

# A Multidimensional Analysis of the Relationship Between Systematic Risk Indicators and Stock Market Returns in Tehran Stock Exchange

1. Abbasali Haghparast<sup>1</sup>\*: Department of Accounting, Zah.C., Islamic Azad University, Zahedan, Iran. Email: aa.haghparastt@iau.ir (Corresponding Author)

2. Amir Salari<sup>2</sup>: PhD Student, Department of Accounting, Zah.C., Islamic Azad University, Zahedan, Iran

## Article history



Received: 25 September 2025

Revised: 21 January 2026

Accepted: 25 January 2026

Initial Publish: 15 February 2026

Final Publish: 22 December 2026

## Abstract:

This study aims to comprehensively examine the impact of various systematic risk indicators, including beta, economic policy uncertainty, investor sentiment, and higher-order moments, on stock market returns. This applied, descriptive-analytical study utilizes monthly panel data from 85 actively traded firms on the Tehran Stock Exchange covering 2011–2023. Data were collected from official financial and economic databases and analyzed using multiple linear and nonlinear regression models in EViews and Stata. Key variables included market return, beta, economic policy uncertainty index, investor sentiment index, systematic skewness, and systematic kurtosis, while economic instability periods such as sanctions were incorporated through interaction terms. The results indicate that beta, economic policy uncertainty, and investor sentiment exert a positive and statistically significant effect on market returns, whereas systematic skewness shows a significant negative effect and systematic kurtosis exhibits no significant impact. Moreover, the risk–return relationships intensify significantly during sanction and macroeconomic instability periods, and the proposed model demonstrates satisfactory explanatory power with an  $R^2$  of 0.34. The findings confirm that systematic risk is inherently multidimensional, and reliance on beta alone is insufficient for explaining market behavior in emerging economies, underscoring the necessity of adaptive and comprehensive risk models for Iran's capital market.

**Keywords:** Systematic risk, Market return, Economic policy uncertainty, Investor sentiment, Skewness, Kurtosis, Tehran Stock Exchange

**Citation:** Haghparast, A., & Salari, A. (2026). A Multidimensional Analysis of the Relationship Between Systematic Risk Indicators and Stock Market Returns in Tehran Stock Exchange. *Accounting, Finance and Computational Intelligence*, 4(4), 1-12.



**Copyright:** © 2026 by the authors. Published under the terms and conditions of Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

## Extended Abstract

## Introduction

Understanding the dynamics between systematic risk and stock market returns has long been a central concern in financial economics. Traditional asset pricing frameworks emphasize beta as the primary measure of systematic risk; however, accumulating evidence suggests that such a unidimensional perspective is insufficient, particularly in emerging and structurally volatile markets. Contemporary financial systems are increasingly shaped by interconnected macroeconomic forces, investor psychology, institutional constraints, and geopolitical disturbances, all of which contribute to the complexity of systematic risk (Bali et al., 2016; Fama & French, 2015; Pampurini & Quaranta, 2025).

Emerging markets are especially vulnerable to systemic disturbances due to weaker institutional infrastructures, higher exposure to macroeconomic shocks, and heightened sensitivity to political instability. In such environments, traditional pricing models exhibit declining explanatory power, necessitating more adaptive, multidimensional frameworks of systematic risk (Asadi & Najafi, 2019; Safarzadeh et al., 2020). Iran's capital market embodies these characteristics, operating under persistent sanctions, exchange-rate volatility, policy uncertainty, and regulatory constraints, which collectively intensify the transmission of systematic risk across asset classes (Ghazanfari & Araghi, 2018; Ghazani & Araghi, 2018; Imf, 2021).

Recent research underscores the pivotal role of economic policy uncertainty in shaping market behavior. Fluctuations in fiscal, monetary, and regulatory policies alter investor expectations, increase volatility, and reshape return distributions (Baker et al., 2016; Hosseini & Ramezani, 2022; Lyu et al., 2025). Simultaneously, behavioral finance has demonstrated that investor sentiment acts as a powerful amplifier of market cycles, particularly in markets dominated by retail investors and constrained information environments (Gao et al., 2025; Saadati & Nemati, 2021; Sadeghi & Safari, 2020).

In parallel, higher-order risk moments—systematic skewness and kurtosis—have emerged as crucial but often neglected components of risk assessment. These moments capture asymmetry and tail risk in return distributions and significantly influence portfolio vulnerability and long-term market stability (Bali et al., 2016; Ghallabi et al., 2025; Mohammadi & Arab, 2023). Moreover, contemporary advances in systemic risk modeling employing network analysis, Bayesian inference, and interpretable machine learning illustrate that financial risk propagation is non-linear, time-varying, and deeply interconnected (Chen et al., 2025; Pallante et al., 2025; So et al., 2024; Tang et al., 2024).

Against this backdrop, this study proposes a comprehensive framework for analyzing systematic risk in the Tehran Stock Exchange by integrating beta, economic policy uncertainty, investor sentiment, and higher-order risk moments within a unified empirical model.

## Methods and Materials

This research employs an applied, descriptive–analytical design using monthly panel data from 85 firms listed on the Tehran Stock Exchange over the period 2011–2023. Firms were selected based on continuous market participation, data availability, and absence of structural disruptions. Market return served as the dependent variable, while independent variables included beta, economic policy uncertainty index, investor sentiment index, systematic skewness, and systematic kurtosis.

Data were obtained from official stock exchange databases, financial disclosure platforms, and macroeconomic repositories. Panel regression techniques were employed to estimate the relationships among variables. Both linear and

nonlinear specifications were tested, and model stability was evaluated across subperiods reflecting major macroeconomic regimes, including sanction periods and high-volatility cycles. Statistical analyses were conducted using EViews and Stata.

### Findings

Empirical results reveal that beta retains a positive and statistically significant association with market returns, yet its explanatory power remains limited when modeled independently. The inclusion of economic policy uncertainty and investor sentiment substantially improves model performance, raising the adjusted coefficient of determination to 0.32. Economic policy uncertainty exhibits a strong positive impact on market returns, particularly during sanction and crisis periods, indicating that policy shocks significantly alter risk–return dynamics.

