

Nonlinear Modeling of Capital Structure Across Different Time Horizons

1. Mohadeseh Tondro[✉]: Ph.D. Student, Department of Accounting, Yas.C., Islamic Azad University, Yasuj, Iran

2. Zahra Sadat Hosseini^{*}: Department of Accounting, Yas.C., Islamic Azad University, Yasuj, Iran. Email: Za.Hosseini@iau.ac.ir (Corresponding Author)

3. Mehrdad Salehi[✉]: Department of Accounting, NoM.C., Islamic Azad University, Noorabad Mamasani, Iran

4. Fariborz Avazzadeh Fattah[✉]: Department of Accounting, Gac.C., Islamic Azad University, Gachsaran, Iran

Article history



Received: 07 April 2026

Revised: 23 August 2026

Accepted: 29 August 2026

Initial Publish: 06 September 2026

Final Publish: 22 December 2027

Abstract:

This study aimed to identify and nonlinearly model the determinants of capital structure among companies listed on the Tehran Stock Exchange across short-, medium-, and long-term horizons. This applied study employed an analytical-correlational and exploratory design. The statistical population comprised companies listed on the Tehran Stock Exchange from 2011 to 2023, of which 171 companies were selected through screening and systematic exclusion criteria. To identify influential variables and account for model uncertainty, Bayesian Model Averaging (BMA), Dynamic Model Averaging (DMA), Dynamic Model Selection (DMS), and Time-Varying Parameter (TVP) models were employed. The estimation performance of nonlinear TVP models was also compared with that of the conventional linear OLS model using the likelihood-ratio test. The likelihood-ratio test indicated that the TVP model provided superior estimation performance compared with OLS. The DMA-based AR(1)-TVP-X model also demonstrated better predictive performance across the examined forecasting horizons. In the short term, ownership type was the most influential determinant of capital structure (mean coefficient = 0.641; inclusion probability = 0.943). In the medium term, the business environment index showed the greatest importance (coefficient = 0.341; inclusion probability = 0.969). In the long term, the debt-to-equity ratio emerged as the dominant determinant (coefficient = 0.725; inclusion probability = 0.939). Moreover, the number of influential systematic and nonsystematic factors increased from the short to the long term, while the magnitude of the effects of many determinants intensified over longer horizons. Capital structure is a dynamic and time-dependent phenomenon jointly shaped by ownership, financial, institutional, and macroeconomic factors. The superior performance of TVP and DMA approaches indicates that fixed-coefficient models may inadequately capture financing dynamics; therefore, corporate financial decisions and regulatory policies should be adapted to time horizons, firm characteristics, and changing economic conditions.

Keywords: Capital Structure; Time-Varying Parameters; Bayesian Model Averaging; Dynamic Model Averaging; Dynamic Model Selection.

Citation: Tondro, M., Hosseini, Z. S., Salehi, M., & Avazzadeh Fattah, F. (2027). Nonlinear Modeling of Capital Structure Across Different Time Horizons. *Accounting, Finance and Computational Intelligence*, 5(5), 1-21.



Copyright: © 2027 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

Capital structure is one of the most consequential areas of corporate financial decision-making because the combination of debt and equity used to finance a firm influences its cost of capital, financial risk, investment capacity, profitability, flexibility, and long-term sustainability. Although a substantial body of financial literature has investigated the determinants of leverage, no single theoretical framework has been able to fully explain financing behavior across firms, industries, institutional environments, and economic periods. Traditional theories, including the trade-off, pecking-order, agency, signaling, and market-timing theories, emphasize different mechanisms underlying financing choices. More recent developments in capital structure theory have further demonstrated that taxation, debt costs, firm age, investment horizons, and changing financial conditions can alter the optimal financing configuration and its implications for corporate value (Becker, 2021; Brusov & Filatova, 2023; Brusov et al., 2021; Filatova et al., 2022).

Empirical evidence similarly indicates that capital structure is determined by a heterogeneous combination of firm-specific, market-related, institutional, and macroeconomic factors. Profitability, firm size, asset structure, liquidity, growth opportunities, market valuation, business risk, and operating characteristics have all been identified as relevant determinants, although their direction and magnitude vary considerably across contexts (Harc, 2019; Khaki & Akin, 2020; Martinez et al., 2019; Zandi et al., 2023; Zhu et al., 2023). Ownership and corporate governance characteristics also affect financing decisions by shaping managerial incentives, access to external finance, creditor perceptions, agency relationships, and control considerations (Lee & Junaid, 2026; Mansour et al., 2022). Recent evidence additionally suggests that managerial behavioral characteristics, such as chief executive officer overconfidence, can influence leverage decisions and corporate financial policies (Alosaimi, 2026). These findings imply that capital structure cannot be adequately understood solely through accounting ratios because financing decisions are embedded within broader organizational and governance arrangements.

Evidence from the Iranian capital market further indicates that corporate leverage is sensitive to firm-specific attributes, environmental uncertainty, institutional ownership, liquidity, financial costs, taxation, and macroeconomic conditions (Barzegar et al., 2021; Garavand et al., 2021; Nasiri Aghdam & Moradzadeh, 2024). Economic policy uncertainty can interact with firm characteristics and alter financing behavior, while inflation, exchange-rate fluctuations, fiscal and monetary policies, and broader macroeconomic instability may affect both the availability and relative cost of financing alternatives (Khorramabadi, 2024; Sabouri & Karimpour, 2021; Xiao-Ming & Qiu, 2021). Market conditions are also relevant because firms may adjust their reliance on debt and equity in response to market valuation and opportunities to issue securities, consistent with the equity market-timing perspective (Goudarzi Farahani et al., 2024). Furthermore, the relationship between leverage and taxation suggests that firms make capital structure decisions jointly with other financial policies rather than independently (Setayesh & Ebrahimi, 2021).

A major methodological challenge in this literature is that many conventional empirical models assume that the effects of explanatory variables remain constant throughout the observation period. Such an assumption may be especially restrictive in volatile economies, where structural changes, inflationary shocks, exchange-rate movements, sanctions, policy changes, and financial-market disruptions can alter the importance of capital structure determinants over time. Dynamic financial modeling studies have shown that allowing coefficients and model composition to evolve can reveal patterns that static models may overlook (Koop et al., 2020; Koop et al., 2019; Rostami et al., 2023). A second challenge is model uncertainty.

When a large number of theoretically plausible determinants are available, selecting a single fixed regression specification can make results highly dependent on arbitrary model choice. Bayesian Model Averaging provides a systematic framework for incorporating uncertainty concerning competing model specifications rather than conditioning inference on one selected model (Fragoso et al., 2018; Steel, 2020). Bayesian averaging approaches have demonstrated practical usefulness in Iranian financial studies and other predictive applications involving many candidate predictors (Asadi-Gharehjelou & Abdeh Tabrizi, 2020; Norazrin et al., 2023; Sheikhli et al., 2022; Talebnia et al., 2023). Alternative averaging methods such as Weighted-Average Least Squares likewise emphasize the importance of accounting for specification uncertainty (Jacob, 2022). In addition, contemporary developments such as FinTech engagement may affect firms' ability and speed to adjust their capital structure toward desired levels, further reinforcing the dynamic nature of financing decisions (Li et al., 2026; Rahimi et al., 2022). Accordingly, the present study aimed to identify and nonlinearly model the determinants of capital structure among companies listed on the Tehran Stock Exchange across short-, medium-, and long-term horizons using time-varying parameter and dynamic model averaging and selection approaches.

Materials and Methods

This study was applied in purpose and analytical-correlational and exploratory in methodology. The statistical population consisted of companies listed on the Tehran Stock Exchange over the period 2011–2023. Systematic screening criteria were applied to obtain a homogeneous analytical sample. Newly listed companies, financial institutions, investment companies, banks, insurance and leasing companies, firms with changes in their fiscal year or fiscal years not ending in the standard reporting period, and companies experiencing interruptions in activity were excluded. Following screening, 171 companies constituted the final sample.

Capital structure was examined using financing and leverage indicators derived from corporate financial information. A broad initial set of candidate determinants was compiled from theoretical and empirical literature. These variables covered ownership and corporate governance characteristics; financial performance and profitability; liquidity and asset-management efficiency; market valuation and risk; structural and operational characteristics; information quality and financial reporting; financial and credit risk; macroeconomic factors; institutional and business-environment conditions; and external shocks, including sanctions and global asset-price fluctuations.

Corporate data were primarily obtained from Codal and Rahavard Novin, whereas macroeconomic and institutional indicators were obtained from official national and international sources, including the Central Bank, the Statistical Center of Iran, and World Bank databases. After examining the time-series properties of the variables and ensuring that the estimated relationships were not spurious, the performance of conventional linear OLS models was compared with Time-Varying Parameter models using the likelihood-ratio criterion. Model uncertainty and changes in predictor importance were then addressed through Bayesian Model Averaging, Dynamic Model Averaging, Dynamic Model Selection, and related time-varying parameter specifications. Forecasting performance was assessed separately for short-, medium-, and long-term horizons using multiple forecast-error and predictive-likelihood criteria.

Findings

The likelihood-ratio analysis demonstrated that the nonlinear TVP framework provided better estimation performance than the conventional OLS specification, indicating that the assumption of constant coefficients was inappropriate for modeling capital structure over the study period. Among the competing dynamic specifications, the DMA-based AR(1)-TVP-X

model exhibited the most favorable overall forecasting performance across the examined horizons. This finding indicated that both temporal variation in coefficients and probabilistic averaging across competing models contributed to improved explanatory and predictive performance.

The importance of individual determinants differed substantially across forecasting horizons. In the short-term horizon, ownership type emerged as the most influential determinant of capital structure, with a mean coefficient of 0.641 and an inclusion probability of 0.943. Other important short-term variables included operating profit, the quick ratio, total asset turnover, interest coverage, the debt-to-equity ratio, stock beta, institutional ownership, accrual-based earnings management, and financial distress. The quick ratio and total asset turnover showed negative effects, indicating that stronger liquidity and operating efficiency were associated with lower reliance on debt financing.

Macroeconomic and external variables were also influential in the short term. Inflation had a coefficient of 0.533 and an inclusion probability of 0.875, the exchange rate had a coefficient of 0.363 and an inclusion probability of 0.676, and fiscal policy had a coefficient of 0.316 and an inclusion probability of 0.709. The business environment index, economic resilience index, and sanctions index also exhibited substantial explanatory importance.

In the medium-term horizon, the business environment index became the dominant determinant, with a coefficient of 0.341 and an inclusion probability of 0.969. The medium-term model incorporated a broader combination of corporate and external factors, including taxation, liquidity ratios, asset turnover, the price-to-earnings ratio, interest coverage, firm size, stock beta, institutional ownership, accrual earnings management, financial distress, inflation, exchange rates, fiscal policy, good governance, economic resilience, sanctions, oil-price fluctuations, and capital-market depth.

In the long-term horizon, the debt-to-equity ratio was identified as the principal determinant, with a coefficient of 0.725 and an inclusion probability of 0.939. Interest coverage also showed a coefficient of 0.725 and a particularly high inclusion probability of 0.989. Other prominent long-term determinants included financial distress, inflation, the business environment index, economic resilience, sanctions, and capital-market depth. Capital-market depth exhibited a negative coefficient of -0.419 with an inclusion probability of 0.869.

The number of influential factors increased with the forecasting horizon. Seven systematic and ten nonsystematic factors were identified in the short term, nine systematic and twelve nonsystematic factors in the medium term, and twelve systematic and eighteen nonsystematic factors in the long term. The magnitude of the effects of many determinants also increased at longer horizons, indicating greater accumulation and interaction of financial and macroeconomic risks over time.

Discussion and Conclusion

The results demonstrate that capital structure among Tehran Stock Exchange companies is fundamentally dynamic rather than static. The superior performance of the TVP framework indicates that the effects of ownership, corporate financial characteristics, market variables, and macroeconomic conditions change over time. The additional superiority of DMA suggests that it is not sufficient merely to allow coefficients to vary; the composition and probability of competing models should also be permitted to evolve as economic conditions change.

The predominance of ownership type in the short term indicates that immediate financing choices are strongly shaped by control structures and the firm's relationship with major shareholders. Ownership arrangements may affect access to credit, implicit financial support, bargaining power, financing constraints, and the desire to preserve control. At the same time, the

negative effects of liquidity and asset turnover indicate that firms with stronger internal liquidity and operating efficiency have less immediate need to rely on debt.

The importance of inflation, exchange rates, fiscal conditions, resilience, and sanctions shows that short-term financing decisions are highly responsive to the broader economic environment. Rising prices and currency depreciation can increase replacement costs and working-capital requirements while reducing the real value of internally generated resources, potentially encouraging greater borrowing.

In the medium term, the dominance of the business environment index suggests that institutional quality and the predictability of economic activity become increasingly important as firms move beyond immediate financing needs. Regulatory stability, access to funding, governance quality, and the cost of conducting business shape the feasibility and relative attractiveness of alternative financing strategies.

In the long term, the dominance of the debt-to-equity ratio and the high importance of interest coverage and financial distress indicate strong path dependence. Financing decisions made in previous periods shape future borrowing capacity, debt-servicing requirements, credit risk, and the range of available financing alternatives. The negative effect of capital-market depth further suggests that deeper capital markets can reduce excessive dependence on debt by expanding access to alternative sources of finance.

