغیرهای توضیحی، آزمون عامل تورم واریانس بکار گرفته شد (بنی‌مهد و همکاران، ۱۳۹۵). بر اساس نتایج این آزمون که در جدول های ۱۱ تا ۱۴ آمده است، عامل تورم واریانس برای متغیرهای بکار گرفته شده در مدل‌های پژوهش کمتر از ۵ است. بنابراین، بین متغیرهای توضیحی، هم‌خطی شدیدی وجود ندارد. به منظور بررسی ناهمسانی واریانس باقیمانده‌های مدل‌های پژوهش، از آزمون وایت استفاده شده است که نتایج آن در جدول‌های ۱۱ تا ۱۴ ارائه شده است. نتایج آزمون وایت برای بررسی فرض همسانی واریانس در اجزای اخلاص هر چهار مدل بیانگر وجود ناهمسانی واریانس است. بنابراین، با توجه به سطح معناداری کمتر از (۰,۰۵) در مدل‌ها، جملات خطای آن‌ها دارای ناهمسانی واریانس است که برای رفع این مشکل از تصحیح وایت در برآورد مدل‌ها استفاده می‌شود. به منظور آزمون خودهمبستگی بین اجزای خطای مدل‌های پژوهش، از آماره دوربین - واتسون استفاده شد که نتایج آن در جدول‌های یادشده آمده است. از آن‌جا که آماره دوربین - واتسون در مدل‌های پژوهش بین ۱,۵ تا ۲,۵ است پس مشکل خودهمبستگی وجود ندارد (بنی‌مهد و همکاران، ۱۳۹۵).

از آن‌جا که داده‌های پژوهش حاضر به صورت ترکیبی است، نیاز است که تلفیقی یا تابلویی بودن داده‌ها با استفاده از آزمون چاو (F لیمر) سنجیده شود. با توجه به نتایج به دست آمده که در جدول‌های ۱۱ تا ۱۴ ارائه شده است، سطح معناداری برای F لیمر در الگوهای اول، دوم و سوم پژوهش، عدد صفر است که این مقدار، بیانگر رد فرضیه صفر (کارایی روش تلفیقی) بوده و حکایت از آن دارد که برای تخمین آن باید از روش داده‌های تابلویی استفاده شود. اما با توجه به سطح معناداری بیش از ۵ درصد برای F لیمر در الگوی چهارم پژوهش، روش تلفیقی کارا است. با توجه به تابلویی بودن الگوهای اول، دوم و سوم پژوهش، بایستی برای تعیین نوع داده‌های تابلویی (روش اثرات ثابت یا اثرات تصادفی) از آزمون هاسمن استفاده شود. همان‌طور که در جدول‌های ۱۱ تا ۱۳ دیده می‌شود، سطح معناداری آزمون هاسمن، در الگوهای اول و دوم پژوهش، کم‌تر از ۵ درصد است که این مقدار حاکی از برتری روش اثرات ثابت در مقابل روش تصادفی است اما در الگوی سوم پژوهش سطح معناداری آزمون هاسمن بیشتر از ۵ درصد است که این مقدار بیانگر برتری روش اثرات تصادفی در مقابل روش ثابت است. بنابراین، برای برازش داده‌ها در الگوهای اول و دوم پژوهش از داده‌های تابلویی به روش اثرات

ثابت و برای برازش داده‌ها در الگوی سوم از داده‌های تابلویی به روش اثرات تصادفی و در نهایت در الگوی چهارم نیز از روش تلفیقی استفاده می‌شود.

نتایج آزمون فرضیه پژوهش

نتایج حاصل از آزمون فرضیه پژوهش با استفاده از الگوی آلتمن برای درماندگی مالی در جدول ۱۱ ارائه شده است. ضریب تعیین تعدیل شده مدل آزمون شده، معادل ۰,۷۷۲ است و نشان می‌دهد که ۷۷ درصد تغییرات در متغیر وابسته، توسط متغیرهای مستقل و کنترلی توضیح داده می‌شود. همچنین، باتوجه به مقدار آماره $F(۱۴,۶۰۶)$ و سطح معناداری کمتر از ۵ درصد آن می‌توان گفت که مدل در سطح کلی معنادار است. با توجه به اینکه آماره t برای شاخص‌های مشاهده‌پذیر شبکه نوآوری حسابداری مدیریت به غیر از فشار رقابت در صنعت، بیشتر از عدد بحرانی ۱,۹۶ و سطح معناداری آن کمتر از ۵ درصد است، بنابراین سرمایه فکری، تخصص مدیرعامل در صنعت، پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت و شدت هزینه تحقیق و توسعه تأثیر منفی و معناداری بر احتمال درماندگی مالی دارند. بر این اساس، فرضیه پژوهش مبنی بر تأثیر شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی رد نمی‌شود. به عبارتی، شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت احتمال درماندگی مالی را به گونه معناداری کاهش می‌دهند.

جدول ۱۱. نتایج آزمون الگوی اول (آلتمن)

متغیر	نماد	ضریب	انحراف معیار	آماره	سطح معناداری	هم‌خطی
ثابت	C	۱,۱۹۰	۰,۰۷۴	۱۶,۰۶۱	۰,۰۰۰	-
سرمایه فکری	VAIC	-۰,۰۱۱	۰,۰۰۴	-۲,۹۲۲	۰,۰۰۴	۱,۳۵۰
تخصص مدیرعامل در صنعت	CEOExpertise	-۰,۱۴۸	۰,۰۵۷	-۲,۵۷۳	۰,۰۱۰	۱,۰۴۶
پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت	Innovation Implementation	-۹,۶۶۶	۲,۷۹۴	-۳,۴۶۰	۰,۰۰۱	۱,۱۲۶
شدت هزینه تحقیق و توسعه	IntensityR&D	-۷,۲۷۲	۲,۸۷۶	-۲,۵۲۹	۰,۰۱۲	۱,۰۲۲
فشار رقابت در صنعت	Competition	۰,۰۳۷	۰,۰۲۶	۱,۴۲۶	۰,۱۵۴	۱,۱۷۵
توانایی مدیر	ManageAbility	-۰,۹۴۷	۰,۱۱۹	-۷,۹۷۸	۰,۰۰۰	۱,۰۲۸

متغیر	نماد	ضریب	انحراف معیار	آماره	سطح معناداری	هم خطی
اشتیاق ریسک مدیریت	MRA	۰.۰۱۰	۰.۰۱۷	۰.۵۶۱	۰.۵۷۵	۱.۰۷۰
سود تقسیمی	Dividend	-۰.۰۵۸	۰.۱۶۹	-۰.۳۴۱	۰.۷۳۴	۱.۰۱۶
سن شرکت	Age	-۰.۲۳۱	۰.۴۷۵	-۰.۴۸۵	۰.۶۲۸	۱.۱۸۶
اندازه شرکت	SIZE	۰.۰۰۸	۰.۰۰۴	۲.۰۰۱	۰.۰۴۶	۱.۳۸۱
جریان نقد آزاد	FCF	۴.۷۱۲	۰.۲۸۹	۱۶.۲۹۰	۰.۰۰۰	۱.۲۸۳
ضریب تعیین تعدیل شده		۰.۷۷۲				
آماره F (سطح معناداری)		۱۴.۶۰۶ (۰.۰۰۰)				
آماره دوربین واتسون		۲.۱۰۹				
آزمون واریانس ناهمسانی		۱.۸۶۲				
چاو		۷.۲۰۲ (۰.۰۰۰)		داده‌های پانلی		
هاسمن		۵۲.۴۵۹ (۰.۰۱۳)		الگوی اثرات ثابت		
اثرات سال و صنعت از طریق متغیرهای دامی کنترل شد.						

نتایج حاصل از آزمون فرضیه پژوهش با استفاده از مدل اسپرینگیت برای درماندگی مالی در جدول ۱۲ ارائه شده است. ضریب تعیین تعدیل شده مدل آزمون شده، معادل ۰.۸۰۱ است و نشان می‌دهد که ۸۰ درصد تغییرات در متغیر وابسته، توسط متغیرهای مستقل و کنترلی توضیح داده می‌شود. همچنین، با توجه به مقدار آماره F (۱۷,۳۱۰) و سطح معناداری کمتر از ۵ درصد آن می‌توان گفت که الگوی در سطح کلی معنادار است. با توجه به اینکه آماره t برای تمامی شاخص‌های مشاهده‌پذیر شبکه نوآوری حسابداری مدیریت، بیشتر از عدد بحرانی ۱,۹۶ و سطح معناداری آن کمتر از ۵ درصد است، بنابراین سرمایه فکری، تخصص مدیرعامل در صنعت، پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت و شدت هزینه تحقیق و توسعه تأثیر منفی (به سبب علامت منفی ضریب رگرسیون) و فشار رقابت در صنعت تأثیر مثبت (به سبب علامت مثبت ضریب رگرسیون) و معناداری بر احتمال درماندگی مالی دارند. بر این اساس، مجدداً فرضیه پژوهش مبنی بر تأثیر شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی رد نمی‌شود.

جدول ۱۲. نتایج آزمون الگوی دوم (اسپرینگیت)

متغیر	نماد	ضریب	انحراف معیار	آماره	سطح معناداری	هم خطی
ثابت	C	-۳۷.۹۹۱	۸.۹۴۴	-۴.۲۴۸	۰.۰۰۰	-
سرمایه فکری	VAIC	-۰.۰۱۴	۰.۰۰۵	-۲.۸۰۰	۰.۰۰۵	۱.۳۵۴
تخصص مدیرعامل در صنعت	CEOExpertise	-۰.۷۶۹	۰.۱۶۶	-۴.۶۴۷	۰.۰۰۰	۱.۰۴۵
پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت	Innovation Implementation	-۸.۳۵۱	۳.۶۴۶	-۲.۲۹۰	۰.۰۲۲	۱.۱۱۵
شدت هزینه تحقیق و توسعه	IntensityR&D	-۱۷.۷۳۴	۲.۹۶۲	-۵.۹۸۷	۰.۰۰۰	۱.۰۲۲
فشار رقابت در صنعت	Competition	۰.۰۴۸	۰.۰۱۹	۲.۵۴۷	۰.۰۱۱	۱.۱۸۱
توانایی مدیر	ManageAbility	-۲.۲۸۰	۰.۷۸۶	-۲.۹۰۰	۰.۰۰۴	۱.۰۳۲
اشتیاق ریسک مدیریت	MRA	۱.۲۴۱	۰.۹۸۶	۱.۲۵۹	۰.۲۰۹	۱.۰۷۱
سود تقسیمی	Dividend	-۰.۰۱۷	۰.۱۰۸	-۰.۱۶۰	۰.۸۷۳	۱.۰۱۷
سن شرکت	Age	-۰.۳۳۳	۰.۲۹۸	-۱.۱۱۵	۰.۲۶۶	۱.۱۸۶
اندازه شرکت	SIZE	۰.۰۵۱	۰.۰۱۸	۲.۸۰۸	۰.۰۰۵	۱.۳۷۹
جریان نقد آزاد	FCF	۴.۲۷۷	۰.۲۲۰	۱۹.۴۵۷	۰.۰۰۰	۱.۲۸۹
ضریب تعیین تعدیل شده		۰.۸۰۱				
آماره F (سطح معناداری)		۱۷.۳۱۰ (۰.۰۰۰)				
آماره دوربین واتسون		۲.۱۶۱				
آزمون واریانس ناهمسانی		۱.۶۶۴ (۰.۰۰۰)				
چاو		5.345 (0.000)		داده‌های پانلی		
هاسمن		59.597 (0.002)		الگوی اثرات ثابت		
اثرات سال و صنعت از طریق متغیرهای دامی کنترل شد.						

نتایج حاصل از آزمون فرضیه پژوهش با استفاده از مدل اوهلسون برای درماندگی مالی در جدول (۱۳) ارائه شده است. ضریب تعیین تعدیل شده الگوی آزمون شده، معادل ۰,۱۸۶ است و نشان می‌دهد که ۱۹ درصد تغییرات در متغیر وابسته، توسط متغیرهای مستقل و کنترلی توضیح داده می‌شود. همچنین، با توجه به مقدار آماره F (۵,۸۱۶) و سطح معناداری کمتر از ۵ درصد آن می‌توان گفت که مدل در سطح کلی معنادار است. با توجه به اینکه آماره t برای شاخص‌های

مشاهده‌پذیر شبکه نوآوری حسابداری مدیریت به غیر از فشار رقابت در صنعت، بیشتر از عدد بحرانی ۱,۹۶ و سطح معناداری آن کمتر از ۵ درصد است، بنابراین سرمایه فکری، تخصص مدیرعامل در صنعت، پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت و شدت هزینه تحقیق و توسعه تأثیر منفی و معناداری بر احتمال درماندگی مالی دارند. بر این اساس دوباره فرضیه پژوهش مبنی بر تأثیر شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی رد نمی‌شود. به عبارتی، شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت احتمال درماندگی مالی را به گونه معناداری کاهش می‌دهند.

جدول (۱۳). نتایج آزمون الگوی سوم (اوهلسون)

[illegible]

نتایج حاصل از آزمون فرضیه اصلی اول با استفاده از الگوی زمیجوسکی برای درماندگی مالی در جدول ۱۴ ارائه شده است. ضریب تعیین تعدیل شده الگوی آزمون شده، معادل ۰,۳۱۰ است و نشان می‌دهد که ۳۱ درصد تغییرات در متغیر وابسته، توسط متغیرهای مستقل و کنترلی توضیح داده می‌شود. همچنین، باتوجه به مقدار آماره $F(۱۰,۴۵۴)$ و سطح معناداری کمتر از ۵ درصد آن می‌توان گفت که الگو در سطح کلی معنادار است. با توجه به اینکه آماره t برای شاخص‌های مشاهده‌پذیر شبکه نوآوری حسابداری مدیریت به غیر از فشار رقابت در صنعت، بیشتر از عدد بحرانی ۱,۹۶ و سطح معناداری آن کمتر از ۵ درصد است، بنابراین سرمایه فکری، تخصص مدیرعامل در صنعت، پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت و شدت هزینه تحقیق و توسعه تأثیر منفی و معناداری بر احتمال درماندگی مالی دارند. بر این اساس، مجدداً فرضیه پژوهش مبنی بر تأثیر شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی رد نمی‌شود. به عبارتی، شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت احتمال درماندگی مالی را به گونه معناداری کاهش می‌دهند.

جدول ۱۴. نتایج آزمون الگوی چهارم (زمیجوسکی)

متغیر	نماد	ضریب	انحراف معیار	آماره	سطح معناداری	هم خطی
ثابت	C	۰,۷۱۱	۰,۱۲۶	۵,۶۴۷	۰,۰۰۰	-
سرمایه فکری	VAIC	-۰,۰۵۹	۰,۰۱۷	-۳,۴۴۶	۰,۰۰۱	۱,۳۵۲
تخصص مدیرعامل در صنعت	CEOExpertise	-۰,۵۹۹	۰,۲۸۴	-۲,۱۱۰	۰,۰۳۵	۱,۰۵۸
پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت	Innovation Implementation	-۴,۱۵۳	۰,۲۱۴	-۱۹,۴۰۵	۰,۰۰۰	۱,۱۲۰
شدت هزینه تحقیق و توسعه	IntensityR&D	-۲,۵۱۶	۰,۷۳۷	-۳,۴۱۳	۰,۰۰۱	۱,۰۲۷
فشار رقابت در صنعت	Competition	۰,۰۳۱	۰,۰۲۸	۱,۱۰۹	۰,۲۶۸	۱,۱۵۹
توانایی مدیر	ManageAbility	-۰,۱۸۲	۰,۰۴۵	-۴,۰۳۴	۰,۰۰۰	۱,۰۲۵

متغیر	نماد	ضریب	انحراف معیار	آماره	سطح معناداری	هم خطی
اشتیاق ریسک مدیریت	MRA	۰.۱۱۰	۰.۱۳۶	۰.۸۰۸	۰.۴۱۹	۱.۰۲۳
سود تقسیمی	Dividend	-۰.۰۶۲	۰.۰۳۰	-۲.۰۶۰	۰.۰۴۰	۱.۰۲۸
سن شرکت	Age	-۰.۰۳۰	۰.۰۱۹	-۱.۶۲۸	۰.۱۰۴	۱.۱۷۰
اندازه شرکت	SIZE	۰.۰۱۰	۰.۰۰۵	۲.۱۰۸	۰.۰۳۵	۱.۳۵۱
جریان نقد آزاد	FCF	۰.۷۴۴	۰.۰۵۹	۱۲.۶۸۱	۰.۰۰۰	۱.۲۵۴
ضریب تعیین تعدیل شده		۰.۳۱۰				
آماره F (سطح معناداری)		۱۰.۴۵۴ (۰.۰۰۰)				
آماره دورین واتسون		۲.۴۸۳				
آزمون واریانس ناهمسانی		۲.۴۱۱ (۰.۰۰۰)				
چاو		۰.۵۳۵ (۰.۸۸۰)		روش تلفیقی		
اثرات سال و صنعت از طریق متغیرهای دامی کنترل شد.						

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش بیانگر آن بود که شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت شامل سه شاخص نوآوری ذهنی در حسابداری مدیریت با محوریت سرمایه فکری و تخصص مدیرعامل در صنعت، شاخص پیاده‌سازی نوآوری در حسابداری مدیریت مبنی بر اتخاذ یک شیوه یا ابزار جدید در حسابداری مدیریت که برای نخستین بار توسط یک شرکت اجرا می‌شود و شاخص ارتقاء نوآوری در حسابداری مدیریت با محوریت شدت هزینه تحقیق و توسعه به دارایی‌های شرکت و فشار رقابت در صنعت تقسیم می‌شود. نتایج آزمون فرضیه‌ها نشان داد که شبکه‌های چند سطحی انتشار نوآوری حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی تأثیر منفی و معناداری دارند. این یافته‌ها بیانگر آن است که شبکه‌های نوآوری می‌توانند به عنوان یک ابزار مؤثر برای مقابله با بحران‌های مالی و بهبود وضعیت مالی شرکت‌ها به کار روند که این امر بیانگر اهمیت و کاربردی بودن شبکه‌های نوآوری است این پژوهش تأکید می‌کند که شبکه‌های نوآوری حسابداری مدیریت به عنوان یک عامل کلیدی در کاهش درماندگی مالی عمل می‌کنند. این یافته‌ها می‌توانند برای مدیران مالی و سیاست‌گذاران به عنوان یک راهنمای عملی برای بهره‌برداری از شبکه‌های نوآوری در جهت بهبود عملکرد مالی و مقابله با چالش‌های اقتصادی به کار روند.

مطابق نتایج پژوهش مشخص شد که شبکه‌های چندسطحی نوآوری حسابداری مدیریت می‌تواند به‌عنوان یک اصل کلی و اجرایی به شرکت‌ها کمک کند تا با تغییرات محیطی سریع و پیچیده سازگار شوند و بهبود را در فرآیندها و محصولات خود ایجاد کنند و ریسک درماندگی مالی را کاهش دهند. نوآوری حسابداری مدیریت می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا عملکرد خود را بهبود بخشند، ریسک‌های موجود را مدیریت کنند، از فرصت‌های بازار بهره‌مند شوند و در نتیجه احتمال درماندگی مالی شرکت را کاهش بدهند. نوآوری حسابداری مدیریت شرکت‌ها یاری می‌رساند تا با استفاده از اطلاعات مالی و غیرمالی مناسب، تصمیمات استراتژیک و عملیاتی بهتری بگیرند و عملکرد خود را ارزیابی و کنترل کنند. این یافته با نتایج بیشتر پژوهش‌های پیشین همسو است. به عنوان مثال، نارایانان و سارکار (۲۰۰۲) دریافتند که هزینه‌یابی مبتنی بر فعالیت بر تصمیمات مدیریتی استراتژیک و عملیاتی و به تبع آن بر عملکرد مالی شرکت تأثیر مثبتی می‌گذارد. تانگ و سینق (۲۰۲۳) نشان داد که شرکت‌هایی که از کارت امتیازی متوازن استفاده می‌کنند، احتمال درماندگی مالی کمتری دارند. نمازی و خرم دل ماسوله (۱۴۰۱) نیز نشان دادند که نوآوری محصول سبز بر عملکرد مالی، زیست‌محیطی و اقتصادی شرکت تأثیر معناداری دارد. با این حال، مطالعه کرائوز و تز (۲۰۱۶) نشان داده است که این نوآوری‌ها ممکن است هیچ تأثیری بر عملکرد مالی نداشته و یا حتی همچون پژوهش لیو و همکاران (۲۰۲۱) اثرات منفی بر عملکرد مالی داشته باشند و خطر درماندگی مالی را افزایش می‌دهند.

اگر نوآوری حسابداری مدیریت به موقع و با سرعت مناسب انجام شود، می‌تواند به سازمان کمک کند تا بهترین تصمیمات را برای بهینه‌سازی منابع و کاهش هزینه‌ها بگیرد و در نتیجه احتمال درماندگی مالی را کاهش دهد. بنابراین، به نظر می‌رسد که زمان و سرعت نوآوری حسابداری مدیریت نیز باید در نظر گرفته شود و با توجه به شرایط و نیازهای هر سازمان تعیین شود. همانطور که نتایج پژوهش بوسکو و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد که سرعت انتخاب نوآوری با عملکرد سازمانی ارتباط مثبت و معناداری دارد. اگر نوآوری حسابداری مدیریت با تأخیر یا با سرعت بیش از حد انجام شود، ممکن است باعث افزایش هزینه‌ها و کاهش کیفیت اطلاعات مالی شود، و در نتیجه احتمال درماندگی مالی را افزایش دهد. بنابراین، در بحث و نتیجه‌گیری در خصوص تأثیر نوآوری حسابداری مدیریت بر درماندگی مالی می‌بایست زمان و سرعت نوآوری در نظر گرفته شود.

نتایج پژوهش حاضر در خصوص ارتباط بین انتشار نوآوری‌های حسابداری مدیریت و درماندگی مالی مؤید تئوری نهادی و تئوری نمایندگی می‌باشد. برپایه تئوری نهادی نوآوری‌های حسابداری، با ارائه روش‌ها و ابزارهای جدید برای تحلیل داده‌های مالی، می‌تواند به سازمان‌ها کمک کنند تا با چالش‌های پیش‌رو به شیوه‌ای کارآمدتر روبرو شوند (ژو و همکاران، ۲۰۲۱؛ لیزبوا و همکاران، ۲۰۱۱؛ چائو و همکاران، ۲۰۱۲؛ ندیکو، ۲۰۱۸). تئوری نمایندگی نیز بر اهمیت ارائه اطلاعات شفاف به سهامداران تأکید می‌کند و می‌تواند توضیح دهد که چگونه نوآوری‌های حسابداری به کاهش اطلاعات نامتقارن و در نتیجه کاهش درماندگی مالی منجر می‌شود. این نوآوری‌ها، از جمله استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت پیشرفته، به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا گزارش‌های دقیق‌تر و به‌موقع‌تری ارائه دهند. این تغییرات می‌توانند به ایجاد یک چرخه مثبت منجر شوند که در آن کیفیت اطلاعات مالی بهبود یافته و اطمینان سرمایه‌گذاران افزایش یابد، که همه این‌ها به تقویت پایداری مالی و رشد اقتصادی کمک می‌کند (لیو و همکاران، ۲۰۲۱).

این پژوهش بر لزوم توجه به نوآوری‌های حسابداری مدیریت به عنوان استراتژی مؤثر برای مقابله با چالش‌های مالی تأکید می‌کند. توصیه می‌شود که مدیران و سیاستگذاران به این یافته‌ها توجه ویژه‌ای داشته باشند و در تدوین برنامه‌های استراتژیک خود، از نوآوری‌های حسابداری به عنوان ابزاری برای بهبود عملکرد مالی و کاهش درماندگی مالی استفاده کنند. با توجه به اهمیت شبکه‌های نوآوری در حسابداری مدیریت و تأثیر آن‌ها بر کاهش درماندگی مالی، به سیاست‌گذاران و استانداردگذاران از جمله سازمان بورس و اوراق بهادار، سازمان حسابرسی و بانک‌ها پیشنهاد می‌شود قوانینی که تسهیل‌گر تشکیل و فعالیت شبکه‌های نوآوری در بخش مالی شرکت‌ها باشد، را وضع نمایند. به عبارت دیگر، استانداردهای حسابداری مدیریت باید با توجه به نیازها و شرایط محیط کسب‌وکار تعیین شوند تا در واقعیت نیز به بهبود عملکرد مالی و مقابله با درماندگی مالی کمک کنند. ایجاد پلتفرم‌هایی برای به اشتراک گذاری دانش و تجربیات میان شرکت‌ها، موسسات حسابرسی، و دیگر ذینفعان می‌تواند به انتقال و به کارگیری نوآوری‌ها در حسابداری مدیریت کمک کند.

به مدیران و حسابداران مدیریت شرکت‌ها نیز پیشنهاد می‌گردد که با به کارگیری شبکه‌های نوآوری به عنوان بخشی از استراتژی مالی شرکت و ایجاد فضایی برای تشویق کارکنان به ارائه ایده‌های نوآورانه در حوزه حسابداری مدیریت، احتمال درماندگی مالی را کاهش دهند.

شرکت‌ها می‌توانند از مجموعه‌ای متنوع از ایده‌ها در حوزه حسابداری مدیریت بهره‌برداری کنند. این ایده‌ها می‌توانند منجر به صرفه‌جویی در هزینه‌ها، بهبود کارایی عملیات مالی، و ایجاد جریان‌های درآمدی جدید شوند. تشویق کارمندان به مشارکت در ارائه ایده‌های نوآورانه نه تنها فرهنگ بهبود مستمر را تقویت می‌کند، بلکه آن‌ها را قادر می‌سازد تا نقش فعالی در موفقیت شرکت ایفا کنند. این رویکرد همکاری‌محور به نوآوری در حسابداری مدیریت می‌تواند منجر به پیش‌بینی‌های دقیق‌تر در مالی، مدیریت بهتر بودجه، و هم‌راستایی قوی‌تر با اهداف استراتژیک شرکت شود. در نهایت، بهره‌گیری از شبکه‌های نوآوری می‌تواند به شرکت‌ها مزیت رقابتی بخشیده و اطمینان حاصل کند که آن‌ها در برابر چالش‌های اقتصادی و نوسانات بازار مقاوم باقی می‌مانند.

استفاده از روش دلفی فازی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری می‌تواند به دلیل وابستگی به تفسیرهای ذهنی و انتخاب‌های خبرگان، مستعد سوگیری باشد که مهم‌ترین محدودیت پژوهش حاضر است.

References

- Adiputra, I. M. P; Astawa, I. G. P. B; Werastuti, D. N. S; & Sinarwati, N. K. (2021, November). Management Accounting Innovations and Financial Performance: The Role of Economic Crisis Perceptions and Business Strategy. In 6th International Conference on Tourism, Economics, Accounting, Management, and Social Science (TEAMS 2021) (pp. 335-342). Atlantis Press.
- Aktan, S. (2011). Early warning system for bankruptcy: Bankruptcy prediction (Doctoral dissertation, Karlsruhe Institute of Technology, KIT). Retrieved from <https://doi.d-nb.info/1019790032/34>.
- Alshumrani, S; Baird, K; & Munir, R. (2022). Management innovation: the influence of institutional pressures and the impact on competitive advantage. *International Journal of Manpower*, 43(5), 1204-1220.
- Altman, E. I; Iwanicz-Drozdowska, M; Laitinen, E. K; & Suvas, A. (2015). Financial and non-financial variables as long-horizon predictors of bankruptcy. Available at SSRN 2669668.
- Arkolakis, C; Ramondo, N; Rodríguez-Clare, A; & Yeaple, S. (2018). Innovation and production in the global economy. *American Economic Review*, 108(8), 2128-73.
- Banagar, G; & Saeedi, A. (2017). Examining the cash flow pattern in financially distressed and healthy companies (Evidence from Tehran Stock Exchange). *Tehran Stock Exchange*, 38(10), 5-29. (In Persian)
- Bhojraj, S. (2020). Stock compensation expense, cash flows, and inflated valuations. *Review of Accounting Studies*, 25(3), 1078-1097.
- Bredart, X, (2014), "Financial Distress and Corporate Governance around Lehman Brothers Bankruptcy", *International Business Research*, 7(5), PP. 1-8
- Busco, C; Caglio, A; & Scapens, R. W. (2015). Management and accounting innovations: reflecting on what they are and why they are adopted. *Journal of Management & Governance*, 19, 495-524.
- Caperchione, E; Cohen, S; Manes-Rossi, F; & Brusca, I. (2019). Innovations in public sector financial and management accounting—for better or worse? *Public Money & Management*, 39(1), 1-4.
- Chao, R; Lipson, M; & Loutskina, E. (2012). Financial distress and risky innovation. Saint Mary's College of California, Working paper.
- Chen, S; & Yu, D. (2023). The impact of R&D effort on business model innovation: Evaluating chain mediation through collaboration breadth and depth. *Plos one*, 18(6), e0286715.
- Chiaramonte, L; & Casu, B. (2017). Capital and liquidity ratios and financial distress. Evidence from the European banking industry. *The British Accounting Review*, 49(2), 138-161.
- Demerjian, P; Lev, B; & McVay, S. (2012). Quantifying managerial ability: A new measure and validity tests. *Management Science*, 58(7), 1229-1248.
- Fisher, T. C; & Martel, J. (2005). The irrelevance of direct bankruptcy costs to the firm's financial reorganization decision. *Journal of Empirical Legal Studies*, 2(1), 151-169.
- Gerged, A. M; Yao, S; & Albitar, K. (2022). Board composition, ownership structure and financial distress: insights from UK FTSE 350. *Corporate*

- Governance: The International Journal of Business in Society, (ahead-of-print).
- Guizani, M; & Abdalkrim, G. (2023). Does gender diversity on boards reduce the likelihood of financial distress? *Evidence from Malaysia. Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 15(2), 287-306.
- Habib, A; Costa, M. D; Huang, H. J; Bhuiyan, M. B. U; & Sun, L. (2020). Determinants and consequences of financial distress: review of the empirical literature. *Accounting & Finance*, 60, 1023-1075.
- Haefner, N; Wincent, J; Parida, V; & Gassmann, O. (2021). Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120392.
- Halbouni, S. S; & Nour, M. A. (2014). An empirical study of the drivers of management accounting innovation: a UAE perspective. *International Journal of Managerial and Financial Accounting*, 6(1), 60-86.
- He, F; Ma, Y; & Zhang, X. (2020). How does economic policy uncertainty affect corporate Innovation? Evidence from China listed companies. *International Review of Economics & Finance*, 67(3), 225-239.
- Hejaziyan, S, A; Mansourfar, Gh; Ghayour, F. (2024). Prediction of financial distressed based on the theory of rough sets compared to artificial neural networks. *Journal of Securities Exchange*, 17(66), 115-140. (In Persian)
- Higgins, R; C. (2007). Analysis for financial management. McGraw-Hill Irwin, New York.
- Hotchkiss, E. S; John, K; Mooradian, R. M; & Thorburn, K. S. (2008). Bankruptcy and the resolution of financial distress. *Handbook of empirical corporate finance*, 235-287.
- Hsu, C. C; & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: making sense of consensus. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 12(1), 10.
- Islam, M. N; Li, S; & Wheatley, C. M. (2023). Accounting comparability and financial distress. *Review of Accounting and Finance*, 22(3), 353-373.
- Kannan, G; Haq, A. N; Sasikumar, P; & Arunachalam, S. (2008). Analysis and selection of green suppliers using interpretative structural modelling and analytic hierarchy process. *International Journal of Management and Decision Making*, 9(2), 163-182.
- Kaplan, R. S. (1986). The role for empirical research in management accounting. *Accounting, organizations and society*, 11(4-5), 429-452.
- Kondracki, N. L; Wellman, N. S; & Amundson, D. R. (2002). Content analysis: Review of methods and their applications in nutrition education. *Journal of nutrition education and behavior*, 34(4), 224-230.
- Krause, T. A; & Tse, Y. (2016). Risk management and firm value: recent theory and evidence. *International Journal of Accounting and information management*, 24(1), 56-81.
- Laitinen, E. K. (2005). Survival analysis and financial distress prediction: Finnish evidence. *Review of Accounting and Finance*. 4 (4), 76-90.
- Latorre, V; Messeni Petruzzelli, A; Uva, A. E; Ranaudo, C; & Semisa, D. (2022). Unveiling the actual cost of Schizophrenia: An Activity-Based Costing (ABC) approach. *The International Journal of Health Planning and Management*.

- Lemonakis, C; Garefalakis, A; Giannarakis, G; Tabouratzi, E; & Zopounidis, C. (2017). Innovation and SMEs financial distress during the crisis period: The greek paradigm. In *The Greek debt crisis* (pp. 285-308). Palgrave Macmillan, Cham.
- Li, T. (2020). Economic Policy Uncertainty and Enterprise Innovation: an Empirical Study Based on Chinese Listed Companies.
- Li, Z; Ying, Q; Chen, Y; & Zhang, X. (2020). Managerial risk appetite and asymmetry cost behavior: evidence from China. *Accounting & Finance*, 60(5), 4651-4692.
- Lin, B; & Zhang, A. (2023). Government subsidies, market competition and the TFP of new energy enterprises. *Renewable Energy*, 216, 119090.
- Lisboa, A; Skarmas, D; & Lages, C. (2011). Entrepreneurial orientation, exploitative and explorative capabilities, and performance outcomes in export markets: A resource-based approach. *Industrial marketing management*, 40(8), 1274-1284.
- Liu, B; Ju, T; Bai, M; & Yu, C. F. J. (2021). Imitative innovation and financial distress risk: The moderating role of executive foreign experience. *International Review of Economics & Finance*, 71(1), 526-548.
- Madrid-Guijarro, A; García-Pérez-de-Lema, D; & Van Auken, H. (2011). An analysis of non-financial factors associated with financial distress. *Entrepreneurship and Regional Development*, 23(3-4), 159-186.
- Magnacca, F; & Giannetti, R. (2023). Management accounting and new product development: A systematic literature review and future research directions. *Journal of Management and Governance*, 1-35.
- Mahtani, U. S; & Garg, C. P. (2018). An analysis of key factors of financial distress in airline companies in India using fuzzy AHP framework. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117(3), 87-102.
- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31(2), 247-264.
- Marfou, M; & Hassanzadeh Diva, S. M. (2020). Earnings management; Opportunistic behaviors, monitoring mechanisms, and financial distress. *Financial Accounting and Auditing Research*, 12(48), 43-70. (In Persian)
- Markatou, M. (2011). A taxonomy of innovations in Greece: Implications for innovation policy and management. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 25(1), 115-122.
- Mecaj, A; & Bravo, M. I. G. (2014). CSR actions and financial distress: Do firms change their CSR behavior when signals of financial distress are identified? *Modern Economy*, 2014.
- Namazi, M; & Ebrahimi, S. (2019). Predicting financial distress of companies listed on the Tehran Stock Exchange and OTC market using Lasso logistic regression. *Tehran Stock Exchange Quarterly*, 12(48), 5-38. (In Persian)
- Namazi, M; & Fathali, A. (2017). Examining the impact of intellectual capital on cost stickiness in companies listed on the Tehran Stock Exchange. *Accounting and Auditing Reviews*, 24(3), 395-420. (In Persian)
- Namazi, M; & Khoramdel Masouleh, Z. (2022). The impact of green innovation and environmental management accounting on financial, environmental, and

- economic performance of companies. *Experimental Studies in Financial Accounting*, 19(74), 1-40. (In Persian)
- Namazi, M; Azizi, P; & Ghasemi Eghbash, A. (2020). Analyzing the curriculum planning of professional management accounting and its syllabi using content analysis. *Financial Accounting Quarterly*, 12(28), 29-63. (In Persian)
- Namazi, M; Dehghani Saadi, A; & Ghavahestani, S. (2017). Managerial narcissism and business strategy of companies. *Management Accounting and Auditing Knowledge*, 22(1), 6-37. (In Persian)
- Namazi, M; Kazemnejad, M; & Nematollahi, M. (2016). Comparing different methods of predictor variable selection in predicting financial crisis of companies listed on the Tehran Stock Exchange. *Financial Engineering and Securities Management*, 7(29), 193-221. (In Persian)
- Namazi, M; Ebrahimi, Sh (2020): Financial Distress Prediction of the Listed Companies on Tehran Stock Exchange (TSE) and Iran Fara Bourse (IFB) Using Lasso Logistic Regression. In *Journal of Securities Exchange* 12 (48), pp. 5–38 (In Persian)
- Naranjo-Gil, D; Maas, V. S; & Hartmann, F. G. (2009). How CFOs determine management accounting innovation: an examination of direct and indirect effects. *European Accounting Review*, 18(4), 667-695.
- Narayanan, V. G; & Sarkar, R. G. (2002). The impact of activity-based costing on managerial decisions at insteel industries—a field study. *Journal of Economics & Management Strategy*, 11(2), 257-288.
- Nartey, S. N; & van der Poll, H. M. (2021). Innovative management accounting practices for sustainability of manufacturing small and medium enterprises. *Environment, Development and Sustainability*, 23(12), 18008-18039.
- Ndicu, N. D. (2018). Financial innovations risk, financial distress and firms value: a critical review of literature. *European Scientific Journal*, 14(10), 99-118.
- Neuendorf, K. A. (2002). Defining content analysis. Content analysis guidebook. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ojra, J; Opute, A. P; & Alsolmi, M. M. (2021). Strategic management accounting and performance implications: a literature review and research agenda. *Future Business Journal*, 7(1), 64.
- Oyewo, B. (2022). Contextual factors moderating the impact of strategic management accounting on competitive advantage. *Journal of Applied Accounting Research*, 23(5), 921-949.
- Pasch, T. (2019). Strategy and innovation: the mediating role of management accountants and management accounting systems' use. *Journal of Management Control*, 30(2), 213-246.
- Prasetyo, D. H; Fatma, A; & Sadalia, I. (2019). Prediction Analysis of Financial Distress Potential By Comparing Altman, Springate And Zmijewski Models In Indonesia Eximbank. *American International Journal of Business Management*, 2(5), 10-18.
- Qian, M; Sun, P. W; & Yu, B. (2017). High turnover with high price delay? Dissecting the puzzling phenomenon for China's A-shares. *Finance Research Letters*, 22, 105-113.

- Rawal, A; Rastogi, S; Kanoujiya, J; & Bhimavarapu, V. M. (2022). Impact of transparency and disclosure (T&D) and financial distress (FD) on the valuation of banks in India. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, (ahead-of-print).
- Rezaee, Z; Tsui, J; Cheng, P; & Zhou, G. (2019). Business sustainability in Asia: Compliance, performance, and integrated reporting and assurance. John Wiley & Sons.
- Rezvani, R. A. (2010). Content analysis. *Research*, 1(3), 137-156. (In Persian)
- Rogers, E. M. (1995). Diffusion of Innovations: modifications of a model for telecommunications. In *Die diffusion von innovationen in der telekommunikation* (pp. 25-38). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Ross, G. H. (1990). Revolution in management control. *Strategic Finance*, 72(5), 23.
- Sarto, F; & Saggese, S. (2022). Board industry expertise and innovation input: Evidence on the curvilinear relationship and the moderating effect of CEO. *European Journal of Innovation Management*, 25(6), 775-803.
- Scott Frame, W; & White, L. J. (2014). Reexamining financial innovation after the global financial crisis. In *The Social Value of the Financial Sector: Too Big to Fail or Just Too Big?* (pp. 215-228).
- Sheikh, S. (2018). The impact of market competition on the relation between CEO power and firm innovation. *Journal of Multinational Financial Management*, 44, 36-50.
- Sisaye, S; & Birnberg, J. (2010). Extent and scope of diffusion and adoption of process innovations in management accounting systems. *International Journal of Accounting & Information Management*. 18(2), 118-139 .
- Siverbo, S. (2014). The implementation and use of benchmarking in local government: a case study of the translation of a management accounting innovation. *Financial Accountability & Management*, 30(2), 121-149.
- Smith, M; Abdullah, Z; & Razak, R. A. (2008). The diffusion of technological and management accounting innovation: Malaysian evidence. *Asian Review of Accounting*. 16(3), 197-218
- Springate, G. L. (1978). Predicting the possibility of failure in a Canadian firm: A discriminant analysis (Doctoral dissertation, Simon Fraser University.).
- Taipaleenmäki, J. (2014). Absence and variant modes of presence of management accounting in new product development—theoretical refinement and some empirical evidence. *European Accounting Review*, 23(2), 291–334.
- Thuong, C. V; & Singh, H. (2023). The Impact of a Balanced Scorecard on Enterprise Performance in Ho Chi Minh City, Vietnam. *International Journal of Organizational Leadership*, 12(2), 198-215.
- Toorchi, M; Asiaei, K; & Dehghan, M. (2015). Intellectual capital and management accounting practices: evidence from Iran. *Procedia Economics and Finance*, 31, 775-788.
- Vaghfi, S. H; & Darabi, R. (2018). Structural equation modeling approach in three-level analysis of financial distress in companies listed on the Tehran Stock Exchange. *Financial Management Strategy*, 6(3), 189-215. (In Persian)

- Xu, S; Qamruzzaman, M; & Adow, A. H. (2021). Is financial innovation bestowed or a curse for economic sustainably: the mediating role of economic policy uncertainty? *Sustainability*, 13(4), 2391. <https://doi.org/10.3390/su13042391>.
- Xu, Z. (2019). Economic policy uncertainty, cost of capital, and corporate innovation. *Journal of Banking & Finance*, 111(3), 105698. doi: 10.1016/j.jbankfin.105698
- Yendrawati, R; & Adiwafi, N. (2020). Comparative analysis of Z-score, Springate, and Zmijewski models in predicting financial distress conditions. *Journal of Contemporary Accounting*, 72-80.
- Yuan, B; Li, C; & Xiong, X. (2021). Innovation and environmental total factor productivity in China: the moderating roles of economic policy uncertainty and marketization process. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(8), 9558-9581.
- Zawawi, N. H. M; & Hoque, Z. (2010). Research in management accounting innovations: An overview of its recent development. *Qualitative Research in Accounting & Management*.

Impact of Emotional Behavior Management on Sustainable Financial Decision-Making in Iran's Capital Market¹

Zeynab Mokhtari Khatonabad², Alireza Fazlzadeh³,
Jafar Haghighat⁴, Zahra Karimi⁵

Received: 2024/10/01

Accepted: 2025/03/03

Research Paper

Abstract

The behavior of real investors is affected by their behavioral characteristics and how they react to financial events. Considering the importance of the decisions made in the field of financial investment and also considering that some people act very emotionally in financial decisions and react strongly emotionally to a news or a market wave; Investigating emotional behavior management and the impact of this management on investors' sustainable financial decision-making is essential. Therefore, the aim of the current study is to investigate this issue and statistical analysis was done using questionnaire and structural model method and using SPSS and PLS-Smart software. The obtained results indicate that the management of emotional behavior has a positive effect on sustainable financial decision-making and the amount of this effect is 0.585. Therefore, if the management of emotional behaviors is addressed through increasing the awareness of investors and broadening the market management of the capital market and teaching investors the correct problem solving, we can witness an increase in sustainable investment decisions in the capital market.

Key Words: Management of Emotional Behavior, Sustainable Financial Decision Making, Capital Market.

JEL Classification: G40

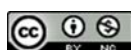
1. doi: 10.22034/JSE.2025.12487.2305

2. Ph.D. Student, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Commerce, Tabriz University, Tabriz, Iran. (mikhtarehz@yahoo.com).

3. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Commerce, Tabriz University, Tabriz, Iran. (Fazlzadeh_acc@yahoo.com).

4. Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Commerce, Tabriz University, Tabriz, Iran. Corresponding Author. (Jhaghighat79@gmail.com).

5. Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Commerce, Tabriz University, Tabriz, Iran. (Zahra.karimi.tu@gmail.com).



Copyright © 2025 The Authors. Published by Securities and Exchange Organization. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Cite This Article: Mokhtari Khatonabad, Zeynab; Fazlzadeh, Alireza; Haghighat, Jafar; Karimi, Zahra; (2025). Impact of Emotional Behavior Management on Sustainable Financial Decision-Making in Iran's Capital Market. *Quarterly Journal of Securities Exchange*, 18 (70), 55-76. <http://10.22034/JSE.2021.11514.1651>.



سازمان بورس و اوراق بهادار، مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

فصلنامه بورس اوراق بهادار، سال هجدهم، شماره ۷۰، تابستان ۱۴۰۴، صص ۷۶-۵۵

تأثیر مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم‌گیری مالی پایدار در بازار سرمایه ایران^۱

زینب مختاری خاتون‌آباد^۲، علیرضا فضل‌زاده^۳، جعفر حقیقت^۴، زهرا کریمی تکانلو^۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۳

مقاله پژوهشی

چکیده

رفتار سرمایه‌گذاران حقیقی متأثر از خصوصیات رفتاری و چگونگی واکنش آنها در روبرویی با رخدادهای مالی است. با توجه به اهمیت تصمیمات گرفته شده در زمینه سرمایه‌گذاری مالی و رفتار هیجانی برخی از سرمایه‌گذاران نسبت به موج‌های خبری بازار در تصمیمات مالی خود، بررسی مدیریت رفتار هیجانی و تأثیر این مدیریت بر تصمیم‌گیری مالی پایدار سرمایه‌گذاران امری ضروریست. بنابراین هدف مطالعه حاضر بررسی این موضوع بوده و با استفاده از ابزار پرسشنامه و روش مدل‌سازی و با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS و PLS-Smart به تجزیه و تحلیل آماری پرداخته شد. نتایج به دست آمده بیانگر این است که مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم‌گیری مالی پایدار تأثیر مثبت داشته و میزان این تأثیر ۰/۵۸۵ است. بنابراین اگر به مدیریت رفتارهای هیجانی از طریق افزایش آگاهی سرمایه‌گذاران و گسترده‌تر کردن بازارگردانی‌های بازار سرمایه و آموزش حل مسئله درست به سرمایه‌گذاران پرداخته شود، می‌توان شاهد افزایش تصمیمات سرمایه‌گذاری پایدار در بازار سرمایه بود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت رفتار هیجانی، تصمیم‌گیری مالی پایدار، بازار سرمایه.

طبقه‌بندی موضوعی: G40.

doi: 10.22034/JSE.2025.12487.2305

۲. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (mokhtarehz@yahoo.com).

۳. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (Fazlzadeh_acc@yahoo.com).

۴. استاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول). (Jhaghighat79@gmail.com).

۵. استاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (zahra.karimi.tu@gmail.com).

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. ۱۴۰۴ ©. ناشر این مقاله، سازمان بورس و اوراق بهادار است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله

و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.



Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license

(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

استناد: مختاری خاتون‌آباد، زینب؛ فضل‌زاده، علیرضا؛ حقیقت، جعفر؛ کریمی تکانلو، زهرا؛ (۱۴۰۴). تأثیر مدیریت رفتار هیجانی بر

تصمیم‌گیری مالی پایدار در بازار سرمایه ایران. *فصلنامه بورس اوراق بهادار*، ۱۸ (۷۱)، ۷۶-۵۵.

https://10.22034/JSE.2025.12431.2269

مقدمه

تصمیم‌گیری مالی برخی افراد در بازار مالی به دلیل هیجانی عمل کردن آنها نسبت به موج‌های خبری مختلف، نشان دهنده آن است که برخی مواقع، تصمیم‌گیری با عقلانیت همراه نیست. پایه و اساس تصمیمات سرمایه‌گذاری عقلانی بر مبنای دو تحلیل بنیادی و تکنیکی است، اما امروزه پژوهشگران به این نتیجه دست یافته‌اند که عوامل دیگری همچون بعد روانی و احساسی بر تصمیمات سرمایه‌گذاری اشخاص تاثیر می‌گذارد (اصولیان و همکاران، ۱۴۰۰). از این رو عواملی نظیر عوامل عاطفی و روانی در کنار تحلیل‌های بنیادی و تکنیکی بر ارزیابی و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران تاثیر گذاشته و این مباحث تحت عنوان مالی رفتاری مطالعه می‌شود. مالی رفتاری در سال ۱۹۹۰ به عنوان یک زمینه جدید علمی در دانشگاه‌ها مطالعه شد که ترکیبی از علوم مالی، علوم روانشناسی و علوم اجتماعی بود (کاکائی و همکاران، ۱۴۰۰).

دیدگاه مالی رفتاری نشان می‌دهد که برخی از تغییرات قیمت اوراق بهادار، هیچ دلیل بنیادی نداشته و رفتار هیجانی سرمایه‌گذاران، نقش مهمی در تعیین قیمت‌ها بازی می‌کند. در حقیقت فعل و انفعال پویا بین معامله‌گران اختلال‌زا و آربیتراژگران منطقی قیمت‌ها را شکل می‌دهد و اگر یک سهام معامله‌گرهای اختلال‌زای بیشتر و با معامله‌گرهای منطقی کم‌تری داشته باشد نوسان قیمتی آن چشمگیر است (حساس و همکاران، ۱۳۹۸). بررسی و تحلیل مالی رفتاری سرمایه‌گذاران و فعالان بازار یکی از مباحث نوپای رشته مدیریت مالی محسوب می‌شود. در این روش‌ها و رویکردها، تصمیمات سرمایه‌گذاران بر اساس تحلیل‌های کمی و عقلایی نبوده و تاثیرات محیطی ناشی از انتظارات بازار نیز بر واکنش سرمایه‌گذاران تاثیر می‌گذارد. از این رو مالی رفتاری را می‌توان ترکیبی از علوم اقتصادی، روانشناسی و اجتماعی دانست (نایب محسنی و همکاران، ۱۴۰۰).

بنابراین با توجه به مطالب بیان شده، مشخص می‌شود که عواملی شخصیتی، روانی و هیجانات فرد بر تصمیمات و رفتارهای وی تاثیر می‌گذارد که تصمیم سرمایه‌گذاری نیز از این قاعده مستثنا نیست. بنابراین بررسی تاثیر مدیریت این رفتارهای هیجانی بر تصمیم سرمایه‌گذاری مالی پایدار امری ضروری می‌نماید چراکه با تصمیمات غیرعقلایی که تماماً برخاسته از هیجانات و عوامل غیر منطقی است زمینه‌ساز ضررهای مالی و اجتماعی بسیاری می‌شود (فودیک و همکاران^۱، ۲۰۲۴). همچنین با توجه به مرور مطالعات پیشین انجام گرفته در این زمینه که بیشتر

1. Fooeik et al.

به بررسی جداگانه عوامل زمینه‌ساز رفتار هیجانی پرداخته شده است و کمابیش هیچ مطالعه‌ای رابطه بین مدیریت رفتار هیجانی را بر تصمیمات مالی پایدار مورد بررسی قرار نداده است. از این رو اهمیت بررسی و تحقیق در این زمینه دوچندان می‌شود. بنابراین هدف اصلی مطالعه حاضر بررسی تاثیر مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم‌گیری مالی در بازار سرمایه ایران است.

مبانی نظری و توسعه فرضیه‌ها

در روان‌شناسی، هیجان عموماً به عنوان حالتی پیچیده از احساساتی که به تغییرات جسمانی و روان‌شناختی می‌انجامد و بر فکر و رفتار اثر می‌گذارد، تعریف می‌شود. تهییج‌پذیری با چند پدیده روان‌شناختی همراه است، مانند خلق و خو، شخصیت، خلق و انگیزش. بر اساس نظر دیوید میرز، هیجان انسان شامل برانگیختگی فیزیولوژیکی، بروز رفتار و تجربه هوشیار است (باحقیقت و همکاران، ۱۴۰۰).

برجسته‌ترین تعریفی که پژوهش‌های متعدد آن را مبنای کار خود قرار داده‌اند، دارای یک تعریف و دیدگاه چند مولفه‌ای است. در این تعریف هیجان‌ها به صورت فرآیندهای چند مولفه‌ای و هماهنگ خرد سیستم‌های روان‌شناختی، شامل فرآیندهای عاطفی، شناختی، انگیزش تظاهرات چهره‌ای و فیزیولوژیکی پیرامونی، مطرح شده است (داماسیو^۱، ۲۰۰۵). نظریه‌های اصلی هیجان را می‌توان در سه دسته جای داد: فیزیولوژیکی، عصب‌شناختی و شناختی.

- نظریه‌های فیزیولوژیکی عنوان می‌کنند که پاسخ‌های درون بدن، مسئول ایجاد هیجان‌ها هستند.
- نظریه‌های عصب‌شناختی پیشنهاد می‌دهند که فعالیت درون مغز، منجر به پاسخ‌های هیجانی می‌شود.
- نظریه‌های شناختی می‌گویند که افکار و دیگر فعالیت‌های ذهنی، نقش اساسی در تشکیل هیجان‌ها دارند (کمالاساری^۲ و همکاران، ۲۰۲۲).

این نظریه یکی از بهترین نظریه‌های فیزیولوژیکی در مورد هیجان می‌باشد. ویلیام جیمز (روان‌شناس) و کارل لانگه (فیزیولوژیست)، به صورت مجزا این نظریه را ارائه داده‌اند. نظریه

1. Damasio

2. Komalasari

جیمز-لانگه عنوان می‌کند هیجان‌ها در نتیجه واکنش‌های فیزیولوژیک بدن، ایجاد می‌شوند. یعنی در ابتدا واکنش فیزیولوژیک بدن وجود دارد و سپس در نتیجه این واکنش، هیجان شکل می‌گیرد. بر این اساس زمانی که شما با یک محرک بیرونی مواجه می‌شوید، واکنش‌هایی در بدن شما ایجاد می‌شود. این که چطور این واکنش‌ها را تعبیر کنید، باعث شکل‌گیری یکی از هیجان‌ها در شما می‌شود. برای مثال، فکر کنید در یک جنگل در حال قدم‌زدن هستید و با یک موجود وحشی مانند خرس یا ببر روبرو می‌شوید. بدن شما شروع به لرزش می‌کند و قلبتان تند می‌زند. نظریه جیمز-لانگه می‌گوید که شما این واکنش‌ها را تفسیر می‌کنید و نتیجه می‌گیرید که ترسیده‌اید (من می‌لرزم پس ترسیده‌ام). بر اساس این نظریه، شما به خاطر ترس، نمی‌لرزدید بلکه چون می‌لرزدید، احساس ترس می‌کنید (سلیمی و همکاران، ۱۴۰۰).

نظریه شاختر-سینگر، نمونه‌ای از نظریه‌های شناختی درباره هیجان می‌باشد. این نظریه می‌گوید که ابتدا برانگیختگی فیزیولوژیکی رخ می‌دهد، سپس فرد باید دلیل این برانگیختگی را شناسایی کند. در نهایت آن را به عنوان یک هیجان بشناسد و تجربه کند. یک محرک منجر به یک پاسخ فیزیولوژیک می‌شود که در آینده به صورت شناختی، تفسیر و تعبیر می‌شود و نام یک هیجان را به خود می‌گیرد. نظریه شاختر و سینگر از هر دو نظریه جیمز-لانگه و کنون-بارد استفاده می‌کند. این نظریه مانند نظریه جیمز-لانگه می‌گوید که افراد هیجان‌ها را بر اساس پاسخ‌های فیزیولوژیک خود، تفسیر می‌کنند. عامل مهم، موقعیت و تعبیر شناختی است که افراد برای نام‌گذاری هیجان از آن استفاده می‌کنند (حسینی و همکاران، ۱۴۰۲).

بنابراین پاسخ‌های فیزیولوژیک مشابه، می‌توانند هیجان‌های مختلفی ایجاد کنند. برای مثال، اگر در طول امتحان ریاضی، قلبتان تند می‌زند و کف دستتان عرق می‌کند، احتمالاً نام هیجان خود را اضطراب می‌گذارید. حال اگر همین نشانه‌ها را در کنار شریک عاطفی خود تجربه کنید، آن‌ها را به عنوان عشق و عاطفه تعبیر می‌کنید. بنابراین واکنش‌ها و محرک‌های بیرونی موجب فعل و انفعالات درونی در افراد می‌شود و به دنبال آن حالاتی شکل می‌گیرد که آن را هیجانات می‌نامند پس این هیجانات به دنبال خود سبب تصمیم و رفتار می‌شود. تصمیم‌فرآیندی است که منجر به انتخاب از میان گزینه‌های خاصی می‌شود. ما در هر لحظه در حال تصمیم‌گیری هستیم. تصمیم‌گیری می‌تواند بازخوردی بزرگ در زندگی شخصی یا محیط بیرونی ما داشته باشد. حیطه اثر تصمیمات می‌تواند از کوچک‌ترین و شخصی‌ترین موضوعات آغاز و به پیچیده‌ترین موضوعات ختم شود (شهابی راد و همکاران، ۱۴۰۱).

تصمیم‌گیری و انتخاب در یک سیستم اقتصادی به‌عنوان مهم‌ترین رکن آن سیستم قلمداد می‌شود. در بازار سهام سرمایه‌گذاران هرروز باید تصمیمات متعددی اتخاذ کنند که در نهایت روند حرکتی کل بازار را شکل می‌دهند. به عبارت دیگر تعادل، مازاد خرید یا مازاد فروش در بازار در نتیجه تصمیم‌گیری‌های فعالان در آن پدید می‌آید. بنابراین کارایی یا ناکارایی بازار سهام به میزان فراوانی متأثر از چگونگی تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران است (دهقان خاوری و همکاران، ۱۴۰۲). در سرمایه‌گذاری و گرفتن تصمیمات مبتنی بر آن، معمولاً فرض بر آن است که تصمیم‌گیری بایستی عقلایی باشد، زیرا مطالعات نشان داده است که در صورتی که شیوه تصمیم‌گیری بر این اساس باشد، نتایج بهتری حاصل می‌شود. از این رو به سرمایه‌گذاران لزوم تاکید بر تصمیمات عقلایی پیشنهاد می‌شود.

با این وجود در تصمیم‌گیری‌ها معمولاً مفهوم عقلایی با ابهام روبرو شده و از فرضیه‌های عدم اقتصاد منحرف می‌شود. در این حالت شرایطی پیش می‌آید که تصمیم‌گیرنده امکان رفتار عقلایی را ندارد و تصمیم‌گیری بر اساس شخصیت و درک سرمایه‌گذار و سایر عوامل نمود پیدا می‌کند. بنابراین در اتخاذ تصمیم و رفتار افراد، تنها عقل دخیل نیست و عوامل درونی و بیرونی بر افراد تأثیر می‌گذارد و در مواقعی شاهد رفتارهای غیرعقلایی نیز هستیم. بنابراین مطالعه عوامل زمینه‌ساز رفتارهای هیجانی و غیرعقلایی ضروری می‌کند (خسروانی و همکاران، ۱۴۰۰).

در این میان عوامل زمینه‌ساز رفتار هیجانی سهام‌داران حقیقی به دو دسته زیر تقسیم می‌شود:

- عوامل فردی: این عوامل به مجموعه‌ای اشاره دارد که در اختیار تصمیم‌گیرنده بوده و می‌توان آنها را کنترل کرد و ریسک‌های مالی را کاهش و یا افزایش داد. در این میان می‌توان به مواردی مانند تجربیات و کسب تجربه اشاره کرد.
- رفتارهای مالی: رفتارهای مالی بر این اساس استوار است که تصمیم‌گیری تحت تأثیر طیف گسترده‌ای از عوامل غیر عقلایی نظیر احساسات، عواطف و روانی بوده که می‌تواند از تصمیمات عقلانی فاصله بگیرد. پژوهشگران امروزه بر روی این عوامل تمرکز بسیار زیادی داشته‌اند.

متناسب با این دسته‌بندی، پژوهش‌های مختلفی در این زمینه صورت گرفته است که در ادامه به بررسی آنها پرداخته شده است.

فولادی و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی تأثیر ویژگی‌های مالی رفتاری بر تصمیم‌های سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. آنها با استفاده از فنون آمار توصیفی،

استنباطی و روش مدل‌سازی معادلات ساختاری، مدل را بررسی کردند. شهابی‌راد و همکاران (۱۴۰۱) به تدوین مدلی به منظور شناسایی تأثیر هوش معنوی بر هوش هیجانی و نقش آن در کنترل تورش‌های رفتاری مبتنی بر خطاهای هاله‌ای و تأثیر آن بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری پرداختند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آمار استنباطی به روش ضریب همبستگی پیرسون و آزمون معادلات ساختاری استفاده شده است. موسوی شیرازی و همکاران (۱۴۰۱) به بررسی رفتار توده‌ای سرمایه‌گذاران در بازار بورس اوراق بهادار تهران: شواهدی از نوسانات نرخ سود و نرخ ارز پرداختند. آن‌ها داده‌های مالی نمونه آماری شامل ۱۱۶ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران از سال‌های ۱۳۹۲ - ۱۳۹۸ و به صورت ماهانه جمع‌آوری کردند. نتایج نشان داد که بین رفتار توده‌ای سرمایه‌گذاران و افزایش نرخ سود رابطه مثبت و معناداری برقرار است. صمدی و همکارانش (۱۴۰۲) به بررسی تأثیر رفتار هیجانی بر تصمیم‌گیری مالی با نقش میانجیگری خلق و خوی سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که رابطه‌ای بین رفتار هیجانی و تصمیم‌گیری مالی وجود دارد. همتی و همکاران (۱۴۰۲) به بررسی رفتار هیجانی و توده‌ای سرمایه‌گذاران در بازار سهام پرداخت. در این پژوهش، از رگرسیون چندگانه برای آزمون و بررسی فرضیه‌های پژوهش استفاده شد. نتایج نشان داد، همزمانی قیمت سهام بر رفتارهای توده‌وار سهام‌داران تأثیر منفی و معناداری دارد. اعتمادی و همکاران (۱۴۰۳) به ارائه مدلی به منظور تبیین فرایند قضاوت و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران بر مبنای اطلاعات حسابداری با استفاده از شیوه طرح ترکیبی اکتشافی پرداختند. آن‌ها جامعه سرمایه‌گذاران حقیقی را در بورس اوراق بهادار تهران مورد خطاب قرار دادند و نشان دادند که ویژگی‌های فردی، روان‌شناختی و محیط سرمایه‌گذاری بر فرایند قضاوت و سرمایه‌گذاران موثر است.

ستار^۱ و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی تأثیر عوامل رفتار هیجانی و سوگیری‌های رفتاری بر تصمیم‌گیری مالی پرداختند. نتایج مطالعه حاضر بیانگر این است که سوگیری فکری و اقدام هیجانی تأثیرات منفی در تصمیمات درست مالی می‌گذارد. خلف و الجانی^۲ (۲۰۲۱) به بررسی تأثیر عوامل روانی و احساسی بر رفتار سرمایه‌گذاران در بازار مالی دبی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که سرمایه‌گذاران با سطح تحصیلات بالا، با سطح پایین سوگیری‌های رفتاری مرتبط

1. Sattar et al.

2. Khalaf & Alajani

هستند و افرادی که مبلغی بالغ بر ۲۰۰۰۰ درهم سرمایه‌گذاری می‌کنند، دچار سوگیری‌های رفتاری می‌شوند و اطلاعات موجود در بازار منجر به کارایی بازار می‌شود. کائو و همکاران^۱ (۲۰۲۱) در یک مطالعه موردی در بازار سهم ویتنام، عوامل رفتاری بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران فردی و عملکرد سرمایه‌گذاری را بررسی کردند. نتایج نشان داد که رفتار اکتشافی، چشم‌انداز، بازار و رفتار گله‌ای بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری تأثیر معنادار مثبت دارد. کمالاساری و همکاران (۲۰۲۲) بیش واکنشی بازار، احساسات سرمایه‌گذاران و تصمیمات سرمایه‌گذاری را در بازارهای نوظهور مورد بررسی قرار دادند. آنها بیان کردند که اعتماد به نفس بیش از اندازه و سویه‌نمایی از جمله عواملی هستند که می‌توانند تصمیمات سرمایه‌گذاری را تحت الشعاع قرار دهند. احمد و وو^۲ (۲۰۲۳) به بررسی مکانیسمی که رفتار گله‌ای بر کارایی بازار، تصمیمات سرمایه‌گذاری و عملکرد سرمایه‌گذاران فردی فعال در بورس اوراق بهادار پاکستان، را توضیح دهد، پرداختند. نتایج این مطالعه بیانگر این است که رفتار گله‌ای تأثیر منفی چشمگیری بر کارایی بازار و عملکرد سرمایه‌گذاری درک شده دارد، در حالی که تأثیر مثبتی بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران فردی دارد. پادماواتی و همکاران^۳ (۲۰۲۴) به بررسی تأثیر احساسات و غیرمنطقی بودن بر تصمیم‌گیری مالی پرداختند. این مطالعه تأثیر سوگیری‌ها، احساسات و خطاهای شناختی بر رفتار انسان را نشان داد و خطاهای شناختی خاصی مانند سوگیری لنگری، اعتماد به نفس بیش از حد و گریز از ضرر را برجسته کرد. اصل باغ و همکاران (۲۰۲۴) با تمرکز بر دیدگاه علوم اعصاب، قصد دارد تأثیر سه عامل، یعنی تجربه شخصی، شخصیت و رنگ، را بر فرآیند تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بازارهای سهام بررسی کردند. تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد که تغییر رنگ اعداد در محیط معاملات شبیه‌سازی شده بر احساسات و واکنش‌های سرمایه‌گذاران تأثیر می‌گذارد. حبیب‌اله^۴ (۲۰۲۵) به بررسی رابطه بین هوش هیجانی و ادراک ریسک در تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری در بازار ارزهای دیجیتال از طریق یک بررسی سیستماتیک پرداخت. نتایج نشان داد که افراد با هوش هیجانی بالا تمایل به درک ریسک منطقی‌تری دارند که منجر به تصمیمات سرمایه‌گذاری عاقلانه‌تری می‌شود. هارسون^۵ (۲۰۲۵) به بررسی تجربیات زیسته سرمایه‌گذارانی که با عدم قطعیت بازار

1. Cao et al.

2. Ahmad & Wu

3. Padmavathy

4. Habibulloh

5. Harsono

روبرو هستند و بررسی عوامل روانشناختی و عاطفی مؤثر بر انتخاب‌های سرمایه‌گذاری آنها، پرداختند. یافته‌ها سه موضوع کلیدی را نشان می‌دهد: (۱) تأثیر فراگیر ترس از ضرر، که اغلب منجر به تصمیم‌گیری محافظه‌کارانه مانند نقد کردن دارایی‌ها یا تخصیص مجدد به سرمایه‌گذاری‌های «امن‌تر» می‌شود؛ (۲) نقش خوش‌بینی، به‌ویژه در میان سرمایه‌گذارانی که تحمل ریسک بالاتری دارند، که با وجود رکود بازار، انعطاف‌پذیری و استراتژی‌های بلندمدت را تقویت می‌کند؛ و (۳) تعامل پویا بین سوگیری‌های شناختی، مانند اعتماد به نفس بیش از حد یا لنگر انداختن، و واکنش‌های عاطفی، که تنظیمات سرمایه‌گذاری در زمان واقعی را شکل می‌دهند.

با توجه به ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش‌های مطالعه شده، می‌توان بیان کرد که مطالعه جامع و کاملی از تاثیر مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم‌گیری مالی پایدار صورت نگرفته است. از این رو در این پژوهش با تمرکز بر عوامل استخراج شده از ادبیات موضوع و همچنین مصاحبه‌های عمیق با استفاده از روش ترکیبی کیفی-کمی به بررسی مدیریت رفتار هیجانی (آگاهی، استقلال عمل، بازارگردانی، نداشتن هیجانات، حل مسئله صحیح و ابزار بیمه) بر تصمیم‌گیری مالی پایدار (جمع‌آوری اطلاعات، انتخاب از بین گزینه‌های درست، ارزیابی درست و توجه به روحیات فرد) با استفاده از معادلات ساختاری پرداخته شده است تا ضریب تاثیر و اهمیت هر یک از این عوامل به درستی شناسایی و در تعیین راهبردها و پیشنهادها استفاده شد.

روش‌شناسی پژوهش

مقاله حاضر از نوع پژوهش کاربردی-توسعه‌ای است که هدف آن بررسی تاثیر مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم‌گیری مالی پایدار است. در این پژوهش از روش‌های مطالعه کتابخانه‌ای و بررسی اسناد و محتوای مطالب و نیز روش‌های میدانی نظیر پرسشنامه و مصاحبه برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده می‌شود، از نظر جمع‌آوری اطلاعات از نوع توصیفی - تحلیلی و پیمایشی است. همچنین از آنجایی که با توجه به روش خاص گردآوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها این پژوهش از دو مرحله کیفی و کمی تشکیل شده است، بنابراین ماهیت پژوهش جزء پژوهش‌های ترکیبی است. درنهایت نیز پژوهش از نظر استدلال از نوع استقرایی (میدانی) است.