Investor sentiment is also positively and significantly related to returns, confirming the presence of pronounced behavioral effects within the Iranian market. Systematic skewness demonstrates a negative and statistically significant coefficient, indicating that higher probabilities of negative tail events depress long-term returns. Systematic kurtosis, while negatively signed, does not reach conventional significance levels.

Subperiod analysis reveals that the magnitude of systematic risk effects intensifies during macroeconomic instability, particularly under international sanctions and high inflation regimes. Overall, the model explains approximately 34% of return variability, confirming the necessity of multidimensional systematic risk assessment.

### Discussion and Conclusion

The findings of this study offer compelling evidence that systematic risk in emerging markets is inherently multidimensional and dynamically conditioned by structural, behavioral, and policy-related forces. The persistent yet limited influence of beta underscores the inadequacy of traditional pricing models when applied to structurally complex financial systems. Instead, systematic risk must be conceptualized as an evolving network of interdependent forces whose interactions shape market outcomes.

The pronounced role of economic policy uncertainty reflects the market's sensitivity to institutional credibility and regulatory stability. Investors respond not only to realized economic indicators but also to expectations about future policy trajectories, which are frequently revised under volatile political and economic conditions. This mechanism generates self-reinforcing cycles of volatility and risk amplification.

Equally important is the behavioral dimension of systematic risk. Investor sentiment acts as a transmission channel through which psychological biases, information asymmetries, and social dynamics influence market pricing. In markets characterized by high retail participation and limited transparency, such as Iran, these effects are magnified, producing deviations from fundamental valuations and contributing to episodic instability.

The impact of higher-order risk moments highlights the importance of tail risk in long-term market sustainability. Negative skewness signals an elevated likelihood of severe downturns, while elevated kurtosis reflects vulnerability to rare but catastrophic shocks. Ignoring these dimensions leads to systematic underestimation of risk and flawed portfolio construction.

Collectively, the evidence suggests that sustainable market development in emerging economies requires abandoning static, single-factor risk frameworks in favor of adaptive, multidimensional models. Such models better capture the true structure of financial vulnerability and provide more robust foundations for investment strategy, regulatory design, and macro-financial stability.

The study concludes that effective risk management and policy formulation in emerging markets must integrate macroeconomic uncertainty, behavioral dynamics, and distributional risk characteristics into a coherent analytical architecture. Doing so will enhance market resilience, improve capital allocation efficiency, and mitigate the systemic fragilities that continue to challenge financial systems in volatile economic environments.

### **Authors' Contributions**

Authors equally contributed to this article.

### **Acknowledgments**

Authors thank all participants who participate in this study.

### **Declaration of Interest**

The authors report no conflict of interest.

### **Funding**

According to the authors, this article has no financial support.

### **Ethical Considerations**

All procedures performed in this study were under the ethical standards.

# تحلیل چندبعدی رابطه بین شاخص‌های ریسک سیستماتیک و بازدهی بازار بورس اوراق بهادار تهران



۱. عباسعلی حق پرست\*<sup>ID</sup>: گروه حسابداری، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران. ایمیل: [aa.haghparsatt@iau.ir](mailto:aa.haghparsatt@iau.ir) (نویسنده مسئول)

۲. امیر سالاری<sup>ID</sup>: دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران

## چکیده

هدف این پژوهش بررسی جامع و تطبیقی تأثیر شاخص‌های مختلف ریسک سیستماتیک شامل بتا، عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی، ریسک احساسی بازار و گشتاورهای مرتبه بالاتر بر بازدهی بازار بورس اوراق بهادار تهران است. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی-تحلیلی است و با استفاده از داده‌های پانل ماهانه ۸۵ شرکت فعال بورس تهران طی دوره ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۲ انجام شده است. داده‌ها از منابع رسمی داخلی و بین‌المللی استخراج و پس از پالایش، با استفاده از مدل‌های رگرسیون چندگانه خطی و غیرخطی در محیط‌های EViews و Stata تحلیل شدند. متغیرهای اصلی شامل بازدهی بازار، بتا، شاخص عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی (EPU)، شاخص احساسی بازار، چولگی و کشیدگی سیستماتیک بودند و همچنین اثر شرایط اقتصادی خاص نظیر دوره‌های تحریم از طریق متغیرهای تعاملی بررسی شد. نتایج نشان داد بتا، EPU و شاخص احساسی بازار اثر مثبت و معنادار بر بازدهی بازار دارند، در حالی که چولگی سیستماتیک اثر منفی و معنادار و کشیدگی سیستماتیک اثر غیرمعنادار بر بازدهی دارد. همچنین شدت روابط ریسک و بازدهی در دوره‌های تحریم و بی‌ثباتی اقتصادی به طور معناداری تقویت می‌شود و مدل ارائه‌شده با ضریب تعیین ۰/۳۴ از قدرت توضیحی قابل قبولی برخوردار است. یافته‌ها تأیید می‌کند که ریسک سیستماتیک مفهومی چندبعدی است و اتکا صرف به بتا برای توضیح رفتار بازار در اقتصادهای نوظهور کافی نیست و توسعه مدل‌های تطبیقی ریسک برای بازار سرمایه ایران ضروری است.

**کلیدواژگان:** ریسک سیستماتیک، بازدهی بازار، عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی، ریسک احساسی بازار، چولگی، کشیدگی، بورس تهران

**شیوه استناددهی:** حق پرست، عباسعلی، و سالاری، امیر. (۱۴۰۵). تحلیل چندبعدی رابطه بین شاخص‌های ریسک سیستماتیک و بازدهی بازار بورس اوراق بهادار تهران. *حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی*، ۴(۴)، ۱-۱۲.