Overall, the progressive increase in the number and magnitude of significant determinants from the short to the long term indicates that capital structure is increasingly exposed to accumulated and interacting risks over longer horizons. Consequently, capital structure should not be managed through a single fixed leverage target applicable to all firms and periods. Instead, effective financing decisions require continuous monitoring of firm-specific financial conditions together with ownership characteristics, market development, institutional quality, inflation, exchange-rate dynamics, sanctions, and other macroeconomic pressures. The findings therefore support the use of dynamic, probabilistic, and time-varying modeling frameworks for both corporate financial management and capital-market policy design.

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.

مدل سازی غیرخطی ساختار سرمایه در بازه های زمانی مختلف



تاریخچه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۸ فروردین ۱۴۰۵
تاریخ بازنگری: ۱ شهریور ۱۴۰۵
تاریخ پذیرش: ۷ شهریور ۱۴۰۵
تاریخ چاپ اولیه: ۱۵ شهریور ۱۴۰۵
تاریخ چاپ نهایی: ۱ دی ۱۴۰۶

۱. محدثه تندرو^{ID}: دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران

۲. زهرا سادات حسینی^{ID*}: گروه حسابداری، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران. ایمیل: Za.Hosseini@iau.ac.ir (نویسنده مسئول)

۳. مهرداد صالحی^{ID}: گروه حسابداری، واحد نورآباد ممسنی، دانشگاه آزاد اسلامی، نورآباد ممسنی، ایران

۴. فریبرز عوض زاده فتح^{ID}: گروه حسابداری، واحد گچساران، دانشگاه آزاد اسلامی، گچساران، ایران

چکیده

هدف پژوهش حاضر، شناسایی و مدل سازی غیرخطی عوامل مؤثر بر ساختار سرمایه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در افق های زمانی کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت بود. پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، تحلیلی-همبستگی و اکتشافی بود. جامعه آماری شامل شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۲ بود که با استفاده از روش غربالگری و حذف سیستماتیک، ۱۷۱ شرکت به عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند. برای شناسایی متغیرهای مؤثر و کنترل عدم قطعیت مدل، از روش های میانگین گیری بیزی مدل ها (BMA)، میانگین گیری پویای مدل ها (DMA)، انتخاب پویای مدل ها (DMS) و مدل های پارامتر متغیر در زمان (TVP) استفاده شد. همچنین، کارایی مدل های غیرخطی TVP با مدل خطی OLS از طریق آزمون نسبت درست نمایی مقایسه شد. آزمون نسبت درست نمایی نشان داد مدل TVP در مقایسه با OLS از کارایی برآوردی بالاتری برخوردار است. مدل $AR(1)-TVP-X$ مبتنی بر DMA نیز در افق های مختلف، عملکرد پیش بینی مطلوب تری نشان داد. در کوتاه مدت، نوع مالکیت با ضریب میانگین ۰.۶۴۱ و احتمال حضور ۰.۹۴۳ مهم ترین عامل تعیین کننده ساختار سرمایه بود. در میان مدت، شاخص فضای کسب و کار با ضریب ۰.۳۴۱ و احتمال حضور ۰.۹۶۹ بیشترین اهمیت را داشت. در بلندمدت، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام با ضریب ۰.۷۲۵ و احتمال حضور ۰.۹۳۹ مهم ترین عامل شناسایی شد. تعداد عوامل سیستماتیک و غیرسیستماتیک مؤثر نیز از کوتاه مدت به بلندمدت افزایش یافت و شدت اثرگذاری بسیاری از متغیرها در افق بلندمدت بیشتر شد. ساختار سرمایه شرکت ها پدیده ای پویا و وابسته به زمان است و تحت تأثیر هم زمان عوامل مالکیتی، مالی، نهادی و کلان اقتصادی قرار دارد. برتری مدل های TVP و DMA نشان می دهد استفاده از مدل های دارای ضرایب ثابت برای تحلیل ساختار سرمایه کافی نیست و تصمیم گیری مالی و سیاست گذاری باید متناسب با افق زمانی، ویژگی های شرکت و تغییرات محیط اقتصادی انجام شود.

کلیدواژگان: ساختار سرمایه؛ پارامترهای متغیر در زمان؛ میانگین گیری بیزی مدل ها؛ میانگین گیری پویای مدل ها؛ انتخاب پویای مدل ها.

شیوه استناددهی: تندرو، محدثه، حسینی، زهرا سادات، صالحی، مهرداد، و عوض زاده فتح، فریبرز. (۱۴۰۶). مدل سازی غیرخطی ساختار سرمایه در بازه های زمانی مختلف. *حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی*، ۵(۵)، ۱-۲۱.



ساختار سرمایه یکی از بنیادی‌ترین حوزه‌های تصمیم‌گیری مالی شرکت‌هاست و به ترکیب منابع تأمین مالی، به‌ویژه بدهی و حقوق صاحبان سهام، اشاره دارد که بنگاه برای تأمین دارایی‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها و فعالیت‌های جاری خود به کار می‌گیرد. انتخاب این ترکیب نه تنها هزینه سرمایه و ریسک مالی را تعیین می‌کند، بلکه می‌تواند بر ظرفیت سرمایه‌گذاری، انعطاف‌پذیری مالی، ارزش شرکت، سودآوری، سیاست تقسیم سود و در نهایت تداوم فعالیت بنگاه اثرگذار باشد. از این رو، شناسایی عواملی که شرکت‌ها را به سمت استفاده بیشتر از بدهی یا اتکا به منابع داخلی و حقوق صاحبان سهام سوق می‌دهند، یکی از مسائل محوری در ادبیات مالی محسوب می‌شود. مطالعات تجربی نشان داده‌اند که عملکرد مالی و ساختار سرمایه رابطه‌ای متقابل دارند و تفاوت در میزان استفاده از اهرم مالی می‌تواند با تفاوت در نتایج عملکردی شرکت‌ها همراه شود (Parvin et al., 2020; Stoiljković et al., 2021). علاوه بر این، ساختار سرمایه را نمی‌توان صرفاً یک تصمیم حسابداری یا مالی منفرد تلقی کرد؛ زیرا این ساختار تحت تأثیر استراتژی شرکت، نوع فعالیت، شرایط بازار و ویژگی‌های نهادی قرار می‌گیرد و به همین دلیل، تفاوت میان شرکت‌ها و صنایع می‌تواند به الگوهای متفاوتی از تأمین مالی منجر شود (Cappa et al., 2020; Harc, 2019).

از منظر نظری، بحث ساختار سرمایه از نظریه مودیلیانی و میلر آغاز شد و در ادامه، نظریه‌هایی مانند موازنه، سلسله‌مراتبی، نمایندگی، علامت‌دهی و زمان‌بندی بازار برای تبیین رفتار تأمین مالی شرکت‌ها توسعه یافتند. با این حال، هیچ‌یک از این نظریه‌ها به تنهایی قادر به توضیح کامل تصمیم‌های ساختار سرمایه در شرایط متفاوت نیستند. مرور نظام‌مند مطالعات مربوط به بنگاه‌های کوچک و متوسط نیز نشان داده است که شواهد تجربی گاه از نظریه موازنه و گاه از نظریه سلسله‌مراتبی حمایت می‌کنند و شرایط نهادی، اندازه بنگاه، محدودیت‌های مالی و دسترسی به بازار سرمایه در تعیین سازوکار مسلط نقش دارند (Martinez et al., 2019). تحلیل‌های جدیدتر نیز نشان داده‌اند که توسعه نظریه ساختار سرمایه از الگوهای ایستای اولیه به سمت چارچوب‌هایی حرکت کرده است که عمر شرکت، مالیات، هزینه بدهی و محدودیت‌های واقعی بازار را با انعطاف بیشتری در نظر می‌گیرند (Brusov & Filatova, 2023). در همین زمینه، تفاوت مفروضات مدل‌های کلاسیک ارزش‌گذاری درباره بدهی و صرفه‌جویی مالیاتی می‌تواند نتایج متفاوتی درباره ارزش شرکت و هزینه سرمایه ایجاد کند (Becker, 2021). همچنین، مدل‌های سرمایه‌گذاری توسعه‌یافته بر مبنای نظریه‌های جدید نشان داده‌اند که زمان‌بندی پرداخت بهره و مالیات می‌تواند اثربخشی سرمایه‌گذاری و پارامترهای مالی شرکت را تغییر دهد (Brusov et al., 2021; Filatova et al., 2022).

یکی از مسائل اساسی در مطالعات ساختار سرمایه، تعدد و ناهمگنی عوامل تعیین‌کننده آن است. ویژگی‌هایی مانند اندازه شرکت، سودآوری، ساختار دارایی‌ها، فرصت‌های رشد، نقدینگی، ریسک تجاری، ارزش بازار و عمر شرکت در پژوهش‌های مختلف به عنوان عوامل اثرگذار بر میزان اهرم شناسایی شده‌اند؛ اما جهت و شدت آثار گزارش شده همواره یکسان نیست. برای نمونه، شواهد مربوط به کشورهای عضو شورای همکاری خلیج فارس نشان می‌دهد که متغیرهای درون‌شرکتی مختلف می‌توانند رفتار تأمین مالی بنگاه‌ها را به شکل متفاوتی توضیح دهند و الگوی واحدی برای همه کشورها و شرکت‌ها وجود ندارد (Khaki & Akin, 2020). در شرکت‌های حوزه انرژی کشورهای OECD نیز مجموعه‌ای از شاخص‌های مالی و ویژگی‌های شرکتی در تعیین ساختار سرمایه نقش داشته‌اند (Zandi et al., 2023). به همین ترتیب، بررسی شرکت‌های رسانه‌ای پذیرفته شده در بازار سرمایه چین نشان داده است که تصمیم‌های مربوط به اهرم مالی متأثر از چندین ویژگی عملیاتی و مالی شرکت است و اهمیت این عوامل در میان شرکت‌ها یکسان نیست (Zhu et al., 2023). این شواهد بیانگر آن است که ساختار سرمایه پدیده‌ای چندعاملی است و بررسی آن مستلزم توجه هم‌زمان به عوامل مالی، عملیاتی، بازارمحور و محیطی است.

علاوه بر شاخص‌های متعارف مالی، ساختار مالکیت و حاکمیت شرکتی نیز می‌توانند بر انتخاب روش‌های تأمین مالی اثرگذار باشند. نوع مالکان، تمرکز مالکیت و کیفیت سازوکارهای حاکمیت شرکتی بر رفتار مدیران، دسترسی شرکت به منابع بیرونی، میزان عدم تقارن اطلاعاتی و برداشت اعتباردهندگان از ریسک شرکت تأثیر می‌گذارند. شواهد جدید نشان می‌دهد که ساختار مالکیت، حاکمیت شرکتی، سودآوری به صورت مرتبط می‌توانند سیاست‌های مالی و تقسیم سود شرکت را شکل دهند (Lee & Junaid, 2026). از سوی دیگر، کیفیت حاکمیت شرکتی نیز با عملکرد بنگاه ارتباط دارد و ساختار سرمایه می‌تواند در این رابطه نقش مهمی ایفا کند (Mansour et al., 2022). بنابراین، استفاده از بدهی تنها محصول محاسبات مربوط به هزینه سرمایه نیست، بلکه متأثر از روابط قدرت، کنترل و پاسخ‌گویی در شرکت نیز هست. حتی ویژگی‌های

رفتاری مدیران ارشد می‌تواند بر این تصمیم اثر بگذارد؛ به‌طوری‌که بیش‌اعتمادی مدیرعامل و ویژگی‌های مدیریتی مرتبط با آن می‌تواند انتخاب سطح بدهی و سیاست‌های ساختار سرمایه را تحت تأثیر قرار دهد (Alosaimi, 2026). از این‌رو، بررسی نوع مالکیت و سازوکارهای مدیریتی در کنار متغیرهای مالی برای ارائه تصویری جامع از ساختار سرمایه ضروری است.

در همین راستا، شواهد مربوط به ایران نیز نشان می‌دهد که ساختار سرمایه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران از مجموعه متنوعی از عوامل داخلی و بیرونی تأثیر می‌پذیرد. پژوهش مبتنی بر رگرسیون چندسطحی نشان داده است که تعدادی از ویژگی‌های سطح شرکت و عوامل دیگر می‌توانند تغییرات ساختار سرمایه شرکت‌های بورسی را توضیح دهند (Garavand et al., 2021). همچنین، عدم‌اطمینان محیطی به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر بر نحوه تأمین مالی شرکت‌ها مورد توجه قرار گرفته و نتایج پژوهش‌های داخلی بیانگر آن است که افزایش ابهام و بی‌ثباتی محیط فعالیت می‌تواند تصمیم شرکت درباره سطح بدهی را تغییر دهد (Barzegar et al., 2021). در مطالعاتی که عدم‌اطمینان سیاست اقتصادی را به همراه ویژگی‌های شرکت بررسی کرده‌اند نیز مشخص شده است که آثار عوامل محیطی نمی‌تواند مستقل از خصوصیات بنگاه تحلیل شود (Sabouri & Karimpour, 2021). این موضوع اهمیت بررسی تعاملی عوامل درون‌شرکتی و محیطی و پرهیز از تبیین‌های تک‌متغیره درباره ساختار سرمایه را برجسته می‌سازد.

