



Nonlinear Analysis of Financial Stability in the Insurance Industry: Integrating Panel Econometrics and the Random Forest Algorithm

Seyed Mohammad Javad Mahanpour^{a,*} , Alireza Azarberahman^a ,
and Mostafa Karimzadeh^b 

a. Department of accounting, Shandiz Institute of Higher Education, Mashhad, Iran.

b. Department of economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

* Corresponding author.

Article Info	Abstract
Article Type: Research Article Article History: Received: 01 February 2026 Revised: 27 August 2026 Accepted: 12 September 2026 Published: 29 September 2026 Keywords: <i>financial leverage, financial stability, investment efficiency, machine learning, panel econometrics, reinsurance.</i> JEL Classification: C23, C45, G22, G32, L11.	This study investigates the determinants of financial stability in Iranian insurance companies, with particular emphasis on financial leverage, investment efficiency, risk management, and market structure characteristics. To this end, panel data for insurance firms listed on the Tehran Stock Exchange over the period 2017–2023 are employed, and a hybrid empirical framework combining fixed-effects panel regression and the random forest machine learning algorithm is implemented. Financial stability is proxied by the Z-score, while firm-specific variables are complemented by market concentration measures and macroeconomic conditions. The panel regression results indicate that financial leverage exerts a negative and statistically significant effect on financial stability, whereas investment efficiency, reinsurance utilization, firm size, and liquidity significantly enhance financial stability. In contrast, market concentration indicators and economic growth play a relatively limited role. The random forest findings corroborate these results and identify financial leverage, investment efficiency, and reinsurance as the most important predictors of financial stability. Moreover, partial dependence analysis reveals a nonlinear and threshold-type relationship between financial leverage and financial stability, such that beyond a critical level, further increases in debt lead to a sharp deterioration in financial resilience, while investment efficiency exhibits a monotonic and positive effect. The results suggest that the financial stability of insurance companies is driven primarily by the quality of managerial decisions regarding capital structure, asset allocation, and risk management, whereas market structure factors and macroeconomic variables play a secondary role.

Cite to this paper: Mahanpour, S. M. J., Azarberahman, A., & Karimzadeh, M. (2026). Nonlinear Analysis of Financial Stability in the Insurance Industry: Integrating Panel Econometrics and the Random Forest Algorithm. *Journal of Economic Research*, 61(3), 571-610.



©The Authors retain the copyright and full publishing rights.

Publisher: The University of Tehran Press.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jte.2026.410400.1009067>

تحلیل غیرخطی ثبات مالی در صنعت بیمه: تلفیق اقتصادسنجی پانل و الگوریتم رندوم فارست

سیدمحمدجواد مهران پور^{۱*}، علیرضا آذربراهمان^۱ و مصطفی کریمزاده^۲

۱. گروه حسابداری، موسسه آموزش عالی غیردولتی-غیرانتفاعی شاندریز، مشهد، ایران.

۲. گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

* نویسنده مسئول.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۱۱/۱۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۶/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۲۱ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۷/۰۷ کلیدواژه‌ها: اقتصادسنجی پانل، اهرم مالی، بیمه اتکایی، ثبات مالی، کارایی سرمایه‌گذاری، یادگیری ماشین. طبقه‌بندی JEL: C23, C45, G22, G32, L11.	این پژوهش با هدف تبیین عوامل تعیین‌کننده ثبات مالی شرکت‌های بیمه در ایران، بر نقش اهرم مالی، کارایی سرمایه‌گذاری، مدیریت ریسک و ویژگی‌های ساختار بازار تمرکز دارد. برای این منظور، داده‌های پانلی شرکت‌های بیمه پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۲ به کار گرفته شده و از رویکردی ترکیبی شامل رگرسیون پانل با اثرات ثابت و الگوریتم یادگیری ماشین رندوم فارست استفاده شده است. شاخص ثبات مالی با معیار Z-score اندازه‌گیری شده و در کنار متغیرهای درون‌شرکتی، شاخص‌های تمرکز بازار و شرایط کلان اقتصادی نیز در مدل لحاظ شده‌اند. نتایج رگرسیون پانل نشان می‌دهد که اهرم مالی اثری منفی و معنادار بر ثبات مالی دارد، در حالی که کارایی سرمایه‌گذاری، استفاده از بیمه اتکایی، اندازه شرکت و نقدینگی به‌طور معناداری ثبات مالی را تقویت می‌کنند. در مقابل، شاخص‌های تمرکز بازار و رشد اقتصادی نقش محدودتری ایفا می‌کنند. یافته‌های مدل رندوم فارست این نتایج را تأیید کرده و نشان می‌دهد که اهرم مالی، کارایی سرمایه‌گذاری و بیمه اتکایی مهم‌ترین عوامل پیش‌بینی‌کننده ثبات مالی هستند. تحلیل اثرات نهایی حاکی از وجود رابطه‌ای غیرخطی و آستانه‌ای میان اهرم مالی و ثبات مالی است؛ به‌گونه‌ای که پس از عبور از سطح بحرانی، افزایش بدهی به افت شدید پایداری مالی منجر می‌شود، در حالی که کارایی سرمایه‌گذاری اثری یکنواخت و صعودی دارد. نتایج بیانگر آن است که ثبات مالی شرکت‌های بیمه بیش از هر چیز تابع کیفیت تصمیمات مدیریتی در حوزه ساختار سرمایه، تخصیص دارایی‌ها و مدیریت ریسک است و عوامل ساختاری بازار و متغیرهای کلان اقتصادی نقش ثانویه دارند.

استناد به مقاله: مهران پور، سیدمحمدجواد، آذربراهمان، علیرضا، و کریمزاده، مصطفی. (۱۴۰۵). تحلیل غیرخطی ثبات مالی در صنعت بیمه: تلفیق اقتصادسنجی پانل و الگوریتم رندوم فارست. *تحقیقات اقتصادی*، ۶۱(۳)، ۵۷۱-۶۱۰.



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jte.2026.410400.1009067>

مقدمه

ثبات مالی شرکت‌های بیمه در دهه اخیر به یکی از کانون‌های اصلی توجه پژوهشگران، نهادهای ناظر و سیاست‌گذاران مالی تبدیل شده است؛ زیرا صنعت بیمه نه تنها نقش محوری در انتقال و توزیع ریسک در اقتصاد ایفا می‌کند، بلکه از طریق پیوندهای عمیق با بازارهای پول و سرمایه، می‌تواند به عنوان کانالی برای انتشار شوک‌های مالی عمل کند. تجربه بحران‌های اخیر، از همه‌گیری کووید-۱۹ گرفته تا شوک‌های تورمی و بی‌ثباتی‌های ژئوپلیتیک، نشان داده است که شکنندگی ترازنامه مؤسسات مالی — از جمله شرکت‌های بیمه — می‌تواند پیامدهایی فراتر از سطح بنگاه داشته باشد و به سرعت به سطح کلان سرایت کند (FSB، ۲۰۲۲؛ اوسینا^۱، ۲۰۱۹). در این چارچوب، مفهوم ثبات مالی دیگر صرفاً به معنای نبود ورشکستگی نیست، بلکه به ظرفیت بنگاه برای جذب شوک‌ها، تداوم ایفای تعهدات و حفظ کارکردهای واسطه‌گری در شرایط تنش اشاره دارد. ادبیات جدید بر این نکته تأکید می‌کند که ثبات مالی شرکت‌های بیمه حاصل برهم‌کنش پیچیده‌ای از عوامل درون‌شرکتی — نظیر ساختار سرمایه، کیفیت سرمایه‌گذاری و راهبردهای مدیریت ریسک — و عوامل برون‌شرکتی مانند ساختار بازار و شرایط کلان اقتصادی است (EIOPA، ۲۰۲۳؛ جیا^۲ و همکاران، ۲۰۲۵).

در میان عوامل درون‌شرکتی، اهرم مالی همچنان یکی از بحث‌برانگیزترین متغیرها در تحلیل ثبات مالی به شمار می‌رود. از یک سو، نظریه‌های کلاسیک ساختار سرمایه نشان می‌دهند که استفاده معقول از بدهی می‌تواند از طریق صرفه‌های مالیاتی و انضباط مدیریتی، بازدهی و کارایی را بهبود بخشد؛ از سوی دیگر، انباشت بدهی بیش از حد، حساسیت جریان‌های نقدی به شوک‌ها را افزایش داده و احتمال ناتوانی در ایفای تعهدات را تشدید می‌کند. شواهد تجربی اخیر در بخش بیمه نیز عمدتاً از وجود رابطه‌ای غیرخطی و آستانه‌ای میان اهرم و ثبات مالی حکایت دارد؛ به گونه‌ای که در سطوح پایین تا متوسط اهرم، اثرات بالقوه مثبت مشاهده می‌شود، اما پس از عبور از یک سطح بحرانی، ریسک نکول و نوسان‌پذیری سودآوری به سرعت افزایش می‌یابد (هانگ^۳ و همکاران، ۲۰۲۲؛ حسن^۴ و همکاران، ۲۰۲۲). این یافته‌ها با مطالعات جدیدتر که از

^۱ Osina^۲ Hung^۳ Jia^۴ Hasan

روش‌های یادگیری ماشین برای کشف الگوهای پیچیده استفاده کرده‌اند نیز همسو است و نشان می‌دهد که اثر اهرم بر سلامت مالی شرکت‌های بیمه به شدت وابسته به زمینه نهادی، کیفیت دارایی‌ها و ترکیب پرتفوی ریسک است (تانگ^۱ و همکاران، ۲۰۲۴).

در کنار ساختار سرمایه، کارایی سرمایه‌گذاری به عنوان کانالی کلیدی در شکل‌دهی به تاب‌آوری مالی شرکت‌های بیمه مطرح شده است. ادبیات نوین تأکید می‌کند که ثبات مالی صرفاً از مسیر محدودسازی ریسک حاصل نمی‌شود، بلکه به همان اندازه به توانایی شرکت در تخصیص منابع به پروژه‌های مولد و مدیریت فعال دارایی‌ها وابسته است. مطالعات اخیر نشان می‌دهند شرکت‌هایی که سهم بیشتری از دارایی‌های خود را به سرمایه‌گذاری‌های باکیفیت اختصاص می‌دهند، از ظرفیت بالاتری برای جذب زیان‌ها و حفظ سودآوری پایدار برخوردارند (داد^۲، ۲۰۲۵؛ عیسوند حیدری^۳ و همکاران، ۲۰۲۴). این موضوع در صنعت بیمه اهمیت مضاعفی دارد، زیرا بازده پرتفوی سرمایه‌گذاری نقش مستقیمی در توان ایفای تعهدات آتی ایفا می‌کند و ضعف در این حوزه می‌تواند حتی در حضور سرمایه ظاهراً کافی، به تضعیف ثبات مالی منجر شود.

بعد سوم، مدیریت ریسک و به‌ویژه استفاده از بیمه اتکایی است که به عنوان یکی از ابزارهای اصلی انتقال ریسک در صنعت بیمه شناخته می‌شود. شواهد تجربی جدید نشان می‌دهد که واگذاری بخشی از تعهدات به بیمه‌گران اتکایی می‌تواند نوسان‌پذیری سودآوری را کاهش داده و حاشیه ایمنی شرکت‌ها را تقویت کند، هرچند این اثر معمولاً با بازده نزولی همراه است و در سطوح بالای اتکایی، هزینه‌های مرتبط می‌تواند بخشی از منافع را خنثی کند (شیو^۴، ۲۰۲۰؛ بران^۵ و همکاران، ۲۰۲۳). افزون بر این، نقش اندازه شرکت، نقدینگی و قدرت بازار نیز در ادبیات اخیر برجسته شده است؛ به طوری که شرکت‌های بزرگ‌تر به دلیل تنوع فعالیت‌ها و دسترسی گسترده‌تر به منابع مالی، عموماً از ثبات بیشتری برخوردارند، در حالی که نگهداری دارایی‌های نقدشونده انعطاف‌پذیری کوتاه‌مدت را افزایش می‌دهد. با این حال، یافته‌ها درباره اثر تمرکز بازار و رقابت بر ثبات مالی یکدست نیست و برخی مطالعات کاهش تمرکز را با افزایش فشار بر سودآوری و پذیرش

^۱ Tang^۲ Shiu^۳ Daud^۴ Braun^۵ Iesvand Heidari

ریسک بیشتر مرتبط می‌دانند، در حالی که برخی دیگر بر نقش مثبت رقابت در ارتقای کارایی تأکید دارند (کازمن^۱ و همکاران، ۲۰۲۰؛ بارا و زوتی^۲، ۲۰۲۰).

در سطح کلان، شرایط اقتصادی و چرخه‌های تجاری نیز می‌توانند به صورت غیرمستقیم بر سلامت مالی شرکت‌های بیمه اثر بگذارند. رشد اقتصادی معمولاً از مسیر افزایش تقاضا برای خدمات بیمه‌ای و بهبود عملکرد بازارهای مالی، ثبات شرکت‌ها را تقویت می‌کند؛ اما در دوره‌های رکودی یا شوک‌های تورمی، همزمان با افزایش خسارت‌ها و کاهش بازده سرمایه‌گذاری، فشار مضاعفی بر ترازنامه‌ها وارد می‌شود (IMF، ۲۰۲۳). با این حال، بخش قابل توجهی از ادبیات جدید نشان می‌دهد که در مقایسه با متغیرهای درون شرکتی، عوامل کلان نقش تعدیل‌کننده دارند و تفاوت‌های مشاهده‌شده در ثبات مالی بنگاه‌ها عمدتاً ریشه در تصمیمات مدیریتی و سیاست‌های مالی داخلی دارد (هانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ داد، ۲۰۲۵).