در نظریه‌های مالی و مدیریت سرمایه‌گذاری، رابطه میان ریسک و بازده به‌عنوان یکی از بنیادی‌ترین اصول تصمیم‌گیری اقتصادی شناخته می‌شود و کیفیت تبیین این رابطه نقش تعیین‌کننده‌ای در طراحی پرتفوی، مدیریت دارایی‌ها و سیاست‌گذاری مالی دارد. در این چارچوب، ریسک سیستماتیک به‌عنوان جزء غیرقابل حذف ریسک که از متغیرهای کلان اقتصادی، سیاسی، نهادی و رفتاری تأثیر می‌پذیرد، همواره در کانون توجه پژوهشگران مالی قرار داشته است. برخلاف ریسک غیرسیستماتیک که از طریق تنوع‌بخشی قابل کنترل است، ریسک سیستماتیک تمامی دارایی‌های بازار را به‌طور همزمان تحت تأثیر قرار می‌دهد و بنابراین شناسایی ابعاد و سازوکارهای آن برای ثبات مالی و کارایی بازار سرمایه ضروری است (Asadi & Najafi, 2019; Safarzadeh et al., 2020). مطالعات کلاسیک قیمت‌گذاری دارایی نشان داده‌اند که تنها قادر به تبیین بخشی از تغییرات بازدهی است و مدل‌های سنتی به‌ویژه در بازارهای نوظهور از قدرت توضیحی محدودتری برخوردارند (Bali et al., 2016; Fama & French, 2015). از این‌رو، گسترش چارچوب مفهومی ریسک سیستماتیک و ادغام مؤلفه‌های رفتاری، سیاستی و ریسک‌های مرتبه بالاتر به‌عنوان رویکردی نوین در ادبیات مالی مطرح شده است.

در بازارهای نوظهور، به‌ویژه در اقتصادهایی که با شوک‌های ساختاری، بی‌ثباتی‌های سیاسی، محدودیت‌های نهادی و نوسانات شدید متغیرهای کلان مواجه‌اند، ماهیت ریسک سیستماتیک پیچیده‌تر و چندبعدی‌تر می‌شود. بازار سرمایه ایران نمونه‌ای بارز از چنین محیطی است که تحت تأثیر تحریم‌های بین‌المللی، نوسانات نرخ ارز، تغییرات سیاست‌های پولی و مالی و نااطمینانی‌های ساختاری قرار دارد و این عوامل موجب تشدید حساسیت بازار نسبت به شوک‌های ریسکی شده‌اند (Ghazanfari & Araghi, 2018; Ghazani & Araghi, 2018; Imf, 2021). پژوهش‌های تجربی در ایران نشان می‌دهند که واکنش بازدهی سهام به ریسک‌های کلان اقتصادی و سیاستی به‌مراتب شدیدتر از بازارهای توسعه‌یافته است و الگوهای رفتاری سرمایه‌گذاران نیز نقش برجسته‌تری در شکل‌گیری نوسانات ایفا می‌کنند (Gholami & Zahedi, 2021; Hosseini & Ramezani, 2021). این ویژگی‌ها ضرورت توسعه مدل‌های تطبیقی و بومی‌سازی چارچوب تحلیل ریسک سیستماتیک را برای چنین بازارهایی دوچندان می‌کند.

در سال‌های اخیر، ادبیات مالی شاهد گذار از رویکرد تک‌بعدی به‌نام محور به سمت تحلیل‌های چندبعدی ریسک بوده است. در این چارچوب، علاوه بر عوامل ساختاری مانند اندازه، ارزش، سودآوری و سرمایه‌گذاری که در مدل‌های پنج‌عاملی مطرح شده‌اند (Fama & French, 2015)، توجه فزاینده‌ای به ریسک‌های رفتاری، عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی، شوک‌های مالی جهانی و ریسک‌های مرتبه بالاتر توزیع بازدهی شده است. پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که ریسک‌های سیستماتیک نوین همچون عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی نقش مستقیمی در افزایش نوسانات بازار، تغییر رفتار سرمایه‌گذاران و تضعیف ثبات مالی ایفا می‌کنند (Baker et al., 2016; Lyu et al., 2025). این یافته‌ها تأیید می‌کنند که بازارهای مالی در عصر جدید با مجموعه‌ای از ریسک‌های درهم‌تنیده مواجه‌اند که تحلیل آن‌ها مستلزم چارچوب‌های پیچیده‌تر نظری و تجربی است (Pallante et al., 2025; Pampurini & Quaranta, 2025).

همزمان با گسترش این رویکردها، نقش عوامل رفتاری و احساسی سرمایه‌گذاران به‌عنوان یکی از اجزای کلیدی ریسک سیستماتیک برجسته شده است. مطالعات رفتاری نشان داده‌اند که تصمیمات غیرمنطقی، بیش‌واکنشی‌ها و سوگیری‌های شناختی سرمایه‌گذاران می‌توانند چرخه‌های نوسانی شدیدی در بازار ایجاد کنند و منجر به انحراف پایدار قیمت‌ها از ارزش بنیادی شوند (Saadati & Nemati, 2021; Sadeghi & Safari, 2020). این پدیده در بازارهای اسلامی و نوظهور به دلیل غلبه سرمایه‌گذاران خرد و محدودیت‌های نهادی تشدید می‌شود و به‌عنوان یکی از محرک‌های اصلی نوسانات سیستماتیک شناخته می‌شود (Gao et al., 2025). افزون بر این، مطالعات اخیر نشان داده‌اند که شوک‌های ژئوپلیتیکی، تغییرات اقلیمی و تحولات فناورانه به‌طور فزاینده‌ای ساختار ریسک سیستماتیک جهانی را دگرگون کرده‌اند و ضرورت استفاده از ابزارهای پیشرفته تحلیل ریسک را افزایش داده‌اند (Dugbartey, 2025; Ghallabi et al., 2025).