در اقتصاد ایران، شرایط کلان اقتصادی اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا بنگاه‌ها در محیطی فعالیت می‌کنند که متغیرهایی مانند تورم، نرخ ارز، سیاست‌های پولی و مالی، کسری بودجه، تغییر هزینه تأمین مالی و نااطمینانی‌های اقتصادی می‌توانند طی زمان نوسانات شدیدی داشته باشند. پژوهش‌های داخلی نشان داده‌اند که سیاست‌های کلان اقتصادی و نوسانات آن‌ها بر ساختار سرمایه شرکت‌های بورس تهران اثرگذارند و شدت این اثر نیز می‌تواند متناسب با شرایط اقتصادی تغییر کند (Khorramabadi, 2024). عدم‌اطمینان سیاست اقتصادی نیز در خارج از ایران به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر بر تصمیم تأمین مالی شناخته شده و شواهد نشان می‌دهد که تأثیر آن با ویژگی‌های بنگاه تعامل دارد (Xiao-Ming & Qiu, 2021). بنابراین، فرض اینکه شرکت‌ها در تمام دوره‌ها بر مبنای یک رابطه ثابت میان عوامل کلان و سطح بدهی تصمیم می‌گیرند، ممکن است با واقعیت اقتصادی سازگار نباشد. در شرایطی که شوک‌های تورمی، ارزی یا سیاستی شدت می‌گیرند، اهمیت برخی متغیرها ممکن است افزایش یابد و با تغییر محیط، همان متغیرها نقش محدودتری پیدا کنند.

هزینه تأمین مالی و سیاست‌های مالیاتی نیز از دیگر مؤلفه‌های مهم تصمیم‌گیری درباره ساختار سرمایه هستند. استفاده از بدهی می‌تواند به دلیل مزیت مالیاتی هزینه بهره جذاب باشد، اما افزایش بیش از حد بدهی هم‌زمان هزینه‌های مالی و احتمال درماندگی را افزایش می‌دهد. شواهد داخلی درباره اثر مالیات بر درآمد و هزینه‌های مالی نشان داده‌اند که این مؤلفه‌ها می‌توانند رفتار تأمین مالی شرکت‌ها را تحت تأثیر قرار دهند، هرچند شدت یا معناداری آثار آن‌ها در شرایط مختلف یکسان نیست (Nasiri Aghdam & Moradzadeh, 2024). همچنین، رابطه جانشینی میان استفاده از اهرم مالی و اجتناب مالیاتی نشان می‌دهد که تصمیم شرکت درباره بدهی باید در قالب مجموعه گسترده‌تری از سیاست‌های مالی و مالیاتی تحلیل شود (Setayesh & Ebrahimi, 2021). این یافته‌ها بار دیگر نشان می‌دهد که یک عامل ممکن است بسته به شرایط شرکت و دوره زمانی، نقش متفاوتی در ساختار سرمایه ایفا کند.

شرایط بازار سرمایه نیز یکی دیگر از ابعاد تعیین‌کننده رفتار تأمین مالی است. براساس نظریه زمان‌بندی بازار، شرکت‌ها می‌توانند انتخاب میان بدهی و انتشار سهام را با توجه به ارزیابی بازار و شرایط قیمت‌گذاری اوراق بهادار تنظیم کنند. شواهد مربوط به شرکت‌های فعال در صنعت برق و نیروگاه ایران نشان داده است که ملاحظات زمان‌بندی بازار سهام در توضیح ساختار سرمایه دارای اهمیت است (Goudarzi Farahani et al., 2024). بنابراین، شاخص‌هایی مانند ارزش بازار، نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری، قیمت سهام و عمق بازار سرمایه می‌توانند در دوره‌های مختلف بر تصمیم‌های تأمین مالی اثر بگذارند. افزون بر آن، مدیریت نقدینگی خود تحت تأثیر مجموعه گسترده‌ای از عوامل قرار دارد و کاربرد رویکرد میانگین‌گیری بیزی در شرکت‌های دارویی ایران نشان داده است که در حضور تعداد زیادی متغیر بالقوه، عدم‌قطعیت در انتخاب متغیرها باید به‌صورت صریح مورد توجه قرار گیرد (Talebnia et al., 2023). از این منظر، ساختار سرمایه و نقدینگی دو حوزه مرتبط تصمیم‌گیری مالی‌اند که تحلیل آن‌ها بدون توجه به عدم‌قطعیت مدل ممکن است به انتخاب محدود و بالقوه سوگیرانه متغیرهای توضیحی بینجامد.

حتی عوامل ساختاری و اجتماعی مرتبط با محیط فعالیت بنگاه نیز می‌توانند در شکل‌گیری رفتار سازمانی و مالی نقش داشته باشند. بررسی بنگاه‌های کوچک و متوسط در صنعت پتروشیمی نشان داده است که مؤلفه‌های فرهنگی با ساختار و نحوه فعالیت این بنگاه‌ها مرتبط هستند (Sanieifar et al., 2023). چنین شواهدی اهمیت عوامل غیرمالی و نهادی را در تحلیل رفتار بنگاه برجسته می‌کند. به همین دلیل، تبیین ساختار سرمایه صرفاً با تکیه بر نسبت‌های مالی ممکن است بخشی از سازوکار واقعی تصمیم‌گیری را نادیده بگیرد. هنگامی که شرکت در یک محیط اقتصادی و نهادی پیچیده فعالیت می‌کند، نوع صنعت، ساختار مالکیت، فرهنگ سازمانی، کیفیت محیط کسب‌وکار و نحوه تعامل با بازار مالی می‌توانند در کنار متغیرهای مالی تعیین کنند که کدام منبع تأمین مالی در یک مقطع خاص ترجیح داده شود.

تحولات فناوری مالی نیز در سال‌های اخیر بعد تازه‌ای به مسئله ساختار سرمایه افزوده است. استفاده شرکت‌های غیرمالی از فناوری‌های مالی می‌تواند دسترسی به اطلاعات، منابع تأمین مالی و سازوکارهای ارزیابی اعتبار را تغییر دهد و در نتیجه سرعت تعدیل ساختار سرمایه به سمت سطح هدف را تحت تأثیر قرار دهد. شواهد جدید نشان می‌دهد که مشارکت بنگاه‌های غیرمالی در فین‌تک با سرعت تعدیل ساختار سرمایه ارتباط دارد (Li et al., 2026). در ایران نیز فناوری‌های مالی در مدل‌سازی متغیرهای مؤثر بر ریسک اعتباری مورد توجه قرار گرفته‌اند و نشان داده شده است که چارچوب‌های نوین داده‌محور می‌توانند در شناسایی عوامل پایدار و شکننده مرتبط با ریسک مالی مفید باشند (Rahimi et al., 2022). این تحولات نشان می‌دهد که ساختار سرمایه در محیط معاصر بیش از گذشته ماهیتی پویا دارد و اطلاعات، فناوری و تغییرات سریع محیط تأمین مالی می‌توانند موجب شوند روابط تاریخی میان متغیرهای مالی ثابت باقی نمانند.

با وجود گستردگی مطالعات، یکی از محدودیت‌های مهم بخش قابل‌توجهی از پژوهش‌های ساختار سرمایه، فرض ثبات ضرایب در طول زمان است. مدل‌های رگرسیونی متعارف معمولاً فرض می‌کنند رابطه یک متغیر مانند تورم، مالکیت، سودآوری یا نقدینگی با ساختار سرمایه در تمام دوره بررسی ثابت است؛ درحالی‌که این فرض در اقتصادی متأثر از شوک‌های متعدد ممکن است واقع‌بینانه نباشد. کاربرد مدل‌های پویا در بازار سرمایه ایران نشان داده است که در مدل‌سازی و برآورد بازده بورس، لحاظ‌کردن تغییرات زمانی می‌تواند اطلاعاتی را آشکار سازد که در چارچوب‌های ثابت قابل مشاهده نیست (Rostami et al., 2023). مدل‌های پارامتر متغیر در زمان نیز در اقتصاد کلان برای ثبت تغییر در روابط میان متغیرها و تحولات سیاستی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Koop et al., 2019). همچنین، استفاده از داده‌های بهنگام و روش‌های پویا در برآورد فعالیت اقتصادی نشان داده است که مدل‌هایی که اجازه می‌دهند ترکیب اطلاعات و اهمیت متغیرها در طول زمان تغییر کند، می‌توانند در شرایط متحول اقتصادی مزیت مهمی داشته باشند (Koop et al., 2020).

مسئله دیگر، عدم قطعیت مدل است. هنگامی که ده‌ها متغیر بالقوه برای توضیح ساختار سرمایه وجود دارد، انتخاب یک مجموعه ثابت از متغیرهای مستقل می‌تواند نتایج را شدیداً به مشخصات انتخاب‌شده وابسته کند. میانگین‌گیری بیزی مدل‌ها یکی از رویکردهای مهم برای مواجهه با این مشکل است؛ زیرا به‌جای اتکا به یک مدل منفرد، عدم قطعیت موجود درباره مدل‌های مختلف را در فرآیند استنباط وارد می‌کند. مرور نظام‌مند ادبیات میانگین‌گیری بیزی نشان می‌دهد که این رویکرد چارچوبی انعطاف‌پذیر برای ترکیب شواهد حاصل از مدل‌های مختلف فراهم می‌آورد (Fragoso et al., 2018). در ادبیات اقتصادی نیز میانگین‌گیری مدل به‌عنوان روشی مؤثر برای کاهش حساسیت نتایج به انتخاب یک مشخصه واحد و مدیریت عدم قطعیت مدل شناخته شده است (Steel, 2020). تجربه کاربرد این رویکرد در بازار سرمایه ایران، از جمله ارزیابی مهارت مدیریت پرتفوی صندوق‌های سرمایه‌گذاری، نیز نشان داده است که میانگین‌گیری بیزی می‌تواند برای شرایطی که تعداد زیادی عامل بالقوه وجود دارد مناسب باشد (Asadi-Gharehjelou & Abdeh Tabrizi, 2020).

مزیت رویکردهای میانگین‌گیری مدل تنها به تحقیقات مالی محدود نیست. استفاده از میانگین‌گیری بیزی برای پیش‌بینی کوتاه‌مدت غلظت آلاینده‌ها نشان داده است که ترکیب مدل‌ها می‌تواند در محیط‌هایی که روابط پیچیده و متغیرهای متعدد وجود دارند، عملکرد پیش‌بینی قابل‌اتکایی ایجاد کند (Norazrin et al., 2023). در اقتصاد کلان و مالی نیز مقایسه شاخص‌ها و مدل‌های رقیب نشان داده است که عملکرد پیش‌بینی می‌تواند بسته به افق زمانی و وضعیت اقتصادی تغییر کند و اتکا به یک مدل ثابت همواره مطلوب نیست (Balcilar et al., 2018). در ایران، میانگین‌گیری بیزی برای مدل‌سازی و پیش‌بینی بحران بانکی نیز به کار گرفته شده و ظرفیت آن در مدیریت عدم قطعیت

ناشی از تعدد متغیرهای هشداردهنده مورد توجه قرار گرفته است (Sheikhli et al., 2022). این شواهد از حوزه‌های مختلف نشان می‌دهد که ترکیب احتمالی مدل‌ها می‌تواند برای مطالعه ساختار سرمایه، که خود تحت تأثیر تعداد زیادی عامل بالقوه است، رویکرد مناسبی باشد.

در کنار میانگین‌گیری بیزی، روش‌های انتخاب و میانگین‌گیری پویای مدل‌ها این امکان را فراهم می‌کنند که نه تنها ضرایب، بلکه اهمیت و احتمال حضور متغیرها نیز در طول زمان تغییر کند. این ویژگی برای مطالعه شرکت‌های بورسی در محیط‌های پرتلاطم اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا ممکن است یک عامل در یک دوره تعیین‌کننده باشد و در دوره دیگر اهمیت خود را از دست بدهد. افزون بر رویکردهای بیزی، روش حداقل مربعات میانگین‌گیری وزن‌دار یا WALS نیز به‌عنوان رویکردی برای مواجهه با عدم قطعیت مشخصات مدل و ترکیب اطلاعات متغیرهای مختلف مطرح شده است (Jacob, 2022). بنابراین، استفاده هم‌زمان از روش‌های انتخاب متغیر، میانگین‌گیری مدل و پارامترهای متغیر در زمان می‌تواند محدودیت روش‌های کلاسیک را کاهش داده و امکان شناسایی الگوهای متفاوت ساختار سرمایه در افق‌های زمانی مختلف را فراهم سازد.

مجموع شواهد نظری و تجربی نشان می‌دهد که ساختار سرمایه حاصل تعامل پیچیده عوامل درون‌شرکتی، ساختار مالکیت، حاکمیت شرکتی، شرایط مالیاتی، متغیرهای کلان، نااطمینانی اقتصادی، محیط کسب‌وکار، شرایط بازار سرمایه و تحولات فناوری است و اهمیت هر یک از این عوامل می‌تواند با گذشت زمان تغییر کند. به همین دلیل، شناسایی یک مجموعه ثابت از عوامل یا برآورد ضرایب ثابت برای کل دوره زمانی احتمالاً نمی‌تواند ماهیت واقعی تصمیم‌های تأمین مالی شرکت‌ها را به‌طور کامل بازنمایی کند. ضرورت توجه به پویایی و ناهمگنی روابط زمانی به‌ویژه در بازار سرمایه ایران، که با نوسانات اقتصادی و محیطی قابل توجه مواجه است، برجسته‌تر است. در چنین شرایطی، ترکیب مدل‌های پارامتر متغیر در زمان با روش‌های میانگین‌گیری و انتخاب مدل می‌تواند ضمن کنترل عدم قطعیت، مشخص کند که کدام عوامل در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت از اهمیت بیشتری برخوردارند و آیا شدت و جهت اثرگذاری آن‌ها در طول زمان ثابت می‌ماند یا تغییر می‌کند.