در ادبیات موجود در ایران نیز طی سال‌های اخیر توجه به ثبات مالی شرکت‌های بیمه افزایش یافته است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که اهرم مالی بالا، ضعف در کارایی سرمایه‌گذاری و ناکارآمدی سازوکارهای مدیریت ریسک از مهم‌ترین عوامل تضعیف‌کننده پایداری مالی شرکت‌های بیمه در ایران هستند، در حالی که اندازه شرکت و نقدینگی معمولاً اثرات حمایتی دارند (حسینی و همکاران، ۱۴۰۱؛ حمزه، ۱۴۰۲). با این حال، اغلب مطالعات داخلی به چارچوب‌های خطی اقتصادسنجی محدود بوده و کمتر به امکان وجود روابط غیرخطی، اثرات آستانه‌ای و تعاملات پیچیده میان متغیرها پرداخته‌اند. این خلأ روش‌شناختی در شرایطی اهمیت بیشتری می‌یابد که شواهد بین‌المللی نشان می‌دهد سازوکارهای ثبات مالی در صنعت بیمه ذاتاً غیرخطی و ناهمگن هستند و اتکای صرف به مدل‌های پارامتریک می‌تواند به ساده‌سازی بیش از حد واقعیت بینجامد. بر این اساس، ترکیب رویکردهای اقتصادسنجی پانل با روش‌های یادگیری ماشین، به‌ویژه الگوریتم‌هایی مانند رندوم فارست، در ادبیات جدید به‌عنوان مسیری نویدبخش برای استخراج الگوهای پنهان و شناسایی اهمیت نسبی عوامل مختلف مطرح شده است (تانگ و همکاران، ۲۰۲۳؛ حقیقی^۳ و همکاران، ۲۰۲۵). چنین رویکردی امکان می‌دهد که ضمن حفظ قابلیت استنباط

^۱ Kasman

^۲ Haghighi

^۳ Barra and Zotti

آماري، روابط غيرخطي، اثرات متقابل و آستانه‌هاي بحراني نيز شناسايي شوند و تصوير جامع‌تري از پويابي‌هاي ثبات مالي بدست آيد؛ امري كه براي طراحي سياست‌هاي احتياطي هدفمند و راهبردهاي مديريتي كارآمد ضروري است.

با توجه به آنچه گفته شد، اگرچه ادبيات موجود شواهد ارزشمندی درباره نقش اهرم مالی، سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک در ثبات مالی شرکت‌های بیمه ارائه می‌دهد، همچنان پرسش‌های مهمی بی‌پاسخ مانده است: در صنعت بیمه ایران، کدام‌یک از عوامل درون‌شرکتی بیشترین نقش را در تعیین ثبات مالی ایفا می‌کنند؟ آیا رابطه اهرم مالی با ثبات مالی ماهیتی خطی دارد یا با آستانه‌های بحرانی همراه است؟ جایگاه کارایی سرمایه‌گذاری و بیمه اتکایی در مقایسه با ساختار بازار و شرایط کلان اقتصادی چیست؟ و نهایتاً، آیا بهره‌گیری همزمان از اقتصادسنجی پانل و یادگیری ماشین می‌تواند درک عمیق‌تری از سازوکارهای پایداری مالی شرکت‌های بیمه فراهم آورد؟ این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوالات است.

مبانی نظری

ثبات مالی شرکت‌های بیمه و چارچوب‌های مفهومی نوین

ثبات مالی در صنعت بیمه مفهومی چندبعدی است که فراتر از بقای بنگاه، به توانایی شرکت در جذب شوک‌ها، تداوم ایفای تعهدات و حفظ نقش واسطه‌گری ریسک در شرایط تنش اشاره دارد. برخلاف بانک‌ها که ریسک نقدینگی کوتاه‌مدت در مرکز توجه قرار دارد، ثبات مالی بیمه‌گران به‌شدت به کیفیت پرتفوی سرمایه‌گذاری، کفایت سرمایه، ساختار تعهدات بلندمدت و کارایی سازوکارهای انتقال ریسک وابسته است. ادبیات جدید نشان می‌دهد که سلامت مالی بیمه‌گران نتیجه برهم‌کنش پویای عوامل درون‌شرکتی و محیط نهادی است و نمی‌توان آن را صرفاً با شاخص‌های ایستای کفایت سرمایه توضیح داد (هانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ بران و همکاران، ۲۰۲۳). در این چارچوب، شاخص‌هایی نظیر Z-score به‌طور گسترده برای سنجش فاصله شرکت از ناحیه ناپایداری به کار گرفته می‌شوند، زیرا به‌صورت همزمان سودآوری، سرمایه و نوسان‌پذیری بازده دارایی‌ها را در یک معیار تجمع می‌کنند و تصویری عملیاتی از تاب‌آوری مالی ارائه می‌دهند (حسن و همکاران، ۲۰۲۲). رویکردهای نوین ثبات مالی همچنین بر ماهیت غیرخطی ریسک

تأکید دارند و نشان می‌دهند که واکنش شرکت‌ها به شوک‌ها به سطح اولیه اهرم، کیفیت دارایی‌ها و ظرفیت مدیریت ریسک وابسته است؛ موضوعی که استفاده از چارچوب‌های تحلیلی انعطاف‌پذیرتر، از جمله یادگیری ماشین، را ضروری ساخته است (تانگ و همکاران، ۲۰۲۴).

اهرم مالی، بازدهی نزولی بدهی و پویایی‌های آستانه‌ای ثبات مالی

اهرم مالی یکی از محوری‌ترین متغیرها در تبیین ثبات مالی شرکت‌های بیمه است. بدهی می‌تواند از طریق صرفه‌های مالیاتی و انضباط مدیریتی کارایی را بهبود دهد، اما افزایش بیش از حد آن حساسیت جریان‌های نقدی به شوک‌ها را تشدید کرده و احتمال ناتوانی در ایفای تعهدات را بالا می‌برد. مطالعات اخیر در صنعت بیمه شواهد فزاینده‌ای از وجود رابطه‌ای غیرخطی و آستانه‌ای میان اهرم و ثبات مالی ارائه می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که در سطوح پایین تا متوسط، استفاده از بدهی ممکن است اثرات خنثی یا حتی اندکی مثبت داشته باشد، اما پس از عبور از یک سطح بحرانی، اثر آن به سرعت معکوس شده و منجر به افت شدید تاب‌آوری مالی می‌شود (هانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ حسن و همکاران، ۲۰۲۲). این الگو با نظریه بازدهی نزولی بدهی سازگار است که بر اساس آن، منافع اولیه اهرم به تدریج جای خود را به هزینه‌های فزاینده درماندگی مالی می‌دهد. افزون بر این، شواهد جدید نشان می‌دهد که شدت این اثر به ترکیب دارایی‌ها و کیفیت مدیریت ریسک وابسته است؛ بیمه‌گرانی که پرتفوی سرمایه‌گذاری پریسک‌تر یا نقدشوندگی پایین‌تری دارند، نسبت به افزایش اهرم آسیب‌پذیرترند (جیا و همکاران، ۲۰۲۵). بنابراین، انتظار می‌رود که در چارچوب‌های تجربی پیشرفته، اهرم مالی نه تنها به عنوان یک متغیر سطحی، بلکه به صورت یک محرک غیرخطی با نقاط شکست مشخص ظاهر شود.

کارایی سرمایه‌گذاری و نقش تخصیص دارایی‌ها در تاب‌آوری مالی

در کنار ساختار سرمایه، کارایی سرمایه‌گذاری یکی از کانال‌های بنیادین شکل‌دهنده ثبات مالی بیمه‌گران است. از آنجا که بخش قابل توجهی از سودآوری شرکت‌های بیمه از محل بازده پرتفوی دارایی‌ها حاصل می‌شود، کیفیت تخصیص منابع به سرمایه‌گذاری‌های مولد نقشی تعیین‌کننده در توان جذب زیان‌ها دارد. ادبیات جدید نشان می‌دهد شرکت‌هایی که از کارایی سرمایه‌گذاری

بالا تری برخوردارند، نه تنها بازده پایدارتر دارند، بلکه در مواجهه با شوک های کلان نیز افت کمتری در شاخص های سلامت مالی تجربه می کنند (داد، ۲۰۲۵؛ عیسوند حیدری و همکاران، ۲۰۲۴). این رابطه از طریق دو مکانیسم عمل می کند: نخست، سرمایه گذاری کارا جریان های نقدی باثبات تری ایجاد می کند؛ دوم، بهبود کیفیت دارایی ها نیاز به تأمین مالی پرهزینه در دوره های تنش را کاهش می دهد. برخلاف اهرم مالی که غالباً با الگوهای آستانه ای همراه است، شواهد تجربی اخیر حاکی از آن است که اثر کارایی سرمایه گذاری بر ثبات مالی عمدتاً یکنواخت و صعودی است؛ یعنی هر بهبود در تخصیص دارایی ها به طور مستقیم به افزایش تاب آوری مالی می انجامد (داد، ۲۰۲۵). این موضوع اهمیت سیاست های حاکمیت شرکتی، شفافیت سرمایه گذاری و مدیریت فعال دارایی ها را در صنعت بیمه برجسته می سازد.

بیمه اتکایی به عنوان ابزار انتقال ریسک و محدودیت های آن

بیمه اتکایی یکی از مهم ترین سازوکارهای مدیریت ریسک در صنعت بیمه است که امکان واگذاری بخشی از تعهدات به نهادهای تخصصی تر را فراهم می کند. بیمه اتکایی می تواند نوسان پذیری سودآوری را کاهش داده و سرمایه مورد نیاز برای پوشش ریسک های بزرگ را تعدیل کند. مطالعات اخیر نشان می دهند که استفاده معقول از بیمه اتکایی به طور معناداری شاخص های ثبات مالی را بهبود می بخشد، به ویژه در شرکت هایی که با ریسک های پرتکرار یا خسارت های بزرگ مواجه اند (بران و همکاران، ۲۰۲۳؛ شیو، ۲۰۲۰). با این حال، ادبیات جدید بر وجود بازده نزولی در استفاده از اتکایی نیز تأکید دارد؛ به این معنا که در سطوح بالا، هزینه های واگذاری و وابستگی بیش از حد به بازارهای اتکایی می تواند بخشی از منافع ثبات بخش آن را خنثی کند (شیو، ۲۰۲۰). افزون بر این، تعامل بیمه اتکایی با اهرم مالی اهمیت دارد: شرکت های با بدهی بالا ممکن است از اتکایی به عنوان جانشین سرمایه استفاده کنند، اما این راهبرد در صورت شوک های همزمان بازار اتکایی و مالی می تواند ریسک سیستماتیک را تشدید کند. بنابراین، نقش اتکایی باید در پیوند با ساختار سرمایه و کیفیت مدیریت ریسک تحلیل شود (بران و همکاران، ۲۰۲۳).

ساختار بازار، رقابت و پیامدهای دوگانه برای ثبات مالی

اثر ساختار بازار بر ثبات مالی یکی از مناقشه‌برانگیزترین موضوعات ادبیات مالی است. از یک سو، تمرکز بالاتر می‌تواند از طریق سودآوری پایدارتر و دسترسی بهتر به منابع مالی، ثبات بنگاه‌ها را تقویت کند؛ از سوی دیگر، رقابت بیشتر ممکن است با بهبود کارایی و نوآوری همراه باشد، اما همزمان فشار بر حاشیه سود را افزایش داده و شرکت‌ها را به پذیرش ریسک‌های بیشتر سوق دهد. شواهد تجربی اخیر در صنعت بیمه نتایج ناهمگنی ارائه می‌کند: برخی مطالعات رابطه مثبت میان قدرت بازار و ثبات مالی را گزارش می‌کنند، در حالی که برخی دیگر کاهش تمرکز را با افزایش شکنندگی ترازنامه‌ها مرتبط می‌دانند (بارا و زوتی، ۲۰۲۰؛ کازمن و همکاران، ۲۰۲۰). اجماع نوظهور آن است که ساختار بازار به‌تنهایی تعیین‌کننده نیست و اثر آن به چارچوب نظارتی، رفتار مدیریتی و کیفیت دارایی‌ها وابسته است. به بیان دیگر، متغیرهای رقابتی بیشتر نقش زمینه‌ای دارند و تأثیر نهایی آن‌ها از کانال تصمیمات مالی و عملیاتی شرکت‌ها منتقل می‌شود.

شرایط کلان اقتصادی و نقش تعدیل‌کننده آن‌ها

متغیرهای کلان اقتصادی، به‌ویژه رشد تولید ناخالص داخلی، تورم و شرایط مالی، می‌توانند به‌طور غیرمستقیم بر ثبات مالی بیمه‌گران اثر بگذارند. دوره‌های رونق اقتصادی معمولاً با افزایش تقاضای بیمه و بهبود بازده سرمایه‌گذاری همراه است، در حالی که رکودها همزمان خسارت‌ها را افزایش داده و درآمدهای سرمایه‌گذاری را تضعیف می‌کنند. با این حال، ادبیات جدید نشان می‌دهد که در سطح بنگاه، اثر متغیرهای کلان غالباً محدودتر از عوامل درون‌شرکتی است و بیشتر به‌عنوان متغیرهای تعدیل‌کننده عمل می‌کنند (هانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ داد، ۲۰۲۵). این یافته بر اهمیت سیاست‌های مدیریتی داخلی تأکید دارد و نشان می‌دهد که حتی در شرایط نامساعد کلان، شرکت‌هایی با ساختار سرمایه متعادل، سرمایه‌گذاری کارا و مدیریت ریسک فعال می‌توانند سطح قابل قبولی از ثبات مالی را حفظ کنند.

ضرورت رویکردهای غیرخطی و یادگیری ماشین در تحلیل ثبات مالی

پیچیدگی روابط میان اهرم، سرمایه‌گذاری، مدیریت ریسک و ساختار بازار باعث شده است که مدل‌های خطی سنتی تنها بخشی از پویایی‌های واقعی ثبات مالی را ثبت کنند. در پاسخ به این محدودیت، ادبیات اخیر به‌طور فزاینده‌ای از روش‌های یادگیری ماشین برای شناسایی الگوهای غیرخطی، اثرات متقابل و ناهمگنی‌های پنهان استفاده می‌کند. الگوریتم‌هایی نظیر رندوم فارست با ترکیب تعداد زیادی درخت تصمیم، امکان استخراج روابط پیچیده بدون تحمیل فرم تابعی از پیش تعیین‌شده را فراهم می‌کند و نسبت به همخطی و داده‌های پرت مقاوم‌اند (تانگ و همکاران، ۲۰۲۴). تلفیق این ابزارها با اقتصادسنجی پانل، چارچوبی مکمل ایجاد می‌کند که از یک سو استنباط آماری را ممکن می‌سازد و از سوی دیگر، سازوکارهای غیرخطی و آستانه‌ای را آشکار می‌کند. چنین رویکردی به‌ویژه در صنعت بیمه، که رفتار ریسک ذاتاً نامتقارن و وابسته به سطح است، اهمیت مضاعف دارد.

پیشینه پژوهش

راستگو خیاوی و همکاران (۱۴۰۴) در پژوهش تنظیم‌گری در بیمه بر اساس منافع عمومی با تأکید بر تنظیم‌گری از حیث ورشکستگی شرکت‌های بیمه نشان دادند که گزارش‌دهی مالی و حسابداری و محدودیت سرمایه‌گذاری شرکت‌های بیمه از ابزارهای تنظیمی پیشینی‌اند که جنبه پیشگیرانه دارند و به‌طور مشخص در ارتباط با توانگری مالی شرکت‌های بیمه هستند. تضمین دولت برای ایفای تعهدات مالی بیمه‌گر ورشکسته نیز دیگر ابزار تنظیمی است که ناظر بر مرحله بعد از ورشکستگی است. آنچه در مواد ۴۴ و ۵۲ قانون تأسیس بیمه مرکزی ایران ذکر شده است، از ابزارهای تنظیم‌گری اخیرالذکر است.