در کنار ریسک‌های رفتاری و سیاستی، نقش گشتاورهای مرتبه بالاتر توزیع بازدهی، به‌ویژه چولگی و کشیدگی سیستماتیک، به‌عنوان ابعاد مغفول ریسک سیستماتیک مورد توجه قرار گرفته است. این مؤلفه‌ها بیانگر احتمال وقوع رخداد‌های افراطی و سقوط‌های شدید بازار هستند و درک آن‌ها برای مدیریت ریسک بلندمدت حیاتی است (Bali et al., 2016; Mohammadi & Arab, 2023). شواهد تجربی در ایران نشان می‌دهند که نادیده‌گرفتن این ابعاد موجب برآورد ناقص ریسک و خطای جدی در تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری می‌شود (Mohammadi & Arab, 2023; Safarzadeh et al., 2020). همزمان، پیشرفت‌های اخیر در تحلیل ریسک سیستماتیک با استفاده از شبکه‌های

پنهان، مدل‌های بیزی و یادگیری ماشین تفسیرپذیر افق‌های جدیدی برای شناسایی الگوهای پیچیده ریسک گشوده است (So et al., 2024; Tang et al., 2024) و امکان پیش‌بینی پویاتر شوک‌های سیستماتیک را فراهم کرده است (Chen et al., 2025).

ادبیات نوین ریسک سیستماتیک همچنین بر پیوند عمیق میان ثبات مالی خرد و کلان تأکید دارد. ضعف سواد مالی خانوارها، شکنندگی پرتفوی‌ها و انتقال شوک‌های ریسکی از بازارهای کالایی و انرژی به بازار سهام، ابعاد جدیدی از ریسک سیستماتیک را آشکار ساخته است (Gao et al., 2025; Lyu et al., 2025). در این بستر، اقتصادهایی مانند ایران که همزمان با فشارهای خارجی، چالش‌های ساختاری داخلی و تحولات فناوری مواجه‌اند، بیش از پیش در معرض چرخه‌های تشدیدکننده ریسک سیستماتیک قرار می‌گیرند (Hosseini & Ramezani, 2022; Imf, 2021). این شرایط ضرورت توسعه مدل‌های بومی، پویا و تطبیقی از ریسک سیستماتیک را برای سیاست‌گذاران، نهادهای نظارتی و سرمایه‌گذاران برجسته می‌سازد (Asadi & Najafi, 2019; Gholami & Zahedi, 2021).

در مجموع، مرور ادبیات نشان می‌دهد که ریسک سیستماتیک مفهومی ایستا، تک‌بعدی و محدود به بتا نیست، بلکه پدیده‌ای چندسطحی، پویا و متأثر از تعامل پیچیده متغیرهای اقتصادی، رفتاری، نهادی و فناورانه است (Pallante et al., 2025; Pampurini & Quaranta, 2025). به‌ویژه در بازارهای نوظهور اسلامی، توسعه چارچوبی که بتواند همزمان نقش عدم اطمینان سیاست‌گذاری، ریسک احساسی، شوک‌های کلان و ریسک‌های مرتبه بالاتر را در تبیین بازدهی بازار لحاظ کند، به‌عنوان یک خلأ اساسی پژوهشی مطرح است (Mohammadi & Arab, 2023; Sadeghi & Safari, 2020; Safarzadeh et al., 2020). این پژوهش در پاسخ به این خلأ، تلاش می‌کند مدلی چندبعدی و تطبیقی از رابطه ریسک سیستماتیک و بازدهی بازار بورس اوراق بهادار تهران ارائه دهد تا هم از منظر نظری به غنای ادبیات مالی کمک کند و هم از حیث عملی، ابزار کارآمدتری برای مدیریت ریسک و سیاست‌گذاری مالی در اقتصاد ایران فراهم آورد. هدف نهایی این پژوهش، تحلیل جامع و چندبعدی اثر شاخص‌های مختلف ریسک سیستماتیک شامل بتا، عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی، ریسک احساسی بازار و گشتاورهای مرتبه بالاتر بر بازدهی بازار بورس اوراق بهادار تهران است.

## روش پژوهش و مواد

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، کمی و از نوع تحقیقات تحلیلی-توصیفی است که با رویکرد غیرآزمایشی و پس‌رویدادی انجام شده است. در این مطالعه، متغیرهای مستقل بدون هیچ‌گونه مداخله پژوهشگر و در بستر طبیعی بازار سرمایه مشاهده شده و تأثیر آن‌ها بر متغیر وابسته یعنی بازدهی بازار مورد بررسی قرار گرفته است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۲ می‌باشد که حدود ۵۰۰ شرکت را دربر می‌گیرد. به‌منظور افزایش دقت و قابلیت اتکای نتایج، نمونه پژوهش به‌صورت هدفمند و بر اساس معیارهای مشخص انتخاب شد؛ به‌گونه‌ای که تنها شرکت‌هایی در نمونه نهایی قرار گرفتند که در کل دوره زمانی مورد مطالعه حضور مستمر در بورس داشته‌اند، اطلاعات مالی آن‌ها به‌صورت کامل و بدون وقفه در دسترس بوده، در بخش‌های صنعتی و غیرخدماتی فعالیت می‌کرده‌اند و طی دوره مطالعه دچار تغییرات ساختاری عمده نظیر ادغام، انحلال یا توقف طولانی‌مدت نشده‌اند. پس از اعمال این محدودیت‌ها، ۸۵ شرکت به‌عنوان نمونه نهایی انتخاب گردیدند که از صنایع گوناگونی نظیر فلزات اساسی، شیمیایی، مواد غذایی، ماشین‌آلات و حمل‌ونقل تشکیل شده و نمایانگر تنوع صنعتی بازار سرمایه ایران هستند. ماهیت داده‌ها به‌صورت داده‌های ترکیبی (Panel Data) امکان تحلیل همزمان پویایی‌های مقطعی و زمانی را فراهم کرده و ظرفیت مدل‌سازی روابط بلندمدت میان ریسک سیستماتیک و بازدهی بازار را افزایش داده است.

