



The Analysis of the Impact of Different Insurance Sectors on Moral Hazard in Iran's Insurance Industry

Somayeh Ashayeri^a , Mahdi Moradi^b ,

Sima Eskandari Sabzi^a , Roghaye Hasanzadeh^c 

a. Department of Economics, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran.

b. Department of Economics, Payame Noor University, Tehran, Iran.

c. Department of Management, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran.

* Corresponding author

Article Info	Abstract
Article Type: Research Article Article History: Received: 19 Jan. 2025 Revised: 16 Aug. 2025 Accepted: 01 Sept. 2025 Published: 30 Sept. 2025 Keywords: Decision Tree, Fire Insurance, Life Insurance, Moral Hazard, Neural Network. JEL Classification: C45, D82, G22.	Moral hazard or opportunistic behavior of policyholders is one of the fundamental challenges of the insurance industry. Moral hazard increases costs, reduces efficiency, and disrupts market equilibrium. The present study aims to identify and analyze the impact of specific characteristics of insurance fields (such as contract design and risk assessment complexity) on moral hazard in the Iranian insurance industry during the years 1997 to 2022. The research is of an applied and descriptive-analytical type. Decision tree and artificial neural network models were used to estimate moral hazard, and the receiver operating characteristic curve was used to validate the results. In this study, it is assumed that specific characteristics of insurance fields can exacerbate behaviors leading to moral hazard. The findings showed that the fire and life insurance lines are most likely to cause moral hazard due to their specific characteristics, such as the complexity of risk assessment and financial incentives. Validation of the results indicates the accuracy of the estimates and the high accuracy of the models used. Therefore, it is more necessary and recommended to improve professional ethics and risk management in these lines. Designing smart contracts, using digital claims assessment systems, and reviewing the tariff structure in a discipline-oriented manner should be on the agenda of insurance institutions and policymakers in these lines.

Ashayeri, S., Moradi, M., Eskandari Sabzi, S., & Hasanzadeh, R. (2025). The Analysis of the Impact of Different Insurance Sectors on Moral Hazard in Iran's Insurance Industry. *Journal of Economic Research*, 60(3), 1273-1301.



©The Authors retain the copyright and full publishing rights.

Publisher: The University of Tehran Press.

DOI: [10.22059/JTE.2025.389052.1008973](https://doi.org/10.22059/JTE.2025.389052.1008973)

تحلیل تأثیر رشته‌های مختلف بیمه بر کژمنشی در صنعت بیمه ایران

سمیه عشایری^۱، مهدی مرادی^{۲*}، سیما اسکندری سبزی^۱، رقیه حسن زاده^۳

۱. گروه اقتصاد، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران.

۲. گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۳. گروه مدیریت، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران.

* نویسنده مسئول

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۳۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۱ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۷/۰۸ کلیدواژه‌ها: اطلاعات نامتقارن، درخت تصمیم، رشته‌های بیمه‌ای، شبکه عصبی، کژمنشی. طبقه‌بندی JEL: G22, D82, C45	کژمنشی یا رفتار فرصت‌طلبانه بیمه‌گذاران یکی از چالش‌های بنیادین صنعت بیمه به شمار می‌رود. کژمنشی زمانی رخ می‌دهد که نرخ خسارت شرکت بیمه به دلیل رفتار مصرف‌کننده افزایش یابد، به عبارتی بیشتر از مقدار پیش‌بینی شده بر شرکت بیمه هزینه وارد شود. کژمنشی باعث افزایش هزینه‌ها، کاهش کارایی و اختلال در تعادل بازار می‌شود. پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تحلیل تأثیر ویژگی‌های خاص رشته‌های بیمه (مانند طراحی قرارداد و پیچیدگی ارزیابی ریسک) بر کژمنشی در صنعت بیمه ایران طی سال‌های ۱۳۷۶ الی ۱۴۰۱ انجام شده است. پژوهش از نوع کاربردی و توصیفی-تحلیلی است. برای تخمین کژمنشی از مدل‌های درخت تصمیم و شبکه عصبی مصنوعی و به منظور اعتبارسنجی نتایج از منحنی ویژگی عملکرد گیرنده استفاده شده است. در این پژوهش، فرض بر این است که ویژگی‌های خاص رشته‌های بیمه می‌توانند رفتارهای منجر به کژمنشی را تشدید کنند. برای رفع اثر مقیاس متغیرها و برای مقایسه معتبر ضرایب رگرسیون داده‌های خسارت پرداختی چهارده رشته‌ی بیمه‌ای با استفاده از امتیاز Z استانداردسازی شدند. یافته‌ها نشان داد، رشته‌های بیمه آتش‌سوزی و بیمه زندگی به دلیل ویژگی‌های خاص خود، مانند پیچیدگی ارزیابی ریسک و انگیزه‌های مالی بیشترین احتمال بروز کژمنشی را ایجاد می‌کنند. اعتبارسنجی نتایج، نشان‌دهنده صحت تخمین‌ها و دقت بالای مدل‌های مورد استفاده می‌باشد. بنابراین ارتقاء اخلاقی حرفه‌ای و مدیریت ریسک در این رشته‌ها ضرورت بیشتری دارد. پیشنهاد می‌شود طراحی قراردادهای هوشمند و استفاده از سامانه‌های ارزیابی خسارت دیجیتال و بازنگری در ساختار تعرفه‌ها به‌صورت رشته‌محور در دستور کار نهادهای بیمه‌گر و سیاست‌گذاران قرار گیرد.

عشایری، سیمیه، مرادی، مهدی، اسکندری سبزی، سیما، و حسن زاده، رقیه (۱۴۰۴). تحلیل تأثیر رشته‌های مختلف بیمه بر کژمنشی در صنعت بیمه ایران. *تحقیقات اقتصادی*، ۶۰(۳)، ۱۲۷۳-۱۳۰۱.



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: 10.22059/JTE.2025.389052.1008973

۱- مقدمه

صنعت بیمه یکی از ارکان حیاتی نظام مالی کشورهاست که از طریق پذیرش ریسک‌های متنوع و باز توزیع آن، نقش مؤثری در ثبات اقتصادی کشور و افزایش تاب‌آوری نهادهای تولیدی و خانوارها ایفا می‌کنند. با این حال، عملکرد بهینه این صنعت همواره با چالش‌هایی مواجه است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، پدیده کژمنشی^۱ است. این پدیده ناشی از عدم تقارن اطلاعات بین بیمه‌گذار و بیمه‌گر است. کژمنشی در واقع نوعی از رفتار فرصت‌طلبانه است که پس از عقد قرارداد بیمه و به دلیل پوشش ریسک، توسط بیمه‌گذاران یا ارائه‌دهندگان خدمات بروز می‌کند و می‌تواند هزینه‌های پیش‌بینی‌نشده‌ای به بیمه‌گر تحمیل نماید (بدزورث^۲ و همکاران، ۲۰۲۱).

در سراسر جهان، صنعت بیمه با چالش‌های مختلفی از جمله کلاهبرداری‌های بیمه‌ای، ادعاهای غیرواقعی و تقلبی مواجه است که منابع هنگفتی را هدر می‌دهد. به‌طور مثال، بر اساس گزارشات، شرکت‌های بیمه در ایران در سال‌های اخیر میلیاردها تومان را به دلیل تقلب‌های بیمه‌ای از دست داده‌اند، منابعی که در صورت صرف در فعالیتهای تخصصی می‌توانستند به بهبود کیفیت خدمات بیمه‌ای و جلب رضایت مشتریان منجر شوند (جعفری صمیمی، ۱۳۸۷).

کژمنشی ممکن است در قالب کاهش احتیاط بیمه‌گذار، تشدید خسارت‌سازی یا اغراق در ادعاهای بیمه‌ای و یا استفاده بیش‌ازحد از خدمات تحت پوشش بروز یابد. این پدیده در رشته‌هایی مانند سلامت، کشاورزی، خودرو، زندگی و آتش‌سوزی با شدت‌های متفاوتی مشاهده شده است (ایناو و فینگلیستین^۳، ۲۰۱۷؛ وو و گودوین^۴، ۲۰۲۰). این مخاطره در حوزه‌هایی مانند بیمه سلامت، خودرو، و کشاورزی بیشتر نمایان است و می‌تواند به کاهش کارایی، اعتماد مشتریان، و زیان‌های مالی منجر شود (کاسگنه^۵، ۲۰۱۳).

کژمنشی در رشته‌ای مختلف بیمه‌ای، نمونه‌های مختلفی از خود نشان می‌دهد. در بیمه سلامت، کاهش هزینه‌های پزشکی منجر به کاهش انگیزه افراد برای اتخاذ رفتارهای پیشگیرانه و سالم می‌شود (آلیکا جی^۶، ۲۰۲۲). در بیمه خودرو نیز، حداقل پوشش اجباری ممکن است باعث

¹. Moral Hazard

². Bedsworth

³. Einav and Finkelstein

⁴. Wu and Goodwin

⁵. Kassegne

⁶. Sikora Alicka

کاهش دقت رانندگان در رانندگی شود (یاکولوف و ماگیولیک^۱، ۲۰۱۸). همچنین در بیمه کشاورزی، طراحی نادرست بیمه می‌تواند به رفتارهای غیرمسئولانه منجر شود که در نهایت به کاهش کارایی سیستم بیمه‌ای منجر می‌شود (بوچر و دلپیر^۲، ۲۰۱۴).