حمزه (۱۴۰۲) در مقاله شناسایی و رتبه‌بندی نسبت‌های مالی مؤثر در ارزیابی و ثبات مالی شرکت‌های بیمه در ایران نشان داد که نسبت‌های مالی از اعتبار لازم برای ارزیابی وضعیت شرکت‌های بیمه برخوردار است. از این‌رو به نهادهای نظارتی پیشنهاد می‌شود تا ضمن تکمیل و تصحیح این شاخص‌ها، اقدامات لازم در جهت الزامات حاکم بر افشای اطلاعات مربوط به این

نسبت‌ها را انجام دهند و از این طریق اثربخشی اطلاعات صورت‌های مالی در فرایند انجام قضاوت‌های آگاهانه و تصمیم‌گیری منطقی افزایش یابد.

نجف‌پور و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهش شناسایی مؤلفه‌های ارزیابی پایداری شرکت‌های بیمه‌ای در ایران با استفاده از روش دلفی‌فازی و خوشه‌بندی دریافتند که در سطوح مختلف پایداری اقتضائات هر کسب‌وکار متفاوت است و هر شرکت بیمه‌ای متناسب با سطحی از پایداری که در آن قرار دارد و میزان انعطاف‌پذیری شرکت‌های بیمه‌ای نسبت به تغییر و تحولات محیط پیرامونی متفاوت است. بدین‌منظور شرکت‌های بیمه‌ای هر خوشه باید آمادگی لازم را برای این تغییرات داشته باشند.

عیسوند حیدری و همکاران (۱۴۰۰) به تحلیل وضعیت ثبات مالی صنعت بیمه ایران پرداختند و نشان دادند که ثبات مالی صنعت بیمه کشور در بلندمدت دارای روند نزولی است که وضعیت بحرانی این صنعت را نشان می‌دهد. اما، در کوتاه‌مدت، ثبات مالی صنعت بیمه روند نوسانی دارد.

شیرکوند و همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه قیمت‌گذاری محصولات بیمه‌ای و محاسبه حاشیه توانگری مالی شرکت بیمه با استفاده از روش نسبت انحراف بالقوه از میانگین نشان دادند که در صورت محاسبه حق بیمه و انحراف بالقوه از میانگین با فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها، در واقع توانگری مالی واقعی با توانگری مالی ظاهری محاسب‌شده برای شرکت بیمه متفاوت خواهد بود و دقیق‌نبودن این قیمت‌گذاری ممکن است که شرکت بیمه را به‌سرعت در سراشی و ورشکستگی قرار دهد.

داد (۲۰۲۵) چارچوبی مفهومی برای تبیین ابعاد و سازوکارهای تاب‌آوری مالی بیمه‌گران عمومی ارائه می‌دهد. یافته‌ها نشان داد که اندازه‌گیری تاب‌آوری بیمه‌گران پیچیده است و شامل عوامل متعددی در ابعاد مختلف از جمله تاب‌آوری مالی است که در حال حاضر هیچ فرمول اندازه‌گیری مشخصی برای آن وجود ندارد.

هانگ و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه تأثیر غیرخطی اهرم مالی بر دارایی‌های نقدی با شواهدی تجربی از ویتنام طی دوره ۲۰۰۷-۲۰۱۹ و با به‌کارگیری رگرسیون پانل آستانه‌ای، رابطه میان اهرم مالی و ثبات مالی را بررسی کردند. نتایج نشان داد که اثر اهرم بر ثبات مالی به‌طور

معناداری غیرخطی است؛ به گونه‌ای که در سطوح پایین بدهی، تأثیر منفی محدود بوده اما پس از عبور از یک آستانه بحرانی، افزایش اهرم به افت شدید Z-score منجر می‌شود. نویسندگان نتیجه می‌گیرند که مقررات احتیاطی باید بر کنترل سطوح بالای بدهی متمرکز شود و یک سیاست یکنواخت برای همه شرکت‌ها کارایی ندارد.

شیو (۲۰۲۰) با استفاده از داده‌های خرد شرکت‌های بیمه در چند کشور آسیایی و به کارگیری مدل پانل پویا (GMM)، به بررسی رابطه میان استفاده از بیمه اتکایی، ریسک‌پذیری و عملکرد مالی شرکت‌های بیمه می‌پردازد. نتایج نشان داد که بیمه اتکایی در سطوح پایین تا متوسط، نوسان‌پذیری سودآوری را کاهش می‌دهد و ثبات مالی را تقویت می‌کند، اما در سطوح بالا اثر آن با بازده نزولی همراه است. نویسندگان نتیجه می‌گیرند که اتکایی جایگزین سرمایه نیست و باید در چارچوب یک راهبرد جامع مدیریت ریسک به کار رود.

بارا و زوتی (۲۰۲۰) به بررسی رابطه بین قدرت بازار بانک و ثبات موسسات مالی در ایتالیا بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۲ پرداختند. شواهد تجربی نشان می‌دهد که ناکارآمدی ثبات مالی با توجه به معیار قدرت بازار، U شکل است.

عیسوند حیدری و همکاران (۲۰۲۴) نشان دادند که ثبات مالی صنعت بیمه ایران در بلندمدت روند نزولی دارد که نشان‌دهنده وضعیت بحرانی این صنعت است. اما در کوتاه‌مدت روند نوسانی دارد. از سوی دیگر، نتایج نشان می‌دهد که واکنش بازار سرمایه به تغییر روند شاخص اصلی ثبات مالی، واکنشی منطقی است.

بران و همکاران (۲۰۲۳) با استفاده از داده‌های اروپایی و مدل‌های رگرسیون کوانتایل، اثر بیمه اتکایی بر توانگری مالی شرکت‌های بیمه را بررسی می‌کنند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که این اثر در شرکت‌های پریسک قوی‌تر است، در حالی که در شرکت‌های کم‌ریسک محدود باقی می‌ماند.

روش‌شناسی

این پژوهش با هدف تبیین عوامل تعیین‌کننده ثبات مالی شرکت‌های بیمه انجام شده است. متغیرهای توضیحی بر اساس ادبیات نظری و تجربی انتخاب شده‌اند و نماینده مهم‌ترین

سازوکارهای درون شرکتی و محیطی اثرگذار بر ثبات مالی هستند. در این راستا، از یک چارچوب ترکیبی شامل اقتصادسنجی داده‌های پانل و روش‌های یادگیری ماشین استفاده می‌شود. جامعه آماری پژوهش شامل شرکت‌های بیمه فعال در بازار ایران طی دوره ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۲ است که اطلاعات مالی حسابرسی‌شده آن‌ها طی دوره مورد بررسی در دسترس بوده است. بر این اساس، شرکت سهامی بیمه ایران نیز به دلیل نقش مسلط در بازار بیمه کشور و در دسترس بودن داده‌های مالی قابل اتکا، در نمونه پژوهش لحاظ شده است. با توجه به اندازه بزرگ و سهم بالای بیمه ایران از دارایی‌ها و حق بیمه‌های صنعت، برای جلوگیری از تورش احتمالی ناشی از اندازه، متغیر اندازه شرکت در مدل لحاظ شده و از روش‌های برآورد مقاوم استفاده شده است. همچنین پس از اعمال معیار تداوم فعالیت و در دسترس بودن کامل صورت‌های مالی حسابرسی‌شده، نمونه نهایی به صورت یک پانل متوازن شرکت-سال تشکیل شد. این نمونه شامل شرکت‌های بیمه‌ای البرز، آسیا، دانا، دی، ایران، کارافرین، کوثر، ما، ملت، معلم، نوین، پارسیان، پاسارگاد، رازی، سامان، سرمد و سینا بوده است. داده‌های خرد مالی از صورت‌های سود و زیان و ترازنامه شرکت‌های فعال در صنعت بیمه استخراج شده و متغیرهای کلان و شاخص‌های ساختار بازار از منابع رسمی بورس و آماری بانک ملی گردآوری گردید.

متغیر وابسته پژوهش شاخص ثبات مالی شرکت است که با معیار Z-score محاسبه می‌شود. این شاخص یکی از متداول‌ترین معیارهای تجربی سنجش فاصله مؤسسات مالی تا ناحیه ورشکستگی است و نخستین بار در قالب تحلیل‌های ثبات بانکی توسط بوید و رانکل (۱۹۹۳) معرفی شد. Z-score به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Z - score = \frac{ROA_{it} + \left(\frac{Equity}{Assets}\right)_{it}}{\sigma(ROA_{it})} \quad (۱)$$

در رابطه (۱)، ROA بازده دارایی‌ها که از نسبت سود خالص به متوسط مجموع دارایی‌ها محاسبه می‌شود، $Equity/Assets$ نسبت حقوق صاحبان سهام به مجموع دارایی‌ها و $\sigma(ROA)$ انحراف معیار سه دوره گذشته بازده دارایی‌ها برای شرکت i در طول دوره پژوهش است. این شاخص نشان می‌دهد سودآوری شرکت چند انحراف معیار با نقطه زیان کامل فاصله دارد؛ بنابراین مقادیر بالاتر بیانگر حاشیه ایمنی بیشتر و ثبات مالی بالاتر هستند. مزیت اصلی Z-

SCORE نسبت به معیارهای جایگزین آن است که به طور همزمان سه بعد کلیدی سلامت مالی — سودآوری، کفایت سرمایه و نوسان پذیری — را در یک شاخص تجمیع می کند و نیازمند تعریف آستانه های دلخواه ورشکستگی نیست. به همین دلیل، این معیار به طور گسترده در مطالعات تجربی ثبات مالی مؤسسات مالی به کار رفته است. در این پژوهش از مقدار خام Z-score استفاده شده (و نه لگاریتم آن) تا اطلاعات سطحی مربوط به فاصله واقعی شرکت ها از وضعیت ناپایداری حفظ شود. همچنین مقدار وقفه دار Z-score نیز به عنوان متغیر توضیحی وارد مدل شده است تا پویایی زمانی و اثر اینرسی ثبات مالی کنترل گردد.

اهرم مالی (Lev) به صورت نسبت کل بدهی ها به کل دارایی ها اندازه گیری می شود. کارایی سرمایه گذاری (INV) برابر است با نسبت مخارج سرمایه ای و سرمایه گذاری های مولد به کل دارایی ها. استفاده از بیمه اتکایی (RE) به صورت نسبت حق بیمه های واگذار شده به بیمه گران اتکایی به کل حق بیمه صادره تعریف شده است. اندازه شرکت ($SIZE$) لگاریتم طبیعی کل دارایی ها است. نقدینگی (LIQ) نسبت دارایی های نقد و شبه نقد به کل دارایی ها را نشان می دهد. شاخص لرنر ($LERNER$) به عنوان معیار قدرت بازار در سطح بنگاه محاسبه شده و بیانگر فاصله قیمت از هزینه نهایی است. شاخص بون ($BOONE$) شدت رقابت را از طریق حساسیت سود به هزینه نهایی اندازه گیری می کند. تمرکز بازار با شاخص هرفیندال-هیرشمن (HHI) به عنوان یکی از متداول ترین شاخص های سنجش تمرکز بازار است و تغییرات آن بیشتر بازتاب دهنده تحولات ساختاری بازار بیمه است و انتظار می رود اثر آن بر ثبات مالی شرکت ها نسبت به متغیرهای درون شرکتی محدودتر باشد. این متغیر از رابطه $\sum_{i=1}^N S_{it}^2$ محاسبه می شود که در آن S_{it} سهم بازار شرکت i در سال t است. سهم بازار بر اساس نسبت (حق بیمه های صادره به کل دارایی ها) هر شرکت به کل صنعت محاسبه می شود. نسبت تمرکز پنج شرکت برتر ($CR5$) سنجیده شده است. اگرچه شاخص های لرنر، بون، هرفیندال-هیرشمن و نسبت تمرکز پنج شرکت برتر همگی به ابعاد رقابت و قدرت بازار مرتبط هستند، اما هر یک جنبه متفاوتی از ساختار بازار را پوشش می دهند. شاخص لرنر و بون قدرت بازار و شدت رقابت را در سطح بنگاه اندازه گیری می کنند، در حالی که شاخص های هرفیندال-هیرشمن و نسبت تمرکز پنج شرکت برتر شاخص های ساختاری در سطح صنعت هستند. شرایط کلان اقتصادی با نرخ رشد واقعی تولید ناخالص داخلی ($GDPG$)

نمایندگی می‌شود. این مجموعه متغیرها به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که ابعاد اصلی ساختار سرمایه، کیفیت تخصیص دارایی‌ها، مدیریت ریسک، مقیاس عملیاتی، قدرت بازار و محیط کلان را پوشش دهند.

برای بررسی روابط خطی و استنباط پارامتریک، مدل پایه رگرسیون به صورت زیر برآورد شده است. این مدل با الهام از ادبیات تجربی ثبات مالی و مطالعات پیشین مبتنی بر شاخص Z -score طراحی شده (هانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ بران و همکاران، ۲۰۲۳) و متناسب با صنعت بیمه ایران توسعه یافته است.

$$\begin{aligned} Z - score_{it} = & \alpha + L.Z_{it-1} + \beta_1 Lev_{it} + \beta_2 INV_{it} + \beta_3 RE_{it} \\ & + \beta_4 SIZE_{it} + \beta_5 LERNER_{it} + \beta_6 LIQ_{it} \\ & + \beta_7 HHI_{it} + \beta_8 GDPG_{it} + \beta_9 CR5_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

که در آن i شاخص شرکت، t شاخص زمان و ε جمله اخلال است. پیش از برآورد، آزمون اف لیمر برای مقایسه مدل تجمیعی با پانل اجرا شد که برتری چارچوب پانل را نشان داد. سپس آزمون هاسمن به منظور انتخاب بین اثرات ثابت و تصادفی به کار رفت و مشخصه اثرات ثابت به دلیل همبستگی اثرات عوامل مشاهده‌ناپذیر شرکت‌ها با متغیرهای توضیحی انتخاب شد. برای بررسی شوک‌های مشترک و همبستگی میان واحدهای مقطعی، آزمون وابستگی مقطعی Pesaran CD انجام گرفت که وجود وابستگی مقطعی را تأیید کرد. بر این اساس، تمامی برآوردها با خطاهای استاندارد مقاوم Driscoll-Kraay گزارش شده‌اند تا استنباط آماری نسبت به ناهمسانی واریانس، خودهمبستگی زمانی و وابستگی مقطعی پایدار باشد. پیش از ورود متغیرها به مدل، ماتریس همبستگی و آزمون عامل تورم واریانس محاسبه شد که نبود چندهمخطی شدید را تأیید می‌کند.