در مرحله کیفی تحقیق با استفاده از بررسی ادبیات موضوعی و مصاحبه با مدیران، اعضای هیئت علمی و کارشناسان سازمان بورس اوراق بهادار، شاخص های دو متغیر اصلی پژوهش یعنی مدیریت رفتار هیجانی و تصمیم مالی پایدار شناسایی می شود. در مرحله کمی پژوهش نیز به بررسی تاثیرگذاری الگوی مدیریت رفتار هیجانی بر اساس شاخص های بدست آمده بر تصمیم مالی پایدار پرداخته می شود.

ابزار جمع آوری اطلاعات

یکی از اصلی ترین بخش های هر تصمیم گیری را جمع آوری داده ها و اطلاعات تشکیل می دهد. چنانچه این کار به شکل منظم و صحیح صورت پذیرد، کار تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری از داده ها با سرعت و دقت خوبی انجام خواهد شد. در این مقاله برای جمع آوری داده ها و اطلاعات از دو روش کتابخانه ای و میدانی استفاده شده است. بدین صورت که در مرحله اول تحقیق که هدف شناسایی شاخص های مدیریت رفتار هیجانی و تصمیم مالی پایدار است، به منظور تبیین جایگاه نظری پژوهش، گردآوری اطلاعات با استفاده از روش مطالعات کتابخانه ای و اسنادی (کتاب و مقالات انگلیسی و فارسی، پایان نامه ها و سایت های معتبر، داده های موجود در اسناد و مدارک سازمانی و ...) صورت می گیرد. در مرحله دوم برای استخراج شاخص های مدیریت رفتار هیجانی و تصمیم مالی پایدار از ابزار مصاحبه استفاده می شود. در واقع اطلاعات به دست آمده از مرحله قبل، پژوهشگر را وارد مرحله طراحی پروتکل و پرسش های مصاحبه برای گردآوری اطلاعات و داده های مورد نظر می کند. ماهیت روش پژوهش در این مرحله، باعث شده تا از ابزارهای مصاحبه عمیق استفاده شود. در مصاحبه عمیق که مصاحبه نیمه ساختارمند نیز نامیده می شود، هدف این است که گفت و گوها به صورت باز انجام شود و به مصاحبه شوندگان اجازه داده شود که عقاید و افکارشان را در ارتباط با موضوع پژوهش بیان کنند. بدین ترتیب در مصاحبه های نیمه ساختارمند اجازه می دهند که تغییرات و آزادی بیشتری بین مصاحبه کننده و مصاحبه شونده صورت گیرد. در نهایت نیز در مرحله سوم پژوهش که هدف بررسی تاثیرگذاری الگوی مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم مالی پایدار است، از ابزار پرسشنامه برای گردآوری اطلاعات و داده های مورد نیاز استفاده می شود. ابزار گردآوری داده ها در این مرحله، پرسشنامه محقق ساخته است.

جامعه و نمونه آماری

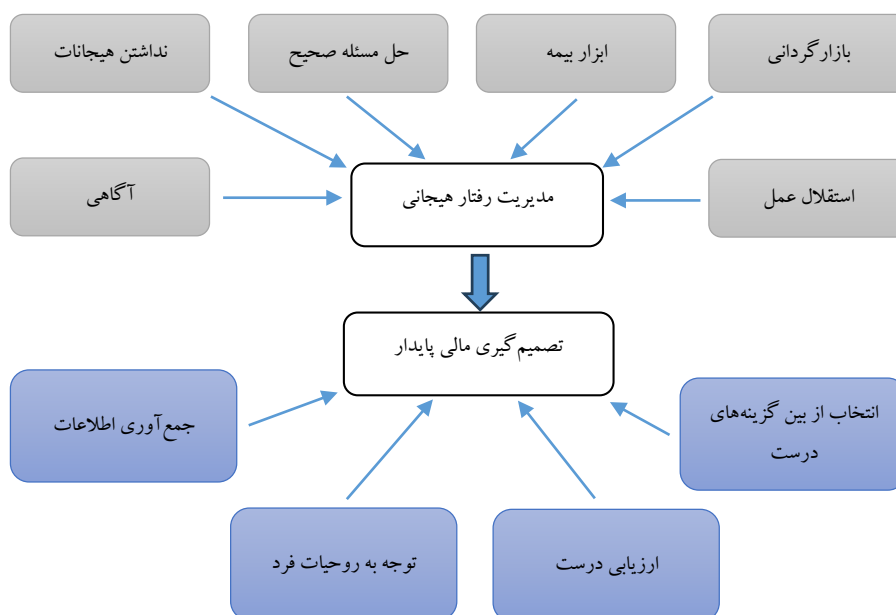
از آنجایی که هدف مقاله حاضر بررسی تاثیر گذاری الگوی مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم مالی پایدار است، جامعه آماری پژوهش در مرحله کیفی شامل مدیران، اعضای هیئت علمی و کارشناسان سازمان بورس اوراق بهادار است. با توجه به ماهیت روش پژوهش تحلیل محتوای کیفی، در مرحله اول پژوهش حاضر حجم نمونه از پیش تعیین نمی‌شود و نمی‌تواند از آغاز مطالعه به طور تفصیلی برنامه‌ریزی شود، بلکه در ابتدا با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، افرادی برای نمونه انتخاب می‌شوند که برای ارائه اطلاعات مورد نیاز در بهترین موقعیت قرار دارند. بدین منظور طیفی از جامعه آماری را از طریق «مصاحبه و پرسشنامه» مخاطب قرار داده و سپس با استفاده از نمونه‌گیری نظری تا مرحله اشباع نظری ادامه می‌دهیم. در روش نمونه‌گیری هدفمند مصاحبه تا زمانی ادامه خواهد داشت که پاسخ‌های نفر آخر با نفر اول یکی شود. به عبارتی دیگر، مصاحبه تا جایی صورت می‌گیرد که پژوهشگر در پاسخ به پرسش‌های به اشباع تئوریک برسد. به گونه‌ای که هر چه به مصاحبه‌های آخر نزدیک‌تر می‌شویم، اطلاعات جدید اضافی مرتبط با موضوع کمتر به چشم می‌خورد و مطالب تکمیل‌کننده‌ای به اجزای تشکیل‌دهنده تئوری افزوده نمی‌شود. در این راستا از روش نمونه‌گیری هدفمند با بیشترین تنوع استفاده می‌شود. جامعه آماری در مرحله کمی پژوهش (بررسی تاثیر گذاری الگوی مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم مالی پایدار)، شامل ۱۲۰ نفر از فعالان بازار سرمایه هستند که به صورت تصادفی طبقه‌بندی شده انتخاب شدند.

روش‌ها و ابزار تجزیه و تحلیل

در این پژوهش به منظور بیان توصیفی داده‌ها از روش آمار توصیفی شامل شاخص‌های پراکندگی و شاخص‌های مرکزی (به کمک نرم‌افزار SPSS) و جهت تحلیل داده‌های کیفی به دست آمده از مرحله اول و مصاحبه با خبرگان، از روش تحلیل محتوا (به کمک نرم‌افزار MAXQDA) است. در نهایت نیز آمارهای استنباطی آزمون تی استیودنت تک نمونه (T-test)، تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA)، آلفای کرونباخ برای پایایی گویه‌های پرسشنامه و تحلیل عاملی تأییدی در نرم‌افزار SPSS و PLS-Smart برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین شاخص‌های اصلی استفاده شده است.

مدل مفهومی پژوهش

بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و تحلیل تماتیک صورت گرفته، ۶ شاخص اصلی (آگاهی، استقلال عمل، بازارگردانی، نداشتن هیجانات، حل مسئله صحیح و ابزار بیمه) برای مدیریت رفتار هیجانی و ۴ شاخص اصلی (جمع‌آوری اطلاعات، انتخاب از بین گزینه‌های درست، ارزیابی درست و توجه به روحیات فرد) برای تصمیم‌گیری مالی پایدار بدست آمد. از این رو مدل مفهومی پژوهش به شرح شکل ۱ حاصل شده است.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

برای جمع‌آوری اطلاعات از دو پرسشنامه سنجش مدیریت رفتار هیجانی و سنجش تصمیم‌گیری مالی پایدار پژوهشگر ساخته استفاده شده است. پرسشنامه مورد استفاده دارای طیف لیکرت بوده و روایی آن توسط سه تن از خبرگان موضوع مورد بررسی و تایید قرار گرفته است همچنین برای بررسی پایایی پرسشنامه از آلفای کرونباخ استفاده شده است که نتایج آن به در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. نتایج آلفای کرونباخ

پرسشنامه	گویه	ضریب آلفای کرونباخ
مدیریت رفتار هیجانی	۲۴	۰/۸۹
تصمیم‌گیری مالی پایدار	۳۹	۰/۸۸

بر اساس جدول بالا پایایی توسط آلفای کرونباخ مورد تایید است. میزان بالاتر از ۰/۷ برای آلفای کرونباخ بیانگر پایایی مدل است که میزان این ضریب برای مدل معرفی شده به میزان ۰/۸۹ و ۰/۸۸ است که بیانگر آن است که مدل از پایایی بالایی برخوردار است.

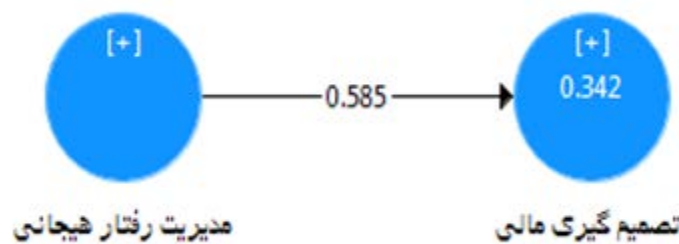
یافته‌های پژوهش

در این بخش آمارهای توصیفی و استنباطی مورد بررسی قرار گرفته است. ابتدا آمارهای توصیفی با استفاده از شاخص‌های فراوانی، درصد فراوانی و درصد تجمعی فراوانی ارائه شده است. سپس در مرحله بعدی آمارهای استنباطی مربوط به مدل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه از نرم افزار SPSS و PLS-Smart استفاده شده است. جدول ۲ توزیع فراوانی متغیرهای جنسیت، سطح تحصیلات و سابقه کار را برای ۱۲۰ نفر از تکمیل کنندگان پرسشنامه نشان می‌دهد.

جدول ۲. توزیع فراوانی متغیر جنسیت، سطح تحصیلات و سابقه کار افراد پاسخ دهنده

متغیر	شرح	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی فراوانی
جنسیت	مرد	۱۰۳	۸۵/۸۳	۸۵/۸۳
	زن	۱۷	۱۴/۱۷	۱۰۰/۰۰
سطح تحصیلات	کاردانی	۱۶	۱۳/۳۳	۱۳/۳۳
	کارشناسی	۵۱	۴۲/۵۰	۵۵/۸۳
	کارشناسی ارشد	۳۸	۳۱/۶۷	۸۷/۵۰
	دکتری	۱۵	۱۲/۵۰	۱۰۰/۰۰
سابقه کار	کمتر از ۱۰ سال	۲۴	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰
	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	۶۸	۵۶/۶۷	۷۶/۶۷
	بیشتر از ۲۰ سال	۲۸	۲۳/۳۳	۱۰۰/۰۰

جدول ۲ نشان می‌دهد که ۸۵/۸۳ درصد از پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه مرد، ۴۲/۵۰ درصد از پاسخ‌دهندگان دارای مدرک کارشناسی و ۵۶/۶۷ درصد از پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه دارای سابقه کار بین ۱۰ تا ۲۰ سال بوده‌اند. در بخش آماری، مدل ساختاری به دست آمده بعد از تجزیه و تحلیل نرم افزاری و آماری به صورت شکل ۲ بدست آمده است.



شکل ۲. مدل ساختاری

همانطور که در شکل ۲ دیده می‌شود مدیریت رفتار هیجانی به میزان ۰/۵۸۵ بر تصمیم‌گیری مالی پایدار تاثیر مثبت دارد. برای اینکه معناداری ضریب به دست آمده را مورد ارزیابی قرار دهیم از آزمون t استفاده شده است. در این آزمون مقدار آماره T برابر با ۱۱/۲۹ و مقدار آماره P برابر با ۰/۰۰۰ بدست آمده است. این موضوع نشان می‌دهد که معناداری ضرایب مورد تایید بوده و فرضیه پژوهش مبنی بر اینکه مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم‌گیری مالی پایدار دارای تاثیر مثبت است از نظر آماری مورد تایید قرار می‌گیرد. در جدول ۳ نیز نتایج تحلیل عاملی تاییدی برای شاخص‌های مدیریت رفتار هیجانی و تصمیم‌گیری مالی پایدار ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل عاملی تاییدی برای شاخص‌های مدل

مضامین پایه	مضامین فرعی	ضریب مسیر	آماره T	آماره P
مدیریت رفتار	آگاهی	۰/۹۰	۵/۷۵	۰/۰۰۱
	نداشتن هیجانات	۰/۶۶	۲/۱۷	۰/۰۲۹
	حل مسئله صحیح	۱/۲۲	۶/۱۳	۰/۰۰۱

مضامین پایه	مضامین فرعی	ضریب مسیر	آماره T	آماره P
	ابزار بیمه	۰/۱۰	۲/۱۱	۰/۰۳۴
	بازارگردانی	۰/۸۶	۶/۷۱	۰/۰۰۱
	استقلال عمل	۰/۳۴	۶/۹۴	۰/۰۰۱
تصمیم‌گیری مالی	جمع‌آوری اطلاعات	۰/۴۵	۱۴/۱۲	۰/۰۰۰
	توجه به روحیات فرد	۰/۳۴	۷/۶۱	۰/۰۰۰
	ارزیابی درست	۰/۸۱	۲/۱۱	۰/۰۳۴
	انتخاب از بین گزینه‌های درست	۰/۲۷	۱۵/۱۸	۰/۰۰۰

از آنجایی که آماره t مربوط به بارهای عاملی بالاتر از ۱/۹۶ است، تمامی بارهای عاملی از نظر آماری معنادار است. برای بررسی نیکویی برازش مدل از شاخص فورنر-لاکر، Q^2 و R استفاده شده است که نتایج تمامی این آزمون‌ها در جدول‌های ۴ و ۵ ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون فورنر لاکر و Q^2

تصمیم‌گیری مالی	مدیریت رفتار هیجانی	Q2
۰/۴۷	–	۰/۱۷۶
۰/۵۸۵	۰/۵۵۲	۰/۲۴۴

جدول ۵. نتایج شاخص R

مدل	R^2	R^2 تعدیل شده
مدیریت رفتار هیجانی ← تصمیم‌گیری مالی	۰/۳۴	۰/۳۳

نتایج بالا بیانگر برازش مناسب و قابل قبول مدل است. میزان R که نشانگر توضیح دهنده مدل است بیانگر این می‌باشد که مدل برازش شده از توضیح دهنده‌گی متوسطی برخوردار بوده که در داده‌های کیفی و مقطعی نتیجه مناسبی است. ضرایب فورنر لاکر که از دیگر شاخص‌های

اندازه‌گیری کیفیت مدل تخمین زده شده هستند، نیکویی برازش مدل معرفی شده را تایید می‌کند. همچنین مقادیر بالاتر از ۰/۱۵ برای Q^2 نیز بیانگر این است که مدل از کیفیت متوسط رو به بالا برخوردار است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به بررسی تاثیر مدیریت رفتار هیجانی بر تصمیم‌گیری مالی سرمایه‌گذاران بازار سرمایه در ایران پرداخت. به این منظور از روش تحلیل مدل ساختاری با استفاده از نرم افزار SPSS و PLS-Smart بهره گرفته شده است. در این راستا تعداد ۱۲۰ نفر از فعالان بازار سرمایه به صورت تصادفی طبقه‌بندی شده انتخاب شده و بعد از تکمیل پرسشنامه اطلاعات به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج به دست آمده فرضیه پژوهش مبنی بر این که مدیریت رفتار هیجانی تاثیر مثبتی بر تصمیم‌گیری مالی پایدار سرمایه‌گذاران دارد را تایید کرده و میزان این تاثیر در نمونه مورد بررسی در این پژوهش به میزان ۰/۵۸۵ استخراج شد. بررسی ضرایب مسیر و معناداری شاخص‌های نیز نشان داد که کلیه شاخص‌ها دارای معناداری بوده و تاثیر آنها بر مدل وجود دارد.

بنابراین براساس نظر نمونه مورد بررسی و نتایج آماری به دست آمده اگر به مدیریت رفتارهای هیجانی از طریق افزایش آگاهی سرمایه‌گذاران و گسترده‌تر کردن بازارگردانی‌های بازار سرمایه پرداخته شود می‌توان شاهد افزایش تصمیمات سرمایه‌گذاری پایدار در بازار سرمایه شد که منافع اقتصادی هم برای خود سرمایه‌گذاران و هم در سطح کلان برای کل جامعه دارد. همچنین اگر ابزارهای بیمه سهام گسترده‌تر شده و و حل مسئله درست و استقلال عمل به سرمایه‌گذاران آموزش داده شود نیز می‌توان شاهد افزایش تصمیمات درست در سرمایه‌گذاری بود که میزان رفتارهای هیجانی کنترل شده و از ضررهای مالی جلوگیری می‌شود.

ضمیمه

در جدول ۶ و ۷ به ترتیب پرسشنامه‌های مرتبط با موضوع ارائه شده است.

جدول ۶. گویه‌های مربوط به تصمیم‌گیری مالی پایدار

میزان موافقت و مخالفت					گویه‌های تصمیم‌گیری مالی
کاملاً موافق	موافق	نظری ندارم	مخالف	کاملاً مخالف	
					قبل از تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری در هر ابزاری در بازار سرمایه ابتدا اطلاعات مختلف مالی، اقتصادی و زیست محیطی را بررسی می‌کنم.
					قبل از تصمیم‌گیری به شناسایی و تحلیل اختلاف بین وضعیت فعلی و وضعیت مورد نظر می‌پردازم.
					سعی می‌کنم تمام اطلاعات مربوط به هدف، موقعیت‌ها، شرایط قابل قبول، راه حل‌های آینده، محدودیت‌ها و سایر داده‌های لازم برای یافتن راه حل را شناسایی کنم.
					قبل از تصمیم‌گیری، مقدار چشمگیری از داده‌ها را پردازش کرده و آن را به طور ذهنی بازنمایی می‌کنم.
					قبل از تصمیم‌گیری به محقق کردن کاهش شکاف بین یک نقطه شروع و نقطه هدف مورد نظر می‌اندیشم.
					قبل از تصمیم‌گیری به بررسی منطقه مشکل به روشی سیستماتیک می‌پردازم.
					قبل از تصمیم‌گیری در مورد راه حل‌هایی که به بودجه خاصی نیاز دارند برنامه ریزی‌های لازم را انجام می‌دهم.
					قبل از تصمیم‌گیری، میزان ریسکی که در یک شرایط خاص قابل قبول است را مشخص می‌کنم.
					تمایل دارم هنگام خرید کالاهای کم ارزش تر ریسک بالاتری را قبول کنم.
					در هنگام گران بودن کالاهای خریداری شده ریسک کمتری را قبول می‌کنم.
					قادر به تشخیص اینکه کجا را جستجو کنم و کدام داده مفید است و کدام یک نیستند هستم.
					می‌دانم منابع اطلاعات از کجا هستند و می‌توانم بین داده‌های مربوط و غیر مرتبط تمایز قائل شوم.
					فقط به دنبال داده‌های لازم می‌گردم.
					سعی می‌کنم مراحل عمل را در فضای ذهن تجسم کرده (مدل سازی) و تصمیم بگیرم.
					در صورت لزوم، تکنیک شبیه سازی به کار می‌گیرم یعنی از همبستگی‌های موجود در یک زمینه برای حل مشکلات در حوزه دیگر استفاده می‌کنم.
					اطلاعاتی که قبلاً در مورد آنها آموخته‌ام را به یاد می‌آورم.

میزان موافقت و مخالفت					گویه‌های تصمیم‌گیری مالی
کاملاً موافق	موافق	نظری ندارم	مخالفت	کاملاً مخالف	
					با توجه به تخصصی که دارم و همچنین میزان اطلاعات جمع‌آوری شده در این زمینه، استراتژی‌هایی را به کار می‌برم که بهتر از دیگران قادر به کنار آمدن با مشکلات خاص این حوزه هستم.
					از بین از بین گزینه‌هایی دست به انتخاب می‌زنم که قبلاً به عنوان آماده و قابل دسترس تعریف شده بودند.
					گزینه‌ای را انتخاب می‌کنم که در مقایسه با سایر گزینه‌ها بیشتر مورد پسند، منطقی و به طور ذهنی قابل اعتمادتر باشند.
					علیرغم بررسی‌های بسیاری که برای تصمیم‌گیری انجام می‌دهم معمولاً خودم را به گزینه‌های تعریف شده قبلی محدود می‌کنم.
					سعی می‌کنم تصمیمات منطقی گرفته و برای حداکثر کردن بازده مورد انتظار خود تلاش می‌کنم.
					علاوه بر گزینه‌های موجود برای انتخاب سعی می‌کنم گزینه‌های جدیدی هم بسازم.
					تفسیر و دانش خودم را از حقایق شناخته شده تغییر می‌دهم.
					با بکارگیری دانشی که در این زمینه دارم تصمیم می‌گیرم.
					برای اخذ تصمیم به ارزیابی اطلاعات جمع‌آوری شده می‌پردازم.
					در ارزیابی اطلاعات به طور موثر از تفکر، استدلال و حافظه عملکردی استفاده می‌کنم.
					داده‌های مربوطه را از اطلاعات غیر مرتبط جدا می‌کنم.
					در جداسازی داده‌های مربوطه از اطلاعات غیر مرتبط، فرایندهای شناختی، تجربه و محتوا از جمله عوامل تعیین‌کننده محسوب می‌شوند.
					فرایندهای شناختی از طریق پیش‌بینی و تصور عواقب انتخاب انجام شده، از طریق توانایی بهره‌گیری از بازخورد و همچنین از طریق سیاست تصمیم‌گیری کلی بر تصمیم‌گیری موثر است.
					عوامل دیگری مانند احساسات بر عملکردهای شناختی موثر بوده و نهایتاً بر تصمیم‌گیری تأثیر می‌گذارد.
					با حذف برخی جنبه‌ها جهت کاهش فرصت‌های سرمایه‌گذاری در دسترس و دستیابی به یک اندازه قابل مدیریت تصمیم می‌گیرم.
					هنگام تصمیم‌گیری به ارزیابی ریسک مرتبط با گزینه‌های منفرد می‌پردازم.
					هنگام تصمیم‌گیری به ارزیابی خطر و اقدامات جایگزین می‌پردازم.

جدول ۷. گویه‌های مربوط به مدیریت رفتار هیجانی

میزان موافقت و مخالفت					گویه‌های مدیریت رفتار هیجانی
کاملاً موافق	موافق	نظری ندارم	مخالف	کاملاً مخالف	
					قبل از تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری در هر ابزاری در بازار سرمایه ابتدا اطلاعات مختلف مالی، اقتصادی و زیست محیطی را بررسی می‌کنم.
					در انجام سرمایه‌گذاری به سطوح بالای فعالیت تجاری بیش از حد اعتماد می‌کنم.
					توانایی‌های خودم در پیش‌بینی سود حاصل از سرمایه‌گذاری اعتماد دارم.
					ترجیح می‌دهم با بررسی‌های خودم موقعیت‌های سرمایه‌گذاری موجود را رتبه‌بندی کنم تا اینکه براساس جو بازار و فشار نظر اطرافیان تصمیم‌گیری
					در صورت لزوم از انجام معاملات پرخطر یا سفته‌بازی امتناع نمی‌کنم.
					در منطقه سود ریسک پذیر هستم.
					در شرایطی که حاشیه امنیت بیشتری احساس کنم ریسک‌پذیرتر می‌شوم.
					سعی می‌کنم در شرکتی آشنا و قابل درک سرمایه‌گذاری نمایم.
					نگران واکنش رقبا در سرمایه‌گذاری هستم.
					به هنگام سرمایه‌گذاری، سطح بالایی از تنش، دلهره و احتیاط را تجربه می‌کنم.
					موقعی که اضطراب ندارم با ذهن باز بهتر می‌توانم روند تغییرات سهام را پیش‌بینی کنم.
					برای اینکه دچار اشتباه نشوم نسبت به صف‌های خرید و فروش و حرکت توده وار آن‌ها به دنبال سرمایه‌گذاری عمل می‌کنم که گمان می‌برم آن‌ها حتماً بر اساس اطلاعاتی خاص و دلیلی منطقی عمل می‌کنند.
					حتی با وجود عدم تغییر احتمال یک پیامد به طور فزاینده‌ای انتظار دارم پیامد متناقض به وقوع بپیوندد.
					هنگام تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری سعی می‌کنم گزینه‌های برنده به فروش برسانم تا هرچه زودتر از آنها خلاص شوم.

میزان موافقت و مخالفت					گویه‌های مدیریت رفتار هیجانی
کاملاً موافق	موافق	فقطی ندارم	مخالف	کاملاً مخالف	
					هنگام تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری، گزینه‌های بازنده را نگه می‌دارم.
					در سرمایه‌گذاری، رفتار تحلیل‌گری در اولویت دوم قرار دارد.
					هنگام مواجهه اولیه با موضوعات متفاوت به برخی ویژگی‌های خاص در انتخاب توجه دارم.
					هنگام تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری همسو با تمایل عمومی افراد به یک ویژگی یا بخشی از اطلاعات اتکای بیش از حد دارم.
					به توانایی‌های خودم و یا وقوع شرایط مورد انتظار، اطمینان کامل دارم.
					هنگام تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری کسب مطلوبیت حال برایم اهمیت بیشتری دارد تا آینده.
					از طریق گروه بندی امتیاز در مجموعه‌ای از حساب‌های ذهنی به کدگذاری، طبقه بندی و ارزیابی پیامدهای اقتصادی می‌پردازم.
					بر اساس نحوه (شکل) ارائه یک موقعیت خاص، واکنش‌های متفاوتی دارم.
					سعی می‌کنم در دارایی‌های آشنا سرمایه‌گذاری نمایم.
					هنگام تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری وزن بیشتری به اطلاعات اولیه ذهنی اختصاص می‌دهم.
					هنگام تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری وزن بیشتری به اطلاعات جدید اختصاص می‌دهم.
					نسبت به شرایط و موقعیت‌های مبهم تردید داشته و از آنها اجتناب می‌کنم.
					برای دارایی‌های در تملک خود نسبت به دارایی‌های مشابه در تملک دیگران ارزش بیشتری تخصیص می‌دهم.
					موردی که کمترین تغییر در مقایسه با وضعیت کنونی ایجاد کند را انتخاب می‌کنم.
					حفظ یا دستیابی به یک تصویر مثبت از خود اهمیت زیادی برایم دارد.
					فکر می‌کنم نتایج موفق تصمیمات اخذ شده مربوط به اقدامات خودم است.
					فکر می‌کنم نتایج موفق تصمیمات اخذ شده مربوط به عوامل بیرونی است.

میزان موافقت و مخالفت					گویه‌های مدیریت رفتار هیجانی
کاملاً موافق	موافق	فقطی ندارم	مخالف	کاملاً مخالف	
					هنگام تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری بر این باور هستم که حوادث آینده احتمالاً بیشتر مثبت باشند.
					بعد از انتخاب بد یا حداقل نامطلوب احساس پشیمانی می‌کنم.
					هنگام تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری، ایده‌های متضاد با عقایدم را نمی‌پذیرم.
					انتظار دارم همیشه و در هر شرایطی بیش از دیگران موفقیت کسب کنم.
					نسبت به شرایط و موقعیت‌های زیانده احتمالی تردید می‌کنم و سعی در اجتناب از آن‌ها دارم.

References

- Adibi, A; Etemadi, H; & Sepasi, S. (2024). Investors' Judgment and Decision making Model Based on Accounting Information. *Journal of Securities and Exchange*, 17(65), 29-68. (In Persian).
- Aghababaei, M. E; & Khademi, S. (2019). Factors affecting personal financial management behaviors–The case of Iranian youth. *Journal of financial management strategy*, 7(24), 123-143. (In Persian)
- Ahmad, M; & Wu, Q. (2023). Does herding behavior matter in investment management and perceived market efficiency? Evidence from an emerging market. *Management Decision*, 60(8), 2148-2173.
- AsleBagh, P; Naeini, A. B; & Moeeni, M. (2024). Investigating the effect of three different factors including experience, personality and color on the decision-making process in stock markets using EEG. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 109, 102163.
- Bahaghighat, E; & Esmaeil, Z. M. A. (2021). The Effect of Investors' Emotional Behavior with the Moderating Role of Public Confidence in Stock Prices. *Financial accounting and auditing research*, 13(51), 21-40. (In Persian)
- Cao, M. M; Nguyen, N. T; & Tran, T. T. (2021). Behavioral factors on individual investors' decision making and investment performance: A survey from the Vietnam Stock Market. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(3), 845-853.
- Damasio, A. (2005). The neurobiological grounding of human values. In *Neurobiology of human values* (pp. 47-56). *Springer Berlin Heidelberg*.
- Dehghan Benaraki, S. S; Amini Sabegh, Z; & Sadeh, E. (2021). The role of emotional behaviors in stock price fluctuations of tehran stock exchange and securities organization. *Business Management Quarterly*, 12(45), 53-73. (In Persian)
- Foоек, A. M. L; Ghanbari, H; Sadjadi, S. J; & Mohammadi, E. (2024). Behavioral Finance biases: A Comprehensive Review on regret approach studies in portfolio optimization. *International journal of industrial engineering*, 35(1), 1-23.
- Fooladi, A; Esfahani, S. T; & Abadi, H. E. M. (2022). The Impact of Behavioral Financial Characteristics on Investment Decisions by Emphasizing the Mediating Role of Individual and General Characteristics of Investors in Tehran Stock Exchange. *Financial and behavioral research in accounting*, 1(3), 89-114.
- Habibulloh, N. (2025). The Role of Emotional Intelligence in Risk Perception of Financial Market Players: A Systematic Review. *International Journal of Educational and Life Sciences*, 3(4), 2059-2072.
- Harsono, P. H. P. (2025). The Investor's Uncertainty Experience in Facing Financial Market Volatility: A Subjective Perspective on Investment Decision-Making Amid Global Economic. *Finanomics: Journal of Economic and Financial Studies*, 1(1), 38-47.
- Hassas Yeganeh, Y; Ebrahimi Sarv Olia, M. H; Ghazi Nouri, S. S; & Afkhami, A. (2019). Angel Investors: Examining Behavioral Finance Factors Influencing Investment Selection. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 12(43), 41-58. (In Persian)
- Hemati, D; Esmayeezadeh, A; & kordlouie, H. (2023). Stock Price Synchronicity and Herd Behavior of Decision on the Capital Market: Testing Moderating

- Role of Institutional Shareholders. *Journal of Investment Knowledge*, 12(48), 171-192. (In Persian)
- Hosseini, Y; Jamshidinavid, B; Kheirollahi, F; & Rasooliazad, M. (2024). Psychological and effective symptoms among Pompian's behavioral investor types in Tehran stock Exchange. *Consumer Behavior Studies Journal*, 10(4), 206-219. (In Persian)
- Kakaei, H; Mohammadian, A; Abbasi, P; & Momeni, M. (2021). Investigating the Relationship between Individual Factors and Financial Behaviors of Iran Stock Exchange Investors. *Quarterly Journal of Modern Research Approaches in Management and Accounting*, 5(54), 126-135. (In Persian)
- Khalaf, B. A; & Alajani, S. (2021). An Empirical Investigation of the Behavior of Investors in the Dubai Financial Market (DFM). *Transnational Marketing Journal*, 9(1), 55-62.
- Khosravani, A; Talebnia, G; & Saraf, F. (2021). Provide a model to identify human and social factors affecting the behavior of investors in the Iranian capital market. *Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge*, 10(39), 249-266. (In Persian)
- Komalasari, P. T; Asri, M; Purwanto, B. M; & Setiyono, B. (2022). Herding behaviour in the capital market: what do we know and what is next? *Management Review Quarterly*, 72(3), 745-787.
- Mousavi Shiri, M; Karimi, Z; & Ghadrzan, E. (2022). Investigating Investors' Mass Behavior in Tehran Stock Exchange: Evidence of Interest Rate and Exchange Rate Fluctuations. *Journal of Securities Exchange*, 15(59), 25-50. (In Persian)
- Nayebmohseni, S; Khalifehsultani, S. A; & Hejazi, R. (2022). Developing a Behavioral Model of Individual Investors' Decision-making in the Iranian Capital Market. *Financial Research Journal*, 23(4), 625-652. (In Persian)
- Osoolian, M; Hasannejad, M; Sadeghi Sharif, S. J; & Hamzenejadi, Y. (2021). Intuitive Thinking, Behavioral Biases and Performance of Professional Investors in Tehran Stock Exchange. *Financial Research Journal*, 23(1), 17-39. (In Persian)
- Padmavathy, M. (2024). Behavioral finance and stock market anomalies: exploring psychological factors influencing investment decisions. *Shanlax International Journal of Management*, 11, 191-97.
- Salami, M; Shaghaghi, M. E; & Fard, S. M. (2021). Investigating the Effect of Personality Traits and Individual Motivation on the Tendency of Investors' Herd Behavior with the Moderating Role of Experience and Financial Knowledge in Tehran Stock Exchange. *Financial and behavioral researches in accounting*, 1(2), 1-20. (In Persian)
- Samadi, A; Sohrabi, R; Rezaei, E; & Maghsoud, N. (2022). Investigating the Effect of Emotional Intelligence on Financial Decision Making with the Mediating Role of Investors' Mood in the Stock Market. 4(1), 1-22. (In Persian)
- Sattar, M. A; Toseef, M; & Sattar, M. F. (2020). Behavioral finance biases in investment decision making. *International Journal of Accounting, Finance and Risk Management*, 5(2), 69.
- Shahabirad, E; Faghani Makrani, K; & Zabihi, A. (2022). A Model to Identify the Impact of Spiritual Intelligence on Emotional Intelligence and Its Role in Behavioral Bias Control (Based on Halo Error) and Its Role on Investor Decision Making. *Journal of Investment Knowledge*, 11(42), 659-683. (In Persian)

Temperature Changes & the Cost of Equity Capital; Evidence from Tracking Portfolio Approach¹

Maryam Davallou², Maryam Amouei³

Received: 2024/09/22

Accepted: 2025/02/22

Research Paper

Abstract

Temperature fluctuations resulting from climate change can be considered as one of the factors causing uncertainty, causing investors to worry about their assets and leading to an increase in their expected returns. This study aims to investigate the effect of temperature changes on the cost of equity. For this purpose, the risk premium of temperature changes has been calculated we employ the economic tracking portfolio approach and its pricing is examined using Fama-McBeth regression (1973).

We chose a sample with about 170 firms in Tehran Stock exchange in the period of 2000 to 2020. The results show that risk premium of temperature changes is positive and significant and caused a 35% change in the cost of equity, however, this effect did not show an increasing trend over the research period. The results of quantile regression also confirm the mentioned findings.

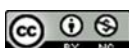
Key Words: Tracking Portfolios, Temperature Change, Cost of Equity Capital, Quantile Regression.

JEL Classification: C31, Q54, G12.

1. doi: 10.22034/JSE.2025.12476.2300

2. Associate Professor, Department of Financial Management and Insurance, Faculty of Management and Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. (Corresponding Author). (m_davallou@sbu.ac.ir).

3. M.Sc. Department of Financial Management, Faculty of Management, Danesh Alborz University, Qazvin, Iran. (Maryamamouei@yahoo.com).



Copyright © 2025 The Authors. Published by Securities and Exchange Organization. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Cite This Article: Davallou, Maryam; Amouei, Maryam; (2025). Temperature Changes & the Cost of Equity Capital; Evidence from Tracking Portfolio Approach. *Quarterly Journal of Securities Exchange*, 18 (70), 77-104. <http://10.22034/JSE.2021.11514.1651>.



سازمان بورس و اوراق بهادار، مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

فصلنامه بورس و اوراق بهادار، سال هجدهم، شماره ۷۰، بهار ۱۴۰۴، صص ۱۰۴-۷۷

تغییرات دما و هزینه حقوق صاحبان سهام؛ شواهدی از رویکرد پرتفوی ردیاب^۱

مریم دولو^۲، مریم عمومی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۴

مقاله پژوهشی

چکیده

نوسانات دمایی حاصل از تغییر اقلیم می‌تواند به عنوان یکی از عوامل عدم اطمینان محسوب شود و سرمایه‌گذار را نسبت به دارایی خود دچار نگرانی کند و سبب افزایش سطح بازده مورد انتظارش شود. این پژوهش بدنبال بررسی اثر تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام است. برای این منظور، صرف ریسک تغییرات دما با استفاده از روش پرتفوی ردیاب محاسبه شده و قیمت‌گذاری آن با استفاده از رگرسیون فاما مک‌بث (۱۹۷۳) بررسی شده است. نتایج پژوهش با ارزیابی ۱۷۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۸ حاکی از این است که صرف ریسک تغییرات دما مثبت و معنادار بوده و سبب تغییر ۰/۳۵ درصدی هزینه حقوق صاحبان سهام شده است، اما این اثرگذاری در طول بازه پژوهش روند افزایشی نداشته است. نتایج رگرسیون چندک نیز یافته‌های بیان شده را تقویت می‌کند.

واژه‌های کلیدی: روش پرتفوی ردیاب، تغییرات دما، هزینه حقوق صاحبان سهام، رگرسیون چندک.

طبقه‌بندی موضوعی: C31, Q54, G12

doi: 10.22034/JSE.2025.12476.2300

۲. دانشیار، گروه مدیریت و حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول).

(m_davallou@sbu.ac.ir)

۳. کارشناسی ارشد، گروه مدیریت و حسابداری، دانشکده مدیریت، دانشگاه دانش البرز، قزوین، ایران.

(Maryamamouei@yahoo.com)

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. ۱۴۰۴. ©. ناشر این مقاله، سازمان بورس و اوراق بهادار است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.

Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license
(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

استناد: دولو، مریم؛ عمومی، مریم؛ (۱۴۰۴). تغییرات دما و هزینه حقوق صاحبان سهام؛ شواهدی از رویکرد پرتفوی ردیاب. *فصلنامه بورس و اوراق بهادار*، ۱۸ (۷۱)، ۱۰۴-۷۷. <https://10.22034/JSE.2025.12431.2269>

مقدمه

گذشت بیش از دو قرن از حاکمیت صنعت بر جوامع باعث شده تغییرات ناگهانی آب و هوا و به تبع آن تغییرات اقلیم به چالشی جهانی مبدل شود. مطالعات جدید انجام شده در خصوص اقتصاد اقلیمی نشان می‌دهد تغییرات دمایی می‌تواند با اثرگذاری بر صنایع و شرکت‌های مختلف و همچنین تحت تأثیر قرار دادن متغیرهای کلان، در سطح خرد و کلان بر اقتصاد اثرگذار باشد. برای مثال فیشر و همکاران (۲۰۱۲)^۱ نشان می‌دهند افزایش دما اثر منفی بر صنعت کشاورزی در ایالات متحده داشته‌است. نتایج گرافز وین و نیدل (۲۰۱۴)^۲ نیز بیانگر این است که افزایش دما، بهره‌وری نیروی کار را کاهش داده‌است. افزایش دما می‌تواند صنعت تفریح و سرگرمی را نیز تحت تأثیر قرار دهد چرا که تمایل به تفریح در فضای بیرون خانه را کاهش می‌دهد (گرافز وین و نیدل، ۲۰۱۴). نتایج دل و همکاران (۲۰۱۲)^۳ نشان می‌دهد افزایش دما نه تنها مقدار GDP بلکه نرخ رشد آن را نیز کاهش می‌دهد (بخصوص در کشورهای در حال توسعه). بالورز و همکاران (۲۰۱۷)^۴، بر اساس نتایج مطالعه دل و همکاران (۲۰۱۴) بیان می‌کنند که تغییرات دما نه تنها بر جریان‌ات نقد بلکه بر نرخ تنزیل نیز اثرگذار است. مطابق اصول حوزه مالی، متغیری که بتواند جریان‌ات نقد و نرخ تنزیل را تحت تأثیر قرار دهد، بر بازده دارایی اثرگذار است. بنابراین اگر نوسانات دما نوعی عدم اطمینان محسوب شود و به صورت سیستماتیک بر جریان‌های نقد تأثیر بگذارد، می‌تواند به عنوان عاملی معنادار، در یک مدل آربیتراژی باشد و سبب تغییر بازده مورد انتظار سرمایه‌گذار شود. با توجه به رابطه مستقیم ریسک و بازده، انتظار می‌رود سرمایه‌گذار به ازای تحمل ریسک تغییرات دما، بازده بالاتری را طلب کند. از آنجا که نرخ بازده مورد انتظار سرمایه‌گذار، هزینه سرمایه ناشر است، بازده مورد انتظار بالاتر سرمایه‌گذار به معنای افزایش هزینه حقوق صاحبان سهام می‌باشد.

برپایه نتایج بالورز و همکاران (۲۰۱۷)^۴، اثر تغییرات دما در همه صنایع یکسان نبوده و صنایعی چون کشاورزی، جنگل‌داری، ماهی‌گیری، شکار و ... که ارتباط مستقیم‌تری با شرایط اقلیمی دارند، در برابر این تغییرات حساسیت و آسیب‌پذیری بیشتری را نیز تجربه می‌کنند.

1. Fisher, Hanemann, Roberts, and Schlenker

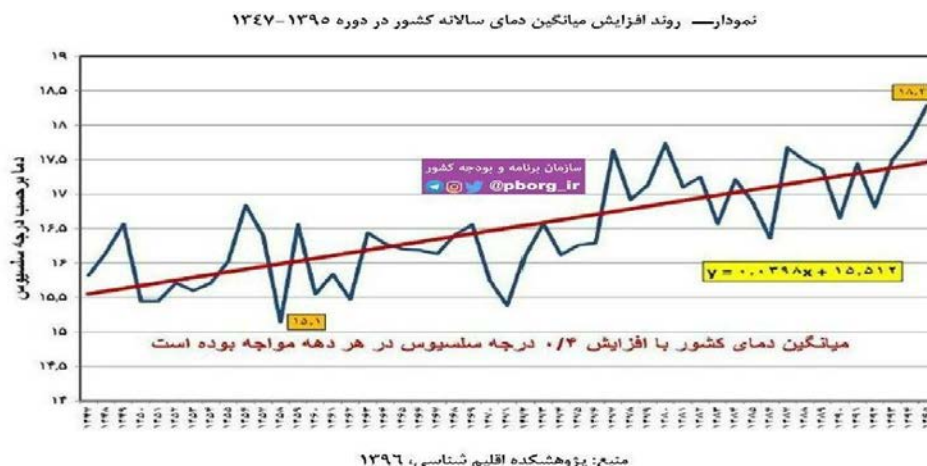
2. GraffZivin and Neidell

3. Dell, Jones and Olken

4. Ronald Balvers, Ding Du, Xiaobing Zhao

به عبارتی می‌توان گفت نوع صنعت در میزان اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام اثرگذار است، چرا که سرمایه‌گذارانی که دارایی خود را از صنایع بیان شده انتخاب می‌کنند، ریسک و نگرانی بیشتر و متعاقباً بازده مورد انتظار بیشتری را مطالبه می‌کنند که منجر به افزایش هزینه حقوق صاحبان سهام بیشتر در شرکت‌ها می‌شود. آنها همچنین نشان می‌دهند یک شرکت بزرگ، در مقایسه با یک شرکت کوچک توانایی بهتری در کاهش اثرات تغییرات دما دارد (مثلاً راحت‌تر و زودتر می‌تواند سیستم‌های خنک‌کننده پیشرفته نصب کند). به عبارتی شرکت‌های کوچک‌تر حساسیت و آسیب‌پذیری بیشتری را در برابر تغییرات دما دارند. از دیگر نتایج مطالعه آنها، افزایش اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام به مرور زمان است. به عقیده آنها افزایش تغییرات غیرمنتظره ناشی از تغییر اقلیم در چند دهه اخیر، منجر به افزایش اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام در مدت یادشده شده‌است.

برپایه نمودار (۱) در ایران نیز روند افزایشی دما مشهود است و نوسانات دمایی چشمگیری رخ داده است. این موضوع پرسش‌هایی را مطرح می‌کند: آیا سرمایه‌گذاران در بورس تهران به تغییرات دما توجه می‌کنند؟ حساسیت صنایع و شرکت‌ها نسبت به تغییرات دما چگونه است؟ و آیا تفاوت‌های دهه‌های ۸۰ و ۹۰ در نوسانات دمایی، اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام را تغییر داده است؟



نمودار ۱. روند افزایش میانگین دمای سالانه کشور در دوره ۱۳۴۷-۱۳۹۵^۱

در ادامه با مبانی نظری و پیشینه، فرضیه‌ها، روش شناسی پژوهش، یافته‌ها و بحث و نتیجه‌گیری پژوهش آشنا خواهیم شد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مطابق علوم و دانش مالی نرخ بازدهی که سرمایه‌گذار از یک دارایی مالی کسب می‌کند، هزینه آن دارایی برای شرکت منتشرکننده محسوب می‌شود. از آنجا که هزینه حقوق صاحبان سهام نقش مهمی در تصمیمات سرمایه‌گذاری دارد، بررسی عوامل موثر بر بازده مورد انتظار سرمایه‌گذار نیز دارای اهمیت است. هر چه قابلیت پیش‌بینی، پایداری و به موقع بودن سود بالاتر باشد، انتظار می‌رود هزینه سرمایه پایین‌تر باشد (نرگسی، سوری ۱۳۹۶).

از سوی دیگر، تغییرات اقلیم پدیده‌ای است که بعد از انقلاب صنعتی پدیدار شد و پیامدهای آن به مرور زمان نمود پیدا کرده‌است. پژوهش‌های اولیه از جمله پژوهش ابن‌خلدون در قرن چهاردهم به ارتباط بین آب‌وهوا و امور اقتصادی انسان‌ها اشاره کرده است (دل و همکاران، ۲۰۱۴)^۲. با گذشت زمان، سایر اثرات و خسارت‌های تغییرات اقلیم همچون اثرگذاری بر متغیرهای اقتصادی، عملکرد شرکت‌های مختلف، در میان مدت و بلند مدت مورد توجه پژوهشگران قرار گرفت. پژوهش‌های انجام شده در سال‌های اخیر، چون بالورز و

۱. پژوهشکده اقلیم شناسی کشور

2. Dell et al

همکاران (۲۰۱۷)، نوسانات دما را نوعی عدم اطمینان معرفی می کنند که می تواند به صورت سیستماتیک بر جریان های نقد اثر بگذارد و به عنوان عاملی قیمت گذاری شده در یک مدل آربیتراژی باشد. قیمت گذاری توسط بازارهای مالی منجر به افزایش بازده مورد انتظار سرمایه گذار می شود، به این معنی که هزینه سرمایه بالاتری برای شرکت ها ایجاد می کند و رشد اقتصادی را تحت الشعاع قرار دهد (هنری، ۲۰۰۳)^۱. در ادامه ابتدا برخی از پژوهش های مبتنی بر اثر تغییرات دما بر شرکت ها و صنایع و سپس پژوهش های مبتنی بر اثر تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام معرفی خواهد شد.

فیشر و همکاران (۲۰۱۲)، در بررسی اثرات اقتصادی تغییر اقلیم بر زمین های کشاورزی ایالات متحده نشان دادند تغییرات دما سبب کاهش تولید محصولات کشاورزی خواهد شد. همچنین پرداخت وام و خسارات توسط بانک ها و شرکت های بیمه برای جبران پیامدهای سیل و طوفان شدید ناشی از تغییر اقلیم، آسیب زیادی برای صنعت بانکداری و بیمه به همراه خواهد داشت. این امر می تواند سبب تغییر تصمیمات بانک مرکزی و نیز سیاست های پولی شود (باتن، ۲۰۲۰)^۲. گرافز وین و نیدل (۲۰۱۴) اثرات نامتوازن تغییرات دمایی را بر صنایع مختلف بررسی می کنند. نتایج آنها نشان می دهد افزایش دما، بهره وری نیروی کار را در بخش هایی که به طور مستقیم تحت تاثیر آب و هوا (اقلیم) هستند (مثل کشاورزی، جنگل داری، ماهی گیری، شکار، معدن داری، ساخت و ساز، حمل و نقل و کارخانه داری) کاهش می دهد. بنابراین صنایع یادشده، آسیب پذیری بیشتری نسبت به تغییرات دما دارند. کاجون و همکاران (۲۰۱۲)^۳ در بررسی تأثیرپذیری بهره وری و عملکرد نیروی انسانی از تغییر اقلیم در صنعت خودرو، با استفاده از داده های یک دوره ۱۰ ساله تولیدات ۶۴ کارخانه تولید خودرو در ایالات متحده نشان دادند دمای بالای ۵۰ درجه در ۶ روز متوالی، تولید خودرو را ۸ درصد کاهش می دهد. حداقل فاجعه درجه حرارت بالا کاهش بازده و عرضه نیروی کار است چرا که دمای بالا باعث سختی کار، خستگی بیشتر و حتی اختلالات شناختی می شود (گرافز وین و نیدل، ۲۰۱۴). کیوگین و هورووینز (۲۰۰۳)^۴ هزینه های ناشی از تغییرات دما را در شرکت های مختلف از نظر ارزش و اندازه مورد بررسی قرار می دهند. مطابق نتایج آنها شرکت های

1. Henry

2. Batten et al

3. Cachon, Gallino, and Olivares

4. Quiggin and Horowitz

کوچک و شرکت‌هایی با ارزش بالا آسیب‌پذیری بیشتری را در برابر تغییرات دما تجربه خواهند کرد و در مقابل، شرکت‌های بزرگ و شرکت‌ها با ارزش پایین در تعدیل هزینه‌های خود در برابر تغییرات دما موفق‌تر بوده‌اند. برپایه نتایج دافرmos و همکاران (۲۰۱۸)^۱ یکی دیگر از پیامدهای نوسانات دما، اثر آن بر نقدینگی شرکت‌ها است. دونادلی و همکاران (۲۰۱۷)^۲، معتقدند اگر چه تغییر اقلیم در تمام کره زمین پدیدار شده و خسارت‌های اقتصادی آن در جهان آشکار شده، اما کشورهای فقیر و یا در حال توسعه به دلیل نداشتن امکانات و سرمایه لازم برای سازگاری با تغییرات اقلیم، خسارات اقتصادی بیشتری متحمل می‌شوند. اما کشورهای صنعتی و پیشرفته توان سرمایه‌گذاری بیشتری در زمینه مقابله و یا سازگاری با تغییر اقلیم داشته که منجر به کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها می‌شود. نتایج وی با مطالعه دل و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی دارد. بانسل و همکاران (۲۰۱۵) نیز مدل ریسک بلند مدتی را طراحی کردند که بر وقایع فاجعه‌آمیز دما تمرکز داشت. این پژوهشگران دریافتند که تغییرات دمایی بر قیمت دارایی‌ها تاثیر منفی دارد و اثرگذاری تغییرات دما بر قیمت دارایی، در چند دهه اخیر افزایش داشته‌است.

چا و همکاران (۲۰۲۱)^۳، نیز شواهدی ارائه می‌دهند که تغییرات دمای جهانی تأثیرات چشمگیر و متفاوتی بر نرخ واقعی ارز کشورها دارد. آنها تأثیرپذیری نرخ واقعی دلار آمریکا (USD) در ۷۶ کشور را نسبت به تغییرات دمای جهانی بررسی می‌کنند. افزایش یک درجه دمای جهانی، در مدت چهار سال سبب می‌شود واحد پول جمهوری چک ۸۱ درصد در برابر دلار افزایش یابد، با این توضیح که کشورهای با درآمد بالاتر بیشتر در معرض خطر هستند. از سوی دیگر دو (۲۰۱۴)^۴ در پژوهش خود نشان می‌دهد تغییرات نرخ ارز بر هزینه حقوق صاحبان سهام اثرگذار است. از مقالات چا و همکاران (۲۰۲۱) و دو (۲۰۱۴) می‌توان نتیجه گرفت تغییرات دما با اثرگذاری بر نرخ ارز می‌تواند هزینه حقوق صاحبان سهام را نیز تحت تاثیر قرار دهد. آدام و همکاران (۲۰۱۸)^۵ در پژوهش خود کانال‌های مختلف اثرگذاری تغییرات دما (کاهش بهره‌وری نیروی کار، کاهش تولید، کاهش فروش، کاهش سودآوری

1. Yannis Dafermos, Maria Nikolaidib, Giorgos Galanis

2. M. Donadelli, M. Juppner, M. Riedel, C. Schlag

3. Cha, M. Lee, S. Mark, N

4. Du

5. Addoum, Jawad M. David T and Ariel Ortiz

شرکت و اثرات منفی بر متغیرهای اقتصادی) بر بازده مورد انتظار سرمایه گذار را شناسایی می کنند. انعکاس اثرات و آسیب های اقتصادی نوسانات دما در گزارشات و صورت های مالی سبب کاهش شاخص های سودآوری و عملکرد می شود. از آنجا که سرمایه گذار با توجه به شاخص ها تصمیم گیری می کند، طبیعی است که نسبت به دارایی خود (سهام شرکت) احساس نگرانی کرده و به ازای تحمل این نگرانی، بازده بالاتری را طلب کند. افزایش بازده مورد انتظار بالاتر نیز افزایش هزینه حقوق صاحبان سهام شرکت ها را بدنبال دارد.

بالورز و همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از پرتفوی ردیاب اقتصادی صرف ریسک تغییرات دما را در ایالات متحده در سال های ۲۰۱۴-۱۹۵۴ اندازه گیری کرده و نشان می دهند صرف ریسک تغییرات دما منفی و معنادار است. بر اساس نتایج این پژوهش تغییرات دما اثرات زیان باری به همراه داشته و منجر به افزایش ۲۲ درصدی هزینه حقوق صاحبان سهام شده است. آنها بر اساس مطالعه گرافزوین و نیدل (۲۰۱۴) و همچنین کیوگین و هوروویتز (۲۰۰۳) به بررسی اثرات دما بر صنایع و شرکت های مختلف (از نظر اندازه و ارزش) در امریکا می پردازند. نتایج بررسی آنها نشان می دهد صنایع حساس بارعاملی بیشتری نسبت به سایر صنایع دارند و همچنین شرکت های کوچک تر بارعاملی بیشتری نسبت به تغییرات دما دارند. عبارتی سرمایه گذاران صنایع حساس مانند صنعت کشاورزی و زراعت نگرانی بیشتری در مورد دارایی خود احساس می کنند تا صنعت رایانه. آنها همچنین بر اساس مطالعه (بانسل و همکاران، ۲۰۱۵)، مقدار اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام را در بازه زمانی مطالعه خود مورد ارزیابی قرار می دهند و نتایج آنها بیانگر آن است اثرات تغییرات دما در سال های اخیر بر هزینه حقوق صاحبان سهام روند افزایشی داشته است. گروگری (۲۰۲۱)، بر اساس مطالعه بالورز و همکاران (۲۰۱۷) اثر تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام را هم در سطح جهانی و هم در مناطق مختلف چون اروپا، آسیا بجز ژاپن، ژاپن و شمال امریکا با استفاده از روش پرتفوی ردیاب اقتصادی مورد بررسی قرار داد وی همچنین انتشار کربن (عامل مهم شناسایی شده در ایجاد تغییرات اقلیم) را نیز در مطالعه خود بررسی مورد ارزیابی قرار می دهد. مطابق نتایج وی شرکت های ژاپنی و آسیایی که انتشار کربن بالاتری دارند، بیشتر در معرض خطر تغییرات اقلیم هستند. اگر چه طبق نتایج، تاثیر تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام بین نقاط مختلف جهان با یکدیگر متفاوت است، اما به طور میانگین این تغییرات هزینه حقوق صاحبان سهام را به اندازه ۲٫۸ درصد در جهان افزایش داده است و این به معنای از دست دادن

تولید ناخالص جهانی به اندازه ۲,۲ تریلیون است. کلینگ و همکاران (۲۰۲۱)^۱ پیامدهای تغییر اقلیم را در ۷۱ کشور طی سال‌های ۲۰۱۷-۱۹۹۹ بر هزینه بدهی و هزینه حقوق صاحبان سهام مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها بیانگر آن است که اثرات تغییر اقلیم بر هزینه حقوق صاحبان سهام ناچیز بوده در حالی که این اثرات سبب افزایش ۰/۶۳ درصدی هزینه بدهی شده است. برپایه نتایج آنها کشورهای در حال توسعه بیشتر در معرض آسیب‌های تغییر اقلیم هستند. فیندسن (۲۰۲۳)^۲ با استفاده از داده‌های ۲۰ ساله کشور دانمارک، اثرات تغییر اقلیم را بر اجزای هزینه سرمایه یعنی هزینه بدهی و هزینه حقوق صاحبان سهام مورد بررسی قرار داده است. برپایه نتایج وی تغییرات اقلیم اثر خاصی بر هزینه بدهی نداشته اما پیامدهای تغییر اقلیم از طریق کانال‌های مختلف اثر مثبت و معناداری بر هزینه حقوق صاحبان سهام داشته است. هاچمی^۳ و همکاران (۲۰۲۴) نیز در مطالعه خود نشان می‌دهند ریسک‌های اقلیمی به طور معناداری در بازده سهام شرکت‌ها قیمت‌گذاری می‌شود. یعنی سرمایه‌گذاران و بازارها نگرانی‌ها و ریسک‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی را در تصمیمات سرمایه‌گذاری خود منظور می‌کنند.

وکیلی‌فرد و همکاران، قیمت‌گذاری صرف ریسک دما را در بازه زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۵ مورد بررسی قرار داده و نشان می‌دهند صرف ریسک دما در بورس اوراق بهادار تهران قیمت‌گذاری می‌شود. آنها برای بررسی قیمت‌گذاری تغییرات دما، عامل تغییرات دما (TSF) را به مدل‌های قیمت‌گذاری (CAPM و فامافرنچ) اضافه کرده و کارایی مدل‌ها را مقایسه کرده‌اند. همچنین در مطالعه دیگری تحت عنوان «راهبرد سرمایه‌گذاری با تغییرات دما و ارزش شرکت‌ها» نشان می‌دهند افزایش گرمای جهانی در طول زمان باعث کاهش ارزش شرکت‌ها شده است.

لی و همکاران (۲۰۱۳)، با استفاده از تحلیل رگرسیون چندک به تحلیل تغییرات دما در کره جنوبی پرداختند. آنها استفاده از تحلیل رگرسیون LSM را روشی سنتی در تجزیه و تحلیل تغییرات دما عنوان می‌کنند. به‌منظور تخمین شیب روند تغییرات دما، میانگین دما در مناطق شهری و روستایی در فصل تابستان و زمستان در چندک‌های مختلف ارزیابی شده است. دپا^۴ (۲۰۲۰) نیز با

1. Kling, Gerhard. Volz, Ulrich. Murinde, Victor

2. Findsen, Frederik

3. Hachmi Ben Ameer, Daniel Dao, Zied Ftiti, Wael Louhichi

4. Depaula

استفاده از رگرسیون چندک اثر متغیرهایی چون تغییر آب‌وهوا، کیفیت خاک و زمین، میزان دسترسی به بازار را بر سوددهی مزارع کشاورزی در برزیل مورد بررسی قرار می‌دهد. معناداری ضریب تغییرات دما در زمستان بر سوددهی مزارع بیشتر از فصل تابستان است، به عبارتی آسیب‌های ناشی از تغییرات آب‌وهوا در طول زمان تغییر می‌کند. همچنین زیان ناشی از یک درجه افزایش دما، دو برابر زیان ناشی از کیفیت پایین زمین کشاورزی است. چامایل و همکاران (۲۰۰۷)^۱ اثر کاهش بارندگی را بر میزان خشکسالی در بازه زمانی ۲۰ سال مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج بیانگر این است که خشکسالی در دهک‌های پایین‌تر بشدت افزایش یافته و کاهش بارندگی در این دهک‌ها افزایش شدید خشکسالی را به همراه داشته‌است.

از وجوه تمایز این پژوهش با مطالعات داخلی (برای نمونه پژوهش و کیلی‌فرد و همکاران) می‌توان بررسی بازه زمانی بیشتر، تمایز بررسی صرف ریسک تغییرات دما از ۲ آزمون متفاوت (هم با استفاده از آزمون t و هم با استفاده از رگرسیون فاما مک‌بث)، بررسی چگونگی رفتار عامل تغییرات دما (TSF) بر بازده با استفاده از رگرسیون چندک، بررسی و مقایسه حساسیت بازده پرتفوی‌های صنایع و اندازه-ارزش نسبت به عامل تغییرات دما (TSF) و همچنین اندازه‌گیری مقدار اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام را نام برد.

فرضیه‌های پژوهش

فرضیه اول؛ صرف ریسک تغییرات دمایی معنادار است.

مطابق مقاله گرافزوین و همکاران (۲۰۱۴) اثرگذاری تغییرات دما در همه صنایع یکسان نیست و برخی صنایع به دلیل ارتباط مستقیم‌تر با شرایط اقلیمی حساسیت بیشتری دارند. بر اساس این تئوری، فرضیه دوم این است که صنایع حساس^۲ بارعاملی^۳ بیشتری نسبت به سایر صنایع دارند. کیوگین و هورویتز (۲۰۰۳) در مقاله خود به تعدیل هزینه‌ها در برابر تغییرات دما تاکید دارند. بر این اساس شرکت‌های کوچکتر ممکن است منابع لازم جهت تعدیل هزینه را

1. Chamaille, S. Fritz, H and Murindagomo, F

۲. منظور از صنایع حساس صناعی‌ایست که ارتباط مستقیم و بیشتری با تغییرات اقلیم دارند، برای مثال تغییرات دمایی صنعت کشاورزی و دامپروری را بیشتر از صنعت خودروسازی تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین می‌توان گفت صنعت کشاورزی حساسیت بیشتری نسبت به تغییرات دمایی دارد.

۳. منظور از بارهای عاملی، ضریب عامل تغییرات دما می‌باشد که میزان حساسیت بازده پرتفوی‌های (شرکت‌ها و یا صنایع) را نسبت به عامل تغییرات دما (TSF) نشان می‌دهد.

نداشته باشند و حساسیت یا آسیب‌پذیری بیشتری را تجربه کنند. عبارتی شرکت‌های کوچک‌تر به دلیل حساسیت بیشتر بارعاملی بزرگتری خواهند داشت. بر اساس این تئوری فرضیه سوم این است که شرکت‌های کوچک‌تر بارعاملی بیشتری نسبت به تغییرات دما دارند. نتایج بانسل و همکاران (۲۰۱۵) نشان می‌دهد، کشش منفی قیمت دارایی‌ها به نوسانات دما در طول زمان زیاد شده است. بر اساس این تئوری فرضیه چهارم این است که؛ مقدار اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام در طول زمان بیشتر شده است.

روش‌شناسی پژوهش

روش پرتفوی ردیاب: پرتفوی ردیاب یک روش متفاوت برای محاسبه صرف ریسک ارائه می‌دهد. اخبار و اطلاعات آتی برخی از متغیرها می‌تواند بر قیمت فعلی دارایی‌های یک سرمایه‌گذار اثرگذار باشد^۱. در واقع اخبار آینده سبب تغییر انتظارات سرمایه‌گذار و نهایتاً تغییر قیمت دارایی وی خواهد شد. بنابراین بازده غیرمنتظره‌ای ایجاد می‌شود که همبستگی بالایی با اخبار و اطلاعات متغیر خواهد داشت. پرتفوی ردیاب بدنال محاسبه بازده غیرمنتظره (بازده واقعی منهای بازده مورد انتظار) است. رویکرد پرتفوی ردیاب، برای اولین بار توسط لیمنت (۲۰۰۱)^۲ برای شناسایی صرف ریسک، مورد استفاده قرار گرفت. وی بعد از محاسبه صرف ریسک با استفاده از رویکرد پرتفوی ردیاب، با کمک مدل‌های قیمت‌گذاری رایج در حوزه مالی چون CAPM و فاما فرنچ (۱۹۹۶) رابطه بین ریسک سیستماتیک شناسایی شده و بازده مورد انتظار را ارزیابی کرد. بعد از لیمنت (۲۰۰۱) محققین دیگری چون واسالوا (۲۰۰۳)، کاپادیا (۲۰۱۱)^۳، دو (۲۰۱۴) و بالورز (۲۰۱۷) از این رویکرد، برای شناسایی صرف ریسک استفاده کردند. فرض اصلی روش پرتفوی ردیاب آن است که تغییر بازده دارایی در زمان حال، انعکاس تغییر انتظارات فعالان بازار از متغیرهای اقتصادی در آینده است. در این روش، به متغیرهای اقتصادی «متغیر هدف» و دارایی‌هایی که بازده آن‌ها توان ردیابی متغیر هدف را داشته باشد «دارایی مبنا» گفته می‌شود. اما تنها متغیرهای اقتصادی نیستند که بازار سهام را تحت تاثیر قرار می‌دهند، عوامل متعددی اعم از تصمیمات مجامع عمومی، اتفاقات و

۱. برای مثال در سال ۱۳۹۴ اخبار مربوط به امضا برجام، انتظار شرایط اقتصادی خوبی برای آینده در سرمایه‌گذاران ایجاد نمود و این امر

سبب افزایش قیمت دارایی‌ها و انتظارات سرمایه‌گذاران شد.

2. Lamont

3. Kapadia

تصمیمات داخلی شرکت و یا عوامل محیطی^۱ و حتی ویروس کرونا نیز می‌تواند بر بازار سهام اثرگذار باشد. اخبار و اطلاعات این عوامل در زمان‌های متفاوت (گذشته، حال و آینده) می‌تواند در ارزش امروز دارایی‌ها موثر باشد. تغییر قیمت امروز دارایی می‌تواند بیانگر تغییر عوامل موثر بر قیمت دارایی در زمان گذشته، حال و یا حتی آینده باشد، چرا که اخبار و اطلاعات آینده این عوامل می‌تواند قیمت روز دارایی‌ها را تغییر دهد. اگر چه تغییرات دما متغیر کلان اقتصادی محسوب نمی‌شود اما نتایج مطالعات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد تغییرات دما می‌تواند بر جریان نقد و نرخ تنزیل اثرگذار باشد (دل و همکاران، ۲۰۱۴)، همچنین این متغیر می‌تواند قیمت دارایی را تحت تاثیر قرار دهد (بانسل، ۲۰۱۵). بر این اساس، تغییرات دما می‌تواند بر انتظارات سرمایه‌گذاران اثرگذار باشد. اگر متغیرهای دما برای بازار سهام اهمیت داشته باشند، رویکرد پرتفوی ردیاب برای محاسبه صرف ریسک این متغیر مناسب خواهد بود (بالورز و همکاران، ۲۰۱۷).

پرتفوی ردیاب هر متغیر Y بر اساس رگرسیون Y بر مجموعه‌ای از بازده «دارایی‌های مبنا» حاصل می‌شود. Y به عنوان متغیر هدف و بازده دارایی‌ها به عنوان متغیرهای مستقل منظور می‌شود. وزن دارایی‌های مبنا در پرتفوی ردیاب، از طریق رگرسیون Y بر بازده دارایی‌های مبنا بدست می‌آید (ضرایب مدل رگرسیون β). ضرایب بدست آمده بیانگر حساسیت بازده دارایی‌های مبنا نسبت به اخبار و انتظارات آتی متغیر Y است.

برای تخمین صرف ریسک دما با استفاده از رویکرد پرتفوی ردیاب، تغییرات آتی دما بر بازده دارایی مبنا (استفاده از ۶ پرتفوی فاما و فرنچ که بر اساس «اندازه» و «نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار» به تبعیت از واسالوا (۲۰۰۳)^۲ در چارچوب رگرسیون سری زمانی و با استفاده از داده‌های ماهانه بازه زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۸ برآزش می‌شود:

$$b_{SH}S - H_t + b_{SM}S - M_t + b_{SL}S - L_t + b_{BH}B - H_t + b_{BM}B - M_t + b_{BL}B - L_t + b_{Rf}R_{ft-1} + b_I Inflation_{t-1} + b_{EX} Exchang\ rate_{t-1} + T_{t-1} + \varepsilon_{t+12} \quad \text{معادله ۱}$$

که T_{t+12} ، تغییرات میانگین ماهانه دما در یکسال آینده؛ $S - H_t$ ، بازده پرتفوی شرکت‌های کوچک با نسبت B/M بالا؛ $S - M_t$ ، بازده پرتفوی شرکت‌های کوچک با

۱. منظور عوامل خارج از شرکت است که بر کل یا بخشی از بازار سهام تأثیر دارد مانند عوامل اقتصادی (تغییر نرخ بهره، تورم، نرخ ارز) و یا عوامل سیاسی، اجتماعی و حتی اقلیمی.