در زمینه اقتصاد و بیمه، مطالعات تجربی نشان داده‌اند که کژمنشی، ناشی از عدم تقارن اطلاعات بین بیمه‌گذار و بیمه‌گر، نقش کلیدی در شکل‌گیری تصمیمات و رفتارهای پرریسک بیمه‌ای ایفا می‌کند. مطالعات نانتی و پاموک^۳ (۲۰۲۴)، مارواستی و داخلیا^۴ (۲۰۲۳) و ایناو فینکلاستین^۵ (۲۰۱۷) نشان داده‌اند که بعضی از رشته‌های بیمه‌ای در صنعت، بیشترین کژمنشی را ایجاد می‌کنند. یافته‌های پژوهش‌های مختلف چون وو^۶ (۲۰۲۳)، جی^۷ و همکاران (۲۰۱۹) و آنا^۸ (۲۰۱۹) نشان داده‌اند توجه به جنبه‌های اخلاقی در تصمیم‌گیری‌های بیمه‌ای می‌تواند به کاهش کژمنشی و افزایش رضایت‌مندی مشتریان کمک کند.

طبق نظر پژوهشگران چندین عامل بر شدت کژمنشی در بیمه تأثیر دارند.

- تغییرات رفتاری: افراد بیمه‌گذار ممکن است رفتار خود را تغییر دهند و با علم به اینکه تحت پوشش بیمه هستند، بی‌احتیاط‌تر یا ریسک‌پذیرتر شوند. این پدیده به عنوان کژمنشی شناخته می‌شود (پارسونز^۹، ۲۰۰۳).

- شرایط اقتصادی: عوامل مختلفی همچون تغییرات رفتاری، شرایط اقتصادی و ساختار بیمه‌ای می‌توانند شدت کژمنشی را تشدید کنند. در بیمه محصولات کشاورزی، احتمال وقوع خسارت‌ها زمانی افزایش می‌یابد که قیمت‌های بازار کاهش یابد یا هزینه‌های ورودی افزایش یابد که نشان‌دهنده تأثیر عوامل اقتصادی بر کژمنشی است (وو و همکاران، ۲۰۱۹).

- عوامل اجتماعی-اقتصادی^{۱۰}: در حوزه بهداشت و درمان، عواملی مانند شهرت، فشار اجتماعی و نگرش‌های رفتاری ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی تأثیر زیادی بر کژمنشی دارند. به عنوان مثال،

¹. Yakovlev and Orr-Magulick

². Boucher and Delpierre

³. Nanyiti and Pamuk

⁴. Marvasti and Dakhli

⁵. Einav and Finkelstein

⁶. Wu

⁷. He

⁸. Annan

⁹. Parsons

¹⁰. Dionne

پذیرش هدایا توسط پزشکان می‌تواند به افزایش کژمنشی منجر شود (کوئسپه^۱ و همکاران، ۲۰۲۲).
- ساختار بیمه: طراحی بیمه‌نامه‌ها، از جمله فرانشیزها^۲ و محدودیت‌های پوشش، می‌تواند بر درجه کژمنشی تأثیر بگذارد. یک تابع مطلوبیت وابسته به حالت می‌تواند نشان دهد که چگونه اقدامات بیمه‌گذار بر احتمال خسارت تأثیر می‌گذارد (دیوننه^۳، ۱۹۸۷).

این عوامل به طور جمعی پویایی‌های کژمنشی را در زمینه‌های مختلف بیمه شکل می‌دهند. بنابراین، مدیریت کژمنشی از اهمیت بالایی برخوردار است و نیاز به طراحی دقیق بیمه‌نامه‌ها دارد تا از بروز رفتارهای ریسکی جلوگیری شود.

پژوهش حاضر از چند جهت دارای نوآوری بوده و می‌تواند به‌عنوان گامی مؤثر در توسعه ادبیات اقتصادی بیمه و تحلیل کژمنشی در بازارهای بیمه‌ای ایران تلقی شود. نخست، تمرکز مطالعه بر تأثیر رشته‌های مختلف بیمه‌ای بر بروز کژمنشی، نوآوری محتوایی این پژوهش را تشکیل می‌دهد. در حالی که اغلب مطالعات پیشین، پدیده کژمنشی را به‌صورت کلی و بدون تفکیک میان رشته‌های بیمه‌ای بررسی کرده‌اند، این پژوهش با اتخاذ رویکردی مقایسه‌ای، نشان می‌دهد که ویژگی‌های نهادی، ساختاری و فنی هر رشته، از جمله سطح پیچیدگی ارزیابی ریسک، میزان عدم تقارن اطلاعاتی و انگیزه‌های مالی بیمه‌گذار، نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری رفتارهای فرصت‌طلبانه دارند. این سطح از تحلیل رشته‌محور در ادبیات داخلی بی‌سابقه یا کم‌سابقه بوده است. دوم، بهره‌گیری از تکنیک‌های نوین داده‌کاوی، از جمله الگوریتم‌های درخت تصمیم و شبکه عصبی مصنوعی (ANN) در کنار استفاده از منحنی ویژگی عملکرد گیرنده (ROC) برای ارزیابی دقت و صحت مدل‌ها، بیانگر نوآوری روش‌شناختی پژوهش است. این رویکرد به جای تکیه صرف بر روش‌های کلاسیک آماری، از قدرت مدل‌سازی غیرخطی و توانایی یادگیری الگوریتم‌های هوشمند برای پیش‌بینی احتمال بروز کژمنشی استفاده می‌کند؛ روشی که می‌تواند در تحلیل رفتار اقتصادی در سایر حوزه‌های بیمه و مالی نیز تعمیم یابد. در نهایت، تلفیق تحلیل‌های داده‌محور با ارائه توصیه‌های سیاستی مشخص، پژوهش را از سطح تحلیل نظری فراتر

¹. Quispe². Deductibles³. Dionne

برده و آن را در رده مطالعات کاربردی-سیاست‌گذار با قابلیت استفاده توسط نهادهای بیمه‌گر و تنظیم‌گر قرار می‌دهد.

۲- مبانی نظری

پدیده کژمنشی، یکی از پیامدهای مهم اطلاعات نامتقارن پس از عقد قرارداد در نظریه اقتصاد اطلاعات است که نخستین بار توسط آرو^۱ و سپس به صورت گسترده‌تری توسط پائولی^۲ و آکرلوف^۳ معرفی شد. این پدیده زمانی رخ می‌دهد که یک طرف قرارداد (در اینجا بیمه‌گذار) پس از دریافت پوشش بیمه‌ای، رفتار خود را به گونه‌ای تغییر دهد که احتمال تحقق ریسک افزایش یابد، بدون آنکه طرف مقابل (بیمه‌گر) بتواند آن را به طور کامل مشاهده یا کنترل کند. در نتیجه، احتمال بروز رفتارهای پرریسک، بی‌احتیاطی، یا اغراق در ادعاهای خسارت افزایش می‌یابد. کژمنشی به وضعیتی اشاره دارد که در آن، به دلیل عدم تقارن اطلاعات بین بیمه‌گذار و بیمه‌گر، بیمه‌گذار انگیزه‌ای برای انجام رفتارهای پرریسک‌تر یا کاهش احتیاط دارد، زیرا می‌داند که هزینه‌های ناشی از این رفتارها توسط بیمه‌گر جبران خواهد شد (آکرلوف، ۱۹۷۰؛ پائولی، ۱۹۸۲).

به اعتقاد آکرلوف (۱۹۷۰)، اطلاعات نامتقارن به وضعیتی اشاره دارد که در آن یک طرف قرارداد اطلاعات بیشتری نسبت به طرف دیگر دارد و این موضوع می‌تواند منجر به انتخاب نامناسب و وقوع کژمنشی شود. این مفهوم ابتدا در نظریه نمایندگی بررسی شد که به تحلیل روابط میان نماینده و کارفرما در شرایط اطلاعات نابرابر می‌پردازد (پائولی، ۱۹۸۲). کژمنشی با فساد اخلاقی متفاوت است؛ کژمنشی به سوءاستفاده‌های رفتاری (مانند ادعاهای کاذب یا کاهش مراقبت) در چارچوب قرارداد بیمه اشاره دارد، در حالی که فساد اخلاقی مفهومی گسترده‌تر است و به نقض اصول اخلاقی کلی (مانند رشوه) مربوط می‌شود (چیاپوری و سالانیه، ۲۰۰۰). در این پژوهش، کژمنشی با استفاده از ضریب خسارت سنجیده می‌شود که نسبت خسارت‌های پرداختی به حق بیمه‌های دریافتی است. ضریب خسارت به عنوان شاخصی برای شناسایی کژمنشی در

¹. Arrow

². Pauly

³. Akerlof

مطالعات بیمه‌ای رایج است، زیرا افزایش غیرمعمول آن می‌تواند نشان‌دهنده رفتارهای پرخطر باشد (کوهن و سیگلن، ۲۰۱۰).

در حوزه بیمه، کژمنشی زمانی رخ می‌دهد که بیمه‌گذاران پس از خرید بیمه، رفتار خود را تغییر داده و ریسک بیشتری را متحمل می‌شوند زیرا می‌دانند که شرکت بیمه زیان آن‌ها را جبران خواهد کرد. اسمیت و استوت (۱۹۷۹) استدلال می‌کنند که کژمنشی در بیمه می‌تواند باعث افزایش هزینه‌های شرکت بیمه و کاهش کارایی در تخصیص منابع شود (استاوت و سیمونز^۱، ۱۹۷۹). بلوم و میلن (۱۹۸۸) در تحقیقات خود به تأثیر مشوق‌های مالی در کاهش کژمنشی پرداخته و نشان داده‌اند که سیاست‌های مناسب می‌توانند رفتار بیمه‌گذاران را بهبود بخشند. در این راستا، نظریه قراردادهای تلاش می‌کند تا با طراحی قراردادهای بهینه، انگیزه‌های بیمه‌گذاران را همسو با اهداف شرکت بیمه تنظیم کند (ملک^۲، ۲۰۱۷).