با توجه به اینکه روابط میان ثبات مالی، ساختار سرمایه و مدیریت ریسک می‌تواند غیرخطی و دارای اثرات آستانه‌ای باشد، در گام مکمل از الگوریتم رندوم فارست استفاده شده است. رندوم فارست، با ترکیب تعداد زیادی درخت تصمیم و نمونه‌گیری تصادفی از مشاهدات و متغیرها، قادر است الگوهای غیرخطی پیچیده و اثرات متقابل را بدون تحمیل فرم تابعی از پیش تعیین شده استخراج کند و نسبت به همخطی و داده‌های پرت مقاوم است. در این پژوهش، مدل پایه با ۵۰۰ درخت تصمیم و اعتبارسنجی متقاطع پنج‌تایی برآورد شده و عملکرد آن با معیارهای R^2 خارج از

نمونه و $RMSE$ ارزیابی گردیده است. افزون بر قدرت پیش‌بینی، اهمیت نسبی متغیرها بر اساس کاهش خطای پیش‌بینی استخراج شده تا سهم هر عامل در توضیح تغییرات Z-score مشخص شود. برای تعمیق تفسیر اقتصادی، اثرات نهایی نیز محاسبه شده‌اند تا جهت و شکل تقریبی رابطه هر متغیر با شاخص ثبات مالی—شامل الگوهای آستانه‌ای و بازدهی‌های نزولی—مشخص گردد. در مرحله نهایی به‌منظور ارزیابی پایداری نتایج یادگیری ماشین، مجموعه‌ای از آزمون‌های استحکام شامل تغییر تعداد درخت‌ها و حذف برخی متغیرهای توضیحی اجرا شد. ثبات رتبه متغیرهای کلیدی و نزدیکی معیارهای عملکرد در سناریوهای مختلف نشان می‌دهد که یافته‌ها نسبت به تنظیمات فنی مدل حساس نیستند. ترکیب رگرسیون پانل با رندوم فارست این امکان را فراهم می‌کند که از یک سو روابط خطی و معناداری آماری عوامل تعیین‌کننده ثبات مالی شناسایی شود و از سوی دیگر، الگوهای غیرخطی و ناهمگنی‌های پنهان استخراج گردد؛ رویکردی که تصویری جامع‌تر از سازوکارهای اثرگذار بر ثبات مالی شرکت‌های بیمه ارائه می‌دهد.

یافته‌ها

به‌منظور ایجاد انسجام در گزارش‌دهی نتایج، یافته‌های پژوهش در چند گام مکمل ارائه می‌شوند. پس از ارائه آمار توصیفی، ابتدا نتایج رگرسیون پانل به‌عنوان چارچوب مرجع برای استنباط پارامتریک و آزمون فرضیه‌ها گزارش می‌شود. سپس، خروجی‌های الگوریتم رندوم فارست به‌عنوان تحلیل تکمیلی ارائه می‌گردد تا اهمیت نسبی متغیرها و روابط غیرخطی بالقوه بررسی شود. در نهایت، نمودارها و تحلیل‌های توصیفی با هدف فراهم‌سازی زمینه تفسیری و پشتیبانی از نتایج اصلی به‌کار گرفته می‌شوند. جدول ۱ آمار توصیفی متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرها

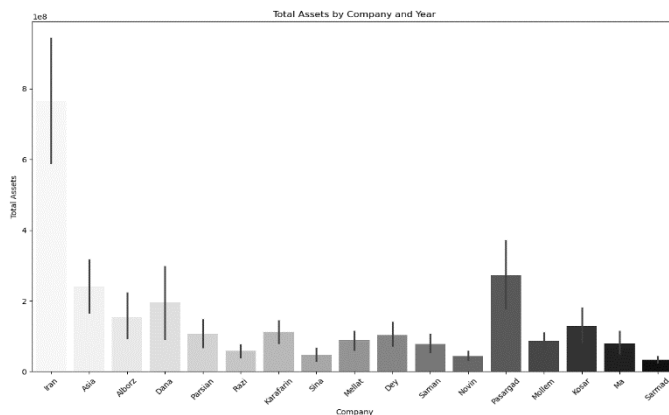
متغیر	نماد	میانگین	میانه	حداقل	حداکثر	انحراف معیار
ثبات مالی (Z-score)	Z	۸/۸۵	۷/۹۰	۳/۴۰	۱۳/۲۰	۴/۱۰
Z-score با وقفه	L.Z	۸/۴۰	۷/۷۰	۳/۱۰	۱۲/۶۰	۳/۹۰
اهرم مالی	Lev	۳/۲۸	۳/۱۰	۱/۲۰	۵/۶۰	۱/۰۵
کارایی سرمایه‌گذاری	INV	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۱۲	۰/۷۱	۰/۱۴
نسبت بیمه اتکایی	RE	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۰۵	۰/۶۲	۰/۱۳
اندازه شرکت	SIZE	۱۸/۱۰	۱۷/۹۵	۱۶/۳۰	۲۰/۸۰	۱/۱۲
شاخص لرنر	LERNER	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۰۳	۰/۵۲	۰/۱۱
نقدینگی	LIQ	۰/۰۸۶	۰/۰۷۸	۰/۰۱۰	۰/۲۳۰	۰/۰۵۲
شاخص بون	BOONE	-۰/۳۸	-۰/۳۵	-۱/۰۵	-۰/۰۸	۰/۲۲
تمرکز بازار	HHI	۱۵۸۰	۱۵۰۰	۱۱۰۰	۱۹۵۰	۲۱۰
رشد واقعی GDP	GDPG	۲/۴	۲/۱	-۴/۲	۶/۸	۲/۹
تمرکز پنج شرکت برتر	CR5	۰/۶۷	۰/۶۸	۰/۵۵	۰/۷۹	۰/۰۷

منبع: یافته‌های پژوهش.

نتایج آمار توصیفی در جدول ۱ نشان می‌دهد که بین شرکت‌های بیمه مورد بررسی از نظر ثبات مالی، ساختار سرمایه، کارایی سرمایه‌گذاری و میزان مواجهه با ریسک، تفاوت‌های معناداری وجود دارد. پراکندگی بالای متغیرها بیانگر ناهمگونی قابل توجه در رفتار مالی و استراتژی‌های مدیریتی شرکت‌ها می‌باشد که منعکس‌کننده تفاوت در مقیاس فعالیت، سیاست‌های تأمین مالی، شیوه‌های سرمایه‌گذاری و سطح مدیریت ریسک است. همچنین شاخص‌های تمرکز و قدرت بازار حاکی از وجود ساختاری نسبتاً متمرکز در صنعت بیمه است، در حالی که متغیرهای کلان اقتصادی نقش تعدیل‌کننده‌ای در تبیین ثبات مالی ایفا می‌کنند. نتایج جدول تأیید می‌کند که عوامل درون شرکتی در مقایسه با متغیرهای محیطی، نقش پررنگ‌تری در توضیح تفاوت‌های ثبات مالی شرکت‌های بیمه دارند و ضرورت تمرکز بر سیاست‌های مالی و مدیریتی را برجسته می‌سازند.

شکل ۱ توزیع دارایی‌های کل اسمی شرکت‌های فعال در صنعت بیمه را نشان می‌دهد و حاکی از وجود تمرکز قابل توجه در ساختار ترازنامه‌ای این صنعت است. دارایی‌های کل اسمی از ترازنامه (صورت وضعیت مالی) شرکت‌های بیمه و از سرفصل «جمع کل دارایی‌ها» در پایان هر

سال مالی استخراج شده است. این متغیر بیانگر مجموع دارایی‌های جاری و غیرجاری شرکت‌ها به قیمت‌های جاری همان سال بوده و شامل اقلامی نظیر وجه نقد، سرمایه‌گذاری‌ها، مطالبات، دارایی‌های ثابت و سایر دارایی‌ها است. از آنجا که هدف شکل ۱ نمایش توزیع نسبی اندازه ترازنامه شرکت‌ها و میزان تمرکز منابع در صنعت بیمه است، از مقادیر اسمی و بدون تعدیل تورمی استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که شرکت سهامی بیمه ایران از نظر دارایی‌های کل اسمی در مقایسه با سایر شرکت‌ها در سطح بالاتری قرار دارد و سهم قابل توجهی از دارایی‌های صنعت را به خود اختصاص داده است. این توزیع بیانگر ناهمگنی اندازه ترازنامه شرکت‌های بیمه در صنعت است. پس از آن، شرکت‌های بیمه‌ای آسیا، دانا و البرز در یک خوشه‌ی ثانویه قرار می‌گیرند که اگرچه از نظر اندازه نسبت به یکدیگر نزدیک‌ترند، اما همچنان شکاف محسوسی با شرکت پیشرو دارند. این الگو نشان‌دهنده تمرکز منابع در تعداد محدودی از شرکت‌های بزرگ و تقویت ساختار شبه‌انحصاری در صنعت بیمه است. در مقابل، شرکت‌های کوچک‌تر نظیر نوین، ما و سرمد در پایین‌ترین سطوح توزیع دارایی قرار دارند که بیانگر مقیاس عملیاتی محدودتر و قدرت رقابتی کمتر آن‌ها در مقایسه با بازیگران اصلی بازار است.



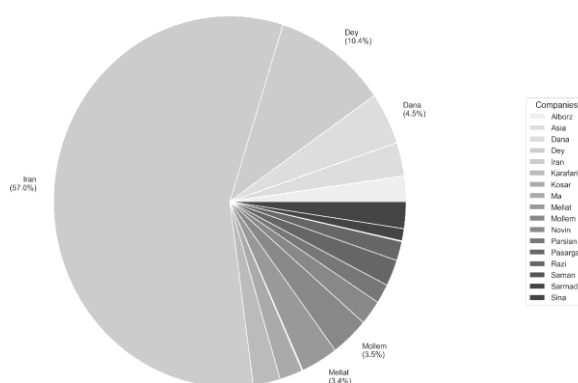
شکل ۱. دارایی‌های کل اسمی شرکت‌های صنعت بیمه

منبع: یافته‌های پژوهش.

شکل ۲ توزیع حق بیمه‌های واگذارشده به بیمه‌گران اتکایی در میان شرکت‌های صنعت بیمه ایران را نشان می‌دهد و بیانگر تمرکز بسیار بالای این ابزار مدیریت ریسک در تعداد محدودی

از شرکت‌ها است. مطابق با الگوی مشاهده‌شده، شرکت سهامی بیمه ایران با فاصله‌ای چشمگیر در جایگاه نخست قرار دارد و بخش غالب واگذاری‌های بازار را به خود اختصاص داده است؛ امری که نشان‌دهنده اتکای گسترده این شرکت به سازوکارهای انتقال ریسک و نقش محوری آن در پوشش تعهدات بزرگ و ریسک‌های پرتکرار است. در مرتبه‌های بعدی، شرکت‌های دی و دانا قرار دارند که اگرچه سهم آن‌ها به مراتب کمتر از شرکت پیشرو است، اما همچنان در مقایسه با سایر شرکت‌ها وابستگی بیشتری به بیمه‌های اتکایی نشان می‌دهند. این الگو حاکی از آن است که استفاده از بیمه اتکایی در صنعت بیمه ایران به‌طور نامتوازن توزیع شده و عمدتاً در اختیار شرکت‌های بزرگ و پرریسک متمرکز است. در مقابل، سهم اندک سایر شرکت‌ها، از جمله معلم و ملت، نشان می‌دهد که این شرکت‌ها یا با پرتفوی ریسکی محدودتری فعالیت می‌کنند یا از استراتژی‌های محافظه‌کارانه‌تری در مدیریت ریسک بهره می‌برند.

Distribution of Ceded_Premium by Company

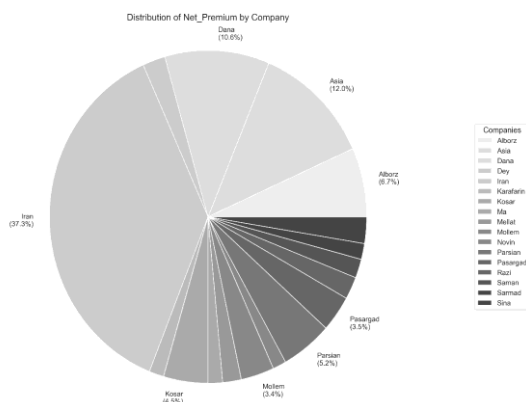


شکل ۲. توزیع حق بیمه‌های واگذار شده بین شرکت‌های بیمه

منبع: یافته‌های پژوهش.

شکل ۳ توزیع دارایی‌های نقدی در میان شرکت‌های صنعت بیمه را نشان می‌دهد و بیانگر تمرکز قابل‌توجه نقدینگی در تعداد محدودی از شرکت‌ها است. الگوی مشاهده‌شده حاکی از آن است که بخش بزرگی از دارایی‌های نقدی بازار در اختیار شرکت سهامی بیمه ایران قرار دارد و این شرکت با فاصله‌ای معنادار نسبت به سایر رقبا در جایگاه نخست قرار گرفته است. پس از آن، شرکت دانا به‌عنوان دومین دارنده عمده نقدینگی ظاهر می‌شود، در حالی که سایر شرکت‌ها

سهم‌های به‌مراتب کوچک‌تری از دارایی‌های نقدی را در اختیار دارند. این توزیع نامتوازن نشان‌دهنده تمرکز منابع نقدی در شرکت‌های بزرگ‌تر و نقش محوری آن‌ها در تأمین نقدشوندگی صنعت است. از منظر ثبات مالی، چنین تمرکزی می‌تواند به این شرکت‌ها توان بیشتری در ایفای تعهدات کوتاه‌مدت و مقابله با شوک‌های غیرمنتظره اعطا کند، اما در عین حال، آسیب‌پذیری نسبی شرکت‌های کوچک‌تر را در برابر نوسانات نقدینگی و فشارهای مالی افزایش می‌دهد.