2. Vassalou

نسبت B/M متوسط؛ $S - L_t$ بازده پرتفوی شرکت‌های کوچک با نسبت B/M پایین؛ $B - H_t$ بازده پرتفوی شرکت‌های بزرگ با نسبت B/M بالا؛ $B - M_t$ بازده پرتفوی شرکت‌های بزرگ با نسبت B/M متوسط؛ $B - L_t$ بازده پرتفوی شرکت‌های بزرگ با نسبت B/M پایین؛ RF_{t-1} نرخ بدون ریسک؛ $b_t Inflation_{t-1}$ نرخ تورم؛ $b_{EX} Exchang\ rate_{t-1}$ نرخ ارز و T_{t-1} تغییرات دما در ماه گذشته است. واسالوآ (۲۰۰۳) استفاده از متغیرهای کلان اقتصادی اثرگذار بر بازده سهام را برای تعیین متغیر کنترل اقتصادی در روش پرتفوی ردیاب مناسب می‌داند. این متغیرها می‌تواند شامل نرخ بازده بدون ریسک، نرخ تورم و نرخ ارز باشد. بالورز و همکاران (۲۰۱۷) تغییرات دمایی را نیز به عنوان متغیر کنترل اقلیمی در کنار متغیرهای کنترل اقتصادی مناسب می‌دانند. به پیروی از واسالوآ (۲۰۰۳)، قبل از تخمین صرف ریسک باید اطمینان حاصل کرد بازده دارایی‌های مبنا، اخبار و اطلاعات مرتبط با تغییرات دما در یکسال آینده را ردیابی می‌کند. معناداری ضرایب دارایی‌های مبنا $(b_{SH} \cdot b_{SM} \cdot b_{SL} \cdot b_{BH} \cdot b_{BM} \cdot b_{BL})$ در معادله (۱)، توان ردیابی بازده دارایی‌های مبنا را نسبت به تغییرات دما در یکسال آینده نشان می‌دهد. بنابراین به منظور بررسی معناداری ضرایب بازده دارایی‌های مبنا به صورت توامان از آزمون پارامتری والد استفاده شده است. عامل تغییرات دما (TSF_t) که تغییر در انتظارات مربوط به تغییرات دما را دنبال می‌کند، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$TSF_t = bR_t = [b_{SH} \ b_{SM} \ b_{SL} \ b_{BH} \ b_{BM} \ b_{BL}] \begin{bmatrix} S - H_t \\ S - M_t \\ S - L_t \\ B - H_t \\ B - M_t \\ B - L_t \end{bmatrix} \quad \text{معادله ۲}$$

ضریب b که بیانگر حساسیت بازده دارایی‌های مبنا نسبت به تغییر اخبار مربوط به تغییرات آتی دما است، با برازش معادله (۱) به روش حداقل مربعات معمولی بدست می‌آید. R_t نیز بازده دارایی‌های مبنا در ماه t است. بازده مورد انتظار پرتفوی ردیاب $bE(R_t)$ ، ریسک ناشی از خبرهای دما را منعکس کرده و می‌توان آن را به عنوان صرف ریسک عامل تغییرات دما در نظر گرفت. برای آزمون فرضیه اول مبنی بر معناداری صرف ریسک، از آماره t استفاده می‌شود. اضافه کردن عامل تغییرات دما (TSF_t) به مدل‌های CAPM و مدل سه عاملی فاما و فرنچ

(۱۹۹۶) افزون بر بررسی مجدد معناداری صرف ریسک تغییرات دما در فرضیه اول، در محاسبه بارهای عاملی در فرضیه دوم و سوم مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدل‌های استفاده شده به شرح زیر است:

الف) مدل CAPM به اضافه عامل تغییرات دمایی

$$\text{CAPM+TSF: } r_{it} = \alpha_i + m_i \text{MKT}_t + f_i \text{TSF}_t + \varepsilon_{it} \quad \text{معادله ۳}$$

MKT_t : زمان در i دارایی انتظار مورد بازده، r_{it} ، بازده مورد انتظار بازار و TSF_t عامل تغییرات دما (معادله) است.

ب) مدل فاما و فرنچ (۱۹۹۶) به اضافه عامل تغییرات دمایی

$$\text{FF+TSF: } r_{it} = \alpha_i + m_i \text{MKT}_t + s_i \text{SMB}_t + h_i \text{HML}_t + f_i \text{TSF}_t + \varepsilon_{it} \quad \text{معادله ۴}$$

که r_{it} ، بازده مورد انتظار دارایی i در زمان t ، MKT_t ، بازده مورد انتظار بازار؛ SMB_t عامل اندازه شرکت‌ها؛ HML_t عامل ارزش و TSF_t عامل تغییرات دما (معادله ۲) است.

معادلات (۳) و (۴) یکبار با استفاده از رگرسیون سری زمانی و یکبار با استفاده از فاما مک‌بث (۱۹۷۳) برازش می‌شود. اگر عامل تغییرات دما (TSF) در توضیح هزینه حقوق صاحبان سهام موثر باشد، باید سبب بهبود عملکرد مدل شود (کاپادیا، ۲۰۱۱). برای بررسی عملکرد مدل‌های قیمت‌گذاری از قدر مطلق آلفای جنسن، و میزان توضیح‌دهندگی آن ($\text{AVG } R^2$) استفاده می‌شود. بهبود عملکرد مدل کاهش قدر مطلق آلفا و افزایش ($\text{AVG } R^2$) را در پی خواهد داشت. همچنین با استفاده از رگرسیون فاما مک‌بث (۱۹۷۳) معناداری صرف ریسک تغییرات دما مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

دارایی‌های آزمون: قبل از بررسی آزمون تاثیر عامل تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام، ابتدا دارایی‌های آزمون^۱ تعیین می‌شود. این دارایی‌ها متفاوت از دارایی‌های مبنا^۲ است. دارایی‌های مبنا (۶ پرتفوی اندازه و ارزش) در ساخت پرتفوی ردیاب استفاده شده

1. Test Asset

2. Base Asset

و بعنوان متغیرهای RHS^۱ در مدل پرتفوی ردیاب هستند و بدلیل همبستگی زیاد، تعداد آنها محدود خواهد بود. اما دارایی‌های آزمون جهت آزمون اثر عامل تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام مورد استفاده قرار می‌گیرند. آنها متغیرهای LHS^۲ را در آزمون‌های بررسی اثر عامل تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام، تشکیل می‌دهند و با افزایش تعداد آنها می‌توان نمونه بیشتری برای آزمون مدل‌ها ایجاد کرد. به اعتقاد لولن و همکاران (۲۰۱۰)، کاربرد پرتفوی‌های اندازه-ارزش به تنهایی به عنوان دارایی‌های آزمون اثر عوامل ریسک بر هزینه حقوق صاحبان سهام مناسب نیست زیرا امکان دارد همبستگی بین دارایی‌های آزمون و عامل ریسک ساختگی باشد. این همبستگی کاذب می‌تواند مقدار R^2 را در داده‌های مقطعی بیش از حد افزایش دهد و موجب کاهش غیرعادی مقدار خطا شود، بنابراین با توجه به اینکه نوع صنعت در تأثیرگذاری تغییرات دما موثر است مانند بالورز و همکاران (۲۰۱۷)، افزون بر ۶ پرتفوی اندازه-ارزش از ۳۰ پرتفوی صنعت نیز به عنوان دارایی‌های آزمون استفاده می‌شود.

- بررسی اثر عامل تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام با استفاده از رگرسیون چندک به عنوان آزمون قوت

به اعتقاد چامایل و همکاران (۲۰۰۷) تغییرات دما در بیشتر موارد در محدوده‌های خاص سبب نگرانی خواهد شد. از آنجا که رویکرد رگرسیون چندک امکان پژوهش دقیق‌تری را در شرایط مختلف بازار فراهم می‌کند (صراف و همکاران، ۱۳۹۷) و به پژوهشگر اجازه می‌دهد تا به طور همزمان تغییرات را در بخش‌های مختلف توزیع احتمال متغیر وابسته مورد مطالعه قرار دهد، بنابراین به عنوان آزمون قوت از این رویکرد برای ارزیابی رفتار عامل تغییرات دما (TSF) بر بازده استفاده شده است.

برای آزمون فرضیه دوم مبنی بر اینکه صنایع حساس بارعاملی بیشتری نسبت به سایر صنایع دارند، ابتدا میزان حساسیت بازده هر صنعت نسبت به عامل تغییرات دما (TSF) بر اساس معادله (۳) محاسبه خواهد شد. طبق رویکرد بالورز و همکاران (۲۰۱۷)، صنایع به دو بخش صنایع حساس (high) و سایر صنایع (low) تقسیم‌بندی شده، سپس میانگین بارهای عاملی هر بخش محاسبه و معناداری اختلاف میانگین بارهای عاملی آنها (High-Low) با آماره t آزمون می‌شود.

1. Right-hand-side

2. Left-hand-side

در آزمون فرضیه سوم مبنی بر اینکه شرکت‌های کوچک‌تر بارعاملی بیشتری نسبت به شرکت‌های بزرگ در برابر تغییرات دما دارند، ابتدا میزان حساسیت بازده هر پرتفوی (براساس اندازه-ارزش) نسبت به عامل تغییرات دما (TSF) بر اساس معادله (۳) محاسبه و در ادامه نیز میانگین بارهای عاملی شرکت‌های بزرگ (Big) و کوچک (Small) محاسبه خواهد شد. معناداری اختلاف میانگین بارهای عاملی (Big-Small) با آماره t آزمون می‌شود.

به منظور آزمون فرضیه چهارم مبنی بر اینکه مقدار اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام در چند سال اخیر افزایش داشته است. ابتدا مقدار اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام طبق معادله (۵) محاسبه می‌شود:

$$\text{مقدار اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام} = \text{معادله } ۲ \left(\text{بار عاملی هر پرتفوی} \times \frac{\text{ارزش بازار هر پرتفوی}}{\text{جمع ارزش بازار 36 پرتفوی}} \times \text{AVG} \right) \times \text{صرف ریسک تغییرات دما}$$

بعبارتی اثر متوسط تغییرات دما روی هزینه حقوق صاحبان سهام از حاصل ضرب صرف ریسک تغییرات دما در متوسط موزون بار عاملی بدست می‌آید. از وزن‌های ارزش بازار^۱ و بارهای عاملی^{۳۶} پرتفوی صنعت و اندازه-ارزش استفاده می‌کنیم. این وزن‌ها از طریق تقسیم ارزش بازار هر پرتفوی بر مجموع ارزش بازار^{۳۶} پرتفوی به دست می‌آید. برای بررسی روند اثرگذاری تغییرات دما به تبعیت از کوپر و همکاران (۲۰۰۴)^۲ بازه کلی پژوهش به دو قسمت تقسیم می‌شود. بازه اول سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۸ و بازه دوم از ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸، سپس مقدار اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام مطابق معادله (۵) برای بازه زمانی اول و دوم محاسبه می‌شود. با توجه به روند افزایش دما در سال‌های اخیر انتظار می‌رود اثرگذاری در بازه دوم (۱۳۸۹-۱۳۹۸) بیشتر از بازه اول (۱۳۸۰-۱۳۸۸) باشد و اختلاف معناداری، بین اثر تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام در بازه زمانی اول و دوم وجود داشته باشد. معناداری این اختلاف با آزمون t بررسی می‌شود.

اندازه‌گیری متغیرها: متغیرهای پژوهش و نحوه محاسبه آنها به صورت زیر است:

1. Value-weighted

2. Cooper et al

بازده سهام: عبارت است از تغییر ماهانه ارزش کل سهام عادی شرکت که بابت سود نقدی و افزایش سرمایه تعدیل شده است. نرخ بازده بدون ریسک: مانند راعی و همکاران (۱۳۹۰) از نرخ سود اوراق مشارکت دولتی استفاده شده است.

بازده بازار: بازده شاخص قیمت و بازده نقدی بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی پژوهش (۱۳۸۰-۱۳۹۸) به صورت ماهانه است.^۱ برای اندازه گیری این متغیر از لگاریتم شاخص قیمت و بازده نقدی استفاده می شود.

اندازه: همانند فاما و فرنچ (۱۹۹۲)، اوتچوا (۲۰۰۷) و کرگار (۲۰۱۱) معادل لگاریتم طبیعی ارزش بازار شرکت در پایان هر ماه است.

نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار: همانند فاما و فرنچ (۱۹۹۲)، برابر لگاریتم طبیعی آخرین ارزش دفتری شرکت تقسیم بر ارزش بازار سهام آن در پایان هر ماه است. عامل اندازه و عامل ارزش: مطابق رویه فاما و فرنچ (۱۹۹۳)، محاسبه می شود.

داده های مورد نیاز پژوهش با توجه به قلمرو زمانی ماهانه شامل نرخ ارز، نرخ تورم و نرخ بدون ریسک (نرخ سود اوراق مشارکت دولتی) از سامانه بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، داده های مرتبط با بازده سهام شرکت ها، شاخص بازار و اطلاعات ترازنامه ای از اطلاعات رسمی سازمان بورس اوراق بهادار تهران و سامانه شرکت خدمات فناوری بورس اوراق بهادار تهران و داده های دمای کشور نیز از سازمان هواشناسی کشور^۲ گرفته شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر عبارت از کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. نمونه آماری شامل کلیه شرکت های جامعه آماری است که شرایط زیر را دارا باشد: در بازه زمانی پژوهش (۱۳۸۰ تا ۱۳۹۸) در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده باشد؛ صورت های مالی آنها در دسترس باشد در طول سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۸ تغییر فعالیت یا تغییر سال مالی نداده باشد، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار آنها مثبت باشد.

یافته های پژوهش

آمار توصیفی متغیرهای پژوهش در جدول (۱) مشاهده می شود.

۱. به تغییرات محاسبه شاخص در سال ۱۳۸۷ توجه شده است.

۲. به آدرس: www.irimmo.ir

جدول ۱. آمار توصیفی

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	کشیدگی	چولگی
S-H	۰/۰۱۵	۰/۰۹۳	-۰/۱۱۹	۰/۲۹۴	۳/۶۲	۰/۱۶
S-M	۰/۰۱۴	۰/۰۴۱	-۰/۴۳	۰/۴۸۱	۴/۶	۰/۸۶
S-L	۰/۰۱۳	۰/۱۰۹	-۰/۴۷	۰/۸۵	۳/۱۴	۰/۲۴
B-H	۰/۰۱۴	۰/۰۹۳	-۰/۱۰۵	۰/۲۹۳	۳/۱۷	۰/۰۲
B-M	۰/۰۱۶	۰/۰۷۳	-۳/۰۹۸	۲/۶۴۷	۳/۲۳	-۰/۷۸
B-L	۰/۰۱۹	۰/۰۵۶	-۰/۶۲۸	۰/۶۴۳	۲/۷۶	-۰/۳۴
Exchang	۰/۰۰۹	۰/۰۳۸	۰/۱۹۵	۰/۳۵۳	۳/۰۸	۰/۴
Inflation	۰/۰۰۲	۰/۰۴۶	-۰/۱۰۱	۰/۱۷۷	۴/۳۵	۰/۳۸
R_f	۰/۰۱۴۲	۰/۰۰۳	۰/۰۱۰	۰/۰۲۱	۳/۳۸	۰/۱۳
T_{t-2}	۰/۰۶۱	۰/۵۲۴	-۳/۰۹۸	۲/۶۴۷	۳/۶۵	۰/۳۰۶

برای برآورد صرف ریسک تغییرات دما با استفاده از رویکرد پرتفوی ردیاب اقتصادی، تغییرات دما در چارچوب رگرسیون سری زمانی معادله (۱) بر بازده دارایی‌های مینا برازش شده است و با استفاده از آزمون والد ردیابی اخبار و اطلاعات آتی تغییرات دمای آینده توسط دارایی‌های مینا بررسی شده است. نتیجه برازش رگرسیون پرتفوی ردیاب در جدول ۲ ارائه می‌شود.

جدول ۲. رگرسیون پرتفوی ردیاب اقتصادی

متغیر	ضرایب	احتمال معناداری
S-H	-۲/۸۰۸*	۰/۰۰۰*
S-M	۰/۵۶۳*	۰/۰۰۰*
S-L	۰/۳۳۴*	۰/۰۰۱*
B-H	۰/۳۰۷*	۰/۰۲۴*
B-M	۰/۹۹۶	۰/۰۷
B-L	۰/۹۰۳*	۰/۰۰۰*
R_f	-۱/۶۷۳	۰/۸۲۳
Inflation _t	-۰/۰۳۵	۰/۹۳۶
Exchang _t	۰/۰۵۶	۰/۹۳۶
(T _{t-1}) Temper-lagged		۰/۰۰۰۲*
Mean	۰/۵۰۱	۰/۰۲۰*
R^2		۰/۷۲۲
$\chi^2 p - value$		۰/۰۰۰

ضرایب برآوردی در جدول (۲) نشان می‌دهد تغییرات دما اثرات منفی بر شرکت‌های کوچک با ارزش بالا داشته‌است، در حالی که امکان دارد بقیه شرکت‌ها از تغییرات دما منتفع شده باشند. خروجی آزمون والد، χ^2 در سطح ۵ درصد، این فرضیه را که ضرایب روی دارایی‌های پایه به طور مشترک صفر هستند^۱، رد می‌کند، این امر نشان می‌دهد این دارایی‌ها توانایی ردیابی چشمگیری نسبت به اخبار و اطلاعات آتی دما دارند. بعبارتی سرمایه‌گذاران با توجه به اطلاعات و اخبار آینده تغییرات دما صرف ریسک در نظر می‌گیرند. Mean میانگین بازده پرتفوی ردیاب $E(R_i)$ است که صرف ریسک مثبت تغییرات دما و آماره t نیز معناداری آن را نشان می‌دهد. اگر چه علامت نتایج حاصل شده با نتایج بالورز و همکاران (۲۰۱۷) تناقض دارد اما با نتایج گرگوری (۲۰۲۱) همخوانی دارد. بمنظور آزمون فرضیه اول و همچنین اندازه‌گیری بارهای عاملی در فرضیه دوم و سوم، معادلات (۳) و (۴) یکبار با استفاده از رگرسیون سری زمانی و یکبار با استفاده از فاما مک‌بث (۱۹۷۳) برازش می‌شود. بنابراین عامل تغییرات دما (TSF) به مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM) و سه عاملی فاما و فرنچ FF (۱۹۹۶) اضافه شده‌است. از آنجا که پرتفوی‌های مبتنی بر اندازه و ارزش به تنهایی برای آزمون صرف ریسک تغییرات دما مناسب نیستند، به تبعیت از لولن و همکاران (۲۰۱۰) و بالورز و همکاران (۲۰۱۷)، ۳۰ پرتفوی صنعت نیز به پرتفوی‌های اندازه-ارزش به عنوان دارایی‌های آزمون اضافه شده‌است. بنابراین دارایی‌های آزمون شامل ۶ پرتفوی اندازه-ارزش و ۳۰ پرتفوی صنعت خواهد بود. برای آزمون قیمت‌گذاری صرف ریسک تغییرات دما مدل‌های قیمت‌گذاری یکبار در چارچوب رگرسیون سری زمانی و یکبار با رویکرد رگرسیون فاما مک-بث (۱۹۷۳) ارزیابی شده‌اند. جدول ۳ نتایج برازش مدل‌های قیمت‌گذاری را در چارچوب رگرسیون سری زمانی نشان می‌دهد.

جدول ۳. خلاصه رگرسیون سری زمانی

AVG R ²	Alpha	
۰/۱۰۷۲	۰/۱۰۰۰۹	CAPM
۰/۱۳۹	۰/۰۹۲	CAPM+TSF
۰/۱۵۷	۰/۰۸۷۱	FF
۰/۱۸۵	۰/۰۸۳۱	FF+TSF

۱. فرض آزمون والد $C(1)+c(2)+c(3)+c(4)+c(5)+c(6)=0$

هر عامل ریسک موثر بر هزینه حقوق صاحبان سهام می‌تواند سبب کاهش قدر مطلق آلفای جنسن (α) و افزایش ($AVG R^2$) شود. بنابراین اگر عامل تغییرات دما (TSF)، عاملی مهم در توضیح بازده مورد انتظار باشد باید سبب بهبود عملکرد مدل شود. مطابق جدول (۳) قدر مطلق آلفای جنسن با مقدار ۰/۰۸۳۱ در مدل FF+TSF نسبت به آلفای ۰/۰۸۷۱ مدل FF کمتر است. این معیار در مدل CAPM+TSF نیز با مقدار ۰/۰۹۲ نسبت به CAPM با مقدار ۰/۱۰۰۰۹ کاهش یافته همانطور که دیده می‌شود معیار توضیح‌دهندگی R^2 نیز در مدل FF+TSF و CAPM+TSF به ترتیب نسبت مدل FF و CAPM افزایش یافته است. بنابراین نتایج جدول (۳) بهبود عملکرد مدل‌ها را توسط عامل تغییرات دما (TSF) تأیید می‌کند. یافته اخیر با نتایج مطالعات و کیلی فرد و همکاران (۲۰۱۸)، بالورز و همکاران (۲۰۱۷) و همچنین گرگوری (۲۰۲۱) همخوانی دارد. در ادامه آزمون قیمت‌گذاری عامل تغییرات دما (TSF) با استفاده از رگرسیون فاما مک‌بث (۱۹۷۳) ارزیابی شده است. جدول ۴ نتایج مربوطه را گزارش می‌دهد.

جدول ۴. خلاصه رگرسیون فاما مک‌بث (۱۹۷۳)

FF+TSF		FF		CAPM+TSF		CAPM		
prob	Y	prob	Y	Prob	Y	Prob	Y	
	۰/۱۴۵		۰/۱۴۵		۰/۱۶۱		۰/۱۵۹	Constan
۰/۰۵۷	۰/۱*	۰/۳۲۸	۰/۰۷۳	۰/۰۶۹	۰/۲۳۳	۰/۰۴۹۷	۰/۰۶۹*	MKT
۰/۰۴۳	-۰/۰۵۳*	۰/۰۹	-۰/۰۶۷	-	-	-	-	SMB
۰/۱۶	۰/۵۴۷	۰/۰۳۵	۰/۳۷۶*	-	-	-	-	HML
۰/۰۳۵	۰/۵۳۱*	-	-	۰/۰۴۸	۰/۵۹۸*	-	-	TSF
	۰/۲۸۴		۰/۲۵۴		۰/۱۳۳		۰/۱۲۶	R2

Y در جدول ۴ صرف ریسک تخمینی هر عامل را بیان می‌کند و صرف ریسک تغییرات دما را در مدل CAPM+TSF و FF+TSF با علامت مثبت نشان می‌دهد اگر چه این نتیجه با مطالعه بالورز و همکاران (۲۰۱۷) متفاوت است اما با نتایج مطالعه گرگوری (۲۰۲۱) همخوانی دارد. بالورز و همکاران (۲۰۱۷) معناداری صرف ریسک تغییرات دما را در ایالات متحده به صورت منفی گزارش می‌کنند. اما نتایج گرگوری (۲۰۲۱) که با استفاده از داده‌های

جهانی صورت گرفته نشان می‌دهد، صرف ریسک تغییرات دما معنادار و مثبت است. عبارتی صرف ریسک تغییرات دما می‌تواند بر بازده اثرگذار باشد اما این اثرگذاری الزاما منفی نخواهد بود. گرگوری (۲۰۲۱) علت این اختلاف را بررسی بازه‌های زمانی متفاوت پژوهش و همچنین تفاوت مناطق مختلف بررسی شده بیان می‌کند. همانطور که دیده می‌شود عامل تغییرات دما (TSF) سبب افزایش مقدار معیار توضیح‌دهندگی R^2 نیز در مدل FF+TSF و CAPM+TSF به ترتیب نسبت مدل FF و CAPM شده‌است.

برای آزمون قوت نتایج حاصل پیرامون تاثیر عامل تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام همانند چامایل و همکاران (۲۰۰۷) از رگرسیون چندک استفاده شده و نتایج آن در جدول (۵) ارائه می‌شود.

جدول ۵. نتایج آزمون قوت با رویکرد رگرسیون چندک

عامل تغییرات دما (TSF) در دهک توزیع احتمال									
	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۰/۹
FF+TSF	۰/۰۲۵*	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹°	۰/۰۰۲	-۰/۰۰۱°	-۰/۰۰۸°	-۰/۰۱۵°	-۰/۰۰۹	۰/۰۱۲
CAPM+TSF	۰/۰۱*	۰/۰۰۸	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴°	۰/۰۰۰	-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۹°	-۰/۰۱**	۰/۰۱۷

طبق گزارش جدول ۵ عامل تغییرات دما (TSF) بر بازده با استفاده از رویکرد رگرسیون چندک در دهک‌های مختلف بازه زمانی در دو سطح $0/01^*$ و $0/05^*$ درصد به تبعیت از چامایل و همکاران (۲۰۰۷) نشان داده شده‌است. اگر چه ضریب عامل تغییرات دما (TSF) در مدل FF+TSF در دهک‌های اول، سوم، ششم و هفتم معنادار است اما روند مقارنی در علامت ضرایب و مقدار آنها دیده نمی‌شود. این مطلب در نتایج مدل CAPM+TSF نیز مشهود است. چامایل و همکاران (۲۰۰۷) وجود روندهای نامتقارن را ویژگی مشترک تغییرات آب‌وهوایی عنوان می‌کنند، با این وجود روند نامتقارن حاصل شده می‌تواند بیانگر اثر متغیر-هایی باشد که در دهک‌های مختلف باعث تغییر اثرگذاری عامل تغییرات دما (TSF) بر بازده شده‌اند.

برای آزمون فرضیه دوم مبنی بر اینکه صنایع حساس بارعاملی بیشتری نسبت به بقیه دارند، ابتدا بارعاملی هر صنعت نسبت به تغییرات دما (TSF) محاسبه و سپس تفاوت میانگین بارهای عاملی صنایع حساس و سایر صنایع مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. جدول ۶ قسمت

(الف) حساسیت صنایع مختلف نسبت به عامل تغییرات دما (TSF) و قسمت (ب) نتایج معناداری آزمون فرضیه دوم را نشان می‌دهد.

جدول ۶. پرتفوی صنایع

نام صنعت	عرض از مبدا	ضریب عامل تغییرات دما (TSF)	ضریب بازار	ضریب تعیین تعدیل شده	TSF prob
انبوه سازی املاک و مستغلات	-۰/۰۷۶۸۱۵	*۰/۰۸۱۷	۰/۵۰۲۲	۰/۱۶۲۴	۰/۰۴۵۹
ماشین آلات و تجهیزات	-۰/۱۱۴۴۵۷	*۰/۰۷۲۴	۰/۳۲۷۳	۰/۱۰۵۹	۰/۰۴۴۸
کانی غیر فلزی	-۰/۱۰۹۷۶۸	۰/۰۶۲۹	۰/۲۶۲۱۱	۰/۰۷۵۶	۰/۰۷۵۹
محصولات فلزی	-۰/۱۲۱۵۵	*۰/۱۱۶۲	۰/۲۳۳۸	۰/۰۵۲۹	۰/۰۲۳۱
لاستیک و پلاستیک	-۰/۰۸۷۸۴۱	*۰/۰۸۶۷	۰/۴۵۱۷	۰/۳۰۷۶	۰/۰۰۷۹
غذایی بجز قند و شکر	-۰/۱۰۶۲۸۹	*۰/۰۹۶۶	۰/۳۴۰۱۱	۰/۱۰۰۵۱	۰/۰۰۹۶
وسایل ارتباطی	-۰/۱۳۶۶۹۹	۰/۰۳	۰/۳۷۲۸	۰/۰۵۹۳	۰/۰۷۶۶
واسطه گریهای مالی و پولی	-۰/۰۴۸۰۴۷	*۰/۰۵۶۶	۰/۷۰۷۸	۰/۴۵۶۰	۰/۰۲۹۸
رایانه	-۰/۰۵۹۱۰۶	۰/۱۰۶۸	۰/۴۹۷۸	۰/۰۷۶۰	۰/۱۰۱۹
فلزات اساسی	-۰/۰۷۸۴۵	۰/۰۸۹۸	۰/۴۲۲۱	۰/۱۰۴۱	۰/۰۵۳۹
خودرو و قطعات	-۰/۰۹۲۶۰۶	۰/۱۰۰۴۳	۰/۳۳۴۱	۰/۰۴۷۰	۰/۰۸۰۵
زراعت و خدمات وابسته	-۰/۰۷۳۸۵۴	*۰/۰۶۹۶	۰/۴۴۰۵	۰/۰۹۹۸	۰/۰۰
سرمایه گذاریها	-۰/۰۷۸۴۳	*۰/۰۷۲۹	۰/۴۸۱	۰/۲۰۴	۰/۰۳۰۹
بانکها و موسسات اعتباری	-۰/۰۷۱۰۵۳	۰/۰۵۳۸	۰/۵۰۲۸	۰/۰۹۶	۰/۱۰۰۶
دارویی	-۰/۰۸۳۳۰۲	۰/۰۰۹۶	۰/۳۵۰۴	۰/۰۲۵۱	۰/۰۸۰۶
چاپ	-۰/۱۱۰۹۰۱	*۰/۰۹۱۹	۰/۲۰۲۶	۰/۰۸۵۲	۰/۰۰۵۱
شیمیایی	-۰/۰۵۹۵۹۴	۰/۰۵۹۶	۰/۵۶۲۷	۰/۲۱۸	۰/۰۸۱۱
سیمان آهک گچ	-۰/۱۷۵۵۸۴	۰/۰۴۸۴	۰/۰۸۶	۰/۰۲۷۴	۰/۰۸۰۶
دستگاههای برقی	-۰/۰۹۹۴۵۹	۰/۰۶۴	۰/۲۹۷	۰/۰۶۹	۰/۱۰۲۷
منسوجات	-۰/۰۹۱۷۲۴	*۰/۱۰۸۳	۰/۴۰۳۳	۰/۱۴۱۸	۰/۰۰۶۵
استخراج کانه های فلزی	-۰/۰۵۷۰۵۵	۰/۱۰۹۸	۰/۵۲۴	۰/۱۰۱۵	۰/۰۶۰۲
محصولات کاغذی	-۰/۰۸۱۹۸۵	*۰/۰۲۴۸	۰/۴۶۱۱	۰/۰۶۶	۰/۰۰۵
استخراج کانه های فلزی	-۰/۰۵۷۰۵۵	۰/۱۰۹۸	۰/۵۲۴	۰/۱۰۱۵	۰/۰۶۰۲

نام صنعت	عرض از مبدا	ضریب عامل تغییرات دما (TSF)	ضریب بازار	ضریب تعیین تعدیل شده	TSF prob
کاشی و سرامیک	-۰/۱۱۰۸۷۱	۰/۰۵۵۸	۰/۲۷۷۲	۰/۰۴۹۴	۰/۰۷۱۲
فرآورده های نفتی	-۰/۰۶۰۷۴	۰/۰۵۵۸	۰/۵۲۱۶	۰/۱۰۰۱۶	۰/۰۹۰۵
پیمانکاری صنعتی	-۰/۰۳۵۰۴۹	۰/۱۹۱۷	۰/۵۲۸۸	۰/۰۱۴۱	۰/۱۰۱۱
استخراج سایر معادن	-۰/۰۲۳۲۱۷	-۰/۰۰۵۳۶۶	۰/۷۶۶۳	۰/۱۲۰۲	۰/۰۷
قند و شکر	-۰/۰۱۰۴۷۲۳	-۰/۰۰۲۹*	۰/۲۶۱۳	۰/۰۲۸۸	۰/۰۵۰۱
محصولات چرمی	-۰/۰۷۱۱۵۹	۰/۰۱۶۰	۰/۵۹۲۳	۰/۱۰۲۸	۰/۰۷۰۵
چندرشته ای صنعتی	-۰/۰۵۰۶	۰/۰۶۵۷	۰/۶۰۹۷	۰/۲۱۲۱	۰/۱۰۲۲
محصولات چوبی	-۰/۰۹۹۸۰۲	-۰/۰۲۲۸*	۰/۲۷۶۰	۰/۰۱۶۴	۰/۰۰۳۳
قسمت (ب): میانگین های بارهای عاملی صنایع					
	میانگین بارهای عاملی	t-value			
میانگین بارهای عاملی (High)	۰/۰۸۶*	۲/۶۱۳			
میانگین بارهای عاملی (Low)	۰/۰۶*	۶/۸۷			
اختلاف میانگین دو جامعه (High -Low)	۰/۰۲۶*	۲/۷۱۹			

برپایه نتایج جدول ۶ الف حساسیت بازده برخی صنایع مانند انبوه سازی املاک و مستغلات، ماشین آلات و تجهیزات، محصولات فلزی، لاستیک و پلاستیک، سرمایه گذاری ها، واسطه گری های پولی مالی، چاپ و منسوجات نسبت به عامل تغییرات دما (TSF) مثبت و معنادار هستند. به عبارتی می توان گفت صنایع بیان شده از تغییرات دما منتفع شده اند. برای مثال با افزایش دما تقاضا برای صنعت تجهیزات (تهیه سیستم های خنک کننده) افزایش خواهد یافت. این امر می تواند سوددهی این صنعت را در پی داشته باشد. پدیده خشکسالی و افزایش باران های سیل زا یکی از پیامدهای تغییر اقلیم است که می تواند منجر به مهاجرت اجباری افراد و نیاز به ساخت وسازهای جدید و منتفع شدن صنعت انبوه سازی املاک و مستغلات شود. افزایش دما می تواند متضرر شدن صاحبان خودرو و سوددهی صنعت لاستیک را به دلیل افزایش فروش به همراه داشته باشد چرا که ترکیدگی لاستیک خودرو در هوای گرم یکی از شایع ترین اتفاقاتی است که به دلیل جنس نرم و آسیب پذیر لاستیک در فصل تابستان اتفاق می افتد. در مقابل، حساسیت بازده برخی صنایع نیز مانند مواد غذایی به جز قند و شکر، زراعت و خدمات وابسته، محصولات کاغذی، قند و شکر و محصولات چوبی نیز نسبت به عامل

تغییرات دما (TSF) منفی و معنادار است. برای مثال آسیب‌های صنعت زراعت و کشاورزی به دلیل ارتباط نزدیکی که این صنعت با تغییرات دما دارد در بیشتر مطالعات انجام شده گزارش شده است. یکی از دلایل اثرگذاری منفی عامل تغییرات دما (TSF) بر بازده صنعت محصولات کاغذی را می‌توان آسیب‌های ایجاد شده در فرایند تولید و انبارداری این محصولات برشمرد. نتایج این بخش با نتایج مطالعات مشابه انجام شده چون بالورز و همکاران (۲۰۱۷) و گرگوری (۲۰۲۱) متفاوت است. یکی از دلایل این تفاوت را می‌توان بازه‌های زمانی متفاوت مطالعات و یا ارتباط متفاوت صنایع در مناطق مختلف با تغییرات دما عنوان کرد. برای آزمون فرضیه دوم، ابتدا به پیروی از بالورز و همکاران (۲۰۱۷) صنایع به دو گروه صنایع حساس (High) و سایر صنایع (Low) طبقه‌بندی شده و میانگین بارهای عاملی هر گروه محاسبه و معناداری اختلاف میانگین بارهای عاملی (High - Low) با آماره t بررسی شده است. منظور از بارهای عاملی (f_i) حساسیت بازده هر پرتفوی صنعت نسبت به عامل تغییرات دما (TSF) است. نتایج قسمت ب جدول ۶ میانگین بارهای عاملی هر گروه را نشان می‌دهد. اگر چه تفاوت بارهای عاملی صنایع حساس با سایر صنایع در مطالعات داخلی بررسی نشده است اما نتیجه حاصل شده با نتایج مطالعه بالورز و همکاران (۲۰۱۷) مطابقت دارد و فرضیه دوم تأیید می‌شود. برای آزمون فرضیه سوم مبنی بر اینکه بارهای عاملی شرکت‌های کوچک بیشتر از شرکت‌های بزرگ است، ابتدا حساسیت بازده پرتفوی‌های اندازه-ارزش را محاسبه و سپس معناداری تفاوت میانگین بارهای عاملی بررسی شده است. جدول ۷ قسمت الف، حساسیت بازده پرتفوی‌های اندازه-ارزش را نسبت به عامل تغییرات دما (TSF) و قسمت (ب) نتایج آزمون فرضیه سوم را نمایش می‌دهد.

جدول ۷. پرتفوی‌های اندازه-ارزش

پرتفوی‌های اندازه-ارزش	عرض از مبدا	ضریب عامل تغییرات دما (TSF)	ضریب بازار	ضریب تعیین تعدیل شده	TSF prob
b_h	-۰/۰۱۷۱۷۸	۰/۱۶۵۷*	۰/۶۴۸۱	۰/۲۳۴۲	۰/۰۰۰۴
b_l	-۰/۰۰۴۹۱۶	۰/۰۷۵۶	۰/۷۴۹۸	۰/۲۴۱۶	۰/۰۹۵
b_m	-۰/۰۱۱۲۹۱	۰/۰۷۶۳	۰/۷۰۳۷	۰/۲۱۷۵	۰/۰۹۵۴
s_h	-۰/۰۰۴۰۵	۰/۹۲۱۴*	۰/۸۳۹۵	۰/۲۶۵۶	۰/۰۰۰۱

پرتفوی های اندازه-ارزش	عرض از مبدا	ضریب عامل تغییرات دما (TSF)	ضریب بازار	ضریب تعیین تعدیل شده	TSF prob
s_l	-۰/۰۵۷۸۴۳	*۰/۱۴۲۸	۰/۵۵۲۴	۰/۱۸۰۷	۰/۰۰۲۳
s_m	-۰/۰۹۷۱۶	*۰/۰۲۰۹	۰/۴۲۴۱	۰/۶۴۱۲	۰
قسمت (ب): میانگین های بارهای عاملی شرکت های بزرگ و کوچک					
		میانگین بارهای عاملی		t-value	
میانگین بارهای عاملی (Small)		۰/۳۶۱۷		۱/۹۹۸	
میانگین بارهای عاملی (Big)		*۰/۱۰۵۸		۳/۵۳۷	
اختلاف میانگین دو جامعه (Small - Big)		۰/۲۵۵۸		۱/۳۱۵	

مطابق نتایج جدول ۷ قسمت الف، حساسیت بازده برخی از پرتفوی های اندازه-ارزش نسبت به عامل تغییرات دما (TSF) معنادار هستند اما تفاوت معناداری بین میانگین بارهای عاملی شرکت های کوچک و بزرگ وجود ندارد. به عبارتی اندازه شرکت الزاما در میزان حساسیت بازده نسبت به عامل تغییرات دما (TSF) تعیین کننده نیست و فرضیه سوم رد می شود. این نتیجه با مقاله بالورز و همکاران (۲۰۱۷) تفاوت دارد چرا که نتایج آنها بیانگر این بود که شرکت های کوچک حساسیت بیشتری نسبت به تغییرات دما دارند. البته نتایج گروگوری (۲۰۲۱) مخالف نتایج بالورز و همکاران (۲۰۱۷) است. وی نشان می دهد اندازه و ارزش شرکت ها سبب تاثیرپذیری متفاوت نخواهد شد. به نظر گروگوری (۲۰۲۱) عوامل تاثیرگذار دیگری می تواند وجود داشته باشد که سبب کاهش اثرات فرضی اندازه و ارزش می شود. برای بررسی فرضیه چهارم مبنی بر اینکه اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام در طول بازه پژوهش افزایش یافته، ابتدا بازه زمانی پژوهش به دو قسمت تقسیم شده، بازه اول سال های ۱۳۸۰-۱۳۸۸ و بازه دوم سال های ۱۳۸۹-۱۳۹۸ و سپس مقدار اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام طبق معادله (۵) در هر دو بازه محاسبه شده و سپس معناداری اختلاف آنها با آماره t ارزیابی می شود. جدول ۸ میزان اثرگذاری تغییرات دما در بازه های مختلف و همچنین بررسی معناداری را گزارش می کند.

جدول ۸. اثرعامل تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام

prob	اختلاف بازه زمانی (۱) و (۲)	بازه زمانی (۲) ۱۳۹۸-۱۳۸۹	بازه زمانی (۱) ۱۳۸۸-۱۳۸۰	بازه زمانی ۱۳۹۸-۱۳۸۰	
۰/۹۸	۰/۰۰۱	۰/۱۹۹	۰/۱۹۸*	۰/۳۵*	مقدار اثر تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام

اطلاعات جدول ۸ مقدار اثر دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام را ۰/۳۵ بیان می‌کند. برپایه نتایج گرگوری (۲۰۲۱) مقدار اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام در آسیا بجز ژاپن ۰/۶۱، ژاپن ۶/۱۳، امریکای شمالی ۱/۰۴-، اروپا ۲/۹۲- و در جهان ۲/۸ است. وی منفی بودن این مقدار را در امریکای شمالی و اروپا، نشان‌دهنده موفقیت آنها در مهار اثرات منفی تغییرات دما عنوان می‌کند. با وجود روند افزایشی دما در سال‌های اخیر انتظار می‌رفت مقدار اثرگذاری تغییرات دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام در بازه دوم بیشتر باشد و همچنین تفاوت معناداری بین اثرات بازه اول و دوم وجود داشته باشد، اما گزارش جدول ۸ برخلاف انتظار بوده و فرضیه چهارم را رد می‌کند. مطابق نتایج جدول ۸ و نتایج رگرسیون چندک در پژوهش حاضر می‌توان ادعا کرد عامل تغییرات دما (TSF) بر هزینه حقوق صاحبان سهام اثرگذار بوده اما این اثرگذاری روند افزایشی نداشته‌است. نتایج بدست آمده با نتایج بالورز و همکاران (۲۰۱۷) متفاوت است، چرا که آنها نشان می‌دهند مقدار اثرگذاری تغییرات دما در ایالات متحده در طول زمان افزایش داشته‌است. یکی از دلایل این تفاوت می‌تواند بازه زمانی مورد بررسی شده باشد، آنها برای بررسی اثرات تغییرات دما یک بازه ۶۰ ساله را مورد بررسی قرار داده‌اند و آزمون فرضیه چهارم را در دو بازه ۳۰ ساله ارزیابی کرده‌اند. طبیعی‌است که بررسی تغییرات دما در بازه‌های بلند مدت نتایج دقیق‌تری را ارائه می‌کند، بنابراین نبود داده‌های مورد نیاز قبل از سال ۱۳۸۰ در کشور را می‌توان به عنوان یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر نام برد.

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر صرف ریسک تغییرات دما، با استفاده از رویکرد پرتفوی ردیاب محاسبه شد. برپایه نتایج رگرسیون سری زمانی عامل تغییرات دما (TSF) سبب بهبود عملکرد

مدل‌های قیمت‌گذاری شد. نتایج رگرسیون فاما مک‌بث (۱۹۷۳) نیز معناداری صرف ریسک مثبت را نشان داد. نتایج این قسمت، با نتایج فیندسن (۲۰۲۲) و گرگوری (۲۰۲۱) همخوانی داشت اما با نتایج بالورز و همکاران (۲۰۱۷) که صرف ریسک منفی و معناداری را بدست آوردند همخوانی نداشت. نتایج رگرسیون چندک به عنوان آزمون قوت، اثرگذاری عامل تغییرات دما (TSF) را در دهک‌های اول، سوم، ششم و هفتم نشان می‌دهد، اما روند اثرگذاری متقارنی در دهک‌ها دیده نشد. بررسی‌های انجام شده بر روی حساسیت بازده پرتفوی‌های صنایع و اندازه-ارزش نسبت به عامل تغییرات دما (TSF) نشان داد، صنایع حساس بارعاملی بیشتری نسبت به سایر صنایع دارند اما فرضیه سوم مبنی بر بارعاملی بزرگتر شرکت‌های کوچک، رد شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد تغییرات دما سبب افزایش ۳۵ درصدی هزینه حقوق صاحبان سهام شده‌است. اما این اثرگذاری، برخلاف نتایج بالورز و همکاران (۲۰۱۷) روند افزایشی در طول بازه پژوهش نداشته‌است. نتایج رگرسیون چندک نیز یافته‌های بیان شده را تقویت می‌کند. در حالی که برپایه آمار هواشناسی افزایش دما در سال-های اخیر مشهودتر بوده و انتظار می‌رفت اثرگذاری تغییرات دما نیز در طول بازه پژوهش روند افزایشی داشته باشد. به نظر می‌رسد شاید نگرانی‌های اقتصادی مهم‌تری در زندگی مردم ایجاد شده‌باشد که نگرانی سرمایه‌گذاران را نسبت به تغییرات دما کاسته باشد همانطور که کوچن (۲۰۱۱) در نتیجه پژوهش خود این را نشان داده‌است. بنابراین پیشنهاد می‌شود اثر متغیرهایی مانند تورم و یا بیکاری بر نگرانی در مورد تغییرات دما نیز مورد بررسی قرار گیرد. از آنجا که متغیرهای اثرگذار بر دما می‌تواند به عنوان متغیر کنترل اقلیمی در روش پرتفوی ردیاب مورد استفاده قرار گیرد، پیشنهاد می‌شود پژوهشگران آتی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را در محاسبه صرف ریسک تغییرات دما مورد بررسی قرار دهند. با توجه به عنوان «شوگ دما» در مقالات مختلف، پیشنهاد می‌شود اثر شوگ دما بر هزینه حقوق صاحبان سهام نیز مورد ارزیابی قرار گیرد.

References

- Addoum, Jawad M, David T Ng, and Ariel Ortiz-Bobea. (2019). Temperature Shocks and Establishment Sales. , *Available at SSRN 3411225*.
- Balvers, R; Du, D; & Zhao, X. (2017). Temperature shocks and the cost of equity capital: Implications for climate change perceptions. *Journal of Banking & Finance*, 77, 18-34.
- Bansal, R; Ochoa, M; & Kiku, D. (2015). Climate Change and Growth Risks (Working Paper No. 23009). In: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w23009>.
- Batten, S; Sowerbutts, R; & Tanaka, M. (2020). Climate change: Macroeconomic impact and implications for monetary policy. *Ecological, Societal, and Technological Risks and the Financial Sector*, 13-38.
- Cachon, G. P; Gallino, S; & Olivares, M. (2012). Severe weather and automobile assembly productivity. *Columbia Business School Research Paper*(12/37).
- Cha, M; Lee, S; Mark, N. C; Nauerz, J; Rawls, J; & Wei, Z. (2021). Temperature Shocks and Real Exchange Rates. *UCR Dep. Econ*.
- Chamaillé-Jammes, S; Fritz, H; & Murindagomo, F. (2007). Detecting climate changes of concern in highly variable environments: Quantile regressions reveal that droughts worsen in Hwange National Park, Zimbabwe. *Journal of Arid Environments*, 71(3), 321-326.
- Cooper, M. J; Gutierrez Jr, R. C; & Hameed, A. (2004). Market states and momentum. *The journal of finance*, 59(3), 1345-1365.
- Dafermos, Y; Nikolaidi, M; & Galanis, G. (2018). Climate change, financial stability and monetary policy. *Ecological Economics*, 152, 219-234.
- Dell, M; Jones, B. F; & Olken, B. A. (2012). Temperature shocks and economic growth: Evidence from the last half century. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 4(3), 66-95.
- Dell, M; Jones, B. F; & Olken, B. A. (2014). What do we learn from the weather? The new climate-economy literature. *Journal of Economic literature*, 52(3), 740-798.
- DePaula, G. (2020). The distributional effect of climate change on agriculture: Evidence from a Ricardian quantile analysis of Brazilian census data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 104, 102378.
- Donadelli, M; Jüppner, M; Riedel, M; & Schlag, C. (2017). Temperature shocks and welfare costs. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 82, 331-355.
- Du, D. (2014). Persistent exchange-rate movements and stock returns. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 28, 36-53.
- Fama, E.F. , French, K. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *J. Finance* 51, 55–84.
- Fama, E. F; & MacBeth, J. D. (1973). Risk, return, and equilibrium: Empirical tests. *Journal of political economy*, 81(3), 607-636.
- Findsen, F. (2023). Climate Change Effect on Cost of Capital: Evidence from Denmark ,Social Science Research Network (SSRN). from Denmark ,Social Science Research Network (SSRN). doi:10.2139/ssrn.4316397
- Fisher, A. C; Hanemann, W. M; Roberts, M. J; & Schlenker, W. (2012). The economic impacts of climate change: evidence from agricultural output and

- random fluctuations in weather: comment. *American Economic Review*, 102(7), 3749-3760.
- Gafari, A. V. (2020). Investment Strategy with Changes in Temperature and Value of Companies. *Journal of strategic managment studies*, 10(40), 203-236. Retrieved from sid.ir/paper/409757/en. (In Persian).
- Graff Zivin, J; & Neidell, M. (2014). Temperature and the allocation of time: Implications for climate change. *Journal of Labor Economics*, 32(1), 1-26.
- Gregory, R. P. (2021). The pricing of global temperature shocks in the cost of equity capital. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 72, 101319.
- Hachmi Ben Ameer, D.,D (2024). Perceived climate risk and stock prices: An empirical analysis of pricing effects. *Journal of society for Risk Analysis*. doi:10.1111/sra.14191
- Henry, P.B. (2003). Capital-account liberalization, the cost of capital, and economic growth. *Am. Econ. Rev.* 93, 91-96.
- Kahn, M. E; & Kotchen, M. J. (2011). Business cycle effects on concern about climate change: the chilling effect of recession. *Climate Change Economics*, 2(03), 257-273.
- Kapadia, N. (2011). Tracking down distress risk. *Journal of Financial Economics*, 102(1), 167-182.
- Kling, G. V. (2021). The impact of climate vulnerability on firms' cost of capital and access to finance. [journal homepage:www.elsevier.com/locate/worlddev](http://journal.homepage:www.elsevier.com/locate/worlddev) elopment.volume:137. doi:10.1016/j.worlddev.2020.105131
- Lamont, O. A. (2001). Economic tracking portfolios. *Journal of Econometrics*, 105(1), 161-184.
- Lee, K; Baek, H.-J; & Cho, C. (2013). Analysis of changes in extreme temperatures using quantile regression. *Asia-Pacific Journal of Atmospheric Sciences*, 49, 313-323.
- Lewellen, J; Nagel, S; & Shanken, J. (2010). A skeptical appraisal of asset pricing tests. *Journal of Financial Economics*, 96(2), 175-194.
- Nargesi, s .A . (2017). The Effect of the Company's Life Cycle Cost of Equity Capital in Listed Companies in Tehran Stock Exchange. *Journal of Quarterly Journal of Securities Exchange, Issue No.38,, 31-54* <https://doi.org/10.22034/jse.2017.11105>. (In persion).
- Quiggin, J. , Horowitz, J. (2003). Costs of adjustment to climate change. *Austr. J. AgricJ. Agric. Resour. Econ.* 47, 429-446.
- Sarraf, F; Aminian, T; Emamverdi, G; & Baghani, A. (2018). Asymmetric effects of oil price shocks and economic policy uncertainty on stock returns across industries under different market conditions. *Securities Exchange Quarterly Journal*, 11(43), 5-22. (In Persian)
- Vakilifard.H, hamidiyan, M. Talebniya GH. A. (2019). Pricing test of temperature volatility premium in Tehran Security Exchange. *Journal of financial managment perspective* 8(4 (24)), 35-61. Retrieved from [//sid.ir/paper/399286/en](http://sid.ir/paper/399286/en). (In Persian)
- Vassalou, M. (2003). News related to future GDP growth as a risk factor in equity returns. *Journal of Financial Economics*, 68(1), 47-73.

Prediction-Based Portfolio Optimization in Tehran Stock Exchange; NARX and LSTM Neural Networks Approach¹

Razieh Sahrai², Ali Akbar Gholizadeh³, Hamid Sepehrdoust⁴,
Seyed Ehsan Hosseinidoust⁵

Received: 2024/05/03
Accepted: 2025/01/05

Research Paper

Abstract

The purpose of present study is to implement prediction-based portfolio optimization in Tehran Stock Exchange using nonlinear autoregressive with exogenous variables (NARX) neural network as main approach and long short term memory (LSTM) neural network as competing approach and comparing its performance with Markowitz mean-variance portfolio optimization method. For this purpose, firstly, ranking and identifying stocks of the companies that are profitable to invest in was done by using Sharpe's single-index model, then in order to estimate expected return index and portfolio risk, prediction of the return of companies' stocks and variance of prediction errors were used based on mentioned approaches, and then portfolio optimization is done based on Markowitz's mean-variance general method. Companies included in the index of 50 most active stock companies related to end of 1400 are considered as the sample, and estimates were made using daily data related to the time period from 1/2/1399 to 29/12/1400. Results show that NARX neural network approach is more accurate than LSTM neural network approach in predicting returns of companies' stocks and defeats it in optimization stage. Prediction-based portfolio optimization using NARX and LSTM neural networks provides lower risk and higher maximum Sharpe ratio compared to mean-variance Markowitz portfolio optimization.

Key Words: Portfolio Optimization, Prediction, NARX Neural Network, LSTM Neural Network, Markowitz.

JEL Classification: G11, G17, C53, C58.

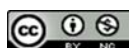
1. doi: 10.22034/JSE.2024.12328.2202

2. Ph.D Student, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. (razieh.sahrai@gmail.com)

3. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. (Corresponding Author). (a.gholizadeh@basu.ac.ir).

4. Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. (h.sepehrdoust@basu.ac.ir).

5. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. (hosseinidoust@basu.ac.ir).



Copyright © 2025 The Authors. Published by Securities and Exchange Organization. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Cite This Article: Sahrai, Razieh; Gholizadeh, Ali Akbar; Sepehrdoust, Hamid; Hosseinidoust, Seyed Ehsan; (2025). Prediction-Based Portfolio Optimization in Tehran Stock Exchange; NARX and LSTM Neural Networks Approach. *Quarterly Journal of Securities Exchange*, 18 (70), 105-134. <http://10.22034/JSE.2021.11514.1651>.



سازمان بورس و اوراق بهادار، مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

فصلنامه بورس اوراق بهادار، سال هجدهم، شماره ۷۰، تابستان ۱۴۰۴، صص ۱۳۴-۱۰۵

بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی در بورس اوراق بهادار تهران؛ رویکرد شبکه‌های عصبی LSTM و NARX^۱

راضیه صحرائی^۲، علی اکبر قلی‌زاده^۳، حمید سپهردوست^۴، سید احسان حسینی دوست^۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۶

مقاله پژوهشی

چکیده

هدف از مطالعه حاضر پیاده‌سازی بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه عصبی خودبازگشتی غیرخطی با متغیرهای برونزا (NARX) به‌عنوان رویکرد اصلی و شبکه عصبی حافظه کوتاه‌مدت طولانی (LSTM) به‌عنوان رویکرد رقیب و نیز مقایسه عملکرد آن با روش بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکویتز است. بدین منظور ابتدا رتبه‌بندی و تشخیص سهام شرکت‌هایی که سرمایه‌گذاری روی آن‌ها به‌صرفه‌است با بهره‌گیری از مدل تک عامله شارپ صورت گرفته، سپس در راستای برآورد شاخص بازده مورد انتظار و ریسک پرتفوی از پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها و واریانس خطاهای پیش‌بینی برپایه رویکردهای یادشده استفاده و پس از آن بهینه‌یابی پرتفوی براساس روش کلی میانگین-واریانس مارکویتز انجام شده‌است. شرکت‌های موجود در شاخص ۵۰ شرکت فعال تر بورسی مربوط به پایان سال ۱۴۰۰ به عنوان نمونه در نظر گرفته شدند و برآوردها با استفاده از داده‌های روزانه مربوط به دوره زمانی ۱۳۹۹/۲/۱ تا ۱۴۰۰/۱۲/۲۹ انجام شد. نتایج نشان می‌دهد رویکرد شبکه عصبی NARX نسبت به رویکرد شبکه عصبی LSTM دقت بالاتری در پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها دارد و در مرحله بهینه‌یابی نیز آن را مغلوب می‌کند. بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه‌های عصبی LSTM و NARX در مقایسه با بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکویتز ریسک کمتر و حداکثر نرخ شارپ بالاتری را فراهم می‌آورد.

واژه‌های کلیدی: بهینه‌یابی پرتفوی، پیش‌بینی، شبکه عصبی NARX، شبکه عصبی LSTM، مارکویتز.

طبقه‌بندی موضوعی: G11, G17, C53, C58.

doi: 10.22034/JSE.2024.12328.2202

۲. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. (razieh.sahrai@gmail.com).

۳. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. (نویسنده مسئول). (a.gholizadeh@basu.ac.ir).

۴. استاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. (h.sepehrdoust@basu.ac.ir).

۵. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. (hosseinidoust@basu.ac.ir).

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. © ۱۴۰۴. ناشر این مقاله، سازمان بورس و اوراق بهادار است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشرشده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله



و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.

Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license

(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

استناد: صحرائی، راضیه؛ قلی‌زاده، علی اکبر؛ سپهردوست، حمید؛ حسینی دوست، سید احسان؛ (۱۴۰۴). بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر

پیش‌بینی در بورس اوراق بهادار تهران؛ رویکرد شبکه‌های عصبی LSTM و NARX. *فصلنامه بورس اوراق*

بهادار، ۱۸ (۷۱)، ۱۰۵-۱۳۴. https://10.22034/JSE.2025.12431.2269

مقدمه

مسئله بهینه‌یابی پرتفوی یکی از مهم‌ترین زمینه‌های پژوهشی در مدیریت ریسک است. در سال ۱۹۵۲، مارکوویتز^۱ مسئله چگونگی تعیین سبد سرمایه‌گذاری بهینه در روبرویی با ریسک را با عنوان تئوری پرتفوی مدرن (MPT)^۲ تبیین کرد. در مدل میانگین-واریانس مارکوویتز با در نظر گرفتن یک فرض اساسی مبنی بر نرمال بودن توزیع بازدهی‌های گذشته هر سهم، از میانگین سری زمانی بازدهی‌های گذشته سهام به عنوان شاخص بازدهی انتظاری سهام استفاده شده است. همچنین با اتکا بر همین فرض واریانس بازدهی‌های گذشته سهام به عنوان معیار ریسک پرتفوی معرفی شده است. توزیع سری‌های زمانی بازدهی سهام اغلب با نشان دادن کشیدگی و چولگی از فرض نرمال بودن عدول می‌کند و این فرض در دنیای واقعی به سختی برقرار است (ما، هان و وانگ^۳، ۲۰۲۰ و فریتاس، دی سوزا و آلمدیا^۴، ۲۰۰۹). استفاده از میانگین بازدهی‌های گذشته سهام به عنوان بازدهی انتظاری، تنها برای سرمایه‌گذاری بلندمدت در بازار سهام مناسب است و برای سرمایه‌گذاری کوتاه مدت، از جمله سفته‌بازی‌های کوتاه‌مدت، مناسب نیست (ما و همکاران، ۲۰۲۰، ما، هان و وانگ^۵، ۲۰۲۱، کارابی، حیدری و یوسف‌زاده^۶، ۲۰۲۲). همچنین تصمیمات سرمایه‌گذاری مربوط به آینده است و استفاده از معیارهایی که تنها مبتنی بر بازدهی‌های تحقق یافته است، مناسب نیست (اوستون و کاسمبلی^۷، ۲۰۱۲ و کارابی و همکاران، ۲۰۲۲). این موضوع سبب می‌شود شاخص‌های استفاده شده برای بازدهی انتظاری و ریسک پرتفوی در مدل‌های کلاسیک بهینه‌یابی پرتفوی تبدیل به شاخص‌های نامناسب شوند. بازدهی انتظاری و ریسک دو بعد اصلی در بهینه‌یابی پرتفوی هستند (آدینه‌وند، رازینی، خدام، اوحدی و هاشمی‌زاده، ۱۴۰۲: ۱۶۱). استفاده از شاخص‌های نامناسب منجر به تصمیم‌گیری‌های نادرست می‌شود که تبعات جبران‌ناپذیر از بین رفتن منابع سرمایه‌گذاران را در پی خواهد داشت. این مسائل توسعه مدل‌های بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی را به عنوان راهی برای پشتیبانی از نیازهای سرمایه‌گذاری در دوره‌های زمانی کوتاه مدت، تشویق و ترغیب کرده است (فریتاس،

1 . Markowitz (1952)

2 . Modern Portfolio Theory

3 . Ma, Y; Han, R. & Wang, W.

4 . & Freitas, F.D; De Souza, A.F. & Almeida, A.R.

5 . Ma, Y; Han, R. & Wang, W.

6 . Karabi, A; Heydari, A. & Yousefzade, H.R.

7 . Ustun, O. & Kasimbeyli, R.

دی سوزا و المدیا، ۲۰۰۶). پژوهش‌های نشان می‌دهد مدل‌های بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش-بینی برای استراتژی‌های سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت مناسب‌تر هستند (هاو، وانگ، خو و شیائو^۱، ۲۰۱۴).

مدل‌های مبتنی بر پیش‌بینی^۲ به طور کلی در دو مجموعه طبقه‌بندی می‌شوند: مدل‌های آماری^۳ و مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی^۴ (AI). مدل‌های آماری به عنوان روش‌های خطی یا سنتی نیز شناخته می‌شوند. روش‌های خطی یک محدودیت جدی دارند چرا که نمی‌توانند هیچ رابطه غیرخطی را در داده‌ها الگوسازی کنند (رادر، ساستری و آگاروال^۵، ۲۰۱۷؛ رادر^۶، ۲۰۱۹). به طور کلی داده‌های مربوط به بازارهای مالی دارای مشخصه‌های مهمی هستند به شکلی که غیرخطی، غیرپارامتریک، غیرایستا، دارای تلاطم^۷، همراه با نویز بالا^۸ و به طور قطع دارای سیستم بی‌نظم^۹ در ذات خود هستند (پای و ایلانگو^{۱۰}، ۲۰۲۰ و راسل، سلطانا و میساد^{۱۱}، ۲۰۱۵). پژوهشگران برای اینکه بر محدودیت‌های مدل‌های آماری فائق آیند، مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را توسعه دادند که پیش از این در بسیاری از مطالعات برای تحلیل روند بازارهای مالی به منظور توضیح و درک الگوی روند قیمت و بازدهی سهام مورد استفاده قرار گرفته است (رادر و همکاران، ۲۰۱۷ و راسل و همکاران، ۲۰۱۵). در بین مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، شبکه عصبی مصنوعی در رشته سیستم‌های مبتنی بر پیش‌بینی بسیار مشهور است و برای پیش‌بینی داده‌های غیرایستا معمول‌ترین استفاده را دارد (کیانی زاده، باغانی و حمیدیان، ۱۴۰۲: ۸۲ و رادر، ۲۰۱۹). در این بین شبکه‌های عصبی بازگشتی^{۱۲} (RNNs) با توجه به استفاده از سیگنال‌های خودبازگشتی در فرآیند شبیه‌سازی برای پیش‌بینی داده‌های سری زمانی بسیار مناسب هستند و زیر مجموعه یادگیری عمیق^{۱۳} قرار دارند. یکی از انواع شبکه‌های عصبی بازگشتی، شبکه عصبی

1 . Hao, C; Wang, J; Xu, W. & Xiao, Y.

2 . Prediction-Based

3 . Statistical

4 . Artificial Intelligence

5 . Rather, A.M; Sastry, V.N. & Agarwal, A.

6 . Rather, A.M.

7 . volatile

8 . high noise

9 . chaotic

10 . Pai, N. & Ilango, V.

11. Rasel, R. I; Sultana, N. & Meesad, P.

12. Recurrent Neural Networks

13 . Deep Learning

خودبازگشتی غیرخطی با متغیرهای برونزا (NARX)^۱ است که برای پیش‌بینی داده‌های سری زمانی غیرخطی که دارای سیستم بی‌نظم در ذات خود هستند (مانند بازدهی سهام) بسیار مناسب است (شیو و ژانگ^۲، ۲۰۱۷). در مطالعات خارجی از رویکرد یادشده برای پیش‌بینی انواع متغیرها در بازارهای مالی استفاده شده است و برتری آن در مقایسه با انواع دیگر شبکه‌های عصبی به اثبات رسیده است (بوسی^۳، ۲۰۲۰، دیوین^۴، ۲۰۱۷ و گریگوریان^۵، ۲۰۱۵). هرچند استفاده از رویکرد یادشده در زمینه بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی، با توجه به پیچیدگی پیاده‌سازی الگوریتم آن، در مطالعات خارجی و داخلی مغفول واقع شده است. همچنین شبکه عصبی حافظه کوتاه‌مدت طولانی (LSTM)^۶ نیز یکی از انواع شبکه‌های عصبی بازگشتی است که در زمینه پیش‌بینی بازدهی سهام و بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی به کار گرفته شده (ما و همکاران، ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱، تا، لیو و تادس^۷، ۲۰۲۰، بوسی، ۲۰۲۰)، هر چند از رویکرد یادشده تا به حال در زمینه بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی در بورس اوراق بهادار تهران استفاده نشده است. بر این اساس مطالعه حاضر به منظور بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی در بورس اوراق بهادار تهران از شبکه عصبی NARX به عنوان رویکرد اصلی و از شبکه عصبی LSTM به عنوان رویکرد رقیب استفاده می‌کند.

برخی مطالعات انجام شده در زمینه بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی در کنار استفاده از انواع رویکردها به منظور پیش‌بینی بازدهی سهام، از خطاهای پیش‌بینی در راستای برآورد شاخص ریسک پرتفوی بهره بردند و به نتایج امیدوارکننده‌ای دست یافتند (فریتاس و همکاران، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۹، هاو و همکاران، ۲۰۱۴، اوستون و کاسمیلی^۸، ۲۰۱۲ و ما و همکاران، ۲۰۲۰). مطالعه حاضر نیز در کنار استفاده از شبکه‌های عصبی NARX و LSTM به منظور پیش‌بینی بازدهی سهام، از خطاهای پیش‌بینی رویکردهای یادشده به منظور برآورد شاخص ریسک پرتفوی استفاده می‌کند. در بین مطالعات داخلی تا به حال از شاخص خطاهای پیش‌بینی به عنوان شاخص ریسک در بحث بهینه‌یابی پرتفوی استفاده نشده است.

1 . Nonlinear Autoregressive neural network with exogenous inputs (NARX)

2 . Xiu, Y. & Zhang, W.

3 . Bucci

4 . Divine

5 . Garigoryan

6 . Long Short Term Memory

7 . Ta, V-D; Liu C-M & Tadesse, DA.

8 . Ustun, O. & Kasimbeyli, R.

یکی دیگر از معایب مدل بهینه‌یابی پرتفوی مارکوویتز عدم ارائه روشی برای انتخاب سهام شرکت‌ها پیش از ورود به مرحله بهینه‌یابی پرتفوی است. بر این اساس با افزایش تعداد شرکت‌های ورودی، تعداد ضرایب همبستگی که می‌بایست محاسبه شود افزایش می‌یابد که زمان‌بر و پرهزینه خواهد بود. از طرفی مدیریت یک پرتفوی با تعداد زیاد شرکت‌ها کاری دشوار است. برای رفع این مشکل ویلیام شارپ^۱ مدلی را تحت عنوان مدل تک عامله^۲ ارائه داده است که بر اساس آن سهام شرکت‌ها رتبه‌بندی شده و بر مبنای معیاری به نام نرخ کات اف^۳ تنها سهام شرکت‌هایی که از لحاظ اقتصادی سرمایه‌گذاری روی آن‌ها به صرفه است وارد مرحله بهینه‌یابی پرتفوی می‌شوند. در مطالعه حاضر نیز از مدل تک عامله شارپ به منظور حل مشکل یادشده استفاده شده است.

در بخش دوم از مطالعه حاضر به بحث و بررسی پیرامون مبانی نظری و توسعه فرضیه‌ها پرداخته می‌شود. در بخش سوم روش انجام پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد. در بخش چهارم یافته‌ها و در بخش پنجم بحث و نتیجه‌گیری نهایی پیرامون مطالعه حاضر ارائه می‌شود.

مبانی نظری و توسعه فرضیه‌ها

در مبانی نظری مطالعه حاضر ابتدا مدل بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکوویتز و مدل بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی مطرح می‌شود، سپس فرضیه‌های پژوهش و مطالعات پیشین مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت.