اطلاعات نامتقارن در بیمه به دو شکل اصلی کژمنشی و انتخاب نامناسب بروز می‌کند. راس (۱۹۷۳) در نظریه نمایندگی توضیح می‌دهد که چگونه کارفرما می‌تواند از طریق نظارت و ارائه انگیزه‌های مالی، رفتار نماینده را کنترل کند. با این حال، در بیمه، نظارت مستقیم بر رفتار بیمه‌گذاران دشوار است و شرکت‌های بیمه اغلب به استفاده از ابزارهای غیرمستقیم مانند فرانشیز و سقف پرداختی روی می‌آورند (گائو^۳ و همکاران، ۲۰۱۷). مک‌کارتی و لیوی (۱۹۹۴) اشاره کرده‌اند که افزایش شفافیت در ارائه اطلاعات بیمه‌ای می‌تواند نقش مهمی در کاهش اثرات منفی اطلاعات نامتقارن ایفا کند (دونگ^۴، ۲۰۱۴). تحقیقات جدید نیز به بررسی تأثیر ساختارهای مختلف بیمه بر وقوع کژمنشی پرداخته‌اند. به عنوان مثال، داهل و کاپلن (۲۰۰۳) نشان داده‌اند که بیمه‌نامه‌هایی با مشارکت مالی بیمه‌گذاران در خسارت‌ها می‌تواند کژمنشی را کاهش دهد، در حالی که دیگر تحقیقات طراحی محصولات متناسب با نیاز بیمه‌گذاران را به عنوان راهکاری مؤثر پیشنهاد کرده‌اند، استفاده از فناوری‌های نوین مانند سامانه‌های نظارت بر رفتار رانندگی در بیمه خودرو نیز در کاهش کژمنشی تأثیرگذار بوده است (داهل^۵ و همکاران، ۲۰۰۳). همچنین، مطالعات انجام شده

¹. Stout and Simmons

². Molk

³. Gao

⁴. Dong

⁵. Dahl

توسط جانسون و کریستین (۲۰۱۲) نشان داده است که اعمال تخفیفات برای رفتارهای کم‌ریسک می‌تواند انگیزه‌های مناسبی برای بیمه‌گذاران ایجاد کند (جانسون^۱ و همکاران، ۲۰۱۲).

در برخی کشورها، مانند ژاپن و کره جنوبی، استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای جمع‌آوری داده‌های دقیق در مورد رفتار بیمه‌گذاران، به کاهش کژمنشی و بهبود تخصیص منابع کمک کرده است. این کشورها با بهره‌گیری از سیستم‌های هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها، به بیمه‌گذاران مشوق‌هایی برای رفتار کم‌ریسک ارائه می‌دهند که منجر به کاهش کژمنشی در سطح صنعت شده است (ایمانوئل^۲ و همکاران، ۲۰۲۳).

در ایران نیز، به رغم چالش‌های موجود در نظارت بر رفتار بیمه‌گذاران، برخی شرکت‌های بیمه به تدریج به استفاده از این فناوری‌ها پرداخته‌اند. برای مثال، استفاده از سیستم‌های تخفیف برای رانندگان کم‌ریسک در بیمه خودرو، یکی از راهکارهایی است که در ایران در حال گسترش است و می‌تواند به کاهش کژمنشی در این بخش کمک کند (شجاعی و علم‌منصور^۳، ۲۰۲۴).

در مجموع، تحلیل کژمنشی در صنعت بیمه نیازمند درک عمیق از مفاهیم نظری مرتبط مانند اطلاعات نامتقارن، نظریه نمایندگی و طراحی قراردادهای بهینه است. با استناد به این نظریات و تحقیقات تجربی، می‌توان استراتژی‌هایی را برای کاهش اثرات منفی کژمنشی و بهبود عملکرد صنعت بیمه ارائه کرد. مهم است که این استراتژی‌ها با توجه به شرایط خاص هر کشور و فرهنگ بیمه‌ای آن طراحی شوند تا به بهترین نتیجه ممکن برسند.

۳- مطالعات انجام گرفته

مطالعات انتخاب‌شده بر اساس نزدیکی مفهومی به موضوع کژمنشی، روش تحلیل و نوع رشته‌های بیمه‌ای گزینش شده‌اند. این مرور با هدف شناسایی شکاف‌های پژوهشی و تبیین ضرورت و نوآوری پژوهش حاضر انجام گرفته است.

¹ Johnson

². Immanuel

³. Shojaei and Almansour

۳-۱- مطالعات داخلی

دوراندیش و همکاران (۱۴۰۲) با بررسی کژمنشی در بیمه گندم آبی در استان خراسان رضوی دریافتند که بهره‌برداران بیمه‌شده در اقلیم‌های معتدل گرم و سرد مصرف نهاده‌ها را کاهش نداده‌اند، این موضوع نشان‌دهنده عدم وجود کژمنشی در مناطق مذکور است. با این حال، در اقلیم سرد، کاهش مصرف نهاده‌ها نشانه‌ای از کژمنشی بود. این مطالعه نقش شرایط محیطی را در بروز کژمنشی تأیید می‌کند، اما به بیمه کشاورزی محدود است.

جعفری پویان و همکاران (۱۴۰۰) با تحلیل اسناد دارویی پرداختی در تهران نشان دادند که ۵/۴ درصد نسخه‌ها دارای داروهای ناهمخوان و ۶/۴ درصد دارای بار مالی مازاد هستند که نشانه‌هایی از کژمنشی در بیمه سلامت است. بیشترین مخاطرات مربوط به پزشکان عمومی و سرپرستان بیمه‌شده بود. این مطالعه بر بیمه سلامت متمرکز است و سایر رشته‌های بیمه‌ای را بررسی نکرده است.

ابریشمی و همکاران (۱۳۹۶) با بررسی کژمنشی و انتخاب نامناسب در بازار سرمایه دریافتند که شفافیت اطلاعات و رعایت اصول اخلاقی اسلامی می‌تواند کژمنشی را کاهش دهد و اعتماد و کارایی بازار را افزایش دهد. یکی از پیامدهای منفی ناشی از عدم تقارن اطلاعات، سوء استفاده یا به عبارتی مخاطره اخلاقی فرد یا گروه دارای اطلاعات بیشتر است که به دنبال آن طرف دیگر که اطلاعات کمتری دارد، دچار انتخاب نامناسب می‌شود. یافته‌ها نشان می‌دهد پیروی از اصول اخلاقی اسلامی و تدوین دستورالعمل‌های اخلاقی و فرهنگ سازی برای حاکمیت ارزش‌های اخلاقی و دینی می‌تواند تا حد زیادی در کاهش حیل و فریب و افزایش صداقت و اعتماد و ایجاد شفافیت موثر باشد و هزینه نظارت را کاهش دهد و اجرای قوانین را نیز تضمین کند. این مطالعه به‌طور مستقیم به صنعت بیمه نپرداخته است.

پروا و علی‌بلندی (۱۳۹۴) با تحلیل داده‌های بیمه کشاورزی گندم در ۳۰ استان ایران نشان دادند که کژمنشی تأثیر قابل‌توجهی بر غرامت پرداختی دارد، به‌ویژه در مدل‌های اثرات ثابت مقطعی و زمانی. این مطالعه به بیمه کشاورزی محدود است و به سایر رشته‌های بیمه‌ای تعمیم نیافته است.

کریم و همکاران (۱۳۹۲) با بررسی بیمه جو در خراسان رضوی دریافتند که کشاورزان بیمه‌شده در استفاده از نهاده‌ها و مراقبت‌های زراعی دچار کژمنشی نشده‌اند، اما افزایش سرمایه و نهاده‌ها تمایل به بیمه را افزایش می‌دهد. این مطالعه نیز به بیمه کشاورزی محدود است. صوفی و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی کژمنشی در بازار بیمه و نظام سلامت نشان دادند که پوشش بیمه‌ای انگیزه پیشگیری از زیان را کاهش می‌دهد و منجر به مصرف خدمات غیرضروری و افزایش هزینه‌ها می‌شود. این مطالعه بر بیمه سلامت متمرکز است. سیدمحمد موسی (۱۳۸۲) با تحلیل کژمنشی در بازار بیمه استدلال کرد که قراردادهای فرانشیزی و دخالت انگیزشی دولت از طریق مالیات و سوبسید می‌تواند کژمنشی را کاهش دهد. این مطالعه بر طراحی قراردادها متمرکز است و تحلیل تجربی ارائه نداده است.

۳-۱- مطالعات خارجی

مطالعات خارجی بر شناسایی کژمنشی و پیامدهای سیاستی آن در صنعت بیمه متمرکز بوده‌اند. بدزورث^۱ و همکاران (۲۰۲۱) با تحلیل درون‌گروهی^۲ و مقایسه عملکرد فردی به بررسی کژمنشی اخلاقی و گزینش نامطلوب در بازار بیمه پرداختند و توانستند تأثیر هر یک از این پدیده‌ها را به‌صورت جداگانه شناسایی کنند و نشان دهند سهم گزینش نامطلوب از اطلاعات نامتقارن بیشتر از کژمنشی اخلاقی است، این امر از اثربخشی سیاست‌هایی مانند بیمه اجباری در بهبود کارایی بازار حمایت می‌کند. فرانسیز انان^۳ (۲۰۱۹) با بررسی بیمه خودرو در غنا دریافت که ممنوعیت خرید اعتباری بیمه تقاضا را کاهش داده و شواهدی از کژمنشی ارائه کرده است. این مطالعه به بیمه خودرو محدود است و به سایر رشته‌های بیمه‌ای تعمیم نیافته است.