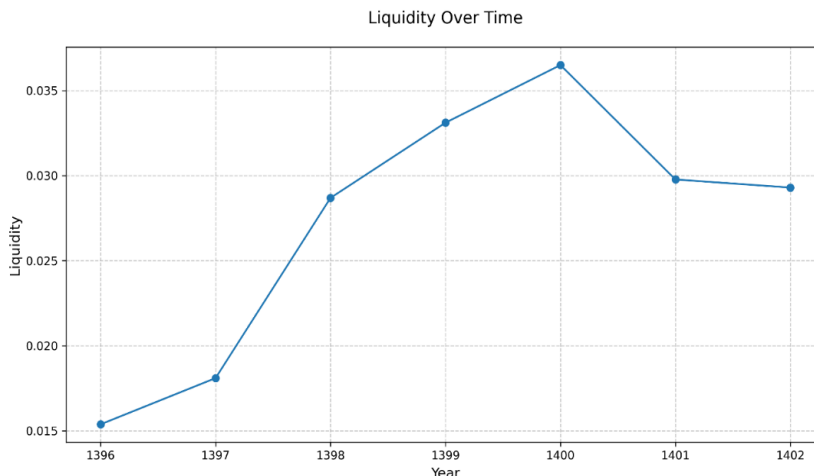


شکل ۳. توزیع دارایی‌های نقدی در شرکت‌های صنعت بیمه در ایران

منبع: یافته‌های پژوهش.

شکل ۴ روند تغییرات نقدینگی شرکت‌های صنعت بیمه را در طول دوره مورد بررسی نشان می‌دهد و بیانگر پویایی قابل‌توجه در سیاست‌های مدیریت جریان وجوه نقد است. الگوی مشاهده‌شده حاکی از آن است که در ابتدای دوره، سطح نقدینگی در وضعیت نسبتاً محدود قرار داشته و سپس به‌تدریج وارد یک مسیر صعودی شده است که می‌تواند بازتابی از تلاش شرکت‌ها برای تقویت انعطاف‌پذیری مالی و کاهش ریسک‌های کوتاه‌مدت باشد. با این حال، در سال‌های پایانی دوره، کاهش محسوسی در این شاخص مشاهده می‌شود که احتمالاً تحت تأثیر فشارهای اقتصادی، تغییرات مقرراتی یا افزایش تعهدات مالی رخ داده است. در انتهای دوره، روند به سطحی نسبتاً باثبات بازمی‌گردد که نشان‌دهنده برقراری نوعی تعادل میان نیازهای نقدی و فعالیت‌های

سرمایه‌گذاری است. این نوسانات نشان می‌دهد که شرکت‌ها به‌صورت پویا در حال تعدیل سیاست‌های نقدینگی خود در واکنش به شرایط اقتصادی و ساختار ریسک محیط فعالیت هستند.



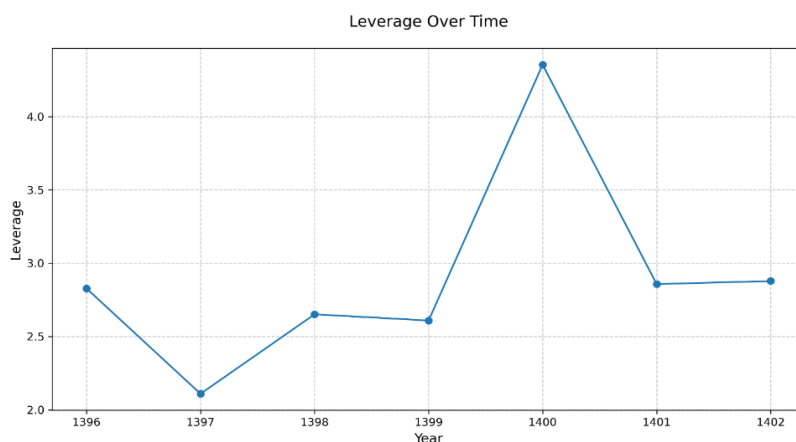
شکل ۴. میانگین نقدینگی شرکت‌های صنعت بیمه

منبع: یافته‌های پژوهش.

شکل ۵ روند تغییرات اهرم مالی شرکت‌های صنعت بیمه را در دوره زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۲ نشان می‌دهد. اهرم مالی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های ساختار سرمایه، بیانگر میزان اتکای شرکت‌ها به منابع بدهی در تأمین مالی دارایی‌ها و فعالیت‌های عملیاتی است. این شاخص علاوه بر انعکاس سیاست‌های تأمین مالی، می‌تواند به‌عنوان معیاری از سطح ریسک مالی و توان شرکت‌ها در ایفای تعهدات مورد استفاده قرار گیرد. بررسی پویایی این متغیر در طول زمان، اطلاعات ارزشمندی در خصوص جهت‌گیری‌های مالی شرکت‌ها و واکنش آن‌ها به شرایط اقتصادی و نهادی فراهم می‌کند.

در ابتدای دوره مورد بررسی، اهرم مالی شرکت‌ها در سطحی نسبتاً متعادل قرار دارد که بیانگر وجود نوعی ثبات در ساختار سرمایه و استفاده کنترل‌شده از بدهی است. این وضعیت می‌تواند بازتاب‌دهنده دسترسی نسبتاً پایدار شرکت‌ها به منابع مالی و همچنین سیاست‌های محتاطانه در مدیریت بدهی‌ها باشد. با این حال، در سال‌های بعدی کاهش محسوسی در اهرم مالی مشاهده می‌شود که می‌تواند ناشی از بازپرداخت بدهی‌ها، افزایش سرمایه از محل منابع داخلی یا بهبود

سودآوری شرکت‌ها باشد. این کاهش، نشانه‌ای از گرایش شرکت‌ها به کاهش ریسک مالی و تقویت پایه سرمایه در مواجهه با عدم اطمینان‌های اقتصادی است. از میانه دوره، روند اهرم مالی به تدریج وارد مسیر صعودی می‌شود که بیانگر افزایش نیاز شرکت‌ها به منابع مالی برای توسعه فعالیت‌ها، سرمایه‌گذاری در پروژه‌های جدید یا پاسخ به رشد تقاضا در بازار است. در این مقطع، شرکت‌ها با اتکا به بدهی تلاش می‌کنند ظرفیت عملیاتی خود را گسترش دهند و از فرصت‌های موجود بهره‌برداری کنند. این روند صعودی در سال‌های بعد شدت می‌گیرد و اهرم مالی به سطح بالاتری می‌رسد که می‌تواند حاکی از افزایش ریسک‌پذیری مالی و حساسیت بیشتر شرکت‌ها نسبت به نوسانات نرخ بهره و شرایط اعتباری باشد. در سال‌های پایانی دوره، کاهش معناداری در اهرم مالی مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده تغییر جهت در استراتژی‌های تأمین مالی شرکت‌هاست. این تعدیل می‌تواند نتیجه سیاست‌های مدیریت ریسک، افزایش هزینه‌های تأمین مالی، یا تشدید محدودیت‌های اعتباری در محیط کلان اقتصادی باشد. بازگشت اهرم مالی به سطحی باثبات‌تر در انتهای دوره، بیانگر تلاش شرکت‌ها برای ایجاد تعادل میان رشد، ریسک و پایداری ساختار سرمایه است. الگوی مشاهده‌شده نشان می‌دهد که شرکت‌های بیمه در ایران به‌صورت پویا در حال تنظیم سیاست‌های مالی خود در واکنش به شرایط اقتصادی، تغییرات بازار و الزامات نهادی هستند.



شکل ۵. میانگین اهرم شرکت‌های صنعت بیمه در ایران

منبع: یافته‌های پژوهش.

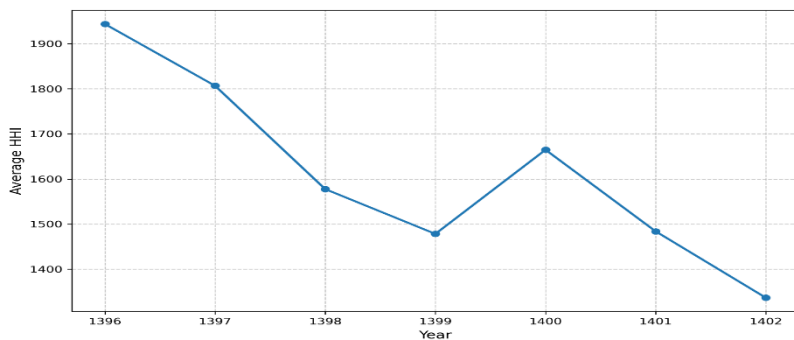
روند تغییرات شاخص هرفیندال-هیرشمن با توجه به داده‌های پژوهش در دوره ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۲ در شکل ۶ آمده است که تصویری پویا از تحول ساختار رقابتی صنعت بیمه ارائه می‌دهد. مقدار نسبتاً بالای این شاخص در ابتدای دوره (حدود ۱۹۰۰) بیانگر تمرکز قابل توجه بازار در دست تعداد محدودی از شرکت‌های بزرگ است که نشان می‌دهد در آن مقطع، بازیگران مسلط سهم عمده‌ای از بازار را در اختیار داشته‌اند. با این حال، کاهش پیوسته HHI تا سال ۱۳۹۹ و افت آن به محدوده نزدیک ۱۴۰۰ حاکی از تضعیف تدریجی این تمرکز و حرکت بازار به سمت توزیع متوازن‌تر سهم‌ها است. این تغییر می‌تواند بازتابی از تشدید رقابت، گسترش فعالیت شرکت‌های کوچک‌تر و تعدیل تدریجی قدرت بازار شرکت‌های پیشرو باشد؛ فرآیندی که معمولاً با افزایش فشار رقابتی بر حاشیه سود و الزام به بهبود کارایی عملیاتی همراه است.

افزایش موقتی شاخص در سال ۱۴۰۰ که HHI را مجدداً به سطوح بالاتر سوق می‌دهد، نشانه‌ای از بازگشت مقطعی تمرکز بازار است. این نوسان احتمالاً ریشه در شوک‌های کوتاه‌مدت اقتصادی، تغییرات مقرراتی یا جابه‌جایی‌های موقت در ترکیب پرتفوی شرکت‌ها دارد که می‌تواند به تقویت نسبی موقعیت شرکت‌های بزرگ‌تر منجر شده باشد. با این وجود، تداوم این روند مشاهده نمی‌شود و از سال ۱۴۰۰ به بعد، شاخص دوباره مسیر نزولی خود را از سر می‌گیرد و در سال ۱۴۰۲ به پایین‌ترین مقدار دوره مورد بررسی، یعنی کمتر از ۱۴۰۰، می‌رسد. این افت مجدد بیانگر احیای فشارهای رقابتی و توزیع گسترده‌تر سهم بازار میان شرکت‌هاست و می‌تواند نشان‌دهنده تثبیت نقش بازیگران کوچک‌تر، ورود یا تقویت رقبا، و کاهش تدریجی انحصار نسبی شرکت‌های بزرگ باشد.

الگوی مشاهده‌شده نشان می‌دهد که ساختار بازار بیمه طی این دوره از یک وضعیت نسبتاً متمرکز به سمت رقابتی‌تر شدن حرکت کرده است، هرچند این گذار با نوسانات مقطعی همراه بوده است. چنین پویایی‌ای پیامدهای مهمی برای ثبات مالی شرکت‌ها دارد: از یک سو، کاهش تمرکز می‌تواند با افزایش رقابت، کارایی و نوآوری را تقویت کند؛ اما از سوی دیگر، فشار بر سودآوری ممکن است شرکت‌ها را به پذیرش ریسک‌های بیشتر یا تعدیل ساختارهای مالی سوق دهد. بنابراین، تغییرات HHI نه تنها بازتابی از تحولات ساختاری بازار است، بلکه به عنوان یک کانال غیرمستقیم می‌تواند بر رفتارهای مالی، استراتژی‌های سرمایه‌گذاری و در نهایت ثبات مالی

شرکت‌های بیمه اثرگذار باشد، نکته‌ای که اهمیت لحاظ کردن همزمان متغیرهای رقابتی و عوامل درون‌شرکتی را در تحلیل پایداری مالی این صنعت برجسته می‌سازد.

Average HHI Across All Companies (1396-1402)



شکل ۶. میانگین شاخص HHI

منبع: یافته‌های پژوهش.

جدول ۲ نتایج مربوط به همبستگی متغیرهای پژوهش و همچنین VIF را نشان می‌دهد.

جدول ۲. ماتریس همبستگی و نتایج آزمون VIF

نماد	Z	Lev	INV	RE	SIZE	LERNER	LIQ	VIF
Z	۱							-
Lev	-۰/۴۱۰	۱						۲/۷۴۰
INV	۰/۴۸۰	-۰/۲۷۰	۱					۲/۲۱۰
RE	۰/۲۹۰	-۰/۱۹۰	۰/۲۳۰	۱				۱/۸۶۰
SIZE	۰/۲۲۰	۰/۳۱۰	۰/۱۹۰	۰/۲۶۰	۱			۳/۴۲۰
LERNER	۰/۱۸۰	۰/۱۴۰	۰/۱۱۰	۰/۰۹۰	۰/۳۴۰	۱		۳/۶۵۰
LIQ	۰/۲۵۰	-۰/۳۶۰	۰/۲۸۰	۰/۱۴۰	۰/۱۸۰	۰/۱۰۰	۱	۲/۱۸۰
HHI	-۰/۱۲۰	۰/۲۱۰	-۰/۱۰۰	۰/۰۸۰	۰/۴۱۰	۰/۵۲۰	-۰/۰۷۰	۲/۱۲۰
GDPG	۰/۱۵۰	-۰/۰۸۰	۰/۱۷۰	۰/۰۵۰	۰/۰۴۰	۰/۰۲۰	۰/۰۹۰	۱/۳۴۰
CR5	-۰/۰۹۰	۰/۲۴۰	-۰/۰۶۰	۰/۱۲۰	۰/۴۵۰	۰/۴۸۰	-۰/۰۵۰	۲/۴۸۰
		HHI	GDPG	CR5				
HHI	۱							
GDPG	-۰/۰۳۰	۱						
CR5	۰/۶۳۰	-۰/۰۱۰	۱					

منبع: یافته‌های پژوهش.