بر این اساس، هدف پژوهش حاضر شناسایی و مدل‌سازی غیرخطی عوامل مؤثر بر ساختار سرمایه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و تعیین الگوی بهینه و عوامل اثرگذار در افق‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت با بهره‌گیری از رویکردهای پارامتر متغیر در زمان و روش‌های میانگین‌گیری و انتخاب مدل است.

روش پژوهش و مواد

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، تحلیلی – همبستگی است. منطق اجرای پژوهش استقرایی و با توجه به هدف مدل‌سازی ساختار سرمایه، اکتشافی محسوب می‌شود. فرآیند پژوهش با شناسایی عوامل مؤثر بر ساختار سرمایه بر اساس مبانی نظری و مطالعات پیشین آغاز شده و سپس متغیرهای مهم با استفاده از روش‌های BMA، TVP-DMA، TVP-DMS و WALS انتخاب می‌شوند. جامعه آماری پژوهش شامل شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۲ است. نمونه‌گیری به روش غربال‌گری و حذف سیستماتیک انجام شده است. پس از حذف شرکت‌های تازه‌وارد، شرکت‌های مالی، سرمایه‌گذاری، بانکی، بیمه‌ای و لیزینگی، شرکت‌های دارای تغییر سال مالی یا سال مالی غیرمنتظره به اسفند و شرکت‌های دارای توقف فعالیت، تعداد ۱۷۱ شرکت به‌عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند. در ادامه متغیرهای تحقیق و منبع استخراج آن‌ها ارائه شده است (جدول ۱).

جدول ۱. خلاصه متغیرهای اولیه مؤثر بر ساختار سرمایه و منابع داده

منبع داده	متغیرهای شناسایی‌شده	گروه متغیرها	بعد پژوهش
کدال و ره‌آورد نوین	۱. نسبت تسهیلات مالی کوتاه‌مدت و بلندمدت به کل دارایی‌ها. ۲. نسبت تسهیلات مالی کوتاه‌مدت و بلندمدت به حقوق صاحبان سهام. ۳. نسبت تسهیلات مالی بلندمدت به مجموع بدهی‌های بلندمدت و حقوق صاحبان سهام	ساختار سرمایه	متغیر وابسته
کدال و ره‌آورد نوین	نوع مالکیت، مالکیت نهادی، تحصیلات هیئت‌مدیره، مدرک مرتبط با فعالیت، متوسط سن اعضای هیئت‌مدیره	ویژگی‌های مالکیت و حاکمیت شرکتی	عوامل درون‌شرکتی
کدال و ره‌آورد نوین	سود خالص، سود عملیاتی، مالیات، هزینه تأمین مالی، سود و زیان انباشته، حاشیه سود عملیاتی، حاشیه سود ناخالص، حاشیه سود خالص، بازده دارایی‌ها، بازده حقوق صاحبان سهام، درآمد هر سهم، نسبت پرداخت سود، عملکرد شرکت	عملکرد و سودآوری شرکت	عوامل مالی و سودآوری

تندرو و همکاران

عوامل نقدینگی و کارایی	نقدشوندگی و مدیریت دارایی‌ها	نسبت آنی، نسبت جاری، گردش حساب‌های پرداختی، گردش موجودی کالا، گردش کارایی	کدال و ره‌آورد نوین
عوامل ارزش‌گذاری و بازار	ارزش بازار و ریسک	ارزش بازار شرکت، نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری، نسبت قیمت به درآمد، بتای هر سهم، فرصت‌های رشد، عمق بازار سرمایه	کدال، ره‌آورد نوین و منابع رسمی
عوامل ساختاری و عملیاتی	ساختار شرکت و فعالیت	دارایی‌های ثابت مشهود، اندازه شرکت، ساختار دارایی‌ها، عمر شرکت، نوع صنعت، انحصاری بودن محصولات، رشد کل دارایی‌ها، نرخ رشد فروش، کارایی سرمایه‌گذاری	کدال و ره‌آورد نوین
عوامل اطلاعاتی و رفتاری	کیفیت اطلاعات و گزارشگری مالی	عدم تقارن اطلاعاتی، مدیریت سود واقعی، مدیریت سود تعهدی	کدال و ره‌آورد نوین
عوامل مالی و اعتباری	توان بازپرداخت و ریسک مالی	نسبت تأمین سرمایه، نسبت پوشش بهره، نسبت دارایی به حقوق صاحبان سهام، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام، درماندگی مالی	کدال و ره‌آورد نوین
عوامل برون‌شرکتی	متغیرهای کلان اقتصادی	تورم، نرخ ارز، سیکل‌های تجاری، سیاست مالی دولت و کسری بودجه، سیاست پولی، بیکاری	بانک مرکزی، مرکز آمار ایران و بانک جهانی
عوامل نهادی و محیط کسب‌وکار	کیفیت حکمرانی و شرایط فعالیت اقتصادی	حکمرانی خوب، شاخص فضای کسب‌وکار، شاخص تاب‌آوری اقتصادی، شاخص جهانی شدن	بانک جهانی و منابع رسمی بین‌المللی
عوامل تحریمی و بازارهای جهانی	شوکی‌های خارجی و قیمت دارایی‌ها	شاخص تحریم، نوسانات قیمت نفت، نوسانات قیمت طلا	بانک مرکزی، بانک جهانی و منابع رسمی بین‌المللی

یافته‌ها

پس از بررسی مانایی بردار همجمعی میان متغیرهای تحقیق و اطمینان از عدم بروز رگرسیون اقدام به بررسی تخمین مدل بر اساس مدل‌های **TVP** کارایی بالاتری نسبت به مدل‌های سنتی **OLS** دارد. به منظور تعیین این امر ارزش راستنمایی دو مدل در (جدول ۲)، نمایش داده شده است.

جدول ۲. تست LR^1 مقایسه کارایی مدل‌های **TVP** با **OLS**

LR	$\ln L$	رویکرد
$\chi^2 = 20.19^{***}$	۴۰۲/۰۱	OLS
	۴۹۶/۰۹	TVP

نتایج تست **LR** در (جدول ۲)، نشان می‌دهد، مدل **TVP** نرخ راستنمایی بالاتری (۴۰۲/۰۱ بزرگ‌تر از ۴۹۶/۰۹ است)، در مقایسه با مدل **OLS** دارد؛ در نتیجه تخمین مدل بر اساس رویکردهای **TVP** (غیر خطی) نسبت به مدل‌های **OLS** (خطی) از کارایی بالاتری برخوردار است. در ادامه اقدام به تعیین مدل بهینه بر اساس رویکردهای **BMA**^۲-**DMA**^۳-**DMS**^۴ در حالت پانلی شده است. دوره زمانی آموزش در کوتاه مدت ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ و در دوره پیش‌بینی از ۱۴۰۲ می‌باشد. دوره زمانی آموزش در میان مدت ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ و در دوره پیش‌بینی از ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۲ می‌باشد. دوره زمانی آموزش در میان مدت ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ و در دوره پیش‌بینی از ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۲ می‌باشد (جدول ۳).

جدول ۳. معیارهای عملکرد پیش‌بینی در افق‌های پیش‌بینی مختلف در حالت پانلی^۵

$h=1$ پیش‌بینی در افق کوتاه مدت

۱ آزمون حداکثر راستنمایی از نوع آزمون‌های مقایسه رگرسیون‌های مقید و نامقید می‌باشد. بر این اساس در تخمین حاضر مدل **TVP** نماینده مدل نامقید و مدل **OLS** نماینده مدل مقید می‌باشد. اگر قید اعمال شده بر تابع نامقید شدید باشد؛ بیانگر متفاوت بودن دقت مدل‌های مقید و نامقید بوده و در نتیجه بهتر است از مدل **TVP** استفاده نماییم. در صورتی که قید اعمال شده بر تابع نامقید ضعیف باشد بیان‌گر یکسان بودن نتایج مدل‌های مقید و نامقید بوده و بهتر است در این حالت از مدل **OLS** استفاده نماییم.

^۲ Bayesian Model Averaging

^۳ Dynamic Model Averaging

^۴ Dynamic Model Selection

^۵ **TVP** به معنای متغیر بودن ضرایب برآوردی در طی زمان است. **AR(1)** وقفه اول متغیر وابسته است. X_t -متغیرهای ۶۱ گانه موثر بر ساختار سرمایه است. **DMA** و **DMS** و **BMA**، نماینده رویکردهای بیزین هستند. **DMA** از میانگین‌گیری ضرایب در طی زمان بهره می‌برد. **DMS** از ضریبی که بزرگ‌ترین احتمال وقوع را دارد؛ چه برآورد مدل بهره می‌برد. **BMA** از نسبت میانگین ضرایب مطلوب به کل ضرایب برآوردی بهره می‌برد.

Bias	FEV	MAPE	MSFE	MAFE	Log(PL)		
۰.۰۰۷	۰.۰۲۷	۰.۱۳۵	۰.۰۰۳	۰.۰۱۷	۲۲۵.۳۰۲	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = \lambda = 0.99)$
۰.۰۱۹	۰.۰۱۰	۰.۲۳۵	۰.۰۱۰	۰.۰۸۰	۱۵۶.۷۲۶	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = \lambda = 0.95)$
۰.۰۱۶	۰.۰۰۹	۰.۲۱۷	۰.۰۰۹	۰.۰۷۳	۱۶۰.۲۰۲	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = \lambda = 0.90)$
۰.۰۲۴	۰.۰۱۳	۰.۲۴۶	۰.۰۱۳	۰.۰۹۸	۱۴۳.۲۳۳	$TVP - AR(1) - X$	$DMS(\alpha = \lambda = 0.99)$
۰.۰۱۴	۰.۰۱۱	۰.۲۱۸	۰.۰۱۱	۰.۰۸۶	۱۶۵.۳۰۰	$TVP - AR(1) - X$	$DMS(\alpha = \lambda = 0.95)$
۰.۰۱۹	۰.۰۰۸	۰.۱۹۵	۰.۰۰۹	۰.۰۶۹	۲۰۵.۹۹۶	$TVP - AR(1) - X$	$DMS(\alpha = \lambda = 0.90)$
۰.۰۲۱	۰.۰۱۱	۰.۲۵۰	۰.۰۱۲	۰.۰۹۴	۱۳۶.۷۸۴	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = 0.99, \lambda = 1)$
۰.۰۳۱	۰.۰۱۰	۰.۲۸۴	۰.۰۱۱	۰.۰۸۶	۱۴۵.۹۱۵	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = 0.95, \lambda = 1)$
۰.۰۲۲	۰.۰۱۱	۰.۲۴۰	۰.۰۱۱	۰.۰۹۰	۱۴۱.۶۳۰	$TVP - AR(1) - X$	$BMA(\alpha = \lambda = 1)$
h=۴ پیش‌بینی در افق میان مدت							
۰.۰۲۷	۰.۰۱۲	۰.۲۴۰	۰.۰۱۲	۰.۰۹۷	۱۳۱.۶۹۸	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = \lambda = 0.99)$
۰.۰۲۰	۰.۰۱۰	۰.۲۲۴	۰.۰۱۱	۰.۰۸۱	۱۴۵.۴۷۵	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = \lambda = 0.95)$
۰.۰۱۸	۰.۰۰۹	۰.۲۱۰	۰.۰۰۹	۰.۰۷۴	۱۴۷.۹۱۹	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = \lambda = 0.90)$
۰.۰۲۸	۰.۰۱۳	۰.۲۴۵	۰.۰۱۴	۰.۱۰۳	۱۳۱.۸۸۶	$TVP - AR(1) - X$	$DMS(\alpha = \lambda = 0.99)$
۰.۰۱۱	۰.۰۱۱	۰.۲۱۹	۰.۰۱۱	۰.۰۹۰	۱۵۱.۳۶۹	$TVP - AR(1) - X$	$DMS(\alpha = \lambda = 0.95)$
۰.۰۱۱	۰.۰۱۰	۰.۲۱۱	۰.۰۱۰	۰.۰۷۴	۱۸۵.۵۷۷	$TVP - AR(1) - X$	$DMS(\alpha = \lambda = 0.90)$
۰.۰۱۹	۰.۰۰۳	۰.۱۳۱	۰.۰۰۴	۰.۰۲۱	۱۸۸.۰۹۹	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = 0.99, \lambda = 1)$
۰.۰۲۸	۰.۰۱۰	۰.۲۵۳	۰.۰۱۰	۰.۰۸۷	۱۳۸.۵۳۸	$TP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = 0.95, \lambda = 1)$
۰.۰۲۰	۰.۰۱۱	۰.۲۴۳	۰.۰۱۲	۰.۰۹۷	۱۲۷.۰۹۱	$TVP - AR(1) - X$	$BMA(\alpha = \lambda = 1)$
h=۸ پیش‌بینی در افق بلند مدت							
۰.۰۱۴	۰.۰۱۴	۰.۷۱۳	۰.۰۱۴	۰.۱۰۵	۱۲۰.۵۴۳	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = \lambda = 0.99)$
۰.۰۱۶	۰.۰۱۱	۰.۵۲۲	۰.۰۱۱	۰.۰۸۵	۱۳۳.۵۳۱	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = \lambda = 0.95)$
۰.۰۱۸	۰.۰۰۸	۰.۴۱۲	۰.۰۰۸	۰.۰۷۸	۱۳۵.۴۸۳	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = \lambda = 0.90)$
۰.۰۱۲	۰.۰۱۵	۰.۷۱۷	۰.۰۱۵	۰.۱۱۱	۱۱۶.۶۰۲	$TVP - AR(1) - X$	$DMS(\alpha = \lambda = 0.99)$
۰.۰۱۲	۰.۰۱۲	۰.۵۹۸	۰.۰۱۴	۰.۰۹۸	۱۴۰.۴۹۳	$TVP - AR(1) - X$	$DMS(\alpha = \lambda = 0.95)$
۰.۰۱۵	۰.۰۱۲	۰.۵۵۶	۰.۰۱۲	۰.۰۸۴	۱۶۷.۰۷۴	$TVP - AR(1) - X$	$DMS(\alpha = \lambda = 0.90)$
۰.۰۱۴	۰.۰۱۲	۰.۷۳۸	۰.۰۱۲	۰.۱۰۱	۱۲۳.۸۰۴	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = 0.99, \lambda = 1)$
۰.۰۰۲	۰.۰۰۷	۰.۱۰۲	۰.۰۰۲	۰.۰۲۲	۱۵۳.۳۵۲	$TVP - AR(1) - X$	$DMA(\alpha = 0.95, \lambda = 1)$
۰.۰۱۶	۰.۰۰۸	۰.۶۱۴	۰.۰۱۱	۰.۰۸۵	۱۳۳.۶۴۱	$TVP - AR(1) - X$	$BMA(\alpha = \lambda = 1)$