جایون^۴ و همکاران (۲۰۱۳) با تحلیل کژمنشی در صنعت بیمه هلند سه نوع کژمنشی مرتبط با اطلاعات نامتقارن را شناسایی کردند و پیامدهای سیاستی آن را بررسی نمودند. این مطالعه به

1. Bedsworth

2. within-subject analysis

3. Annan

4. Job van

کشورهای توسعه‌یافته محدود است و شرایط کشورهای در حال توسعه مانند ایران را در نظر نگرفته است.

تینسون^۱ (۲۰۱۰) با بررسی مخاطرات اخلاقی در بازارهای بیمه به بررسی جامع مطالعات نظری و تجربی پرداخته و نتیجه‌گیری کرده است که رشته‌هایی نظیر بیمه سلامت و بیمه خودرو بیشترین احتمال بروز کژمنشی را دارا هستند.

مرور مطالعات داخلی و خارجی نشان داد که پژوهش‌های پیشین عمدتاً بر شناسایی کژمنشی در رشته‌های خاص بیمه‌ای مانند بیمه کشاورزی (دوراندیش و همکاران، ۱۴۰۲؛ پروا و علی‌بلندی، ۱۳۹۴؛ کریم و همکاران، ۱۳۹۲)، بیمه سلامت (جعفری‌پویان و همکاران، ۱۴۰۰؛ صوفی و همکاران، ۱۳۹۱)، و بیمه خودرو (فرانسیز انان، ۲۰۱۹) متمرکز بوده‌اند و کمتر به بررسی جامع تمامی رشته‌های بیمه‌ای پرداخته‌اند. همچنین، اکثر مطالعات داخلی از روش‌های ساده‌تر مانند تحلیل تمایزی یا مدل اثرات ثابت استفاده کرده‌اند و کمتر به مدل‌های پیشرفته‌تر پرداخته‌اند. این مرور به تدوین چارچوب پژوهش حاضر کمک کرد. نخست، نشان داد که نیاز به بررسی جامع تمامی رشته‌های بیمه‌ای برای شناسایی الگوهای کژمنشی وجود دارد که پژوهش حاضر با پوشش ۱۴ رشته بیمه‌ای (مانند بیمه آتش‌سوزی، بیمه زندگی، و غیره) این شکاف را پر کرده است. دوم، محدودیت روش‌های ساده‌تر در مطالعات قبلی، ما را به استفاده از مدل ترکیبی درخت تصمیم و شبکه عصبی مصنوعی سوق داد که توانایی شناسایی الگوهای غیرخطی و پیچیده را دارد (سرا و همکاران، ۲۰۱۷). سوم، تمرکز مطالعات خارجی بر کشورهای توسعه‌یافته، ضرورت بررسی کژمنشی در زمینه صنعت بیمه ایران را با داده‌های بلندمدت (۱۳۷۶-۱۴۰۱) برجسته کرد. به این ترتیب، پژوهش حاضر با بررسی تمامی رشته‌های بیمه‌ای، استفاده از داده‌های بلندمدت و بهره‌گیری از روش‌های پیشرفته، نه تنها شکاف‌های موجود در ادبیات را پر می‌کند، بلکه چارچوبی برای تحلیل کژمنشی در صنعت بیمه ایران ارائه می‌دهد که می‌تواند مبنایی برای سیاست‌گذاری و تحقیقات آینده باشد.

¹. Tennyson

۴- روش

در این بخش ابتدا، جامعه آماری، داده‌ها و متغیرهای مورد استفاده توضیح داده می‌شوند. سپس، روش تحلیل (مدل ترکیبی درخت تصمیم و شبکه عصبی مصنوعی) و معادله برآورد معرفی می‌گردد. در نهایت، روش اعتبارسنجی مدل‌ها با استفاده از معیارهای ارزیابی تشریح می‌شود. این پژوهش از نوع کاربردی و توصیفی-تحلیلی است و با رویکرد همبستگی انجام شده است.

۴-۱- داده‌ها و متغیرها

جامعه آماری این پژوهش شامل داده‌های مربوط به ۱۴ رشته بیمه‌ای در صنعت بیمه ایران طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۴۰۱ است که از گزارش‌های رسمی بیمه مرکزی ایران گردآوری شده‌اند. متغیرهای پژوهش به شرح زیر هستند.

۴-۱-۱- متغیر وابسته

کژمنشی (MH) که با استفاده از ضریب خسارت (Loss Ratio) اندازه‌گیری شده است و به صورت نسبت خسارت‌های پرداختی به حق بیمه‌های دریافتی محاسبه می‌شود (چیاپوری^۱ و سالانیه، ۲۰۰۰):

$$۱۰۰ * (\text{حق بیمه‌های دریافتی} / \text{خسارت‌های پرداختی}) = \text{ضریب خسارت}$$

معیارهای تحلیل ضریب خسارت شامل مقادیر بالاتر از ۷۰-۸۰ درصد (کوهن^۲ و سیگلن، ۲۰۱۰)، تغییرات ناگهانی، و مقایسه با استانداردهای صنعت بیمه ایران است.

کژمنشی در صنعت بیمه به تغییر رفتار بیمه‌گذاران پس از دریافت پوشش بیمه اشاره دارد. بیمه‌گذاران ممکن است پس از بیمه شدن رفتارهای پرخطر یا غیراخلاقی از خود نشان دهند که این مسئله می‌تواند هزینه‌های بیمه‌گران را افزایش دهد. این مخاطرات شامل مواردی مانند سوءاستفاده از مزایای بیمه، ادعاهای کاذب یا عدم رعایت اصول اخلاقی حرفه‌ای در رشته‌های مختلف بیمه می‌باشد (اسمویا^۳، ۲۰۱۴).

^۱. Chiapporti

^۲. Cohen

^۳. Isimoya

۴-۱-۲- متغیرهای مستقل

شامل رشته‌های بیمه‌ای می‌شود که به‌عنوان متغیرهای دامی^۱ در مدل وارد شده‌اند: بیمه زندگی (LI)، نفت و انرژی (OE)، اعتبار (CR)، مسئولیت (EN)، مهندسی (AP)، هواپیما (SH)، کشتی (HE)، درمان (TP)، شخص ثالث (VE)، بدنه اتومبیل (DR)، حوادث راننده (IN)، حوادث (CA)، باربری (FI) و آتش‌سوزی (RE).

داده‌های تکمیلی: داده‌ها شامل ضریب خسارت، تعداد ادعاهای خسارت، و اطلاعات خسارت‌های پرداختی و حق بیمه‌های دریافتی در هر رشته است. برای هر رشته، داده‌های سالانه (۱۳۷۶-۱۴۰۱) جمع‌آوری شده‌اند.

بیمه زندگی (عمر): بیمه زندگی شامل پوشش مالی در برابر خطرات مختلف زندگی است که معمولاً به بازماندگان فرد بیمه‌شده پرداخت می‌شود. کژمنشی در این بخش ممکن است شامل تلاش برای دستکاری در مستندات یا سو استفاده از شرایط بیمه باشد (دولان^۲، ۲۰۲۴). بیمه نفت و انرژی: این نوع بیمه مربوط به پوشش ریسک‌های صنعت نفت و انرژی است که به دلیل پیچیدگی و گستردگی فعالیت‌ها، ریسک‌های زیادی را شامل می‌شود. کژمنشی در این بخش می‌تواند شامل تلاش برای کسب سود از طریق ادعاهای کاذب یا عدم رعایت استانداردهای ایمنی باشد (باکار^۳ و همکاران، ۲۰۲۴).

بیمه اعتبار: بیمه اعتبار شامل پوشش خسارات ناشی از عدم توانایی پرداخت بدهی‌ها است. در این بخش کژمنشی ممکن است به تلاش برای جلوگیری از بازپرداخت بدهی‌ها یا ادعای عدم توانایی پرداخت بدهی منجر شود (دوی^۴، ۲۰۲۰).

بیمه مسئولیت: این نوع بیمه به منظور پوشش خساراتی است که بیمه‌گذار به دیگران وارد می‌کند. کژمنشی در این بخش می‌تواند شامل عدم رعایت اصول اخلاقی حرفه‌ای و تلاش برای جبران خسارات توسط بیمه‌گذار باشد (پارسونز^۵، ۲۰۰۳).

1. Dummy Variables

2. Dolan

3. Bakare

4. Dewi

5. Parsons

بیمه مهندسی: بیمه مهندسی شامل پوشش ریسک‌های مرتبط با پروژه‌های ساخت و ساز و تجهیزات صنعتی است. کژمنشی در این بخش ممکن است به مواردی مانند ادعاهای کاذب درباره خسارات پروژه‌ها یا عدم رعایت استانداردهای فنی و ایمنی مربوط باشد (چن^۱، ۲۰۲۴).