نتایج ماتریس همبستگی جدول ۲ شواهد اولیه معناداری درباره الگوهای ارتباط میان ثبات مالی و متغیرهای کلیدی شرکتی و ساختار بازار فراهم می‌کند. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، شاخص ثبات مالی با اهرم مالی همبستگی منفی نسبتاً قابل توجهی ($-۰/۴۱۰$) دارد که بیانگر آن است که افزایش اتکای شرکت‌ها به بدهی، به‌طور متوسط با کاهش پایداری مالی همراه است. این رابطه منفی بیان می‌کند که اگرچه اهرم می‌تواند بازده را تقویت کند، اما در سطح بالاتر، ریسک نکول و نوسان‌پذیری سودآوری را افزایش می‌دهد. در مقابل، شاخص ثبات مالی با کارایی سرمایه‌گذاری همبستگی مثبت نسبتاً قوی ($۰/۴۸۰$) نشان می‌دهد که اهمیت نقش تخصیص بهینه دارایی‌ها و کیفیت تصمیمات سرمایه‌گذاری را در تقویت ثبات مالی برجسته می‌سازد. این نتیجه تأیید می‌کند که شرکت‌هایی که سهم بیشتری از دارایی‌های خود را به سرمایه‌گذاری‌های مولد اختصاص می‌دهند، از انعطاف‌پذیری مالی بالاتری برخوردارند. همچنین، رابطه مثبت شاخص ثبات مالی با استفاده از بیمه اتکایی ($۰/۲۹۰$) و نقدینگی ($۰/۲۵۰$) بیانگر نقش ابزارهای مدیریت ریسک و نگهداری دارایی‌های نقدشونده در کاهش آسیب‌پذیری شرکت‌ها در برابر شوک‌های

غیرمنتظره است. اندازه شرکت نیز همبستگی مثبت، هرچند ملایمی، با ثبات مالی دارد ($0/220$) که نشان می‌دهد بنگاه‌های بزرگ‌تر به دلیل تنوع فعالیت‌ها و دسترسی گسترده‌تر به منابع مالی، به‌طور متوسط پایدارتر هستند. در بُعد ساختار بازار، همبستگی‌های مثبت میان شاخص هرفیندال-هیرشمن و شاخص لرنر ($0/520$) و نیز میان HHI و CR5 ($0/630$) سازگاری درونی شاخص‌های تمرکز و قدرت بازار را تأیید می‌کند و بیانگر آن است که این متغیرها ابعاد مشترکی از ساختار رقابتی صنعت را منعکس می‌کنند. با این حال، همبستگی مستقیم شاخص ثبات مالی با HHI و CR5 ضعیف و منفی است (به ترتیب $-0/120$ و $0/090$)، که نشان می‌دهد تمرکز بازار به‌تنهایی توضیح‌دهنده اصلی تفاوت‌های ثبات مالی نیست و عوامل درون‌شرکتی نقش پررنگ‌تری ایفا می‌کنند. از منظر متغیرهای کلان، رشد واقعی تولید ناخالص داخلی همبستگی مثبت اما محدود با ثبات مالی ($0/150$) دارد که حاکی از آن است که شرایط اقتصاد کلان اگرچه بی‌تأثیر نیست، اما نسبت به سیاست‌های مالی و عملیاتی شرکت‌ها اثرگذاری کمتری بر پایداری مالی دارد.

از سوی دیگر، هیچ‌یک از ضرایب همبستگی مقادیر بسیار بالا را نشان نمی‌دهند، که این امر بیانگر نبود همخطی شدید میان متغیرهای توضیحی و مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل‌های چندمتغیره پیشرفته است. این برداشت با نتایج آزمون عامل تورم واریانس نیز تقویت می‌شود. مقادیر VIF برای تمامی متغیرها به‌طور معناداری پایین‌تر از آستانه‌های متعارف ۵ قرار دارند، که نشان‌دهنده فقدان مشکل جدی چندهمخطی در مدل است. شواهد حاصل از ماتریس همبستگی و آزمون VIF نشان می‌دهد که روابط اولیه میان متغیرها با انتظارات نظری سازگار است و در عین حال، داده‌ها از نظر آماری برای ورود به تحلیل‌های پیشرفته‌تر، از جمله مدل رگرسیون رندوم فارست، مناسب هستند. این یافته‌ها تأیید می‌کند که ثبات مالی شرکت‌های بیمه بیش از آنکه تابع صرف ساختار بازار باشد، تحت تأثیر مستقیم تصمیمات مالی داخلی، به‌ویژه مدیریت اهرم، کارایی سرمایه‌گذاری و راهبردهای مدیریت ریسک قرار دارد.

از منظر شناسایی مدل، ورود هم‌زمان متغیرهای درون‌شرکتی، شاخص‌های ساختار بازار و متغیر کلان با هدف تفکیک کانال‌های مختلف اثرگذار بر ثبات مالی شرکت‌های بیمه انجام شد. متغیرهای درون‌شرکتی عمدتاً تغییرات خاص هر شرکت را در طول زمان منعکس می‌کنند، در حالی که شاخص‌های ساختار بازار بیانگر شرایط رقابتی صنعت و متغیر کلان منعکس‌کننده وضعیت

عمومی اقتصاد در هر سال است. از آنجا که متغیر کلان برای همه شرکت‌ها در یک سال معین مشترک است، شناسایی اثر آن عمدتاً از طریق تغییرات زمانی صورت می‌گیرد؛ در مقابل، شناسایی اثر متغیرهای درون شرکتی بر پایه تغییرات بین شرکتی و درون شرکتی انجام می‌شود. افزون بر این، استفاده از چارچوب داده‌های پانلی و برآورد اثرات ثابت امکان کنترل ناهمگنی‌های مشاهده‌نشده و ثابت میان شرکت‌ها را فراهم می‌کند. همچنین، برای اطمینان از عدم بروز مشکل جدی ناشی از هم‌خطی میان متغیرهای توضیحی، ماتریس همبستگی و شاخص عامل تورم واریانس بررسی شده است. بنابراین، ترکیب متغیرهای کلان و درون صنعتی در مدل، با توجه به ساختار پانلی داده‌ها و کنترل‌های اقتصادسنجی اعمال شده، به اختلال در شناسایی مدل منجر نمی‌شود. پیش از برآورد مدل رگرسیون، آزمون اف لیمر برای بررسی برتری چارچوب پانل نسبت به مدل تجمیعی اجرا شد.

جدول ۳. نتایج آزمون‌های اف-لیمر و هاسمن

آزمون اف-لیمر		آزمون هاسمن	
آماره	مقدار	آماره	مقدار
آماره F	۶/۴۸۲	کای-دو	۱۸/۷۳۶
Prob > F	۰/۰۰۰	Prob > Chi ²	۰/۰۱۶

منبع: یافته‌های پژوهش.

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که فرض صفر در سطح یک درصد رد می‌شود ($F=۶/۴۸۲ < p$ و برابر با ۰/۰۱)، که بیانگر وجود ناهمگنی معنادار میان شرکت‌های فعال در صنعت بیمه و ضرورت استفاده از روش‌های پانلی است. در گام بعد، آزمون هاسمن به‌منظور انتخاب میان مشخصات اثرات ثابت و اثرات تصادفی انجام گرفت. مقدار آماره کای-دو برابر با ۱۸/۷۳۶ و سطح معناداری ۰/۰۱۶ به‌دست آمد که رد فرض صفر را در سطح پنج درصد تأیید می‌کند. این نتیجه حاکی از همبستگی میان اثرات فردی و متغیرهای توضیحی بوده و استفاده از مدل اثرات ثابت را توجیه می‌کند. بر این اساس، تمامی برآوردهای مدل پایه در این مطالعه بر مبنای مشخصه اثرات ثابت انجام می‌شود.

به منظور بررسی وجود شوک های مشترک و همبستگی میان واحدهای مقطعی، آزمون وابستگی مقطعی Pesaran اجرا شد که نتایج آن در جدول ۴ گزارش شده است. مقدار آماره آزمون برابر با ۳/۲۱۴ و سطح معناداری ۰/۰۰۱ نشان می دهد که فرض صفر عدم وابستگی مقطعی در سطح یک درصد رد می شود. این نتیجه حاکی از وجود اثرات مشترک میان شرکت های بیمه و احتمال همبستگی خطاها در طول زمان است. بر این اساس، به منظور حصول استنباط آماری معتبر، تمامی برآوردهای رگرسیون پانل با استفاده از خطاهای استاندارد مقاوم Driscoll-Kraay انجام شده اند که نسبت به ناهمسانی واریانس، خودهمبستگی و وابستگی مقطعی مقاوم هستند.

جدول ۴. آزمون وابستگی مقطعی

P-value	Pesaran CD
۰/۰۰۱	۳/۲۱۴

منبع: یافته های پژوهش.

در جدول ۵ نتایج رگرسیون ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج رگرسیون (متغیر وابسته ثبات مالی)

متغیر	ضرایب	خطای استاندارد	آماره t	معناداری
Lev	-۰/۲۸۷	۰/۰۷۱	-۴/۰۴۲	۰/۰۰۰
INV	۰/۳۶۴	۰/۰۸۹	۴/۰۹۱	۰/۰۰۰
RE	-۰/۱۴۲	۰/۰۵۸	۲/۴۴۸	۰/۰۱۵
SIZE	-۰/۱۱۸	۰/۰۴۷	۲/۵۱۱	۰/۰۱۳
LERNER	-۰/۰۷۴	۰/۰۳۹	۱/۸۹۷	۰/۰۵۹
LIQ	-۰/۰۹۶	۰/۰۴۴	۲/۱۸۲	۰/۰۳۰
HHI	-۰/۰۳۱	۰/۰۲۱	-۱/۴۷۶	۰/۱۴۱
GDPG	-۰/۰۲۸	۰/۰۱۹	۱/۴۷۴	۰/۱۴۲
CR5	-۰/۰۵۱	۰/۰۴۶	۱/۱۱۵	۰/۱۱۱
C	-۱/۲۱۴	۰/۴۶۲	-۲/۶۲۸	
R ² (within)				۰/۴۲۱
F-statistic				۱۲/۳۸۴
Prob.				۰/۰۰۰

منبع: یافته های پژوهش.

توضیح: ضرایب با استفاده از خطاهای استاندارد مقاوم Driscoll-Kraay برآورد شده اند.

نتایج ارائه شده در جدول ۵ تصویری منسجم از عوامل تعیین کننده ثبات مالی شرکت های بیمه فراهم می کند و نشان می دهد که ترکیبی از متغیرهای ساختار مالی، کارایی عملیاتی و راهبردهای مدیریت ریسک نقش غالبی در توضیح تغییرات Z-score ایفا می کنند. به طور کلی، ضرایب برآورده شده از قدرت توضیحی مناسب مدل حکایت دارد و معناداری آماری آزمون کلی نشان می دهد که مجموعه متغیرهای توضیحی قادر به تبیین بخش قابل توجهی از ناهمگنی ثبات مالی میان شرکت ها هستند. الگوی ضرایب بیانگر آن است که متغیرهای درون شرکتی اثرگذاری به مراتب قوی تری نسبت به عوامل کلان اقتصادی و شاخص های تمرکز بازار دارند. علامت منفی و معنادار ضریب اهرم مالی مؤید آن است که افزایش اتکای شرکت ها به بدهی، به صورت سیستماتیک ثبات مالی را تضعیف می کند، در حالی که ضرایب مثبت و معنادار کارایی سرمایه گذاری، استفاده از بیمه اتکایی، اندازه شرکت و نقدینگی نشان می دهد که تخصیص بهینه دارایی ها، انتقال ریسک، مقیاس عملیاتی بزرگ تر و دسترسی به منابع نقدی، همگی به تقویت پایداری مالی کمک می کنند. این الگو حاکی از آن است که ثبات مالی در صنعت بیمه بیش از هر چیز تابع کیفیت تصمیمات مدیریتی در حوزه ساختار سرمایه، سرمایه گذاری و مدیریت ریسک است.

اگرچه رگرسیون پانل امکان شناسایی جهت و معناداری اثر متغیرهای کلیدی بر ثبات مالی را فراهم می کند، اما این چارچوب ذاتاً مبتنی بر فروض خطی بودن روابط، همگنی ضرایب و ساختار پارامتریک مشخص است. با توجه به ماهیت پیچیده صنعت بیمه و وجود تعاملات بالقوه غیرخطی میان ساختار سرمایه، کارایی سرمایه گذاری، مدیریت ریسک و شرایط بازار، اتکا صرف به مدل های خطی می تواند به برآوردهای ناقص یا ساده سازی بیش از حد پویایی های واقعی منجر شود. به ویژه، اثرگذاری متغیرهایی نظیر اهرم مالی یا بیمه اتکایی ممکن است دارای آستانه، بازدهی نزولی یا الگوهای غیرمستقارن باشد که در چارچوب رگرسیون های سنتی به سختی قابل شناسایی است. بر این اساس، پس از برآورد مدل پانل به عنوان معیار مرجع و به منظور افزایش غنای تحلیلی، در گام بعد از رگرسیون رندوم فارست استفاده شد. این رویکرد یادگیری ماشین با اتکا بر مجموعه ای از درخت های تصمیم گیری، قادر است روابط غیرخطی، اثرات متقابل پیچیده و الگوهای پنهان در داده ها را بدون تحمیل ساختار تابعی از پیش تعیین شده استخراج کند. علاوه بر

این، رندوم فارست نسبت به همخطی متغیرها و داده‌های پرت مقاوم بوده و امکان رتبه‌بندی اهمیت نسبی متغیرها را در پیش‌بینی ثبات مالی فراهم می‌سازد؛ قابلیت‌هایی که در مدل‌های پارامتریک کلاسیک به صورت مستقیم در دسترس نیست.

جدول ۶. میزان اهمیت نسبی متغیرها در مدل رندوم فارست برای پیش‌بینی شاخص ثبات مالی

رتبه	متغیر	میزان اهمیت	اهمیت نسبی (%)
۱	Lev	۰/۲۹۹	۲۹/۹۹
۲	INV	۰/۲۲۰	۲۲/۰۰
۳	RE	۰/۱۱۴	۱۱/۴۳
۴	SIZE	۰/۰۹۹	۹/۹۳
۵	LERNER	۰/۰۶۶	۶/۶۴
۶	LIQ	۰/۰۶۳	۶/۲۸
۷	L.Z	۰/۰۳۹	۳/۸۸
۸	BOONE	۰/۰۳۷	۳/۷۱
۹	HHI	۰/۰۲۷	۲/۷۰
۱۰	GDPG	۰/۰۲۷	۲/۶۷
۱۱	CR5	۰/۰۰۸	۰/۷۶
		$R^2 = 0.61$	$RMSE=0.84$

منبع: یافته‌های پژوهش.