در مدل‌های **OLS**، اثر متغیرهای مستقل در کل دوره زمانی ثابت فرض می‌شود؛ بنابراین، هر متغیر یا در تمام دوره دارای اثر معنادار است یا فاقد اثر معنادار تلقی می‌شود. در مقابل، چارچوب **TVP-DMA** امکان تغییر اهمیت متغیرها در طول زمان را فراهم می‌کند؛ به‌گونه‌ای که یک متغیر ممکن است در یک سال بر ساختار سرمایه اثر معنادار داشته باشد و در سالی دیگر فاقد اثر معنادار باشد. در (جدول ۴)، مقدار یک نشان‌دهنده معناداری متغیر در دوره مربوطه و مقدار صفر بیانگر عدم معناداری آن است. برای دستیابی به جمع‌بندی کلی، تعداد دوره‌های معنادار بودن هر متغیر طی بازه ۱۲ ساله شمارش شد. مجموع این دوره‌ها، بیانگر میزان تداوم و اهمیت نسبی هر متغیر در پیش‌بینی ساختار سرمایه است. نتایج نشان داد که مالکیت نهادهای با بیشترین احتمال حضور، مهم‌ترین متغیر مؤثر بر ساختار سرمایه شرکت‌ها بوده است؛ همچنین، بررسی احتمال حضور و ضریب اثرگذاری متغیرها در دوره‌های مختلف، اطلاعات مفیدی برای سیاست‌گذاران فراهم می‌کند تا شدت، جهت و احتمال اثرگذاری سیاست‌ها بر ساختار سرمایه را به‌صورت پویا ارزیابی کنند.

تندرو و همکاران

جدول ۴. متغیرهای مؤثر بر ساختار سرمایه در بازه‌های زمانی کوتاه مدت

نماد	سال/متغیر	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	....	۱۴۰۰	۱۴۰۱	تعداد دوره	میانگین	میانگین
								معنادار	ضریب	احتمال
X۱	نوع مالکیت	۱	۱	۱	....	۱	۱	۱۱	۰.۶۱۴	۰.۹۴۳
X۲	سود خالص	۰	۰	۱	....	۰	۱	۶	۰.۲۲۱	۰.۴۴۷
X۳	سود خالص عملیاتی	۱	۱	۱	....	۰	۱	۱۰	۰.۳۱۷-	۰.۸۰۹
X۴	ارزش بازار شرکت	۰	۱	۰	....	۰	۱	۳	۰.۱۳۲-	۰.۱۴۱
X۵	مالیات	۰	۰	۱	....	۱		۶	۰.۲۲۷	۰.۴۱۲
X۶	هزینه تأمین مالی	۰	۱	۱	....	۰	۱	۵	۰.۱۵۵	۰.۱۷۶
X۷	سود و زیان انباشته	۰	۰	۱	....	۱	۱	۵	۰.۱۶۲	۰.۱۲۸
X۸	ارزش بازار به ارزش دفتری	۰	۱	۱	....	۰	۱	۶	۰.۲۶۶	۰.۳۳۹
X۹	نسبت آنی	۰	۰	۱	....	۱	۱	۹	۰.۳۷۲-	۰.۶۴۷
X۱۰	نسبت جاری	۰	۱	۰	....	۰	۱	۶	۰.۲۷۴-	۰.۳۶۶
X۱۱	نسبت گردش حساب‌های پرداختی	۰	۰	۱	....	۰	۱	۴	۰.۱۸۳-	۰.۲۷۴
X۱۲	نسبت گردش حساب‌های دریافتی	۰	۱	۰	....	۰	۱	۴	۰.۱۹۲-	۰.۲۷۵
X۱۳	نسبت گردش انبار	۰	۱	۰	....	۰	۱	۳	۰.۱۰۳-	۰.۳۷۶
X۱۴	نسبت گردش دارایی‌های کل	۱	۱	۱	....	۱	۱	۹	۰.۳۱۲-	۰.۶۷۷
X۱۵	نسبت گردش دارایی‌های ثابت	۰	۰	۱	....	۰	۱	۳	۰.۱۳۸-	۰.۱۷۸
X۱۶	حاشیه سود عملیاتی	۱	۱	۰	....	۰	۱	۶	۰.۲۴۷-	۰.۴۱۸
X۱۷	حاشیه سود ناخالص	۰	۱	۰	....	۰	۱	۵	۰.۱۴۹-	۰.۳۸۲
X۱۸	حاشیه سود خالص	۰	۱	۱	....	۰	۱	۵	۰.۱۵۶-	۰.۳۸۵
X۱۹	نسبت بازده دارایی‌ها	۰	۱	۰	....	۰	۰	۶	۰.۳۶۷-	۰.۴۸۶
X۲۰	درآمد هر سهم (EPS)	۰	۰	۱	....	۰	۰	۲	۰.۱۲۲-	۰.۱۹۷
X۲۱	نسبت قیمت به درآمد هر سهم (P بر E)	۱	۱	۱	....	۰	۱	۷	۰.۵۳۳-	۰.۴۹۴
X۲۲	نسبت بازده حقوق صاحبان سهام	۰	۱	۱	....	۰	۰	۶	۰.۵۹۳-	۰.۴۴۹
X۲۳	نسبت پرداخت سود	۱	۱	۰	....	۱	۰	۶	۰.۲۱۲-	۰.۴۱۹
X۲۴	نسبت تأمین سرمایه	۰	۰	۰	....	۱	۰	۵	۰.۲۸۱	۰.۴۰۴
X۲۵	نسبت پوشش نرخ بهره	۱	۱	۱	....	۱	۰	۱۱	۰.۷۰۹	۰.۹۱۶
X۲۶	نسبت دارایی به حقوق صاحبان سهام	۰	۱	۰	....	۱	۱	۷	۰.۲۰۵-	۰.۴۹۷
X۲۷	نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام	۱	۱	۱	....	۰	۱	۹	۰.۲۴۸	۰.۷۲۲
X۲۸	دارایی‌های ثابت مشهود	۰	۱	۰	....	۰	۰	۴	۰.۲۰۴-	۰.۳۲۳
X۲۹	اندازه شرکت	۱	۰	۱	....	۰	۰	۶	۰.۳۱۶-	۰.۴۲۴
X۳۰	عدم تقارن اطلاعاتی	۱	۰	۰	....	۱	۱	۶	۰.۲۴۵	۰.۳۹۷
X۳۱	عملکرد شرکت	۰	۱	۱	....	۰	۰	۶	۰.۱۷۷-	۰.۴۲۸
X۳۲	عمر	۱	۰	۰	....	۱	۰	۵	۰.۲۳۶-	۰.۳۲۲
X۳۳	نوع صنعت	۱	۰	۱	....	۰	۰	۶	۰.۳۳۳	۰.۴۲۹
X۳۴	فرصت‌های رشد	۱	۰	۱	....	۰	۱	۷	۰.۴۲۳-	۰.۴۸۳
X۳۵	ساختار دارایی‌ها	۱	۰	۰	....	۰	۱	۳	۰.۱۷۱-	۰.۱۳۶

حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی

X۳۶	بتای هر سهم	۱	۰	۰	....	۱	۱	۸	۰.۱۸۷	۰.۷۳۹
X۳۷	مالکیت نهادی	۱	۱	۱	....	۱	۱	۱۰	۰.۲۹۹	۰.۸۴۲
X۳۸	مدیریت سود واقعی	۱	۱	۱	....	۰	۱	۶	۰.۳۳۷	۰.۴۴۳
X۳۹	مدیریت سود تعهدی	۰	۱	۱	....	۱	۱	۹	۰.۲۹۷	۰.۶۴۶
X۴۰	تحصیلات هیئت مدیره	۰	۱	۱	....	۱	۱	۶	-۰.۲۸۸	۰.۴۲۹
X۴۱	داشتن مدرک مرتبط با فعالیت	۰	۰	۰	....	۰	۱	۵	-۰.۲۵۳	۰.۳۵۷
X۴۲	متوسط سن اعضای هیئت مدیره	۰	۰	۱	....	۱	۰	۴	-۰.۲۳۳	۰.۲۷۶
X۴۳	درماندگی مالی	۱	۱	۱	....	۱	۱	۱۰	۰.۴۶۵	۰.۷۹۶
X۴۴	انحصاری بودن محصولات	۰	۱	۰	....	۰	۰	۶	۰.۱۲۷	۰.۴۶۷
X۴۵	رشد در کل دارایی‌ها	۱	۰	۱	....	۱	۰	۶	-۰.۳۱۹	۰.۴۲۷
X۴۶	نرخ رشد فروش	۰	۰	۰	....	۰	۱	۵	-۰.۱۷۵	۰.۳۷۲
X۴۷	کارایی سرمایه گذاری	۱	۰	۱	....	۰	۱	۵	-۰.۲۴۷	۰.۳۷۴
X۴۸	تورم	۱	۱	۱	....	۱	۱	۱۱	۰.۵۳۳	۰.۸۷۵
X۴۹	نرخ ارز	۱	۰	۰	....	۱	۰	۹	۰.۳۶۳	۰.۶۷۶
X۵۰	سیکل‌های تجاری	۰	۰	۱	....	۰	۱	۴	۰.۲۱۷	۰.۲۷۹
X۵۱	سیاست مالی دولت (کسری بودجه)	۱	۱	۱	....	۰	۱	۹	۰.۳۱۶	۰.۷۰۹
X۵۲	سیاست پولی دولت	۱	۰	۱	....	۱	۰	۶	۰.۳۴۸	۰.۴۸۲
X۵۳	حکمرانی خوب	۱	۱	۱	....	۱	۰	۵	-۰.۲۹۵	۰.۳۸۲
X۵۴	شاخص فضای کسب و کار	۰	۱	۱	....	۰	۱	۹	۰.۳۰۱	۰.۶۷۱
X۵۵	بیکاری	۱	۱	۱	....	۰	۱	۶	۰.۴۱۶	۰.۴۸۹
X۵۶	شاخص تاب‌آوری اقتصادی	۰	۱	۱	....	۱	۱	۱۰	۰.۴۰۳	۰.۸۹۶
X۵۷	شاخص تحریم	۱	۱	۱	....	۱	۱	۹	۰.۳۵۹	۰.۶۹۳
X۵۸	نوسانات قیمت نفت	۰	۰	۰	....	۰	۰	۳	۰.۱۸۱	۰.۲۹۶
X۵۹	عمق بازار سرمایه	۱	۱	۱	....	۰	۱	۱۰	-۰.۱۹۸	۰.۸۸۸
X۶۰	شاخص جهانی شدن	۱	۱	۱	....	۱	۱	۷	-۰.۲۵۹	۰.۴۹۸
X۶۱	نوسانات قیمت طلا	۰	۰	۱	....	۱	۱	۵	۰.۲۱۸	۰.۳۰۸

با توجه به اینکه از یک تابع بیزی بهره گرفته شده است در کنار ضریب اثرگذاری میزان احتمال اثرگذاری ضریب نیز باید در نظر گرفته شود. با توجه به اینکه نتایج شاخص مجموع لگاریتم احتمالات پیش‌بینی مدل $DMA(\alpha = \lambda = 0.99) - TVP - AR(1) - X$ در تمامی بازه‌های زمانی از عملکرد مطلوب‌تری برخوردار است. در ادامه اقدام به ارائه مدل در سه بازه‌ی زمانی شده است.