بیمه هواپیما و کشتی: این بیمه‌ها شامل پوشش خسارات ناشی از حوادث هواپیماها و کشتی‌ها است. کژمنشی در این بخش‌ها ممکن است شامل گزارش نادرست خسارات، انجام تعمیرات ناقص، و دستکاری در مستندات مربوط به حوادث باشد (هوپه^۲، ۲۰۱۲).

بیمه درمان: بیمه درمان پوشش هزینه‌های درمانی و پزشکی را فراهم می‌کند. کژمنشی در این بخش می‌تواند شامل ادعاهای نادرست پزشکی، دستکاری در صورتحساب‌های درمانی، و درخواست‌های اضافی برای خدمات غیرضروری باشد (السقاف^۳، ۲۰۱۵).

بیمه شخص ثالث و مازاد: این نوع بیمه‌ها مربوط به پوشش خسارات ناشی از حوادث اتوموبیل است که به دیگران وارد می‌شود. کژمنشی در این بخش ممکن است شامل ایجاد خسارت‌های جعلی یا ادعاهای نادرست باشد (عباس^۴ و همکاران، ۲۰۱۸).

بیمه بدنه اتوموبیل: این نوع بیمه مربوط به خسارات بدنه اتوموبیل ناشی از حوادث مختلف است. کژمنشی در این بخش می‌تواند شامل گزارش نادرست حوادث یا تلاش برای دریافت خسارات بیش از مقدار واقعی باشد (موریا^۵ و همکاران، ۲۰۲۳).

بیمه حوادث راننده و حوادث: این بیمه‌ها برای پوشش خسارات ناشی از حوادث رانندگی و سایر حوادث طراحی شده‌اند. کژمنشی در این بخش می‌تواند شامل ایجاد حوادث جعلی یا دستکاری در مستندات باشد (یاجیونگ^۶، ۲۰۱۸).

بیمه باربری و آتش‌سوزی: این بیمه‌ها برای پوشش خسارات مرتبط با حمل و نقل کالا و آتش‌سوزی طراحی شده‌اند. کژمنشی در این بخش ممکن است شامل ادعاهای غیرواقعی درباره خسارات کالاها یا تلاش برای جبران خسارات غیرواقعی از طریق بیمه باشد (میتگو^۷ و همکاران، ۲۰۲۱).

¹. Chen

². Hoppe

³. Al-Saggaf

⁴. Abass

⁵. Moriah

⁶. Ya-qiong

⁷. Mitkov

۴-۲- توصیف داده‌ها

داده‌های این پژوهش شامل اطلاعات خسارت‌های پرداختی در ۱۴ رشته بیمه‌ای طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۴۰۱ است. برای هر رشته، مقادیر خسارت‌های پرداختی (به میلیون تومان) و ضریب خسارت محاسبه شده است. کژمنشی به صورت باینری (۰: عدم وجود کژمنشی، ۱: وجود کژمنشی) کدگذاری شده است که بر اساس معیار ضریب خسارت بالاتر از ۷۰-۸۰ درصد تعیین شده است. جدول زیر آمار توصیفی داده‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱. آمار توصیفی داده‌ها (خسارت‌های پرداختی به میلیون تومان)

متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
بیمه زندگی	۵۷۱,۷۱۴	۶۶۵,۴۰۰	۲۱,۵۰۵	۲,۲۵۵,۳۸۹
نفت و انرژی	۳۶۹	۵۳۴	۰	۲,۱۸۵
اعتبار	۳,۵۸۱	۹,۶۱۴	۱۷	۴۲,۱۷۰
مسئولیت	۸۴,۶۲۵	۵۱,۹۴۳	۱۱,۶۴۷	۲۰۳,۹۸۱
مهندسی	۴,۴۸۱	۲,۸۳۴	۴۶۰	۱۰,۲۸۷
هواپیما	۲۴۵	۱۵۲	۴۸	۵۱۰
کشتی	۲۶۰	۱۲۷	۵۳	۵۰۶
درمان	۲۴,۱۷۶,۷۶۹	۲۲,۷۴۸,۳۳۸	۹۳۸,۷۸۴	۷۲,۸۶۰,۵۹۲
شخص ثالث	۱,۲۹۱,۷۷۱	۳۶۵,۹۵۶	۶۹۹,۳۵۱	۱,۸۱۹,۴۶۶
بدنه اتومبیل	۴۳۶,۴۷۶	۱۴۷,۸۰۸	۱۱۷,۰۸۷	۷۵۷,۱۰۴
حوادث راننده	۳۷,۲۱۰	۲۹,۹۰۸	۸,۲۳۵	۱۲۱,۷۵۹
حوادث	۸۷,۲۰۰	۲۱,۹۸۱	۳۴,۶۸۴	۱۱۷,۰۲۱
باربری	۳,۸۷۶	۱,۷۱۷	۷۵۰	۷,۲۴۶
آتش‌سوزی	۳۷,۹۹۷	۲۲,۳۳۸	۱۳,۸۵۲	۱۰۱,۶۲۱

منبع: یافته‌های پژوهش.

داده‌ها نشان می‌دهند که رشته بیمه درمان با میانگین خسارت ۲۴,۱۷۶,۷۶۹ میلیون تومان، بالاترین حجم خسارت را دارد که احتمالاً به دلیل تعداد بالای ادعاها و پوشش گسترده این رشته است. در مقابل، رشته‌هایی مانند هواپیما و کشتی کمترین خسارت را دارند (به ترتیب میانگین ۲۴۵ و ۲۶۰ میلیون تومان). رشته‌های بیمه آتش‌سوزی و زندگی نیز مقادیر قابل توجهی از خسارت

را نشان می‌دهند که با یافته‌های پژوهش (بیشترین کژمنشی) هم‌خوانی دارد. همچنین، کژمنشی (کدگذاری شده به صورت ۰ و ۱) در سال‌های اولیه (۱۳۷۶-۱۳۸۵) عمدتاً صفر و در سال‌های بعدی (۱۴۰۱-۱۳۸۶) عمدتاً یک است که نشان‌دهنده افزایش رفتارهای پرخطر در طول زمان است.

۴-۳- روش تحلیل

برای بررسی تأثیر رشته‌های بیمه بر کژمنشی، از مدل ترکیبی درخت تصمیم و شبکه عصبی مصنوعی استفاده شد. معادله برآورد زیر برای تحلیل طراحی شده است (با الهام از وو^۱ و همکاران، ۲۰۲۰؛ سراً^۲ و همکاران ۲۰۱۷):

$$MH_t = \alpha_i + \beta_1 LI_t + \beta_2 OE_t + \beta_3 CR_t + \beta_4 EN_t + \beta_5 AP_t + \beta_6 SH_t + \beta_7 HE_t + \beta_8 TP_t + \beta_9 VE_t + \beta_{10} DR_t + \beta_{11} IN_t + \beta_{12} CA_t + \beta_{13} FI_t + \beta_{14} RE_t \quad (1)$$

در این معادله، MH نشان‌دهنده کژمنشی (ضریب خسارت) است و متغیرهای مستقل (LI تا RE) رشته‌های بیمه‌ای را نشان می‌دهند. مدل ترکیبی با استفاده از نرم‌افزارهای گوگل کولب و پایتون پیاده‌سازی شد. شبکه عصبی از ساختار پرسپترون تک‌لایه استفاده کرد که در آن داده‌ها به سه دسته آموزشی (۷۰ درصد)، آزمون (۱۵ درصد)، و اعتبارسنجی (۱۵ درصد) تقسیم شدند. برای آموزش شبکه، از روش لورنبرگ-مارکاردت و معیار میانگین مربعات خطا (MSE) استفاده شد. درخت تصمیم، از معیار انتروپی برای تقسیم‌بندی داده‌ها و حداکثر کردن خلوص گره‌ها بهره گرفته شد (لی و همکاران، ۲۰۲۲). برای اعتبارسنجی مدل و ارزیابی صحت مدل، از معیارهای مختلفی استفاده شد:

منحنی ROC و AUC: مساحت زیرمنحنی (AUC) برای سنجش دقت کلی مدل محاسبه شد. میانگین مربعات خطا (MSE): برای بررسی کارایی مدل در مرحله آموزش و آزمون. امتیاز F1: به عنوان معیار اصلی عملکرد مدل که ترکیبی از دقت و بازخوانی است. این روش‌ها به تحلیل دقیق‌تر تأثیر هر رشته بیمه‌ای بر کژمنشی کمک کردند.