در جدول ۶ مقادیر اهمیت نسبی بر اساس نرمال‌سازی شاخص اهمیت متغیرها در مدل رندوم فارست محاسبه شده‌اند و مجموع آن‌ها برابر با ۱۰۰ درصد است. مدل با استفاده از ۵۰۰ درخت تصمیم و اعتبارسنجی متقاطع پنج‌تایی برآورد شده است. همچنین با توجه به میانگین شاخص ثبات مالی، مقدار RMSE متناظر با خطای نرمال‌شده کمتر از ۶/۵ درصد است. نتایج ارائه‌شده در جدول ۶ نشان می‌دهد که ثبات مالی شرکت‌های بیمه عمدتاً تحت تأثیر عوامل درون‌شرکتی قرار دارد و متغیرهای مرتبط با ساختار سرمایه، کارایی سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک نقش مسلطی در پیش‌بینی ثبات مالی ایفا می‌کنند. در میان تمامی متغیرها، اهرم مالی با سهمی نزدیک به ۳۰ درصد از کل اهمیت پیش‌بینی، به عنوان تعیین‌کننده اصلی ثبات مالی ظاهر می‌شود. این یافته بیانگر آن است که نحوه تأمین مالی و میزان اتکای شرکت‌ها به بدهی،

بیش از هر عامل دیگری پایداری مالی آن‌ها را شکل می‌دهد؛ به‌گونه‌ای که تغییرات در ساختار اهرمی می‌تواند به‌سرعت از طریق نوسان‌پذیری جریان‌های نقدی و حساسیت سودآوری به شوک‌های اقتصادی، بر سلامت مالی شرکت‌ها اثرگذار باشد. برجستگی این متغیر همچنین نشان می‌دهد که اثر اهرم بر ثبات مالی احتمالاً غیرخطی و وابسته به آستانه است؛ موضوعی که با بهره‌گیری از چارچوب رندوم فارست، که قادر به شناسایی چنین الگوهای پیچیده‌ای است، به‌خوبی آشکار شده است.

کارایی سرمایه‌گذاری با سهمی معادل ۲۲ درصد، دومین عامل مهم در پیش‌بینی ثبات مالی است و بر نقش محوری کیفیت تخصیص دارایی‌ها در افزایش تاب‌آوری شرکت‌ها تأکید دارد. این نتیجه حاکی از آن است که شرکت‌هایی که بخش بیشتری از منابع خود را به سرمایه‌گذاری‌های مولد اختصاص می‌دهند، از ظرفیت بالاتری برای جذب شوک‌ها و حفظ پایداری بلندمدت برخوردارند. اهمیت بالای این متغیر نشان می‌دهد که ثبات مالی صرفاً محصول محدودسازی ریسک از طریق کاهش بدهی نیست، بلکه به همان اندازه به اثربخشی تصمیمات سرمایه‌گذاری و بهره‌وری استفاده از دارایی‌ها وابسته است.

استفاده از بیمه اتکایی نیز با سهمی بیش از ۱۱ درصد در رتبه سوم قرار دارد که بیانگر نقش معنادار انتقال ریسک در تقویت ثبات مالی است. این یافته نشان می‌دهد که راهبردهای مدیریت ریسک، به‌ویژه واگذاری بخشی از تعهدات به بیمه‌گران اتکایی، می‌تواند به‌طور مؤثری آسیب‌پذیری شرکت‌ها در برابر زیان‌های بزرگ را کاهش دهد، هرچند اهمیت آن در مقایسه با اهرم و کارایی سرمایه‌گذاری محدودتر است. اندازه شرکت، شاخص لرنر و نقدینگی در سطوح بعدی قرار می‌گیرند و مجموعاً نشان می‌دهند که مقیاس عملیاتی، قدرت بازار و دسترسی به منابع نقدی هر یک به‌صورت مکمل به ثبات مالی کمک می‌کنند، اما نقش آن‌ها نسبت به متغیرهای هسته‌ای مالی کمتر برجسته است. در مقابل، متغیرهایی نظیر Z-score با وقفه، شاخص بون، شاخص هرفیندال-هیرشمن، رشد واقعی تولید ناخالص داخلی و تمرکز پنج شرکت برتر سهم بسیار محدودی در پیش‌بینی ثبات مالی دارند. این الگو حاکی از آن است که پویایی‌های ساختار بازار و شرایط کلان اقتصادی، دست‌کم در نمونه مورد بررسی، نسبت به تصمیمات مالی داخلی شرکت‌ها اهمیت ثانویه‌ای دارند. به‌ویژه، اهمیت بسیار پایین CR5 نشان می‌دهد که تمرکز بازار

در سطح صنعت الزاماً به تفاوت‌های معنادار در ثبات مالی شرکت‌های منفرد منجر نمی‌شود و این تفاوت‌ها عمدتاً از راهبردهای درون‌شرکتی ناشی می‌شوند. اگرچه ضریب این متغیر در رگرسیون پانل مثبت برآورد شده است، اما اهمیت بسیار پایین آن در مدل رندوم فارست نشان می‌دهد که سهم بازار پنج شرکت برتر قدرت پیش‌بینی ناچیزی برای ثبات مالی شرکت‌های منفرد دارد و نقش آن عمدتاً در چارچوب خطی ظاهر می‌شود.

توزیع اهمیت متغیرها در مدل رندوم فارست تصویری روشن از غالب بودن عوامل خردمالی بر عوامل کلان و ساختاری ارائه می‌دهد. همگرایی این نتایج با یافته‌های رگرسیون پانل پایه نشان می‌دهد که اهرم مالی، کارایی سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک نه تنها از منظر استنباط اقتصادسنجی خطی معنادار هستند، بلکه در چارچوب پیش‌بینی غیرخطی نیز بیشترین قدرت توضیحی را دارند. این همسویی روش‌ها اعتبار تجربی نتایج را تقویت کرده و بر این نکته تأکید می‌کند که سیاست‌های بهینه ساختار سرمایه و سرمایه‌گذاری، مهم‌ترین اهرم‌های عملی برای ارتقای ثبات مالی شرکت‌های بیمه محسوب می‌شوند.

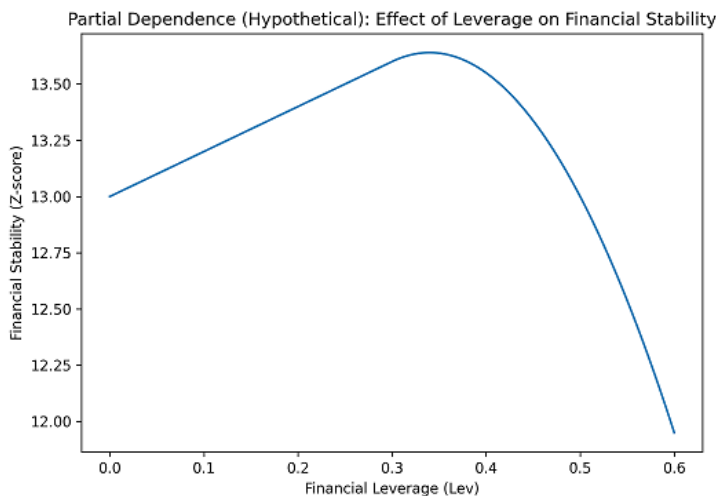
به‌منظور تعمیق تفسیر نتایج رگرسیون رندوم فارست و خروج از چارچوب صرفاً رتبه‌بندی اهمیت متغیرها، اثرات نهایی تمامی متغیرهای توضیحی بر شاخص ثبات مالی مورد بررسی قرار گرفت. از آنجا که مدل‌های یادگیری ماشین ذاتاً روابط غیرخطی و اثرات متقابل پیچیده را در خود جای می‌دهند، تحلیل اهمیت متغیرها به‌تنهایی برای درک سازوکارهای اقتصادی کافی نیست. بر این اساس، با بهره‌گیری از تحلیل اثرات نهایی، شکل تقریبی رابطه هر متغیر با شاخص ثبات مالی استخراج شد تا علاوه بر تعیین میزان اهمیت، جهت و الگوی اثرگذاری هر عامل نیز مشخص گردد. جدول ۷ خلاصه‌ای از این نتایج را ارائه می‌کند و نشان می‌دهد هر یک از متغیرها چگونه و با چه شدتی بر ثبات مالی شرکت‌های بیمه اثر می‌گذارند.

جدول ۷. خلاصه اثرات نهایی متغیرها بر شاخص ثبات مالی بر اساس مدل رندوم فارست

متغیر	نوع رابطه	الگوی مشاهده شده در شاخص ثبات مالی
Lev	غیرخطی با آستانه	افزایش محدود ثبات در سطوح پایین، افت شدید پس از عبور از سطح بحرانی
INV	یکنواخت صعودی	افزایش پایدار شاخص ثبات مالی با بهبود تخصیص دارایی‌ها
RE	مثبت با بازده نزولی	کاهش ریسک در سطوح پایین، اثر کم‌رنگ‌تر در سطوح بالا
SIZE	مثبت ملایم	بهبود تدریجی ثبات در شرکت‌های بزرگ‌تر
LERNER	مثبت ضعیف	تقویت محدود ثبات از طریق قدرت بازار
LIQ	مثبت ملایم	افزایش انعطاف‌پذیری کوتاه‌مدت
L,Z	اثر اینرسی ضعیف	تداوم محدود ثبات گذشته
BOONE	نامنظم / ضعیف	اثر غیرسیستماتیک کارایی بازار
HHI	منفی بسیار ضعیف	تمرکز بازار نقش حاشیه‌ای دارد
GDPG	مثبت بسیار محدود	اثر خفیف شرایط کلان
CR5	ناچیز	عدم نقش معنادار در ثبات شرکت‌های منفرد

منبع: یافته‌های پژوهش.

الگوهای جدول ۷ بر اساس تحلیل اثرات نهایی استخراج شده‌اند و بیانگر شکل تقریبی رابطه هر متغیر با شاخص ثبات مالی هستند.



شکل ۷. اثر نهایی فرضی اهرم مالی بر شاخص ثبات مالی

منبع: یافته‌های پژوهش.

همان گونه که در شکل ۷ مشاهده می شود، رابطه اهرم مالی با شاخص ثبات مالی ماهیتی غیرخطی دارد. خروجی یادگیری ماشین نشان می دهد که در سطوح پایین اهرم، افزایش محدود بدهی با بهبود جزئی ثبات مالی همراه است که می تواند بازتاب استفاده کاراتر از منابع مالی باشد. با این حال، در سطوح بالاتر اهرم، اثر حاشیه ای بدهی به تدریج منفی شده و افزایش بیشتر اهرم با افت قابل توجه شاخص ثبات مالی همراه می شود. مقدار $Lev \approx 0.3$ صرفاً به عنوان یک نقطه تقریبی مشاهده شده در الگوی داده محور مطرح می شود و بیانگر تغییر رفتار رابطه است، نه یک آستانه برآورد شده پارامتریک. این الگو بیانگر وجود بازدهی نزولی اهرم و اهمیت مدیریت محتاطانه ساختار سرمایه در شرکت های بیمه است و توضیح می دهد چرا اهرم مالی در هر دو رویکرد رگرسیون پانل و رندوم فارست به عنوان یکی از مهم ترین عوامل تضعیف کننده ثبات مالی شناسایی شده است.

آزمون های استحکام

به منظور اطمینان از پایداری نتایج حاصل از مدل رندوم فارست و بررسی حساسیت یافته ها نسبت به انتخاب متغیرها و تنظیمات فنی مدل، آزمون های استحکام انجام شد. از آنجا که عملکرد مدل های یادگیری ماشین می تواند تحت تأثیر مشخصات الگوریتمی و ترکیب متغیرهای ورودی قرار گیرد، ارزیابی ثبات قدرت پیش بینی و رتبه بندی متغیرها در سناریوهای جایگزین، گامی ضروری برای اعتبارسنجی نتایج محسوب می شود. بر این اساس، مدل در چند پیکربندی متفاوت، شامل حذف متغیر وقفه ای و تغییر تعداد درخت های تصمیم، مجدداً برآورد شد تا مشخص شود آیا الگوی اهمیت متغیرها و کیفیت پیش بینی شاخص ثبات مالی نسبت به این تغییرات پایدار باقی می ماند یا خیر. جدول ۸ خلاصه نتایج این آزمون های کمی استحکام را ارائه می کند.

جدول ۸. آزمون استحکام نتایج مدل رندوم فارست

سناریو	توضیح مدل	R^2 (خارج از نمونه)	RMSE	سه متغیر برتر
مدل پایه	همه متغیرها (۵۰۰ درخت)	۰/۶۱۰	۰/۸۴۰	Lev, INV, RE
سناریو ۱	حذف Z-score با وقفه	۰/۵۸۷	۰/۸۷۲	Lev, INV, RE
سناریو ۲	افزایش تعداد درخت‌ها به ۸۰۰	۰/۶۱۸	۰/۸۳۲	Lev, INV, RE
سناریو ۳	کاهش تعداد درخت‌ها به ۳۰۰	۰/۶۰۳	۰/۸۴۸	Lev, INV, RE

منبع: یافته‌های پژوهش.

به‌منظور ارزیابی پایداری نتایج رندوم فارست، چندین آزمون استحکام با تغییر مشخصات مدل انجام شد که نتایج آن در جدول ۸ ارائه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، حذف Z-score با وقفه تنها به کاهش جزئی قدرت پیش‌بینی منجر شده و ترتیب اهمیت متغیرهای اصلی بدون تغییر باقی مانده است. همچنین، تغییر تعداد درخت‌های تصمیم در بازه‌ای نسبتاً گسترده (۳۰۰ تا ۸۰۰ درخت) تأثیر معناداری بر عملکرد کلی مدل نداشته و مقادیر R^2 و RMSE در تمامی سناریوها بسیار نزدیک به مدل پایه باقی مانده‌اند. مهم‌تر آنکه، در تمامی مشخصات جایگزین، اهرم مالی، کارایی سرمایه‌گذاری و استفاده از بیمه اتکایی به‌طور پایدار به‌عنوان سه عامل اصلی پیش‌بینی Z-score شناسایی می‌شوند. لازم به ذکر است که در جدول ۷ مقادیر R^2 و RMSE بر اساس اعتبارسنجی متقاطع پنج‌تایی محاسبه شده‌اند. همچنین، ستون «سه متغیر برتر» ترتیب پایدار مهم‌ترین متغیرها را در هر سناریو نشان می‌دهد.

این پایداری در عملکرد پیش‌بینی و رتبه‌بندی متغیرها نشان می‌دهد که یافته‌های مدل رندوم فارست به انتخاب پارامترهای فنی یا حضور یک متغیر خاص حساس نیستند و از استحکام مناسبی برخوردارند. در نتیجه، می‌توان اطمینان داشت که برجستگی اهرم مالی، کارایی سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک به‌عنوان محرک‌های اصلی ثبات مالی، یک ویژگی ساختاری داده‌ها است و نه حاصل تنظیمات خاص مدل.