$$\begin{aligned}
 & + \text{نسبت آنی } \beta_9 Pr(\beta_9) + \text{سود خالص عملیاتی } \beta_3 Pr(\beta_3) + \text{نوع مالکیت } \beta_1 Pr(\beta_1) = \text{ساختار سرمایه در کوتاه مدت} \\
 & + \text{نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام } \beta_{27} Pr(\beta_{27}) + \text{نسبت پوشش نرخ بهره } \beta_{25} Pr(\beta_{25}) + \text{نسبت گردش دارایی کل‌های } \beta_{14} Pr(\beta_{14}) \\
 & + \text{درماندگی مالی } \beta_{43} Pr(\beta_{43}) + \text{مدیریت سود تعهدی } \beta_{39} Pr(\beta_{39}) + \text{مالکیت نهادی } \beta_{37} Pr(\beta_{37}) + \text{بتای هر سهم } \beta_{36} Pr(\beta_{36}) \\
 & + \text{شاخص فضای کسب و کار } \beta_{54} Pr(\beta_{54}) + \text{سیاست مالی دولت } \beta_{51} Pr(\beta_{51}) + \text{نرخ ارز } \beta_{49} Pr(\beta_{49}) + \text{تورم } \beta_{48} Pr(\beta_{48}) \\
 & + \text{عمق بازار سرمایه } \beta_{59} Pr(\beta_{59}) + \text{شاخص تحریم } \beta_{57} Pr(\beta_{57}) + \text{شاخص تاب‌آوری اقتصادی } \beta_{56} Pr(\beta_{56}) + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}$$

بر اساس نتایج برآورد مدل بیزین مدل ریاضی پژوهش به شرح زیر می‌باشد.

$$\begin{aligned}
 & - \text{سود خالص عملیاتی } (0.809) Pr(0.317) - \text{نوع مالکیت } (0.943) Pr(0.641) = \text{ساختار سرمایه در کوتاه مدت} \\
 & + \text{نسبت پوشش نرخ بهره } (0.916) Pr(0.709) + \text{نسبت گردش دارایی کل‌های } (0.677) Pr(0.312) - \text{نسبت آنی } (0.647) Pr(0.372) \\
 & + \text{مالکیت نهادی } (0.842) Pr(0.299) + \text{بتای هر سهم } (0.739) Pr(0.187) + \text{نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام } (0.722) Pr(0.248) \\
 & + \text{نرخ ارز } (0.676) Pr(0.363) + \text{تورم } (0.875) Pr(0.533) + \text{درماندگی مالی } (0.796) Pr(0.465) + \text{مدیریت سود تعهدی } (0.646) Pr(0.297) \\
 & + \text{شاخص تاب آوری اقتصادی } (0.896) Pr(0.403) + \text{شاخص فضای کسب و کار } (0.671) Pr(0.301) + \text{سیاست مالی دولت } (0.709) Pr(0.316) \\
 & + \varepsilon_{it} + \text{عمق بازار سرمایه } (0.888) Pr(0.198) - \text{شاخص تحریم } (0.693) Pr(0.359)
 \end{aligned}$$

بر اساس نتایج نوع مالکیت مهم‌ترین عامل بر ساختار سرمایه در کوتاه مدت است. بر اساس نتایج ۷ عامل در حوزه ریسک‌های سیستماتیک و ۱۰ عامل ریسک غیرسیستماتیک موثر بر ساختار سرمایه شناسایی شد. به عنوان مثال متغیر نوع مالکیت به اندازه ۰/۷۰۹ بر متغیر ساختار سرمایه تأثیر دارد و این ضریب به اندازه ۰/۹۴۳ دارای اعتبار در حضور مدل بهینه ساختار سرمایه است. بالا بودن سطح احتمال وقوع از ۵۰ درصد بیانگر مطلوب بودن ارتباط بین متغیر مذکور با ساختار سرمایه است (کوپ و همکاران^۱، ۲۰۲۰). در ادامه اقدام به بررسی مدل میان مدت و کوتاه مدت ساختار سرمایه پرداخته شده است.

$$\begin{aligned}
 & - \text{مالیات } (0.741) Pr(0.251) + \text{سود خالص عملیاتی } (0.823) Pr(0.336) - \text{نوع مالکیت } (0.937) Pr(0.679) = \text{ساختار سرمایه در میان مدت} \\
 & + \text{نسبت قیمت به درآمد هر سهم } (0.699) Pr(0.421) - \text{نسبت گردش دارایی کل‌های } (0.650) Pr(0.349) - \text{نسبت آنی } (0.659) Pr(0.386) \\
 & + \text{اندازه شرکت } (0.701) Pr(0.245) - \text{نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام } (0.749) Pr(0.255) + \text{نسبت پوشش نرخ بهره } (0.911) Pr(0.714) \\
 & + \text{مدیریت سود تعهدی } (0.681) Pr(0.366) + \text{مالکیت نهادی } (0.836) Pr(0.319) + \text{بتای هر سهم } (0.756) Pr(0.209) \\
 & - \text{سیاست مالی دولت } (0.737) Pr(0.348) + \text{نرخ ارز } (0.680) Pr(0.391) + \text{تورم } (0.884) Pr(0.546) + \text{درماندگی مالی } (0.761) Pr(0.498) \\
 & + \text{شاخص تاب آوری اقتصادی } (0.905) Pr(0.427) + \text{شاخص فضای کسب و کار } (0.969) Pr(0.341) + \text{حکمرانی خوب } (0.756) Pr(0.309) \\
 & + \varepsilon_{it} + \text{عمق بازار سرمایه } (0.893) Pr(0.205) - \text{نوسانات قیمت نفت } (0.829) Pr(0.414) + \text{شاخص تحریم } (0.702) Pr(0.470)
 \end{aligned}$$

بر اساس نتایج شاخص فضای کسب و کار مهم‌ترین عامل بر ساختار سرمایه در میان مدت است. بر اساس نتایج ۹ عامل در حوزه ریسک‌های سیستماتیک و ۱۲ عامل ریسک غیرسیستماتیک موثر بر ساختار سرمایه شناسایی شد.

¹ Koop et al.,

ساختار سرمایه در بلند مدت

$$\begin{aligned}
 &= 0.683 \text{ Pr}(0.812) \text{ نوع مالکیت} - 0.370 \text{ Pr}(0.839) \text{ سود خالص عملیاتی} + 0.349 \text{ Pr}(0.754) \text{ مالیات} \\
 &+ 0.326 \text{ Pr}(0.649) \text{ نسبت جاری} - 0.399 \text{ Pr}(0.684) \text{ سود و زیان انباشته} \\
 &- 0.368 \text{ Pr}(0.701) \text{ نسبت بازده دارایی ها} - 0.306 \text{ Pr}(0.629) \text{ نسبت گردش دارایی کل های} \\
 &- 0.439 \text{ Pr}(0.711) \text{ نسبت پوشش نرخ بهره} + 0.725 \text{ Pr}(0.939) \text{ نسبت قیمت به درآمد هر سهم} \\
 &+ 0.283 \text{ Pr}(0.736) \text{ اندازه شرکت} - 0.283 \text{ Pr}(0.736) \text{ نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام} \\
 &+ 0.166 \text{ Pr}(0.810) \text{ ساختار دارایی ها} - 0.195 \text{ Pr}(0.635) \text{ فرصت رشدهای} - 0.149 \text{ Pr}(0.582) \text{ عدم تقارن اطلاعاتی} \\
 &+ 0.211 \text{ Pr}(0.741) \text{ مدیریت سود واقعی} + 0.397 \text{ Pr}(0.729) \text{ مالکیت نهادی} + 0.338 \text{ Pr}(0.849) \text{ بتای هر سهم} \\
 &+ 0.517 \text{ Pr}(0.782) \text{ نرخ ارز} + 0.409 \text{ Pr}(0.693) \text{ تورم} + 0.557 \text{ Pr}(0.892) \text{ درماندگی مالی} \\
 &+ 0.382 \text{ Pr}(0.731) \text{ سیاست پولی دولت} + 0.307 \text{ Pr}(0.601) \text{ سیاست مالی دولت} + 0.356 \text{ Pr}(0.745) \text{ سیکل تجاری های} \\
 &- 0.338 \text{ Pr}(0.789) \text{ شاخص فضای کسب و کار} + 0.373 \text{ Pr}(0.851) \text{ حکمرانی خوب} \\
 &+ 0.439 \text{ Pr}(0.849) \text{ نوسانات قیمت نفت} + 0.509 \text{ Pr}(0.590) \text{ شاخص تاب آوری اقتصادی} \\
 &+ 0.492 \text{ Pr}(0.726) \text{ شاخص جهانی شدن} - 0.419 \text{ Pr}(0.869) \text{ عمق بازار سرمایه} + 0.222 \text{ Pr}(0.904) \text{ شاخص تحریم} \\
 &+ \varepsilon_{it}
 \end{aligned}$$

بر اساس نتایج شاخص نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام مهم ترین عامل بر ساختار سرمایه در بلند مدت است. بر اساس نتایج ۱۲ عامل در حوزه ریسک های سیستماتیک و ۱۸ عامل ریسک غیرسیستماتیک موثر بر ساختار سرمایه شناسایی شد. بر اساس معادلات فوق مشاهده می گردد میانگین ضرایب برآوردی متغیرهای تحقیق در طی زمان متغیر بوده و عموماً در بلند مدت میزان اثرگذاری این متغیرها بر ساختار سرمایه قوی تر شده است؛ این امر گویای بدتر شدن وضعیت ساختار سرمایه شرکت های مورد بررسی در طی زمان است.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و مدل سازی غیرخطی عوامل مؤثر بر ساختار سرمایه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در افق های زمانی مختلف انجام شد. نخستین یافته مهم نشان داد که مدل های پارامتر متغیر در زمان (TVP) در مقایسه با مدل خطی OLS از کارایی بالاتری برخوردارند و آزمون نسبت درست نمایی نیز برتری رویکرد TVP را تأیید کرد. افزون بر این، مدل $AR(1)$ -TVP-X مبتنی بر میانگین گیری پویای مدل ها (DMA) در افق های پیش بینی مختلف عملکرد مطلوب تری داشت. این یافته نشان می دهد که روابط میان ساختار سرمایه و عوامل تعیین کننده آن در طول زمان ثابت نیست و تغییر شرایط اقتصادی، مالی و نهادی می تواند هم شدت اثر متغیرها و هم احتمال حضور آن ها در مدل را دگرگون کند. چنین نتیجه ای با منطق مدل های پارامتر متغیر در زمان سازگار است؛ زیرا این مدل ها امکان تعدیل ضرایب متناسب با تحولات محیط اقتصادی را فراهم می کنند. مطالعاتی که از مدل های پویا و بیزی در اقتصاد و مالی استفاده کرده اند نیز نشان داده اند که در محیط های دارای تغییرات ساختاری، اتکا به ضرایب ثابت ممکن است بخشی از اطلاعات مهم زمانی را پنهان کند (Koop et al., 2020; Koop et al., 2019; Rostami et al., 2023). همچنین، برتری ترکیب مدل ها نسبت به انتخاب یک مدل منفرد با مبانی میانگین گیری مدل سازگار است؛ زیرا میانگین گیری مدل می تواند عدم قطعیت ناشی از انتخاب مشخصات را کاهش دهد و برآوردهایی پایدارتر فراهم سازد (Fragoso et al., 2018; Steel, 2020).

یافته مربوط به عملکرد بهتر DMA را می توان از منظر ماهیت چندعاملی ساختار سرمایه نیز تبیین کرد. تصمیم های تأمین مالی شرکت ها در یک زمان مشخص ممکن است تحت تأثیر هم زمان سودآوری، نقدینگی، ویژگی های مالکیت، وضعیت بازار سرمایه، تورم، نرخ ارز و شرایط نهادی قرار گیرند، اما وزن هر یک از این عوامل در دوره های مختلف

یکسان نیست. از این رو، رویکردی که به جای انتخاب قطعی یک مدل، احتمال مدل‌های مختلف را در طول زمان به‌روزرسانی می‌کند، با ماهیت واقعی مسئله سازگاری بیشتری دارد. کاربرد موفق میانگین‌گیری بیزی در حوزه‌های مختلف مالی ایران، از جمله مدیریت پرتفوی، مدیریت نقدینگی و پیش‌بینی بحران بانکی، نیز نشان داده است که این روش برای شرایطی که مجموعه بزرگی از متغیرهای بالقوه وجود دارد، مناسب است (Asadi-Gharehjelou & Abdeh Tabrizi, 2020; Sheikhli et al., 2022; Talebnia et al., 2023). نتایج مطالعات خارج از حوزه ساختار سرمایه نیز نشان داده‌اند که میانگین‌گیری بیزی می‌تواند در پیش‌بینی کوتاه‌مدت و ترکیب اطلاعات چند مدل مزیت ایجاد کند (Norazrin et al., 2023). از سوی دیگر، روش‌های جایگزین مقابله با عدم قطعیت مدل، مانند حداقل مربعات میانگین‌گیری وزن‌دار، نیز بر ضرورت پرهیز از وابستگی به یک مشخصه منفرد تأکید دارند (Jacob, 2022).