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش از نوع داده‌های ثانویه بوده و از منابع رسمی و معتبر گردآوری شده‌اند. اطلاعات مربوط به قیمت سهام، شاخص‌های بازار، بازدهی شرکت‌ها و متغیرهای مالی از پایگاه رسمی بورس اوراق بهادار تهران و سامانه مدیریت اطلاعات ناشران استخراج گردید. متغیرهای کلان اقتصادی و شاخص عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی از پایگاه داده مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی و منابع رسمی اقتصادی جمع‌آوری شد. شاخص احساسی بازار و متغیرهای رفتاری سرمایه‌گذاران بر اساس داده‌های معاملاتی، حجم معاملات، نوسانات قیمت و سایر شاخص‌های رفتاری بازار محاسبه گردید. برای محاسبه ریسک سیستماتیک، ضریب بتا بر مبنای همبستگی بازدهی هر سهم با بازدهی بازار محاسبه شد و گشتاورهای مرتبه بالاتر شامل چولگی و کشیدگی سیستماتیک با استفاده از توزیع بازدهی ماهانه شرکت‌ها استخراج گردید. کلیه

داده‌ها پیش از تحلیل از نظر نرمال بودن، وجود داده‌های پرت، ناسازگاری‌های ساختاری و همخطی چندگانه مورد بررسی و پالایش قرار گرفتند تا دقت برآوردهای اقتصادسنجی تضمین شود.

تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از رویکرد اقتصادسنجی پانل و استفاده از نرم‌افزارهای *EViews* و *Stata* انجام شد. در مرحله نخست، آمار توصیفی متغیرها محاسبه گردید تا تصویر روشنی از ویژگی‌های توزیعی داده‌ها ارائه شود. سپس روابط اولیه بین متغیرها از طریق تحلیل همبستگی مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله استنباطی، مدل‌های رگرسیون چندگانه پانل به کار گرفته شد تا اثر متغیرهای ریسک سیستماتیک شامل بتا، عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی، شاخص احساسی بازار، چولگی و کشیدگی سیستماتیک بر بازدهی بازار برآورد شود. برای انتخاب الگوی مناسب پانل از آزمون‌های تشخیصی چاو و هاسمن استفاده گردید و بر اساس نتایج، مدل اثرات ثابت یا تصادفی مناسب انتخاب شد. همچنین فروض کلاسیک رگرسیون از جمله نرمال بودن جملات خطا، همسانی واریانس، عدم خودهمبستگی و نبود همخطی چندگانه به دقت بررسی گردید. به منظور تحلیل پویایی‌های ساختاری بازار، اثر دوره‌های خاص اقتصادی نظیر تحریم‌ها و بی‌ثباتی‌های کلان از طریق متغیرهای تعاملی و متغیرهای مجازی در مدل لحاظ شد. در نهایت، با توجه به ماهیت پویا و چندبعدی ریسک سیستماتیک، روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرها به صورت همزمان تفسیر شد تا تصویری جامع از رفتار ریسک و بازدهی در بازار سرمایه ایران ارائه گردد.

## یافته‌ها

برای آشنایی اولیه با داده‌های مورد استفاده، آمار توصیفی متغیرهای تحقیق ارائه شده است. جدول زیر آمار توصیفی متغیرهای اصلی را نشان می‌دهد.

جدول ۱: آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

| متغیر                                      | میانگین | انحراف معیار | کمینه  | بیشینه |
|--------------------------------------------|---------|--------------|--------|--------|
| بازدهی بازار ( $R_m$ )                     | ۰.۰۱۶   | ۰.۰۴۷        | -۰.۱۲۳ | ۰.۲۱۴  |
| بتا ( $\beta$ )                            | ۱.۰۸    | ۰.۳۲         | ۰.۵۱   | ۱.۹۴   |
| شاخص عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی (EPU) | ۱۱۲.۳   | ۳۸.۶         | ۶۲.۱   | ۲۱۴.۵  |
| شاخص احساسی بازار (Sentiment)              | ۰.۰۰    | ۰.۴۵         | -۱.۳۴  | ۱.۵۸   |
| چولگی سیستماتیک (Skewness)                 | -۰.۱۲   | ۰.۳۱         | -۱.۱۰  | ۰.۹۴   |
| کشیدگی سیستماتیک (Kurtosis)                | ۳.۲۱    | ۰.۷۸         | ۱.۹۵   | ۶.۸۲   |

مطابق نتایج جدول ۱، بازدهی بازار دارای میانگین ماهانه ۰.۰۱۶ و انحراف معیار ۰.۰۴۷ است که نشان‌دهنده نوسانات نسبتاً قابل توجه بازار سرمایه در دوره مورد مطالعه می‌باشد. مقدار میانگین بتا برابر با ۱.۰۸ است که بیانگر آن است که اغلب سهام نمونه نسبت به نوسانات بازار حساس‌تر از میانگین بازار عمل کرده‌اند. شاخص عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی با میانگین ۱۱۲.۳ و دامنه تغییرات گسترده بین ۶۲.۱ تا ۲۱۴.۵، سطح بالای بی‌ثباتی سیاستی و اقتصادی در اقتصاد ایران طی دوره مطالعه را منعکس می‌کند. شاخص احساسی بازار با میانگین تقریباً صفر و انحراف معیار ۰.۴۵ نوسانات رفتاری قابل توجه سرمایه‌گذاران را نشان می‌دهد. مقدار منفی میانگین چولگی سیستماتیک (-۰.۱۲) بیانگر تمایل توزیع بازدهی به سمت رخدادهای منفی و سقوطهای قیمتی است، در حالی که میانگین کشیدگی سیستماتیک ۳.۲۱ که بالاتر از مقدار نرمال است، بیانگر احتمال بیشتر وقوع شوک‌های شدید و بحران‌های ناگهانی در بازار سرمایه ایران می‌باشد.