مارکوویتز مسئله چگونگی تعیین سبد سرمایه‌گذاری بهینه سرمایه‌گذاران در روبرویی با ریسک را به گونه‌ای تبیین کرد که جزء کلیدی آن تنوع‌بخشی است. هدف از تنوع‌بخشی انتخاب صحیح یک مجموعه وزن‌دار از دارایی‌های سرمایه‌ای است که به طور کلی ریسک کمتری نسبت به سرمایه‌گذاری در هر دارایی منفرد نشان می‌دهد. میزان کاهش ریسک پرتفوی با استفاده از تنوع‌بخشی به ارتباط بین دارایی‌های ترکیب شده وابسته است، هر چقدر همبستگی منفی بین دارایی‌ها بیشتر باشد ریسک پرتفوی کمتر خواهد بود. در مدل میانگین-واریانس مارکوویتز از میانگین سری زمانی بازدهی‌های گذشته سهام به عنوان شاخص بازدهی انتظاری پرتفوی استفاده شده است:

1 . William F. Sharpe
2 . single – index model
3 . cut off rate

معادله (۱) بازدهی سهام شرکت i در زمان t را نشان می‌دهد:

$$r_{it} = \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}} \times 100 \quad (۱)$$

که در آن p_t قیمت سهام شرکت i در زمان t و p_{t-1} قیمت سهام شرکت i در زمان $t-1$ است. معادله (۲) بازدهی انتظاری مربوط به سهام شرکت i ($\bar{r}_i$) را نشان می‌دهد که میانگین وزنی بازدهی‌های گذشته سهام شرکت i طی N دوره زمانی گذشته است:

$$\bar{r}_i = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N r_{it} \quad (۱)$$

برپایه معادله (۳) معیار ریسک که توسط مارکوویتز پیشنهاد شده، واریانس سری زمانی بازدهی‌های گذشته سهام، σ_i^2 ، است:

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (r_{it} - \bar{r}_i)^2 \quad (۲)$$

بر این اساس مدل بهینه‌یابی پرتفوی مارکوویتز به شکل زیر است:

Minimize

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^M W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^M \sum_{j=1, j \neq i}^M W_i W_j \gamma_{ij} \quad (۴)$$

Subject to

$$\bar{r}_p = \sum_{i=1}^M W_i \bar{r}_i \geq R \quad (۵)$$

$$\sum_{i=1}^M W_i = 1 \quad (۶)$$

$$W_i \geq 0, i = 1, \dots, M \quad (۷)$$

در معادلات بالا تابع هدف ریسک پرتفوی می‌باشد که کمینه شده است. ریسک پرتفوی بر اساس ترکیب خطی واریانس بازدهی سهام شرکت‌ها معرفی می‌شود. W_i میزان مشارکت سهام شرکت i در پرتفوی است. معادله (۵) قید بازدهی است که یک حداقل میزان بازدهی را

برای پرتفوی تضمین می‌کند. $\bar{r}_p$ بازدهی انتظاری پرتفوی است که از جمع وزنی میانگین بازدهی‌های گذشته سهام شرکت‌ها به دست می‌آید. معادله (۶) تخصیص تمام منابع را تضمین می‌کند و قید بودجه سرمایه‌گذار است. معادله (۷) مدل را تنها به مبادلات خرید محدود می‌کند و اجازه فروش استقراضی^۱ را به سرمایه‌گذار نمی‌دهد.

ریسک میزان اختلاف میان بازده واقعی و بازده مورد انتظار سرمایه‌گذار است. در صورتی که برای برآورد شاخص بازدهی انتظاری از رویکردهای پیش‌بینی بازدهی استفاده شود، بهره بردن از خطاهای پیش‌بینی به منظور برآورد شاخص ریسک منطقی است. در ادامه یک مدل بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی معرفی می‌شود که در آن به منظور برآورد شاخص ریسک پرتفوی از واریانس خطاهای پیش‌بینی، استفاده شده است:

$$r_{it} = \hat{r}_{it} + \epsilon_{it} \quad (۸)$$

$$\epsilon_{it} = r_{it} - \hat{r}_{it} \quad (۹)$$

$$\sigma_{\epsilon i}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n \epsilon_{it}^2 \quad (۱۰)$$

$$\hat{\sigma}_p^2 = \sum_{i=1}^M W_i^2 \sigma_{\epsilon i}^2 + \sum_{i=1}^M \sum_{j=1, j \neq i}^M W_i W_j \gamma_{\epsilon ij} \quad (۳)$$

بازدهی واقعی سهام شرکت i در زمان t ، r_{it} ، است و $\hat{r}_{it}$ بازدهی پیش‌بینی شده سهام شرکت i در زمان t است. ϵ_{it} خطای پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت i در زمان t است. واریانس خطاهای پیش‌بینی به صورت معادله (۱۰) تعریف می‌شود. معادله (۱۱) ریسک پرتفوی را نشان می‌دهد که نخستین بخش آن ریسک فردی برای سهام هر یک از شرکت‌های موجود در پرتفوی بهینه است و بخش دوم آن ریسک مشترک هر زوج از سهام شرکت‌هاست که از کوواریانس خطاهای پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌های i و j حاصل شده است:

$$\gamma_{\epsilon ij} = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n \epsilon_{it} \epsilon_{jt} \quad (۱۲)$$

1. Short Sales

مدل بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی بر اساس روش کلی بهینه‌یابی میانگین-واریانس مارکوویتز به شکل زیر تعریف می‌شود:

Minimize

$$\hat{\sigma}_p^2 = \sum_{i=1}^M W_i^2 \sigma_{\epsilon i}^2 + \sum_{i=1}^M \sum_{j=1, j \neq i}^M W_i W_j \gamma_{\epsilon ij} \quad (13)$$

Subject to

$$\hat{r}_p = \sum_{i=1}^M W_i \hat{r}_{it} \geq R \quad (14)$$

بر اساس معادله (۱۴) بازدهی پرتفوی، $\hat{r}_p$ ، مجموع وزنی بازدهی‌های پیش‌بینی شده سهام شرکت‌هاست. نتیجه بهینه‌یابی مقید بالا یافتن وزن بهینه مربوط به سهام هر یک از شرکت‌های موجود در پرتفوی بهینه است. قیود (۶) و (۷) در بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی نیز برقرار است (فریتاس و همکاران، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۹ و ما و همکاران، ۲۰۲۰).

فرضیه‌های مطالعه حاضر به صورت زیر است:

۱. عملکرد شبکه عصبی غیرخطی خود بازگشتی با متغیرهای برون‌زا (NARX) در خصوص پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران در مقایسه با شبکه عصبی حافظه کوتاه مدت طولانی (LSTM) بهتر است.
۲. عملکرد روش بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه عصبی NARX، در مقایسه با روش بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکوویتز در بورس اوراق بهادار تهران بهتر است.
۳. عملکرد روش بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه عصبی LSTM، در مقایسه با روش بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکوویتز در بورس اوراق بهادار تهران بهتر است.
۴. عملکرد روش بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه عصبی NARX، در مقایسه با روش بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه عصبی LSTM در بورس اوراق بهادار تهران بهتر است.

در ادامه تعدادی از مطالعات پیشین انجام شده در زمینه بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی، استفاده از شبکه‌های عصبی NARX و LSTM به عنوان رویکردهای پیش‌بینی و نیز استفاده از خطاهای پیش‌بینی به منظور برآورد شاخص ریسک پرتفوی آورده شده است:

کارابی و همکاران در سال ۲۰۲۲ یک مدل بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی دو مرحله‌ای در بورس اوراق بهادار تهران ارائه دادند که در مرحله اول از توان هرست^۱ به عنوان یک فیلتر برای شناسایی سهام شرکت‌هایی که پایدار^۲ هستند، استفاده کرده و سپس از مدل رگرسیون بردار پشتیبان (SVR)^۳ به منظور پیش‌بینی روند قیمت سهام شرکت‌های پایدار بهره بردند. در مرحله دوم براساس روند قیمت پیش‌بینی شده، سهام شرکت‌هایی که دارای بازدهی مثبت هستند انتخاب شدند و بهینه‌یابی پرتفوی با استفاده از الگوریتم ازدحام ذرات چند هدفه صورت گرفته و وزن بهینه مربوط به سهام هر یک از شرکت‌ها استخراج شده است. نتایج بیانگر آن است که رویکرد پیشنهادی عملکرد بهتری نسبت به رویکردهای گذشته‌نگر در تقریب مرز کارا دارد.

ذولفقاری، سحابی و بختیاری در سال ۱۳۹۹ یک رویکرد ترکیبی از شبکه عصبی یادگیری عمیق و رویکردهای منتخب خانواده GARCH به منظور پیش‌بینی کوتاه‌مدت بازدهی روزانه شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران معرفی کردند. در این پژوهش از میان رویکردهای یادگیری عمیق، شبکه بازگشتی مبتنی بر حافظه کوتاه مدت طولانی^۴ (RNN-LSTM) انتخاب و از میان رویکردهای دارای حافظه کوتاه مدت GARCH و EGARCH^۵ انتخاب شدند. در این مطالعه به منظور دریافت پیش‌بینی از رویکرد ترکیبی یادشده به صورت گام به گام از رویکردهای ARIMA^۶، GARCH و LSTM استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد رویکرد ترکیبی RNN-LSTM-EGARCH^۷ دارای خطای پیش‌بینی کمتری نسبت به ۲۳ رویکرد تخمینی دیگر که شامل رویکردهای خانواده ARMA^۸ و رویکردهای خانواده GARCH و نیز رویکردهای ترکیبی حاصل از آن‌ها است.

1. Hurst exponent

2. stable stocks

3. Support Vector Regression

4. Recurrent Neural Network - Long Short Term Memory

5. Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

6. Autoregressive Integrated Moving Average

7. Recurrent Neural Network -Long Short Term Memory- Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

8. Autoregressive Moving Average

ما و همکاران در سال ۲۰۲۱ به منظور بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی مربوط به ۴۹ سهم از شاخص ۱۰۰ اوراق بهادار چین، ابتدا عملکرد دو متد پیش‌بینی یادگیری ماشین (مدل جنگل تصادفی (RF)^۱ و مدل رگرسیون بردار پشتیبان (SVR)) و متد یادگیری عمیق (شبکه عصبی LSTM، شبکه عصبی پرسپترون چند لایه DMLP^۲ و شبکه عصبی کانولوشنی CNN^۳) را در پیش‌بینی بازدهی سهم‌ها مورد بررسی قرار دادند و از متد پیش‌بینی ARIMA^۴ نیز به عنوان یک متد شاخص استفاده کردند. مرحله بهینه‌یابی پرتفوی با استفاده از دو متد بهینه‌یابی میانگین واریانس مارکوفیتز بر اساس پیش‌بینی (MVF)^۵ و مدل امگا بر اساس پیش‌بینی (OF)^۶ انجام شده است. نتایج بیانگر آن است که مدل جنگل تصادفی عملکرد بهتری نسبت به سایر مدل‌های پیش‌بینی دارد. مقایسه پرتفوی‌های ایجاد شده بر اساس هر دو متد نشان می‌دهد، متد بهینه‌یابی پرتفوی میانگین واریانس بر اساس پیش‌بینی با مدل جنگل تصادفی (RF+MVF)^۷ عملکرد بهتری نسبت به سایر متدها داشته است.

تا، لیو و تادس^۸ در سال ۲۰۲۰ شبکه عصبی بازگشتی LSTM را برای پیش‌بینی قیمت سهام و بهینه‌یابی پرتفوی پیشنهاد کردند. بر این اساس ابتدا مقایسه‌ای بین عملکرد پیش‌بینی توسط شبکه عصبی LSTM، شبکه عصبی واحد بازگشتی گیتی (GRU)^۹، رگرسیون خطی (LR)^{۱۰} و رگرسیون بردار پشتیبان (SVR) صورت گرفته است و شبکه عصبی LSTM عملکرد بهتری را نشان می‌دهد. به منظور بهینه‌یابی پرتفوی از سه تکنیک متفاوت استفاده شده است که شامل انتخاب سهم‌ها با وزن‌های برابر (EW)^{۱۱}، شبیه سازی مونت کارلو (MCS)^{۱۲} و بهینه‌یابی میانگین واریانس (MVO)^{۱۳} است. داده‌ها مربوط به بورس اوراق بهادار آمریکا شاخص

- 1 . Random Forest
- 2 .Deep Multilayer Perceptron
- 3 . Convolutional Neural Network
- 4 . Auto Regressive Integrated Moving Average
- 5 . Mean Variance with Forecasting model
- 6 . Omega with Forecasting model
- 7 . Random Forest + Mean Variance with Forecasting model
- 8 . Ta, V-D; Liu C-M. & Tadesse, DA.
- 9 . Gated Recurrent Unit
- 10 . Linear regression
- 11 . Equal Weight
- 12 . Monte Carlo Simulation
- 13 . Mean-Variance Optimization

S&P500 هستند. پرتفوی های ایجاد شده بر اساس معیارهای نرخ شارپ (^۱SR) و بازدهی با هم مقایسه شدند. نتایج نشان می دهد روش پیش بینی LSTM در مرحله پیش بینی و در مرحله بهینه یابی پرتفوی دارای عملکرد بهتری نسبت به سایر روش ها است.

ما و همکاران در سال ۲۰۲۰ تلاش کردند عملکرد امیدوار کننده شبکه های عصبی عمیق (DNNs)^۲ در ساخت مدل های بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی را نشان دهند. در این مطالعه از سه نوع شبکه عصبی عمیق با نام های پرسپترون چند لایه عمیق (DMLP)^۳، شبکه عصبی LSTM و شبکه عصبی کانولوشنی (CNN)^۴ برای پیش بینی بازدهی سهام و بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی استفاده شده است، همچنین از شاخص نیم انحراف مطلق خطاهای پیش بینی رویکردهای مذکور به عنوان شاخص ریسک پرتفوی بهره بردند. داده ها مربوط به ۴۹ سهم از شاخص ۱۰۰ اوراق بهادار چین، می باشد. مدل های بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی با تعمیم چارچوب تئوری پرتفوی مدرن مارکوویتز به شکل میانگین-نیم انحراف مطلق (MSAD)^۵ ساخته شدند. نتایج حاکی از برتری متد DMLP نسبت به دیگر متدها در مرحله پیش بینی و بهینه یابی پرتفوی می باشد. همچنین بهره گیری از خطاهای پیش بینی به منظور برآورد شاخص ریسک در مقابل عدم استفاده از آن آزمون شده و برتری رویکرد یادشده مشخص شده است. افزون بر مطالعه یادشده در رابطه با استفاده از خطاهای پیش بینی به منظور برآورد شاخص ریسک پرتفوی می توان به هاو و همکاران (۲۰۱۴) اشاره کرد که در یک مدل بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی ابتدا از ماشین های بردار پشتیبان و نیز یکی از انواع شبکه های عصبی به عنوان رویکردی برای پیش بینی بازدهی سهام بهره بردند و از خطاهای پیش بینی، برای تدوین شاخص ریسک و بهینه یابی پرتفوی استفاده کردند. همچنین اوستون و کاسمبلی^۶ (۲۰۱۲) به منظور بهینه یابی پرتفوی ابتدا از سه رویکرد متفاوت در جهت پیش بینی بازدهی سهام استفاده کردند سپس با استفاده از خطاهای پیش بینی آن ها شاخص ریسک پرتفوی را برآورد کردند و از نتایج آن به منظور بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی بهره بردند. فریتاس و همکاران در سال های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۹ یک مدل بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی طراحی کردند که در آن ابتدا با

1 . Sharpe Ratio

2. Deep Neural Networks

3. Deep Multi-Layer Perceptron

4. Convolutional Neural Network

5 . Mean Semi Absolute Deviation

6 . Ustun, O. & Kasimbeyli, R.

استفاده از نوعی شبکه عصبی خودبازگشتی بازدهی سهام شرکت‌ها پیش‌بینی شده و سپس با استفاده از واریانس خطاهای پیش‌بینی شبکه عصبی به عنوان شاخص ریسک، بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی انجام شده است.

بوسی^۱ در سال ۲۰۲۰ به مقایسه عملکرد شبکه‌های عصبی پیش‌خور و انواع شبکه‌های عصبی بازگشتی شامل شبکه عصبی المان (ENN)^۲، شبکه عصبی جردن (JNN)^۳، شبکه عصبی LSTM و شبکه عصبی NARX و نیز رویکردهای اقتصادسنجی از جمله ARFIMAX^۴ و LSTARX^۵ در خصوص پیش‌بینی تلاطم تحقق یافته^۶ بر اساس بازدهی‌های روزانه مربوط به شاخص S&P 500 می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد شبکه‌های عصبی بازگشتی (RNNs) رویکردهای اقتصادسنجی را مغلوب می‌کنند. همچنین رویکردهای LSTM و NARX با توانایی کشف وابستگی‌های بلندمدت حتی در یک دوره با تلاطم بالا، دقت پیش‌بینی را بهبود می‌بخشند.

دیوین^۷ در سال ۲۰۱۷ برتری شبکه عصبی NARX را به عنوان یک تحلیل‌گر سری زمانی مالی و ابزاری برای پیش‌بینی قیمت بسته سهام و مسیر شاخص بازار سهام نشان داده است. در این مطالعه از دو مدل شبکه عصبی NARX و مدل GBM^۸ به عنوان یک ابزار پیش‌بینی مقایسه‌ای استفاده شده است. داده‌ها مربوط به شاخص بورس اوراق بهادار زیمباوه^۹ (JSE) و جوهانسبورگ^{۱۰} (JSE) در سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۷ است. نتایج نشان می‌دهد شبکه عصبی مصنوعی NARX در هر دو مرحله پیش‌بینی قیمت بسته و پیش‌بینی مسیر حرکت بازار سهام نسبت به روش پیش‌بینی GBM عملکرد بهتری دارد.

گریگوریان^{۱۱} در سال ۲۰۱۵ یک مدل ترکیبی پیش‌بینی بازار سهام با استفاده از شبکه عصبی NARX و روش انتخاب ویژگی تحلیل مؤلفه اصلی (PCA)^{۱۲} ارائه کرده است. مطالعه روی

1 . Bucci

2 . Elman Neural Network

3 . Jordan Neural Network

4 . Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average with exogenous variables

5 . Logistic Fractionally Autoregressive model with exogenous variables

6 . realized volatility(RV_t)

7 . Divine

8 . Geometric Brownian Motion

9 . Zimbabwe Stock Exchange Index

10 . Johannesburg Stock Exchange Index

11 . Garigoryan

12 . Principal Component Analysis

سهام تالینک گروپ آس^۱ (نماد TAL1T) از بازار بورس اوراق بهادار ناسداک OMX بالتیک^۲ طی سال های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۴ انجام شده است. نتایج نشان می دهد مدل ترکیبی پیشنهادی PCA-NARX می تواند به عنوان یک متد جایگزین تکنیک های آماری استاندارد برای پیش بینی سری های زمانی مالی استفاده شود.

بررسی مطالعات پیشین نشان می دهد هرچند از رویکرد شبکه عصبی NARX به منظور پیش بینی انواع متغیرها در بازارهای مالی استفاده شده و برتری آن در مقایسه با انواع دیگر شبکه های عصبی به اثبات رسیده است ولی در زمینه بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی، به دلیل پیچیدگی پیاده سازی الگوریتم آن مغفول واقع شده است. همچنین شبکه عصبی LSTM نیز در مطالعات پیشین در زمینه پیش بینی بازدهی سهام و بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی به کار گرفته شده، ولی با توجه به پیچیدگی پیاده سازی الگوریتم آن تا به حال در زمینه بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی در بورس اوراق بهادار تهران استفاده نشده است. از طرفی در بین مطالعات داخلی تا به حال از شاخص خطاهای پیش بینی به عنوان شاخص ریسک در بحث بهینه یابی پرتفوی استفاده نشده است. بر این اساس مطالعه حاضر به منظور بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی در بورس اوراق بهادار تهران از شبکه عصبی NARX به عنوان رویکرد اصلی و از شبکه عصبی LSTM به عنوان رویکرد رقیب استفاده می کند و از خطاهای پیش بینی رویکردهای مذکور به منظور برآورد شاخص ریسک پرتفوی بهره می برد.

روش انجام پژوهش

مطالعه حاضر از روش کتابخانه ای و اسنادی برای گردآوری اطلاعات در جهت تحلیل و توصیف پژوهش استفاده کرده و به منظور برنامه نویسی از زبان برنامه نویسی پایتون نسخه ۳.۸^۳ و نرم افزار پایچارم^۴ بهره برده است. داده های آماری مورد نظر از طریق سایت کدال^۵، سامانه شرکت مدیریت فناوری بورس تهران^۶ و نیز سامانه ره آورد^۷ جمع آوری شدند. جامعه

-
1. Tallink Grupp As shares
 2. Nasdaq OMX Baltic stock Exchange
 3. Python 8/3
 4. Pycharm
 5. www.codal.ir
 6. http://www.tsetmc.com
 7. www.rahavard365.com

آماري شامل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. شاخص ۵۰ شرکت فعال‌تر، نمایانگر تغییرات قیمت سهام ۵۰ شرکت منتخب از صنایع مختلف بورسی است که معمولاً هر سه ماه یک بار در هر سال، توسط شرکت مدیریت فناوری بورس تهران، منتشر می‌شود. در مطالعه حاضر بر مبنای اطلاعات منتشر شده در پایان سال ۱۴۰۰، شرکت‌های فعال‌تر بورسی به عنوان یک نمونه از جامعه آماری در نظر گرفته شدند. بازه زمانی مورد مطالعه ۱۳۹۹/۲/۱ تا ۱۴۰۰/۱۲/۲۹ (یک دوره زمانی ۲۳ ماهه)^۱ است و داده‌ها روزانه هستند. شرکت‌هایی که تاریخ ورود آن‌ها به بورس اوراق بهادار تهران بعد از تاریخ ۱۳۹۹/۲/۱ است، از مطالعه حذف شدند. در مطالعه حاضر بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی در بورس اوراق بهادار تهران در سه مرحله انجام شد. در مرحله اول سهام شرکت‌ها بر مبنای مدل تک عامله شارپ رتبه‌بندی شده و تنها سهام شرکت‌هایی که از دیدگاه اقتصادی سرمایه‌گذاری روی آن‌ها به صرفه است، وارد مرحله بهینه‌یابی پرتفوی شدند. در مرحله دوم به منظور برآورد شاخص بازدهی انتظاری پرتفوی، بازدهی سهام شرکت‌ها با استفاده از شبکه‌های عصبی NARX و LSTM، پیش‌بینی شد و به منظور برآورد شاخص ریسک از خطاهای پیش‌بینی شبکه‌های عصبی یادشده استفاده شد. در مرحله سوم بهینه‌یابی پرتفوی بر اساس روش کلی میانگین-واریانس مارکویتز انجام شد. همچنین مدل بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکویتز در شکل سنتی آن به عنوان رویکرد رقیب در نظر گرفته شد. در ادامه هر یک از مراحل انجام پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد:

مرحله اول: رتبه‌بندی سهام شرکت‌ها و محاسبه نرخ کات اف^۲

به منظور تشکیل پرتفوی بهینه با استفاده از مدل میانگین - واریانس مارکویتز، اگر N تعداد شرکت‌هایی باشد که قرار است بهینه‌یابی پرتفوی برای آن‌ها صورت گیرد، می‌بایست تعداد $N(N-1)/2$ ضریب همبستگی محاسبه شود که با افزایش N ، کاری زمان بر و پرهزینه خواهد بود. برای رفع این مشکل ویلیام شارپ^۳ مدلی را تحت عنوان مدل تک عامله^۴ ارائه داده

۱. با توجه به اینکه تاریخ ورود شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی (شستا) به بورس اوراق بهادار تهران ۱۳۹۹/۱/۲۷ می‌باشد، به منظور حفظ بیشترین تعداد شرکت‌های موجود در نمونه در مطالعه حاضر، دوره زمانی ۲۳ ماهه در نظر گرفته شده است.

2. cut off rate

3. William F. Sharpe

4. single - index model

است که بر اساس آن سهام شرکت‌ها رتبه‌بندی می‌شوند و بر مبنای معیاری به نام نرخ کات اف تنها سهام شرکت‌هایی که از نظر اقتصادی سرمایه‌گذاری روی آن‌ها به صرفه است وارد مرحله بهینه‌یابی پرتفوی می‌شوند. به منظور محاسبه نرخ کات اف ابتدا نسبت بازدهی اضافه سهام هر شرکت (پاداش)^۱ به بتای آن، محاسبه می‌شود:

$$\frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i} \quad (۱۵)$$

که در آن $\bar{R}_i$ میانگین بازدهی سهام شرکت i و R_F بازدهی دارایی بدون ریسک است. نسبت بیان شده بازدهی اضافه به ازای هر واحد از ریسک سیستماتیک یا ریسک غیرقابل حذف از طریق تنوع بخشی را نشان می‌دهد و یک ارتباط بین پاداش و ریسک به ازای سهام هر شرکت ایجاد می‌کند. شرکت‌ها بر اساس اندازه نسبت یادشده از بیشترین به کمترین مرتب می‌شوند. پس از آن نرخ C_i بر اساس رابطه زیر به ترتیب برای سهام شرکت‌هایی که در مرحله قبل مرتب شدند، محاسبه خواهد شد:

$$C_i = \frac{\sigma_m^2 \sum_{j=1}^i \frac{(\bar{R}_j - R_F)\beta_j}{\sigma_{ej}^2}}{1 + \sigma_m^2 \sum_{j=1}^i \left(\frac{\beta_j^2}{\sigma_{ej}^2}\right)} \quad (۱۶)$$

که در آن $\bar{R}_j$ میانگین بازدهی سهام شرکت j ، σ_{ej}^2 واریانس بازدهی سهام شرکت j ، σ_m^2 واریانس بازدهی شاخص بازار، σ_{ei}^2 و σ_{ej}^2 واریانس بخش تصادفی بازدهی سهام شرکت i ^۲ و j است. محاسبه نرخ C_i برای شرکت‌های مرتب شده بر اساس نسبت $\frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i}$ ادامه می‌یابد تا جایی که برای سهام یک شرکت $C_i < \frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i}$ شود. نرخ C_i برای این شرکت به عنوان نرخ C^* شناخته می‌شود که به عنوان نرخ معناداری اقتصادی^۳ تفسیر می‌شود، بدین معنی که از لحاظ اقتصادی ورود سهام این شرکت و شرکت‌هایی که بعد از آن قرار دارند، به پرتفوی بهینه، به صرفه نیست. بر این اساس تنها سهام شرکت‌هایی که دارای $C^* > \frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i}$ هستند وارد مرحله

۱ . reward

۲. بازدهی سهام یک شرکت را می‌توان به شکل $R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + e_i$ نوشت که در آن e_i بخش تصادفی بازدهی سهام شرکت i است

۳ . economic significance

بهینه‌یابی پرتفوی می‌شوند (التون، گروبر، برون و گودسمان^۱، ۲۰۱۴). به منظور محاسبه بازدهی سهام شرکت‌ها از قیمت‌های بسته‌تعدیلی سهام به روش عملکردی استفاده شده است. با توجه به اینکه دوره زمانی مطالعه حاضر یک دوره زمانی تقریباً دو ساله را شامل می‌شود، نرخ بهره بدون ریسک^۲، نرخ سود علی الحساب سپرده‌های بانک‌های دولتی برای سپرده‌های سرمایه‌گذاری دو ساله در نظر گرفته شده که مقدار آن در پایان سال ۱۴۰۰ توسط بانک مرکزی ۱۸ درصد اعلام شده است. همچنین به منظور محاسبه بازدهی شاخص بازار از شاخص کل بورس اوراق بهادار در دوره زمانی مربوطه استفاده شده است.

مرحله دوم: پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها با استفاده از شبکه‌های عصبی NARX و LSTM

بررسی مطالعات انجام شده در زمینه پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌های بورسی نشان می‌دهد پژوهشگران از انواع متغیرها به عنوان متغیرهای پیش‌بین استفاده نمودند. بعضی محققان از قیمت‌های گذشته باز، بسته، بالا و پایین سهام (یا نرخ رشد آن‌ها) و نیز حجم معاملات گذشته سهام، برای پیش‌بینی بازدهی آینده سهام شرکت‌های بورسی بهره بردند (ما و همکاران، ۲۰۲۱؛ پای و ایلانگو^۳، ۲۰۲۰؛ تا و همکاران، ۲۰۲۰ و هاو و همکاران، ۲۰۱۴) و یا از روند بازدهی‌های گذشته سهام بدین منظور استفاده کردند (ما و همکاران، ۲۰۲۱؛ نایک و موهان^۴، ۲۰۱۹؛ فریتاس و همکاران، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۹؛ هاو و همکاران، ۲۰۱۴ و استون و کاسمبلی، ۲۰۱۲). برخی پژوهشگران نیز از متغیرهای مربوط به شرایط شرکت برای پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها استفاده کردند (سانتوسو، سیدهارتا و واردینی^۵، ۲۰۲۰، ستایش و کاظم نژاد، ۱۳۹۸). مطالعه حاضر نیز به منظور پیش‌بینی بازدهی سهام در جهت بهینه‌یابی پرتفوی، از متغیرهای حجم معاملات گذشته سهام، نرخ رشد قیمت‌های گذشته بالا، پایین و باز سهام مربوط به هر شرکت و نیز متغیرهای مربوط به شرایط شرکت (شامل نسبت‌های P/E (نسبت قیمت به سود شرکت به ازای هر سهم) (برای تمام شرکت‌ها) و P/S (نسبت قیمت به فروش شرکت به ازای هر سهم) (فقط برای شرکت‌های تولیدی) و P/NAV ^۶ (نسبت قیمت به خالص ارزش دارایی‌ها به ازای

1 . Elton, E; Gruber, M; Brown, S. & Goetzmann, W.

2. risk free rate

3 . Pai, N. & Ilango, V.

4 . Naik, N. & Mohan, B.

5 . Santoso, B; Sidharta, E.A. & Wardini, A.K.

6 . Net Asset Value

هر سهم) (فقط برای شرکت‌های سرمایه‌گذاری)) استفاده کرده است.^۱ با توجه به ذات خودبازگشتی بودن شبکه عصبی NARX متغیر بازدهی‌های گذشته سهام نیز به عنوان ورودی شبکه عصبی یادشده در نظر گرفته شد.

شبکه عصبی مصنوعی اتورگرسیو غیر خطی با متغیرهای برون زا (NARX) از انواع شبکه‌های عصبی بازگشتی است و می‌تواند یک نگاشت ورودی-خروجی را توسط پرسپترون چندلایه که واحد تأخیر زمانی^۲ و بازخورد خروجی^۳ را در لایه ورودی ترکیب می‌کند، تحقق بخشد (لیو، چن، هو، زو و زی^۴، ۲۰۲۰). شبکه عصبی NARX با اجازه دادن به شکل‌گیری تأخیرها و ایجاد ارتباطات مستقیم از گذشته، مشکل محو شدگی گرادیان^۵ را بهبود می‌بخشد و بنابراین نسبت به دیگر شبکه‌های عصبی همگرایی در NARX دقیق‌تر و سریع‌تر است (ایرکان^۶، ۲۰۱۷). معادله زیر مربوط به شبکه عصبی NARX است:

$$\hat{y}(t) = f[u(t), u(t-1), \dots, u(t-n_u), y(t-1), \dots, y(t-n_y)] + e(t) \quad (17)$$

که در آن $\hat{y}(t)$ مقدار متغیر خروجی پیش‌بینی شده است؛ $y(t)$ مقدار متغیر خروجی واقعی یا در واقع متغیر هدف^۷ است. $u(t)$ متغیر ورودی شبکه است، n_u و n_y تأخیرهای زمانی از متغیرهای ورودی و خروجی است و $e(t)$ خطای مدل است که اختلاف بین مقدار واقعی متغیر خروجی و مقدار پیش‌بینی شده آن است (لیو و همکاران، ۲۰۲۰).

در شبکه عصبی حافظه کوتاه‌مدت طولانی (LSTM) که از انواع شبکه‌های عصبی بازگشتی (RNN) است، سعی شده با مدیریت حافظه، مشکل محو شدگی گرادیان حل شود. ایجاد حافظه در شبکه عصبی LSTM از طریق سه مکانیزم اصلی به نام درگاه‌ها^۸ انجام می‌شود:

۱. مطالعه حاضر در کنار استفاده از متغیرهای پیش بین فوق الذکر از گروه دیگری از متغیرهای پیش بین شامل متغیرهای مربوط به شرایط اقتصاد کلان کشور (شامل نرخ رشد قیمت طلا، نرخ رشد قیمت نفت، نرخ رشد قیمت ارز، میانگین نرخ بازده مؤثر تا سررسید (YTM) اسناد خزانه اسلامی) و متغیرهای مربوط به شرایط شرکت (شامل نسبت های P/E، P/S و P/NAV) نیز بهره برده است. نتایج نشان از برتری به کارگیری متغیرهای پیش بین شامل حجم معاملات گذشته سهام، نرخ رشد قیمت‌های گذشته بالا، پایین و باز سهام و نیز متغیرهای مربوط به شرایط شرکت (شامل نسبت های P/E، P/S و P/NAV) دارد.

2. Time delay unit

3. Output feedback

4. Liu, Q; Chen, W; Zhu, Q. & Xie, Z.

5. Gradient Vanishing

6. Ercan, H.

7. Target

8. Gates

درگاه ورودی^۱ (i_t)، درگاه فراموشی^۲ (f_t) و درگاه خروجی^۳ (o_t). معادلات مربوط به شبکه عصبی LSTM به شکل زیر است:

$$i_t = \sigma(W_{x_i}x_t + W_{h_i}h_{t-1} + b_i) \quad (۱۸)$$

$$f_t = \sigma(W_{x_f}x_t + W_{h_f}h_{t-1} + b_f) \quad (۱۹)$$

$$o_t = \sigma(W_{x_o}x_t + W_{h_o}h_{t-1} + b_o) \quad (۲۰)$$

$$g_t = \tanh(W_{x_g}x_t + W_{h_g}h_{t-1} + b_g) \quad (۲۱)$$

$$c_t = f_t c_{t-1} + i_t g_t \quad (۲۲)$$

$$y_t = h_t = o_t \tanh c_t \quad (۴)$$

در تمام درگاه‌های ورودی، فراموشی، خروجی و نیز واحد بازگشتی، از وزن‌ها (W_i, W_f, W_o, W_g) و نیز بایاس‌ها (b_i, b_f, b_o, b_g) برای یادگیری شبکه استفاده می‌شود (تا و همکاران، ۲۰۲۰). به منظور انجام برآوردهای مربوط به پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها با استفاده از شبکه‌های عصبی، ۷۰ درصد داده‌ها برای آموزش (Train)، ۱۵ درصد داده‌ها برای اعتبارسنجی (Validation) و ۱۵ درصد داده‌ها نیز برای آزمایش (Test) مورد استفاده قرار گرفتند. داده‌های مربوط به آزمایش داده‌هایی هستند که پیش‌بینی روی آن‌ها صورت گرفته است. با توجه به اینکه کل داده‌ها مربوط به یک دوره ۲۳ ماهه هستند، داده‌های مربوط به سه ماه پایانی سال ۱۴۰۰ داده‌های آزمایش را شامل می‌شوند. به منظور بررسی و مقایسه دقت پیش‌بینی رویکردهای یادشده، معیارهای میانگین مربع خطاها (^fMSE) و جذر میانگین مربع خطاها (^dRMSE) برای داده‌های آزمایش گزارش می‌شود:

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (۵)$$

-
- 1 . Input gate
 - 2 . Forget gate
 - 3 . Output gate
 - 4 . Mean Squared Errors
 - 5 . Root Mean Squared Errors

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i)^2} \quad (25)$$

که در آن N تعداد مشاهدات، Y_i بازدهی واقعی سهام برای مشاهده i ام و $\hat{Y}_i$ بازدهی پیش‌بینی شده سهام برای مشاهده i ام است.

مرحله سوم: بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی

پس از انجام مرحله پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها توسط شبکه‌های عصبی NARX و LSTM، مرحله بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی بر اساس مدل کلی بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکویتز انجام شد به شکلی که مطالعه حاضر به منظور برآورد شاخص بازدهی مورد انتظار به جای میانگین بازدهی‌های گذشته سهام شرکت‌ها از پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها استفاده کرده و به منظور برآورد شاخص ریسک پرتفوی به جای استفاده از واریانس بازدهی‌های گذشته سهام شرکت‌ها از واریانس خطاهای پیش‌بینی بهره می‌برد. بدین منظور تعداد ۲۰۰۰۰ پرتفوی تصادفی در نظر گرفته شده است و پرتفوی با بالاترین نرخ شارپ بر اساس هر یک از روش‌های بهینه‌یابی پرتفوی، به عنوان معیاری جهت مقایسه روش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. نرخ شارپ S_R به شکل معادله (۲۶) محاسبه می‌شود:

$$S_R = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad (26)$$

که در آن R_p بازدهی پرتفوی، R_f بازدهی دارایی بدون ریسک و σ_p انحراف معیار پرتفوی است. روش‌های بهینه‌یابی پرتفوی شامل بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه عصبی NARX، بهینه‌یابی پرتفوی استوار بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه عصبی LSTM و بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکویتز در شکل سنتی آن است.

یافته‌های پژوهش

در مرحله اول از مطالعه حاضر پس از بررسی تاریخ ورود شرکت‌های موجود در نمونه مشخص شد تاریخ ورود دو شرکت به بورس اوراق بهادار تهران پس از ۱۳۹۹/۲/۱ است که با

توجه به کمبود داده برای دوره زمانی مورد نظر از مطالعه حاضر حذف شدند^۱. نتایج مربوط به رتبه‌بندی سهام شرکت‌ها و محاسبه نرخ کات اف در جدول (۱) خلاصه شده است:

جدول ۱. نتایج مربوط به رتبه‌بندی سهام شرکت‌ها و محاسبه نرخ کات اف

رتبه‌بندی شرکت‌ها	نام و نماد شرکت‌ها	شاخص مرتب شده	نرخ کات اف
۱	توسعه معادن خاورمیانه (میدکو)	۰/۶۲۳۷۵	۰/۰۲۳۹۶
۲	ایران خودرو (خودرو)	۰/۲۸۳۲۵	۰/۰۲۶۵
۳	توسعه معدنی و صنعتی صابونر (کنور)	۰/۲۴۴۰۷	۰/۰۴۰۱۶
۴	گروه بهمن (خبهمن)	۰/۲۲۰۲۹	۰/۰۴۵۸۹
۵	بانک پاسارگاد (وپاسار)	۰/۲۰۴۵۱	۰/۰۵۶۳۷
۶	گروه مدیریت سرمایه گذاری امید (وامید)	۰/۱۸۸۶۹	۰/۰۶۱۹۸
۷	پتروشیمی نوری (نوری)	۰/۱۸۲۳۳	۰/۰۷۰۲۳
۸	سایا (خسپا)	۰/۱۷۴۴۹	۰/۰۷۱۳۲
۹	چادرملو (کچاد)	۰/۱۶۱۰۸	۰/۰۷۴۳۸
۱۰	معدنی و صنعتی گل گهر (کگل)	۰/۱۴۱۸۳	۰/۰۷۷۸۷
۱۱	پتروشیمی پردیس (شپدیس)	۰/۱۳۵۰۲	۰/۰۸۲۲۱
۱۲	پالایش نفت بندرعباس (شبندر)	۰/۱۳۳۴۳	۰/۰۸۴۷۱
۱۳	پتروشیمی فن آوران (شفن)	۰/۱۲۸۴۸	۰/۰۸۶۱
۱۴	ملی صنایع مس ایران (فملی)	۰/۱۰۶۵۱	۰/۰۸۶۸۸
۱۵	گسترش نفت و گاز پارسیان (پارسان)	۰/۱۰۱۶۶	۰/۰۸۷۵۴
۱۶	پتروشیمی کرمانشاه (کرماشا)	۰/۱۰۰۴۹	۰/۰۸۷۹۹
۱۷	سرمایه گذاری تأمین اجتماعی (شستا)	۰/۰۹۸۶	۰/۰۸۸۴۶
۱۸	پالایش نفت اصفهان (شپنا)	۰/۰۹۳۵۹	۰/۰۸۸۷۷
۱۹	پتروشیمی جم (جم)	۰/۰۸۸۰۳	۰/۰۸۸۷۳
۲۰	پلی پروپیلن جم (جم پیلن)	۰/۰۸۷۲۵	۰/۰۸۸۶۹
۲۱	گسترش سرمایه گذاری ایران خودرو (خگستر)	۰/۰۸۰۳۶	۰/۰۸۸۶۳
۲۲	توسعه معادن و فلزات (ومعادن)	۰/۰۷۶۶	۰/۰۸۷۹۲
۲۳	پتروشیمی پارس (پارس)	۰/۰۷۱۵۳	۰/۰۸۷۶
۲۴	پتروشیمی شازند (شاراک)	۰/۰۶۶۷۱	۰/۰۸۶۷۲
۲۵	پالایش نفت تبریز (شبریز)	۰/۰۶۱۶۸	۰/۰۸۵۷
۲۶	فولاد مبارکه اصفهان (فولاد)	۰/۰۵۸۶۵	۰/۰۸۴۷۳

۱. شرکت پتروشیمی بوعلی سینا (با نماد بوعلی) و شرکت فراوری معدنی اپال کانی پارس (با نماد اپال) از مطالعه حاضر حذف شدند.

رتبه‌بندی شرکت‌ها	نام و نماد شرکت‌ها	شاخص مرتب شده	نرخ کات اف
۲۷	پالایش نفت تهران (شتران)	۰/۰۵۷۶۱	۰/۰۸۳۶۸
۲۸	سرمایه‌گذاری صندوق بازتنستگي (وصندوق)	۰/۰۵۶۰۴	۰/۰۸۲۵۸
۲۹	فولاد خوزستان (فخوز)	۰/۰۴۷۹۲	۰/۰۸۱۹۸
۳۰	نفت و گاز و پتروشیمی تأمین (تاپیکو)	۰/۰۲۸۴۳	۰/۰۷۹۴۲
۳۱	سرمایه‌گذاری غدیر (وغدیر)	۰/۰۲۷۸۲	۰/۰۷۵۹۲
۳۲	صنایع پتروشیمی خلیج فارس (فارس)	۰/۰۲۷۳۱	۰/۰۷۵۱۸
۳۳	پتروشیمی شیراز (شیراز)	۰/۰۲۴۷۵	۰/۰۷۴۱۱
۳۴	گروه صنعتی پاکشو (پاکشو)	۰/۰۱۳۹۷	۰/۰۷۳۹۶
۳۵	بانک صادرات ایران (وبصادر)	۰/۰۱۲۵۷	۰/۰۷۱۸۳
۳۶	بانک تجارت (وتجارت)	۰/۰۰۵۵۴	۰/۰۶۹۷۵
۳۷	مین انرژی خلیج فارس (مین)	-۰/۰۰۶۶۸	۰/۰۶۸۰۱
۳۸	پتروشیمی خارک (شخارک)	-۰/۰۰۷۱۹	۰/۰۶۶۸۶
۳۹	سرمایه‌گذاری صدر تأمین (تاصیکو)	-۰/۰۱۳۰۴	۰/۰۶۳۸
۴۰	فجر انرژی خلیج فارس (بفجر)	-۰/۰۲۰۱	۰/۰۶۲۹۲
۴۱	بانک ملت (وبملت)	-۰/۰۲۸۶۵	۰/۰۶۰۸۶
۴۲	سرمایه‌گذاری گروه توسعه ملی (وبانک)	-۰/۰۵۴۴۷	۰/۰۵۶۸۴
۴۳	بانک پارسیان (وبپارس)	-۰/۰۶۴۹۱	۰/۰۵۵۳۷
۴۴	گروه مپنا (رمپنا)	-۰/۱۱۳۸۴	۰/۰۵۱۶۸
۴۵	کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران (حکشتی)	-۰/۱۶۰۸۴	۰/۰۴۹۰۳
۴۶	بورس کالای ایران (کالا)	-۰/۱۶۷۶۴	۰/۰۴۸۱
۴۷	مخابرات ایران (اخابر)	-۰/۱۷۴	۰/۰۴۷۳۹
۴۸	ارتباطات سیار ایران (همراه)	-۰/۲۱۷۲۴	۰/۰۴۳۷۱

به منظور محاسبه نرخ کات اف ابتدا نسبت بازدهی اضافه سهام هر شرکت به بتای آن $\frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i}$ محاسبه شده است. سپس سهام شرکت‌ها بر اساس اندازه شاخص یادشده از بیشترین به کمترین مرتب شدند. این معیار تحت عنوان شاخص مرتب شده در جدول (۱) آمده است. همچنین نرخ G_i برای سهام تمام شرکت‌ها محاسبه شده که در جدول (۱) تحت عنوان نرخ کات اف است. برای سهام شرکت ۱۹ ام (با نماد جم) $G_i < \frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i}$ شده است. نرخ G_i برای این شرکت، نرخ G^* است که به عنوان نرخ معناداری اقتصادی^۱ تفسیر می‌شود و مقدار آن برابر

1 . Economic significance

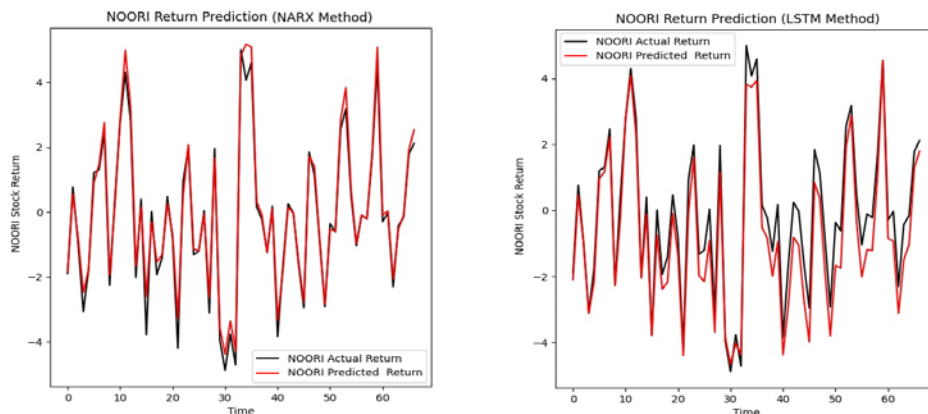
با $0/08873$ است. از لحاظ اقتصادی ورود سهام این شرکت و شرکت‌هایی که بعد از آن قرار دارند، به پرتفوی بهینه، به صرفه نیست. بر این اساس سهام ۱۸ شرکت وارد مرحله بهینه‌یابی پرتفوی می‌شود. مرحله بعدی مربوط به گزارش عملکرد پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها با استفاده از شبکه‌های عصبی NARX و LSTM است که بر اساس شاخص میانگین مربع خطاها (MSE) و جذر میانگین مربع خطاها (RMSE) در جدول ۲ بیان شده است:

جدول ۲. نتایج مربوط به گزارش عملکرد شبکه‌های عصبی NARX و LSTM

نماد شرکت‌ها	MSE-NARX	MSE-LSTM	RMSE-NARX	RMSE-LSTM
میدکو	$0/000016$	$0/001612$	$0/004$	$0/04015$
خودرو	$0/000068$	$0/000089$	$0/008246$	$0/009434$
کنور	$0/000006$	$0/00304$	$0/002449$	$0/055136$
خیمن	$0/000192$	$0/000412$	$0/013856$	$0/020298$
وپاسار	$0/000095$	$0/000252$	$0/009747$	$0/015815$
وامید	$0/000632$	$0/000964$	$0/02514$	$0/031048$
نوری	$0/000173$	$0/000677$	$0/013153$	$0/026019$
خسپا	$0/000024$	$0/00032$	$0/004899$	$0/017889$
کچاد	$0/000062$	$0/00026$	$0/007874$	$0/016125$
کگل	$0/000069$	$0/000149$	$0/008307$	$0/012207$
شیدیس	$0/000101$	$0/002941$	$0/01005$	$0/054231$
شبندر	$0/000053$	$0/001004$	$0/00728$	$0/031686$
شفن	$0/000561$	$0/001309$	$0/023685$	$0/03618$
فعلی	$0/000192$	$0/001076$	$0/013856$	$0/032802$
پارسان	$0/000089$	$0/000119$	$0/009434$	$0/010909$
کرماشا	$0/000158$	$0/003255$	$0/01257$	$0/057053$
شستا	$0/00001$	$0/000113$	$0/01$	$0/01063$
شپنا	$0/000171$	$0/000235$	$0/013077$	$0/01533$

نتایج بیانگر آن است که هر دو رویکرد شبکه عصبی NARX و LSTM در رابطه با پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران عملکرد رضایت بخشی دارند. از طرفی مقایسه عملکرد دو شبکه عصبی NARX و LSTM بیانگر آن است که به طور کلی عملکرد شبکه عصبی NARX بهتر و دارای قدرت پیش‌بینی بالاتری است. بنابراین فرضیه اول

مطالعه حاضر مبتنی بر بهتر بودن عملکرد شبکه عصبی NARX در خصوص پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌های منتخب بورس اوراق بهادار تهران در مقایسه با شبکه عصبی LSTM قابل پذیرش است. ما و همکاران (۲۰۲۰ و ۲۰۲۱) به بررسی عملکرد شبکه عصبی LSTM در مقایسه با انواع رویکردهای یادگیری ماشین و یادگیری عمیق در پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها پرداختند و مغلوب شدن شبکه عصبی LSTM را نشان دادند. نمودار پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت پتروشیمی نوری با استفاده از شبکه‌های عصبی NARX و LSTM به عنوان نمونه در نمودار زیر آورده شده است:



نمودار ۱. نتایج شبکه عصبی NARX و LSTM در رابطه با پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت پتروشیمی نوری با استفاده از نرم افزار پایچارم

در نمودار ۱ پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت پتروشیمی نوری برای داده‌های آزمایش با استفاده از شبکه عصبی NARX (تصویر سمت چپ) و شبکه عصبی LSTM (تصویر سمت راست) به تصویر کشیده شده است که نشان دهنده عملکرد بهتر شبکه عصبی NARX نسبت به شبکه عصبی LSTM در پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت یادشده است.

در مرحله سوم از مطالعه حاضر بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکویتز (MV) با استفاده از بازدهی‌های گذشته سهام انجام شده است. همچنین بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه‌های عصبی NARX و LSTM بر اساس روش کلی بهینه‌یابی پرتفوی مارکویتز (MV-NARX و MV-LSTM) انجام شده است، به شکلی که به جای میانگین بازدهی‌های گذشته سهام از میانگین بازدهی‌های پیش‌بینی شده سهام و به جای واریانس

بازدهی‌های گذشته سهام از واریانس خطاهای پیش‌بینی استفاده شده است. نتایج بر اساس بازدهی و ریسک پرتفوی (انحراف معیار) در پرتفوی حداکثر نرخ شارپ ارائه شده است. همچنین نقطه حداکثر نرخ شارپ بر اساس معادله (۲۶) و با در نظر گرفتن نرخ بهره بدون ریسک برابر با ۱۸ درصد برای هر یک از روش‌های بهینه‌یابی پرتفوی محاسبه و در ردیف آخر ارائه شده است:

جدول ۳. نتایج مربوط به حداکثر نرخ شارپ در مرحله بهینه‌یابی پرتفوی

MV-LSTM	MV-NARX	MV	
۰/۲۴۴۲۹	۰/۲۲۰۸۷	۰/۳۵۶۸۶	بازدهی پرتفوی
۰/۲۱۹۹۶	۰/۱۲۶۸۸	۱/۸۲۹۰۹	ریسک پرتفوی
۰/۲۹۲۲۸	۰/۳۲۲۱۱۵	۰/۰۹۶۶۹۳	حداکثر نرخ شارپ

بر اساس نتایج جدول ۳، بهینه‌یابی پرتفوی با استفاده از روش بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکوویتز، در نقطه حداکثر نرخ شارپ بازدهی بالاتر و همچنین ریسک بسیار بالاتری را نسبت به دو روش بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی ارائه می‌دهد. بالاتر بودن ریسک پرتفوی سبب کاهش مقدار حداکثر نرخ شارپ شده است و مقدار بسیار کمتری (۰/۰۹۶۶۹۳) را نسبت به دو روش بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی ارائه می‌دهد. بنابراین روش‌های بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه‌های عصبی NARX و LSTM روش بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکوویتز را مغلوب می‌کنند و بر این اساس نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعات پیشین در این زمینه سازگاری دارد (کارابی و همکاران، ۲۰۲۲، ما و همکاران، ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱، پای و ایلانگو، ۲۰۲۰، تا و همکاران، ۲۰۲۰، فریتاس و همکاران، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۹، استون و کاسمبلی، ۲۰۱۲، هاو و همکاران، ۲۰۱۴). بنابراین فرضیه‌های دوم و سوم مبنی بر بهتر بودن عملکرد روش بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه‌های عصبی NARX و LSTM، در مقایسه با روش بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکوویتز در بورس اوراق بهادار تهران قابل پذیرش است. روش بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی مورد استفاده در مطالعه حاضر در کنار استفاده از پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها به منظور برآورد شاخص بازده انتظاری پرتفوی از خطاهای پیش‌بینی برای برآورد شاخص ریسک پرتفوی بهره می‌برد. بنابراین در صورتی که یک رویکرد پیش‌بینی بازدهی‌ها را بالاتر از بازدهی واقعی ارائه دهد معیار ریسک که در مطالعه حاضر واریانس خطاهای پیش‌بینی است، افزایش

خواهد یافت و در نتیجه حداکثر نرخ شارپ پایین تری را ارائه می دهد. روش بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی با استفاده از شبکه عصبی NARX ریسک کمتر و حداکثر نرخ شارپ بالاتری را نسبت به روش بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی با استفاده از شبکه عصبی LSTM نشان می دهد و بنابراین فرضیه چهارم مبنی بر بهتر بودن عملکرد روش بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی با استفاده از شبکه عصبی NARX، در مقایسه با روش بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی با استفاده از شبکه عصبی LSTM در بورس اوراق بهادار تهران قابل پذیرش است. در بین مطالعات پیشین مقایسه ای بین عملکرد شبکه های عصبی NARX و LSTM به منظور بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی صورت نگرفته است. با توجه به توانایی رویکرد پیش بینی شبکه عصبی NARX در پیش بینی سری های زمانی غیر خطی که دارای سیستم های پیچیده در ذات خود هستند (شیو و ژانگ، ۲۰۱۷)، نتایج مطالعه حاضر دور از انتظار نیست. رویکرد پیش بینی NARX از نوع خودبازگشتی است و بنابراین بازدهی های پیشین به عنوان یک متغیر پیش بین وارد شبکه عصبی شده است که می تواند در پیش بینی بازدهی آینده سهام کمک کننده باشد. فریتاس و همکاران (۲۰۰۶ و ۲۰۰۹) از نوعی شبکه عصبی خودبازگشتی (AR-MRNN) به منظور بهینه یابی پرتفوی مبتنی بر پیش بینی استفاده کردند و به نتایج مطلوبی رسیدند. به طور کلی سیستم های خودبازگشتی در رابطه با پیش بینی سری های زمانی عملکرد مناسبی نشان داده اند (چاو و پوتر، ۲۰۱۳).

وزن اختصاص یافته به سهام هر شرکت برای نقطه حداکثر نرخ شارپ و میانگین بازدهی سهام هر شرکت بر اساس هر یک از روش های بهینه یابی پرتفوی در جدول زیر آمده است:

جدول ۴. نتایج مربوط به مرحله بهینه یابی پرتفوی

نماد شرکت ها	میانگین بازدهی سهام شرکت ها (MV)	وزن سهام شرکت ها (MV)	میانگین بازدهی سهام شرکت ها (MV-NARX)	وزن سهام شرکت ها (MV-NARX)	میانگین بازدهی سهام شرکت ها (MV-LSTM)	وزن سهام شرکت ها (MV-LSTM)
میدکو	۰/۴۸۱۶	۰/۱۰۳۹۱۵	-۰/۰۱۵۲	۰/۰۰۴۲۱	۰/۵۲۷۹	۰/۱۰۹۶۵۸
خودرو	۰/۴۲۸۳	۰/۰۵۲۵۱۵	۰/۵۶۶۲	۰/۰۸۸۵۱	۰/۲۳۹۹	۰/۰۷۹۲۹
کنور	۰/۳۸۸۷	۰/۱۱۸۰۱۳	۰/۱۲۳۳	۰/۰۲۴۴۶۶	-۱/۲۷۸۶	۰/۰۱۹۱۶۷

1. Xiu, Y. & Zhang, W.
2. Auto Regressive-Moving Average Neural Network
3. Chauvet, M. & Potter, S.

نماد شرکت‌ها	میانگین بازدهی سهام شرکت‌ها (MV)	وزن سهام شرکت‌ها (MV)	میانگین بازدهی سهام شرکت‌ها (MV-NARX)	وزن سهام شرکت‌ها (MV)	میانگین بازدهی سهام شرکت‌ها (MV-LSTM)	وزن سهام شرکت‌ها (MV-LSTM)
خهمن	۰/۳۷۰۵	۰/۱۳۲۶۴۹	-۰/۲۲۰۶	۰/۳۶۳۹۷	-۰/۵۲۵۹	۰/۰۳۳۶۹۷
وپاسار	۰/۳۱۲۵	۰/۰۷۲۸۰۹	۰/۴۷۶۸	۰/۱۶۱۷۷۲	۰/۲۸۸۹	۰/۰۵۰۸۵۶
وامید	۰/۲۸۵۵	۰/۰۰۲۵۲	۰/۱۸۸۷	۰/۰۳۶۴۱	-۰/۰۹۹۳	۰/۰۵۱۹۴۵
نوری	۰/۳۸۳۴	۰/۱۱۴۷۹	-۰/۰۰۶۶	۰/۰۲۳۵۷۴	-۰/۷۸۶۲	۰/۰۰۶۸۴۲
خسپا	۰/۳۵۱۷	۰/۰۰۱۶۶۳	-۰/۲۵۷۵	۰/۰۰۷۹۳۴	-۱/۶۶۳۱	۰/۰۰۱۹۸
کچاد	۰/۳۳۶۱	۰/۱۱۹۱۴۸	۰/۲۰۱	۰/۰۰۹۶۸۵	۰/۸۸۲۵	۰/۱۱۱۳۷۵
کگل	۰/۳۱۵۹	۰/۰۵۰۹۲۸	۰/۳۴۹۴	۰/۱۴۷۶	۰/۶۱۸۸	۰/۱۰۴۵۳۳
شپدیس	۰/۳۳۸۲	۰/۰۲۱۲۵۶	-۰/۰۰۶۲	۰/۰۲۵۴۶۱	-۰/۸۹۴۲	۰/۰۰۱۹۸۶
شبندر	۰/۳۱۶۵	۰/۰۱۱۵۳۶	۰/۱۲۸	۰/۱۵۸۸۳۶	-۰/۸۳۵	۰/۰۴۵۸۳۹
شفن	۰/۲۸۴۹	۰/۰۷۱۷۷۲	-۰/۴۵۰۲	۰/۰۱۸۷۵۵	-۰/۴۸۶۹	۰/۰۱۴۴۸۶
فملی	۰/۲۸۷۹	۰/۰۰۴۵۶۶	-۰/۱۶۴۵	۰/۰۱۹۷۱۹	۱/۰۷۱۷	۰/۱۲۰۵۸۴
پارسان	۰/۲۹۲۵	۰/۰۱۱۰۷۲	۰/۰۹۷۳	۰/۰۶۱۹۵۲	۰/۰۹۵۵	۰/۰۵۸۷۰۶
کرماشا	۰/۲۷۲۲	۰/۰۳۴۸۱	۰/۱۵۵۲	۰/۰۴۵۲۷۲	-۰/۹۷۱۶	۰/۰۶۶۹۷۳
شستا	۰/۲۳۴۴	۰/۰۴۴۷۱۴	۰/۱۱۷۲	۰/۱۰۳۶۸۵	۰/۱۸۱۴	۰/۱۱۱۲۸۵
شپنا	۰/۲۹۶۹	۰/۰۳۱۳۲۵	۰/۲۴۶۶	۰/۰۵۸۵۳۳	۰/۲۷۱۵	۰/۰۱۰۸

در روش بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی که در مطالعه حاضر مورد استفاده قرار گرفته است از واریانس خطاهای پیش‌بینی به عنوان معیار ریسک پرتفوی استفاده شده است، بنابراین در صورتی که خطای شبکه عصبی در رابطه با پیش‌بینی بازدهی سهام یک شرکت خاص بالا باشد، ریسک خرید سهام آن شرکت خاص افزایش می‌یابد. به طور مثال در مورد سهام شرکت بورسی بانماد وامید، خطای پیش‌بینی بر اساس معیار RMSE با استفاده از شبکه عصبی NARX به مقدار (۰/۰۲۵۱۴) رسیده است که بالاترین مقدار خطا در بین سهام شرکت‌های دیگر است. از طرفی میانگین بازدهی سهام شرکت یادشده بر اساس روش بهینه‌یابی پرتفوی (MV-NARX) به مقدار (۰/۱۸۸۷) رسیده است که بالاتر از شرکت‌های بورسی بانمادهای میدکو، کنور، خهمن، نوری، خسپا، شپدیس، شبندر، شفن، فملی، پارسان، کرماشا و شستا است ولی وزن اختصاص یافته به سهام شرکت یادشده (۰/۰۰۳۶۴۱) از تمام این شرکت‌ها کمتر است. بنابراین برتری استفاده از خطاهای پیش‌بینی به منظور تدوین شاخص ریسک در روش بهینه‌یابی

پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی این است که اگر خطای پیش‌بینی بازدهی سهام یک شرکت خاص افزایش یابد، وزن اختصاص یافته به آن کاهش خواهد یافت.

بحث و نتیجه‌گیری

مدل بهینه‌یابی پرتفوی مارکویتز از میانگین بازدهی‌های گذشته سهام به عنوان شاخص بازدهی انتظاری پرتفوی و از واریانس بازدهی‌های گذشته سهام به عنوان شاخص ریسک پرتفوی استفاده می‌کند. با توجه به اینکه تصمیمات سرمایه‌گذاری مربوط به آینده است، استفاده از معیارهایی که تنها مبتنی بر بازدهی‌های تحقق یافته هستند، مناسب نیست. همچنین مدل بهینه‌یابی پرتفوی مارکویتز روشی برای انتخاب سهام شرکت‌ها برای ورود به مرحله بهینه‌یابی پرتفوی ارائه نمی‌دهد. هدف از مطالعه حاضر ارائه مدلی در جهت ارتقای نتایج حاصل از مسئله بهینه‌یابی پرتفوی است و در این راستا یک مدل بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی ارائه کرده است که در سه مرحله انجام شد. در مرحله نخست سهام شرکت‌ها با استفاده از مدل تک عامله شارپ رتبه‌بندی شدند و تنها سهام شرکت‌هایی که از نظر اقتصادی سرمایه‌گذاری روی آن‌ها به صرفه است وارد مرحله بهینه‌یابی پرتفوی شد. در مرحله دوم به جای استفاده از میانگین بازدهی‌های گذشته سهام از پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها از طریق شبکه عصبی خودبازگشتی غیرخطی با متغیرهای برون‌زا (NARX) به عنوان رویکرد اصلی و نیز از شبکه عصبی حافظه کوتاه مدت طولانی (LSTM) به عنوان رویکرد رقیب استفاده شده است. همچنین مطالعه حاضر به منظور برآورد شاخص ریسک به جای استفاده از واریانس بازدهی‌های گذشته سهام از واریانس خطاهای پیش‌بینی شبکه‌های عصبی یادشده بهره برده است. در مرحله سوم، بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی بر اساس روش کلی میانگین-واریانس مارکویتز انجام شده است.

نتایج بیانگر آن است که در مرحله پیش‌بینی بر اساس معیارهای میانگین مربع خطاها (MSE) و جذر میانگین مربع خطاها (RMSE) رویکرد شبکه عصبی NARX، رویکرد شبکه عصبی LSTM را مغلوب می‌کند. مطالعات پیشین نتایج مطالعه حاضر را در مورد مغلوب شدن شبکه عصبی LSTM، در خصوص پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها، در مقابل انواع رویکردهای پیش‌بینی یادگیری ماشین و یادگیری عمیق تأیید می‌کند. همچنین نتایج مطالعه حاضر در خصوص اهمیت و برتری شبکه عصبی NARX در خصوص پیش‌بینی در بازارهای

مالی مورد تأیید مطالعات پیشین است. در مرحله بهینه‌یابی پرتفوی نیز رویکرد بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه عصبی NARX ریسک کم‌تر و حداکثر نرخ شارپ بالاتری را نسبت به رویکرد بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه عصبی LSTM ارائه می‌دهد که با توجه به نتایج مرحله پیش‌بینی، دور از انتظار نیست. همچنین بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از شبکه‌های عصبی NARX و LSTM نسبت به روش بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکوویتز ریسک کم‌تر و حداکثر نرخ شارپ بالاتری را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌آورد. نتایج مطالعه حاضر در خصوص حصول نتایج بهتر از بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی نسبت به بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکوویتز یافته‌های مطالعات پیشین را تأیید می‌کند. یافته‌های مطالعه حاضر مبنی بر به کارگیری شبکه عصبی NARX در زمینه پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران و نیز استفاده از مدل بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از رویکرد شبکه عصبی NARX به جای استفاده از روش بهینه‌یابی پرتفوی میانگین-واریانس مارکوویتز در شکل سنتی آن به سرمایه‌گذاران، تحلیل‌گران و کارشناسان حرفه‌ای حوزه مدیریت پرتفوی پیشنهاد می‌شود. مطالعات بیشتر روی مسئله بهینه‌یابی پرتفوی مبتنی بر پیش‌بینی با استفاده از انواع رویکردهای بهینه‌یابی پرتفوی و نیز انواع رویکردهای پیش‌بینی و ارائه راهکارهای عملی در خصوص سرمایه‌گذاری به فعالان بازار سرمایه می‌تواند موضوع پژوهش‌های آتی قرار گیرد.

References

- Adinehvand, D; Razini, E.A; khoddam, M; Ohadi, F. & hashemizadeh, E. (2023). Examining the Efficiency Models, Markowitz Mean–Semi Variance, VaR and multi-objective Genetic Algorithm (NSGAI) under MSV and CVAR risk criterion in Selection Optimal Portfolio Shares Listed Firms on Stock Exchange. *Journal of Securities Exchange*, 16(61):101-120, 22034/10/JSE.11826/1876/2022. (In Persian)
- Bucci, A. (2020). Realized Volatility Forecasting with Neural Networks. *Journal of Financial Econometrics*, 18(3), 502–531. <https://doi.org/1093/10/jjfinrec/nbaa008>.
- Chauvet, M. & Potter, S. (2013). Forecasting output, Chapter 3 in handbook of economic forecasting. *Elsevier*, 2, 141-194. DOI: 1016/10/B978-0-444-53683-00003/9-7.
- Divine, J. (2017). Predicting the Closing Price and Direction of Stock Market Index using NARX Neural Networks. *Research Gate*, 1-21. <https://www.researchgate.net/publication/330888102>. DOI:13140/10/RG.2/44486/2/28730.
- Elton, E; Gruber, M; Brown, S. & Goetzmann, W. (2014). Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, 9th Edition. New York: Wiley, 1-754.
- Ercan, H. (2017). Baltic stock market prediction by using NARX. *2017 12th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*, 464-467. DOI: 1109/10/STC-CSIT.8098829/2017.
- Freitas, F.D, De Souza, A.F, & Almeida, A.R (2006). A prediction-based portfolio optimization model. *5th International Symposium on Robotics and Automation 2006*, 520-525. <https://scholar.google.com/citations?user=s51oG68AAAAJ&hl=ja>.
- Freitas, F.D, De Souza, A.F, & Almeida, A.R (2009). Prediction-based portfolio optimization model using neural networks. *Neuro computing*, 72 (10-12). DOI:1016/10/j.neucom.08/019/2008.
- Garigoryan, H. (2015). Stock Market Prediction using Artificial Neural Networks. Case Study of TAL1T, Nasdaq OMX Baltic Stock. *Database Systems Journal, Academy of Economic Studies - Bucharest, Romania*, 6(2), 14-23. <https://ideas.repec.org/a/aes/dbjour/v6y2015i2p14-23.html>.
- Hao, C; Wang, J; Xu, W. & Xiao, Y. (2014). Prediction-Based Portfolio Selection Model Using Support Vector Machines. *Proceedings - 2013 6th International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, BIFE 2013*, 567-571. DOI:1109/10/BIFE.118/2013.
- Karrabi, A; Heydari, A. & Yousefzade, H.R. (2022) .A new two-phase approach to the portfolio optimization problem based on the prediction of stock price trends. *Advances in Mathematical Finance & Applications*. 7(4), 849-865. DOI: 22034/10/AMFA.1937022/1622/2021.
- Kianizadeh, H; Baghani, A. & Hamidian, M. (2023). Comparing the accuracy of selected Machin learning models for stock price prediction in stock exchange market. *Journal of Securities Exchange*, 16(62): 75-102, 22034/10/jse.11636/1733/2021. (In Persian)
- Liu, Q; Chen, W; Hu,H; Zhu, Q. & Xie, Z. (2020). An optimal NARX neural network identification model for a magnetorheological damper with force distortion behavior. *Frontiers in materials*, 7, 1-12. DOI: <https://doi.org/3389/10/fmats.00010/2020>.