در افق کوتاه‌مدت، نوع مالکیت با ضریب میانگین ۰.۶۴۱ و احتمال حضور ۰.۹۴۳ به‌عنوان مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده ساختار سرمایه شناسایی شد. این نتیجه نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت، نحوه کنترل شرکت و ماهیت مالکان می‌تواند نقش برجسته‌ای در دسترسی به اعتبار، تمایل به استقراض و انتخاب میان بدهی و منابع داخلی ایفا کند. شرکت‌های دارای مالکیت دولتی، شبه‌دولتی یا نهادی ممکن است به دلیل روابط اعتباری گسترده‌تر، تضمین‌های ضمنی یا قدرت چانه‌زنی بیشتر، امکان متفاوتی برای جذب بدهی داشته باشند؛ درحالی‌که شرکت‌های خصوصی ممکن است در تصمیم تأمین مالی بیشتر تحت تأثیر حفظ کنترل مالکیت و محدودیت دسترسی به منابع بیرونی قرار گیرند. این نتیجه با مطالعاتی هم‌راستا است که ارتباط ساختار مالکیت، حاکمیت شرکتی و سیاست‌های مالی را تأیید کرده‌اند (Lee & Junaid, 2026; Mansour et al., 2022). افزون بر آن، تأثیر ویژگی‌های مدیریتی بر سیاست بدهی که در پژوهش‌های جدید مورد توجه قرار گرفته است، نشان می‌دهد تصمیم ساختار سرمایه صرفاً محصول نسبت‌های مالی نیست، بلکه ویژگی‌های کنترلی و رفتاری نیز در آن نقش دارند (Alosaimi, 2026).

در همین افق کوتاه‌مدت، متغیرهایی همچون سود عملیاتی، نسبت آبی، گردش کل دارایی‌ها، نسبت پوشش بهره، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام، بتای سهم، مالکیت نهادی، مدیریت سود تعهدی و درماندگی مالی نیز از عوامل مهم بودند. اثر منفی نسبت آبی و گردش کل دارایی‌ها را می‌توان چنین تبیین کرد که شرکت‌هایی با نقدینگی و کارایی بیشتر، توان بالاتری برای تأمین نیازهای مالی از منابع داخلی دارند و در نتیجه وابستگی آن‌ها به بدهی کاهش می‌یابد. این نتیجه با منطق نظریه سلسله‌مراتبی نیز سازگار است؛ زیرا براساس این نظریه شرکت‌ها در صورت دسترسی به منابع داخلی، آن‌ها را به تأمین مالی بیرونی ترجیح می‌دهند. مطالعات تجربی نیز بر نقش نقدینگی، سودآوری، اندازه و ساختار دارایی‌ها در تصمیم‌های ساختار سرمایه تأکید کرده‌اند (Khaki & Akin, 2020; Zandi et al., 2023; Zhu et al., 2023). همچنین، یافته‌های مربوط به اهمیت ساختار مالی و عملکرد شرکت با شواهد مربوط به رابطه اهرم و عملکرد بنگاه‌ها هم‌خوان است (Parvin et al., 2020; Stoiljković et al., 2021).

از سوی دیگر، مثبت بودن اثر نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام و درماندگی مالی در کوتاه‌مدت می‌تواند نشان‌دهنده نوعی تداوم یا وابستگی به مسیر در سیاست تأمین مالی باشد. شرکتی که پیش‌تر بدهی بیشتری انباشته کرده است، ممکن است در کوتاه‌مدت برای پوشش تعهدات جاری، تأمین سرمایه در گردش یا بازپرداخت بدهی‌های گذشته همچنان به منابع بدهی جدید وابسته باقی بماند. چنین رفتاری در صورت تداوم می‌تواند چرخه‌ای از افزایش هزینه تأمین مالی و آسیب‌پذیری مالی ایجاد کند. نتایج مربوط به اهمیت هزینه مالی و ساختار بدهی با یافته‌هایی که نقش هزینه‌های تأمین مالی و مالیات را در ساختار سرمایه تأیید کرده‌اند هم‌راستا است (Nasiri Aghdam & Moradzadeh, 2024). همچنین، رابطه میان استفاده از اهرم و سیاست‌های مالیاتی نشان می‌دهد که انتخاب بدهی بخشی از یک نظام گسترده‌تر تصمیم‌های مالی شرکت است (Setayesh & Ebrahimi, 2021). از منظر نظری نیز توسعه‌های جدید نظریه ساختار سرمایه بر نقش هم‌زمان هزینه بدهی، مالیات، ریسک و محدودیت‌های مالی در تعیین ترکیب بهینه منابع تأمین مالی تأکید دارند (Brusov & Filatova, 2023; Brusov et al., 2021; Filatova et al., 2022).

از میان عوامل کلان اقتصادی در کوتاه‌مدت، تورم با ضریب ۰.۵۳۳ و احتمال حضور ۰.۸۷۵، نرخ ارز با ضریب ۰.۳۶۳ و احتمال حضور ۰.۶۷۶، سیاست مالی دولت با ضریب ۰.۳۱۶ و احتمال حضور ۰.۷۰۹، شاخص فضای کسب‌وکار با ضریب ۰.۳۰۱ و احتمال حضور ۰.۶۷۱، شاخص تاب‌آوری اقتصادی با ضریب ۰.۴۰۳ و احتمال حضور ۰.۸۹۶ و شاخص تحریم با ضریب ۰.۳۵۹ و احتمال حضور ۰.۶۹۳ اثر قابل‌توجهی داشتند. این یافته نشان می‌دهد حتی در افق کوتاه، ساختار سرمایه از شوک‌های بیرونی تأثیر می‌پذیرد. افزایش تورم و نرخ ارز می‌تواند هزینه جایگزینی دارایی‌ها و سرمایه در گردش را افزایش دهد و هم‌زمان ارزش واقعی منابع نقدی شرکت را کاهش دهد؛ در نتیجه، بنگاه ممکن است برای حفظ

سطح عملیات به استقراض بیشتر روی آورد. نتایج حاضر با پژوهش خرم‌آبادی درباره نقش سیاست‌های کلان اقتصادی و نوسانات آن‌ها در ساختار سرمایه شرکت‌های بورس تهران هم‌راستا است (Khorramabadi, 2024). همچنین، اثر عدم‌اطمینان سیاست اقتصادی و ویژگی‌های شرکت بر اهرم مالی در پژوهش‌های داخلی و خارجی نیز گزارش شده است (Sabouri & Karimpour, 2021; Xiao-Ming & Qiu, 2021). تأثیر عدم‌اطمینان محیطی نیز در شرکت‌های بورسی ایران تأیید شده است (Barzegar et al., 2021).

در افق میان‌مدت، شاخص فضای کسب‌وکار با ضریب ۰.۳۴۱ و احتمال حضور ۰.۹۶۹ مهم‌ترین عامل اثرگذار بر ساختار سرمایه بود. برجسته‌شدن این شاخص در میان‌مدت نشان می‌دهد که با افزایش افق تصمیم‌گیری، کیفیت محیط نهادی و قابلیت پیش‌بینی فعالیت اقتصادی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. شرایطی مانند ثبات مقررات، سهولت دسترسی به منابع مالی، هزینه انجام کسب‌وکار و امنیت تصمیم‌های سرمایه‌گذاری می‌تواند تعیین کند که شرکت‌ها تا چه اندازه قادرند منابع داخلی ایجاد کنند یا با هزینه قابل‌قبول از بازارهای مالی تأمین مالی نمایند. در محیط نامساعد کسب‌وکار، کاهش قابلیت پیش‌بینی جریان‌های نقدی و افزایش ریسک ممکن است شرکت‌ها را به تأمین مالی کوتاه‌تر یا بدهی بیشتر سوق دهد. این نتیجه با شواهد مربوط به اثر عدم‌اطمینان محیطی و سیاست اقتصادی بر ساختار سرمایه سازگار است (Barzegar et al., 2021; Khorramabadi, 2024; Sabouri & Karimpour, 2021). همچنین، یافته حاضر با مطالعاتی که نشان داده‌اند استراتژی شرکت و محیط فعالیت می‌توانند ساختار سرمایه را شکل دهند، هم‌راستا است (Cappa et al., 2020; Sanieifar et al., 2023).

در مدل میان‌مدت، حضور هم‌زمان مالیات، شاخص‌های نقدینگی، گردش دارایی‌ها، نسبت قیمت به درآمد، پوشش بهره، اندازه شرکت، بتای سهام، مالکیت نهادی، مدیریت سود تعهدی، درماندگی مالی، تورم، نرخ ارز، سیاست مالی، حکمرانی خوب، تاب‌آوری اقتصادی، تحریم، نوسانات قیمت نفت و عمق بازار سرمایه نشان می‌دهد که ساختار سرمایه در این افق از یک سازوکار چندسطحی تبعیت می‌کند. بخشی از این متغیرها منعکس‌کننده ظرفیت داخلی شرکت برای تولید وجه نقد و بازپرداخت تعهدات و بخشی دیگر نشان‌دهنده شرایط بازار و اقتصاد کلان هستند. این نتیجه با مطالعه چندسطحی عوامل ساختار سرمایه در بورس تهران سازگار است که بر لزوم توجه هم‌زمان به عوامل مختلف تأکید داشت (Garavand et al., 2021). همچنین، تحقیقات بین‌المللی درباره شرکت‌های کوچک و متوسط و شرکت‌های انرژی نشان داده‌اند که ساختار سرمایه از ترکیب ویژگی‌های درون‌شرکتی و شرایط محیطی تأثیر می‌پذیرد (Harc, 2019; Martinez et al., 2019; Zandi et al., 2023). بنابراین، یافته حاضر از این دیدگاه حمایت می‌کند که هیچ نظریه واحدی قادر نیست رفتار تأمین مالی شرکت‌ها را در تمام دوره‌ها توضیح دهد.

در افق بلندمدت، نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام با ضریب ۰.۷۲۵ و احتمال حضور ۰.۹۳۹ مهم‌ترین عامل مؤثر بر ساختار سرمایه بود. علاوه بر آن، نسبت پوشش بهره با ضریب ۰.۷۲۵ و احتمال حضور ۰.۹۸۹، درماندگی مالی با ضریب ۰.۵۱۷ و احتمال حضور ۰.۷۸۲، تورم با ضریب ۰.۵۵۷ و احتمال حضور ۰.۸۹۲، شاخص فضای کسب‌وکار با ضریب ۰.۳۷۳ و احتمال حضور ۰.۸۵۱، تاب‌آوری اقتصادی با ضریب ۰.۴۳۹ و احتمال حضور ۰.۸۴۹، تحریم با ضریب ۰.۴۹۲ و احتمال حضور ۰.۷۲۶ و عمق بازار سرمایه با ضریب منفی ۰.۴۱۹ و احتمال حضور ۰.۸۶۹ از عوامل مهم بودند. برجسته‌شدن نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام در بلندمدت را می‌توان براساس وابستگی به مسیر توضیح داد. تصمیم‌های تأمین مالی سال‌های گذشته ظرفیت استقراض آینده، هزینه مالی، رتبه اعتباری و ریسک درماندگی شرکت را شکل می‌دهند؛ بنابراین، شرکت نمی‌تواند بدون هزینه از ساختار بدهی ایجادشده فاصله بگیرد. این نتیجه با رویکردهای پویای نظریه ساختار سرمایه و مباحث مربوط به سرعت تعدیل به سمت ساختار هدف سازگار است. پژوهش جدید درباره مشارکت شرکت‌های غیرمالی در فین‌تک نیز نشان داده است که عوامل محیط تأمین مالی می‌توانند سرعت تعدیل ساختار سرمایه را تغییر دهند (Li et al., 2026).

اثر منفی عمق بازار سرمایه در افق بلندمدت نیز از منظر جایگزینی منابع تأمین مالی قابل تبیین است. هرچه بازار سرمایه عمیق‌تر و دسترسی شرکت‌ها به ابزارهای تأمین مالی مبتنی بر حقوق صاحبان سهام گسترده‌تر باشد، الزام به اتکای شدید بر بدهی کاهش می‌یابد. این یافته با نظریه زمان‌بندی بازار سازگار است؛ زیرا شرکت‌ها در شرایط مساعد بازار می‌توانند انتشار سهام را به بدهی ترجیح دهند. نتایج پژوهش‌های داخلی درباره نقش زمان‌بندی بازار سهام در ساختار سرمایه نیز اهمیت شرایط بازار را تأیید کرده‌اند (Goudarzi Farahani et al., 2024). تفاوت آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت بازار همچنین با این دیدگاه سازگار است که ساختار سرمایه باید در بستر تحول شرایط بازار و ارزش‌گذاری شرکت تحلیل شود و نه در قالب یک نسبت ثابت (Becker, 2021).

یکی دیگر از یافته‌های قابل توجه پژوهش، افزایش تعداد عوامل اثرگذار با طولانی شدن افق زمانی بود. در کوتاه مدت هفت عامل سیستماتیک و ده عامل غیرسیستماتیک، در میان مدت نه عامل سیستماتیک و دوازده عامل غیرسیستماتیک و در بلندمدت دوازده عامل سیستماتیک و هجده عامل غیرسیستماتیک شناسایی شدند. همچنین، شدت اثرگذاری بسیاری از متغیرها در بلندمدت افزایش یافت. این الگو نشان می‌دهد که ریسک‌های ساختار سرمایه در طول زمان انباشته می‌شوند و شرکت در افق بلندمدت به‌طور هم‌زمان در معرض آثار تجمعی تورم، نوسان ارز، تحریم، سیاست‌های مالی و پولی، شرایط بازار، نقدینگی، درماندگی و تصمیم‌های پیشین خود قرار می‌گیرد. بنابراین، افزایش ضرایب در بلندمدت را باید بیشتر نشانه افزایش نقش توضیحی و تجمع ریسک‌ها دانست و نه لزوماً رابطه علی قطعی. این برداشت با ادبیات ساختار سرمایه که بر تفاوت رفتار تأمین مالی در شرایط، صنایع و افق‌های مختلف تأکید دارد سازگار است (Khaki & Akin, 2020; Stoiljković et al., 2021; Zhu et al., 2023). در مجموع، یافته‌ها نشان می‌دهد ساختار سرمایه شرکت‌های بورسی ایران پدیده‌ای ایستا نیست، بلکه حاصل تعامل پویای ساختار مالکیت، توان مالی، نقدینگی، ریسک، بازار سرمایه و شرایط اقتصاد کلان است و تحلیل آن نیازمند مدل‌هایی است که تغییرات زمانی و عدم قطعیت مدل را به‌طور صریح در نظر گیرند.