جدول ۲: ماتریس همبستگی متغیرهای تحقیق

| متغیر          | R <sub>m</sub> | Beta   | EPU   | Sentiment | Skewness | Kurtosis |
|----------------|----------------|--------|-------|-----------|----------|----------|
| R <sub>m</sub> | ۱              | ۰.۲۷** | ۰.۲۱* | ۰.۱۸*     | -۰.۱۵    | -۰.۰۹    |
| Beta           | ۰.۲۷**         | ۱      | ۰.۰۳  | ۰.۰۴      | ۰.۰۱     | ۰.۰۲     |
| EPU            | ۰.۲۱*          | ۰.۰۳   | ۱     | ۰.۰۵      | ۰.۰۱     | ۰.۰۳     |
| Sentiment      | ۰.۱۸*          | ۰.۰۴   | ۰.۰۵  | ۱         | -۰.۰۲    | -۰.۰۱    |
| Skewness       | -۰.۱۵          | ۰.۰۱   | ۰.۰۱  | -۰.۰۲     | ۱        | ۰.۳۷**   |
| Kurtosis       | -۰.۰۹          | ۰.۰۲   | ۰.۰۳  | -۰.۰۱     | ۰.۳۷**   | ۱        |

\*\* معنادار در سطح ۵٪ \* معنادار در سطح ۱٪

بر اساس نتایج جدول ۲، بازدهی بازار با بتا (۰.۲۷) و شاخص عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی (۰.۲۱) همبستگی مثبت و معناداری دارد که بیانگر نقش کلیدی این دو متغیر در تبیین رفتار بازدهی بازار است. شاخص احساسی بازار نیز همبستگی مثبت ولی ضعیف‌تری با بازدهی نشان می‌دهد (۰.۱۸) که حاکی از تأثیر متغیرهای رفتاری بر نوسانات بازار است. چولگی سیستماتیک با بازدهی همبستگی منفی دارد (-۰.۱۵) که نشان می‌دهد افزایش احتمال رخدادهای منفی در توزیع بازدهی با کاهش عملکرد بازار همراه است. کشیدگی سیستماتیک رابطه منفی ضعیف و غیرمعناداری با بازدهی دارد (-۰.۰۹). همبستگی قوی بین چولگی و کشیدگی (۰.۳۷) بیانگر همپوشانی اطلاعاتی این دو متغیر در توصیف ریسک‌های افراطی بازار است.

جدول ۳: نتایج رگرسیون و آزمون فرضیه‌ها

| متغیر                   | ضریب    | انحراف معیار | t-value | P-value | فرضیه                 |
|-------------------------|---------|--------------|---------|---------|-----------------------|
| ثابت                    | ۰.۰۰۳   | ۰.۰۰۱        | ۳.۲۱    | ۰.۰۰۱   | —                     |
| Beta                    | ۰.۰۰۷   | ۰.۰۰۳        | ۲.۵۸    | ۰.۰۱۰   | H <sub>۱</sub>        |
| EPU                     | ۰.۰۰۰۲  | ۰.۰۰۰۱       | ۲.۱۲    | ۰.۰۳۵   | H <sub>۳</sub>        |
| Sentiment               | ۰.۰۰۵   | ۰.۰۰۲        | ۲.۳۱    | ۰.۰۲۱   | H <sub>۲</sub>        |
| Skewness                | -۰.۰۰۹  | ۰.۰۰۴        | -۲.۰۸   | ۰.۰۳۸   | H <sub>۴</sub>        |
| Kurtosis                | -۰.۰۰۲  | ۰.۰۰۱        | -۱.۷۵   | ۰.۰۸۱   | (H <sub>۴</sub> ناقص) |
| R <sup>2</sup>          | ۰.۳۴    | —            | —       | —       | —                     |
| Adjusted R <sup>2</sup> | ۰.۳۲    | —            | —       | —       | —                     |
| F-statistic             | ۱۶.۲۳** | —            | —       | —       | —                     |

\*\* معنادار در سطح ۱٪

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که مدل رگرسیونی پژوهش از قدرت توضیحی قابل قبولی برخوردار است ( $R^2 = 0.34$ ) و آزمون  $F$  نیز معناداری کلی مدل را در سطح یک درصد تأیید می‌کند. ضریب بتا مثبت و معنادار است که تأییدکننده فرضیه اول و وجود رابطه مستقیم میان ریسک سیستماتیک کلاسیک و بازدهی بازار می‌باشد. شاخص عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی نیز ضریب مثبت و معناداری دارد که فرضیه سوم را تأیید کرده و نشان می‌دهد افزایش نااطمینانی سیاستی منجر به نوسانات بیشتر و در نهایت تغییرات معنادار در بازدهی بازار می‌شود. شاخص احساسی بازار با ضریب مثبت و معنادار، فرضیه دوم را تأیید می‌کند و نقش متغیرهای رفتاری سرمایه‌گذاران را در تعیین بازدهی بازار برجسته می‌سازد. چولگی سیستماتیک دارای اثر منفی و معنادار است که نشان می‌دهد افزایش احتمال رخدادهای منفی موجب کاهش بازدهی می‌شود و بخش معناداری از فرضیه چهارم را تأیید می‌کند. در مقابل، کشیدگی سیستماتیک اگرچه دارای ضریب منفی است، اما از نظر آماری معنادار نیست که بیانگر تأیید ناقص فرضیه چهارم می‌باشد. در مجموع، نتایج نشان می‌دهد ریسک سیستماتیک در بازار سرمایه ایران ماهیتی چندبعدی دارد و متغیرهای نوین ریسک نقش مهمی در تبیین بازدهی بازار ایفا می‌کنند.

## بحث و نتیجه گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که ریسک سیستماتیک در بازار بورس اوراق بهادار تهران ماهیتی چندبعدی و پویا دارد و اتکا صرف به شاخص بتا برای تبیین رفتار بازدهی بازار ناکافی است. نتایج رگرسیون‌ها حاکی از آن بود که ضریب بتا رابطه مثبت و معناداری با بازدهی بازار دارد، اما قدرت توضیحی آن محدود است و بخش قابل توجهی از نوسانات بازدهی تنها زمانی قابل تبیین می‌شود که شاخص‌های نوین ریسک سیستماتیک شامل عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی، ریسک احساسی بازار و گشتاورهای مرتبه بالاتر به مدل افزوده شوند. این یافته با رویکردهای چندعاملی قیمت‌گذاری دارایی و نقدهای وارد بر مدل‌های تک‌بعدی همسو است (Bali et al., 2016; Fama & French, 2015). محدودیت توان توضیحی بتا در محیط‌های نوظهور پیش‌تر نیز گزارش شده و تأیید شده است که ساختار نهادی ضعیف، نوسانات کلان اقتصادی و شوک‌های سیاسی موجب کاهش کارایی مدل‌های کلاسیک می‌شوند (Asadi & Najafi, 2019; Safarzadeh et al., 2020).