¹. Wu

². Serrà

همچنین، روش‌های یادگیری ماشین مدل هیبریدی مانند شبکه عصبی پرسپترون و درخت تصمیم برای تحلیل روابط و پیش‌بینی کژمنشی در این صنعت به کار گرفته شد. برای برآورد مدل از نظر اجرا و آماری از مدل هیبریدی شبکه عصبی و درخت تصمیم با استفاده از نرم افزار گوگل-کولب و پایتون مدل مورد تخمین قرار گرفت. ترکیب شبکه‌های عصبی و مدل‌های درخت تصمیم در یک مدل هیبریدی می‌تواند به بهره‌وری، استحکام در برابر نویز و دقت پیش‌بینی‌های مدل‌های یادگیری ماشین کمک کند و به ویژه در مسائل پیچیده‌ای که نیاز به درک عمیق و تفسیر دارند، عملکرد بهتری ارائه دهد. در شبکه عصبی، دسته‌های آموزشی آن شامل مجموعه‌ای از بردارهای ورودی همراه با بردارهای هدف دلخواهشان است. در این شبکه بردارهای ورودی شامل حدود پیوسته‌ای از مقادیر است اما بردارهای هدف شامل اعداد باینری یعنی صفر و یک هستند که بعد از آموزش تولید می‌شوند.

$$a_{out} = f(w \times p + b)$$

$$f\left(\begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1R} \\ w_{21} & \ddots & \cdots & \vdots \\ \vdots & \cdots & \ddots & \vdots \\ w_{1R} & \cdots & \cdots & w_{SR} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_r \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_s \end{bmatrix} \quad (2)$$

برای آموزش شبکه پرسپترون تک لایه زوج بردارهای آموزشی شامل بردارهای ورودی و بردارهای هدف به شبکه داده می‌شود. سپس ماتریس وزن با درایه‌های کوچکی برای همه وزنهای شبکه به صورت تصادفی فرض می‌شود. بردار ورودی در ماتریس وزن ضرب شده و تابع تحریک حدی باینری به این بردارهای وزن‌دار اعمال می‌شود.

$$a_j = \begin{cases} 1 \rightarrow \sum (WP + b) > \theta_j \\ 0 \rightarrow \sum (WP + b) \leq \theta_j \end{cases} \quad (3)$$

حال مقدار خطا را برای هر سلول عصبی به صورت اختلاف خروجی عملی و خروجی هدف محاسبه می‌شود.

$$error_i = t_i - a_i \quad (4)$$

با داشتن مقدار خطا وزن‌ها اصلاح می‌گردند و این عمل اصلاح وزن‌ها آنقدر تکرار می‌شود تا مقدار خطای شبکه به حد قابل قبول برسد (سرا و همکاران، ۲۰۱۷).

ساختار ریاضی درخت تصمیم^{۲۲} به گونه‌ای است که هر گره داخلی در درخت تصمیم نمایانگر یک ویژگی (متغیر) از داده‌هاست. این ویژگی به عنوان معیاری برای تقسیم‌بندی داده‌ها به کار می‌رود. هدف از تقسیم‌بندی، حداکثر کردن خلوص در هر گره است. برای اندازه‌گیری خلوص از معیارهایی مانند اندازه‌گیری انحراف معیار یا انترپی استفاده می‌شود.

$$\sum_{i=1}^c p_i^2 - 1 = Gini(D) \quad (5)$$

که در آن ip احتمال کلاس i در مجموعه داده D و C تعداد کلاس‌ها است و انترپی بدین صورت است:

$$- \sum_{i=1}^c p_i \log_{2(p(i))} p_i = Entropy(D) \quad (6)$$

برای هر ویژگی، تقسیمات مختلف محاسبه می‌شود و بهترین تقسیم با استفاده از کمینه‌سازی خلوص انتخاب می‌گردد. این عمل تا زمانی ادامه می‌یابد که همه داده‌ها در برگ‌های نهایی به یک کلاس واحد تعلق داشته باشند. یا دیگر امکان تقسیم‌گذاری وجود نداشته باشد. پس از ساخت درخت، برای طبقه‌بندی یک نمونه جدید، از ریشه درخت شروع شده و به گره‌های داخلی بر اساس ویژگی‌های آن نمونه حرکت می‌شود تا به یک برگ برسیم که نتیجه نهایی طبقه‌بندی است (لی و همکاران، ۲۰۲۲).

قابل ذکر است در این تحقیق فرضیه اصلی عبارت است از: ویژگی‌های خاص رشته‌های مختلف بیمه‌ای (مانند طراحی قرارداد، نوع پوشش، و پیچیدگی ارزیابی ریسک) تأثیر معناداری بر ایجاد کژمنشی در صنعت بیمه ایران دارند. در این پژوهش، کژمنشی با استفاده از ضریب خسارت (نسبت خسارت‌های پرداختی به حق بیمه‌های دریافتی) سنجیده شده و هدف، تحلیل سهم هر یک از ۱۴ رشته بیمه‌ای (مانند بیمه آتش‌سوزی، بیمه زندگی، و غیره) در ایجاد کژمنشی کل صنعت بیمه ایران طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۴۰۱ است.

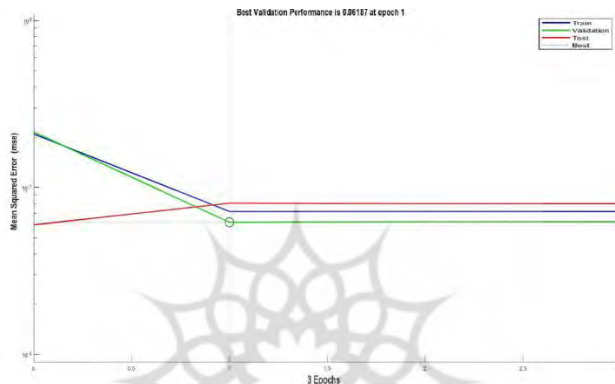
۵- یافته‌ها

در این بخش، نتایج حاصل از تحلیل تأثیر رشته‌های مختلف بیمه بر کژمنشی در صنعت بیمه ایران طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۴۰۱ ارائه می‌شود. ابتدا، کارایی مدل ترکیبی درخت تصمیم و شبکه

عصبی مصنوعی با استفاده از معیارهای ارزیابی (مانند میانگین مربعات خطا، منحنی ROC و امتیاز F1) بررسی می‌شود. سپس، تأثیر هر یک از ۱۴ رشته بیمه‌ای بر کژمنشی تحلیل می‌گردد.

۵-۱- کارایی مدل، میانگین مربعات خطا (MSE)

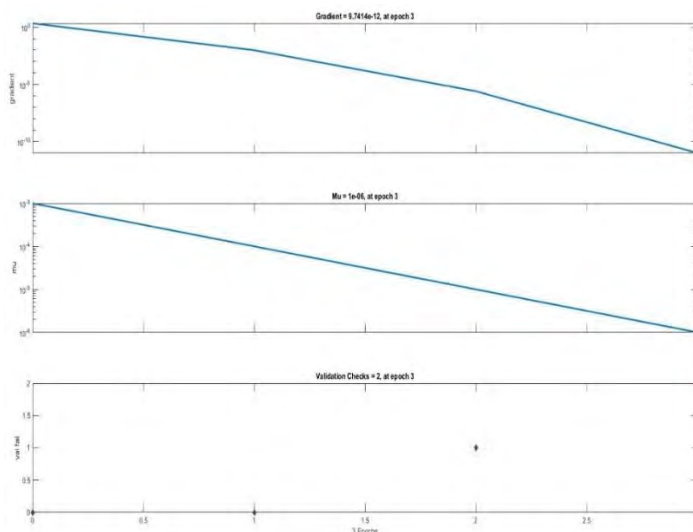
شکل ۱ نشان می‌دهد که پس از یک بار تکرار، مدل به نقطه بهینه می‌رسد که نشان‌دهنده کارایی بالای مدل است.



شکل ۱. نمودار کارایی (میانگین مربعات خطا در برابر تکرارها)

منبع: یافته‌های پژوهش.

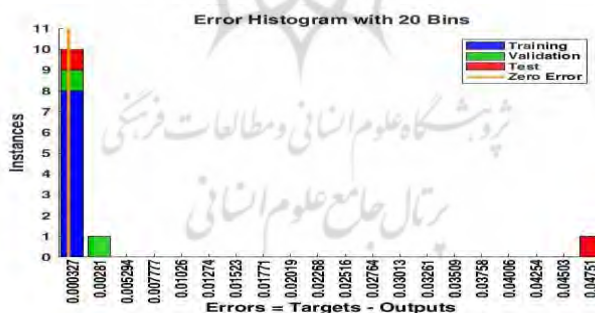
گرادینان و اعتبارسنجی: شکل ۲ کاهش گرادینان را نشان می‌دهد و با تنظیم تعداد دفعات اعتبارسنجی روی ۶، هیچ خطای سریالی رخ نداده است که استحکام مدل را تأیید می‌کند.



شکل ۲. شبیه سازی مرحله آموزش

منبع: یافته‌های پژوهش.

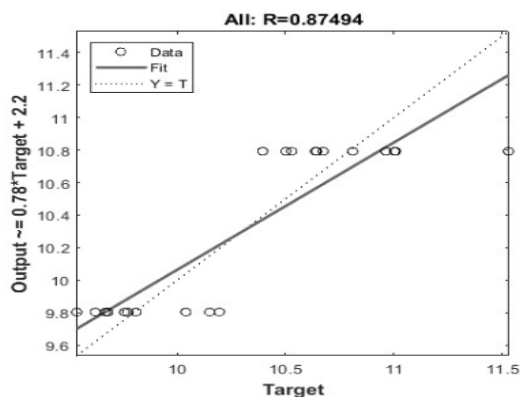
خطای هیستوگرام: شکل ۳ (هیستوگرام خطا) نشان می‌دهد که حداکثر خطا در نزدیکی صفر قرار دارد و فقط یک بار خطای اعتبارسنجی و آزمون از صفر فاصله گرفته‌اند که با توجه به مقدار ناچیز آن‌ها، پسماندهای مدل مناسب هستند.



شکل ۳. شبیه سازی خطای هیستوگرام

منبع: یافته‌های پژوهش.