- Ma, Y; & Han, R; & Wang, W. (2020). Prediction-Based Portfolio Optimization Models Using Deep Neural Networks. *IEEE Access*, 8, 115393-115405. DOI:1109/10/ACCESS.3003819/2020.
- Ma, Y; Han, R. & Wang, W. (2021). Portfolio optimization with return prediction using deep learning and machine learning. *Expert Systems with Applications*, (165), 1-15. DOI:1016/10/j.eswa.113973/2020.
- Naik, N; & Mohan, B. (2019). Study of Stock Return Predictions Using Recurrent Neural Networks with LSTM. *International Conference on Engineering Applications of Neural Networks, EANN 2019, Communications in Computer and Information Science*, 1000, 453-459. DOI:1007/10/978-3-030-20257-6_39.
- Pai, N; & Ilango, V. (2020). Neural Network Model for Efficient portfolio Management and Time Series Forecasting. *2020 4th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)*, 150-155. DOI:1109/10/ICICCS2020/9121049/48265.
- Rasel, R. I; Sultana, N; & Meesad, P. (2015). An efficient modelling approach for forecasting financial time series data using support vector regression and windowing operators. *International Journal of Computational Intelligence Studies (IJCISTUDIES)*, 4 (2), 134-150. DOI:1504/10/IJCISTUDIES.071180/2015.
- Rather, A.M. (2019). Integration of Vector Autoregression and Artificial Neural Networks: A Robust Model for Prediction of Nonstationary Data. *Proceedings of the Second International Conference on SCI 2018, Smart Intelligent Computing and Applications*, 2. DOI:1007/10/978-981-13-1927-3_57.
- Rather, A.M; Sastry, V.N. & Agarwal, A. (2017). Stock market prediction and Portfolio selection models: a survey. *OPSEARCH*. 54(3). 558-579. DOI:1007/10/s12597-016-0289-y.
- Santoso, B. , Sidharta, E.A. & Wardini, A.K. (2020) .The impact of Fundamental Factors on Stock Return of Engineering and Construction Services Companies. *Jurnal Organisasi dan Manajemen*, 16(2), 158-170. DOI: 33830/10/jom.v16i818/2020/2.
- Setayesh, M.H. & Kazemnezhad, M. (2018). The Usefulness of Variables (Dimension) Reduction Methods in Stock Returns of the Companies Listed on Tehran Stock Exchange. *Empirical studies in financial accounting*, 16(63): 83-107. <https://doi.org/22054/10/qjma.10647/2019>. (In Persian)
- Ta, V-D; Liu C-M; & Tadesse, DA. (2020). Portfolio Optimization-Based Stock Prediction Using Long-Short Term Memory Network in Quantitative Trading. *Applied Sciences*, 10(2), 1-20. <https://doi.org/3390/10/app10020437>.
- Ustun, O. & Kasimbeyli, R. (2012). Combined forecasts in portfolio optimization: A generalized approach. *Computers & Operations Research*, (39), 805-819. DOI:1016/10/j.cor.09/008/2010.
- Xiu, Y. & Zhang, W. (2017). Multivariate chaotic time series prediction based on NARX neural networks. *2th International Conference on Electrical, Automation and Mechanical Engineering (EAME 2017)*, 86, 164-167. DOI:2991/10/eame-2017/40/17.
- Zolfaghari, M; Sahabi, B; & Bakhtyaran, M. J. (2020). Designing a Model for Forecasting the Stock Exchange Total Index Returns (Emphasizing on Combined Deep Learning Network Models and GARCH Family Models). *Financial Engineering and Portfolio Management*, 11(42): 138-171. <https://dorl.net/dor/1001/22519165/20/11/1/6/1399/7/42>. (In Persian)

The Role of Fundamental, Technical, and Behavioral Factors in Investors' Trading Decisions: Key Drivers Analysis¹

Mojtaba Rostami Noroozabad², Ali Saeedi³,
Mohammad Mohebbi⁴

Received: 2024/10/19

Accepted: 2025/03/15

Research Paper

Abstract

In capital markets, investment decisions are influenced by a wide range of factors, each playing a distinct role in shaping investors' decision-making processes. This study aims to examine the effects of fundamental factors (at both macroeconomic and market levels), technical factors, and behavioral factors on investors' trading decisions in the Tehran Stock Exchange using monthly data from 2019 to 2023. The research methodology is based on the Vector Error Correction Model (VECM). The results of the cointegration test indicate that in the long run, the behavioral factor (fear and greed index) and the market-level fundamental factor (price-to-earnings ratio) exert a negative impact on investor decisions, whereas the macroeconomic fundamental factor (exchange rate) has a positive effect. The technical factor (relative strength index) was found to be statistically insignificant. Furthermore, the impulse response function revealed that short-term shocks from behavioral, fundamental, and technical variables strongly influence investor decisions, with the effect of market fundamentals being considerably more pronounced than that of other variables. The variance decomposition results also showed that in the early periods (short term), behavioral factors exert the most significant influence on fluctuations in investor decision-making. However, as time progresses (long term), the influence of market fundamentals becomes increasingly prominent. Additionally, technical factors played the least role in explaining these fluctuations, both in the short and long term.

Key Words: Fundamental Factors, Technical Factors, Behavioral Factors, Investor Decisions

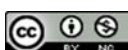
JEL Classification: G1, G4.

1. doi: 10.22034/JSE.2025.12504.2316

2. Assistant Professor, Faculty of Management, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran. (Corresponding Author). (m.rostaminoroozabad@yahoo.com).

3. Associate Professor, Faculty of Management, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran. (ali_saeedi@yahoo.com).

4. M.Sc. Student, Department of Financial Management, Faculty of Management, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran. (m.mohebbi.mm5@gmail.com).



Copyright © 2025 The Authors. Published by Securities and Exchange Organization. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Cite This Article: Rostami Noroozabad, Mojtaba; Saeedi, Ali; Mohebbi, Mohammad; (2025). The Role of Fundamental, Technical, and Behavioral Factors in Investors' Trading Decisions: Key Drivers Analysis. *Quarterly Journal of Securities Exchange*, 18 (70), 135-164. <http://10.22034/JSE.2021.11514.1651>.



سازمان بورس و اوراق بهادار، مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

فصلنامه بورس و اوراق بهادار، سال هجدهم، شماره ۷۰، تابستان ۱۴۰۴، صص ۱۶۴-۱۳۵

نقش عوامل بنیادی، تکنیکال و رفتاری در تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران: تحلیل محرک‌های کلیدی^۱

مجتبی رستمی نوروزآباد^۲، علی سعیدی^۳، محمد محبی^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۵

مقاله پژوهشی

چکیده

در بازار سرمایه، تصمیمات سرمایه‌گذاری متأثر از عوامل متعدد و متفاوتی است که هر کدام، سهم به‌خصوصی در تبیین تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاران دارند. هدف اصلی این پژوهش شناسایی تأثیر عوامل بنیادی (در هر دو سطح کلان و بازار)، تکنیکال و رفتاری بر تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران در بورس تهران براساس داده‌های ماهانه، طی دوره ۱۳۹۸ لغایت ۱۴۰۲ است. برای این منظور از روش‌شناسی مربوط به مدل تصحیح خطای برداری استفاده شده است. نتایج آزمون هم‌انباشتگی نشان داد که در بلندمدت، اثر عامل رفتاری (شاخص ترس و طمع) و بنیادی بازار (نسبت P/E) بر تصمیمات سرمایه‌گذاران منفی، اثر عامل بنیادی کلان (نرخ ارز) مثبت و اثر عامل تکنیکال (شاخص RSI) غیرمعنادار بوده است. به‌علاوه، تحلیل تابع ضربه و اکشن تصمیمات سرمایه‌گذاران نشان داد که شوک‌های متغیرهای رفتاری، بنیادی و تکنیکال در کوتاه‌مدت تأثیر قوی بر تصمیمات سرمایه‌گذاران داشته است. در این میان، تأثیر تکانه عامل بنیادی بازار به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از سایر متغیرها بوده است. آزمون تجزیه واریانس نیز حاکی از آن است که در دوره‌های اولیه (کوتاه‌مدت)، عامل رفتاری نسبت به سایر عوامل تأثیر بیشتری بر نوسانات تصمیمات سرمایه‌گذاران دارد، اما هر چه که جلوتر می‌رویم (بلندمدت) اثرگذاری عامل بنیادی بازار پررنگ‌تر می‌شود. به‌علاوه، عامل تکنیکال چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت کمترین نقش را در توضیح‌دهی نوسانات تصمیمات سرمایه‌گذاران داشته است.

واژه‌های کلیدی: ت عامل بنیادی، عامل تکنیکال، عامل رفتاری، تصمیمات سرمایه‌گذاران.

طبقه‌بندی موضوعی: G4, G1.

doi: 10.22034/JSE.2025.12504.2316

۲. استادیار، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران. (نویسنده مسئول).

(m.rostaminoroozabad@yahoo.com)

۳. دانشیار، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران. (ali_saeedi@yahoo.com).

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران. (m.mohebbi.mm5@gmail.com).

حق انتشار این مستند متعلق به نویسندگان آن است. © ۱۴۰۴. ناشر این مقاله، سازمان بورس و اوراق بهادار است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله

و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.



Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license

(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

استناد: رستمی نوروزآباد، مجتبی؛ سعیدی، علی؛ محبی، محمد؛ (۱۴۰۴). نقش عوامل بنیادی، تکنیکال و رفتاری در تصمیمات معاملاتی

سرمایه‌گذاران: تحلیل محرک‌های کلیدی. *فصلنامه بورس و اوراق بهادار*. ۱۸ (۷۱)، ۱۶۴-۱۳۵.

https://10.22034/JSE.2025.12431.2269

مقدمه

بازار سرمایه یکی از مولفه‌های تأثیرگذار در نظام مالی جهانی است که نقش مهمی در تخصیص سرمایه، تسهیل سرمایه‌گذاری و ایجاد فرصت‌های رشد برای افراد و شرکت‌ها دارد (لیوگیتا و همکاران^۱، ۲۰۲۴). توسعه اقتصادی در جهان تغییرات چشم‌گیری را در عرصه‌های مختلف زندگی به دنبال داشته است. مردم از طرق مختلف شروع به انجام معاملات اقتصادی کردند که یکی از آن‌ها سرمایه‌گذاری پول خود از طریق بازار سرمایه است (سیمانجنتک^۲ و همکاران، ۲۰۲۳). سرمایه‌گذاری در سهام، باوجود سودآور و جالب بودن، جزء سرمایه‌گذاری‌های پرریسک طبقه‌بندی می‌شود به‌طوری‌که سهام شرکت‌ها نسبت به تغییرات مثبت یا منفی کنش‌های سیاسی، اقتصادی و پولی در حوزه خارجی یا داخلی بسیار حساس هستند، بنابراین چنین تغییراتی می‌تواند اثرات مثبت و یا منفی داشته باشد. به همین دلیل، در هنگام سرمایه‌گذاری در سهام، یک سرمایه‌گذار باید عواملی را تجزیه و تحلیل کند که ممکن است بر سهام آن شرکت تأثیر بگذارد (کوماردین و افندی^۳، ۲۰۲۰). بر همین اساس در سال‌های اخیر، علاقه دوباره‌ای به درک رفتار سرمایه‌گذاران در بازارهای سهام در حال ظهور پیدا شده است (جلیلوند، رستمی نورزآباد و سوئیتزر^۴، ۲۰۱۸). در هنگام تحلیل سهام یک شرکت، سرمایه‌گذاران می‌توانند از دو رویکرد تحلیل تکنیکال و بنیادی استفاده کنند (مانیک و ایرواتی^۵، ۲۰۲۱). بنابراین، برای سرمایه‌گذاران مهم است که در مورد تجزیه و تحلیل تکنیکال و بنیادی یک شرکت و عوامل خارجی مؤثر بر آن و همچنین عوامل رفتاری بیاموزند. پارادایم مالی مدرن از فرض عقلانیت و کارایی بازار به عنوان مبنای نظری صحیح برای توصیف رفتار تقریبی سرمایه‌گذاران و بازار دفاع کرده است (مگوئی و همکاران^۶، ۲۰۲۳). بر همین اساس مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای^۷ و قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای شرطی^۸ فرض می‌کنند که سرمایه‌گذاران منطقی و ریسک‌گریز هستند و برای تحمل ریسک‌های بیشتر به

-
1. Liugita et al
 2. Simanjuntak et al
 3. Komarudin and Affandi
 4. Jalilvand, Rostami Noroozabad and Switzer
 5. Manik and Irawati
 6. Magui et al
 7. Capital Asset Pricing Model
 8. Intertemporal Capital Asset Pricing Model

غرامت بالاتری نیاز دارند، که دلالت بر رابطه ریسک و بازده مثبت دارد (پاک، کبیر و یونگ^۱، ۲۰۲۲)، که این نوسانات تلاطم ذهنی بسیاری را در اذهان دست‌اندرکاران بازار سرمایه ایجاد کرده است (جلیوند و رستمی نوروزآباد، ۱۳۹۷). گاهی عواملی سبب بروز رفتار غیرعقلایی می‌شوند و چگونگی تصمیم‌گیری آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند که این اتفاق نشان‌دهنده عدم کارایی بازارهای مالی است. گاهی نیز شرایطی به‌وجود می‌آید که امکان رفتار عقلایی را از تصمیم‌گیرنده سلب می‌کند (جلیوند، رستمی نوروزآباد و رحمانی نوروزآباد، ۱۳۹۵؛ رستمی نوروزآباد، آریان اصل و عباسی موصول، ۱۴۰۲).

معمولاً سرمایه‌گذاران بلندمدت از تحلیل بنیادی برای به دست آوردن مزایایی مانند درآمد سود سهام و رشد قیمت سهام استفاده می‌کنند. با این حال، سرمایه‌گذاران کوتاه‌مدت تجزیه و تحلیل تکنیکال را برای به دست آوردن سود از تفاوت بین قیمت‌ها هنگام خرید و فروش سهام اتخاذ می‌کنند (شارما و همکاران^۲، ۲۰۲۱). با این حال، بازارهای سهام توسط معاملات سریع و پر هیجان تعداد زیادی از معامله‌گران هدایت می‌شود که ادبیات مالی تجربی نشان داده است که قیمت سهام در بازارهای سرمایه با رویدادهای غیراقتصادی نیز ارتباط دارد (هرشلايفر و شاموی^۳، ۲۰۰۳؛ ساندرز^۴، ۱۹۹۳؛ دالینگ و لوزی^۵، ۲۰۰۵؛ سایمونیدیز و همکاران^۶، ۲۰۱۰؛ باسی و همکاران^۷، ۲۰۱۳؛ شیم و همکاران^۸، ۲۰۱۵؛ یانگ و همکاران^۹، ۲۰۱۶؛ کائو و وی^{۱۰}، ۲۰۰۵؛ کامسترا و همکاران^{۱۱}، ۲۰۰۳؛ کامسترا و همکاران^{۱۲}، ۲۰۱۴؛ لوی و یاگیل^{۱۳}، ۲۰۱۱؛ هیرت و همکاران^{۱۴}، ۱۹۹۲؛ ادمانز و همکاران^{۱۵}، ۲۰۰۷؛ چانگ و همکاران^{۱۶}، ۲۰۱۲؛ برگسما

-
1. Pok, Kabir and Young
 2. Sharma et al
 3. Hirshleifer and Shumway
 4. Saunders
 5. Dowling and Lucey
 6. Symeonidis et al
 7. Bassi et al
 8. Shim et al
 9. Yang et al
 10. Cao and Wei
 11. Kamstra et al
 12. Kamstra et al
 13. Levy and Yagil
 14. Hirt et al
 15. Edmans et al
 16. Chang et al

و جاینگ^۱، ۲۰۱۶؛ کادان و کلیگر^۲، ۲۰۱۶؛ لپوری^۳، ۲۰۱۵). مطالعات آکادمیک وجود سوگیری‌های رفتاری سرمایه‌گذاری را نشان داده است که منجر به تصمیم‌گیری غیرمنطقی می‌شود که بر سیستم‌های مالی و اقتصادی تأثیر می‌گذارد. بتازگی نیز رفتار مالی بسیار نامنظم بوده که به دلیل بسیاری از نظریه‌ها و مدل‌های مالی مدرن، بازارهای مالی را تحت تأثیر قرار داده است. از سوی دیگر، پارادایم مالی رفتاری معتقد است که رفتار سرمایه‌گذاران محدود و منطقی است و در مجموع بازارهای ناکارآمد را تشکیل می‌دهد (مگوئی و همکاران، ۲۰۲۳). بنابراین، عوامل بنیادی، عوامل تکنیکال و عوامل رفتاری می‌تواند تصمیمات سرمایه‌گذاران را تعدیل کنند زیرا بازارهای مالی رفتار منطقی ندارند یا مبتنی بر تحلیل هستند. عوامل روانی و عاطفی و همچنین احساسات بازار می‌تواند به طور چشمگیری بر قیمت سهام و عملکرد بازار تأثیر بگذارند (فرداوس^۴، ۲۰۲۱؛ جانسن^۵، ۲۰۰۳).

علی‌رغم آن‌که مطالعات مختلفی^۶، پیرامون رفتار معاملاتی سرمایه‌گذاران در بازار سهام و عوامل مؤثر بر آن صورت گرفته است، اما مطالعه حاضر با رویکردی متفاوت به صورت همزمان (در قالب یک مدل) اثرات عوامل بنیادی (در دو بعد کلان و بازار)، تکنیکال و رفتاری را بر تصمیم‌گیری معامله‌گران بورس تهران مورد بررسی و کنکاش قرار داده است. بنابراین این پژوهش به دنبال پاسخ به این پرسش‌ها است که میزان و نوع اثر عوامل بنیادی، تکنیکال و رفتاری بر تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران در بازه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت چگونه است؟ و کدام عامل، محرک کلیدی‌تری در تصمیمات سرمایه‌گذاران است؟

در همین راستا، ادامه مقاله بدین شکل ساختار بندی شده است که ابتدا مبانی نظری و تجربی پژوهش ارائه می‌شود. پس از آن، روش‌شناسی پژوهش با هدف تعریف عملیاتی شاخص‌ها و تشریح روش پژوهش مطرح می‌شود. در گام بعدی، روش و ابزار گردآوری داده‌ها و روش‌های

1. Bergsma and Jaing

2. Qadan and Kliger

3. Lepori

4. Firdaus

5. Jansen

۶. از جمله لیوگیتا و همکاران (۲۰۲۴)؛ احمد و همکاران (۲۰۲۴)؛ شهزاد و همکاران (۲۰۲۴)؛ سیمانجنتک و همکاران (۲۰۲۳)؛ مگوئی و

همکاران (۲۰۲۳)؛ ایزیدور و همکاران (۲۰۲۱)؛ کوماردین و افندی (۲۰۲۰)؛ متاوا و همکاران (۲۰۱۹)؛ بیاز و همکاران (۲۰۱۸)؛

رستمی نوروزآباد و همکاران (۱۴۰۲)؛ حاجیان‌نژاد و همکاران (۱۴۰۱)؛ زینی‌وند و همکاران (۱۴۰۰)؛ کشاورز و همکاران (۱۴۰۰)؛

نصیری و کامیابی (۱۳۹۸)؛ توکلی محمدی و قاضی‌زاده (۱۳۹۷)؛ شاه‌منصوری (۱۳۹۶)؛ عباسی و همکاران (۱۳۹۴)

تجزیه و تحلیل آن‌ها تشریح و الگوی پژوهش تصریح شده است. در نهایت نتایج پژوهش و پیشنهادها ارائه می‌شود.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

ایجاد یک بازار سرمایه قوی و کارآمد، زیرساخت اساسی تأمین مالی بلندمدت هر کشور است. رونق بورس نشانه‌ای از توسعه اقتصاد است، به طوری که در بلندمدت می‌تواند رابطه مثبت و دوسویه‌ای بین رشد اقتصادی و شاخص توسعه بورس ایجاد شود. یکی از وظایف اساسی بورس، تخصیص بهینه منابع مالی است. برای انجام این مهم، شناخت عوامل مؤثر بر تصمیم سرمایه‌گذاران در این بازار بسیار دارای اهمیت است. امروزه سرمایه‌گذاران عوامل زیادی را برای سرمایه‌گذاری مورد نظر قرار می‌دهند. بر اساس رویکردهای کنونی در این زمینه، تصمیمات سرمایه‌گذاران تنها مبتنی بر رویکردها و تحلیل‌های کمی و عقلایی نیست، بلکه عوامل دیگری را نیز شامل می‌شود. شناسایی این عوامل در شرایط مختلف بازار به سرمایه‌گذاران کمک می‌کند تا روندها و شاخص‌های بازار را پیش‌بینی کنند و بازار را به سمت کارایی سوق دهند. در این چارچوب، رفتارشناسی سرمایه‌گذاران، در کنار تحلیل بنیادی و تحلیل تکنیکال، می‌تواند باعث شود که سرمایه‌گذاران، در شرایط مختلف بازار، تصمیمات صحیح‌تری اتخاذ کنند و سریع‌تر به اهداف خود برسند.

در شرایط مختلف، سرمایه‌گذاران به دلیل موقعیت‌ها، احساسات، عواطف و ادراکات مختلف رفتارهای غیرمنطقی از خود نشان می‌دهند. آن‌ها ممکن است در سرمایه‌گذاری‌های خود قضاوت‌های اشتباهی داشته باشند اما آن‌ها را به عنوان انتخاب‌های منطقی قلمداد کنند (ابیدین و همکاران^۱، ۲۰۲۳). تصمیم‌گیری در سرمایه‌گذاری یک فرآیند مداوم است تا زمانی که بهترین یا برترین تصمیم گرفته شود. مراحل اتخاذ تصمیم سرمایه‌گذاری شامل موارد زیر است: (۱) تعیین شکل سرمایه‌گذاری، (۲) تعیین استراتژی سرمایه‌گذاری، (۳) تعیین استراتژی سبد و دارایی‌ها و (۴) ارزیابی و تجزیه و تحلیل نتایج پرتفوی (جایادی و همکاران^۲، ۲۰۲۲). در فرآیند سرمایه‌گذاری، سرمایه‌گذاران نیاز به درک اصول اولیه تصمیمات سرمایه‌گذاری دارند، یعنی اینکه چه سرمایه‌گذاری‌هایی و چه زمانی انجام می‌شوند (لویس^۳، ۲۰۱۶). افزون بر این،

1. Abideen et al

2. Jayadi et al

3. Lubis

بیشتر سرمایه‌گذاران از انواع ابزارها، تحلیل‌های بنیادی و تکنیکال، تکنیک‌های بودجه‌بندی سرمایه‌ای، آربیتراژ و غیره برای پردازش اطلاعات موجود و تصمیم‌گیری‌های خود استفاده می‌کنند (احمد و همکاران^۱، ۲۰۱۷). در این میان، تحلیل بنیادی مطالعه اقتصاد، صنعت و شرایط یک شرکت برای محاسبه ارزش یک واحد تجاری است. بر همین اساس، تحلیل بنیادی در سطح شرکت، با تکیه بر تحلیل صورت‌های مالی ارزیابی می‌کند که آیا قیمت سهام بیش از ارزش ذاتی است یا کمتر از آن (سیمانجنتک و همکاران، ۲۰۲۳).

عوامل زیادی وجود دارد که بر قیمت سهام تأثیر می‌گذارد. با توجه به این عوامل، سرمایه‌گذاران می‌توانند به جای سرمایه‌گذاری در سهام با قیمت بیش از ارزش ذاتی، سهام در حال رشد را برگزینند. یکی از متغیرهای مؤثر در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری، نرخ ارز است. نوسانات و تغییرات مداوم نرخ ارز در طول زمان در شکل‌گیری انتظارات سرمایه‌گذاران تأثیر به‌سزایی دارد (اومی، ۲۰۲۱). تغییرات نرخ ارز از طریق تأثیر بر سرمایه‌گذاری و تصمیمات سرمایه‌گذاران بر بازار اوراق بهادار و به تبع آن شاخص قیمت سهام اثرگذار است (لویانورتو و همکاران^۲، ۲۰۲۱). از سوی دیگر، هنگام سرمایه‌گذاری در بازار اوراق بهادار، تعیین یک سیگنال معاملاتی بسیار مهم است که بتواند بهترین نقاط ورود و خروج را به سرمایه‌گذار ارائه دهد (نوبرا و نویس^۳، ۲۰۱۹). در این راستا، تحلیل تکنیکال یکی از ابزارهای تجزیه و تحلیل بازارهای مالی و روشی برای پیش‌بینی قیمت‌ها و بازارها از طریق مطالعه داده‌های تاریخی است (کشاورز و همکاران، ۱۴۰۰).

همچنین، بر اساس فرضیه‌های مالی رفتاری بخش چشمگیری از فراز و نشیب‌های بازار می‌تواند ناشی از احساساتی مانند ترس و طمع باشد. شاخص ترس و طمع شیوه‌ای برای سنجش حرکات بازار سهام و اینکه آیا سهام موجود در بازار قیمت منصفانه دارند یا خیر است. این تئوری بر این منطق استوار است که ترس بیش از حد تمایل به کاهش قیمت سهام دارد و طمع بیش از حد نتیجه معکوس دارد (رستمی نوروزآباد و همکاران، ۱۴۰۳).

با وجود آنچه بیان شد، فرضیه‌های مالی کلاسیک بیان می‌کنند که عوامل بنیادی مهم‌ترین جهت‌دهنده تصمیمات سرمایه‌گذاران در بازار سهام هستند. بر همین اساس، هدف اصلی

1. Ahmad et al

2. Loebiantoro et al

3. Nobre & Neves

پژوهش حاضر شناسایی اثر عوامل بنیادی، تکنیکال و رفتاری بر تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران در بازه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت است.

در این خصوص پیشینه تجربی و مطالعاتی که همراستا با پژوهش حاضر است در جدول زیر به طور خلاصه شرح داده شده است.

جدول ۱. پیشینه پژوهش

پژوهشگر/ان (سال)	عنوان پژوهش	نتایج
ووکوویچ و پیواک ^۱ (۲۰۲۴)	تأثیر عوامل رفتاری بر تصمیمات سرمایه‌گذاران و عملکرد سرمایه‌گذاری	اعتماد به نفس بیش از حد، نظریه چشم‌انداز، احساسات و ثبات و انعطاف‌پذیری (به عنوان دو بعد شخصیتی بزرگ) به طور مثبت بر تصمیمات سرمایه‌گذاران تأثیر می‌گذارد، در حالی که توده‌واری تأثیر منفی دارد.
شهزاد و همکاران ^۲ (۲۰۲۴)،	عوامل رفتاری ادراک شده و تصمیمات سرمایه‌گذاران	همه سوگیری‌های رفتاری مورد بررسی تأثیر مثبت چشمگیری بر تصمیمات سرمایه‌گذاران در بازارهای سهام دارند.
سیمانجنتک و همکاران (۲۰۲۳)	تأثیر تحلیل تکنیکال و بنیادی بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران	تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در شرایطی که سهام در وضعیت روند صعودی قرار دارند، توجه کمتری به ارزش ذاتی سهام داشتند و در تصمیم‌گیری بیش از حد اطمینان داشتند. در این میان، تصمیمات سرمایه‌گذاران کاملاً تحت تأثیر شرایط بنیادی، اقتصاد کلان و نوسانات تکنیکال قیمت سهام بود، بنابراین رفتار تک تک سرمایه‌گذاران در تصمیم‌گیری‌ها به سمت عقلانی شدن گرایش دارد.
مگوئی و همکاران (۲۰۲۳)	به بررسی تأثیر تجزیه و تحلیل تکنیکال بر تصمیمات مالی سرمایه‌گذاران	شاخص‌های تکنیکال تأثیر قابل توجهی بر رفتار سرمایه‌گذاران دارند، به طوری که سرمایه‌گذاران نهادی بیشتر از سرمایه‌گذاران فردی به شاخص‌های تکنیکال متکی هستند. علاوه بر این، یافته‌ها نشان داد که عوامل دیگری مانند احساسات بازار، جو سیاسی و محیط اقتصادی وجود دارد که بر تصمیمات سرمایه‌گذاری نیز تأثیر می‌گذارند.
ایزیدور و همکاران (۲۰۲۲)	اجرای تجزیه و تحلیل صنعت و یا تجزیه و تحلیل شرکت	اجرای تحلیل اقتصادی و تحلیل تکنیکال بازده کمتری را به دست می‌آورد.

1. Vuković and Pivac

2. Shahzad et al

پژوهشگر/ان (سال)	عنوان پژوهش	نتایج
لویانتورو و همکاران (۲۰۲۱)	به دست آوردن حداکثر توانایی سرمایه گذاران منطقی با استفاده از تحلیل بنیادی و تحلیل تکنیکال	فرآیند تصمیم گیری سرمایه گذاران پیوند غیرمنطقی مبتنی بر سوگیری های رفتاری است.
کوماردین و افندی (۲۰۲۰)	تأثیر عوامل تکنیکال و بنیادی را بر تصمیمات سرمایه گذاری و ارزش شرکت	یکی از عوامل تکنیکال که به طور چشمگیری بر تصمیم سرمایه گذاری و ارزش شرکت تأثیر می گذارد، قیمت سهام است. در این میان، یکی از عوامل بنیادی که بر تصمیم سرمایه گذاری و ارزش شرکت تأثیر می گذارد، ارزش دفتری است.
البیالی ^۱ (۲۰۱۹)	تأثیر استفاده از تحلیل های تکنیکال و بنیادی بر اثربخشی تصمیمات سرمایه گذاران	استفاده معامله گران از ابزارهای تحلیل بنیادی و ابزارهای تحلیل تکنیکال بر اثربخشی تصمیمات سرمایه گذاری آنها تأثیر چشمگیری دارد.
متاوا و همکاران ^۲ (۲۰۱۹)	تأثیر عوامل رفتاری بر تصمیمات مالی سرمایه گذاران	احساسات سرمایه گذار، واکنش بیش از حد و کم واکنشی، اعتماد بیش از حد و رفتار گله ای به طور قابل توجهی بر تصمیمات سرمایه گذاران تأثیر می گذارد. همچنین سن، جنسیت و سطح تحصیلات تأثیر مثبت و معناداری بر تصمیمات سرمایه گذاران دارد
جلیلوند و همکاران ^۳ (۲۰۱۸)	سرمایه گذاران آگاه و ناآگاه در ایران	رفتار سرمایه گذاران آگاه با توصیه های کلی ثنوری اقتصادی مطابقت دارد. آنها دانش سرمایه گذاری و متغیرهای مرتبط با اقتصاد را مهم تر از سرمایه گذاران ناآگاه می دانند که بیشتر تحت تأثیر متغیرهای رفتاری مانند احساسات و شخصیت هستند.
بیاز و همکاران ^۴ (۲۰۱۸)	مقایسه شاخص های تکنیکال و بنیادی در پیش بینی قیمت سهام	این مطالعه تجربی بر روی ۱۴۰ شرکت از S&P 500 منجر به موفقیت در پیش بینی قیمت های آتی با استفاده از مدل بنیادی و تکنیکال شد.
وای و یوئن ^۵ (۲۰۱۲)	تحلیل بنیادی در مقابل تحلیل تکنیکال	تحلیل بنیادی برای تحلیل های بلندمدت و تکنیکال برای سرمایه گذاران کوتاه مدت مناسب است.
شارما و پریتی ^۶ (۲۰۰۹)	پیش بینی بازده سهام برای شرکت های در حال رشد	تحلیل بنیادی شامل رویکرد سنتی و رشد است. شرکت هایی که اساسا خوش ساخت هستند، نسبت به

1. Elbialy

2. Metawa et al

3. Jalilvand et al

4. Beyaz et al

5. Wai and Yuen

6. Sharma and Preeti

پژوهشگر/ان (سال)	عنوان پژوهش	نتایج
		شرکت‌هایی که اساساً ضعیف‌تر هستند، بازدهی متوسط بیشتری کسب می‌کنند.
ویولتا و همکاران ^۱ (۲۰۰۸)	تحلیل مالی شرکت‌ها در بازار سرمایه	استفاده از تحلیل بنیادی و تکنیکال سرمایه‌گذاری محتاطانه در بازار سرمایه را فراهم می‌آورد.
رستمی نوروزآباد و همکاران (۱۴۰۲)	تبیین شاخص بهینه اندازه‌گیری احساسات سرمایه‌گذاران با هدف پیش‌بینی روند قیمت	به این نتیجه رسیدند که درصد موفقیت شاخص‌های اندازه‌گیری احساسات ARMS و BSI در پیش‌بینی روند قیمتی سهام پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه شش ماهه، بیشتر از بازه‌های سه ماهه و ماهانه است. همچنین، شاخص BSI نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاران حقوقی نسبت به سرمایه‌گذاران حقیقی پیش‌بینی مناسب‌تری از بازار ارائه می‌کنند. نتایج کلی پس‌آزمون شاخص احساسات سرمایه‌گذاران نیز نشان می‌دهد که شاخص ARMS نسبت به BSI پیش‌بینی مناسب‌تری از روند قیمتی سهام بورسی ارائه می‌کند.
شیره‌زاده و همکاران (۱۴۰۴)	تحلیل عوامل موثر بر رفتار توده وار سرمایه‌گذاران بورس اوراق بهادار تهران	نتایج پژوهش وجود رابطه معنادار بین نوسانات نرخ ارز و تورم و بروز رفتار توده‌وار را نشان داد.
رستمی نوروزآباد و همکاران (۱۴۰۳)	اثر نامتقارن احساسات سرمایه‌گذاران و نوسانات آن بر ارزش معاملات و بازدهی سهام	نتایج حاکی از بیشتر بودن اثر نوسانات احساسات مثبت در مقایسه با نوسانات احساسات منفی بر ارزش معاملات است. از سوی دیگر، افزایش نرخ دلار به عنوان متغیر کنترلی اثر مستقیم بر ارزش معاملات داشته و منجر به افزایش آن شده است. نتایج برآورد معادله بازدهی سهام نشان داد که طی دوره مورد بررسی، با افزایش بدبینی و بالا رفتن احساسات منفی در بازار، بازدهی سهام کاهش می‌یابد و بالعکس. یافته‌ها بیانگر بیشتر بودن اثر احساسات مثبت نسبت به احساسات منفی بر بازدهی سهام می‌باشد. نهایتاً اثر نوسانات احساسات در زمان وجود احساسات منفی بر بازدهی سهام بیشتر از زمانی است که احساسات مثبت در بازار وجود دارد.
رستمی نوروزآباد و همکاران (۱۴۰۲)	واکنش‌پذیری تصمیمات سرمایه‌گذاران از توصیه‌های تحلیلگران بنیادی	نتایج آزمایش اول نشان داد که در بازار سهام ایران، اثر تمایل وجود دارد. همچنین، نتایج آزمایش دوم نشان داد که در وضعیت مطلوب بازار، سرمایه‌گذاران سهام برنده را

پژوهشگر/ان (سال)	عنوان پژوهش	نتایج
		هم با پیشنهاد قوی و هم با پیشنهاد ضعیف تحلیلگر نگهداری می کنند. در وضعیت نامطلوب بازار، سرمایه گذاران تمایل کمتری داشتند که سهام بازنده (با بازده منفی) خود را با پیشنهاد قوی تحلیلگر بفروشند؛ اما با توصیه ضعیف تحلیلگر تمایل به فروش افزایش داشته است.
حاجیان نژاد و همکاران (۱۴۰۱)	تحلیل تأثیر احساسات سرمایه گذاران بر واکنش به اخبار سود شرکت ها	در شرکت های با احساسات بالا، حساسیت بازده نسبت به اخبار خوب سود بیشتر و در شرکت های با احساسات پایین، حساسیت بازده نسبت به اخبار بد سود بیشتر بوده است. همچنین، نتایج حاکی از محتوای اطلاعاتی اخبار سود بوده است.
کشاورز و همکاران (۱۴۰۰)	راهبردهای سرمایه گذاری مبتنی بر شاخص های تکنیکال: شواهدی از واکنش های رفتاری سرمایه گذاران	ارتباط مقادیر شاخص های تکنیکال با بازده سهام نشان از آن دارد که سیگنال های ارائه کننده این سه شاخص در بازه زمانی هفتگی تا شش ماهه برای خرید یا فروش سهام (به عنوان یک راهبرد) عملکرد بهتری نسبت به شاخص های دیگر دارد. بنابراین سرمایه گذاران برای کسب بازده و سود بیشتر می توانند از ترکیب این سه شاخص در افق زمانی هفتگی تا شش ماهه برای تعیین راهبرد یا استراتژی خرید و فروش استفاده کنند.
زینی وند و همکاران (۱۴۰۰)	سوگیری های رفتاری و تصمیمات سرمایه گذاران حقیقی و حقوقی مبتنی بر اطلاعات تکنیکال	تورش های رفتاری سرمایه گذاران حقیقی و حقوقی اثرات متفاوتی بر تصمیمات سرمایه گذاری آن ها در سطوح مقاومت و حمایت داشته اند و همچنین تورش های رفتاری در بین سرمایه گذاران حقیقی، قدرت پیش بینی کنندگی بیشتری از تصمیمات سرمایه گذاری آن ها داشته است.
نصیری و کامیابی (۱۳۹۸)	بررسی تأثیر تمایلات و رفتار معاملاتی سرمایه گذاران فردی بر بازده مازاد	این دو عامل تأثیر با اهمیتی بر بازده مازاد در الگوی پنج عاملی دارند. در شرایطی که تمام سرمایه گذاران منطقی نیستند، تصمیم گیرندگان جوانب روان شناختی سرمایه گذار را برای درک چگونگی قیمت گذاری دارایی ها به کار می گیرند.
میرعلوی و همکاران (۱۳۹۸)	ارائه مدلی مبتنی بر رفتار مالی سرمایه گذاران جهت پیش بینی قیمت سهام با استفاده از روش های فرا ابتکاری شبکه های عصبی	نتایج حاصل از این پژوهش نشان می دهد که تمام عوامل به غیر از عامل «بیش اطمینانی» روی سرمایه گذاری تأثیر گذار هستند و میزان این تأثیر برای هر یک از جمله عوامل سود و زیان نسبی، اثر تمایلی، محافظه کاری، رفتار توده وار، شهود نمایندگی، اثر مالکیت و پشیمان گریزی متفاوت می باشد؛ که از بین این عوامل، عامل «سود و زیان

پژوهشگر/ان (سال)	عنوان پژوهش	نتایج
		نسبی «بیشترین تأثیر و عامل «پشیمان گریزی» کمترین تأثیر را بر روی سرمایه گذاری دارایی های مالی در بورس اوراق بهادار داشته است.
تو کلی محمدی و قاضی زاده (۱۳۹۷)	رفتار مدیران سرمایه گذار و تحلیلگران مالی در مورد پیش بینی بازار و سرمایه گذاری	تحلیلگران و مدیران سرمایه گذاری بورس اوراق بهادار تهران تأکید بیشتری بر تکنیک های سنتی یعنی تکنیک های تجزیه و تحلیل بنیادی و تکنیکال نسبت به تکنیک های جدید یعنی تکنیک های تجزیه و تحلیل پرتفوی دارند. همچنین استفاده از نظرات و گزارش های کارشناسان و تحلیلگران مالی دارای اهمیت نسبی خوبی است.
شاه منصور (۱۳۹۶)	آزمون سبد اوراق بهادار مبتنی بر راهبردهای بنیادی، تکنیکی و شهودی با اهداف و ویژگی های رفتاری سرمایه گذاران	ویژگی رفتاری سرمایه گذاران بر اهداف و راهبردهای سرمایه گذاری و عملکرد آن ها اثر معنی داری دارد. بین سطح آرزومندی و ریسک پذیری با اهداف رشد سرمایه رابطه معنی داری قوی وجود دارد. همچنین سرمایه گذاران با راهبرد تکنیکال دارای سطوح آرزومندی و ریسک پذیری بالاتری هستند اما متوسط بازدهی این رویکرد پایین تر از متوسط عملکرد بازدهی راهبرد بنیادی است.
دولو و پایایی (۱۳۹۶)	رفتار جمعی سرمایه گذاران در سطوح خرد و کلان و تأثیر آن در نوسان های بازار	رفتار جمعی بین هر دو گروه سرمایه گذاران فردی و نهادی وجود دارد.

مطابق با بررسی های انجام شده در ادبیات و پیشینه پژوهش شکاف های علمی در این حوزه دیده می شود. در پژوهش های پیشین تأثیر هر یک از عوامل بنیادی، تکنیکال و عوامل رفتاری به صورت جداگانه بر تصمیمات معاملاتی سرمایه گذاران بررسی شده است. همچنین برای بررسی عوامل رفتاری در بیشتر مطالعات از شاخص های کیفی استفاده کرده اند. اما در پژوهش حاضر اثرات عوامل بنیادی، تکنیکال و رفتاری در تصمیمات معاملاتی سرمایه گذاران به صورت جامع و در دو دوره کوتاه مدت و بلندمدت مورد بررسی قرار گرفته است و در هر دوره مشخص شده که کدام عامل بیشترین تأثیر را بر تصمیمات معاملاتی سرمایه گذاران داشته است یا به عبارتی محرک کلیدی در اتخاذ تصمیم بوده است. همین دسته بندی پژوهش به دو دوره کوتاه مدت و بلندمدت وجه تمایز و نوآوری این پژوهش نسبت به تمام پژوهش های قبلی است.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش جزو پژوهش‌های کاربردی با رویکرد برآورد رگرسیونی و با تکیه بر داده‌های سری زمانی است. محدوده پژوهش، به لحاظ مکانی مربوط به بورس اوراق بهادار تهران و داده‌های مورد استفاده به لحاظ زمانی، شامل داده‌های ماهانه در سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ است.

متغیرهای مورد استفاده در مطالعه حاضر عبارت از حجم معاملات (به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران)، نسبت قیمت به سود (P/E) (به عنوان متغیر بنیادی بازار)، نرخ ارز (به عنوان متغیر بنیادی کلان)، شاخص قدرت نسبی (RSI) (به عنوان متغیر تکنیکال) و شاخص ترس و طمع (به عنوان متغیر رفتاری) است. داده‌های مربوط به حجم معاملات به عنوان نماینده‌ای برای تصمیمات سرمایه‌گذاری از سامانه بیدار شرکت مدیریت فناوری بورس تهران، نسبت قیمت به سود (P/E) از گزارش‌های بولتن ماهانه بورس تهران، شاخص قدرت نسبی (RSI) از وب‌سایت ره‌آورد، نرخ ارز از وب‌سایت tgju^۱ و شاخص ترس و طمع بر اساس روابط ۱ و ۲ و بر مبنای مطالعه رستمی نوروزآباد و همکاران (۱۴۰۳) به دست آمده است.

$$FGI = \frac{1}{6} (MOM + SPS + SPB + CPR + VOL + SHD) \quad \text{رابطه ۱}$$

$$FGI = \frac{1}{6} \left(\left(TI_t - \frac{\sum_{k=1}^{125} TI_{t-k}}{125} \right) + (WH_{t,52} - WL_{t,52}) + \left(\sum_{i=1}^n V_{H,i} - \sum_{i=1}^n V_{L,i} \right) + \left(\frac{C_t}{P_t} \right) + \left(\frac{SD_t}{SD_{t-1}} \times (-1) \right) + (R_t - R_f) \right) \quad \text{رابطه ۲}$$

که در روابط ۱ و ۲؛ MOM: مومنتوم بازار سهام؛ SPS: قدرت قیمت سهام؛ SPB: وسعت قیمت سهام؛ CPR: نسبت اختیار خرید به اختیار فروش؛ VOL: نوسان‌پذیری بازار؛ SHD: تقاضای پناهگاه امن؛ TI_t : مقدار شاخص کل در روز t ؛ $WH_{t,52}$: تعداد سهم‌های موجود در

۱. وب‌سایت شبکه اطلاع‌رسانی طلا، سکه و ارز

روز t با قیمتی بالاتر از ۵۲ هفته گذشته خود؛ $WL_{t,52}$: تعداد سهم‌های موجود در روز t با قیمتی پایین‌تر از ۵۲ هفته گذشته خود؛ $V_{H,i}$: حجم معاملات سهم‌های با بازدهی مثبت در روز t ؛ $V_{L,i}$: حجم معاملات سهم‌های با بازدهی منفی در روز t ؛ C_t : حجم معاملات اختیار خرید در روز t ؛ P_t : حجم معاملات اختیار فروش در روز t ؛ SD_t : انحراف معیار بازدهی شاخص کل در طول ۵۲ هفته گذشته خود در روز t ؛ $R_{t,t}$: میانگین وزنی بازدهی ۳۰ روزه تقویمی کل سهام موجود در بازار در روز t و R_f : بازدهی بدون ریسک ۳۰ روزه تقویمی است.

شاخص قدرت نسبی (RSI) ^۱ یکی از ابزارهای تحلیل تکنیکال مشهور در بازارهای مالی است که توسط وایلدِر ^۲ (۱۹۷۸) معرفی شد. این شاخص به‌طور خاص برای سنجش قوت و ضعف حرکت قیمت یک دارایی استفاده می‌شود و می‌تواند به سرمایه‌گذاران در شناسایی نقاط ورود و خروج مناسب کمک کند. در واقع، RSI یک نوسان‌سنج ^۳ است که به صورت عددی بین ۰ تا ۱۰۰ نمایش داده می‌شود. این شاخص به‌طور معمول به منظور ارزیابی شرایط خرید یا فروش بیش از حد استفاده می‌شود. مقدار RSI بالای ۷۰، نشان‌دهنده وضعیت خرید بیش از حد و مقدار زیر ۳۰، نشان‌دهنده وضعیت فروش بیش از حد سرمایه‌گذاران است. محاسبات RSI بدین صورت است که ابتدا تغییرات قیمت در یک دوره مشخص (معمولاً ۱۴ روز) اندازه‌گیری و میانگین تغییرات مثبت و منفی به‌دست آورده می‌شود. بر این اساس، فرمول به‌کار رفته برای محاسبه RSI به‌صورت زیر است:

$$RSI = 100 - \left(\frac{100}{1+RS} \right) \quad \text{رابطه (۳)}$$

که در آن، RS نسبت میانگین افزایش به میانگین کاهش قیمت است.

شاخص قدرت نسبی برای تشخیص نقاط ورود و خروج در معاملات به‌کار می‌رود. وقتی RSI به سطح ۷۰ یا بالاتر می‌رسد، به عنوان سیگنالی برای فروش در نظر گرفته می‌شود، در حالی که وقتی به سطح ۳۰ یا پایین‌تر می‌رسد، ممکن است به عنوان سیگنالی برای خرید شمرده شود.

شاخص قدرت نسبی یکی از ابزارهای ارزشمند در تحلیل تکنیکال است که می‌تواند به سرمایه‌گذاران در تشخیص وضعیت فعلی بازار و انجام تصمیمات به موقع کمک کند. استفاده

1. Relative Strength Index (RSI)

2. Wilder

3. Oscillator

صحیح از این شاخص و ترکیب آن با سایر تحلیل‌ها می‌تواند به بهبود کارایی معامله در بازارهای مالی منجر شود.

با توجه به هدف پژوهش و جهت آزمون فرضیه‌ها، از یک معادله الگوی تصحیح خطای برداری به شکل زیر استفاده می‌شود:

$$\Delta VOL_t = \alpha + \beta_1 \Delta VOL_{t-1} + \beta_2 \Delta FG_{t-1} + \beta_3 \Delta PE_{t-1} + \beta_4 \Delta ER_{t-1} + \beta_5 \Delta RSI_{t-1} + \gamma ECM_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{رابطه ۴})$$

که در آن:

VOL: حجم معاملات به عنوان نماینده تصمیمات سرمایه‌گذاری،

FG: شاخص ترس و طمع به عنوان متغیر رفتاری؛

PE: نسبت قیمت به سود به عنوان متغیر بنیادی بازار؛

ER: نرخ ارز به عنوان متغیر بنیادی کلان؛

RSI: شاخص قدرت نسبی به عنوان متغیر تکنیکال؛

ECM: جزء تصحیح خطا و

U: جزء اخلال است.

بنابراین فرضیه‌ها به صورت ذیل تدوین شده است:

- عوامل بنیادی در تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران مؤثر است.
- عوامل تکنیکال در تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران مؤثر است.
- عوامل رفتاری در تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران مؤثر است.

یافته‌های پژوهش

جدول (۱) آمار توصیفی متغیرهای مطالعه شامل میانگین، حداکثر، حداقل و انحراف معیار را نشان می‌دهد. بر این اساس، میانگین شاخص ترس و طمع برابر ۴۰ (احساس ترس)، بیشترین میزان آن (احساس طمع شدید) برابر ۷۶ و مربوط به ماه مرداد سال ۱۴۰۰ و کمترین میزان این شاخص (احساس ترس شدید) برابر ۲۰ و مربوط به ماه‌های تیر و مرداد سال ۱۴۰۲ بوده است. افزون بر آن میانگین نسبت قیمت به سود برابر ۱۱/۳، بیشترین میزان آن برابر ۴۱/۷ و مربوط به ماه تیر سال ۱۳۹۹ و کمترین میزان این نسبت برابر ۶ و مربوط به ماه مرداد سال ۱۳۹۸ بوده است. همچنین، میانگین شاخص قدرت نسبی در دوره مورد بررسی برابر ۷۰، بیشترین مقدار آن برابر

با ۹۹ و مربوط به ماه تیر سال ۱۳۹۹ و حداقل آن برابر ۵۱/۸ و مربوط به ماه مهر سال ۱۴۰۱ بوده است. از سوی دیگر، میانگین حجم معاملات برابر ۱۷۱ میلیارد سهم، بیشترین میزان آن در اردیبهشت ۱۴۰۲ و برابر با ۴۰۴ میلیارد سهم و کمترین آن در آبان ۱۳۹۸ و برابر با ۵۱ میلیارد سهم بوده است.

جدول ۲.۲ آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
حجم معاملات*	۱۷۱	۴۰۴	۵۱	۷۳/۵
شاخص ترس و طمع	۴۰	۷۶	۲۰	۱۲/۹
شاخص قدرت نسبی	۷۰	۹۹	۵۲	۱۳/۷
نسبت قیمت به سود	۱۱/۳	۴۱/۷	۶	۲/۵
نرخ ارز**	۲۹۸,۰۶۲	۶۰۳,۵۱۰	۱۱۲,۳۲۰	۱۳۹,۵۴۰

* برحسب میلیارد سهم

** برحسب ریال

قبل از برآورد مدل برای آزمون فرضیه، به منظور بررسی مانایی متغیرها و پرهیز از بروز رگرسیون کاذب، آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته (ADF) برای کلیه متغیرها انجام و نتایج به دست آمده در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج حاصل بیانگر آن است که برای متغیرهای حجم معاملات و شاخص ترس و طمع (FG) همواره قدرمطلق مقادیر t محاسبه شده آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته از مقادیر بحرانی بزرگتر است. بنابراین، این متغیرها در سطح مانا، ولی متغیرهای نسبت قیمت به سود (P/E)، شاخص قدرت نسبی (RSI) و نرخ ارز در سطح نامانا هستند، اما با یک بار تفاضل گیری مانا می شوند. با توجه به حضور متغیر نامانا در مدل، در صورتی که حداقل یک بردار همگرایی بین متغیرها وجود داشته باشد، می توان از مدل تصحیح خطای برداری (VECM)^۱ برای برآورد استفاده کرد.

1. Vector Error Correction Model

جدول ۳. نتایج آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته برای متغیرهای مدل

نتیجه	تفاضل مرتبه اول		سطح		متغیر
	عرض از مبدأ و روند	عرض از مبدأ	عرض از مبدأ و روند	عرض از مبدأ	
I(0)	x	x	-۴/۳۱	-۳/۳۵	حجم معاملات
	x	x	-۳/۴۹	-۲/۹۱	آماره t
I(1)	-۶/۴۱	-۶/۴۳	-۲/۲۵	-۲/۰۳	نسبت قیمت به سود
	-۳/۴۹	-۲/۹۱	-۳/۴۹	-۲/۹۱	مقادیر بحرانی °
I(1)	-۶/۱۶	-۶/۲۲	-۱/۹۵	-۱/۳۶	شاخص قدرت نسبی
	-۳/۴۹	-۲/۹۱	-۳/۴۹	-۲/۹۱	آماره t
I(0)	x	x	-۴/۰۵	-۳/۹۳	شاخص ترس و طمع
	x	x	-۳/۴۹	-۲/۹۱	مقادیر بحرانی °
I(1)	-۶/۵۶	-۶/۳۶	-۱/۸۲	۰/۷۲	نرخ ارز
	-۳/۴۹	-۲/۹۱	-۳/۴۹	-۲/۹۱	آماره t

° در سطح ۵ درصد

برای تعیین وقفه بهینه ابتدا باید طول وقفه بهینه با استفاده از معیارهایی همچون آکائیک و شوارتز در مدل VAR مشخص شود. معمولاً آماره شوارتز در مقایسه با آماره آکائیک وقفه پایین تری را ارائه می دهد و از آنجا که از لحاظ طول سری زمانی به کاررفته محدودیت وجود دارد، به منظور از دست ندادن درجات آزادی بیشتر، در صورت مشخص شدن وقفه متفاوت از سوی دو معیار، برای انجام آزمون، معیار شوارتز مورد توجه قرار می گیرد. نتایج بهینه برای متغیرهای مدل در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. تعیین تعداد وقفه بهینه مدل VAR

معیار SC	وقفه
۹۳/۲۶	۱
۹۴/۴۰	۲
۹۵/۳۰	۳

با توجه به این که در جدول ۴، کمترین مقدار آماره شوارتز در وقفه اول به دست آمده است، می توان بیان کرد که وقفه بهینه مدل برابر یک است.

به منظور بررسی وجود همگرایی بین متغیرهای الگوی پژوهش از آماره اثر^۱ و آماره حداکثر مقدار ویژه^۲ در آزمون یوهانسن استفاده شده است. نتایج به دست آمده از آزمون همگرایی (هم‌انباشتگی) یوهانسن در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون همگرایی یوهانسن

احتمال	مقدار بحرانی (%)	آماره حداکثر مقدار ویژه	احتمال	مقدار بحرانی (%)	آماره اثر	فرضیه صفر
۰/۰۱	۳۳/۸۸	۳۹/۹۱	۰/۰۱	۶۹/۸۲	۷۶/۶۷	$r=0^*$
۰/۲۰	۲۱/۱۳	۱۶/۳۵	۰/۳۳	۲۹/۸۰	۲۱/۳۸	$r \leq 1$

با توجه به جدول ۵ که نتیجه آزمون همگرایی بین متغیرهای الگو را نشان می‌دهد، مشاهده می‌شود که بر اساس هر دو آماره آزمون ماتریس اثر و آزمون حداکثر مقدار ویژه، یک بردار همگرایی وجود دارد. بنابراین، طبق آزمون هم‌انباشتگی، روابط بلندمدت بین متغیرها تأیید می‌شود و می‌توان برای تحلیل کوتاه‌مدت، از شکل الگوی تصحیح خطای برداری استفاده کرد. برای مرتبط کردن رفتار کوتاه‌مدت با بلندمدت می‌توان جمله خطای حاصل از معادله بلندمدت را به صورت وقفه وارد مدل کوتاه‌مدت کرد.

همان‌طور که آزمون همگرایی (هم‌انباشتگی) یوهانسن نشان داد، بین متغیرهای مدل یک رابطه تعادلی بلندمدت وجود دارد. در این راستا، معادله هم‌انباشتگی مابین متغیرها برآورد و رابطه بلندمدت استخراج شده است. ضرایب این معادله حاکی از آن است که چگونه متغیرها در بلندمدت با یکدیگر هم‌انباشتگی دارند و به تعادل بلندمدت می‌رسند. نتایج به دست آمده در جدول ۶ ارائه شده است. بر پایه این جدول، آماره‌های t نشان می‌دهد که در بلندمدت، رابطه منفی و معناداری بین شاخص ترس و طمع و نسبت قیمت به سود با حجم معاملات و رابطه مثبت و معناداری بین نرخ ارز با حجم معاملات وجود دارد، اما اثر شاخص قدرت نسبی مثبت و غیرمعنادار به دست آمده است. بر این اساس، یک درصد افزایش در شاخص رفتاری ترس و

1. Trace
2. Eigenvalue

طمع (کاهش ترس و افزایش طمع) و شاخص تکنیکال قدرت نسبی به ترتیب با کاهش ۰/۵۵ درصدی و ۰/۴۸ درصدی حجم معاملات در دوره بعد همراه است. همچنین، یک درصد افزایش در شاخص های بنیادی نسبت قیمت به سود و نرخ ارز، حجم معاملات دوره بعد را به ترتیب ۰/۴۳ و ۰/۵۰ درصد افزایش می دهد.

جدول ۶. نتایج برآورد رابطه بلندمدت

متغیر	ضریب	آماره t
LFG(-1)	-۰/۵۴۵۷	-۳/۰۷۷۲*
LRSI(-1)	-۰/۴۷۷۵	-۱/۲۴۹۰
LPE(-1)	۰/۴۲۹۴	۳/۸۲۰۴*
LER(-1)	۰/۵۰۱۴	۳/۷۱۵۷*
C	-۲۲/۵۲۹۰	---

* معنادار در فاصله اطمینان ۹۹ درصد

با توجه به جدول ۶، الگوی بلندمدت را می توان به صورت زیر نوشت:

$$LVOL = -22/5290 - 0/5457 \times LFG(-1) - 0/4775 \times LRSI(-1) + 0/4294 \times LPE(-1) + 0/5014 \times LER(-1) \quad \text{رابطه ۵}$$

نتایج حاصل از برآورد مدل تصحیح خطای برداری در جدول ۷ آورده شده است. یافته ها نشان می دهد که در کوتاه مدت، ضریب اثر عوامل بنیادی و رفتاری بر تصمیمات معاملاتی سرمایه گذاران مثبت و اثر عامل تکنیکال منفی بوده است. در این چارچوب، یک درصد افزایش در تفاضل حجم معاملات، تفاضل آن در دوره بعد را تقریباً ۰/۲۸ درصد کاهش می دهد. افزون بر آن یک درصد افزایش در تفاضل شاخص ترس و طمع، نسبت قیمت به سود و نرخ ارز، تفاضل حجم معاملات در دوره بعد را به ترتیب حدود ۰/۴۰، ۰/۴۶ و ۰/۰۸ درصد افزایش می دهد. همچنین، یک درصد افزایش در تفاضل شاخص قدرت نسبی، تفاضل حجم معاملات در دوره بعد را تقریباً ۰/۱۱ درصد کاهش می دهد.

ضریب تصحیح خطا (ECM)^۱ برای حجم معاملات منفی به دست آمده که مقدار آن برابر با ۰/۲۷۱۴- است. یعنی در هر دوره، حدود ۰/۲۷ از اختلاف مابین مقدار واقعی و بلندمدت

1. Error Correction Model

تعدیل می شود. به عبارت دیگر، اگر حجم معاملات از تعادل بلندمدت خود انحراف داشته باشد، در دوره بعدی با سرعت ۲۷٪ به سمت تعادل بازمی گردد.

جدول ۷. نتایج برآورد رابطه کوتاه مدت حاصل از مدل VECM

متغیر	ضریب	آماره t
ECM	-۰/۲۷۱۴	-۱/۷۱۲۷*
D(LVOL(-1))	-۰/۲۷۷۴	-۱/۸۲۴۶*
D(LFG(-1))	۰/۳۹۹۶	۲/۲۲۹۸**
D(LRSI(-1))	-۰/۱۱۰۱	-۰/۱۰۳۶
D(LPE(-1))	۰/۴۵۵۸	۱/۴۴۴۸
D(LER(-1))	۰/۰۸۱۶	۰/۱۲۲
C	۰/۰۲۱۷	۰/۵۰۳۲

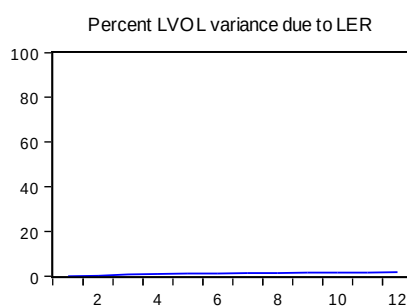
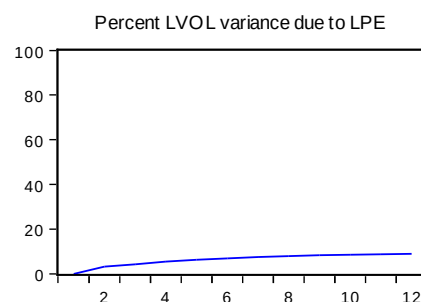
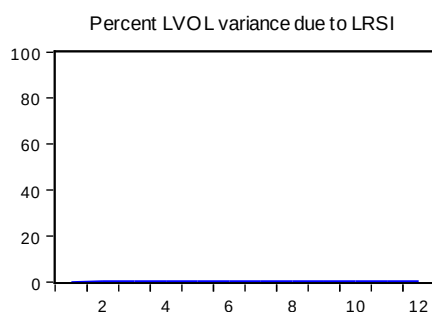
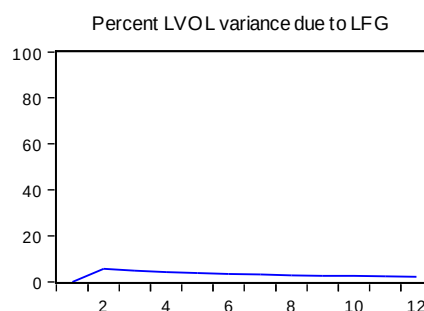
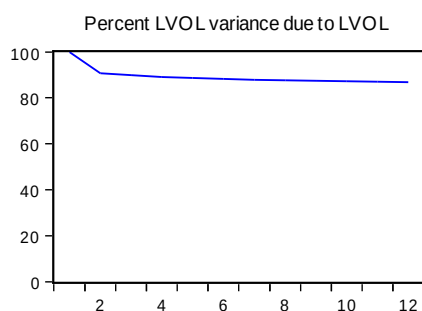
* معنادار در فاصله اطمینان ۹۰ درصد

** معنادار در فاصله اطمینان ۹۵ درصد

نتایج به دست آمده از آزمون تجزیه واریانس متغیر تصمیمات معاملاتی سرمایه گذاران (حجم معاملات) در نمودار ۱ به تصویر کشیده شده است. همچنین، نتایج مربوط به آزمون تجزیه واریانس این متغیر در جدول ۸ نشان داده شده است. آزمون تجزیه واریانس، سهم هر یک از متغیرهای مستقل الگو را در توضیح دهی نوسانات متغیر وابسته نشان می دهد. به عبارت دیگر، بیان می کند که چه درصدی از واریانس خطای پیش بینی در متغیر وابسته توسط هر یک از متغیرهای مستقل توضیح داده می شود. این تحلیل به ما کمک می کند تا میزان تأثیر هر یک از عوامل رفتاری، بنیادی و تکنیکال بر نوسانات حجم معاملات را مشخص کنیم.

بر این اساس، تجزیه واریانس تصمیمات معاملاتی سرمایه گذاران حاکی از آن است که در دوره اول، واریانس این متغیر تماماً توسط خود این متغیر توضیح داده می شود، اما سپس از اهمیت آن مقداری کاسته و بر اهمیت سایر متغیرها افزوده می شود. به طوری که در دوره دوم، توضیح دهی حجم معاملات نزدیک به ۹۱ درصد، ترس و طمع حدود ۶ درصد، نسبت P/E تقریباً ۳ درصد و شاخص قدرت نسبی و نرخ ارز کمتر از ۱ درصد بوده است. از طرفی، در دوره دوازدهم (یک سال)، توضیح دهی حجم معاملات نزدیک به ۸۷ درصد، توضیح دهی ترس و طمع تقریباً ۲ درصد، توضیح دهی نسبت P/E و نرخ ارز به ترتیب حدود ۹ و ۲ درصد و توضیح دهی شاخص قدرت نسبی کماکان زیر ۱ درصد بوده است. این نتایج نشان دهنده آن است که در دوره های نخستین، عامل رفتاری (شاخص ترس و طمع)

نسبت به سایر عوامل تأثیر بیشتری بر نوسانات حجم معاملات دارد، اما هر چه جلوتر می‌رویم اثرگذاری عامل بنیادی بازار (نسبت قیمت به سود) پررنگ‌تر می‌شود. به علاوه، عامل تکنیکال (شاخص قدرت نسبی) چه در دوره زمانی کوتاه‌مدت و چه در دوره بلندمدت کمترین نقش را در توضیح‌دهی نوسانات تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران (حجم معاملات) داشته است.



نمودار ۱. نتایج تجزیه واریانس

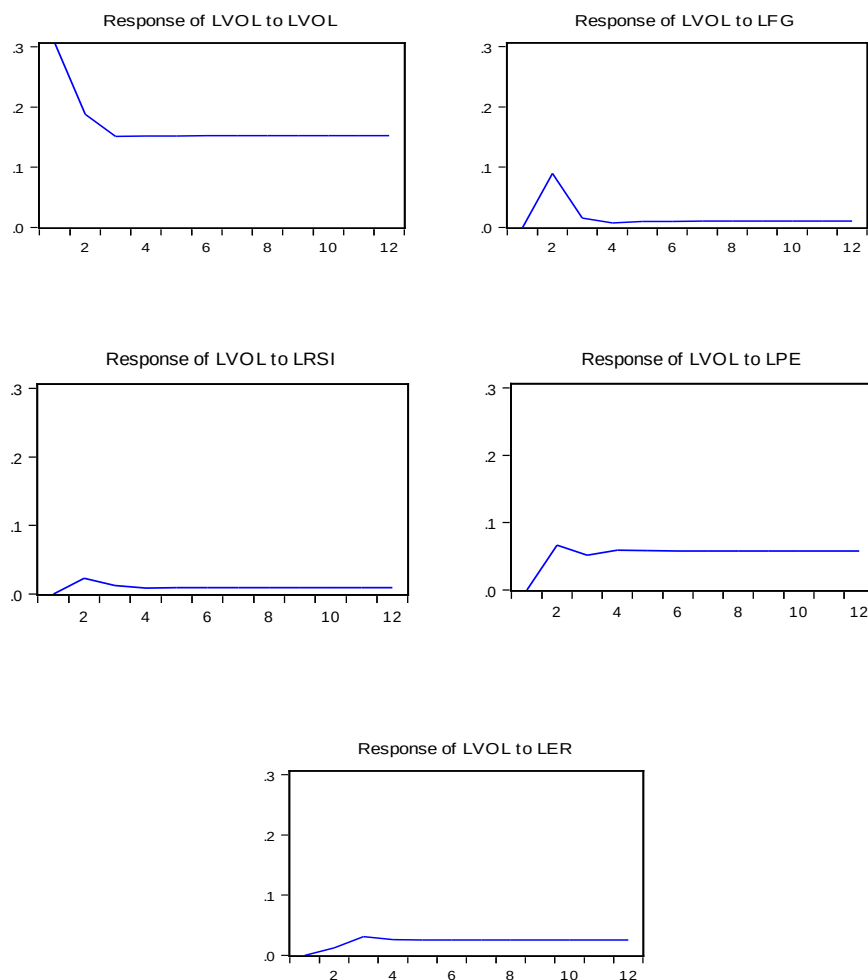
جدول ۸. نتایج تجزیه واریانس تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران

دوره	حجم معاملات	شاخص ترس و طمع	شاخص قدرت نسبی	نسبت P/E	نرخ ارز
۱	۱۰۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
۲	۹۰/۷۹۲۲	۵/۶۱۸۹	۰/۳۶۸۵	۳/۱۱۷۲	۰/۱۰۳۲
۳	۸۹/۹۰۲۶	۴/۸۶۲۹	۰/۳۹۴۴	۴/۱۸۹۸	۰/۶۵۰۲
۴	۸۹/۱۵۷۵	۴/۲۱۰۴	۰/۳۷۴۹	۵/۳۶۱۳	۰/۸۹۵۸
۵	۸۸/۵۸۱۰	۳/۷۴۱۴	۰/۳۶۵۹	۶/۲۳۷۶	۱/۰۷۴۰
۶	۸۸/۱۷۰۹	۳/۳۶۹۸	۰/۳۵۸۳	۶/۸۸۷۷	۱/۲۱۳۲
۷	۸۷/۸۳۷۸	۳/۰۷۳۷	۰/۳۵۲۶	۷/۴۱۲۹	۱/۳۲۲۹
۸	۸۷/۵۶۴۲	۲/۸۳۱۱	۰/۳۴۸۰	۷/۸۴۳۰	۱/۴۱۳۷
۹	۸۷/۳۳۵۸	۲/۶۲۸۳	۰/۳۴۴۱	۸/۲۰۲۳	۱/۴۸۹۵
۱۰	۸۷/۱۴۲۰	۲/۴۵۶۴	۰/۳۴۰۸	۸/۵۰۷۰	۱/۵۵۳۸
۱۱	۸۶/۹۷۵۷	۲/۳۰۸۸	۰/۳۳۷۹	۸/۷۶۸۷	۱/۶۰۸۹
۱۲	۸۶/۸۳۱۳	۲/۱۸۰۷	۰/۳۳۵۵	۸/۹۹۵۷	۱/۶۵۶۸

نتایج توابع ضربه - واکنش در نمودار ۲ آورده شده است. توابع ضربه واکنش برای مشاهده اثر یک شوک (ضربه) واحد به یک متغیر و تأثیر آن بر متغیرهای دیگر در طول زمان استفاده می‌شود. به عبارت دیگر، در تابع ضربه - واکنش، یک تکان به متغیرهای مستقل الگو وارد می‌شود و در مقابل، عکس‌العمل متغیر وابسته مورد تحلیل قرار می‌گیرد. در مدل VECM، این توابع به ما کمک می‌کنند تا پویایی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت بین متغیرها را بهتر درک کنیم.