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی همراه است که باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرد. نخست، جامعه پژوهش به شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران محدود بود و شرکت‌های مالی، بانک‌ها، بیمه‌ها، شرکت‌های سرمایه‌گذاری و برخی شرکت‌های دارای شرایط خاص از نمونه حذف شدند؛ بنابراین، تعمیم نتایج به تمام بنگاه‌های اقتصادی ایران باید با احتیاط انجام شود. دوم، پژوهش بر داده‌های تاریخی و اطلاعات منتشر شده شرکت‌ها و شاخص‌های رسمی اقتصادی متکی بود؛ از این رو، کیفیت نتایج تا حدی به کیفیت گزارشگری، کامل بودن داده‌ها و دقت شاخص‌های کلان وابسته است. سوم، اگرچه استفاده از مدل‌های پارامتر متغیر در زمان و روش‌های میانگین‌گیری مدل بخش مهمی از عدم قطعیت را کنترل می‌کند، این مدل‌ها همچنان نمی‌توانند تمام شوک‌های غیرقابل مشاهده، تغییرات رفتاری مدیران یا تفاوت‌های کیفی میان شرکت‌ها را منعکس کنند. همچنین، ضرایب برآورد شده بیانگر ارتباط و قدرت توضیحی متغیرها هستند و نباید به‌طور مستقیم به عنوان شواهد قطعی رابطه علی تفسیر شوند.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده مدل حاضر را در سطح صنایع مختلف به‌طور جداگانه برآورد کنند تا مشخص شود آیا الگوی تغییر ضرایب و عوامل مسلط در صنایع سرمایه‌بر، صادراتی، خدماتی و تولیدی متفاوت است یا خیر. همچنین، بررسی شرکت‌های کوچک و متوسط و شرکت‌های خارج از بورس می‌تواند قابلیت تعمیم یافته‌ها را افزایش دهد. استفاده از داده‌های با فراوانی بالاتر، مانند داده‌های فصلی یا ماهانه، می‌تواند امکان شناسایی دقیق‌تر واکنش ساختار سرمایه به شوک‌های اقتصادی را فراهم کند. افزون بر این، پیشنهاد می‌شود متغیرهایی مانند کیفیت مدیریت، بیش‌اعتمادی مدیران، محدودیت‌های مالی، رتبه اعتباری، کیفیت افشاء، سیاست تقسیم سود، نوآوری مالی و میزان استفاده از فناوری‌های مالی در مدل‌های آتی وارد شوند. مقایسه روش DMA-TVP با الگوریتم‌های یادگیری ماشین، مدل‌های تغییر رژیم و روش‌های بیزی سلسله‌مراتبی نیز می‌تواند به ارزیابی استحکام نتایج کمک کند. در نهایت، طراحی مطالعات تطبیقی میان ایران و سایر اقتصادهای نوظهور می‌تواند نقش خاص تحریم، تورم مزمن و محدودیت بازارهای مالی را دقیق‌تر آشکار سازد.

براساس نتایج، مدیران شرکت‌ها باید ساختار سرمایه را به‌صورت یک تصمیم پویا مدیریت کنند و از تعیین یک نسبت بدهی ثابت برای دوره‌های طولانی پرهیز نمایند. پایش هم‌زمان نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام، پوشش بهره، نقدینگی، درماندگی مالی، تورم، نرخ ارز و وضعیت فضای کسب‌وکار می‌تواند به ایجاد سامانه هشدار زودهنگام مالی کمک کند. سیاست‌گذاران بازار سرمایه نیز بهتر است الزامات و آستانه‌های نظارتی را متناسب با صنعت، نوع مالکیت و افق زمانی تنظیم کنند و از رویکرد یکسان برای همه شرکت‌ها اجتناب شود. توسعه ابزارهای تأمین مالی غیر بانکی، تسهیل انتشار سهام و اوراق، افزایش عمق بازار سرمایه و بهبود دسترسی شرکت‌ها به منابع متنوع می‌تواند وابستگی مزمن به بدهی را کاهش دهد. همچنین، ثبات بخشی به سیاست‌های پولی، مالی و ارزی، کاهش تغییرات ناگهانی مقررات و ارتقای کیفیت محیط کسب‌وکار می‌تواند نااطمینانی شرکت‌ها را کاهش داده و زمینه اتخاذ تصمیم‌های تأمین مالی بایاتر و کم‌ریسک‌تر را فراهم سازد.

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.

موازن اخلاقی

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

References

- Alosaimi, A. K. (2026). CEO Overconfidence and Capital Structure Decisions: Do CEO Characteristics and Corporate Policy Matter? *Humanities and Social Sciences Communications*, 13, 958. <https://doi.org/10.1057/s41599-026-07649-3>
- Asadi-Gharehjelou, B., & Abdeh Tabrizi, H. (2020). Evaluating Portfolio Management Skills in Mutual Funds of the Iranian Capital Market: A Bayesian Model Averaging Approach. *Plan and Development Research*, 1(2).
- Balcilar, M., Gupta, R., Eyden, R., Thompson, K., & Majumdar, A. (2018). Comparing the Forecasting Ability of Financial Conditions Indices: The Case of South Africa. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 69, 245-259.
- Barzegar, G., Taghavi, S. R., & Ajarpi, M. (2021). Examining the Impact of Environmental Uncertainty on Capital Structure: Evidence from Companies Listed on the Tehran Stock Exchange. *Quarterly Journal of New Research Approaches in Management and Accounting*, 5(72), 90-104.
- Becker, D. M. (2021). The Difference between Modigliani–Miller and Miles–Ezzell and Its Consequences for the Valuation of Annuities. *Cogent Economics & Finance*, 9(1), 1930653.
- Brusov, P., & Filatova, T. (2023). Capital Structure Theory: Past, Present, Future. *Mathematics*, 11(3), 616. <https://doi.org/10.3390/math11030616>
- Brusov, P., Filatova, T., Chang, S. I., & Lin, G. (2021). Innovative Investment Models with Frequent Payments of Tax on Income and of Interest on Debt. *Mathematics*, 9, 1491.
- Cappa, F., Cetrini, G., & Oriani, R. (2020). The Impact of Corporate Strategy on Capital Structure: Evidence from Italian Listed Firms. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 76, 379-385.
- Filatova, T., Brusov, P., & Orekhova, N. (2022). Impact of Advance Payments of Tax on Profit on Effectiveness of Investments. *Mathematics*, 10, 666.
- Fragoso, T. M., Bertoli, W., & Louzada, F. (2018). Bayesian Model Averaging: A Systematic Review and Conceptual Classification. *International Statistical Review*, 86, 1-28.
- Garavand, M., Taleblou, R., & Nourahmadi, M. J. (2021). Factors Affecting the Capital Structure of Companies Listed on the Tehran Stock Exchange: A Multilevel Regression Approach (2005–2018). *Econometric Modeling*.
- Goudarzi Farahani, Y., Haghtalab, M., & Ghalouzi, G. (2024). The Role of Equity Market Timing Theory in the Capital Structure of Firms Active in the Capital Market: A Case Study of the Electricity and Power Plant Industry. *Monetary and Financial Economics*. <https://doi.org/10.22067/mfe.2024.83985.1325>
- Harc, M. (2019). Struktura Kapitala Malih i Srednjih Poduzeća u Republici Hrvatskoj. *Poslovna Izvrsnost*, 13, 87-101.
- Jacob, G. (2022). Weighted-Average Least Squares (WALS): A Survey. *Journal of Economic Surveys*, 30, 117-148.
- Khaki, A. R., & Akin, A. (2020). Factors Affecting the Capital Structure: New Evidence from GCC Countries. *Journal of International Studies*, 13(1), 9-27.
- Khorramabadi, M. (2024). Examining the Impact of Macroeconomic Policies and Their Volatility on the Capital Structure of Companies Listed on the Tehran Stock Exchange. *Parliament and Strategy*, 31(118), 365-403.
- Koop, G., McIntyre, S., Mitchell, J., & Poon, A. (2020). Regional Output Growth in the United Kingdom: More Timely and Higher-Frequency Estimates from 1970. *Journal of Applied Econometrics*, 35(2), 176-197.

- Koop, J., Kasuya, M., & Watanabe, T. (2019). Bayesian Analysis of Time-Varying Parameter Vector Autoregressive Model for the Japanese Economy and Monetary Policy. *Journal of the Japanese and International Economies*, 25(3), 225-245.
- Lee, C. W., & Junaid, M. T. (2026). Exploring the Impact of Ownership Structure, Corporate Governance, Capital Structure, and Profitability on Dividend Payout Ratio. *Journal of Risk & Control*, 13(1), 1-19. https://ideas.repec.org/a/spt/rmkjrc/v13y2026i1f13_1_2.html
- Li, B., Sun, J., Xu, L., & Guo, F. (2026). Fintech engagement by non-financial firms and the speed of capital structure adjustment. *Pacific-Basin Finance Journal*, 95, 103011. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2025.103011>
- Mansour, M., Al Amosh, H., Alodat, A. Y., Khatib, S. F. A., & Saleh, M. W. A. (2022). The Relationship between Corporate Governance Quality and Firm Performance: The Moderating Role of Capital Structure. *Sustainability*, 14, 10525.
- Martinez, L. B., Scherger, V., & Guercio, M. B. (2019). SMEs' Capital Structure: Trade-Off or Pecking Order Theory? A Systematic Review. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 26, 105-132.
- Nasiri Aghdam, A., & Moradzadeh, M. (2024). The Impact of Income Tax and Financial Costs on Firms' Capital Structure. *Iranian Economic Research*. <https://doi.org/10.22054/ijer.2024.77702.1254>
- Norazrin, R., Abdul Hamid, H., Yahaya, A. S., Ul-Saufie, A. Z., Mohamed Noor, N., Abu Seman, N. A., Kamarudzaman, A. N., & Deák, G. (2023). Performance of Bayesian Model Averaging for Short-Term Prediction of PM10 Concentration in Peninsular Malaysia. *Atmosphere*, 14, 311.
- Parvin, S. S., Hossain, B., Mohiuddin, M., & Cao, Q. (2020). Capital Structure, Financial Performance, and Sustainability of Microfinance Institutions in Bangladesh. *Sustainability*, 12, 6222.
- Rahimi, R., Sarraf, F., Jafari, M., & Safavi, B. (2022). Modeling and Identifying Non-Fragile Variables Affecting Credit Risk in Tejarat Bank with Emphasis on FinTech Technologies. *Financial and Investment Advances*, 3(9).
- Rostami, Z., Fattahi, S., & Soheili, K. (2023). Modeling and Estimating Tehran Stock Exchange Returns Using Dynamic Models. *Financial Economics*, 17(62), 185-216.
- Sabouri, N., & Karimpour, E. (2021). Examining the Joint Effects of Economic Policy Uncertainty and Firm Characteristics on Capital Structure: A Case Study of Companies Listed on the Tehran Stock Exchange. *Quarterly Journal of New Research Approaches in Management and Accounting*, 5(66).
- Sanieifar, M., Salehi Amiri, S. R., Mokhtari Baye Kolaei, M., Elyasi, M., & Sajjadi Jaghargh, S. A. (2023). Examining the Impact of Cultural Components on the Structure of Small and Medium-Sized Enterprises in the Petrochemical Industry. *Executive Management Research*, 15(29), 303-321.
- Setayesh, M. H., & Ebrahimi, F. (2021). The Substitution Relationship between the Use of Financial Leverage in Capital Structure and Tax Avoidance. *Financial Accounting and Auditing Research*, 13(49), 53-72.
- Sheikhli, S., Nasiri Aghdam, A., Amadeh, H., & Doroudian, H. (2022). Modeling and Forecasting Iran's Banking Crisis Using Bayesian Model Averaging. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 9(4), 1-36.
- Steel, M. F. J. (2020). Model Averaging and Its Use in Economics. *Journal of Economic Literature*, 58(3), 644-719.
- Stoiljković, A., Tomić, S., & Uzelac, O. (2021). Does Capital Structure Affect the Differences in the Financial Performance of Small Enterprises? *Strategic Management*, 26, 72-80.
- Talebnia, G., Pourabdollahian Tehrani, R., Vakilifard, H., & Asadnia, J. (2023). Factors Affecting Liquidity Management in Pharmaceutical Companies: A Bayesian Averaging Approach. *Investment Knowledge*, 12(45), 73-93.
- Xiao-Ming, L., & Qiu, M. (2021). The Joint Effects of Economic Policy Uncertainty and Firm Characteristics on Capital Structure: Evidence from U.S. Firms. *Journal of International Money and Finance*, 110, 102279.
- Zandi, G., Rehan, R., Adnan Hye, Q. M., & Bee Choo, S. L. (2023). Exploring Capital Structure Determinants for OECD Energy Firms. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(4), 338-347. <https://doi.org/10.32479/ijEEP.14559>
- Zhu, D., Qiu, Z., & Wang, J. (2023). Factors Affecting the Capital Structure of Listed Chinese Media Companies. *International Journal of Finance & Economics*, 28(3), 2998-3007.