نتیجه‌گیری و بحث

نتایج این مطالعه که بر پایه تلفیق اقتصادسنجی پانل و الگوریتم یادگیری ماشین رندوم فارست بدست آمده است، نشان می‌دهد که ثبات مالی شرکت‌های بیمه عمدتاً تحت تأثیر عوامل

درون شرکتی قرار دارد و متغیرهایی نظیر اهرم مالی، کارایی سرمایه‌گذاری، استفاده از بیمه اتکایی، اندازه شرکت و نقدینگی نقش غالبی در توضیح تغییرات شاخص Z-score ایفا می‌کنند، در حالی که شاخص‌های تمرکز بازار و متغیرهای کلان اقتصادی اثرات محدودتر و عمدتاً غیرمعناداری دارند. این الگو بیانگر آن است که پایداری مالی در صنعت بیمه بیش از آنکه محصول شرایط بیرونی یا ساختار رقابتی بازار باشد، ریشه در تصمیمات مدیریتی مرتبط با ساختار سرمایه، تخصیص دارایی‌ها و راهبردهای مدیریت ریسک دارد. به‌طور خاص، اثر منفی و معنادار اهرم مالی بر شاخص ثبات مالی تأیید می‌کند که افزایش اتکای شرکت‌ها به بدهی، از طریق تشدید نوسان‌پذیری جریان‌های نقدی و افزایش حساسیت سودآوری نسبت به شوک‌های اقتصادی، سلامت مالی را تضعیف می‌کند. یافته‌های مدل رندوم فارست این نتیجه را تقویت کرده و نشان می‌دهد که اهرم مالی با سهمی نزدیک به ۳۰ درصد، مهم‌ترین عامل پیش‌بینی‌کننده ثبات مالی است. افزون بر این، تحلیل اثرات نهایی آشکار می‌سازد که رابطه اهرم با ثبات مالی ماهیتی غیرخطی و آستانه‌ای دارد؛ به‌گونه‌ای که در سطوح پایین تا متوسط، افزایش اهرم ممکن است با بهبود محدود ثبات همراه باشد، اما پس از عبور از یک سطح بحرانی، اثر آن به‌سرعت معکوس شده و به افت محسوس پایداری مالی می‌انجامد. این الگو مؤید وجود بازدهی نزولی بدهی و اهمیت مدیریت محتاطانه ساختار سرمایه در شرکت‌های بیمه است. در مقابل، کارایی سرمایه‌گذاری اثری یکنواخت و صعودی بر ثبات مالی دارد که نشان می‌دهد بهبود کیفیت تخصیص دارایی‌ها یکی از پایدارترین ابزارهای ارتقای سلامت مالی محسوب می‌شود. این نتیجه بیانگر آن است که ثبات مالی صرفاً از مسیر محدودسازی بدهی حاصل نمی‌شود، بلکه به همان اندازه به اثربخشی تصمیمات سرمایه‌گذاری و بهره‌وری استفاده از منابع وابسته است. استفاده از بیمه اتکایی نیز اثری مثبت اما با بازده نزولی دارد؛ به این معنا که انتقال ریسک در سطوح متعارف می‌تواند تاب‌آوری مالی را تقویت کند، اما وابستگی بیش از حد به آن جایگزین مدیریت کارای ساختار سرمایه و سرمایه‌گذاری نمی‌شود.

تحلیل ناهمگنی شرکت‌ها نشان می‌دهد که سازوکارهای ثبات مالی یکنواخت نیست. در شرکت‌های بزرگ‌تر از جمله شرکت سهامی بیمه ایران، بیمه آسیا، بیمه دانا و بیمه البرز، اهرم مالی و بیمه اتکایی اهمیت نسبی بیشتری دارند که بازتاب‌دهنده نقش مدیریت بدهی و انتقال

ریسک در بنگاه‌هایی با پرتفوی گسترده و تعهدات بزرگ است. در مقابل، در شرکت‌های کوچک‌تر مانند بیمه نوین، بیمه ما، بیمه سرمد، بیمه معلم و بیمه ملت، کارایی سرمایه‌گذاری و نقدینگی برجسته‌تر است و نشان می‌دهد این شرکت‌ها بیش از هر چیز به تخصیص بهینه منابع محدود و حفظ انعطاف‌پذیری کوتاه‌مدت وابسته‌اند. افزون بر این، پایداری نتایج در آزمون‌های استحکام حاکی از آن است که رتبه‌بندی متغیرهای کلیدی و عملکرد پیش‌بینی مدل رندوم فارست نسبت به تغییر مشخصات الگوریتمی حساس نیست و یافته‌ها از استحکام مناسبی برخوردارند. همگرایی نتایج رگرسیون پانل و مدل غیرخطی یادگیری ماشین نیز اعتبار تجربی یافته‌ها را تقویت کرده و نشان می‌دهد متغیرهای شناسایی شده دارای نقش ساختاری در پایداری مالی شرکت‌های بیمه هستند.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ثبات مالی شرکت‌های بیمه بیش از آنکه تحت تأثیر متغیرهای ساختاری بازار قرار گیرد، به عوامل درون‌شرکتی وابسته است. یافته‌های رگرسیون پانل بیانگر آن است که متغیرهایی نظیر اهرم مالی، کارایی سرمایه‌گذاری، نقدینگی و بیمه اتکایی نقش معناداری در تبیین ثبات مالی دارند، در حالی که شاخص‌های تمرکز و رقابت بازار اثر محدودتر و ناهمگن‌تری نشان می‌دهند. این نتایج در تحلیل یادگیری ماشین نیز تأیید شده و رتبه‌بندی اهمیت متغیرها حاکی از برجستگی عوامل ترازنامه‌ای نسبت به متغیرهای ساختاری بازار است. همگرایی نتایج دو رویکرد نشان می‌دهد که سازوکارهای ثبات مالی در صنعت بیمه ایران ماهیتی بنگاه‌محور دارند. تلفیق اقتصادسنجی پانل با یادگیری ماشین امکان ارائه تصویری چندبعدی از این پدیده را فراهم ساخته و آشکار می‌کند که اهرم مالی، کارایی سرمایه‌گذاری و بیمه اتکایی مهم‌ترین اهرم‌های عملی برای ارتقای پایداری مالی در صنعت بیمه هستند. برجستگی نقش اهرم مالی بیانگر ضرورت تقویت مقررات کفایت سرمایه، پایش مستمر ساختار بدهی و اعمال محدودیت‌های احتیاطی پویا بر رشد بیش از حد اهرم است. همچنین، اهمیت بالای کارایی سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد که بهبود چارچوب‌های حاکمیت شرکتی، افزایش شفافیت در مدیریت دارایی‌ها و ارتقای استانداردهای سرمایه‌گذاری می‌تواند اثر مستقیمی بر سلامت مالی شرکت‌ها داشته باشد. نقش مثبت بیمه اتکایی نیز بر ضرورت تسهیل دسترسی شرکت‌ها به بازارهای اتکایی و توسعه ظرفیت‌های داخلی و خارجی انتقال ریسک تأکید دارد، به‌ویژه در مواجهه با ریسک‌های بزرگ و

پرتکرار. در عین حال، نتایج نشان می‌دهد که اتکای صرف به اصلاحات ساختاری در سطح صنعت یا بهبود شرایط کلان اقتصادی، بدون توجه به راهبردهای مالی خرد، برای تضمین ثبات مالی کافی نخواهد بود.

با وجود دستاوردهای این مطالعه، محدودیت‌هایی نیز وجود دارد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در نمونه مورد بررسی، متغیرهای درون شرکتی و درون صنعتی، به‌ویژه متغیرهای مرتبط با ساختار سرمایه، کارایی سرمایه‌گذاری، مدیریت ریسک و ساختار بازار، نقش پررنگ‌تری در تبیین ثبات مالی شرکت‌های بیمه داشته‌اند. با این حال، این نتیجه باید با توجه به مشخصات مدل تفسیر شود؛ زیرا در این مطالعه، شرایط کلان اقتصادی عمدتاً از طریق رشد واقعی تولید ناخالص داخلی نمایندگی شده و متغیرهای اسمی نظیر نرخ تورم و نرخ ارز به‌صورت مستقل وارد مدل نشده‌اند. همچنین دامنه زمانی و تعداد شرکت‌های مورد بررسی تعمیم نتایج را به سایر بخش‌های مالی یا دوره‌های متفاوت مستلزم احتیاط می‌کند. افزون بر این، شاخص Z-score اگرچه معیار رایجی برای سنجش ثبات مالی است، اما همه ابعاد ریسک، به‌ویژه ریسک‌های عملیاتی و نهادی، را پوشش نمی‌دهد. همچنین، هرچند رندوم فارست توان بالایی در کشف روابط غیرخطی دارد، اما تفسیر علی نتایج نیازمند تکمیل با روش‌های علی پیشرفته‌تر است. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با بهره‌گیری از داده‌های خردتر، شاخص‌های متنوع‌تر ریسک و چارچوب‌های علی مبتنی بر یادگیری ماشین، به بررسی عمیق‌تر کانال‌های انتقال اثر میان ساختار سرمایه، سرمایه‌گذاری و ثبات مالی بپردازند. گسترش تحلیل به سایر بخش‌های مالی و انجام مطالعات تطبیقی بین‌کشوری نیز می‌تواند به تعمیم‌پذیری نتایج کمک کند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که سیاست‌های بهینه ساختار سرمایه، ارتقای کیفیت سرمایه‌گذاری و مدیریت فعال ریسک، مهم‌ترین ابزارهای عملی برای تقویت تاب‌آوری مالی شرکت‌های بیمه محسوب می‌شوند و می‌توانند به‌عنوان مبنایی تجربی برای طراحی سیاست‌های احتیاطی هدفمند و راهبردهای مدیریتی کارآمد مورد استفاده قرار گیرند.

منابع

- حمزه، اسماء. (۱۴۰۲). شناسایی و رتبه‌بندی نسبت‌های مالی مؤثر در ارزیابی و ثبات مالی شرکت‌های بیمه در ایران. فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۳۱(۱۰۵)، ۱۸۱-۲۱۲. قابل دسترسی از <https://doi.org/10.52547/qjerp.31.105.7>
- راستگو خیاوی، پوریا، طجلو، رضا، و زینال‌زاده، مهدی. (۱۴۰۴). تنظیم‌گری در بیمه بر اساس منافع عمومی با تأکید بر تنظیم‌گری از حیث ورشکستگی شرکت‌های بیمه. فصلنامه مطالعات حقوق عمومی دانشگاه تهران، ۵۵(۲)، ۱۰۷۹-۱۰۵۷. قابل دسترسی از <https://doi.org/10.22059/jplsq.2024.362278.3357>
- شیرکوند، سعید، مهدوی‌کلیشمی، غدیر، و پازوکی، نیما. (۱۳۹۸). قیمت‌گذاری محصولات بیمه‌ای و محاسبه حاشیه توانگری مالی شرکت بیمه با استفاده از روش نسبت انحراف بالقوه از میانگین. تحقیقات مالی، ۲۱(۲)، ۱۶۵-۱۸۶. قابل دسترسی از <https://doi.org/10.22059/frj.2019.270699.1006769>
- عیسوند حیدری، عبدالرضا، موسوی، میرحسین، قویدل‌دوستکوئی، صالح، و صف‌زاده، اسماعیل. (۱۴۰۰). تحلیل وضعیت ثبات مالی صنعت بیمه ایران. راهبرد مدیریت مالی، ۹(۴)، ۱۰۷-۱۳۰. قابل دسترسی از <https://doi.org/10.22051/jfm.2021.36817.2572>
- نجف‌پور، آرش، یحیی‌زاده‌فر، محمود، شیرخدایی، میثم، و سلطان‌زاده، جواد. (۱۴۰۲). شناسایی مؤلفه‌های ارزیابی پایداری شرکت‌های بیمه‌ای در ایران با استفاده از روش دلفی‌فازی و خوشه‌بندی. پژوهشنامه بیمه، ۱۳(۲)، ۱۳۷-۱۵۴. قابل دسترسی از <https://doi.org/10.22056/ijir.2024.02.04>

References

- Barra, C., & Zotti, R. (2020). Market power and stability of financial institutions: Evidence from the Italian banking sector. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 28(2), 235-265. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/JFRC-05-2019-0055>.
- Boyd, J. H., & Runkle, D. E. (1993). Size and performance of banking firms: Testing the predictions of theory. *Journal of Monetary Economics*, 31(1), 47-67. Retrieved from [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(93\)90016-9](https://doi.org/10.1016/0304-3932(93)90016-9).
- Braun, A., Eling, M., & Jaenicke, C. (2023). Cyber insurance-linked securities. *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*, 53(3), 684-705. Retrieved from <https://doi.org/10.1017/asb.2023.22>.
- Daud, S. A. M. M. (2025). General insurer's financial resilience towards catastrophe risk: A conceptual framework. *Issues in Social and Environmental Accounting (ISEA)*, 19(4), 56-74. Retrieved from <https://iseaicseard.com/index.php/isea/article/view/57>.
- European Insurance and Occupational Pensions Authority. (2023). *Financial Stability Report*.

Financial Stability Board. (2022). *Global monitoring report on non-bank financial intermediation*.

Haghighi, M., Joseph, A., Kapetanios, G., Kurz, C., Lenza, M., & Marcucci, J. (2025). Machine learning for economic policy. *Journal of Econometrics*, 249, 105970. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2025.105970>.

Hasan, I., Liu, L., Saunders, A., & Zhang, G. (2022). Explicit deposit insurance design: International effects on bank lending during the global financial crisis. *Journal of Financial Intermediation*, 51, 100958. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2022.100958>.

Hung, M., Kim, T., & Loan, B. (2022). The non-linear impact of financial leverage on cash holdings: Empirical evidence from Vietnam. *Cogent Business & Management*, 9, 2114304. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/23311975.2022.2114304>.

Iesvand Heidari, A., Mousavi, M. H., Ghavidel Doostkouei, S., & Safarzadeh, E. (2024). Financial stability of Iran's insurance industry: A multidimensional approach. *Journal of Money and Economy*, 19(4), 477–503.

International Monetary Fund. (2023). *Global financial stability report*. Retrieved from <https://doi.org/10.5089/9798400241685.082>.

Jia, R., Wu, Z., & Zhao, Y. (2025). Adverse impact of capital regulatory reform and policy remedy: Theory and evidence. *The European Journal of Finance*, 31(3), 348–381. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/1351847X.2024.2360527>.

Kasman, A., Kasman, S., & Gökalp, G. (2020). Stability, competition, and concentration in the Turkish insurance sector. *International Journal of the Economics of Business*, 27(2), 269–289. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/13571516.2019.1664835>.

Osina, N. (2019). Global liquidity, market sentiment, and financial stability indices. *Journal of Multinational Financial Management*, 52–53, 100606. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2019.100606>

Shiu, Y. -M. (2020). How does reinsurance and derivatives usage affect financial performance? Evidence from the UK non-life insurance industry. *Economic Modelling*, 88, 376–385. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.09.048>.

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. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102088>.