تحلیل تابع ضربه واکنش متغیر حجم معاملات نشان داد که یک شوک واحد به این متغیر باعث افزایش اولیه در آن می‌شود که این افزایش در دوره‌های دوم و سوم کاهش می‌یابد و سپس ثابت می‌شود و به تعادل بلندمدت بازمی‌گردد. همچنین، اثر تکان شاخص ترس و طمع، شاخص قدرت نسبی، نسبت P/E و نرخ ارز بر حجم معاملات، در دوره دوم افزایش و سپس در دوره سوم کاهش می‌یابد و پس از آن، تقریباً تثبیت می‌شود. این امر نشان‌دهنده تأثیر قوی و کوتاه‌مدت شوک‌های

متغیرهای رفتاری، بنیادی و تکنیکال بر تصمیمات معاملات سرمایه‌گذاران است. در این بین، تأثیر تکانه نسبت P/E بر حجم معاملات به طور چشمگیری بیشتر از سایر متغیرها است.



نمودار ۲. توابع ضربه - واکنش

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش، به بررسی اثر عوامل بنیادی، تکنیکال و رفتاری بر تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی فروردین ۱۳۹۸ تا اسفند ۱۴۰۲

پرداخته شد. در این چارچوب، از حجم معاملات به عنوان معیاری برای تصمیمات سرمایه‌گذاری، شاخص ترس و طمع به عنوان معیار عوامل رفتاری بازار، نسبت قیمت به سود (P/E) به عنوان معیار بنیادی بازاری، نرخ ارز به عنوان معیار بنیادی کلان اقتصادی و شاخص قدرت نسبی (RSI) به عنوان معیار تکنیکال استفاده شد. سپس، آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم‌یافته برای بررسی مانایی متغیرها انجام و با توجه به آن، پس از کسب اطمینان از وجود بردار همگرایی و تعیین وقفه بهینه، با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری فرضیه پژوهش آزمون و نتایج حاصل از تجزیه واریانس و تابع ضربه - واکنش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج آزمون هم‌انباشتگی نشان داد که در بلندمدت، رابطه منفی و معنادار بین شاخص ترس و طمع و نسبت قیمت به سود با حجم معاملات و رابطه مثبت و معنادار بین نرخ ارز با حجم معاملات وجود دارد، اما اثر شاخص قدرت نسبی مثبت و غیرمعنادار بوده است. به‌طوری‌که، یک درصد افزایش شاخص رفتاری ترس و طمع با کاهش ۰/۵۵ درصدی و یک درصد افزایش در شاخص‌های بنیادی نسبت قیمت به سود و نرخ ارز، با افزایش ۰/۴۳ و ۰/۵۰ درصدی حجم معاملات در دوره بعد همراه بوده است.

نتایج به دست آمده از برآورد مدل تصحیح خطای برداری (VECM) نشان داد که در کوتاه‌مدت، ضریب مربوط به اثر عوامل بنیادی و رفتاری بر حجم معاملات (تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران) مثبت و اثر عامل تکنیکال منفی بوده و بیانگر تأیید فرضیه مطرح شده است. این یافته هم‌راستا با یافته‌های پژوهش لویانتورو و همکاران (۲۰۲۱)، کوماردین و افندی (۲۰۲۰)، البیالی (۲۰۱۹) و زینی‌وند و همکاران (۱۴۰۰) است. در این چارچوب، یک درصد افزایش در تغییر حجم معاملات، تفاضل آن در دوره بعد را تقریباً ۰/۲۸ درصد کاهش می‌دهد. افزون بر آن یک درصد افزایش در تغییر شاخص ترس و طمع (طمع کارتر شدن بازار)، تغییر نسبت قیمت به سود و تغییر نرخ ارز، تفاضل حجم معاملات در دوره بعد را به ترتیب حدود ۰/۴۰، ۰/۴۶ و ۰/۰۸ درصد افزایش می‌دهد. همچنین، یک درصد افزایش در تغییر شاخص قدرت نسبی، تفاضل حجم معاملات در دوره بعد را تقریباً ۰/۱۱ درصد کاهش می‌دهد.

در این چارچوب، ضریب تصحیح خطا (ECM) برای حجم معاملات منفی به دست آمد که مقدار آن برابر با ۰/۲۷۱۴- بود. یعنی در هر دوره، حدود ۰/۲۷ از اختلاف مابین مقدار واقعی و بلندمدت تعدیل می‌شود. به عبارت دیگر، اگر حجم معاملات از تعادل بلندمدت خود انحراف داشته باشد، در دوره بعدی با سرعت ۲۷٪ به سمت تعادل باز می‌گردد.

تحلیل تابع ضربه واکنش متغیر حجم معاملات (تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران) نشان داد که یک شوک واحد به این متغیر باعث افزایش اولیه در آن می‌شود که این افزایش در دوره‌های دوم و سوم کاهش می‌یابد و سپس ثابت می‌شود و به تعادل بلندمدت بازمی‌گردد. همچنین، اثر تکانه شاخص ترس و طمع، شاخص قدرت نسبی، نسبت P/E و نرخ ارز بر حجم معاملات، در دوره دوم افزایش و سپس در دوره سوم کاهش می‌یابد و پس از آن، تقریباً تثبیت می‌شود. این امر نشان‌دهنده تأثیر قوی و کوتاه‌مدت شوک‌های متغیرهای رفتاری، بنیادی و تکنیکال بر تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران و حاکی از تأیید این فرضیه است. این یافته هم‌راستا با نتایج پژوهش وو کوویچ و پیواک (۲۰۲۴)، شهزاد و همکاران (۲۰۲۴)، سیمانجنتک و همکاران (۲۰۲۳)، مگوئی و همکاران (۲۰۲۳)، ایزیدور و همکاران (۲۰۲۲) و کشاورز و همکاران (۱۴۰۰) است. در این بین، تأثیر تکانه نسبت P/E بر حجم معاملات به طور چشمگیر بیشتر از سایر متغیرها است.

آزمون تجزیه واریانس حجم معاملات (تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران) نشان داد که در دوره اول، واریانس این متغیر تماماً توسط خود این متغیر توضیح داده می‌شود، اما سپس از اهمیت آن مقداری کاسته و بر اهمیت سایر متغیرها افزوده می‌شود. به طوری که در دوره دوم، توضیح‌دهی حجم معاملات نزدیک به ۹۱ درصد، ترس و طمع حدود ۶ درصد، نسبت P/E تقریباً ۳ درصد و شاخص قدرت نسبی و نرخ ارز کمتر از ۱ درصد بوده است. از طرفی، در دوره دوازدهم (یک سال)، توضیح‌دهی حجم معاملات نزدیک به ۸۷ درصد، توضیح‌دهی شاخص ترس و طمع تقریباً ۲ درصد، توضیح‌دهی نسبت P/E و نرخ ارز به ترتیب حدود ۹ و ۲ درصد و توضیح‌دهی شاخص قدرت نسبی کماکان زیر ۱ درصد بوده و بیانگر تأیید فرضیه پژوهش است. این نتایج نیز هم‌راستا با یافته‌های پژوهش متاوا و همکاران (۲۰۱۹)، لویانتورو و همکاران (۲۰۲۱)، رستمی نوروزآباد و همکاران (۱۴۰۲) و حاجیان‌نژاد و همکاران (۱۴۰۱) است. نتایج بیانگر آن است که در دوره‌های اولیه (کوتاه‌مدت)، عامل رفتاری (شاخص ترس و طمع) نسبت به سایر عوامل تأثیر بیشتری بر نوسانات حجم معاملات دارد، اما هر چه که جلوتر می‌رویم (بلندمدت) اثرگذاری عامل بنیادی بازار (نسبت قیمت به سود) پررنگ‌تر می‌شود. بنابراین عامل تکنیکال (شاخص قدرت نسبی) چه در دوره کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت کمترین نقش را در توضیح‌دهی نوسانات تصمیمات معاملاتی سرمایه‌گذاران (حجم معاملات) داشته است.

بر اساس نتایج این پژوهش، از آنجا که در بلندمدت، عوامل بنیادی و رفتاری اثر معناداری بر حجم معاملات داشتند، پیشنهاد می‌شود که سرمایه‌گذاران بلندمدتی در تصمیمات معاملاتی خود به این عوامل و به طور خاص، شاخص ترس و طمع بازار، P/E و نرخ ارز توجه ویژه‌ای نکنند. از طرف دیگر، با توجه به معنادار بودن عامل رفتاری در دوره زمانی کوتاه‌مدت، پیشنهاد می‌شود که سرمایه‌گذاران کوتاه‌مدت جهت انجام معاملات خود، بیشترین توجه را به عوامل رفتاری بازار و به طور خاص، شاخص ترس و طمع معطوف دارند. همچنین، با توجه به اثرات نرخ ارز بر حجم معاملات، لازم است که سیاستگذاران آگاه باشند که تغییرات و نوسانات نرخ ارز می‌تواند اثرات چشمگیری بر نوسانات بازار سرمایه داشته باشد و در صورتی که بخواهند ثبات در بازار سرمایه برقرار شود لازم است که بازار ارز نیز باثبات باشد.

به عنوان پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران به بررسی دیگر متغیرهای تکنیکال، بنیادی و رفتاری بر حجم معاملات در بورس تهران بپردازند. این بررسی می‌تواند به تعمیم و اعتبار نتایج پژوهش حاضر نیز کمک کند. افزون بر آن می‌تواند اثر این عوامل بر تصمیمات معاملاتی در دیگر بازارها را مورد بررسی قرار دهند. همچنین، پژوهشگران آینده می‌توانند از دیگر مدل‌ها و روش‌های آماری برای تحلیل اثرات عوامل مختلف بر حجم معاملات استفاده کنند.

References

- Abbasi, I; Akefi, H; Adibmehr, SH. (2015). Parameter setting of technical analysis indicators using multi-objective particle swarm optimization and adaptive fuzzy inference system. *Investment Knowledge Journal*. 4(15), 111-134. (In Persian).
- Ahmad, M; Wu, Q; Abbass, Y. and Ahmed, S. (2024). The role of financial knowledge in managing antecedents and repercussions of fundamental and technical anomalies: evidence from an emerging Asian economy. *Journal of Advances in Management Research*, 4(1), 10-23.
- Bassi, A; Colacito, R; Fulghieri, P. (2013). 'O Sole Mio: an experimental analysis of weather and risk attitudes in financial decisions. *The Review of Financial Studies*.
- Bergsma, K; Jiang, D. (2016). Cultural New Year holidays and stock returns around the world. *Financial management*, 45 (1), 3–35.
- Beyaz, E; Tekiner, F; Zeng, X; Keane, J. (2018). Comparing Technical and Fundamental indicators in stock price forecasting. IEEE 20th International Conference on High Performance Computing and Communications; IEEE 16th International Conference on Smart City; IEEE 4th International Conference on Data Science and Systems (HPCC/SmartCity/DSS), pp. 1607-1613, June 2018.
- Cao, M; Wei, J. (2005). Stock market returns: a note on temperature anomaly. *Journal of Banking and Financ*. 29, 1559–1573.
- Chang, S.C; Chen, S.S; Chou, R.K; Lin, Y.H. (2012). Local sports sentiment and returns of locally headquartered stocks: a firm-level analysis. *Journal of Empirical Finance* 19 (3), 309–318.
- Clarysse, B; Wright, M; Bruneel, J; & Mahajan, A. (2014). Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems. *Research Policy*, 43(7), 10-25.
- Davallou, M; & Papaei, S. (2017). Micro and Macro Herding by Investors and Their Effects on Market Volatility. *Journal of Asset Management and Financing*, 5(2), 149-166. (In Persian).
- Dowling, M; Lucey, B.M. (2005). Weather, biorhythms, beliefs and stock returns- some preliminary Irish evidence. *International Review of Financial Analysis*. 14 (3), 337–355.
- Edmans, A; García, D; Norli, O. (2007). Sports Sentiment and stock returns. *Journal of Finance*, 62, 1967–1998.
- Elbially, B. A. (2019). The Effect of Using Technical and Fundamental Analysis on the Effectiveness of Investment Decisions of Traders on the Egyptian Stock Exchange. *International Journal of Applied Engineering Research*, 14(24), 4492-4501.
- Firdaus, A. P. (2021) Analysis of the Influence of Investor Sentiment on Stock Returns. *Khazanah Intelektual*, 5(20), 14-29.
- Hajannejad, A; Amiri, H; & Khoramkahi, A. (2022). Analyzing the Effects of Investors' Sentiments on the Reaction to the Profit News of Companies Listed

- on the Tehran Stock Exchange. *Journal of Financial Accounting Research*, 14(1), 1-20. (In Persian).
- Hasibuan, D.R.F, Islamiati, H, (2020). The Behavioral Effects of Accounting Information. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*. 11(4). <https://tojqi.net/index.php/journal/article/view/8202>.
- Hirshleifer, D; Shumway, T. (2003). Good day sunshine: stock returns and the weather. *Journal of Finance* 58, 1009–1032.
- Hirt, E. R; Zillmann, D; Erickson, G. A; & Kennedy, C. (1992). Costs and benefits of allegiance: Changes in fans' self-ascribed competencies after team victory versus defeat. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63(5), 724–738.
- Miralavi, S. H; Pourzamani, Z; & Jahanshad, A. (2019). A model based on investors' financial behavior for stock price prediction using metaheuristic techniques and artificial neural networks. *Bourse & Securities Journal*, 12(47), 76–109. (In Persian)
- Isidore, R; & Arun, C. J. (2022). Does the Annual Income Earned Influence the Decision-Making in the Indian Secondary Equity Market? *Journal of Business and Economic Studies*, 26(1), 63–90.
- Jalilvand, A; & Rostami Noroozabad, M. (2018). Dynamics of Investors' Financial Literacy, Risk Perceptions, and Emotions: Evidence from the Tehran Stock Exchange. *Journal of Investment Knowledge*, 7(27), 141-170. (In Persian)
- Jalilvand, A; Noroozabad, M. R; & Switzer, J. (2018). Informed and uninformed investors in Iran: Evidence from the Tehran Stock Exchange. *Journal of Economics and Business*, 95, 47-58.
- Jalilvand, A; Rostami Noroozabad, M; & Rahmani, S. (2016). Recent Evidence on Investors' Behavior in the Tehran Stock Exchange: Preliminary Evidence and Future Insights. *Financial Research Journal*, 18(1), 95-125. (In Persian)
- Jansen, W. J; Nahuis, N. J. (2003). The stock market and consumer confidence: European evidence. *Economic Letters*, 79(1), 89–98.
- Jayadi, Sumatriani, Syamsuddin, & Marwadi. (2022). Manajemen Portofolio dan Investasi. Makassar, Yogyakarta: Nas Media Pustaka Anggota IKAPI.
- Kamstra, M.J; Kramer, L.A; Levi, M.D. (2003). Winter blues: a SAD stock market cycle. *The American Economic Review*. 93, 324–343.
- Kamstra, M.J; Kramer, L.A; Levi, M.D; Wang, T. (2014). Seasonally varying preferences: theoretical foundations for an empirical regularity. *The Review of Asset Pricing Studies*. 4 (1), 39–77.
- Keshavarz, S; Abdolbaghi Ataabadi, A; Vaziri Sarashk, M; & Hossein Arman, M. (2021). Investment Strategies Based on Technical Indicators: Evidence of Investor Behavioural Reactions. *Journal of Asset Management and Financing*, 9(4), 69-96. (In Persian).
- Khodaparastshirazi, J; Ghasemi, M. R; Rahmansetayesh, A. R. (2010). Investigating the effect of herd behavior on the formation of rational bubbles. *Journal of economic studies*, 1(2), 27-51. (In Persian).
- Komarudin, M; & Affandi, N. (2020). The Effects of Technical and Fundamental Factors on the Investment Decision and the Company Value in the Agricultural Sector. *Quantitative Economics and Management Studies*, 1(6), 411-425.

- Lepori, G. M. (2015). Investor mood and demand for stocks: Evidence from popular TV series finales. *Journal of Economic Psychology*, 48, 33-47.
- Levy, T; Yagil, J. (2011). Air Pollution and Stock Returns in the US. *Journal of Economic Psychology*. 32, 374-383.
- Liugita, P; Salsabilla, S; & Meythi, M. (2024). Fundamental Analysis and Technical Analysis in Investment Decision Making. *International Journal of Innovative Technologies in Economy*, 1(45), 1-13.
- Loebiantoro, I. Y; Eaw, H. C; & Annuar, N. (2021). The Existence of Behavioral Biases and Personality Traits in Explaining the Effect of Fundamental and Technical Analysis to Investment Performance Indonesia Stock Exchange. *Jurnal Intelek*, 16(1), 190-199.
- Magui, A; Elsiefy, E; and Bahaa, M. (2023). The Impact of Technical Analysis on Investors' Financial Decisions in an Emerging Market: Evidence from the Egyptian Stock Market. *American Journal of Industrial and Business Management*, 13, 123-1151.
- Mala, R. F. (2022). The role of investor overconfidence sentiment in moderating the influence of firm size, firm value and price-earnings ratio on stock returns, Thesis. Maulana Malik Ibrahim State Islamic University.
- Manik, J, Irawati, N (2021). Strategy of Fair Price Valuation with Fundamental Analysis of The Lq 45 Stock Index Case Study On The Indonesia Stock Exchange, 2009 – 2019. *International Journal of Disaster Recovery and Business Continuity*, 12(1), 1747-1758.
- Mehrabyan, A; & Chegini, E. (2014). The effect of exchange rate and its fluctuations on stock price index in Iran. *Journal of Applied Economics*, 4(1), 65-78. (In Persian).
- Metawa, N; Hassan, M.K; Metawa, S. and Safa, M.F. (2019). Impact of behavioral factors on investors' financial decisions: case of the Egyptian stock market. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 12(1), 30-55.
- Nti, I. K; Adekoya, A. F; & Weyori, B. A. (2020). A systematic review of fundamental and technical analysis of stock market predictions. *Artificial Intelligence Review*, 53(4), 3007-3057.
- Osoolian, M; & Bazchi, M. (2019). Behavioral Bias, Abnormal Volume, and Abnormal Return. *Journal of Asset Management and Financing*, 7(4), 81-96. (In Persian).
- Ovami, D. C. (2021). Pasar Modal di Era Revolusi Investasi 4.0. Medan: Umsu Press.
- Pok, Wei Fong; Kabir, M. Humayun; Young. (2022). Martin Investor sentiment and mean-variance relation: Evidence from emerging futures markets, *Finance Research Letters*, 6.
- Qadan, M; Kliger, D. (2016). The short trading day anomaly. *Journal of Empirical Finance* 38, 62-80.
- Rostami Noroozabad, M; Saeedi, A. and Safaei, F. (2025). Asymmetric Effect of Investor Sentiment and Its Volatility on Trading Volume and Stock Returns: Evidence from the Tehran Stock Exchange. *Financial Research Journal*, 27(1), 189-217. (In Persian).

- Rostami Noroozabad, M; Esfandiyari, S; Shahrazi, M; & Golbabaee Pasandi, A. (2024). Exploring and Comparing ARMS and BSI Indices for Measuring Investor Sentiments to Predict Stock Price Trend. *Journal of Asset Management and Financing*, 12(1), 125-144. (In Persian).
- Rostami Noroozabad, M; Arian Asl, H; & Abbasi Museloo, K. (2023). Investigating the Reactivity of Investors' Decisions on Selling Shares Based on Fundamental Analysts' Recommendations: Evidence from Stock Exchange Investors in Iran's Fars Province. *Financial Research Journal*, 25(2), 228-254. (In Persian)
- Saunders, E.M. (1993). Stock Prices and Wall Street Weather. *The American Economic Review*. 83, 1337-1345.
- Shahmansuri, E. (2017). Testing portfolio strategies based on fundamental, technical and heuristically with behavioral objects and characteristics of Tehran stock market investors. *Journal of Investment Knowledge*, 6(24), 99-116. (In Persian).
- Shahzad, M. A; Jianguo, D; Jan, N; & Rasool, Y. (2024). Perceived Behavioral Factors and Individual Investor Stock Market Investment Decision: Multigroup Analysis and Major Stock Markets Perspectives. *SAGE Open*, 2(4), 1-14.
- Sharma, L; Patil, P; Choudhari, S; Sangle, D; & Reddy, V. P. K. (2021). Fundamental and Technical Analysis of Stock for Beginners. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(5), 1334-1339.
- Sharma, M. and Preeti, A. (2009). Prediction of stock returns for growth firms: a fundamental analysis. *Vision*, 13(3), 31-40.
- Shim, H; Kim, H; Kim, J; Ryu, D. (2015). Weather and stock market volatility: the case of a leading emerging market. *Applied Economics Letters*. 22 (12), 987-992.
- Shirehzadeh, J; Mahooti, A; & Moradi, Sh. (2025). An analysis of factors affecting herding behavior of investors in the Tehran Stock Exchange. *Bourse & Securities Journal*, 18(69), 133-164. (In Persian).
- Simanjuntak, R; Putri, S; Muda, I. (2023). The influence of technical and fundamental analysis on investment decision making for traders with theory of reasoned action. *Brazilian Journal of Development*, 9(12), 31972-31986.
- Symeonidis, L; Daskalakis, G; Markellos, R.N. (2010). Does the weather affect stock market volatility? *Finance Research Letters*, 7 (4), 214-223.
- TavakoliMohammasi, M; & Ghazizadeh, M. (2018). An Investigation on the Investment Managers and Financial Analysts Behavior in Market Forecast and Stock Selection in Tehran Stock Exchange. *Journal of Daneshvar Behavior*, 16(35), 45-56. (In Persian).
- Tohidi, M. (2020). Extracting Composite sentiment Index for Tehran Stock Exchange. *Journal of Asset Management and Financing*, 8(2), 49-68. (In Persian).
- Violeta, A.M; Adrian, A.S; Sorin, B.N. and Mirela, P. (2008). Financial analysis of companies on the capital market. *Tom XVII*, 3(1), 25-30.

- Vuković, M. and Pivac, S. (2024). The impact of behavioral factors on investment decisions and investment performance in Croatian stock market. *Managerial Finance*, 50(2), 349-366.
- Wai, R; and Yuen, P. (2012). Fundamental Analysis vs. Technical Analysis. Technical Analysis.
- Yang, C.Y; Jhang, L.J; Chang, C.C. (2016). Do investor sentiment, weather and catastrophe effects improve hedging performance? Evidence from the Taiwan options market. *Pacific-Basin Finance Journal*. 37, 35–51.
- Zahra Nasiri, S; & Kamyabi, Y. (2019). Investigating the Impact of Investor's Sentiment and Trading Behavior on Excess Return: Revised Fama and French Five Factor Model. *Journal of Asset Management and Financing*, 7(4), 97-116. (In Persian).
- Zeinivand, M; Hassan Jenani, M; Hematfar, M; & Setayesh, M. R. (2021). Behavioral biases and decisions of individual and institutional investors based on technical information in Tehran Stock Exchange. *Financial Economics Journal*, 57(15), 233-258. (In Persian).

Evaluation of the Financial Performance of Companies Listed on the Tehran Stock Exchange Using K-Means and K-Mediod Clustering¹

Abdolrasoul Mostajeran², Peyman Pazooki³,
Mohamad Amin Rafienia⁴

Received: 2024/10/09

Accepted: 2025/03/05

Research Paper

Abstract

With the rapid growth of financial data in publicly listed companies, selecting an accurate and efficient method for analysis and clustering has become increasingly important. This study evaluates the financial performance of companies listed on the Tehran Stock Exchange (TSE) and clusters them using two methods: K-Means and K-Medoids. Key financial ratios—return on assets, return on equity, gross profit margin, debt-to-equity ratio, and price-to-book ratio—were analyzed for the period 2014–2024. The K-Means algorithm demonstrated faster clustering due to its efficiency with large datasets, whereas K-Medoids, being more robust to outliers and noise, yielded more precise groupings. ANOVA results confirmed statistically significant differences among the clusters based on the selected financial indicators. Overall, K-Medoids provided more balanced and accurate classifications, while K-Means proved more suitable for simpler, high-volume datasets. These findings offer practical insights for investors and financial analysts to make better strategic decisions aligned with their risk tolerance and expected returns.

Key Words: Stock Exchange, K-Mean Clustering, K-Medoid Clustering, Asset Returns, Equity Returns, Gross Profit Margin

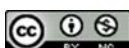
JEL Classification: G32.

1. doi: 10.22034/JSE.2025.12511.2323

2. Assistant Professor, Department of Financial Mathematics, Faculty of Financial Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran. Corresponding Author. (rasoul.mostajeran@khu.ac.ir).

3. Ph.D. Student, Department of Financial Management, Faculty of Market and Business, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (peyman.pazouki@iau.ac.ir).

4. PhD student, Department of Financial Management, Faculty of Market and Business, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (amin97rf@gmail.com).



Copyright © 2025 The Authors. Published by Securities and Exchange Organization. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Cite This Article: Mostajeran, Abdolrasoul; Pazooki, Peyman; Rafienia, Mohamad Amin; (2025). Evaluation of the Financial Performance of Companies Listed on the Tehran Stock Exchange Using K-Means and K-Mediod Clustering. *Quarterly Journal of Securities Exchange*, 18 (70), 165-198. <http://10.22034/JSE.2021.11514.1651>.



سازمان بورس و اوراق بهادار، مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

فصلنامه بورس اوراق بهادار، سال هجدهم، شماره ۷۰، تابستان ۱۴۰۴، صص ۱۶۵-۱۹۸

ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با خوشه‌بندی‌های K-Mediod و K-Mean^۱

عبدالرسول مستاجران^۲، پیمان پازوکی^۳، محمدامین رفیعی‌نیا^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۵

مقاله پژوهشی

چکیده

با افزایش حجم داده‌های مالی در شرکت‌های بورسی، انتخاب روشی دقیق و کارآمد برای تحلیل و خوشه‌بندی این داده‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. هدف این پژوهش بررسی عملکرد مالی شرکت‌های بورسی ایران و خوشه‌بندی آنها با استفاده از روش خوشه‌بندی K-Mediod و K-Mean است. این مطالعه بر اساس نسبت‌های مالی کلیدی شامل بازده دارایی‌ها، بازده حقوق صاحبان سهام، حاشیه سود ناخالص، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام و نسبت قیمت به ارزش دفتری انجام شده است. داده‌های مالی مربوط به شرکت‌های فعال در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۹۳ تا ۱۴۰۳ جمع‌آوری و تحلیل شده‌اند. روش K-Mean به دلیل سرعت بالا و کارایی مناسب در داده‌های بزرگ، خوشه‌بندی سریع‌تری ارائه می‌دهد، در حالی که روش K-Mediod به دلیل مقاومت بیشتر در برابر داده‌های پرت و دارای اغتشاش، خوشه‌بندی‌های دقیق‌تری انجام داده است. تحلیل واریانس (ANOVA) نشان‌دهنده تفاوت معنادار بین خوشه‌ها بر اساس معیارهای مالی یادشده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که روش K-Mediod توزیع متعادل‌تر و نتایج دقیق‌تری در تفکیک شرکت‌ها ارائه کرده است، در حالی که روش K-Mean برای داده‌های ساده‌تر و با حجم بالا مناسب‌تر است. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به سرمایه‌گذاران و تحلیل‌گران مالی کمک کند تا بر اساس خوشه‌های مشخص شده و با توجه به ریسک‌پذیری و بازدهی مورد انتظار خود، تصمیمات استراتژیک بهتری اتخاذ کنند.

واژه‌های کلیدی: بورس اوراق بهادار، خوشه‌بندی K-Mean، خوشه‌بندی K-Mediod، بازده دارایی‌ها، بازده حقوق صاحبان سهام، حاشیه سود ناخالص.

طبقه‌بندی موضوعی: G32.

doi: 10.22034/JSE.2025.12511.2323

۱. استادیار، گروه ریاضیات مالی، دانشکده علوم مالی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول). (rasoul.mostajeran@khu.ac.ir).

۲. دانشجوی دکترا، گروه مدیریت مالی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (peyman.pazouki@iau.ac.ir).

۳. دانشجوی دکترا، گروه مدیریت مالی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (ایمیل: amin97rf@gmail.com).

۴. حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. ۱۴۰۴. ©. ناشر این مقاله، سازمان بورس و اوراق بهادار است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.



Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license
(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

استناد: مستاجران، عبدالرسول؛ پازوکی، پیمان؛ رفیعی‌نیا، محمدامین؛ (۱۴۰۴). ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با خوشه‌بندی‌های K-Mediod و K-Mean. *فصلنامه بورس اوراق بهادار*، ۱۸ (۷۱)، ۱۶۵-۱۹۸. https://10.22034/JSE.2025.12431.2269

مقدمه

امروزه با پایگاه‌های داده‌ای بزرگ‌تر و پیچیده‌تری سروکار داریم که به تبع آن داده‌ها و اطلاعاتی که باید مورد پردازش و تحلیل قرار بگیرند بسیار متنوع، جامع و ناهمگن هستند. حجم بزرگ داده‌ها به تنهایی به مدیران سازمان در تصمیم‌گیری کمکی نمی‌کند، بلکه باعث سردرگمی مدیران نیز می‌شود؛ ازین رو برای تحلیل داده‌ها ضروری است پایگاه‌های داده بزرگ و همچنین اطلاعات در دسترس به نوعی سیستماتیک و مرتب شوند. در این راستا، مناسب‌ترین راه‌حل یا روش این است که داده‌ها به گروه‌های همگن‌تر و با ویژگی‌های نزدیک به هم دسته‌بندی و تقسیم شوند. ماهیت این کار مبتنی بر نزدیکی ویژگی‌های عناصر هر گروه به هم است که با عناصر گروه‌های دیگر نیز متفاوت باشند. (لوکاچ و همکاران^۱، ۲۰۲۱) در روش خوشه‌بندی، داده‌ها به چند گروه تقسیم می‌شوند به طوری که شباهت بین داده‌های درون هر خوشه حداکثر باشد. (شیری، ۱۳۸۵) با کمک گروه‌های همگن، می‌توانیم هر گروه را بهتر و دقیق‌تر ارزیابی و تحلیل کنیم و در نهایت تصویری واقعی‌تر از ارزیابی کل پایگاه داده در اختیار داشته باشیم. زمانی که می‌خواهیم به بررسی تاثیر تعداد کمی از عوامل بر هدف پردازیم معمولاً روش‌های آماری مناسب است ولی زمانی که تعداد این عوامل زیاد می‌شود دیگر این روش‌ها کارایی مناسبی ندارند. این امر سبب شد که روش‌های ابتکاری دیگری افزون بر روش‌های آماری مانند شبکه‌های عصبی^۲ و درخت تصمیم‌گیری^۳ برای این منظور ایجاد شود. (کمالیان و همکاران، ۱۳۹۰) از داده کاوی میتوان برای انجام کارهایی مانند طبقه‌بندی^۴ پیش‌بینی^۵، تخمین^۶ و خوشه‌بندی^۷ داده‌ها استفاده کرد. برای انجام این کارها روش‌هایی توسعه یافته‌اند که برخی از آنها عبارت‌اند از: الگوریتم‌های خوشه‌بندی^۸، شبکه‌های عصبی، الگوریتم ژنتیک، نزدیکترین همسایگی^۹ و درخت تصمیم‌گیری (ایزدپرست، ۱۳۹۰) (اعتمادی و همکاران، ۱۳۹۳) همانطور که بیان شد، یکی از روش‌های متداول برای تحلیل داده‌ها، الگوریتم‌های خوشه‌بندی است.

-
1. Lukác et al
 2. Neural Network
 3. Decision Tree
 4. Classification
 5. Prediction
 6. Estimation
 7. Clustering
 8. Cluster Detection Algorithm
 9. Nearest Neighboring

خوشه‌بندی ما را قادر می‌سازد تا به جای پردازش حجم انبوه اطلاعات، تنها اطلاعاتی را بررسی و تحلیل کنیم که بسیار به هم شبیه هستند و این خود یک گام بلند برای ساده کردن مسئله است. (ایمانی، ۱۳۹۱) در مورد تحلیل داده‌های مالی، پردازش دقیق پایگاه‌های داده بزرگ و در نتیجه ارزیابی نتایج حاصل از آن دارای اهمیت است. ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌ها نیازمند مقایسه شرکت‌هایی است که از نظر اندازه و عملکرد تفاوت‌های زیادی دارند و این کار بر اساس پردازش و تحلیل گزارش‌های چند ساله این شرکت‌ها انجام می‌شود.

مقادیر میانگین یک پایگاه داده به علت آن که شامل مجموعه‌ای گسترده از داده‌های متغیر و به شدت متفاوت است، نمی‌تواند نمایانگر مناسبی باشد، بنابراین تحلیل خوشه‌ای بهترین راه‌حل برای تحلیل پایگاه داده است. امروزه تکنیک‌ها و روش‌های مختلفی برای انجام گروه‌بندی همگن داده‌ها وجود دارد. روش‌های خوشه‌بندی توسط مادهولاتا^۱ (۲۰۱۲) ارائه شده که بینش‌های ارزشمندی در مورد الگوریتم‌های خوشه‌بندی و کاربردهای آن، ویژگی‌ها و همچنین محدودیت‌های مربوطه را ارائه می‌دهد. رایج‌ترین و متداول‌ترین روش‌ها در این زمینه، الگوریتم‌های K-mean و K-Medoid هستند (سونی و پاتل^۲، ۲۰۱۷). در روش K-mean از میانگین گروه برای گروه‌بندی داده‌ها استفاده می‌شود. از محدودیت‌های این روش می‌توان به امکان تحریف در نتایج به دلیل وجود مقادیر با تفاوت و تمایز زیاد اشاره کرد. برای تعریف نقاط مرجع، روش K-Medoid به جای مقادیر میانگین از مقادیر نماینده (مدوئیدها) استفاده می‌کند (ول موروگان و سنتانام^۳، ۲۰۱۰). روش K-Medoid در مقایسه با خوشه‌بندی K-mean نسبت به داده‌های پرت حساسیت کمتری دارد (پارک و جون^۴، ۲۰۰۹). پیش از گروه‌بندی پایگاه‌های داده، شناسایی و حذف داده‌های پرت به دلیل تأثیرات منفی آن‌ها بر فرآیند گروه‌بندی و به منظور دستیابی به نتایج دقیق‌تر ضروری است (بن‌گال^۵، ۲۰۱۰). در این راستا می‌توان از روش‌هایی مانند روش مبتنی بر فاصله، روش مبتنی بر تراکم و روش‌های گراف که برای شناسایی داده‌های پرت شناخته شده‌اند، بهره برد (اقبال و همکاران^۶، ۲۰۱۷).

-
1. Madhulatha
 2. Soni & Patel
 3. Velmurugan & Santhanam
 4. Park & Jun
 5. Ben-Gal
 6. Iqbal et al

مبانی نظری و توسعه فرضیه‌ها

بخش عمده‌ای از پژوهش‌های انجام گرفته تاکنون به پردازش آن دسته از پایگاه‌های داده می‌پردازد که شامل عناصر بزرگ و متنوع هستند و در آن‌ها، تجزیه داده‌ها به گروه‌های همگن صورت می‌پذیرد. روش‌های خوشه‌بندی در بسیاری از زمینه‌ها مانند زیست‌شناسی، طبقه‌بندی بیماری‌ها، باستان‌شناسی، تقسیم‌بندی تصاویر، طبقه‌بندی‌های اجتماعی و بخش‌بندی بازار، و همچنین در تحلیل پایگاه‌های داده در بسیاری از زمینه‌ها از جمله کارآفرینی (سابو و هرمان^۱، ۲۰۱۴)، حمل و نقل (اصفهانی و همکاران، ۲۰۱۹)، تحقیقات پزشکی (ویندگاسن و همکاران^۲، ۲۰۱۸)، مهندسی (فام و افیفی، ۲۰۰۷) و عملکرد خوشه‌های صنعتی (یادگاری و همکاران، ۲۰۱۸) مورد استفاده قرار می‌گیرند. در حوزه اقتصاد و امور مالی، همزمان با افزایش نیاز به داده‌ها و پایگاه‌های داده بزرگ و پیچیده، نیاز به پردازش داده‌های اقتصادی و مالی نیز افزایش یافته است. از میان حجم عظیمی از اطلاعاتی که برای تصمیم‌گیرندگان در دسترس است، تنها اطلاعاتی که برای آن‌ها با ارزش و مفیدتر هستند باید انتخاب شوند.

در مورد تحلیل‌های اقتصادی-مالی، منابع علمی روش‌های متعددی از گروه‌بندی را در زمینه‌های مختلف توصیف می‌کنند از جمله: تحلیل ریسک (لمیو و همکاران^۳، ۲۰۱۴)، تحلیل ریسک مالی (کو و همکاران^۴، ۲۰۱۴) (ژیائوجون و یالین^۵، ۲۰۲۱) انتخاب نسبت‌های مالی (وانگ و لی^۶، ۲۰۰۸)، فعالیت‌های تقلب اقتصادی (سابائو^۷، ۲۰۱۲)، تحلیل پرتفوی املاک و مستغلات (هپسن و واتان‌سور^۸، ۲۰۱۲)، و تحلیل عملکرد مالی (پوپا و همکاران^۹، ۲۰۲۱). کای و همکاران^{۱۰} (۲۰۱۲) بینش‌های ارزشمندی در مورد روش‌های خوشه‌بندی ارائه داده و مزایا و معایب آن‌ها را برای مجموعه داده‌های مالی احصاء کرده‌اند. آن‌ها نشان دادند که خوشه‌بندی استوار بر تراکم برای مجموعه داده‌های مالی مناسب نیست، در حالی که روش K-mean بهترین تعداد خوشه‌ها را برای کمک به درک طبقه‌بندی داده‌های مالی ارائه می‌دهد.

1. Szabo & Herman
2. Windgassen et al
3. Lemieux et al
4. (Kou et al; 2014)
5. Xiaojun & Yalin
6. Wang & Lee
7. Sabau
8. Hepsen & Vatansever
9. Popa et al
10. Cai et al

روش‌های تجزیه گروهی نیز برای گروه‌بندی شرکت‌ها آن گونه که توسط سربان و همکاران^۱ (۲۰۱۳) نشان داده شد، بسیار مناسب و کاربردی هستند. این نویسندگان روش‌های خوشه‌بندی را برای ۱۰۶ شرکت بر اساس شاخص‌های اقتصادی شامل ارزش افزوده اقتصادی، درآمد خالص، فروش فعلی، حقوق صاحبان سهام و قیمت سهام اعمال کردند. کائور و همکاران^۲ (۲۰۱۴) خوشه‌بندی را به عنوان «فرایند گروه‌بندی اشیاء داده به خوشه‌های مجزا به گونه‌ای که داده‌ها در هر خوشه مشابه باشند، اما با سایر خوشه‌ها متفاوت باشند» تعریف کردند. روش‌ها و تکنیک‌های مختلفی برای ایجاد این خوشه‌ها وجود دارد، مانند K-mean و K-Medoid. بر اساس گفته کائور و همکاران (۲۰۱۴)، روش K-mean یک روش ساده و آسان برای استفاده است. هر خوشه بر اساس مقادیر میانگین تشکیل می‌شود و مقادیر یا عناصری که به یک خوشه تعلق دارند، به این میانگین نزدیک‌تر هستند. با این حال، همان نویسندگان (۲۰۱۴) دو عیب عمده این روش را نیز مطرح کردند: حساسیت به مقادیر حدی و نبود دانش در مورد تعداد خوشه‌ها. مدللو و نوگراها^۳ (۲۰۲۱) روش K-mean را به عنوان روشی توصیف کردند که مقادیر را از یک پایگاه داده به گروه‌های مشخصی گروه‌بندی می‌کند به طوری که سطح مشابهت داده‌ها در یک گروه تا حد امکان بالا و در مقایسه با سایر گروه‌ها تا حد امکان پایین باشد. سطح مشابهت بر اساس فاصله بین مقادیر هر عنصر در گروه و میانگین گروه تعیین می‌شود. نویسندگان بر سادگی این روش تأکید کردند.

روش خوشه‌بندی K-mean توسط ایکوتون و همکاران^۴ (۲۰۲۱) از نظر مزایا، بهبودهای روش کلاسیک، نقاط قوت و ضعف پیاده‌سازی موجود و همچنین اجرای K-mean ترکیبی بر اساس الگوریتم‌های فراکاوشی الهام گرفته از طبیعت و شناسایی روندهای جدید تحلیل شده است. همان نویسندگان الگوریتم‌ها و بهینه‌سازی‌های مختلفی را ارائه دادند که می‌تواند برای جامعه پژوهشی مفید باشد. روش گروه‌بندی K-mean توسط هرمانت و همکاران^۵ (۲۰۰۷) برای مقایسه سوپرمارکت‌ها بر اساس شاخص‌های مالی مختلف استفاده شد. کراماریچ و همکاران^۶ (۲۰۱۸) نیز از روش خوشه‌بندی K-mean برای مقایسه شرکت‌های بیمه بر اساس شاخص مالی

1. Serban et al

2. Kaur et al

3. Medellu & Nugraha

4. Ikotun et al

5. Hernant et al

6. Kramaric et al

بازده حقوق صاحبان سهام استفاده کردند. تحلیل خوشه‌بندی K-mean و تحلیل مؤلفه اصلی برای طبقه‌بندی ۲۵ کشور اتحادیه اروپا و ارائه نمایی مقایسه‌ای از تعامل بین کارآفرینی دیجیتال و متغیرهای توسعه پایدار به کار گرفته شد. (هرمان^۱، ۲۰۲۲) این روش به عنوان محبوب‌ترین تکنیک خوشه‌بندی برای تقسیم یک مجموعه داده به یک مجموعه از k گروه (خوشه) در نظر گرفته می‌شود.

(پچ و ورجوتا، ۲۰۲۰) در مقایسه با K-Mean، روش K-Medoid با مقادیر نماینده برای هر خوشه کار می‌کند. به جای میانگین‌ها، روش K-Medoid مقادیر نماینده‌ای را انتخاب می‌کند که مقادیر مرکزی در خوشه هستند. مقادیر در پایگاه داده با آن خوشه‌هایی مرتبط هستند که مدوئیدهای آن‌ها بیشترین شباهت را دارند. کائور و همکاران^۲ (۲۰۱۴) مدوئید را به عنوان «عنصری از یک خوشه که میانگین عدم تشابه آن با تمام اشیاء در خوشه حداقل است، یعنی نقطه‌ای که مرکزی‌ترین موقعیت را در مجموعه داده مورد نظر دارد» تعریف کردند. در این روش از بین داده‌های متعدد، تعداد مشخصی نماینده به‌طور تصادفی انتخاب می‌شوند که گروه‌ها با عناصری تشکیل می‌شوند که بیشترین شباهت را به مقادیر نماینده دارند. پس از تشکیل این خوشه‌ها، نماینده‌های جدیدی انتخاب می‌شوند که گروه تشکیل شده را بهتر نمایندگی کنند. این روند ادامه می‌یابد تا زمانی که هیچ نماینده‌ای موقعیت خود را تغییر ندهد (ویشواکارما و همکاران^۳، ۲۰۱۷). این روش شاید بزرگ‌ترین عیب روش K-Mean یعنی حساسیت به مقادیر حدی را برطرف می‌کند (مدلو و نوگراها^۴، ۲۰۲۱).

دو روش خوشه‌بندی محبوب K-Medoid و K-Mean توسط آرورا و همکاران (۲۰۱۶) مورد تحلیل قرار گرفتند و در نتیجه آن‌ها تأیید کردند که زمان اجرا برای روش K-Medoid بهتر از K-Mean است و همچنین روش K-Medoid نسبت به داده‌های پرت حساس نیست. برخلاف این نتایج، ولموروگان^۵ (۲۰۱۲) نیز الگوریتم‌های خوشه‌بندی K-Medoid و K-Mean را مقایسه کرد و نتایج تجربی نشان داد که الگوریتم K-Mean بهترین نتایج را در مقایسه با الگوریتم K-Medoid ارائه می‌دهد. افزون بر این، دسوزا و همکاران^۶ (۲۰۱۷) جنبه‌های مثبت

1. Herman

2. Kaur et al

3. Vishwakarma et al

4. Medellu & Nugraha

5. Velmurugan

6. Dsouza et al

و منفی این دو روش را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گیری کردند که K-Medoid در تمام جنبه ها مانند زمان اجرا، حساسیت نداشتن به داده های پرت و کاهش خطا بهتر است، اما با این محدودیت که پیچیدگی آن در مقایسه با K-Mean بیشتر است. خلاصه نظرات در ادبیات، مزایا و معایب روش های K-Medoid و K-Mean در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. مزایا و معایب روش های K-Medoid و K-Mean

K-Medoid Method	K-Mean Method	
روش شناخته شده و کاربردی (دسوزا و همکاران، ۲۰۱۷) حساسیت کمتر به داده های پرت (آرورا و همکاران، ۲۰۱۶؛ دسوزا و همکاران، ۲۰۱۷) زمان اجرای کمتر برای هر خوشه در مقایسه با K-Mean (کائور و همکاران، ۲۰۱۴؛ دسوزا و همکاران، ۲۰۱۷؛ آرورا و همکاران، ۲۰۱۶)	روش شناخته شده و کاربردی (دسوزا و همکاران، ۲۰۱۷؛ پچ و ورچوتا ^۱ ، ۲۰۲۰) پیاپی سازی ساده و سریع (کائور و همکاران، ۲۰۱۴؛ مدلو و نوگراها، ۲۰۲۱؛ دسوزا و همکاران) مقیاس پذیری برای داده های بزرگ	مزایا
تعیین تعداد خوشه ها به صورت دستی پیچیدگی بالاتر در مقایسه با K-Mean (دسوزا و همکاران، ۲۰۱۷؛ آرورا و همکاران، ۲۰۱۶)	زمان اجرای بیشتر برای هر خوشه در مقایسه با K-Medoid (کائور و همکاران، ۲۰۱۴؛ دسوزا و همکاران، ۲۰۱۷؛ آرورا و همکاران، ۲۰۱۶) حساسیت به داده های پرت (کائور و همکاران، ۲۰۱۴؛ دسوزا و همکاران، ۲۰۱۷) تعیین تعداد خوشه ها به صورت دستی	معایب

در هر دو روش، تعریف تعداد خوشه ها اهمیت زیادی پیدا می کند. برای این منظور، چندین روش وجود دارد، متداول ترین روش ها، روش آرنج (Elbow) و روش سیلوئت (Silhouette) هستند (پچ و ورچوتا^۲، ۲۰۲۰؛ سزوله^۳، ۲۰۱۹؛ دزوبا و کرایلوو^۴، ۲۰۲۱) تکنیک دیگری که می تواند مشکل تشخیص تعداد خوشه ها را حل کند استفاده از VAT^۵ (ارزیابی بصری تمایل) برای خوشه بندی (پاخیرا^۶، ۲۰۱۲) و تحلیل خوشه ای سلسله مراتبی است. کودیناریا و ماکوانا^۷ (۲۰۱۳) روش های مختلف تعیین تعداد خوشه ها که در الگوریتم

1. Pech & Vrchota
2. Pech & Vrchota
3. Szüle
4. Dzuba & Krylov
5. Visual Assessment of Tendency
6. Pakhira
7. Kodinariya & Makwana

خوشه‌بندی K-Mean اعمال می‌شوند را به تفصیل توضیح داده‌اند. از میان روش‌های بیان شده، روش آرنج به‌عنوان قدیمی‌ترین و متداول‌ترین روش شناخته می‌شود. این یک روش بصری است که ماهیت آن افزایش تعداد گروه‌ها به صورت تکی است که از دو شروع می‌شود. برای هر گام می‌توان واریانس را مشاهده کرد و زمانی که نمودار شکستگی آرنج را نشان داد، می‌توان فرآیند را متوقف نمود، زیرا تعداد خوشه بهینه پیدا شده است. این شکل ممکن است نقطه شکست را نشان دهد که در آن یک «جهش» در درجه ناهمگونی رخ می‌دهد (سایمون^۱، ۲۰۰۶).

روش‌شناسی پژوهش

پایگاه داده مورد استفاده در این مطالعه شامل شامل داده‌ها و شاخص‌های مالی شرکت‌های فعال در بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس ایران در بازه زمانی ۱۰ سال، از سامانه بورس اوراق بهادار تهران، نرم افزار TSEclient، رهاورد ۳۶۰ و سایر سامانه‌های مرتبط جمع‌آوری شده است. با استفاده از نرم افزار SPSS و برنامه نویسی پایتون^۲ مراحل پیش‌پردازش داده‌ها و نرمال‌سازی، شناسایی و حذف داده‌های پرت با استفاده از شناسایی داده‌های پرت با استفاده از الگوریتم جنگل ایزوله^۳ و کنترل با نمودار جعبه‌ای^۴، انتخاب تعداد خوشه بهینه با استفاده از روش آرنج و دندوگرام در SPSS، خوشه‌بندی با الگوریتم K-Mean به‌وسیله SPSS، خوشه‌بندی با الگوریتم K-Medoid با استفاده از پایتون و در نهایت مقایسه دو روش خوشه‌بندی انجام شد.

این جدول آمار توصیفی، اطلاعاتی از پنج شاخص مالی مهم را نشان می‌دهد. داده‌های بررسی شده شامل ۶۶۴ مشاهده برای هر شاخص است. بیشترین چولگی و کشیدگی مربوط به شاخص نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام است که نشان‌دهنده توزیع غیرمتمقارن داده‌ها است و احتمال وجود نقاط پرت را افزایش می‌دهد. سایر شاخص‌ها مانند بازده دارایی‌ها دارای چولگی و کشیدگی کمتری هستند که نشان‌دهنده توزیع متمقارن‌تر و مسطح‌تر داده‌هاست.

-
1. Simon
 2. Python
 3. Isolation Forest
 4. Box plot

جدول ۲. آمار توصیفی داده های استخراج شده

شرح	تعداد N	حاصل مقدار	حداکثر مقدار	مین	انحراف معیار	چولگی	خطای چولگی	کشیدگی	خطای کشیدگی
نسبت قیمت به ارزش دفتری	۶۶۴	-۰.۵۱۹۷۰۸۴۱۳	۲,۹۹۶۶۰.۵۴۷	-۰.۱۰۳۰۰۴۷۸۸	۰.۴۱۱۳۵۹۱۶۹	۲,۷۸۸	۰.۰۹۵	۱۱,۱۱۶	۰.۱۸۹
بازده حقوق صاحبان سهام	۶۶۴	-۱.۸۱۳۶۶۷۳۸	۲,۵۴۹.۳۰۳۹۵	-۰.۰۸۰۸۹۳۰۹۷	۰.۷۳۵۹۷۴۵۱۶	۰.۸۷۷	۰.۰۹۵	۰.۵۴۹	۰.۱۸۹
حاشیه سود ناخالص	۶۶۴	-۳,۲۶۸۶۵۲۱۱	۴,۹۹۶۶۸۳۲۵	-۰.۱۱۲۶۵۳۴	۰.۹۶۸۱۴۳۸۷۵	۱,۱۱۸	۰.۰۹۵	۲,۱۶۴	۰.۱۸۹
نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام	۶۶۴	-۰.۴۲۶۵۶۷۴۱	۴,۰۵۹۷۳۶۱	-۰.۰۹۷۱۱۰۷۲۷	۰.۴۶۹۸۵۰۳۰۳	۳,۹۸۱	۰.۰۹۵	۲۲,۴۳۷	۰.۱۸۹
بازده دارایی	۶۶۴	-۲,۴۱۸۸۶۲۲۵	۲,۸۷۴۲۹۳۳۶	-۰.۰۵۲۲۶۴۹۷	۰.۸۳۴۶۸۶۸۵	۰.۶۸۸	۰.۰۹۵	۰.۱۰۵	۰.۱۸۹
معتبر به صورت لیست وار	۶۶۴								

میانگین بیشتر شاخص ها منفی بوده که ممکن است عملکرد منفی در این دوره را نشان دهد. پراکندگی بیشتر در «حاشیه سود ناخالص» با انحراف معیار بالا مشاهده می شود، در حالی که بازده حقوق صاحبان سهام پایداری بیشتری دارد. این یافته ها می تواند برای ارزیابی ریسک ها و تصمیم گیری های مالی مفید باشد.

متغیرهای و شاخص های عملکرد مالی

شاخص های مورد بررسی در این مقاله شامل قیمت به ارزش دفتری هر سهم^۱، بازده حقوق صاحبان سهام^۲، بازده دارایی ها^۳، حاشیه سود ناخالص^۴، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام^۵ هستند.

1. Price-to-Book Ratio (P/B)
2. Return on Equity (ROE)
3. Return on Assets (ROA)
4. Gross Profit Margin
5. debt to equity ratio

هرچو و همکاران (۲۰۱۰) معتقد بودند که شاخص بازده دارایی‌ها که نشان‌دهنده سودآوری استفاده از دارایی‌ها است، باید در همه موارد حداقل ۵ درصد باشد. در مورد بازده حقوق صاحبان سهام که مهم‌ترین شاخص برای سرمایه‌گذاران بوده و نشان می‌دهد مدیریت یک شرکت چگونه از پول سرمایه‌گذاران به‌طور مؤثر استفاده می‌کند، بیشتر سرمایه‌گذاران حرفه‌ای به دنبال سرمایه‌گذاری‌هایی هستند که بازدهی بیش از ۱۵ درصد داشته باشند.

هاتم مقایسه بین‌المللی شرکت‌های سه کشور را با استفاده از شاخص‌های ROA ، ROS ، ROE و سایر شاخص‌ها انجام داد (هاتم^۲، ۲۰۱۴؛ انگوین و همکاران^۳، ۲۰۱۹). سودآوری ۵۸ شرکت بورسی در ویتنام را نیز بر اساس شاخص‌های مالی ROS ، بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام تحلیل کرده و مقادیر میانگین برای این شرکت‌ها را ۹۰ درصد برای ROS ، ۱،۵۰ درصد برای بازده دارایی‌ها و ۳،۹۴ درصد برای بازده حقوق صاحبان سهام گزارش کردند.

برای شرکت‌های بورسی رومانی، پوپا و همکاران^۴ (۲۰۲۱) شاخص‌های بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام را مطالعه کردند و به مقادیر زیر دست یافتند: میانگین ۲ درصد برای بازده دارایی‌ها با حداقل ۱۴۷٪ و حداکثر ۲۹٪ و میانگین ۸٪ برای بازده حقوق صاحبان سهام با حداقل ۱،۲۰۱٪ - و حداکثر ۱،۰۱۳٪. همان‌طور که در بالا نشان داده شد، مقادیر ROS ، بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام بسیار متفاوت هستند، اما در همه موارد اولین الزام برای این شاخص‌ها مثبت بودن آن‌ها است و پیشنهاد می‌شود که این مقادیر برای ROS و بازده دارایی‌ها بالای ۵٪ و برای بازده حقوق صاحبان سهام حداقل ۱۰٪ و در حال افزایش باشد.

افزون بر این، مطالعات و تحلیل‌های اقتصادی-مالی بسیاری وجود دارند که نشان می‌دهند شرکت‌های بسیاری برای ارزیابی عملکرد مالی خود در فعالیت‌های اقتصادی مختلف از این سه شاخص و همچنین حاشیه سود ناخالص و قیمت به ارزش دفتری هر سهم استفاده می‌کنند که از این جمله

۱. Return on Sales یا بازده فروش یک نسبت مالی است که نشان می‌دهد یک شرکت چقدر از درآمد حاصل از فروش خود را به سود عملیاتی تبدیل می‌کند. این نسبت از تقسیم سود عملیاتی بر فروش خالص به دست می‌آید.

2. Hatem

3. Nguyena et al

4. Sabău Popa et al

شرکت‌ها می‌توان شرکت‌های بورسی (ژوسوپوا و همکاران^۱، ۲۰۱۸؛ بایارا^۲، ۲۰۱۷؛ ین و همکاران^۳، ۲۰۲۲)، شرکت‌های بورسی غیرمالی (سزوله^۴، ۲۰۱۹؛ اختر و همکاران^۵، ۲۰۲۲) [۳۴، ۴۹]، شرکت‌های حمل‌ونقل و انبارداری (دو^۶، ۲۰۲۱)، کشاورزی (گورال و سولیوودا^۷، ۲۰۲۱؛ هلو شکووا و لکه‌شووا^۸، ۲۰۲۰)، صنعت آرایشی (د بلازیو و همکاران^۹، ۲۰۲۰) مواد غذایی و نوشیدنی (فنیوش^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۰)، صنعت خودروسازی (زین‌الدین^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۱) و سایر صنایع (خور و همکاران^{۱۲}، ۲۰۱۹؛ پاولکووا و همکاران^{۱۳}، ۲۰۲۱) را نام برد.

پوپا و همکاران^{۱۴} (۲۰۲۱) همچنین شاخص‌های بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام (به‌علاوه شش شاخص دیگر) را برای ساخت یک شاخص مالی مرکب به‌منظور تعیین عملکرد مالی شرکت‌های بورسی انتخاب کردند. پلوننوا (۲۰۲۱) از شاخص‌های بازده حقوق صاحبان سهام در تعیین ارزش افزوده اقتصادی^{۱۵}، بازده دارایی‌ها و ROS برای مقایسه عملکرد مالی شرکت‌های منتخب که در خوشه‌های مختلف در جمهوری چک و اسلواکی قرار داشتند، استفاده کرد. به‌دلیل تفاوت‌های بین شرکت‌ها، آفرمایانی و دویانتو^{۱۶} (۲۰۲۱) در زمینه قیمت‌های سهام و (گولاغیز و ساهین^{۱۷}، ۲۰۱۷؛ ساجتوس و میتو^{۱۸}، ۲۰۰۷) [۶۷] در زمینه عملکرد مالی، از روش خوشه‌بندی و شاخص‌های مالی بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام برای مقایسه عملکرد مالی شرکت‌های بورسی استفاده کردند.

از شاخص‌هایی همچون نسبت جاری و نسبت آتی به‌عنوان معیارهای نقدینگی به دلیل آنکه تمرکز مطالعه بر عملکرد بلندمدت شرکت‌ها بود، نه وضعیت نقدینگی کوتاه‌مدت و نسبت سود

1. Zhussupova et al
2. Bayaraa
3. Yen et al
4. Szüle
5. Akhtar et al
6. Do
7. Goral & Soliwoda
8. Hloušková & Lekešová
9. De Blasio et al
10. Fenyves et al
11. Zainudin et al
12. Khour et al
13. Pavelkova et al
14. Popa et al
15. Economic Value Added (EVA)
16. Afrimayani & Devianto
17. Gülağiz, F.K.; Sahin, S
18. Sajtos, L; Mitev, A

هر سهم (EPS) به دلیل نوسانات کوتاه مدت با تغییرات فصلی و گردش دارایی‌ها به دلیل همبستگی بالای آن با بازده دارایی‌ها (ROA) استفاده نشده است.

روش آماری

شاخص‌های آماری مورد استفاده در این مطالعه شامل شاخص‌های توصیفی مانند میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر، چولگی و کشیدگی بوده است. این شاخص‌ها برای بررسی همگن بودن مقادیر موجود در پایگاه داده انتخاب شدند. نتایج نشان داد که داده‌ها ناهمگن بوده و تفاوت‌های بزرگی با یکدیگر دارند، که ضرورت دسته‌بندی گروه‌ها را توجیه می‌کرد. پس از تشکیل خوشه‌ها، گروه‌های همگن به دست آمدند. برای گروه‌بندی همگن، از تحلیل خوشه‌بندی با دو روش غیر سلسله‌مراتبی K-Mean و K-Medoid استفاده شد. روش‌های خوشه‌بندی می‌توانند سلسله‌مراتبی (ساختار درختی) یا غیر سلسله‌مراتبی باشند. روش سلسله‌مراتبی خوشه‌ها را به تدریج تشکیل می‌دهد و هزینه پردازشی بسیار بالایی دارد زیرا همه اشیاء قبل از هر مرحله خوشه‌بندی با هم مقایسه می‌شوند. در مورد پایگاه‌های داده بزرگ، این امر می‌تواند منجر به صرف زمان اجرای چشمگیری شود (هرمان و همکاران، ۲۰۲۲).

الگوریتم‌های K-Mean و K-Medoid مراکز خوشه‌ها را تا زمانی که تمام نقاط با مراکز مرتبط شوند، تغییر می‌دهند. خوشه‌بندی غیر سلسله‌مراتبی در مقایسه با خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی نیاز به صرف زمان کمتری دارد. علاوه بر زمان اجرا، تفسیر و استفاده از نتایج تحلیل خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی در نمونه‌های بزرگ‌تر به‌طور چشمگیری پیچیده‌تر است. بنابراین استفاده از روش K-Mean یا K-Medoid پیشنهاد می‌شود (هرمان و همکاران، ۲۰۲۲). گروه‌بندی شرکت‌ها بر اساس نسبت‌های قیمت به ارزش دفتری هر سهم (P/B)، بازده دارایی‌ها (ROA)، بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)، حاشیه سود ناخالص (GPM) و نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام انجام شد. تعداد خوشه‌ها با استفاده از روش آرنج (Elbow) و مشاهده بصری نمودار دندوگرام تعیین شد و همچنین از تحلیل خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی با روش Ward و مجذور فاصله اقلیدسی استفاده شد. در نهایت، برای پایگاه داده شرکت‌های بورسی ۵ خوشه انتخاب شد. تحلیل آماری پایگاه‌های داده و ویرایش نمودارها با استفاده از نرم‌افزارهای مایکروسافت اکسل و SPSS و استفاده از قابلیت برنامه‌نویسی نرم‌افزار پایتون انجام شد.

بصورت خلاصه مراحل کار بصورت زیر است:

- ✓ جمع‌آوری داده‌های شرکت‌های بورسی
- ✓ پیش‌پردازش داده‌ها و استانداردسازی داده‌ها
- ✓ شناسایی داده‌های پرت با استفاده از الگوریتم Isolation Forest و کنترل دوباره Boxplot با
- ✓ انتخاب تعداد خوشه بهینه با استفاده از روش‌های دندوگرام SPSS و الگوریتم Elbow در پایتون
- ✓ خوشه‌بندی با الگوریتم K-mean به وسیله SPSS
- ✓ خوشه‌بندی با الگوریتم K-Medoid با استفاده از پایتون
- ✓ مقایسه دو روش خوشه‌بندی

استانداردسازی و شناسایی داده‌های پرت با استفاده از الگوریتم جنگل ایزوله^۱

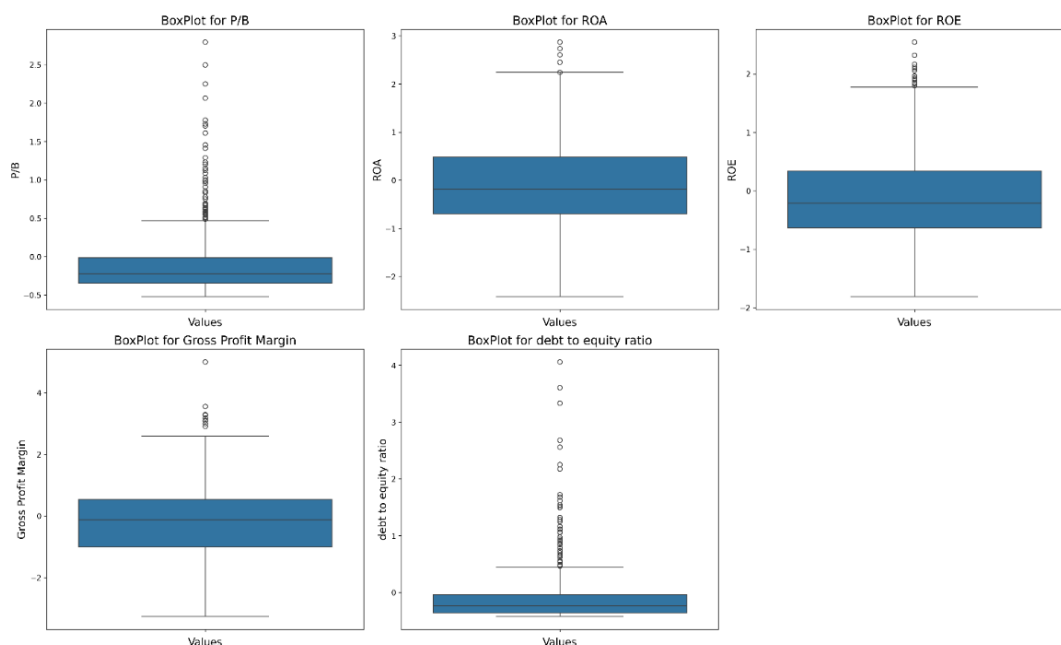
بعد از جمع‌آوری داده‌های خام، به دلیل تفاوت مقیاس ویژگی‌های مختلف، لازم بود داده‌ها استانداردسازی شوند تا الگوریتم‌های یادگیری ماشین بتوانند با داده‌ها در یک مقیاس مشابه کار کنند. برای این کار از استانداردسازی در نرم افزار پایتون (StandardScaler) استفاده شد که مقادیر هر ویژگی را به گونه‌ای تغییر داد که میانگین آن‌ها برابر با صفر و انحراف معیار برابر با یک باشد. این روش به دلیل ویژگی‌های موثر آن در همگن‌سازی داده‌ها برای مدل‌هایی که مبتنی بر فاصله هستند، انتخاب شد. برای بهبود فرآیند شناسایی داده‌های پرت از الگوریتم جنگل ایزوله استفاده شد. این الگوریتم بر مبنای یادگیری ماشین و ساختار درختی عمل می‌کند و به طور خاص برای شناسایی داده‌های پرت طراحی شده است. الگوریتم جنگل ایزوله داده‌هایی که به آسانی و با انجام تعداد کمی تقسیم‌بندی، قابل تفکیک هستند را شناسایی و آن‌ها را به عنوان داده‌های پرت مشخص می‌کند. الگوریتم جنگل ایزوله با ایجاد درخت‌های تصمیم‌گیری به صورت تصادفی، داده‌ها را به قسمت‌های کوچکتر تقسیم می‌کند. داده‌هایی که به سرعت از سایر داده‌ها جدا می‌شوند یعنی در عمق کمتری از درخت قرار می‌گیرند و به همین دلیل نیز داده‌های پرت

1. Isolation Forest

در نظر گرفته می‌شوند. این روش برای داده‌های پیچیده و چندبعدی بسیار مناسب است و می‌تواند داده‌های پرت را با دقت بیشتری شناسایی کند (هستی و همکاران^۱، ۲۰۰۹).