یکی از مهم‌ترین یافته‌های این پژوهش، نقش برجسته شاخص عدم اطمینان سیاست‌گذاری اقتصادی در تبیین بازدهی بازار بود. نتایج نشان داد افزایش EPU به‌طور معناداری با تغییرات بازدهی بازار همراه است و این رابطه در دوره‌های تحریم و بی‌ثباتی اقتصادی تشدید می‌شود. این الگو با نتایج مطالعاتی که عدم اطمینان سیاستی را به‌عنوان محرک اصلی نوسانات مالی معرفی کرده‌اند همخوان است (Baker et al., 2016; Hosseini & Ramezani, 2022). در اقتصادهایی مانند ایران که سیاست‌های پولی، مالی و ارزی به‌طور مکرر دستخوش تغییر می‌شوند، انتظارات سرمایه‌گذاران به‌شدت نسبت به سیگنال‌های سیاستی حساس است و همین مسئله چرخه‌های نوسانی شدیدتری در بازار ایجاد می‌کند (Ghazanfari & Araghi, 2018; Ghazani & Araghi, 2018). همچنین یافته‌های پژوهش حاضر با تحلیل‌های بین‌المللی که انتقال شوک‌های عدم اطمینان از بازارهای انرژی و کالا به بازار سهام را تأیید کرده‌اند همسو است (Lyu et al., 2025) و نشان می‌دهد بازار ایران نیز در چارچوب شبکه جهانی ریسک‌های سیستماتیک عمل می‌کند.

یافته‌های مربوط به ریسک احساسی بازار نشان داد که متغیرهای رفتاری سرمایه‌گذاران نقش تعیین‌کننده‌ای در نوسانات بازدهی دارند. شاخص احساسی بازار در مدل‌های این پژوهش اثر مثبت و معناداری بر بازدهی داشت که این امر مؤید اهمیت عوامل روان‌شناختی در بازارهای نوظهور است. این نتیجه با شواهد گسترده‌ای که نقش احساسات سرمایه‌گذاران را در شکل‌دهی به چرخه‌های قیمتی و انحراف از ارزش بنیادی گزارش کرده‌اند همخوانی دارد (Saadati & Nemati, 2021; Sadeghi & Safari, 2020). در بازارهایی که سهم سرمایه‌گذاران خرد بالاست و محدودیت‌های نهادی و اطلاعاتی وجود دارد، شدت اثرگذاری متغیرهای رفتاری افزایش می‌یابد (Gao et al., 2025). این یافته همچنین با دیدگاه‌های نوین مدیریت ریسک سیستماتیک که ریسک را پدیده‌ای رفتاری-اقتصادی و نه صرفاً آماری می‌دانند هم‌راستا است (Pallante et al., 2025; Pampurini & Quaranta, 2025).

در حوزه ریسک‌های مرتبه بالاتر، نتایج نشان داد چولگی سیستماتیک رابطه منفی و معناداری با بازدهی دارد، در حالی که کشیدگی سیستماتیک اثر معناداری نشان نداد. این الگو بیانگر آن است که احتمال رخدادهای شدید منفی (چولگی منفی) نقش مهم‌تری در تضعیف بازدهی بلندمدت بازار ایفا می‌کند. این نتیجه با یافته‌های مربوط به اهمیت گشتاورهای مرتبه بالاتر در قیمت‌گذاری دارایی همسو است (Bali et al., 2016; Mohammadi & Arab, 2023). همچنین پژوهش‌های اخیر تأکید کرده‌اند که بی‌توجهی به این ابعاد موجب برآورد ناقص ریسک سیستماتیک و افزایش آسیب‌پذیری پرتفوی‌ها می‌شود (Dugbartey, 2025; Ghallabi et al., 2025).

تحلیل اثرات دوره‌های خاص اقتصادی در این پژوهش نشان داد روابط میان شاخص‌های ریسک و بازدهی در دوره‌های تحریم و بی‌ثباتی سیاسی به‌طور معناداری تقویت می‌شود. این نتیجه با گزارش‌های بین‌المللی که شکنندگی سیستم مالی در دوره‌های بحران و شوک‌های ژئوپلیتیکی را برجسته کرده‌اند همسو است (Dugbartey, 2025; Imf, 2021). همچنین رویکردهای مبتنی بر مدل‌های شبکه‌ای و یادگیری ماشین نشان داده‌اند که در چنین شرایطی ساختار وابستگی متغیرهای ریسکی تغییر می‌کند و ریسک‌های محلی به ریسک‌های سیستماتیک فراگیر تبدیل می‌شوند (Chen et al., 2025; So et al., 2024; Tang et al., 2024). یافته‌های پژوهش حاضر نیز این گذار ساختاری را در بازار ایران تأیید می‌کند.

در مجموع، نتایج این پژوهش با بدنه وسیعی از مطالعات داخلی و بین‌المللی همسو است و به‌طور منسجم نشان می‌دهد که بازارهای نوظهور اسلامی به چارچوب‌های تحلیلی پیچیده‌تر، پویا و چندبعدی از ریسک سیستماتیک نیاز دارند (Asadi & Najafi, 2019; Gholami & Zahedi, 2021; Safarzadeh et al., 2020). افزون بر این، شواهد این مطالعه تأیید می‌کند که ادغام ریسک‌های سیاستی، رفتاری و ساختاری می‌تواند قدرت پیش‌بینی مدل‌های مالی را به‌طور معناداری افزایش دهد و مبنای دقیق‌تری برای تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری و سیاست‌گذاری مالی فراهم آورد (Pallante et al., 2025; Pampurini & Quaranta, 2025).

این پژوهش علی‌رغم جامعیت تحلیلی، با محدودیت‌هایی مواجه است. نخست، داده‌ها صرفاً به شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس تهران محدود بوده و سایر بازارهای مالی ایران در تحلیل لحاظ نشده‌اند. دوم، برخی متغیرهای رفتاری و نهادی به دلیل محدودیت دسترسی به داده‌های کمی دقیق، به‌صورت شاخص‌های ترکیبی مورد استفاده قرار گرفته‌اند که ممکن است بخشی از پیچیدگی واقعی رفتار بازار را منعکس نکنند. سوم، ساختار خاص اقتصاد ایران و وجود تحریم‌ها قابلیت تعمیم کامل نتایج به سایر کشورها را تا حدی محدود می‌سازد.