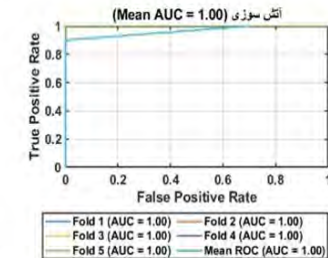
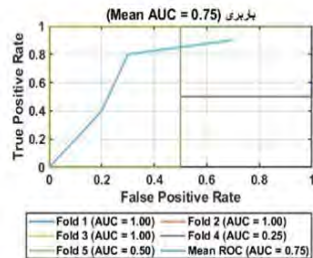
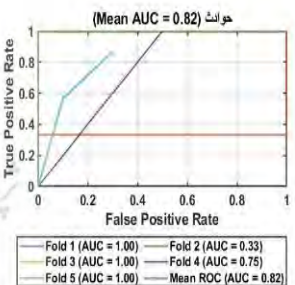
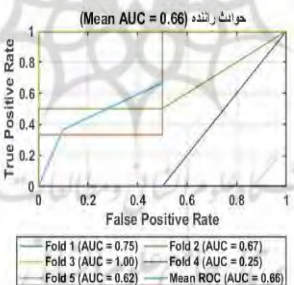
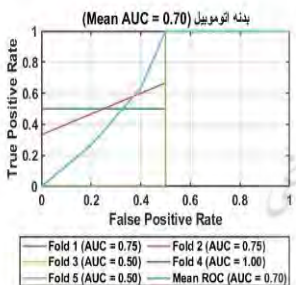
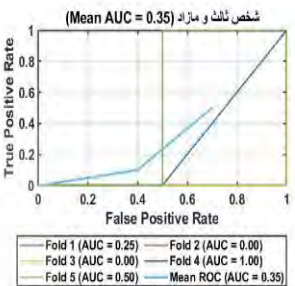
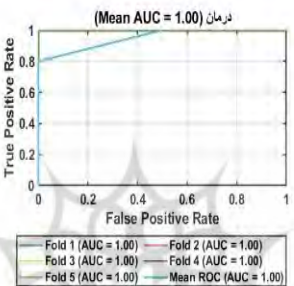
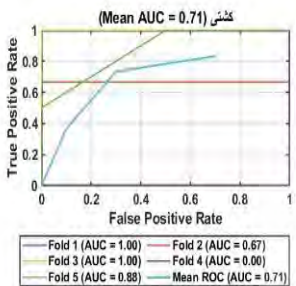
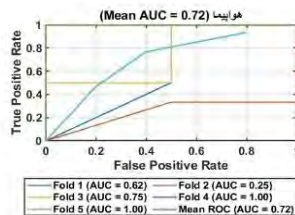
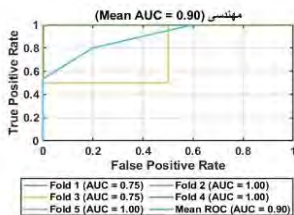
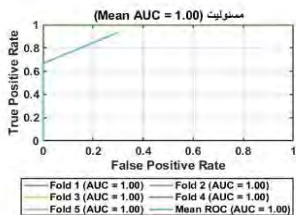
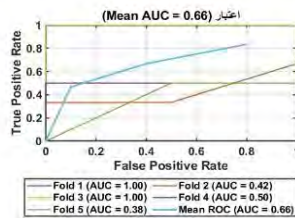
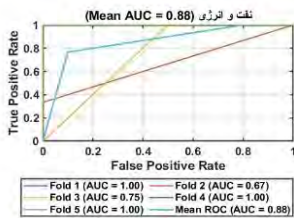
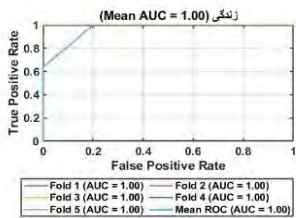
شکل ۴ (رگرسیون) نشان می‌دهد که مدل به‌خوبی برازش شده است و ضریب همبستگی ۸۷ درصد بین متغیر خروجی و هدف وجود دارد که دقت بالای مدل را تأیید می‌کند.



شکل ۴. نمودار رگرسیون برآورد شده آموزش، اعتبار سنجی و رگرسیون اصلی

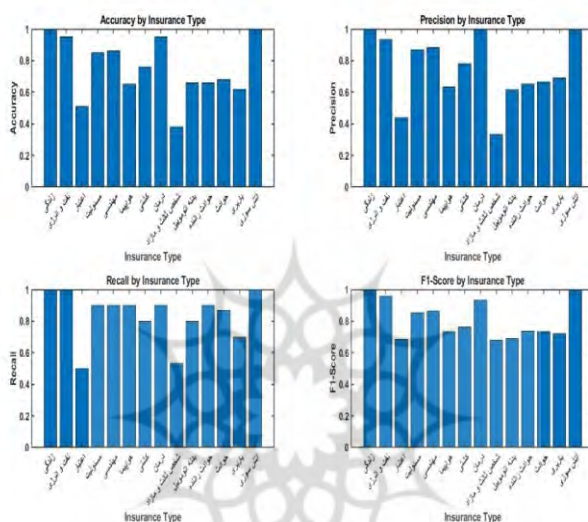
منبع: یافته‌های پژوهش.

منحنی ROC و AUC شکل ۵ نشان می‌دهد که مساحت زیر منحنی (AUC) نزدیک به ۱ است که عملکرد بسیار خوب مدل را تأیید می‌کند.



شکل ۵. نمودار مشخصه عملیاتی دریافت‌کننده و مساحت زیر منحنی
منبع: یافته‌های پژوهش.

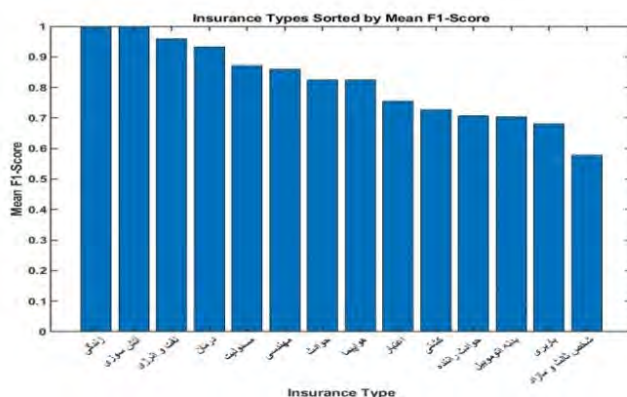
تحلیل معیارهای عملکرد: شکل ۶، معیارهای دقت، بازخوانی، و امتیاز F1 را برای هر رشته بیمه‌ای نشان می‌دهد. امتیاز F1 به عنوان معیار اصلی عملکرد مدل انتخاب شد، زیرا ترکیبی از دقت و بازخوانی است. نتایج نشان می‌دهد که بیمه آتش سوزی و بیمه زندگی بالاترین امتیاز F1 را دارند (به ترتیب ۰/۹۵ و ۰/۹۴) که نشان‌دهنده تأثیر قابل توجه آن‌ها بر کژمنشی است.



شکل ۶. معیارهای مختلف انواع بیمه

منبع: یافته‌های پژوهش.

ترتیب کژمنشی: شکل ۷ ترتیب رشته‌های بیمه‌ای را از نظر میزان کژمنشی نشان می‌دهد که تأیید می‌کند بیمه آتش‌سوزی و بیمه زندگی بیشترین کژمنشی را ایجاد می‌کنند.



شکل ۷. ترتیب کژمنشی معیارهای مختلف انواع بیمه

منبع: یافته‌های پژوهش.

۶- نتیجه‌گیری

تحلیل‌های انجام شده با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک و مدل ترکیبی درخت تصمیم و شبکه عصبی مصنوعی نشان داد که رشته‌های بیمه آتش‌سوزی و بیمه زندگی بیشترین تأثیر را بر کژمنشی در صنعت بیمه ایران دارند. برای رفع اثر مقیاس متغیرها، داده‌های خسارت پرداختی در ۱۴ رشته بیمه‌ای استانداردسازی شدند (با استفاده از امتیاز Z) که امکان مقایسه معتبر ضرایب رگرسیون را فراهم کرد. در مدل رگرسیون لجستیک، ضرایب استاندارد شده برای بیمه آتش‌سوزی و بیمه زندگی به ترتیب $0/32$ و $0/28$ بودند و از نظر آماری معنی‌دار بودند (مقدار p کمتر از $0/50$). این ضرایب نشان‌دهنده تأثیر قوی این دو رشته بر احتمال بروز کژمنشی هستند.

علاوه بر این، در مدل ترکیبی درخت تصمیم و شبکه عصبی مصنوعی، بیمه آتش‌سوزی و بیمه زندگی بالاترین امتیاز F1 را کسب کردند (به ترتیب $0/95$ و $0/94$) که نشان‌دهنده دقت بالای مدل در شناسایی این رشته‌ها به عنوان پرخطر است (شکل ۱). این معیارها که به مقیاس داده‌ها حساس نیستند، تأیید می‌کنند که نتایج از اثر مقیاس متغیرها تأثیر نپذیرفته‌اند. مساحت زیر منحنی مشخصه عملکرد گیرنده (ROC) نزدیک به ۱ بود که عملکرد بسیار خوب مدل را نشان می‌دهد. این یافته‌ها با مطالعات قبلی مانند نان‌تی و پاموک (۲۰۲۴)، وو و همکاران (۲۰۲۰)

همخوانی دارد که نشان داده‌اند بیمه‌های با پوشش گسترده، مانند آتش‌سوزی و زندگی به دلیل پیچیدگی ارزیابی ریسک و انگیزه‌های مالی، بیشتر در معرض رفتارهای پرخطر قرار دارند. در بیمه آتش‌سوزی، فقدان نظارت دقیق ممکن است به ادعاهای کاذب منجر شود، همچنین در بیمه زندگی، پیچیدگی مستندات و انگیزه‌های مالی می‌توانند رفتارهای غیراخلاقی را تشدید کنند. این نتیجه با مدل‌های هیبریدی مورد استفاده، از جمله درخت تصمیم و جنگل تصادفی، به دست آمده است. نتایج اعتبارسنجی با استفاده از منحنی مشخصه عملیاتی گیرنده و محاسبه مساحت زیر منحنی، صحت و دقت بالای این مدل‌ها را تایید می‌کند. مساحت زیر منحنی در این پژوهش نزدیک به ۱ بوده است که نشان‌دهنده عملکرد بسیار مناسب مدل در پیش‌بینی کژمنشی است. این نتایج همچنین بر اساس معیارهای دقت، دقت ارزیابی، بازخوانی و امتیاز F1 بررسی شده‌اند. این امتیاز به دلیل ترکیب دقیق‌تری از دقت و بازخوانی به عنوان معیار اصلی عملکرد مدل انتخاب شده است.