ابزار بصری کنترل پراکندگی داده‌های پرت

نمودار جعبه‌ای یک ابزار گرافیکی در تحلیل داده‌هاست که برای نمایش توزیع داده‌ها و شناسایی داده‌های پرت استفاده می‌شود. این نمودار اطلاعاتی درباره میانه، چارک اول ($Q1$)، چارک سوم ($Q3$)، دامنه بین چارکی (IQR) و نقاط پرت را نشان می‌دهد. استفاده از Boxplot در تحلیل داده‌ها به پژوهشگران کمک می‌کند تا پراکندگی و میزان نرمال بودن داده‌ها را به سرعت ارزیابی کنند. همچنین، این ابزار برای مقایسه توزیع داده‌ها در گروه‌های مختلف مفید است (مک‌کیننی^۲، ۲۰۱۷).



این نمودارها وضعیت پراکندگی داده‌های مالی استاندارد شده را برای متغیرهای کلیدی نشان می‌دهند. متمرکز بودن داده‌ها در محدوده مرکزی هر نمودار نشان از تأثیر مثبت استانداردسازی

1. Hastie et al

2. McKinney

دارد. در نمودارهای جعبه‌ای شاخص‌های آماری با وضوح مشخص هستند و نقاط میانه و چارک‌ها به خوبی نمایش داده شده‌اند. هرچند نقاط پرت دیده می‌شود، تعداد آن‌ها نسبت به کل داده‌ها محدود است و داده‌های مرکزی همچنان بدون نوسان شدید قابل بررسی‌اند. نمودارها امکان شناسایی الگوها و بررسی تأثیر متغیرها را فراهم می‌کنند و به تحلیل‌های آماری پیشرفته و پیش‌بینی‌ها کمک می‌کنند. این وضعیت مبنای مطمئنی برای تحلیل‌های مالی به شمار می‌آید. همان‌طور که در تحلیل نمودار BoxPlot مشاهده شد، روش جنگل ایزوله توانسته است داده‌های پرت را شناسایی و حذف کند. این نشان‌دهنده دقت بالاتر این روش در شناسایی داده‌های غیرمعمول و پرت است. این الگوریتم به دلیل ساختار درختی و الگوریتم منحصربه‌فرد خود، می‌تواند داده‌های پرت پیچیده و چندبعدی را بهتر شناسایی کند که این ویژگی برای داده‌های مالی و اقتصادی با ویژگی‌های متنوع و نوسانات بالا بسیار مفید است.

روش آرنج^۱ و نمودار دندوگرام برای تعیین تعداد بهینه خوشه‌ها

یک تکنیک گرافیکی برای تعیین تعداد بهینه خوشه‌ها در الگوریتم‌های خوشه‌بندی، الگوریتم‌های K-Means و K-Medoid است. این روش بر اساس تغییرات مجموع مربعات خطا درون خوشه‌ها (WCSS^۲) برای تعداد متفاوتی از خوشه‌ها عمل می‌کند. هدف اصلی این روش یافتن نقطه‌ای است که پس از آن افزایش تعداد خوشه‌ها تأثیر چشمگیری در کاهش مجموع خطا ندارد و به عنوان نقطه بهینه انتخاب می‌شود (بریمن^۳، ۲۰۰۱). پس از محاسبه WCSS برای تعداد مختلفی از خوشه‌ها، نمودار Elbow رسم می‌شود که محور افقی تعداد خوشه‌ها و محور عمودی مقدار WCSS است. در این نمودار، نقطه‌ای که نمودار از کاهش شدید به کاهش ملایم تغییر می‌کند، به عنوان نقطه آرنج^۴ شناخته می‌شود (هان و همکاران^۵، ۲۰۱۱). نقطه آرنج نشان‌دهنده تعداد بهینه خوشه‌ها است. پس از این نقطه، افزایش تعداد خوشه‌ها تأثیر زیادی در کاهش WCSS ندارد و نشان می‌دهد که خوشه‌بندی بهینه حاصل شده است (هستی و همکاران^۶، ۲۰۰۹).

1. Elbow Method
2. Within-Cluster Sum of Squares
3. Breiman
4. Elbow Point
5. Han et al
6. Hastie et al

در الگوریتم K-Means، مرکز هر خوشه به عنوان میانگین نقاط خوشه محاسبه می‌شود و WCSS مجموع مربعات فاصله‌ها از این مرکز است. در حالی که در الگوریتم K-Medoid، مرکز خوشه (مدوئید) یکی از نقاط واقعی داده‌هاست و مجموع فاصله‌ها به جای WCSS به عنوان ابزار اندازه‌گیری استفاده می‌شود. بنابراین، در K-Medoid از مجموع فاصله‌های معمولی برای ترسیم نمودار آرنج استفاده می‌شود، که این الگوریتم نسبت به داده‌های پرت مقاوم‌تر عمل می‌کند (کافمن و روسو^۱، ۱۹۹۰).

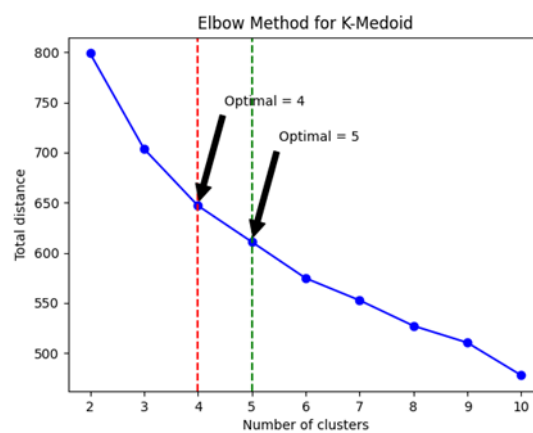
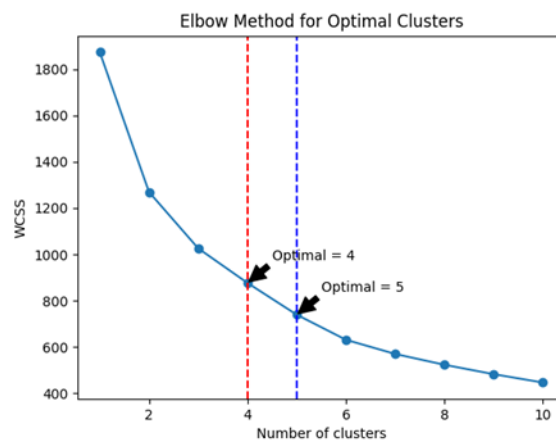
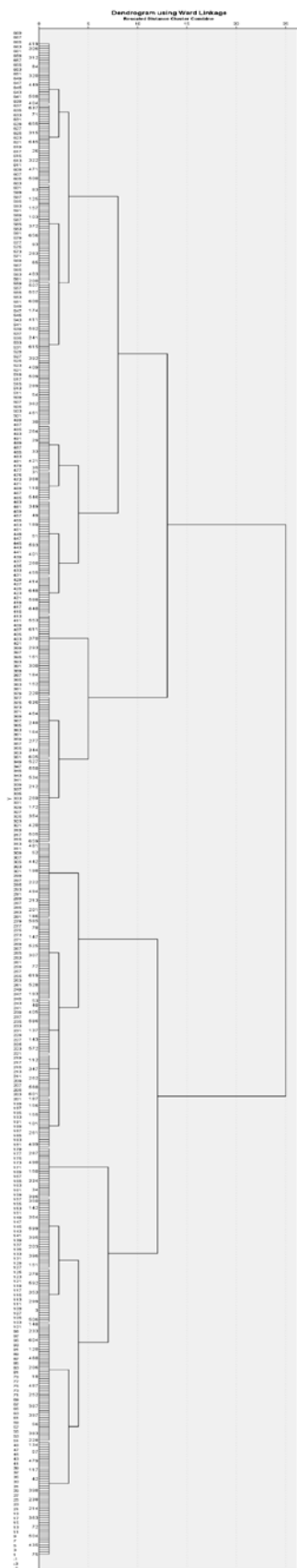
یافته‌های پژوهش

در الگوریتم K-Means، مرکز هر خوشه به عنوان میانگین نقاط خوشه محاسبه می‌شود و WCSS مجموع مربعات فاصله‌ها از این مرکز است. در حالی که در الگوریتم K-Medoid، مرکز خوشه (مدوئید) یکی از نقاط واقعی داده‌هاست و مجموع فاصله‌ها به جای WCSS به عنوان ابزار اندازه‌گیری استفاده می‌شود. بنابراین، در K-Medoid از مجموع فاصله‌های معمولی برای ترسیم نمودار آرنج استفاده می‌شود، که این الگوریتم نسبت به داده‌های پرت مقاوم‌تر عمل می‌کند (کافمن و روسو^۲، ۱۹۹۰).

خوشه‌بندی به روش K-Mean

روش K-mean یکی از الگوریتم‌های متداول در حوزه یادگیری ماشین برای خوشه‌بندی داده‌ها است که هدف آن تقسیم داده‌ها به K خوشه مجزا با کمترین میزان خطای داخلی است. در این روش، هر نقطه داده به نزدیک‌ترین مرکز خوشه اختصاص می‌یابد و مراکز خوشه‌ها تا رسیدن به حالت پایدار به‌روزرسانی می‌شوند. این الگوریتم به دلیل سادگی، سرعت در پیاده‌سازی و کاربرد وسیع در تحلیل داده‌های بزرگ همچنان یکی از روش‌های پرکاربرد در مسائل دسته‌بندی و خوشه‌بندی به‌شمار می‌آید. پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که با بهبود الگوریتم‌های K-mean، دقت و کارایی آن در مسائل پیچیده افزایش یافته و کاربردهای آن در تحلیل داده‌های پیچیده و چندبعدی همچنان رشد یافته است (علی و همکاران^۳، ۲۰۲۲).

-
1. Kaufman & Rousseeuw
 2. Kaufman & Rousseeuw
 3. Ali et al



➤ تعداد خوشه های بهینه با توجه به نمودار دندوگرام و الگوریتم Elbow در هر دو روش K-mean و K-medoid، در حدود ۵ خوشه می باشد. Elbow در شکل معلوم و مشخص نیست

تابع هدف در فرمول k-mean که به دنبال کمینه‌سازی مجموع مربعات فاصله‌ها است، به شرح زیر تعریف می‌شود:

$$J = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in C_i} \|x - \mu_i\|^2$$

J مجموع مربعات خطا، K تعداد خوشه‌ها، C_i مجموعه داده‌های متعلق به خوشه i، μ_i مرکز خوشه i و $\|x - \mu_i\|^2$ فاصله اقلیدسی بین داده X و مرکز خوشه μ_i است.

جدول ۳. خوشه‌بندی با الگوریتم K-Mean

خوشه ۵	خوشه ۴	خوشه ۳	خوشه ۲	خوشه ۱	شرح
۰,۰۸۶۲۳۷۹۱۶	-۰,۱۴۷۱۹۳۵۹۴	-۰,۰۰۲۲۹۵۳	-۰,۲۴۳۶۲۶۸	۰,۱۴۸۱۱۸۹۳	قیمت به ارزش دفتری هر سهم
۱,۱۲۵۶۸۷۵۳۷	-۱,۳۳۰۵۳۸۳۲	-۰,۰۱۹۷۶۴۴	-۰,۵۶۶۷۳۵۸	-۰,۸۹۵۵۸۳۷	بازده دارایی‌ها
۰,۹۴۵۴۲۵۸۹۷	-۱,۰۷۴۶۷۰۱	-۰,۳۲۲۶۷۲۸	-۰,۶۵۱۴۱۶۱	-۰,۱۵۰۲۵۶۷	بازده حقوق صاحبان سهام
۰,۲۲۱۵۷۴۸۶۸	۰,۳۳۴۹۶۶۲۸۹	۲,۵۴۹۳۳۶۶۵	-۰,۷۸۳۱۷۶۱	-۰,۴۲۴۱۵۷۸	حاشیه سود ناخالص
-۰,۱۵۳۱۵۲۰۰۵	-۰,۱۴۸۴۶۶۶۴۷	-۰,۲۹۱۸۴۳۶	-۰,۲۴۸۲۶۱۹	۱,۳۱۳۱۷۵۱۸	بدهی به حقوق صاحبان سهام

این جدول نشان‌دهنده مراکز نهایی خوشه‌بندی داده‌ها با الگوریتم K-Mean برای پنج خوشه مختلف است. تحلیل کلی این جدول به شرح زیر است: به طور خلاصه این جدول نشان‌دهنده مراکز نهایی خوشه‌بندی با الگوریتم K-Mean برای پنج خوشه است. در ویژگی قیمت به ارزش دفتری هر سهم (P/B)، خوشه‌های ۱ و ۵ مقادیر مثبت دارند که نشان‌دهنده عملکرد بالاتر از میانگین است، در حالی که سایر خوشه‌ها مقادیر منفی دارند. برای بازده دارایی‌ها (ROA)، خوشه ۵ بهترین عملکرد مثبت را دارد و دیگر خوشه‌ها مقادیر منفی دارند که نشان‌دهنده بازدهی پایین‌تر از میانگین است. بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) نیز در خوشه ۵ بیشترین مقدار مثبت را دارد، در حالی که سایر خوشه‌ها مقادیر منفی دارند. حاشیه سود

ناخالص در خوشه ۳ بیشترین مقدار مثبت را نشان می‌دهد و سایر خوشه‌ها مقادیر منفی دارند. نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام در خوشه ۱ بیشترین مقدار مثبت را دارد که نشان‌دهنده نسبت بدهی بالاتر است، در حالی که سایر خوشه‌ها مقادیر منفی دارند. این تحلیل به ارزیابی ریسک و بازده شرکت‌ها کمک می‌کند و تفاوت‌های عملکردی بین خوشه‌ها را مشخص می‌سازد.

خوشه ۱ شامل شرکت‌هایی با قیمت مناسب به ارزش دفتری و بازده دارایی‌ها و حقوق صاحبان سهام در سطح متوسط است. حاشیه سود پایین و نسبت بدهی کم، ریسک مالی این خوشه را پایین نگه می‌دارد. خوشه ۲ شامل شرکت‌هایی با بازده دارایی بالا و بازده حقوق صاحبان سهام چشمگیر است. با این حال، حاشیه سود ناخالص منفی نشان‌دهنده وجود مشکلات در سودآوری عملیاتی است. بدهی کم و منفی، ساختار مالی این خوشه را مطمئن‌تر می‌کند. خوشه ۳ شرکت‌هایی با حاشیه سود ناخالص بسیار بالا اما بازده منفی دارایی و حقوق صاحبان سهام را نشان می‌دهد. به‌رغم سود ناخالص بالا، بازده عملیاتی ضعیف و عملکرد مالی منفی می‌تواند نشان‌دهنده ناکارآمدی در مدیریت باشد. خوشه ۴ شامل شرکت‌هایی با بازده منفی شدید در دارایی‌ها و حقوق صاحبان سهام و قیمت بسیار پایین نسبت به ارزش دفتری است. حاشیه سود ناخالص متوسط مثبت است، اما بدهی بسیار بالای شرکت‌ها، ساختار مالی پرریسک این خوشه را نشان می‌دهد. خوشه ۵ شامل شرکت‌هایی با بازده دارایی و حقوق صاحبان سهام بسیار بالا و سودآوری مناسب است. با این حال، نسبت بدهی بسیار بالاست که نشان‌دهنده ساختار مالی پرریسک این شرکت‌ها است. به‌طور کلی می‌توان بیان کرد خوشه ۵ به عنوان خوشه با بهترین عملکرد مالی و سودآوری شناخته می‌شود، در حالی که خوشه‌های ۱ و ۲ به دلیل مقادیر منفی در بازده دارایی‌ها و بازده حقوق صاحبان سهام نشان‌دهنده عملکرد ضعیف‌تر هستند. خوشه ۳ نشان‌دهنده شرکت‌هایی با حاشیه سود بالا و بازده متوسط است و خوشه ۴ شامل شرکت‌هایی با نسبت‌های منفی و چالش‌های مالی است. به صورت خلاصه: خوشه ۱ و ۲: کم‌ریسک‌تر و عملکرد مطلوب با بدهی پایین؛ خوشه ۳: سود ناخالص بالا اما مشکلات جدی در بازده عملکرد؛ خوشه ۴: ضعیف‌ترین خوشه با بازده منفی شدید و بدهی بالا؛ خوشه ۵: بهترین عملکرد در بازده، اما ریسک مالی بالا به دلیل بدهی زیاد.

جدول ۴. تحلیل واریانس ANOVA روش K-Mean

شاخص	میانگین مربع خوشه	درجه آزادی (خوشه)	میانگین مربع خطا	درجه آزادی (خطا)	آماره F	سطح معناداری
نسبت قیمت به درآمد (P/B)	۳,۳۰۹	۴	۰,۱۵	۶۵۹	۲۲,۰۴	<.001
بازده دارایی‌ها (ROA)	۷۳,۶۵۹	۴	۰,۲۵۴	۶۵۹	۲۹۰,۶	<.001
حاشیه سود ناخالص	۱۰۱,۸۷۳	۴	۰,۳۲۵	۶۵۹	۳۱۳,۸	<.001
بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)	۵۷,۵۸۱	۴	۰,۱۹۵	۶۵۹	۲۹۴,۶	<.001
نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام	۲۳,۲۸۴	۴	۰,۰۹	۶۵۹	۲۵۷,۸	<.001

این جدول نتایج آزمون ANOVA یک‌طرفه را نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین خوشه‌ها در متغیرهای مالی بررسی شده شامل قیمت به ارزش دفتری هر سهم (P/B)، بازده دارایی‌ها (ROA)، حاشیه سود ناخالص (GP)، بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) و نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام را تأیید می‌کند. مقادیر F بسیار بالا و Sig کمتر از ۰,۰۰۱ در تمام متغیرها، تفاوت میانگین‌ها را از نظر آماری معنادار می‌کند. متغیرهایی مانند حاشیه سود ناخالص GP و بازده دارایی‌ها (ROA) بیشترین نقش را در تفکیک خوشه‌ها داشته‌اند. با توجه به اینکه خوشه‌ها برای بیشینه‌سازی تفاوت‌ها انتخاب شده‌اند، نتیجه نشان می‌دهد خوشه‌بندی به‌خوبی و براساس تفاوت متغیرهای مالی انجام شده است.

خوشه‌بندی‌ها دقیق انجام شده و تفاوت معنادار میان خوشه‌ها نشان می‌دهد که ویژگی‌های هر خوشه به‌خوبی تعریف شده‌اند. می‌توان از این نتایج برای بهینه‌سازی تصمیم‌گیری‌های مدیریتی استفاده کرد. شاخص‌هایی که بالاترین مقدار F را دارند (مانند حاشیه سود ناخالص) می‌توانند اولویت بیشتری در تحلیل‌های بعدی داشته باشند.

جدول ۵. تعداد شرکت های هر خوشه در روش K-Mean

تعداد شرکت های هر خوشه	
خوشه ۱	۲۵
خوشه ۲	۲۴۴
خوشه ۳	۳۲
خوشه ۴	۲۲۶
خوشه ۵	۱۳۷
معتبر	۶۶۴
ناموجود	۰

جدول بالا، توزیع تعداد شرکت ها در هر خوشه را نشان می دهد. خوشه ۲ با ۲۴۴ شرکت بزرگ ترین خوشه است در حالی که خوشه ۱ با تنها ۲۵ شرکت کوچک ترین خوشه محسوب می شود. این توزیع نشان دهنده تراکم شرکت ها و چگونگی تقسیم بندی آن ها در خوشه های مختلف است.

جدول ۶. فاصله بین مراکز نهایی خوشه ها در روش K-Mean

خوشه	خوشه ۱	خوشه ۲	خوشه ۳	خوشه ۴	خوشه ۵
خوشه ۱	۰	۱,۷۵۵	۳,۴۹۸	۱,۸۳۹	۲,۸۰۴
خوشه ۲	۱,۷۵۵	۰	۳,۴۰۲	۱,۳۲۴	۲,۵۵۸
خوشه ۳	۳,۴۹۸	۳,۴۰۲	۰	۲,۲۳۷	۲,۸۹۳
خوشه ۴	۱,۸۳۹	۱,۳۲۴	۲,۲۳۷	۰	۱,۶۶۲
خوشه ۵	۲,۸۰۴	۲,۵۵۸	۲,۸۹۳	۱,۶۶۲	۰

جدول فاصله های بین مراکز نهایی خوشه ها اطلاعات مهمی درباره تمایز یا شباهت خوشه ها ارائه می دهد. فاصله های بیشتر نشان دهنده تفاوت های روشن تر میان خوشه ها است، در حالی که فاصله های کمتر نشان دهنده شباهت بیشتر بین خوشه ها است. به عنوان مثال، خوشه های ۲ و ۴ نزدیک ترین فاصله را دارند که بیانگر شباهت بالای ویژگی های این دو

خوشه است، در حالی که خوشه‌های ۱ و ۳ با بیشترین فاصله، تمایز بیشتری با هم دارند. این تحلیل به ارزیابی کیفیت خوشه‌بندی کمک می‌کند و می‌تواند به عنوان مبنایی برای تصمیم‌گیری‌های بعدی، مانند ادغام خوشه‌های نزدیک یا تحلیل دقیق‌تر خوشه‌های متفاوت، مورد استفاده قرار گیرد. این داده‌ها برای بهبود مدل‌های خوشه‌بندی و ارزیابی اثربخشی الگوریتم‌های مورد استفاده ضروری هستند.

خوشه‌بندی به روش K-Medoid

روش K-Medoid یکی از الگوریتم‌های خوشه‌بندی است که مشابه روش K-Means عمل می‌کند، با این تفاوت که به جای استفاده از میانگین نقاط برای تعیین مرکز هر خوشه، از یک نمونه واقعی به عنوان مرکز استفاده می‌کند. این ویژگی باعث می‌شود K-Medoid در برابر داده‌های پرت و دارای اغتشاش مقاوم‌تر باشد. فرض کنید مجموعه‌ای از نقاط داده به صورت $\{x_1, x_2, \dots, x_n\} = X$ در اختیار داریم، K-Medoid به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\arg \min_{y \in X} \sum_{i=1}^n d(y, x_i) = \text{medoid } x$$

که در آن $d(y, x_i)$ فاصله بین نقاط y و x است.

جدول ۷. خوشه‌بندی با الگوریتم K-Medoid

خوشه ۵	خوشه ۴	خوشه ۳	خوشه ۲	خوشه ۱	روش K-medoid
-۰,۰۰۷۰۸۹۱۴۷	-۰,۲۵۶۱۷۵۸۹۶	۰,۱۵۵۴۲۸۵۲۱	-۰,۲۴۹۱۵۰۲۰۱	-۰,۱۰۴۲۶۰۳۸۷	قیمت به ارزش دفتری هر سهم
-۰,۱۳۴۶۱۰۸۵۷	۰,۷۵۱۰۹۳۳۲۷	۱,۱۳۳۳۸۹۴۹۶	-۰,۸۱۵۱۲۷۳۴۷	-۰,۲۶۳۰۲۹۷۳۶	بازده دارایی‌ها
۰,۰۸۳۶۳۴۷۹۲	۰,۰۸۲۱۲۸۲۸۹	۱,۰۷۹۰۳۴۰۴۷	-۰,۷۳۷۲۶۴۱۰۱	-۰,۳۶۸۱۲۲۳۳۴	بازده حقوق صاحبان سهم
۰,۰۳۹۶۳۶۷۳۱	-۰,۹۵۱۱۵۳۹۹۷	۰,۷۲۴۲۵۶۱۴۱	-۰,۷۰۵۷۲۴۹۹۳	۱,۴۴۵۸۹۱۵۱۷	حاشیه سود ناخالص
۰,۰۳۴۵۲۷۷۵۱	-۰,۳۵۰۲۷۶۲۳۴	-۰,۱۱۹۹۲۸۰۳۵	-۰,۰۳۰۴۰۶۸۹۴	-۰,۲۲۸۳۷۰۶۴۲	بلدهی به حقوق صاحبان سهم

در خوشه‌بندی با روش K-Medoid، تفاوت‌های معناداری بین ویژگی‌های مالی خوشه‌ها دیده می‌شود. خوشه ۱ شامل شرکت‌هایی با بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) و بازده دارایی‌ها (ROA) پایین و نسبت بدهی بالا است که نمایانگر ریسک مالی بالاتر و کارایی کمتر است. خوشه ۲ بهترین عملکرد مالی را با بالاترین ROE و ROA و حاشیه سود قوی‌تر دارد و شرکت‌های این خوشه از نظر مالی دارای جایگاه بهتری هستند. خوشه ۳ عملکرد مالی میانه‌ای دارد و تعادل بین ریسک و بازده دیده می‌شود. خوشه ۴ دارای بازده پایین اما نسبت بدهی کمتر است که نشان‌دهنده مدیریت مالی محتاطانه است. خوشه ۵ مشابه خوشه ۱ است اما عملکرد مالی ضعیف‌تری دارد. خوشه ۲ از لحاظ پارامترهای مالی، بهترین عملکرد را دارد و شامل شرکت‌هایی با بازده بالا و حاشیه سود مناسب است.

خوشه ۱ شامل شرکت‌هایی با سودآوری متوسط، اما بدهی بالا و نسبت قیمت به ارزش دفتری پایین است. این شرکت‌ها ممکن است در مراحل اولیه رشد یا دارای ساختار مالی پرریسک باشند. خوشه ۲ شامل شرکت‌هایی با بازدهی بهتر، سودآوری مناسب، و ساختار مالی متعادل‌تر است. شرکت‌ها ممکن است در وضعیت تثبیت و رشد باشند. خوشه ۳ شامل شرکت‌هایی با سودآوری متوسط، اما بدهی بالا و قیمت به ارزش دفتری پایین است. ریسک مالی این شرکت‌ها به طور کلی بالا است. خوشه ۴ شامل شرکت‌هایی با بازدهی بالا، سودآوری قوی و ساختار مالی کم‌ریسک‌تر است. این شرکت‌ها ممکن است رهبران بازار یا شرکت‌های پایدار باشند. خوشه ۵ شامل شرکت‌هایی با ساختار مالی بسیار پرریسک، بازدهی منفی، و سودآوری ضعیف است. این شرکت‌ها ممکن است در وضعیت بحران یا زیان‌دهی باشند.

جدول ۸. مشخصات خوشه‌ها - خوشه‌بندی به روش Kmedoid

خوشه‌بندی ۱	شرکت‌های با سودآوری متوسط اما بدهی بالا
خوشه‌بندی ۲	شرکت‌های با بازدهی مناسب، سودآوری بالا، و بدهی متعادل
خوشه‌بندی ۳	شرکت‌های با سودآوری متوسط و بدهی بالا
خوشه‌بندی ۴	شرکت‌های با بازدهی بالا، سودآوری قوی، و بدهی کم (بهترین وضعیت)
خوشه‌بندی ۵	شرکت‌های پرریسک با بازدهی منفی و بدهی زیاد (بدترین وضعیت)

جدول ۹. تعداد شرکت‌های هر خوشه - روش K-Medoid

تعداد شرکت‌های هر خوشه	
خوشه ۱	۹۵
خوشه ۲	۲۰۸
خوشه ۳	۱۰۵
خوشه ۴	۸۵
خوشه ۵	۱۷۱
معتبر	۶۶۴
ناموجود	۰

این جدول نشان می‌دهد که خوشه ۲ با ۲۰۸ شرکت بزرگ‌ترین خوشه است و شرکت‌هایی با ویژگی‌های مالی عمومی‌تر را شامل می‌شود. خوشه ۵ با ۱۷۱ شرکت در رتبه دوم قرار دارد و خوشه‌های کوچک‌تر (۱، ۳ و ۴) به ترتیب با ۹۵، ۱۰۵ و ۸۵ شرکت نشان‌دهنده تمایز بیشتر در ویژگی‌های مالی هستند. تعداد کل شرکت‌های معتبر ۶۶۴ شرکت است. توزیع شرکت‌ها تأیید می‌کند که الگوریتم خوشه‌بندی به‌خوبی داده‌ها را بر اساس شباهت‌ها تفکیک کرده است.

نتایج آزمون ANOVA نشان می‌دهد که تفاوت‌های آماری معناداری بین خوشه‌ها وجود دارد، یعنی متغیرهای مالی که برای خوشه‌بندی استفاده شده‌اند، به خوبی توانسته‌اند گروه‌ها را از هم جدا کنند. متغیرهایی مثل بازده دارایی‌ها (ROA)، بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) و حاشیه سود ناخالص (Gross Profit Margin) بیشترین تأثیر را در این جداسازی داشته‌اند. متغیر نسبت قیمت به ارزش دفتری (P/B) هم تأثیر قابل توجهی دارد، اما کمتر از سه متغیر اول است.

جدول ۱۰. تحلیل واریانس ANOVA - روش K-Medoid

شاخص	آماره F	سطح معناداری
قیمت به ارزش دفتری هر سهم	۲۵,۴۷۱۵	<.001
بازده دارایی‌ها	۴۰۸,۰۰۹۴	<.001
بازده حقوق صاحبان سهام	۳۵۶,۳۹۳۳	<.001
حاشیه سود ناخالص	۳۸۲,۵۳۹۱	<.001
بدهی به حقوق صاحبان سهام	۱۲,۸۲۸۱	<.001

نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام^۱ (D/E) نیز تفاوت‌هایی بین خوشه‌ها نشان داده، اما تأثیر آن نسبت به بقیه متغیرها کمتر است. به طور خلاصه، این آزمون نشان می‌دهد که این متغیرها برای خوشه‌بندی داده‌ها مناسب بوده‌اند.

مقایسه خوشه‌بندی به دو روش K-Medoid و K-Mean

نتایج کلی مقایسه روش‌های خوشه‌بندی K-Mean و K-Medoid بر اساس جدول‌های ارائه شده، نشان می‌دهد که هر دو روش قادر به تفکیک شرکت‌ها به خوشه‌های مجزا بر اساس معیارهای مالی هستند. روش K-Mean به دلیل سرعت و کارایی بالا در پردازش داده‌های بزرگ، نتایج مشابهی در تعیین خوشه‌ها ارائه داده است. با این حال، روش K-Medoid در برخورد با داده‌های پرت، دقیق‌تر عمل کرده و در این تحلیل خوشه‌بندی‌ها را با انحراف کمتری انجام داده است. از منظر ریسک مالی، خوشه‌های با مقادیر بالاتر در متغیرهایی همچون بازده دارایی‌ها (ROA) و بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)، به‌عنوان خوشه‌هایی با عملکرد مالی بهتر شناخته می‌شوند. همچنین، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام در برخی خوشه‌ها نشان‌دهنده سطح ریسک مالی متفاوت است، به نحوی که خوشه‌های با مقدار کمتر این نسبت، ریسک کمتری را نشان می‌دهند. از نظر تعداد شرکت‌های موجود در خوشه‌ها، روش K-Medoid توزیع متوازن‌تری را بین خوشه‌ها ایجاد کرده است. این موضوع نشان‌دهنده عملکرد مناسب‌تر این روش در روبرویی با داده‌های متنوع و پیچیده است. همچنین، فاصله بین مراکز خوشه‌ها در روش K-Medoid نسبت به K-Mean کمتر بوده که نشان‌دهنده همگنی بیشتر در خوشه‌ها است. در نهایت، اگرچه روش K-Mean به دلیل سرعت بالاتر برای داده‌های بزرگ مناسب است اما روش K-Medoid به دلیل دقت بالاتر و مقاومت در برابر داده‌های پرت، برای تحلیل‌های حساس‌تر و دقیق‌تر پیشنهاد می‌شود. از نظر پارامترهای بازدهی و سودآوری، روش K-Mean در خوشه‌بندی دقیق‌تر بازدهی شرکت‌ها موفق‌تر عمل کرده درحالی که K-Medoid برای تفکیک شرکت‌ها با داده‌های پیچیده و متنوع عملکرد بهتری داشته است. بنابراین، انتخاب روش بسته به نوع داده‌ها و هدف از خوشه‌بندی متفاوت خواهد بود.

1. Debt to Equity Ratio

جدول ۱۱. مقایسه خوشه‌بندی به دو روش K -mean و K -medoid

خوشه	خوشه‌بندی K -mean	خوشه‌بندی K -medoids
خوشه ۱	کم ریسک و باثبات، بازده متوسط، بدهی کم و وضعیت مطلوب مالی	سودآوری متوسط و کم‌ریسک، بازده دارایی‌ها قابل قبول و بدهی کنترل‌شده
خوشه ۲	ریسک بالا با بازده متغیر، بازده مثبت و بدهی ناپایدار	ریسک مالی بالا، بازده منفی و سودآوری پایین
خوشه ۳	نوسان بالا در سودآوری، حاشیه سود بسیار بالا، بازده مالی ضعیف	سودآوری بالا و پایدار، بازده مطلوب و تعادل مالی
خوشه ۴	ضعیف‌ترین وضعیت مالی، بازده منفی و بدهی بالا	سودآوری منفی با ریسک کمتر، بهبود اندک بازده و کاهش بدهی
خوشه ۵	سودآوری بالا با بدهی زیاد، بازده بالا و ریسک مالی زیاد	ریسک مالی متوسط، سودآوری پایین و وضعیت بدهی کنترل‌شده

بحث و نتیجه‌گیری

افزودن شاخص‌های جدید به مدل خوشه‌بندی برخلاف پژوهش هرمان و همکاران (۲۰۲۲) که تنها بر ۳ شاخص مالی (ROA ، ROE ، ROS) تمرکز داشت، این پژوهش از ۵ شاخص مالی دیگر شامل نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام (D/E) و نسبت قیمت به ارزش دفتری (P/B) استفاده کرده است، همچنین بازار بورس اوراق بهادار ایران به‌عنوان نمونه موردی انتخاب شده است. این امر باعث شده که خوشه‌بندی‌ها با دقت بیشتری صورت بگیرد و تحلیل یافته‌ها و مقایسه با مطالعات پیشین نتایج این پژوهش نشان داد که روش K -Medoid خوشه‌هایی متعادل‌تر ایجاد می‌کند، درحالی‌که K -Means اگرچه سرعت بیشتری دارد اما حساسیت بالاتری به داده‌های پرت نشان می‌دهد. این یافته‌ها با مطالعه هرمان و همکاران (۲۰۲۲)، همخوانی دارد که نشان داد K -Medoid در داده‌های مالی عملکرد پایدارتری دارد و خوشه‌بندی متوازن‌تری ارائه می‌دهد. در مقایسه با مطالعه (ول موروگان و سنتانام، ۲۰۱۰)، نتایج این پژوهش نیز تأیید می‌کند که روش K -Medoid به دلیل انتخاب نقاط واقعی داده به‌عنوان مرکز خوشه، مقاومت بیشتری در برابر داده‌های پرت دارد، درحالی‌که K -Means مستعد ایجاد خوشه‌های با اندازه نامتعادل است.

همچنین، پژوهش آرورا و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که K -Means در تحلیل داده‌های مالی، سرعت بالاتری دارد اما نتایج آن در حضور داده‌های پرت قابل اطمینان نیست. نتایج این مقاله نیز نشان می‌دهد که K -Medoid توانسته است در تحلیل شرکت‌های بورسی ایران،

خوشه‌های با پایداری مالی مشخص ایجاد کند. مطالعات قبلی همچون کای و همکاران^۱ (۲۰۱۲) نیز تأکید کرده‌اند که افزودن شاخص‌های مالی نظیر نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام (D/E) و نسبت قیمت به ارزش دفتری (P/B) می‌تواند باعث بهبود خوشه‌بندی شرکت‌های بورسی شود. این یافته با مقاله حاضر همخوانی دارد که نشان داد افزودن این شاخص‌ها موجب بهبود تفکیک خوشه‌های مالی شد. در مقایسه با پژوهش ایکوتون و همکاران^۲، (۲۰۲۱) این مطالعه نشان می‌دهد که K-Medoid برای مجموعه‌های مالی ایران که دارای داده‌های با نوسانات بالا هستند، بهتر عمل می‌کند. درحالی‌که آن پژوهش اشاره داشت که در بازارهای پایدار، K-Means به دلیل سادگی پردازش، انتخاب مناسب‌تری است، اما در این مطالعه مشخص شد که به دلیل وجود داده‌های پرت و ناپایداری اقتصادی، K-Medoid نتایج دقیق‌تری ارائه می‌دهد.

از کاربردهای خوشه‌بندی‌های مورد استفاده در این پژوهش و نتایج آن در حوزه مالی و سرمایه‌گذاری می‌توان موارد زیر را بیان کرد. کمک به سرمایه‌گذاران در شناسایی شرکت‌های با ریسک کمتر همچنین سرمایه‌گذاران می‌توانند از خوشه‌بندی برای شناسایی شرکت‌هایی با سودآوری پایدار و سطح بدهی مطلوب استفاده کنند. این مدل می‌تواند به مدیران شرکت‌های بورسی در بهبود استراتژی‌های مالی و مدیریت بدهی‌ها کمک کند.

مطالعه و پژوهش‌های آینده

لازم به بیان است که این مطالعه، مانند هر مطالعه دیگر، محدودیت‌هایی دارد و می‌تواند در جهت‌های خاصی ادامه و بهبود یابد، درحالی‌که عناصر اصیل آن که توسط سایر متخصصان بی‌چون و چرا باقی مانده‌اند، ارائه می‌شود. به‌عنوان محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. تعداد شاخص‌های مالی استفاده‌شده در پژوهش (تنها شاخص‌های مالی رایج انتخاب شده‌اند) نسبت‌های قیمت به ارزش دفتری هر سهم (P/B)، بازده دارایی‌ها (ROA)، بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)، حاشیه سود ناخالص و نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام) هستند.

1. Cai et al

2. Ikotun et al

۲. دوره زمانی تحلیل صورت‌های مالی شرکت‌هایی که تحلیل بر اساس آن‌ها انجام شده است، تنها شامل ۱۰ سال متوالی است.
۳. انتخاب تنها بخش تولیدی و بازرگانی به عنوان زمینه فعالیت شرکت‌های تحلیل شده بدین معنی که شرکت‌های موجود در پایگاه داده تنها شرکت‌هایی هستند که فعالیت اصلی آن‌ها تولیدی و بازرگانی است.
۴. انتخاب چندین زمینه فعالیت افزون بر تولید، خدمات. استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های بیشتر در تحلیل داده‌های توصیفی، تحلیل عاملی، تشکیل گروه‌های همگن و تحلیل عملکرد مالی (معیارهای ارزیابی عملکرد).
۵. ساخت یک شاخص ترکیبی برای توصیف عملکرد مالی (شامل ROS، ROA و ROE در کنار شاخص‌های دیگر مانند نقدینگی، نسبت جاری، دوره وصول مطالبات، گردش حسابهای پرداختی و غیره).
۶. استفاده از روش‌های دیگر خوشه‌بندی آماری و مقایسه با نتایج حاصل از خوشه‌بندی‌های انجام شده در این پژوهش.

References

- Afrimayani; Devianto, D. (2021). The time series clustering of stock price in LQ45 index and its financial performance analysis. *J. Phys. Conf. Ser.* 1943, 1–8.
- Akhtar, M; Yusheng, K; Haris, M; Ul Ain, Q; Javaid, H.M. (2022). Impact of financial leverage on sustainable growth, market performance, and profitability. *Econ. Chang. Restrict.* 55, 737–774.
- Ali, S; Khan, M; Ahmed, R. (2022). Advances in K-Mean Clustering Algorithm: Enhancing Performance and Accuracy. *Journal of Machine Learning Research*.23, 1125-1145.
- Arora, P; Deepali, D; Varshney, S. (2016). Analysis of K-Means and K-Medoids algorithm for big data. *Procedia Comput. Sci.* 78, 507–512.
- Bayaraa, B. (2017). Financial performance determinants of organizations: The case of Mongolian companies. *J. Compet.* 9, 22–33.
- Ben-Gal, I. Outlier Detection. In *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook: A Complete Guide for Practitioners and Researchers*, 2nd ed; Maimon, O; Rockach, L; Eds; Springer: New York, NY, USA, 2010; pp. 117–130.
- Brealey, R. A; Myers, S. C; Allen, F. *Principles of Corporate Finance*; McGraw-Hill Education: 2020.
- Cai, F; Le-Khac, N.A; Kechadi, M.T. (2012). Clustering Approaches for Financial Data Analysis. In *Proceedings of the 8th International Conference on Data Mining (DMIN 2012)*, Las Vegas, NV, USA, 15–18 December.
- De Blasio, V; Pavone, P; Migliaccio, G. Cosmetics companies: Income developments in time of crisis. *J. Small Bus. Enterp. Dev.* 2022. ahead-of-print.
- Deloitte. *Global Powers of Retailing*. 2021.
- Do, D.T. A study on financial performance of transport & warehouses firms listed on the Hanoi stock exchange. *Econ. Financ. Lett.* 2021, 8, 44–52.
- Dsouza, S; Dsouza, J.D; Vanitha, T. Analysis of data using k-means and k-medoids algorithms. *Int. J. Latest Trends Eng. Technol. Spec. Issue SACAIM* 2017, 370–373.
- Dzuba, S; Krylov, D. (2021). Cluster analysis of financial strategies of companies. *Mathematics*. 9, 3192.
- Esfahani, R.K; Shahbazi, F; Akbarzadeh, M. (2019). Three-phase classification of an uninterrupted traffic flow: A k-means clustering study. *Transp. B-Transp. Dyn.* 7, 546–558.
- Etemadi, H; Hisarzadeh, R; Rahmani, A; & Azar, A. (2014). Modeling information uncertainty management using fuzzy decision tree methodology:

- Evidence from feasibility study of information-uncertainty-based theory. Quarterly Journal of the Tehran Stock Exchange, (25). (In Persian)
- Fenyves, V; Zsido, K.E; Bircea, I; Tarnoczi, T. (2020). Financial performance of Hungarian and Romanian retail food small businesses. *Br. Food J.* 122, 3451–3471.
- Goral, J; Soliwoda, M. (2021). On the profitability of Polish large agricultural holdings. *Acta. Oecon.* 71, 137–159.
- Gül̈ağız, F.K; Sahin, S. (2017). Comparison of hierarchical and non-hierarchical clustering algorithms. *Int. J. Comput. Eng. Inf. Technol.* 2017, 9, 6–14.59.
- Hatem, B.S. (2014) Determinants of firm performance: A comparison of European countries. *Int. J. Econ. Financ.* 6, 243–249.
- Hennig, C. (2015). What are the true clusters? *Pattern Recognit. Lett.* 64, 53–62.
- Hepsen, A; Vatansever, M. (2012). Using hierarchical clustering algorithms for Turkish residential market. *Int. J. Econ. Financ.* 4, 138–150.
- Herman, E. The interplay between digital entrepreneurship and sustainable development in the context of the EU digital economy: A multivariate analysis. *Mathematics* 2022, 10, 1682.
- Herman, E; Zsido, K.-E; & Fenyves, V. (2022). Cluster analysis with K-Mean versus K-Medoid in financial performance evaluation. *Applied Sciences*, 12(12), 7985. <https://doi.org/10.3390/>
- Herman, E; Zsido, K.-E; Fenyves, V. (2022). Cluster Analysis with K-Mean versus K-Medoid in Financial Performance Evaluation. *Appl. Sci.* 12, 7985.
- Hernant, M; Andersson, T.B; Hilmola, O.P. (2007) Managing retail chain profitability based on local competitive conditions: Preliminary analysis. *Int. J. Retail Distrib. Manag.* 35, 912–935.
- Hloušková, Z; Lekešová, M. (2020). Farm outcomes based on cluster analysis of compound farm evaluation. *Agric. Econ.-Czech.* 66, 435–443.
- Ikotun, A.M; Almutari, M.S; Ezugwu, A.E. (2021). K-Means-Based Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms for Automatic Data Clustering Problems: Recent Advances and Future Directions. *Appl. Sci.* 11, 11246.
- Imani, M. (2012). Clustering Persian texts (Master's thesis). Department of Computer Engineering, Sharif University of Technology. (In Persian)
- Iqbal, M.Z; Riaz, M; Nasir, W. (2017). Multivariate Outlier Detection: A comparison among two clustering techniques. *Pak. J. Agric. Sci.* 54, 227–231.
- Izadparast, M. (2011). Customer classification in insurance using data mining. *Monthly Journal of World Insurance News*, (161), Payame Noor University, Tehran. (In Persian)

- J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann, 2011.
- Kamalian, A.-R; Niknafs, A.-A; Afsharizad, O; & Gholamalipour, R. (2011). Identifying the most important factors affecting the information disclosure ranking of companies listed on the Tehran Stock Exchange using a data mining approach. *Quarterly Journal of the Tehran Stock Exchange*, (11). (In Persian)
- Kaur, N.M; Kaur, U; Singh, D. (2014). K-medoid clustering algorithm—A review. *Int. J. Comput. Appl. Technol.* 1, 42–45.
- Khour, S; Elexa, L; Istok, M; Rosova, A. (2019). A Study from Slovakia on the transfer of Slovak companies to tax havens and their impact on the sustainability of the status of a business entity. *Sustainability*. 11, 2803.
- Kodinariya, T.M; Makwana, P.R. (2013). Review on determining number of cluster in K-Means clustering. *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci. Manag. Stud.* 1, 90–95.
- Kou, G; Peng, Y; Wang, G. (2014). Evaluation of clustering algorithms for financial risk analysis using MCDM methods. *Inf. Sci.* 275, 1–12.
- Kramaric, T.P; Bach, M.P; Dumicic, K; Zmuk, B; Zaja, M.M. (2022). Exploratory study of insurance companies in selected post-transition countries: Non-hierarchical cluster analysis. *Cent. Eur. J. Oper. Res.* 2018, 26, 783–807.
- L. Breiman, *Random Forests*, Machine Learning, 2001.
- L. Kaufman and P. J. Rousseeuw, *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. Wiley, 1990
- Lemieux, V; Rahmdel, P.S; Walker, R; Wong, B.L.W; Flood, M. (2014). Clustering techniques and their effect on portfolio formation and risk analysis.
- Lukác, J; Teplická, K; Culková, K; Hrehová, D. (2021). Evaluation of the financial performance of the municipalities in Slovakia in the context of multidimensional statistics. *J. Risk Financ. Manag.* 14, 570.
- M. Ester, H.-P. Kriegel, J. Sander, and X. Xu, “A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise (KDD), 1996.
- M. Ester, H.-P. Kriegel, J. Sander, and X. Xu, (2010). A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise. *Proceedings of the 2nd International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD)*, 1996.
- McKinney, W. (2017). *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*. O'Reilly Media.

- Medellu, J.V.C; Nugraha, E.S. (2021). K-means and k-medoid algorithm application in clustering stock data in Indonesia. In Proceedings of the Symposium on Data Science Petra, Jordan, 5–7 April.
- Nguyena, V.C; Nguyena, T.N.L; Tranb, T.T; Nghiemc, T.T. (2019). The impact of financial leverage on the profitability of real estate companies: A study from Vietnam stock exchange. *Manag. Sci. Lett.* 9, 2315–2326
- Pakhira, M.K. (2012). Finding Number of Clusters before Finding Clusters. *Proc. Technol.* 4, 27–37.
- Park, H.S; Jun, C.H. (2009). A simple and fast algorithm for K-medoids clustering. *Expert Syst. Appl.* 36, 3336–3341.
- Pavelkova, D; Zizka, M; Homolka, L; Knapkova, A; Pelloneova, N. (2021). Do clustered firms outperform the non-clustered? Evidence of financial performance in traditional industries. *Ekon. Istraz.* 34, 3270–3292.
- Pech, M; Vrchota, J. (2020). Classification of Small- and Medium-Sized Enterprises Based on the Level of Industry 4.0 Implementation. *Appl. Sci*; 10, 5150.
- Pelloneová, N. (2021). Are there differences in the financial performance of Czech and Slovak cluster organizations? *Ekon. Cas*; 69, 907–927.
- Pham, D.T; Afify, A.A. (2007). Clustering techniques and their applications in engineering. *Proc. Inst. Mech. Eng. Part C-J. Eng. Mech.Eng. Sci.* 221, 1445–1459.
- Popa, D.N; Bogdan, V; Sabau Popa, C.D; Belenesi, M. (2021). Performance mapping in two-step cluster analysis through ESEG disclosures and EPS. *Kybernetes*, 51, 98–118.
- Ren, J; Hua, K; & Cao, Y. (2022). Global Optimal K-Medoids Clustering of One Million Samples. In *Advances in Neural Information Processing Systems 35* (NeurIPS 2022).
- Sabău Popa, C.D; Popa, D.N; Bogdan, V; Simut, R. (2021). Composite financial performance index prediction—A neural networks approach. *J. Bus. Econ. Manag.* 22, 277–296.
- Sabau, A.S. (2012). Survey of clustering based financial fraud detection research. *Inform. Econ.* 16, 110–122.
- Serban, E.C; Bogueanu, A; Tudor, E. (2013). Clustering techniques in financial data analysis applications on the U.S. financial market. *Ann. Constantin Brâncu,si Univ. Târgu Jiu Econ. Ser.* 4, 176–194.

- Shiry. (2006). Introduction to clustering. Lecture notes for Machine Learning course, Amirkabir University of Technology. Retrieved from <http://www.aut.ac.ir/shiry/clustering.html>. (In Persian).
- Simon, J. (2006). Applications of cluster analysis in marketing research. *Stat. Szle.* 84, 627–650.
- Soni, K.G; Patel, A. (2017). Comparative Analysis of K-means and K-medoids algorithm on IRIS Data. *Int. J. Comput. Intell. Syst.* 13, 899–906.
- Szabo, Z.K; Herman, E. (2014). Productive entrepreneurship in the EU and its barriers in transition economies: A cluster analysis. *ActaPolytech. Hung.* 11, 73–94.
- Szüle, B. (2019). Comparison of cluster number determination methods. *Stat. Szle.* 97, 421–438.
- T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman, the Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, 2nd ed. Springer, 2009.
- T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman, the Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer, 2009.
- Velmurugan, T. (2012). Efficiency of K-Means and K-Medoids algorithms for clustering arbitrary data points. *Int. J. Comput. Appl. Technol.* 3, 1758–1764
- Velmurugan, T; Santhanam, T. (2010). Computational complexity between K-Means and K-Medoids clustering algorithms for normal and uniform distributions of data points. *J. Comput. Sci.* 6, 363–368.
- Vishwakarma, S; Nair, P.S; Rao, D.S. (2017). A comparative study of K-means and K-medoid clustering for social media text mining. *Int.J. Adv. Sci. Res. Eng. Trends.* 2, 297–302.
- Wang, Y.J; Lee, H.S. (2008). A clustering method to identify representative financial ratios. *Inf. Sci.* 178, 1087–1097.
- Windgassen, S; Moss-Morris, R; Goldsmith, K; Chalder, T. (2018). The importance of cluster analysis for enhancing clinical practice: An example from irritable bowel syndrome. *J. Ment. Health.* 27, 94–96.
- Xiaojun, S; Yalin, L. (2021). Research on financial early warning of mining listed companies based on BP neural network model. *Resour. Policy* 73, 102223.
- Yadegari, R; Rahmani, K; Modarres Khiyabani, F. (2018). Providing a comprehensive model to measure the performance dimensions of industrial clusters using the hybrid approach of Q factor analysis and cluster analysis. *Int. J. Qual. Res.* 13, 235–248.

- Yen, M.-F; Huang, Y.-P; Yu, L.-C; Chen, Y.-L. (2022). A two-dimensional sentiment analysis of online public opinion and future financial performance of publicly listed companies. *Comput. Econ.* 59, 1677–1698.
- Zainudin, R; Mahdzan, N.S; Mohamad, N.N. (2021) Internationalisation and financial performance: In the case of global automotive firms. *Rev. Int. Bus. Strategy.* 31, 80–102.
- Zhussupova, Z; Onyusheva, I; El-Hodiri, M. (2018). Corporate governance and firm value of Kazakhstani companies in the conditions of economic instability. *Pol. J. Manag. Stud;* 17, 235–245.

Moderators of Financial Recognition and Considerations on the Link between Attitude and Intention to Participate in the Stock Market¹

Ali Rezanezhad Sarasar², Mohammad Javad Emadi
Permakoohi³, Mohammad Ali Yousefi Ghaleroodkhani⁴

Received: 2023/11/29

Accepted: 2024/08/08

Research Paper

Abstract

This research aims to investigate the moderating effects of financial cognitive abilities and considerations on the relationship between attitude and intention to participate in the stock market. One of the important demographic factors in the short-term and long-term decisions of investors is the personality characteristics of people. It is possible to reduce the amount of deviation from long-term decisions by identifying the personality characteristics of investors and behavioral deviations of investors and providing programs that reduce the effect of these deviations in behavioral finance and help investors achieve their goals. In the current research, in the period of 2022 to 2023, with a statistical sample of 384 capital market traders in Gilan province who had a stock exchange code, the same number of questionnaires were distributed and collected. The information obtained by the questionnaires was analyzed by SPSS24 and PLS3 software using structural equation modeling. The obtained results indicate that investors' attitude, financial literacy, financial planning, financial satisfaction, perceived financial risk and perceived financial profit have a significant effect on behavioral goals in stock market participation. Also, in the innovation part of the research, which is dedicated to bringing the moderating parameters, the results indicate that financial literacy, financial planning, financial satisfaction, perceived financial risk, and perceived financial benefit influence the attitude of investors on behavioral goals in market participation. It adjusts the stock.

Key Words: Behavioral Finance, Stock Market, Financial Cognitive Ability, Attitude, Participation Intention.

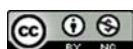
JEL Classification: G11, G41, G53.

1. doi: 10.22034/JSE.2024.12332.2205

2. M.Sc. Student, Department of Management, Rahbord Shomal University, Rasht, Iran. (Corresponding Author). (ali.1395irt@gmail.com).

3. Assistant Professor, Department of Management, Rahbord Shomal University, Rasht, Iran. (j.emadi.p@rahbordshomal.ac.ir).

4. Assistant Professor, Department of Accounting & Management, Rahbord Shomal University, Rasht, Iran. (mayosefi1340@gmail.com).



Copyright © 2025 The Authors. Published by Securities and Exchange Organization. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Cite This Article: Rezanezhad Sarasar, Ali; Emadi Permakoohi, Mohammad Javad; Yousefi Ghaleroodkhani, Mohammad Ali; (2025). Moderators of Financial Recognition and Considerations on the Link between Attitude and Intention to Participate in the Stock Market. *Quarterly Journal of Securities Exchange*, 18 (70), 199-222. <http://10.22034/JSE.2021.11514.1651>.



سازمان بورس و اوراق بهادار، مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

فصلنامه بورس و اوراق بهادار، سال هجدهم، شماره ۷۰، تابستان ۱۴۰۴، صص ۲۲۲-۱۹۹

اثرات تعدیل کننده توانایی های شناختی مالی و ملاحظات بر پیوند

نگرش و نیت مشارکت در بازار سهام^۱

علی رضانژاد سارسر^۲، محمدجواد عمادی پرمکوهی^۳،

محمدعلی قلعه یوسفی قلعه رودخانه^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۱۸

مقاله پژوهشی

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثرات تعدیل کننده توانایی های شناختی مالی و ملاحظات بر پیوند نگرش و نیت مشارکت در بازار سهام پرداخته است. یکی از عوامل مهم جمعیت شناختی در تصمیمات کوتاه مدت و بلندمدت سرمایه گذاران، ویژگی های شخصیتی افراد است. می توان با شناسایی ویژگی های شخصیتی سرمایه گذاران و انحرافات رفتاری سرمایه گذاران و ارائه برنامه هایی که تأثیر این انحرافات را در امور مالی رفتاری کاهش داده و سرمایه گذاران را در رسیدن به اهداف خود یاری رساند، میزان انحراف از تصمیمات بلندمدت را کاهش داد. در پژوهش حاضر در بازه زمانی ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۲ به همراه نمونه آماری شامل ۳۸۴ نفر از معامله گران بازار سرمایه در استان گیلان که دارای کد بورسی بودند تهیه و همین تعداد پرسشنامه توزیع و جمع آوری شد. اطلاعات بدست آمده توسط پرسشنامه ها به وسیله نرم افزار SPSS24 و PLS3 با استفاده از مدل پابی معادلات ساختاری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که نگرش سرمایه گذاران، سواد مالی، برنامه ریزی مالی، رضایت مالی، ریسک مالی درک شده و سود مالی درک شده، تأثیر معناداری بر اهداف رفتاری در مشارکت بازار سهام دارد. همچنین در قسمت نوآوری پژوهش که به آوردن پارامترهای تعدیل کننده اختصاص دارد نتایج حاکی از آن است که سواد مالی، برنامه ریزی مالی، رضایت مالی، ریسک مالی درک شده، و سود مالی درک شده تأثیر نگرش سرمایه گذاران بر اهداف رفتاری در مشارکت بازار سهام را تعدیل می کند.

واژه های کلیدی: مالی رفتاری، بازار سهام، توانایی شناختی مالی، نگرش، اهداف مشارکت.

طبقه بندی موضوعی: G11, G41, G53.

doi: 10.22034/JSE.2024.12332.2205

۲. کارشناسی ارشد، گروه مدیریت، دانشگاه غیرانتفاعی راهبرد شمال، رشت، ایران. (نویسنده مسئول). (ali.1395irt@gmail.com)

۳. استادیار، گروه مدیریت، دانشگاه غیرانتفاعی راهبرد شمال، رشت، ایران. (j.emadi.p@rahbordshomal.ac.ir)

۴. استادیار، گروه حسابداری و مدیریت، دانشگاه غیرانتفاعی راهبرد شمال، رشت، ایران. (mayosefi1340@gmail.com)

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. ۱۴۰۴. ©. ناشر این مقاله، سازمان بورس و اوراق بهادار است. این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.



Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

استناد: رضانژاد سارسر، علی؛ عمادی پرمکوهی، محمدجواد؛ قلعه یوسفی قلعه رودخانه، محمدعلی؛ (۱۴۰۴). اثرات تعدیل کننده توانایی های شناختی مالی و ملاحظات بر پیوند نگرش و نیت مشارکت در بازار سهام. *فصلنامه بورس و اوراق بهادار*، ۱۸ (۷۱)، ۲۲۲-۱۹۹. <https://10.22034/JSE.2025.12431.2269>

مقدمه

تئوری بازار سرمایه پیشنهاد می کند که هر خانوار باید بخشی از ثروت خود را در دارایی های پرخطر سرمایه گذاری کند، به عنوان مثال، در سهام، تا با جایزه ریسک سرمایه گذاری خود بازدهی کسب کند. با این حال، شواهد تجربی در مورد الگوهای انتخاب پرتفوی خانوارها نشان می دهد که بسیاری از آنها در بازار سهام سرمایه گذاری نمی کنند که از آن به عنوان «پازل مشارکت در بازار سهام» یاد می شود. بیشتر، فعالان بازار سهام از «عقلانیت محدود» پیروی می کنند که به تصمیم هایی اشاره دارد که برای خودشان رضایت بخش است نه تصمیم گیری بهینه که توسط نظریه «انتظارات منطقی» پیشنهاد شده است (هوکی و اختر، ۲۰۲۲)^۱. افزون بر این، در فرآیند تصمیم گیری سرمایه گذاری، باورها یا توانایی های شناختی سرمایه گذاران، ویژگی های شخصی، ترجیحات رفتاری و تجربیات گذشته آنها نقش مهمی در قصد مشارکت در بازار سهام دارند. مشارکت افراد در بازار سهام بخش مهمی از رشد اقتصادی برای هر کشور در حال توسعه است (اوزبیلگین، ۲۰۱۰). بنابراین، برای تقویت عملکرد بازار سهام یک کشور، ناظران بازار و دولت باید بدانند که چگونه نگرش و نیت فعالان بازار بر تصمیمات سرمایه گذاری آنها در بازار سرمایه تأثیر می گذارد.

تاکنون دو جریان اصلی پژوهش در چارچوب مالی رفتاری پدید آمده است. روند اول در حوزه قیمت دارایی ها و بحث در مورد فرضیه کارایی بازار است و به عنوان مثال بر پدیده هایی مانند حباب قیمت و سقوط بازار تمرکز دارد. گرایش دوم بر رفتار سرمایه گذار و پدیده هایی مانند حسابداری ذهنی و زیان گریزی تمرکز دارد. با این حال، مطالعه در زمینه رفتار سرمایه گذار فقط به وجود سوگیری های رفتاری محدود نمی شود. به بیانی دیگر، فراتر از شواهد مرتبط با وجود سوگیری در رفتار فردی و پیش بینی ها، مطالعات گذشته همچنین تفاوت هایی میان افراد را نشان می دهند: اول، در حساسیت افراد به وقوع سوگیری ها. دوم، در رفتار و استراتژی های معاملاتی و سوم، در عملکرد معاملاتی آنها. از سوی دیگر، مطالعات روان شناختی نشان می دهد که شخصیت یک فرد، تعیین کننده کلیدی رفتار و عملکرد اوست (کانلین و همکاران^۲، ۲۰۱۵). بنابراین می تواند به تشریح تفاوت های افراد در رابطه با مستعد بودن در بروز سوگیری ها و در رابطه با سبک و رفتار معاملاتی و بدنبال آن عملکرد معاملات کمک کند. افراد با ویژگی های

1. Akhter, T., and Hoque, M.E. (2022)

2. Conlin et all

شخصیتی و جمعیتی متفاوت می‌تواند رفتار و استراتژی‌های معاملاتی متفاوتی را از خود نشان دهند و منجر به این می‌شود که در مقایسه با یکدیگر یا در مقایسه با میانگین عملکرد بازار عملکرد متفاوتی داشته باشند (جمشیدی و قالیباف، ۱۳۹۷). با توجه به موارد بالا پژوهش حاضر به بررسی اثرات تعدیل کننده توانایی‌های شناختی مالی و ملاحظات بر ارتباط بین نگرش و قصد شرکت در بورس است.

پژوهش حاضر با توجه به ادبیات و ضرورت‌هایی که مطالعه شد به دنبال ایجاد نوآوری در زمینه نگرش و اهداف سرمایه‌گذاران بوده و برای این موضوع تعریف شاخص‌های تعدیل‌گر که تفاوت معناداری با پژوهش هوک و اختر ۲۰۲۲ و کوماری ۲۰۲۰ مورد بررسی قرار داد.

سایر قسمت‌های مقاله شامل مبانی نظری و پیشینه پژوهش و ارائه مدل و در نهایت برازش و جمع‌بندی خواهد شد.

مبانی نظری و توسعه فرضیه‌ها

موفقیت و شکست مفاهیمی هستند که ذهن آدمی را از دیرباز به خود مشغول کرده و انسان همواره به دنبال فهمیدن راه‌های موفقیت و درک عوامل شکست برای انجام امور مطلوب خود بوده است. سرمایه‌گذاران بازار سرمایه نیز به عنوان فعالان اقتصادی که هر روزه موفقیت و شکست را به طرق گوناگون لمس می‌کنند، از این قائله مستثنا نیستند و شناخت عوامل شکست از دغدغه‌های روزانه آن‌ها است (بحرالعلوم و همکاران، ۱۳۹۹). برای همین منظور برای جلوگیری از این شکست‌ها در بازار سهام به بررسی مالی رفتاری، تاثیر روان‌شناسی را بر رفتار متخصصان مالی و همچنین اثر آن را بر بازار پرداخته شده است. مالی رفتاری از این حیث اهمیت دارد که کمک می‌کند به درک اینکه چرا و چگونه بازار ممکن است ناکارآمد شود (روشنگرزاده، ۱۳۸۸).

در دهه ۱۹۵۰ و پس از آن، تغییرات اساسی در تئوری مالی رخ داد. در این سال‌ها، نظریه‌های جدیدی به جامعه مالی معرفی شد که عنوان نظریه مدرن مالی^۱ به خود اختصاص داد. تئوری‌های ارائه شده در این پژوهش تفاوت اساسی با مطالعات قبلی دارد و بیش از نیم قرن است که به طور

1. Modern Financial Theories

گسترده توسط فعالان بازار سرمایه مورد استفاده قرار گرفته است. ظرف این مدت، این نظریه ها مبنای محاسبه ارزش دارایی های مالی و پیش بینی قیمت اوراق بهادار بوده اند و کوشیده اند وضعیت بازار سرمایه را توضیح دهند. نظریه پرتفوی^۱، نظریه قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای^۲، فرضیه بازار کارا^۳ و نظریه قیمت گذاری آریترائز حاصل تلاش های پژوهشگران حوزه مالی در این سال ها بود. این نظریه ها بر بازارهای مالی تأثیر عمیقی گذاشته اند و پایه فکری نسلی از مدیران مالی و سرمایه گذاران بوده اند (هوکی و اختر، ۲۰۲۲).

با این حال، مطالعات علمی دقیق انجام شده توسط متفکران مالی همچنان از این ایده حمایت می کند که ارزش بازار توسط عوامل روان شناختی تعیین می شود و بنابراین مطالعه روان شناسی بازار و احساسات اهمیت پیدا کرده است. یکی از حیاتی ترین برنامه های پژوهشی دانش مالی امروز که در رأس رد نظریه بازارهای کارا قرار دارد، نظریه مالی رفتاری است که حاصل تشریک مساعی بین علوم مالی و علوم اجتماعی است و باعث ژرف تر شدن دانش ما، از بازارهای مالی شده است (کوماری، ۲۰۲۰).

هرشفراین و میر استتمن^۴ نیز در پژوهشی با عنوان: بازبینی تخصیص دارایی با استفاده از چالش رفتار مالی بیان کرد که افراد در نظریه های سنتی منطقی هستند در حالی که رفتار مالی افراد را نرمال فرض می کند یعنی یک سرمایه گذار ممکن است تصمیمی اتخاذ کند که از نظر اقتصادی توجیه نداشته باشد (روشنگرزاده، ۱۳۸۸).

رفتار مالی، به عنوان نوعی نظریه مطرح است که مباحث و مسائل مالی را با کمک گرفتن از نظریات روان شناسی شناختی تشریح می کند. این نظریه نه تنها پیش بینی های نظریه های مدرن مالی مانند بازارهای کارا را مورد تردید قرار می دهد بلکه در سطح خرد نیز در مورد نظریاتی مانند: بیشینه سازی مورد انتظار و انتظارات عقلایی تردید دارد.

فرا اعتمادی یکی از این تورش ها در رفتار مالی خرد است اعتماد بیش از حد باعث می شود که انسان دانش و مهارت خود را بیش از آنچه هست، تخمین بزند و ریسک را کمتر از آنچه هست. این تورش رفتاری همچنین باعث می شود که احساس کنیم روی مسایل کنترل داریم؛ درحالی که ممکن است در واقع این گونه نباشد (کیس و همکاران، ۲۰۰۰)^۵.

1. Portfolio Theory

2. Capital Asset Pricing Theory

3. Efficient Market Hypothesis

4. Hersh Shefrin and Meir Statman(2019)

5 Keith E. Stanovich and Richard F. West(2000)

با توجه به گسترش تئوری‌های رفتار مالی اکنون در ادامه به بررسی و توسعه فرضیه‌های پژوهش به شرح زیر پرداخته می‌شود:

الف: نگرش و اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام

در سال ۱۹۷۵، آجزن^۱ و فیش‌بین^۲ نظریه رفتار منطقی را ارائه کردند که سعی در ایجاد رابطه بین نگرش و اهداف رفتاری افراد داشت. بر اساس نظریه رفتار منطقی آجزن ۱۹۹۱ «نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده» را توسعه داد که اهداف یک فرد را برای انجام یک رفتار خاص تعیین می‌کند، که می‌تواند با انگیزه‌ها و توانایی یا کنترل رفتار او توضیح داده شود. از آنجایی که نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده تعیین می‌کند که نگرش افراد، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتاری درک شده به طور چشمگیری بر رفتارها و اهداف رفتاری آنها تأثیر می‌گذارد، مطالعه حاضر از این نظریه برای پیش‌بینی نگرش سرمایه‌گذاران نسبت به مشارکت در بازار سهام استفاده کرد. در تصمیم‌گیری مالی، نگرش افراد با اهداف رفتاری آنها مرتبط است. بر اساس نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده (آجزن ۱۹۹۱)، نگرش‌ها به عنوان «درجه‌ای که یک فرد از انجام یک رفتار خاص ارزش گذاری مثبت یا منفی دریافت می‌کند» تعریف می‌شود. بنابراین «نگرش» می‌تواند ارزیابی‌های مطلوب یا نامطلوب سرمایه‌گذاران را در مورد قصد سرمایه‌گذاری در بازار توضیح دهد.