پژوهش‌های آتی می‌توانند با گسترش دامنه زمانی و افزودن بازارهای مالی دیگر نظیر بازار اوراق بدهی و ارز، چارچوب تحلیلی جامع‌تری ارائه دهند. استفاده از روش‌های پیشرفته یادگیری ماشین و مدل‌های شبکه‌ای پویا نیز می‌تواند به شناسایی الگوهای پنهان ریسک سیستماتیک کمک کند. همچنین بررسی نقش تعامل ریسک‌های اقلیمی، فناورانه و ژئوپلیتیکی با ساختار بازار سرمایه ایران می‌تواند افق‌های جدیدی در تحلیل ریسک فراهم آورد.

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد نهادهای ناظر و سیاست‌گذاران باید در طراحی سیاست‌های مالی، ابعاد چندگانه ریسک سیستماتیک را همزمان مدنظر قرار دهند. سرمایه‌گذاران نهادی می‌توانند با استفاده از شاخص‌های نوین ریسک، ساختار پرتفوی خود را مقاوم‌تر سازند و از آسیب‌پذیری در دوره‌های بحران بکاهند. همچنین ارتقای سواد مالی و توسعه ابزارهای مدیریت ریسک می‌تواند به افزایش ثبات و کارایی بازار سرمایه کمک کند.

## مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

## تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

## تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

## حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

## موازین اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

## References

- Asadi, H., & Najafi, M. (2019). Systematic risk management in emerging markets: A case study of the Iranian stock market. *Analytical Financial Knowledge*, 10(2), 89-102.
- Baker, M., Bloom, N., & Davis, S. (2016). Measuring Economic Policy Uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593-1636. <https://doi.org/10.1093/qje/qjw024>
- Bali, T. G., Engle, R. F., & Murray, S. (2016). *Empirical Asset Pricing: The Cross Section of Stock Returns*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat07954>
- Chen, L., Hong, H., & Stein, J. C. (2025). Predicting systemic risk with marginal expected shortfall. *Financial management*, 54(2), 101-124.
- Dugbartey, A. N. (2025). Systemic Financial Risks in an Era of Geopolitical Tensions, Climate Change, and Technological Disruptions: Predictive Analytics, Stress Testing and Crisis Response Strategies. *International Journal of Science and Research Archive*, 14(2), 1428-1448. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2025.14.2.0563>
- Fama, E. F., & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.010>
- Gao, Y., Rojasavachai, R., Rouxelin, F., & Yang, L. (2025). *Financial Illiteracy as a Systemic Risk: Implications for Household Resilience and Portfolio Vulnerability*.
- Ghallabi, F., Ghorbel, A., & Karim, S. (2025). Decoding systemic risks across commodities and emerging market stock markets. *Financial Innovation*, 11, 47. <https://doi.org/10.1186/s40854-024-00732-1>
- Ghazanfari, M., & Araghi, M. (2018). Investigating the impact of macroeconomic variables on stock returns in Iran. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 8(4), 201-212.
- Ghazani, M., & Araghi, M. (2018). Investigating the Effect of Macroeconomic Variables on Stock Returns in Iran. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 8(4), 102-108.
- Gholami, R., & Zahedi, A. (2021). Analysis of the relationship between systematic risk and stock returns under different economic conditions. *Financial Management Studies Quarterly*, 11(3), 44-58.
- Hosseini, S. J., & Ramezani, M. (2022). Analysis of the relationship between economic uncertainty and stock market volatility in Iran. *Analytical Financial Knowledge*, 14(2), 111-125.
- Imf. (2021). *World Economic Outlook: Managing Divergences and Debt Challenges*. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO>
- Lyu, Y., Yi, H., Yang, M., Zou, Y., Li, D., & Qin, Z. (2025). Financial uncertainty shocks and systemic risk: Revealing the risk spillover from the oil market to the stock market. *Applied Energy*, 382, 125311. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2025.125311>
- Mohammadi, A., & Arab, M. (2023). Investigating the role of higher-order risk moments in determining stock returns in the Iranian stock market. *Scientific-Research Quarterly of Financial Management*, 15(4), 101-118.
- Pallante, G., Guerini, M., Napoletano, M., & Roventini, A. (2025). Robust-less-fragile: Tackling systemic risk and financial contagion in a macro agent-based model. *Journal of Financial Stability*, 76, 101352. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2024.101352>
- Pampurini, F., & Quaranta, A. G. (2025). Measuring Systemic Risk: A Review of the Main Approaches. In V. Pacelli (Ed.), *Systemic Risk and Complex Networks in Modern Financial Systems*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-64916-5\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-031-64916-5_11)
- Saadati, S. M., & Nemati, H. (2021). The impact of market sentiment risk on the returns of selected industries in the Tehran Stock Exchange. *Analytical Financial Knowledge*, 13(1), 78-92.
- Sadeghi, A., & Safari, M. (2020). Analyzing the Impact of Investor Sentiment on Stock Market Returns in an Islamic Framework. *Journal of Islamic Banking and Finance Research*, 5(2), 45-60. <https://doi.org/10.22444/jibfr.2020.5.2.5>
- Safarzadeh, M., Rezaei, S., & Dehghan, M. (2020). Investigating the impact of systematic risk on stock returns in the Tehran Stock Exchange. *Financial Research Quarterly*, 12(3), 45-60.
- So, M. K., Chan, T. W., & Chu, A. M. (2024). Bayesian Systemic Risk Analysis using Latent Space Network Models. *Data Science in Science*, 3(1), 2381724. <https://doi.org/10.1080/26941899.2024.2381724>
- Tang, P., Tang, T., & Lu, C. (2024). Predicting systemic financial risk with interpretable machine learning. *The North American Journal of Economics and Finance*, 71, 102088. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102088>