شواهد تجربی نشان می‌دهند که نگرش نسبت به تصمیمات سرمایه‌گذاری یک عامل حیاتی است که بر تصمیم‌گیری‌های مشارکت در بازار سهام تأثیر می‌گذارد (کلونتز و همکاران ۲۰۱۱؛ شیه و که ۲۰۱۴)^۳. افزون بر این، مطالعه‌های قبلی تأیید کرده‌اند که نگرش سرمایه‌گذاران نسبت به سرمایه‌گذاری، «هنجارهای ذهنی» و «کنترل رفتاری ادراک شده» به طور مثبت بر اهداف رفتاری آن‌ها برای مشارکت در بازار سهام تأثیر می‌گذارد (ندیم و همکاران ۲۰۲۰؛ فان و ژو ۲۰۱۴)^۴.

بر اساس این یافته‌ها در مورد مشارکت در بازار سهام، پژوهش حاضر فرضیه‌های زیر را مطرح کرد:

ب: عناصر تعدیل‌کننده توانایی‌های شناختی

1 Ajzen (1991)

2 Fishbein(1975)

3 Klontz et al. (2011); Shih and Ke (2014)

4 Nadeem et al. (2020); Phan and Zhou (2014)

ب-۱: سواد مالی

با توجه به مدل های استاندارد انتخاب سبد دارایی، انتظار می رود که افراد دارای دانش مالی بتوانند تصمیمات سرمایه گذاری منطقی را برای به حداکثر رساندن خدمات خود در طول عمر خود اتخاذ کنند. از آنجایی که سواد مالی توسط افرادی با ویژگی های شخصیتی خاص به دست می آید (لوساردی و میچل ۲۰۰۸؛ پینجیساکوول ۲۰۱۷)^۱. این افراد تمایل به تصمیم گیری آگاهانه برای سرمایه گذاری دارند، زیرا می توانند به راحتی اطلاعات را با هزینه کم جمع آوری کنند و تمایل دارند به دنبال مشاوره مالی حرفه ای باشند. از سوی دیگر، فقدان دانش مالی می تواند منجر به تفویض اختیار تصمیم گیری یا اجتناب کامل از تصمیم های سرمایه گذاری مخاطره آمیز شود (کالگانو و مونتیکو ۲۰۱۵؛ فان گادگر ۲۰۱۵)^۲. افزون بر این، می توان از «تئوری رفتار برنامه ریزی شده»^۳ استنباط کرد که سطح سهولت یا دشواری در تصمیم گیری مالی بر قصد سرمایه گذاران نسبت به مشارکت در بازار سهام تأثیر می گذارد. بنابراین، می توان در راستای این نظریه فرض کرد که سطح تحصیلات مالی افراد بر رفتار و قصد سرمایه گذاری در بازار تأثیر می گذارد. در این زمینه، تعدادی از مطالعات تأثیر مستقیم سواد مالی بر تصمیمات سرمایه گذاری افراد را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که دانش مالی به طور چشمگیری بر تصمیمات مالی پرخطر تأثیر می گذارد (کوماری ۲۰۲۰؛ ماندل و هانسون ۲۰۰۹؛ التیمی و کالی ۲۰۰۹؛ ون رویج و همکاران ۲۰۰۷)^۴.

با این حال، علاقه به نقش تعدیل کننده سواد/دانش مالی در حال افزایش است (حیات و انور ۲۰۱۶؛ هادی ۲۰۱۷؛ ندیم و همکاران ۲۰۲۰)^۵. فردی که سواد/دانش مالی کمی دارد، در مقایسه با فردی که سواد/دانش مالی بالایی دارد، کمتر برای جمع آوری و مدیریت اطلاعات هزینه می کند از این پس، زمانی که دانش و نگرش هر دو در تعامل باشند، ممکن است رفتار تغییر کند و در نتیجه سواد مالی می تواند رابطه موجود بین نگرش و قصد رفتاری در مشارکت در بازار سهام را تعدیل کند. چندین مطالعه در گذشته نشان می دهند که دانش مالی نقش تعدیل کننده ای را در روابط بین سوگیری های رفتاری و تصمیم های سرمایه گذاری ایفا می کند (حیات و انور ۲۰۱۶)، هوش هیجانی و تصمیم های سرمایه گذاری (هادی ۲۰۱۷)، ویژگی های

1 Lusardi and Mitchell (2008); Pinjisakikool (2017)

2 Calcagno and Monticone (2015); Von Gaudecker (2015)

3 Theory of Planned Behavior

4 Mandell and Hanson (2009); Al-Tamimi and Kalli (2009); Van Rooij et al. (2007)

5 Hayat and Anwar (2016); Hadi (2017).

جمعیت‌شناختی و تحمل ریسک مالی (شوشا ۲۰۱۷)^۱ و نگرش پول و مشارکت در بازار سهام از معیارهای مهم دانش مالی است (ندیم و همکاران ۲۰۲۰). در نهایت، دانش مالی رفتاری، مانند مالی کلاسیک، استوار بر مفاهیم و فرضیه‌های اساسی است، با این تفاوت که امور مالی کلاسیک فرضیه‌های خود را در یک زمینه ایده‌آل ایجاد می‌کند، در حالی که مالی رفتاری این فرضیه‌ها را در بستری مشاهده شده (واقع‌بینانه) بنا می‌کند (زارعی ثانی، ۱۳۹۱).

سواد مالی به عنوان داشتن دانش و مهارت‌هایی تعریف می‌شود که مدیریت آگاهانه و موثر پول را ممکن می‌سازد. سواد مالی موجب ارتقای تحولات مالی و رشد اقتصادی کشور می‌شود. در روبرویی با این تحولات، ارزیابی اینکه آیا نسل جوان، به‌ویژه دانشجویان کارشناسی که به عنوان سرمایه‌گذاران، محرک‌ها و دگرگون‌کننده‌های آینده اقتصاد شناخته می‌شوند از آگاهی لازم از مفاهیم مالی برخوردار هستند یا خیر، دارای اهمیت است. (کوماری، ۲۰۲۱)^۲

بنابراین، بر اساس شواهد تجربی، این پژوهش این فرض را مطرح کرد که:
فرضیه ۲: سواد مالی بر قصد رفتاری افراد برای شرکت در بازار سهام تأثیر مثبت می‌گذارد.
ب-۲: برنامه‌ریزی مالی

برنامه‌ریزی مالی توسط افراد با شرایط مالی مشخص و اهداف پولی بلندمدت آنها را در بر می‌گیرد. در حالی که برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری می‌تواند به عنوان یکی از اجزای اصلی برنامه‌ریزی مالی برای دستیابی به اهداف کوتاه مدت و بلند مدت در نظر گرفته شود. برنامه‌ریزی مالی هم شامل «عوامل شناختی» (فرایند ذهنی) و هم مسائل «عاطفی» (عاطفی) است (بیکر و ریکاردی ۲۰۱۴)^۳. بنابراین، زمانی که افراد اهداف سرمایه‌گذاری خود را به تصمیمات سرمایه‌گذاری تبدیل می‌کنند، انتظار می‌رود نگرش و سیستم اعتقادی آنها بر تصمیمات سرمایه‌گذاری آنها تأثیر بگذارد. برپایه نظریه، «رفتار برنامه‌ریزی شده» می‌تواند به طور مستقیم بر رفتار افراد تأثیر بگذارد. وقتی دسترسی آسانی به عامل کنترل داشته باشند، برای به دست آوردن نتیجه مورد انتظار، انگیزه استفاده از منبع را دارند. افراد درک می‌کنند که تصمیم سرمایه‌گذاری سودآور نتیجه برنامه‌ریزی مالی مناسب است (آساندیمیترا و همکاران، ۲۰۱۹)^۴

1 Shusha (2017)

2 Kumari, Thaksila. 2020

3 Baker and Ricciardi (2014)

4 Asandimitra et al. (2019)

افزون بر این، مطالعه‌ای روی متخصصان توسط آرپانا و سواپنا^۱ (۲۰۲۰) نشان داد که رابطه بین برنامه‌ریزی مالی و رفتار مالی معنادار است. از این رو، زمانی که سرمایه‌گذاران قادر به برنامه‌ریزی مالی باشند، می‌تواند بر قصد رفتاری آنها نسبت به سرمایه‌گذاری در بازار سهام تأثیر مثبت بگذارد. بر اساس شواهد موجود در برنامه‌ریزی مالی، نیاز به بررسی نقش تعدیل کننده برنامه‌ریزی مالی بر رابطه بین نگرش سرمایه‌گذاران و قصد رفتاری مشارکت در بازار سهام وجود دارد. بر این اساس، این پژوهش این فرضیه را مطرح کرد:

فرضیه ۳: برنامه‌ریزی مالی بر قصد رفتاری سرمایه‌گذاران از مشارکت در بازار سهام تأثیر مثبت می‌گذارد.

ب-۳: رضایت مالی

در بازار سرمایه، افراد برای رسیدن به سطح رضایت مالی مورد نظر خود تصمیمات سرمایه‌گذاری می‌گیرند. بر اساس اصل بیشینه‌سازی مطلوبیت اقتصاد، افراد هنگام تصمیم‌گیری، انتخاب‌های منطقی انجام می‌دهند. با این حال، «نظریه زندگی بهتر» که توسط ویلسون (۱۹۶۷)^۲ ارائه شده است، بیان می‌کند که «اینکه زندگی ما چقدر خوب پیش می‌رود، به نگرش ما نسبت به آنچه در زندگی به دست می‌آوریم بستگی دارد تا ماهیت خود چیزها». پژوهش‌های گذشته از شاخص‌های عینی رفاه، یعنی درآمد، سواد، امید به زندگی، رضایت مالی و غیره استفاده کردند و دریافتند که سطح رفاه در بین افراد بسته به ارزیابی ذهنی آنها متفاوت است (دورانند ۲۰۱۵)^۳. در نتیجه، می‌توان فرض کرد که وقتی افراد تصمیم می‌گیرند در بازار سرمایه شرکت کنند، سطح رفاه و رضایت درک شده آنها بر انتخاب تصمیمات سرمایه‌گذاری آنها تأثیر می‌گذارد. در ادبیات، رضایت مالی تأثیر مستقیم و چشمگیری بر دانش مالی، تحمل ریسک و رفتارهای سرمایه‌گذار دارد (اطلس و همکاران ۲۰۱۹؛ جو و گرابل ۲۰۰۴؛ پارمیتاساری و همکاران ۲۰۱۸؛ ساحی ۲۰۱۷)^۴. با این حال، تا به امروز، مطالعات کمی نقش تعدیل کننده رضایت مالی سرمایه‌گذاران را بر پیوند نگرش و اهداف رفتاری مشارکت در بازار سهام بررسی کرده‌اند. بنابراین، بر اساس بحث بالا فرضیه پژوهش حاضر موارد زیر است:

1 Arpana and Swapna (2020)

2 Wilson (1967)

3 Durand (2015)

4 Atlas et al. (2019); Joo and Grable (2004); Parmitasari et al. (2018); Sahi (2017)

فرضیه ۴: رضایت مالی بر قصد رفتاری شرکت کنندگان برای شرکت در بازار سهام تأثیر مثبت می‌گذارد.

ج: اثرات تعدیل کننده ملاحظات مالی

ج-۱: ریسک مالی درک شده

در سال ۱۹۶۴ پرت از تابع مطلوبیت و مفهوم ریسک‌گریزی استفاده کرد و ریسک را به عنوان درصدی از کل دارایی‌ها در نظر گرفت. تورسکی و کانهمن در سال ۱۹۷۳ نظریه میزان دسترسی را عنوان کردند. این نظریه جنجالی درباره این بود که فرد احتمال رویدادها را براساس در دسترس بودن ارزیابی می‌کند. در دسترس بودن یعنی آنچه که در وهله اول به ذهن انسان می‌آید. اعتقاد به این نظریه ما را به سمت تمایلات سیستماتیک هدایت می‌کند (روشنگرزاده، ۱۳۸۸).

براساس چارچوب ریسک-بازده، ادراک افراد از نگرش ریسک به تخصیص وزن مثبت یا منفی به یک تصمیم مالی پرخطر برای تعیین سطح مطلوبیت اشاره دارد. بنابراین، در چارچوب آجزن و فیش‌بین ۱۹۷۵ ترجیح برای سرمایه‌گذاری پرخطر نشان دهنده نگرش افراد نسبت به گزینه پرخطر است. با این حال، مفهوم‌سازی «نگرش» و تأثیر آن بر اهداف رفتاری تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری در این پژوهش تا حدودی متفاوت است. ادراک نسبت به نگرش ریسک این مطالعه را می‌توان با نظریه «نگرش درک ریسک» که توسط ریمال و رئال (۲۰۰۳)^۱ توسعه یافت، توضیح داد. نگرش درک ریسک معتقد است که ادراک ریسک افراد انگیزه رفتاری آنهاست و باورهای کارآمدی برای تسهیل تغییرات در رفتار بسیار مهم است. بنابراین، در چارچوب نگرش درک ریسک، می‌توان انتظار داشت که اهداف رفتاری شرکت کنندگان در بازار سهام تحت تأثیر درک ریسک آنها در مورد تصمیمات سرمایه‌گذاری آنها در بازار سهام قرار گیرد. ادبیات مشارکت در بازار سهام وجود تأثیر قابل توجه نگرش ریسک بر تصمیمات سرمایه‌گذاری افراد را تأیید می‌کند (باراسینکا و همکاران ۲۰۱۲: فلنر-روهلینگ و ماسیجوسکی ۲۰۰۷: نویسر و همکاران ۲۰۱۴: وبر ۲۰۱۰: ژانگ و همکاران ۲۰۱۹: ژانگ و لی ۲۰۱۱)^۲. تفکیک نقش سرمایه‌گذاران مبتنی بر رویکرد ریسکی و غیرریسکی بر قابلیت پیش‌بینی بازده سهام براساس سطوح مختلف تکنولوژی است. سطوح مختلف تکنولوژی از

1 Rimal and Real (2003)

2 Barasinska et al. (2012); Fellner-Röhling and Maciejovsky (2007); Noussair et al. (2014); Weber (2010); Zhang et al. (2019); Zhang and Li (2011)

طریق میانگین نسبت تعداد کارکنان دارای تحصیلات عالی، نسبت تعداد کارکنان تولیدی، نسبت ارز افزوده تولید و نسبت افزایش سرمایه اندازه گیری شده است (شیرنژاد و همکاران، ۱۴۰۰). افزون بر این، نگرش سرمایه گذاران نسبت به سرمایه گذاری های پرخطر و مشارکت در بازار سهام تحت تأثیر شرایط شخصیتی آنها قرار گرفت (رائو و همکاران ۲۰۱۶)^۱. افزون بر آن توانایی افراد برای پوشش ریسک مالی مرتبط تأثیر چشمگیری بر تصمیم سرمایه گذاری آنها دارد (کوکو و همکاران ۲۰۰۵؛ هیتون و لوکاس ۲۰۰۰؛ نیو و همکاران ۲۰۲۰)^۲. مطالعات نشان می دهد که درجه ریسک پذیری (کلارک مورفی و سوتار ۲۰۰۴)^۳ و تحمل ریسک (کول و همکاران ۲۰۱۲)^۴ تأثیر چشمگیری بر تصمیمات سرمایه گذاران برای مشارکت در بازار سهام دارند. مطالعات متعددی نقش تعدیل کننده ادراک ریسک را بر رابطه بین نگرش و اهداف رفتاری افراد نسبت به تصمیم های مالی بررسی کرده اند و دریافته اند که ادراک ریسک بر این رابطه تأثیر منفی می گذارد (هوک و همکاران ۲۰۱۹): کائور و آرورا (۲۰۲۱)^۵. بنابراین می توان چنین استنباط کرد که اگر افراد متوجه شوند که ریسک بالا به تصمیم سرمایه گذاری آنها در بازار سهام مرتبط است، می تواند بر قصد آنها برای حضور در بازار تأثیر منفی بگذارد. در راستای بحث بالا فرضیه پژوهش حاضر موارد زیر است:

فرضیه ۵: ریسک درک شده بر قصد رفتاری شرکت کنندگان برای مشارکت در بازار سهام تأثیر منفی می گذارد.

ج-۲: سود مالی درک شده

منافع درک شده، باورهای افراد در مورد پیامدهای مثبت یک عمل رفتاری خاص است (چاندون و همکاران، ۲۰۰۰)^۶. نظریه کنترل رفتاری درک شده پیشنهاد می کند که درک افراد از منافع مربوط به تصمیمات شان نقش مهمی در احتمال رفتار آنها نسبت به یک عمل بازی می کند (ریمال و رئال ۲۰۰۳). بنابراین، در تصمیم گیری سرمایه گذاری، «منافع درک شده»، رضایت و نتایج مثبتی را که یک فرد انتظار دارد با درگیر شدن در یک تصمیم سرمایه گذاری در بازار سهام به دست آورد، به صورت مفروض می پذیرد. تجربه گذشته

1 Rao et al. (2016)

2 Cocco et al. (2005); Heaton and Lucas (2000); Niu et al. (2020)

3 Clark-Murphy and Soutar (2004)

4 Cole et al. (2012)

5 Hoque et al. (2019); Kaur and Arora (2021)

6 Chandon et al. (2000)

سرمایه‌گذاران در مورد درآمد سود سهام پایدار و سود سرمایه از سرمایه‌گذاری در بازار سهام بر ادراک آنها در مورد بازده آتی تأثیر می‌گذارد (گانزچ ۲۰۰۰)^۱. هنگامی که افراد احساس می‌کنند که از یک تصمیم مالی به منافع دست می‌یابند، ادراک آنها به طور مثبت بر نگرش آنها نسبت به آن تصمیم تأثیر می‌گذارد (علی و همکاران ۲۰۲۱؛ لیو و همکاران ۲۰۱۳)^۲. افزون بر این، اگر افراد بر این باورند که مزایای تصمیم مالی مربوطه بر هزینه‌ها بیشتر است، این ادراک رابطه بین نگرش و قصد رفتاری آنها از تصمیم مالی را تعدیل می‌کند (هوک و همکاران ۲۰۱۹)^۳. بنابراین، می‌توان به طور مشابه استنباط کرد که ادراک از مزایای بالقوه تصمیمات سرمایه‌گذاری در بازار سهام به طور مطلوب بر رابطه موجود بین نگرش مشتریان و قصد رفتاری آنها برای مشارکت در بازار تأثیر می‌گذارد. بر اساس بحث بالا، پژوهش حاضر این فرض را مطرح کرد که:

فرضیه ۶: سود درک‌شده به طور مثبت بر قصد رفتاری شرکت کنندگان برای شرکت در بازار سهام تأثیر می‌گذارد.

البته فرضیه هفتم تا یازدهم به صورت متغیر تعدیل‌گر بر هر کدام از فرضیه‌ها آورده شده که به شرح زیر خواهد بود:

فرضیه ۷: بررسی نقش تعدیل‌کننده سواد مالی در رابطه میان نگرش سرمایه‌گذاران و نیت رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام.

فرضیه ۸: بررسی نقش تعدیل‌کننده برنامه‌ریزی مالی در رابطه میان نگرش سرمایه‌گذاران و نیت رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام.

فرضیه ۹: بررسی نقش تعدیل‌کننده رضایت مالی در رابطه میان نگرش سرمایه‌گذاران و نیت رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام.

فرضیه ۱۰: بررسی نقش تعدیل‌کننده ریسک مالی درک شده در رابطه میان نگرش سرمایه‌گذاران و نیت رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام.

فرضیه ۱۱: بررسی نقش تعدیل‌کننده سود مالی درک شده در رابطه میان نگرش سرمایه‌گذاران و نیت رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام.

1 Ganzach (2000)

2 Ali et al. (2021); Liu et al. (2013)

3 Hoque et al. (2019)

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر دسته بندی پژوهشی بر حسب چگونگی گردآوری داده ها یا به عبارت دیگر طرح پژوهشی توصیفی به شمار می رود که به توصیف ویژگی های نمونه و سپس تعمیم این ویژگی ها به جامعه آماری می پردازد. همچنین پژوهش حاضر بر اساس هدف یک پژوهش کاربردی است و بر حسب روش، از نوع همبستگی است. روش گردآوری اطلاعات مرتبط با ادبیات و مبانی نظری پژوهش با استفاده از کتاب ها، مقالات، سایت های و پایگاه های اینترنتی تحت عنوان روش کتابخانه ای انجام می شود. همچنین جمع آوری اطلاعات مرتبط با متغیرهای پژوهش برای تحلیل فرضیه ها با استفاده از پرسشنامه تحت عنوان روش پیمایشی انجام شده است.

جامعه آماری پژوهش حاضر جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه معامله گران بازار سرمایه در استان گیلان که دارای کد بورسی هستند، می باشد. از آنجا که حجم جامعه آماری نامشخص است بنابراین جمع آوری اطلاعات از کلیه افراد جامعه آماری مقدور نبوده و در نتیجه نمونه ای از جامعه آماری انتخاب خواهد شد. روش نمونه گیری مورد استفاده در انتخاب نمونه در انجام این پژوهش، روش نمونه گیری غیراحتمالی در دسترس است؛ که تعداد نمونه آماری پژوهش با استفاده از جدول مورگان به دست آمده است. بر اساس جدول مورگان جامعه نامشخص در نظر گرفته شد و تعداد ۳۸۴ پرسشنامه در نظر گرفته شد به همین تعداد پرسشنامه در میان معامله گران بازار سرمایه در استان گیلان دارای کد بورسی توزیع و جمع آوری شد.

بزرگ بودن گروه یا جامعه مورد مطالعه یکی از دلایل مهم برای استفاده از پرسش نامه است چرا که امکان مطالعه نمونه های بزرگ را فراهم می آورد. کیفیت تنظیم پرسشنامه در به دست آمدن اطلاعات صحیح و درست و قابل تعمیم بسیار با اهمیت است. در این پژوهش از پرسشنامه با پرسش های بسته استفاده شده است. در این پژوهش از پرسشنامه استاندارد اختر و هوکی^۱ (۲۰۲۲) برای جمع آوری داده ها استفاده شده است البته با اعمال تغییراتی در پرسشنامه و اضافه نمودن پرسش هایی که با بازار سرمایه ایران همخوانی داشته باشد بنابراین برای همین منظور از خبرگان مالی نظرخواهی شده است.

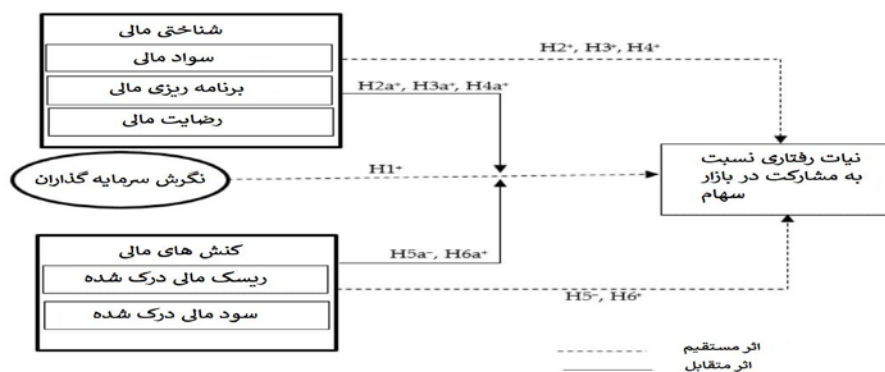
1. Tahmina Akhter And Mohammad Enamul Hoque

روایی و پایایی پرسشنامه

روایی و پایایی پرسشنامه مهمترین جنبه هر پژوهش، مناسب بودن ابزار اندازه گیری آن است. هر نوع ابزار اندازه گیری باید از روایی و پایایی لازم برخوردار باشد تا پژوهشگر بتواند داده‌های مربوط به پژوهش را جمع‌آوری کند و از طریق این داده‌ها و تجزیه و تحلیل آن، فرضیه‌های مورد نظر را مورد آزمون قرار دهد و به پرسش پژوهش پاسخ دهد. به جهت روایی پرسشنامه از ۱۰ نفر از خبرگان رشته مالی که تلفیقی از دانشگاهیان و کارگزاران نظرخواهی شده است و برای پایایی از الفای کرونباخ استفاده شده که کلیه پرسش‌ها بالای ۰/۷ است.

مدل مفهومی پژوهش

مدل مفهومی بر اساس پژوهش اختر و هوکی (۲۰۲۲) به صورت زیر طراحی شد:



متغیر وابسته

اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام: عبارت از مجموعه اهداف، تمایلات و قصد افراد برای سرمایه‌گذاری در بازار سرمایه است (اختر و هوکی، ۲۰۲۲). اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام به صورت عملیاتی بر اساس پرسشنامه استاندارد اختر و هوکی (۲۰۲۲) تعریف می‌شود.

نگرش سرمایه‌گذاران: نگرش سرمایه‌گذاران را می‌توان اهداف یک سرمایه‌گذار را برای انجام یک رفتار خاص با انگیزه‌ها و توانایی یا کنترل رفتاری او توضیح داد. (اختر و هوکی،

۲۰۲۲). نگرش سرمایه گذاران به صورت عملیاتی بر اساس پرسشنامه استاندارد اختر و هوکی (۲۰۲۲) تعریف می شود.

عوامل شناختی رفتاری مالی: این عوامل شامل ویژگی های رفتاری سرمایه گذاران شامل سواد مالی، برنامه ریزی مالی و رضایت مالی از معامله گری در بازار سرمایه می شود (اختر و هوکی، ۲۰۲۲). عوامل شناختی رفتاری مالی به صورت عملیاتی بر اساس پرسشنامه استاندارد اختر و هوکی (۲۰۲۲) تعریف می شود.

کنش های مالی: کنش های مالی شامل ادراکات سرمایه گذار در بازار سرمایه است که شامل ریسک مالی درک شده و سود مالی درک شده است که طبق تعریف عبارت است از سود خالص حسابداری منهای هزینه فرصت اقتصادی است (اختر و هوکی، ۲۰۲۲). کنش های مالی به صورت عملیاتی بر اساس پرسشنامه استاندارد اختر و هوکی (۲۰۲۲) تعریف می شود.

پس از بررسی برازش مدل های اندازه گیری، مدل ساختاری و مدل کلی، مطابق با الگوریتم تحلیل داده ها در روش PLS، پژوهشگر اجازه می یابد که به بررسی و آزمون روابط بین متغیرهای خود بپردازد.

نتایج مربوط به فرضیه اول تا ششم پژوهش در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. آزمون فرضیه اول تا ششم

فرضیه ها	عناوین	ضریب مسیر (B)	مقدار تی (t-value)	سطح معناداری	نتیجه
فرضیه اول	نگرش سرمایه گذاران ← اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام	۰/۲۲۵	۳/۱۱۴	۰/۰۰۱	تأیید
فرضیه دوم	سواد مالی ← اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام	۰/۱۴۰	۳/۱۴۴	۰/۰۰۱	تأیید
فرضیه سوم	برنامه ریزی مالی ← اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام	۰/۱۲۲	۲/۴۴۳	۰/۰۰۱	تأیید

فرضیه‌ها	عناوین	ضریب مسیر (B)	مقدار تی (t-value)	سطح معناداری	نتیجه
فرضیه چهارم	رضایت مالی ← اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام	۰/۱۶۲	۳/۱۷۰	۰/۰۰۱	تأیید
فرضیه پنجم	ریسک مالی درک شده ← اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام	۰/۱۱۰	۲/۳۳۹	۰/۰۰۱	تأیید
فرضیه ششم	سود مالی درک شده ← اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام	۰/۲۰۳	۳/۸۴۰	۰/۰۰۱	تأیید

با توجه به جدول بالا می‌توان نتیجه گرفت فرضیه اول پژوهش مبنی بر وجود اثرگذاری نگرش سرمایه‌گذاران بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام با احتمال ۹۵ درصد و فرضیه دوم پژوهش مبنی بر وجود اثرگذاری سواد مالی بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام با احتمال ۹۵ درصد تأیید شده است.

فرضیه سوم پژوهش مبنی بر وجود اثرگذاری برنامه‌ریزی مالی بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام و فرضیه چهارم پژوهش مبنی بر وجود اثرگذاری رضایت مالی بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام با احتمال ۹۵ درصد تأیید شده است. فرضیه پنجم پژوهش مبنی بر وجود اثرگذاری ریسک مالی درک شده بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام و فرضیه ششم پژوهش مبنی بر وجود اثرگذاری سود مالی درک شده بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام با احتمال ۹۵ درصد تأیید می‌شود (تمام نتایج بالا با پژوهش هوکی، اختر ۲۰۲۲ و کوماری ۲۰۲۰ مطابقت دارد).

در ادامه اثرات تعدیل‌کنندگی تلفیق هر کدام از پارامترهای سواد مالی، برنامه‌ریزی مالی، رضایت مالی، ریسک مالی درک شده، سود مالی به همراه نگرش سرمایه‌گذاری بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت که بیان‌کننده شدت و ضعف تاثیرگذاری در بازار بورس اوراق بهادار تهران را در جدول زیر بررسی شده است:

جدول ۵. نتایج فرضیه های هفتم تا یازدهم

فرضیه ها	عناوین	ضریب مسیر (B)	مقدار تی (t-value)	سطح معناداری	نتیجه
فرضیه هفتم	جمله تعاملی (سود مالی $\times$ نگرش سرمایه گذاران) $\rightarrow$ اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام	۰/۱۲۰	۲/۲۴۵	۰/۰۰۱	تایید شد
فرضیه هشتم	جمله تعاملی (برنامه ریزی مالی $\times$ نگرش سرمایه گذاران) $\rightarrow$ اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام	۰/۱۱۹	۲/۴۳۸	۰/۰۰۱	تایید شد
فرضیه نهم	جمله تعاملی (رضایت مالی $\times$ نگرش سرمایه گذاران) $\rightarrow$ اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام	۰/۱۳۸	۲/۸۰۰	۰/۰۱۹	تایید شد
فرضیه دهم	جمله تعاملی (ریسک مالی درک شده $\times$ نگرش سرمایه گذاران) $\rightarrow$ اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام	۰/۱۴۱	۲/۹۳۸	۰/۰۱۹	تایید شد
فرضیه یازدهم	جمله تعاملی (سود مالی درک شده $\times$ نگرش سرمایه گذاران) $\rightarrow$ اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام	۰/۱۴۵	۲/۸۶۸	۰/۰۰۱	تایید شد

فرضیه هفتم نشان می دهد که سود مالی شدت تاثیر نگرش سرمایه گذاران بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام را افزایش خواهد داد. به عبارتی دیگر هرچه سود مالی افزایش پیدا کند، افزایش قدرت روابط نگرش سرمایه گذاران و اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام و همچنین فرضیه هشتم نشان می دهد که برنامه ریزی مالی شدت تاثیر نگرش سرمایه گذاران بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام را افزایش خواهد داد. به عبارتی دیگر هرچه برنامه ریزی مالی افزایش پیدا کند، افزایش قدرت روابط نگرش سرمایه گذاران و اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام منجر خواهد شد (نتایج با پژوهش هوکی، اختر ۲۰۲۲ و کوماری ۲۰۲۰ مطابقت دارد).

فرضیه نهم نشان می‌دهد که رضایت مالی شدت تاثیر نگرش سرمایه‌گذاران بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام را افزایش خواهد داد. به عبارتی دیگر هرچه رضایت مالی افزایش پیدا کند، سبب افزایش قدرت روابط نگرش سرمایه‌گذاران و اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام و همچنین فرضیه دهم نشان می‌دهد که ریسک مالی درک شده شدت تاثیر نگرش سرمایه‌گذاران بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام را افزایش خواهد داد. به عبارتی دیگر هرچه ریسک مالی درک شده افزایش پیدا کند منجر به افزایش قدرت روابط نگرش سرمایه‌گذاران و اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام خواهد شد (نتایج با پژوهش هوکی، اختر ۲۰۲۲ و کوماری ۲۰۲۰ مطابقت دارد).

فرضیه یازدهم نشان می‌دهد که سود مالی درک شده شدت تاثیر نگرش سرمایه‌گذاران بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام را افزایش خواهد داد. به عبارتی دیگر هرچه سود مالی درک شده افزایش پیدا کند سبب افزایش قدرت روابط نگرش سرمایه‌گذاران و اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام خواهد شد (نتایج با پژوهش هوکی، اختر ۲۰۲۲ و کوماری ۲۰۲۰ مطابقت دارد).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر، حاصل تجزیه و تحلیل اطلاعات پرسشنامه گردآوری شده از ۳۸۴ نفر از معامله‌گران بازار سرمایه در استان گیلان دارای کد بورسی بودند که از این تعداد ۲۹۶ نفر مرد و ۸۸ نفر زن بودند. با توجه به جامعه آماری و یافته‌های پژوهش گفت فرضیه اول تا ششم پژوهش مبنی بر تاثیر نگرش سرمایه‌گذاری، سواد مالی، رفتار برنامه‌ریزی مالی، رضایت مالی، ریسک مالی، سود مالی وجود بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام با احتمال ۹۵ درصد تایید می‌شود (نتایج با پژوهش هوکی، اختر ۲۰۲۲ و کوماری ۲۰۲۰ مطابقت دارد) و همچنین متغیرهای تعدیل‌گر که شدت و ضعف تاثیرگذاری هر کدام از متغیرها نشان می‌دهد نتایج آنها به ترتیب از فرضیه هفتم تا یازدهم پژوهش مبنی بر تاثیر تلفیق سواد مالی، برنامه‌ریزی مالی، رضایت مالی، ریسک مالی و سود مالی بر مشارکت در بازار سهام مثبت بوده و با احتمال ۹۵ درصد تایید شده است (نتایج با پژوهش هوکی، اختر ۲۰۲۲ و کوماری ۲۰۲۰ مطابقت دارد).

نتایج گویای این حقیقت است که برای سرمایه گذاران پیشنهاد دوستان و آشنایان، مشاوره با تحلیل گران، وضعیت خوشنامی شرکت بورسی و همچنین میزان اعتبار اعضای هیات مدیره شرکت که در راستای کاهش ریسک مالی ذهنیتی ایجاد می کند که او با توجه به این ذهنیت در بورس اوراق بهادار تصمیم به سرمایه گذاری می گیرد و پس از بررسی اطلاعات حسابداری شرکت های موجود در بازار که در راستای سواد مالی و اندازه گیری سود مالی قرار دارد سبب همسویی سرمایه گذاران در جهت حضور موثر در بازار بورس اوراق بهادار تهران می شود و همین سه عامل در کنار یکدیگر و توجه سرمایه گذاران به سود مورد انتظار سهام، پرداخت سود سهام شرکت ها، مشاهده سودآوری سریع شرکت های بورس و گزینه های سرمایه گذاری های غیر بورسی و دیگر نیازهای مالی شخصی مانند بازگشت سرمایه زودتر تصمیم به سرمایه گذاری می گیرند و هر چه این موقعیت ها برایشان مهم تر شود، تصمیم گیری آنها متفاوت می شود و در نهایت سبب ورود سرمایه به بازار بورس و اوراق بهادار تهران می شود. البته باید مسئله عوامل اقتصادی برون بازار بورس را مورد توجه قرار دهیم عواملی مانند نرخ ارز، تورم، سیاست های پولی و مالی دولت و بانک مرکزی سبب تاثیر بر عملکرد مالی شرکت های بورسی نهاده و در نهایت سبب ایجاد ریسک مالی برای سرمایه گذاران و در نهایت خارج کردن سرمایه از بازار بورس را می تواند به همراه داشته باشد اما در بازار بورس ایران به سبب نظارت هایی که از سال ۹۵ به این طرف صورت پذیرفته است ریسک مالی کاهش یافته و بار منفی این عامل را از بازار تا حدودی با کاهش روبرو کرده است. با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه شده است:

به مدیران سرمایه گذاری و تحلیلگران مالی در بازار سرمایه پیشنهاد می شود با تقویت نگرش مثبت اندیشی سرمایه گذاران ناآگاه از طریق ارائه اطلاعات کافی برگزاری دوره های تکنیکال برای تشخیص صحیح ورود و خروج از بازار را به آنان بیاموزند تا در بازار سرمایه در اتخاذ تصمیم گیری های مرتبط با سرمایه گذاری، مشارکت مطلوب آنان در بورس را تقویت کنند. به کارگزاری های فعال در حوزه بازار سرمایه پیشنهاد می شود با برنامه ریزی آموزشی مناسب برای سرمایه گذاران تحت پوشش، تمایلات رفتاری را شناسایی و در راستای پیشنهادهایی صحیح به آنها آموزش دهند تا نسبت به حضوری موثر در بورس بهبود بخشند. به تحلیلگران بازار سرمایه پیشنهاد می شود که از تحرکات انبوه (توده وار) سرمایه گذاران برای پیش بینی ریسک مالی درک شده در انجام سرمایه گذاری ها و بهبود اهداف رفتاری خود نسبت به مشارکت در بورس

استفاده کنند. با توجه به نتایج بدست آمده باید عواملی که سبب افزایش رضایت مالی می‌شوند را شناسایی کرده و در راستای بهبود آن‌ها توسط بازار اقدام شود تا مشارکت در بازار افزایش یابد. به کارگزاری‌های فعال در حوزه بازار سرمایه پیشنهاد می‌شود تا با آموزش سرمایه‌گذاری مناسب، سود مالی درک شده توسط سرمایه‌گذاران را افزایش داده و با توجه به سود مالی تحلیل‌های بنیادی برای بلندمدت را آموزش داده تا از این طریق تمایلات رفتاری نسبت به مشارکت در بورس را بهبود بخشند. همچنین پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی به این صورت خواهد بود که در پژوهش‌های آتی به بررسی تأثیر صفات شخصیتی و سبک‌های تصمیم‌گیری بر اهداف رفتاری نسبت به مشارکت در بازار سهام پرداخته شود.

References

- Akbari, Mohammad Reza. (2014). *Investors' Tendencies and Stock Market Reactions to Earnings News in the Stock Exchange*. Master's Thesis in Business Administration, *Financial Management*, Islamic Azad University, Rasht Branch. (In Persian)
- Ajzen, Icek, and Martin Fishbein. 1975. A Bayesian Analysis of Attribution Processes. *Psychological Bulletin* 82: 261–77.
- Ajzen, Icek, and Martin Fishbein. 1975. A Bayesian Analysis of Attribution Processes. *Psychological Bulletin* 82: 261–77.
- Akhter, T., and Hoque, M.E. (2022). Moderating Effects of Financial Cognitive Abilities and Considerations on the Attitude– Intentions Nexus of Stock Market Participation. *International Journal of Financial Studies*, 10(5), <https://doi.org/10.3390/ijfs10010005>.
- Ali, Azwadi, Mohd Shaari Abdul Rahman, and Alif Bakar. 2015. Financial Satisfaction and the Influence of Financial Literacy in Malaysia. *Social Indicators Research* 120: 137–56.
- Ali, Muhammad, Syed Ali Raza, Bilal Khamis, Chin Hong Puah, and Hanudin Amin. 2021. How Perceived Risk, Benefit and Trust Determine User Fintech Adoption: A New Dimension for Islamic Finance. *Foresight* 23: 403–20.
- Al-Tamimi, Hussein A. Hassan, and Al Anood Bin Kalli. 2009. Financial Literacy and Investment Decisions of UAE Investors. *The Journal of Risk Finance* 10: 500–16.
- Arpana, D., and H. R. Swapna. 2020. Role of planning and risk tolerance as intervening constructs between financial well-being and financial literacy among professionals. *International Journal of Economics and Financial Issues* 10: 145–49.
- Asandimitra, Nadia, Tony Seno Aji, and Achmad Kautsar. 2019. Financial Behavior of Working Women in Investment Decision-Making. *Information Management and Business Review* 11: 10–20.
- Atlas, Stephen A., Jialing Lu, P. Dorin Micu, and Nilton Porto. 2019. Financial Knowledge, Confidence, Credit Use, and Financial Satisfaction. *Journal of Financial Counseling and Planning* 30: 175–90.
- Badri, Ahmad. (2009). *Behavioral Finance Knowledge and Asset Management*. Kayhan Publications. (In Persian)
- Bahrololoum, Mohammad Mahdi; Mobarhan, Elias; Fazeli, Seyed Sohail (2020). *Identifying Behavioral Factors Affecting the Failure of Active Investors in Iran's Capital Market Using Cognitive Maps*. *Quarterly Journal of Securities Exchange*, Year: 2020, Vol. 13, No. 50, pp. 81-108. (In Persian)
- Baker, H. Kent, and Victor Ricciardi. 2014. *Investor Behavior: The Psychology of Financial Planning and Investing*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Barasinska, Nataliya, Dorothea Schäfer, and Andreas Stephan. 2012. Individual Risk Attitudes and the Composition of Financial Portfolios: Evidence from German Household Portfolios. *The Quarterly Review of Economics and Finance* 52: 1–14.

- Brounen, Dirk, Kees G. Koedijk, and Rachel A. J. Pownall. 2016. Household Financial Planning and Savings Behavior. *Journal of International Money and Finance* 69: 95–107.
- Calcagno, Riccardo, and Chiara Monticone. 2015. Financial Literacy and the Demand for Financial Advice. *Journal of Banking & Finance* 50: 363–80.
- Clark-Murphy, Marilyn, and Geoffrey Soutar. 2004. What Individual Investors Value: Some Australian Evidence. *Journal of Economic Psychology* 25: 539–55.
- Chandon, Pierre, Brian Wansink, and Gilles Laurent. 2000. A Benefit Congruency Framework of Sales Promotion Effectiveness. *Journal of Marketing* 64: 65–81.
- Cocco, João F., Francisco J. Gomes, and Pascal J. Maenhout. 2005. Consumption and Portfolio Choice over the Life Cycle. *The Review of Financial Studies* 18: 491–533.
- Conlin, A., Kyrolainen, P., Kaakinen, M., Jarvelin, M., Perttunen, J., and Svento, R. (2015). Personality traits and stock market participation. *Journal of Empirical Finance*, 33(2), 34-50.
- Cole, Shawn Allen, Anna L. Paulson, and Gauri Kartini Shastri. 2012. Smart Money: The Effect of Education on Financial Behavior. Harvard Business School Finance Working Paper No. 09-071, Harvard Business School, Harvard.
- David C. Ling, Yan Lu, and Sugata Ray, “How Do Personal Real Estate Transactions Affect Productivity and Risk Taking? Evidence from Professional Asset Managers” (2018). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3143081> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn>.
- Durand, Martine. 2015. The OECD Better Life Initiative: How's Life? And the Measurement of Well-Being. *Review of Income and Wealth* 61: 4–17.
- Fadaei Dowlat, Ayub (2010). *The Relationship Between Personality Traits, Coping Strategies, and Subjective Well-being Among Teachers in Mohr County*. Master's Thesis, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Islamic Azad University, Marvdasht Branch. (In Persian)
- Fama, E.F. and French, K. R. (2006). Profitability, investment and average returns. *Journal of Financial Economics*, 82(3): 491-518.
- Farlin, J.D. (2006). Antecedents and Consequences of Heuristic Biases: Evidence from Individual Investors and Small Business Owners. *ProQuest Information*. ISBN: 9780542938290.
- Fellner-Röhling, Gerlinde, and Boris Maciejovsky. 2007. Risk Attitude and Market Behavior: Evidence from Experimental Asset Markets. *Journal of Economic Psychology* 28: 338–50.
- Ganzach, Yoav. 2000. Judging Risk and Return of Financial Assets. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 83: 353–70.
- Hadi, Fazal. 2017. Effect of Emotional Intelligence on Investment Decision Making With a Moderating Role of Financial Literacy. *China-USA Business Review* 16: 53–62.
- Hayat, Amir, and Muhammad Anwar. 2016. Impact of Behavioral Biases on Investment Decision; Moderating Role of Financial Literacy. *Moderating Role of Financial Literacy* 1: 1–14.

- Hersh Shefrin and Meir Statman, "Explaining Investor Preference for Cash Dividends," *Journal of Financial Economics* 13, no. 2 (June 1984): 253–82.
- Heaton, John, and Deborah Lucas. 2000. Portfolio Choice in the Presence of Background Risk. *The Economic Journal* 110: 1–26.
- Hoque, Mohammad Enamul, M. Kabir Hassan, Nik Mohd Hazrul Nik Hashim, and Tarek Zaher. 2019. Factors Affecting Islamic Banking Behavioral Intention: The Moderating Effects of Customer Marketing Practices and Financial Considerations. *Journal of Financial Services Marketing* 24: 44–58.
- Jamshidi, Nasser & Ghalibaf Asl, Hassan. (2018). *Examining the Impact of Investor Personality on Trading Behavior and Investment Performance: Evidence from the Tehran Stock Exchange*. *Scientific-Research Quarterly Journal of Financial Research*, 20(1), 75-90. (In Persian)
- Joo, So-Hyun, and John E. Grable. 2004. An Exploratory Framework of the Determinants of Financial Satisfaction. *Journal of Family and Economic Issues* 25: 25–50.
- Kaplanski, G., & Levy, H. (2010). Sentiment and stock prices: The case of aviation disasters. *Journal of Financial Economics*, 95(2), 174-201.
- Keith E. Stanovich and Richard F. West, "Individual Differences in Reasoning: Implications for the Rationality Debate?" *Behavioral and Brain Sciences* 23, no. 5 (November 2000): 645–65;
- Klontz, Bradley, Sonya L Britt, Jennifer Mentzer, and Ted Klontz. 2011. Money Beliefs and Financial Behaviors: Development of the Klontz Money Script Inventory. *Journal of Financial Therapy* 2: 1.
- Kumari, Thaksila. 2020. The Impact of Financial Literacy on Investment Decisions: With Special Reference to Undergraduates in Western Province, Sri Lanka. *Asian Journal of Contemporary Education* 4: 110–26.
- Liu, Matthew Tingchi, James L. Brock, Gui Cheng Shi, Rongwei Chu, and Ting-Hsiang Tseng. 2013. Perceived Benefits, Perceived Risk, and Trust. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics* 25: 225–48.
- Lusardi, Annamaria, and Olivia S. Mitchell. 2008. Planning and Financial Literacy: How Do Women Fare? *American Economic Review* 98: 413–17.
- Mandell, Lewis, and Kermit O. Hanson. 2009. The Impact of Financial Education in High School and College on Financial Literacy and Subsequent Financial Decision Making. Paper presented at American Economic Association Meetings, San Francisco, CA, USA, January 4, Volume 51.
- Nadeem, Muhammad Asif, Muhammad Ali Jibran Qamar, Mian Sajid Nazir, Israr Ahmad, Anton Timoshin, and Khurram Shehzad. 2020. How Investors Attitudes Shape Stock Market Participation in the Presence of Financial Self-Efficacy. *Frontiers in Psychology* 11: 553351.
- Niu, Geng, Qi Wang, Han Li, and Yang Zhou. 2020. Number of Brothers, Risk Sharing, and Stock Market Participation. *Journal of Banking & Finance* 113: 105757.
- Özbilgin, H. Murat. 2010. Financial Market Participation and the Developing Country Business Cycle. *Journal of Development Economics* 92: 125–37.
- Parmitasari, Rika Dwi Ayu, Djabir Hamzah, Syamsu Alam, and Abdul Rakhman Laba. 2018. Analysis of Ethics and Investor Behavior and Its Impact on

- Financial Satisfaction of Capital Market Investors. *Scientific Research Journal* 4: 51–69.
- Phan, Khoa Cuong, and Jian Zhou. 2014. Factors Influencing Individual Investor Behavior: An Empirical Study of the Vietnamese Stock Market. *American Journal of Business and Management* 3: 77–94.
- Pinjisakikool, Teerapong. 2017. The Effect of Personality Traits on households' Financial Literacy. *Citizenship, Social and Economic Education* 16: 39–51.
- Roshangarzadeh, Amin. (2009). *A Review of Behavioral Finance Theories*. Faculty of Economics, University of Tehran. (In Persian)
- Rimal, Rajiv N., and Kevin Real. 2003. Perceived Risk and Efficacy Beliefs as Motivators of Change: Use of the risk perception attitude (RPA) framework to understand health behaviors. *Human Communication Research* 29: 370–99.
- Saadi, Rasul; Gholipour, Arian & Gholipour, Fataneh. (2010). *Examining the Effects of Investor Personality and Cognitive Errors on Their Investments in the Tehran Stock Exchange*. Faculty of Management, University of Tehran. (In Persian)
- Shabahang, Reza. (2005). *Financial Management*. Vol. 1, Auditing Organization Publications. (In Persian)
- Shirnejad, Leila; Khordyar, Sina; Chirani, Ebrahim (2021). *Investor Behavior in Technology Level Selection and Stock Return Predictability Using Mispricing Theory*. *Quarterly Journal of Securities Exchange*, No. 53, Spring 2021, 14th Year, pp. 98-159. (In Persian)
- Sahi, Shalini Kalra. 2017. Psychological Biases of Individual Investors and Financial Satisfaction. *Journal of Consumer Behaviour* 16: 511–35.
- Shih, Tsui-Yii, and Sheng-Chen Ke. 2014. Determinates of Financial Behavior: Insights into Consumer Money Attitudes and Financial Literacy. *Service Business* 8: 217–38.
- Shusha, Amir Amir Ali. 2017. Does Financial Literacy Moderate the Relationship Among Demographic Characteristics and Financial Risk Tolerance? Evidence from Egypt. *Australasian Business, Accounting and Finance Journal* 11: 67–86.
- Van Rooij, Maarten, Annamaria Lusardi, and Rob Alessie. 2007. Financial Literacy and Stock Market Participation. *Financial Literacy and Stock Market Participation* 101: 449–72.
- Von Gaudecker, Hans-Martin. 2015. How Does Household Portfolio Diversification Vary With Financial Literacy and Financial Advice? *The Journal of Finance* 70: 489–507.
- Wilson, Warner R. 1967. Correlates of Avowed Happiness. *Psychological Bulletin* 67: 294–306.
- Zarei Sani, Hadi. (2012). *Investigating the Impact of Personality and Behavioral Biases on Investors' Behavioral Tendencies in the Tehran Stock Exchange*. Master's Thesis in Business Administration, Faculty of Economics, Management, and Accounting, Yazd University. (In Persian)
- Zhan, M, Anderson, J., and Scott, J. (2006), Financial Management Knowledge of The Low-Income Population: Characteristics and Needs, *Journal of Social Service Research*, 33(1), 93-106.

- Zhang, Don C., Scott Highhouse, and Christopher D. Nye. 2019. Development and Validation of the General Risk Propensity Scale (GRiPS). *Journal of Behavioral Decision Making* 32: 152–67.
- Zhang, Yu, and Honggang Li. 2011. Investors' Risk Attitudes and Stock Price Fluctuation Asymmetry. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* 390: 1655–61.

Table Content

Multi-Level Networks of Management Accounting Innovation and Financial Distress	1
Mohammad Namazi, Pedram Azizi	
Impact of Emotional Behavior Management on Sustainable Financial Decision-Making in Iran's Capital Market.....	55
Zeynab Mokhtari Khatonabad, Alireza Fazlzadeh, Jafar Haghighat, Zahra Karimi	
Temperature Changes & the Cost of Equity Capital; Evidence from Tracking Portfolio Approach.....	77
Maryam Davallou, Maryam Amouei	
Prediction-Based Portfolio Optimization in Tehran Stock Exchange; NARX and LSTM Neural Networks Approach.....	105
Razieh Sahrai, Ali Akbar Gholizadeh, Hamid Sepehrdoust, Seyed Ehsan Hosseinidoust	
The Role of Fundamental, Technical, and Behavioral Factors in Investors' Trading Decisions: Key Drivers Analysis.....	135
Mojtaba Rostami Noroozabad, Ali Saeedi, Mohammad Mohebbi	
Evaluation of the Financial Performance of Companies Listed on the Tehran Stock Exchange Using K-Means and K-Mediod Clustering	165
Abdolrasoul Mostajeran, Peyman Pazooki, Mohamad Amin Rafienia	
Moderators of Financial Recognition and Considerations on the Link between Attitude and Intention to Participate in the Stock Market	199
Ali Rezanezhad Sarasar, Mohammad Javad Emadi Permakoochi, Mohammad Ali Yousefi Ghaleroodkhani	

1. c) Avoid references that by implication identify the author (e.g., delete “This work is part of a larger grant project (Garfield, 2018, 2019)”).
2. d) Avoid excessive self-citation—typically, articles citing “Wilson (2015, 2016, 2017, 2018, 2019) ...” are by Wilson!
3. e) More generally, use common sense. Consider whether your writing has the potential to identify you to a reader who is an expert in the field; if it does, think about sensible ways to reduce that possibility.

13) Illustrations: Tables and Figures

Illustrations (tables and figures) should be embedded within the text. All illustrations should be cited in the text as Table 1, Table 2, etc. or Figure 1, Figure 2, etc.

Tables

They must be numbered consecutively with Arabic numerals in the order in which they are cited in the text. They should have a brief descriptive title placed at the top and with essential footnotes below. Prepare tables in a consistent form, and each appropriately titled. Provide them at approximately the correct size they are to be published.

Figures

The figures must be numbered consecutively with Arabic numerals and have a brief descriptive title. They should have a brief descriptive title placed at the top and with essential footnotes below. Lettering on drawings should be professional quality or generated by high-resolution computer graphics and must be large enough. Diagrams should be converted to .jpg or .gif files.

14) Footnotes

Footnotes can be used and are usually listed at the bottom of each page in your manuscript. Times New Roman 9 is the default font for the footnotes. WORD, however, puts the footnotes in 10pt. WORD also sometimes changes the font. Any endnotes should be converted to footnotes.

15) Symbols and Variables

All variables or applied symbols should be defined and explained at the point of first use in the text.

16) Copyright and permissions

The copyright of manuscripts accepted for publication in the journal rests with the author(s) under the **Creative Commons** (CC BY NC). All opinions stated are exclusively that of the author(s).

Figures that reproduce copyrighted or trademarked visual images or that show objects whose design is copyrighted or trademarked can be published only with the permission of the owner of the copyright or trademark. It is the responsibility of the author of the article in which the figure appears to obtain this permission or to determine that the image or design is in the public domain.

17) Plagiarism

We accept all terms and conditions of **COPE** about plagiarism and in case, any attempt of plagiarism is brought to our attention accompanied with convincing evidence, we act based on flowcharts and workflows determined in COPE.

9) Conclusion

The *Conclusion* is the final section of a scientific paper and it should wrap everything up. The *Conclusion* section should summarize the findings of the research and explain the implications of the experiment (What does this new information mean? How can this information be used in the future?)

The *Conclusion* section restates the primary goal of the study, the hypothesis and whether the data and results collected confirm or refute that hypothesis (Why? How? If refuted, was there some sort of error or bias that affected the outcome?). This is the primary principle for a scientific paper to convince readers of the experiment's validity. The author should never claim that a hypothesis is *correct*, *true* or *proven*; it is only confirmed or refuted.

The author should restate the objective(s) of the study and point out how s/he has achieved these goals. The author should make a general statement about the success of the experiment as a whole, generalizing the conclusions. The final paragraph should return to the initial subject matter of the paper. The author should make suggestions for improvement in the future or propose further studies in the *Conclusion* section. Science progresses through attempts to extend explanations to new areas.

10) Conflict of interest

The corresponding author must inform the editor of any potential conflicts of interest that could influence the authors' interpretation of the data.

11) Acknowledgements (optional)

The acknowledgments should be as brief as possible. The *Acknowledgements* section should be a few sentences at the end, but it is important to recognize those people (organizations and individuals) who made a considerable impact on the research, provided *significant* help to the author to formulate and complete the experiment, and improved the research at any stage (from providing access to equipment or field sites to editing the manuscript). However, this is an optional section.

12) References

The Journal uses the style of the **APA** to conform to international styles. The references section should be located following the acknowledgments at the end of the text. Complete information should be given for each reference. The accuracy and completeness of the references is the responsibility of the author(s). References to personal letters (e-mail communications), papers presented at meetings, and other unpublished works (papers in preparation) may be cited. If such work may be of help in the evaluation of the manuscript, copies should be made available to the editor(s). Author(s) must submit a letter of permission from the cited persons to cite e-mail communications. The corresponding authors and references should be set out as the style of the **APA**, and only the first word of a cited title should be written in initial capital letters. Journal names should not be abbreviated and should be given in italics. When referring to your own work within the manuscript, consider the likelihood of someone being able to identify you from the citation. Reduce that possibility by:

1. a) Avoiding the first-person in association with any citation (e.g., replace "As we have shown (Jackson, 2019) ..." with "As Jackson (2019) has shown...").
2. b) Remove references to your own unpublished / in press work except where essential; where such work is cited, delete the author's name (i.e., cite as "Author, in press") and remove from the reference list.

The materials and methods should present essential details, experimental design and statistical analysis. A clear description or original reference is required for all biological, analytical, and statistical procedures used in the study. All modifications of procedures must be explained. Treatments and measurements should be described clearly. Statistical models and methods to analysis should be described clearly and fully.

7) Results

The results should present the findings of the study. The results of the study should be presented in table and data means (numbers) should not be repeated broadly in the text. The results should be separate from the discussion and written in the past tense.

The *Results* section is often referred to as the "core" of the scientific paper. The purpose of this section is to present the data and observations clearly. It describes the results obtained, but generally should not interpret the results, discuss their significance, or present conclusions. The *Results* section should be in paragraph format concisely report the exact results of the experiment. The data must be described in words and may be accompanied by representative data in tables and figures. "A picture is worth a thousand words." However, the *Results* section is not merely a collection of tables and figures without explanatory text. If tables and figures are used, the author should provide the reader with an interpretation of what a table or figure illustrates.

All tables and figures must be referred to in the text of the results in this way (Table 1) or (Figure 1). All tables and figures must: (a) have a brief description, preferably one or two sentences; (b) be numbered consecutively and in the same sequence as they will be used in the text; (c) be appropriately labeled; (d) be formatted properly to stand alone; and (e) be headed by a caption or a title describing its contents. Tables and figures should include titles, legends (if necessary), axis and column labels, units and numbered figureheadings. Figures and tables are numbered separately.

Clarity in the Results section is paramount. Statistical methods used to analyze and treat data should be pertinent and meaningful, and problems with data collection can be presented. The *Results* section should only deal with results, but briefly describe experimental approaches when necessary to understand the experiment.

8) Discussion

The *Discussion* section is the most important component of a scientific paper. The *Discussion* section serves to interpret the results and place them in a broader context by citing and discussing related studies. The purpose of the *Discussion* section is to make conclusions and evaluate the results within the general context of the research, rather than to summarize the results, although it can start with this.

The *Discussion* section is a return to the original objectives and hypotheses. It is the section of the paper in which the author should interpret his/her data and draw conclusions regarding his/her hypotheses. The author should describe in detail what s/he observed and explain why, demonstrating how the results support, or refute, his/her original hypotheses and how the results lead to the conclusions.

The author can refer to the data, citing tables and figures, if necessary, as evidence for his/her argument. The author should not repeat the *Results* section, but rather place his/her data in a broader context (i.e. why should anyone care about what s/he found?). While the other sections of the paper are mostly technical, in the *Discussion* the author gets a chance to express his/her scientific point of view and the significance of his/her work. In some respects, the *Discussion* section is the most difficult section of the paper to write and define.

3) Keywords

At the end of the abstract, up to six keywords that best describe the content of the research should be listed. The term "Keywords" should appear in bold followed by a colon. The first letter of each keyword is capitalized and keywords are separated by a comma. It is suggested to use the **UNESCO Thesaurus** and other religious thesauri.

4) Document types:

- **Article:** Original research or opinion.
- **Editorial:** Summary of several articles or provides editorial opinions or news.
- **Erratum:** Report of an error, correction or retraction of a previously published paper.
- **Letter:** Letter to or correspondence with the editor.
- **Note:** Note, discussion or commentary.
- **Review:** Significant review of original research, also includes conference papers.
- **Short survey:** Short or mini-review of original research.

The document type should follow the below structure:

Document type: Article

Document type: Review

5) Introduction

The *Introduction*, the beginning of the paper, provides a context or sufficient background information for the study (i.e., the significance and nature of the problem) and previous experimental results, to enable a reader who is not an expert in the topic to understand the question that is being addressed in the paper, and why it is significant. The *Introduction* should attract the reader to the rest of the paper. When presented properly, this section ensures that the reader will be able to understand the details of the experiment as well as its relevance to the scientific community. The *Introduction* should (a) present the nature and the scope of the problem investigated; (b) provide enough background to orient the reader and justify the study, reviewing the pertinent literature to the problem; (c) state the reason for the study, and how it differs or is related to previous studies; and (d) state the goal/objectives and method of the investigation.

The introduction should put forth the related background to the study, explain why the study was done, and specify the hypotheses to be tested. Extensive discussion of relevant literature should be included in the discussion of results, not in the introduction.

6) Materials and Methods

In the *Materials and Methods* section, all materials used and methods followed throughout the experiment should be reported. This section should be sufficiently clear and include a detailed procedure of how the experiment was performed, both methodologically and statistically, so that another competent researcher can follow and duplicate the experiment. In the Materials and Methods section, the reader must understand the author's experimental design and how data will be analyzed. The *Materials and Methods* section allows the reader to put the work into its environmental context. Scientific reports must be reproducible; consequently, the *Materials and Methods* section is extremely important to the credibility of the work.

1) Title page

The title page should include the following items (please do not include any text other than the ones described below):

- The title of the manuscript. The title of the manuscript should be typed in bold-faced print using both upper and lower-case letters and set in the center of the page. Abbreviations are not permitted in the title. Capitalize all “major” words (nouns, verbs, adjectives, adverbs, and pronouns) in the title and subtitle. The title should reflect exactly, efficiently and succinctly what the study is about. The title of a scientific paper is the most important part of the paper, because it is the first introduction the reader has to the content of the paper. Many readers skim titles and abstracts looking for suitable articles to read. So the title should give a terse description of the main content and should help readers decide whether to read the abstract or the paper itself. Therefore, it should be attractive and meaningful.
- Author or authors list. Full names of all authors should be provided with the family name.
- Each author's institution, and institutional e-mail address. The address of the institution was conducted should include the name of the institution, city, zip code, and country
- The FIRST NAMES, Initials (if any) and LAST NAMES, as well as the e-mail addresses and the ORCID code of all authors must be provided.
- The corresponding author should be marked with "Corresponding author" at the beginning of his/her affiliation address.

The title page should include the title and the authorship in the following structure:

Title of the manuscript

Author Name

Corresponding author, Associate Professor, Department of Accounting, Faculty of Management, Tehran University, Tehran, Iran. E-mail: abcdef@ut.ac.ir

Author Name

Associate Professor, Department of Accounting, Faculty of Management, Tehran University, Tehran, Iran. E-mail: abcdef@pnu.ac.ir

Notes:

- **Professional titles:** Professional titles (e.g., Doctor or Engineer) should not be included.
- **Affiliation:** The affiliation(s) and address(es) of the author(s) should follow the below structure: Academic ranking, department, faculty, university, city, country. E-mail: abcd@abcd.edu For example Associate Professor, Faculty of Religion, Tehran University, Tehran, Iran.

2) Abstract

An abstract is required for all article types. The abstract should be one paragraph without sections and should not exceed 250 words, following the title page. The abstract should be free of references and abbreviations. The abstract should summarize pertinent results in a brief but understandable form.

Submission Guidelines

SUBMISSION:

1) Online Submissions

Our selection of articles depends on the quality, breadth, and originality of the theme(s) covered and their bearing on the focus of the journal. We do not accept manuscripts published elsewhere.

Only two files should be submitted. Submit the manuscript without the authors' names, affiliation, and biographies. Along with it, submit a cover page that includes the manuscript title, authors' names and affiliation, and the corresponding author's name and contact information (full postal and e-mail institutional addresses, phone and fax numbers). The maximum number of pages should not exceed 20 including footnotes. Only one submission by an author will be considered at a time.

Learn about the publication process and how to submit your manuscript. If you have not registered yet, please **Register**. After successfully registering, you should have a username and password. If you already have a username and password, please **Login**.

2) Font

All spellings must be rendered in American English. To change British or Commonwealth spellings to their American equivalents, please see the *Merriam-Webster Unabridged Dictionary*. To distinguish the different part of the manuscript, use the following fonts for each part:

- **Title:** The title of the manuscript should be typed in 16-point **Times New Roman**, Bold-face, heading 1, centered.
- **Author Name:** Author names should be typed in 12-point Times New Roman.
- **Corresponding author:** It should be typed in 12-point Times New Roman.
- **Abstract:** Times New Roman is the "default" font. The abstract should be justified. The font is Times New Roman 12. The indentation of BEFORE TEXT and AFTER TEXT are 0. The special indentation should be in NONE. The spacing of BEFORE paragraph is 0 and the space AFTER a paragraph is 10 pt. LINE spacing is multiple 1.2.
- **Introduction:** The entire manuscript should be typed in 12-point Times New Roman and single-spaced. The paragraph should be justified. The indentation of BEFORE TEXT and AFTER TEXT are 0. The special indentation should be in NONE. The spacing of BEFORE paragraph is 0 and the space AFTER a paragraph is 10 pt. LINE spacing is multiple 1.2. The body of the paper should be written in a single-column format.
- **Table:** Times New Roman 10 is the default font of tables, numbered from 1.

SECTIONING AND STRUCTURE:

The manuscript should be organized in the following sequence: title page, abstract, keywords, introduction, materials and methods, results, discussion, conflict of interest, acknowledgments (optional), references, tables and figures.

Editorial Board

Editorial Board	University	Scientific Degree	Course
Reza Raei	Tehran University	Professor	Financial Management
Iraj Noravesh	Tehran University	Professor	Accounting
Mohammad Namazi	Shiraz University	Professor	Accounting
Shapoor Mohammadi	Tehran University	Professor	Economic Associate
Seyed Mostafa Razavi	Tehran University	Associate Professor	Industrial Management
Reza Tehrani	Tehran University	Professor	Financial Engineering
Ali Saeedi	Islamic Azad University	Associate Professor	Financial Management
Mohammad Hossein Ghaemi	Imam Khomeini International University	Professor	Accounting
Seyed Hossein Mir Jalili	Economics	Professor	Economic Associate

International Editorial Board

Editorial Board	University	Scientific Degree	Course
Mohammad S. Bazaz	Oakland University	Professor	Accounting
Abolhasan Jalilvand	Loyola University	Professor	Financial Research
Zabiholah Rezaee	Memphis Univerisyty	Professor	Accounting
Hassan Yazdifar	Derby University	Professor	Accounting
Saeed Homayoun	Gävle University	Associate Professor	Accounting
Jamal Aldin Nazari	Beedie School of Business, Simon Fraser University, Canada	Professor	Accounting
Gholamreza Zandi	University Kuala Lumpur, Malaysia	Associate Professor	Financial Accounting

Quarterly Journal of Securities Exchange

Publisher: Securities and Exchange Organization

Vol. 18, No.70, Summer 2025

Chief Editor: Ali Saeedi

Managing Director: Mehrdad Asi

Persian Editor and Layout: Marziyeh Hasanzade Aliabadi

Publish Period: Quarterly

ISSN: 2228-5431

Email: Journal@seo.ir

Web: journal.seo.ir

Tel: 021-88679555

In The Name of God

Quarterly Journal of Securities Exchange

**Securities & Exchange Organization, Research,
Development & Islamic Studies (RDIS)**

Vol. 18, No.70

Summer 2025

Multi-Level Networks of Management Accounting Innovation and Financial Distress (1-54)

Mohammad Namazi, Pedram Azizi

Impact of Emotional Behavior Management on Sustainable Financial Decision-Making in Iran's Capital Market (55-76)

Zeynab Mokhtari Khatonabad, Alireza Fazlzadeh, Jafar Haghighat, Zahra Karimi

Temperature Changes & the Cost of Equity Capital; Evidence from Tracking Portfolio Approach (77-104)

Maryam Davallou, Maryam Amouei

Prediction-Based Portfolio Optimization in Tehran Stock Exchange; NARX and LSTM Neural Networks Approach (105-134)

Razieh Sahrai, Ali Akbar Gholizadeh, Hamid Sepehrdoust, Seyed Ehsan Hosseinidoust

The Role of Fundamental, Technical, and Behavioral Factors in Investors' Trading Decisions: Key Drivers Analysis (135-164)

Mojtaba Rostami Noroozabad, Ali Saeedi, Mohammad Mohebbi

Evaluation of the Financial Performance of Companies Listed on the Tehran Stock Exchange Using K-Means and K-Mediod Clustering (165-198)

Abdolrasoul Mostajeran, Peyman Pazooki, Mohamad Amin Rafienia

Moderators of Financial Recognition and Considerations on the Link between Attitude and Intention to Participate in the Stock Market (199-222)

Ali Rezanezhad Sarasar, Mohammad Javad Emadi Permakoochi, Mohammad Ali Yousefi Ghaleroodkhani