از طرفی نتایج حاصله با یافته‌های برخی مطالعات پیشین تفاوت دارد. برای مثال، کاسگنه (۲۰۱۳) گزارش کرده است که کژمنشی به‌ویژه در بیمه سلامت، خودرو، و کشاورزی بیشتر نمایان است. این تفاوت می‌تواند به دلایل زیر باشد:

ویژگی‌های خاص صنعت بیمه ایران: در ایران، بیمه آتش‌سوزی به دلیل پوشش گسترده خسارات (مانند حوادث طبیعی) و بیمه زندگی به دلیل پیچیدگی قراردادهای و احتمال سوءاستفاده از شرایط بیمه (مانند دستکاری مستندات)، بیشتر در معرض رفتارهای پرخطر قرار دارند. داده‌ها و دوره زمانی: داده‌های مورد استفاده در این پژوهش (سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۴۰۱) ممکن است الگوهای متفاوتی را نسبت به مطالعات جهانی نشان دهند، به‌ویژه با توجه به تغییرات اقتصادی و اجتماعی در ایران طی این دوره.

روش تحلیل: استفاده از مدل ترکیبی درخت تصمیم و شبکه عصبی مصنوعی که توانایی شناسایی الگوهای غیرخطی را دارد، ممکن است به شناسایی رشته‌های پرخطر متفاوتی نسبت به روش‌های سنتی (مانند رگرسیون ساده) منجر شده باشد.

این نتایج نشان می‌دهد که در زمینه صنعت بیمه ایران، توجه ویژه به مدیریت کژمنشی در رشته‌های بیمه آتش‌سوزی و بیمه زندگی ضروری است. که نشان می‌دهد در این بخش‌ها، به‌ویژه

به دلیل پیچیدگی در ارزیابی و مدیریت ریسک‌ها، احتمال بروز کژمنشی بیشتر است (جعفری پویان، ۱۴۰۰ و جعفری صمیمی، ۱۳۸۷ و دوراندیش، ۱۴۰۲). همچنین، می‌توان نتیجه گرفت که مدیریت صحیح این مخاطرات نیازمند توجه بیشتر به استانداردهای اخلاق حرفه‌ای و تقویت سیستم‌های نظارتی و کنترلی است.

پژوهش‌های قبلی نیز به ارتباط قوی بین اخلاق و عملکرد اقتصادی در صنعت بیمه اشاره کرده‌اند که یافته‌های این تحقیق نیز آن را تایید می‌کند (کریم، ۱۳۹۲ و عباس^۱، ۲۰۱۸ و سگاف^۲، ۲۰۱۵ و عنان^۳، ۲۰۱۹). اتخاذ سیاست‌هایی نظیر افزایش شفافیت در فرآیندهای رسیدگی به خسارات، ایجاد نظام‌های نظارتی برای شناسایی رفتارهای پرریسک بیمه‌گذاران، و تدوین آیین‌نامه‌های اخلاق حرفه‌ای در بخش‌های آسیب‌پذیر مانند بیمه‌های زندگی و آتش‌سوزی، می‌تواند به کاهش کژمنشی و ارتقای اعتماد عمومی به صنعت بیمه کمک کند. یافته‌های این پژوهش تأکید دارد که برای جلوگیری از گسترش کژمنشی در صنعت بیمه ایران، بهبود اخلاق حرفه‌ای و نظارت دقیق‌تر در بخش‌های کلیدی بیمه ضروری است.

برای کاهش کژمنشی، پیشنهاد می‌شود:

- (۱) در رشته‌های بیمه آتش‌سوزی و زندگی، سیستم‌های نظارتی پیشرفته‌تری برای شناسایی ادعاهای کاذب طراحی شود. از ابزارهای دیجیتال مانند هوش مصنوعی برای تحلیل الگوهای خسارت و نظارت استفاده شود.
- (۲) سیاست‌های بیمه‌ای بازنگری شوند، مثلاً با افزایش فرانشیز در قراردادهای بیمه آتش‌سوزی و زندگی، انگیزه‌های سوءاستفاده کاهش یابد.
- (۳) اجرای برنامه‌های آموزشی ارتقای اخلاق حرفه‌ای بیمه‌گذاران و کارکنان با تأکید بر پیامدهای کژمنشی.
- (۴) همکاری بین بیمه مرکزی ایران و نهادهای قضایی تقویت شود تا با متخلفان برخورد قاطع‌تری صورت گیرد.

¹. Abass

². Saggaf

³. Annan

۵) بازطراحی تعرفه‌ها با لحاظ رفتارهای پرریسک در برخی رشته‌های بیمه‌ای؛ مثلاً با افزایش فرانشیز در قراردادهای بیمه آتش‌سوزی و زندگی، انگیزه‌های سوء استفاده کاهش یابد. برای پژوهش‌های آینده، پیشنهاد می‌شود که تأثیر عوامل سازمانی (مانند فرهنگ سازمانی و آموزش اخلاقی) بر کژمنشی بررسی شود. همچنین مقایسه تطبیقی بین صنعت بیمه ایران و سایر کشورها می‌تواند به شناسایی راهکارهای مؤثرتر کمک کند.

از جمله محدودیت‌های کار می‌توان گفت دسترسی محدود به داده‌های دقیق در برخی رشته‌های بیمه‌ای ممکن است بر دقت تحلیل‌ها تأثیر گذاشته باشد. همچنین، یافته‌های این پژوهش به صنعت بیمه ایران محدود بوده و تعمیم آن به سایر کشورها نیازمند بررسی بیشتر است.

منابع

- ابریشمی، اکبر، و توحیدی‌نیا، ابوالقاسم، و خزایی، فاطمه. (۱۳۹۶). بررسی و تبیین کژمنشی و انتخاب نامناسب در بازار سرمایه و نقش اخلاق در کاهش. مدیریت مخاطرات محیطی، ۴(۴)، ۴۰۳ - ۴۱۸.
- پروا، سوما، و علی‌بلندی، مرضیه. (۱۳۹۴). بررسی میزان تأثیر کژمنشی در بیمه محصولات کشاورزی در ایران. مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری (۱ - ۱۵).
- جعفری‌پویان، ابراهیم، و احمدی، بتول و ابراهیمی، بهشته. (۱۴۰۰). کژمنشی مبتنی بر رفتار ارائه‌دهنده خدمت در نسخ دارویی پرداختی سازمان‌های بیمه‌ای. بیمارستان، ۲۰(۳)، ۱ - ۱۱.
- جعفری‌صمیمی، احمد، و مرادی، محمدعلی. (۱۳۸۷). خصوصی‌سازی و بیمه اتومبیل در ایران. مجموعه مقالات همایش بین‌المللی صنعت بیمه (چالش‌ها و فرصت‌ها) (۱ - ۲۰).
- دوراندیش، ارش، و کارگر، سارا، و قربانی، محمد. (۱۴۰۲). شناسایی کژمنشی و انتخاب نامناسب در بیمه گندم آبی استان خراسان رضوی. تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱۵(۱)، ۲۵ - ۴۲.
- کریم، محمدحسین، و پورمقدم، علیرضا، و رضازاده، نازنین، و رهنما، علی، و سردارشرکی، علی. (۱۳۹۲). بررسی پدیده کژمنشی در طرح بیمه جو در استان خراسان رضوی. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۱(۸۴)، ۱۰۳-۱۲۲.

References

- Abass, O. A., Dansu, S. F., & Oyetayo, Y. (2018). Risk Attitude and Third Party Motor Liability: An Empirical Study of Commercial Bus Drivers in Lagos State, Nigeria. *LASU Journal of Employment Relations & Human Resource Management*, 1(1), 1-12.

- Al-Saggaf, Y. (2015). The Use of Data Mining by Private Health Insurance Companies and Customers' Privacy. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 24(1), 101-85.
- Annan, F. (2019). Moral Hazard in Insurance: Theory and Evidence from a Credit Reform in Ghana. *Social Science Research Network*, 1-25.
- Bakare, O. A., Aziza, O. R., Uzougbo, N. S., & Oduro, P. (2024). Ethical and legal project management framework for the oil and gas industry. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(10), 1-15.
- Bedsworth, F., Neal, D. R., Portillo, J. E., & Willardsen, K. (2021). Asymmetric information and insurance: An experimental approach. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 9(61), 92- 101.
- Boucher, S., & Delpierre, M. (2014). The Impact of Index-Based Insurance on Informal Risk-Sharing Arrangement. *Microeconomics: Decision-Making under Risk & Uncertainty E-Journal*, 1-25.
- Chen, L. (2024). Exploring Ethical Responsibility in Engineering Risks. *Academic Journal of Science and Technology*, 4(1), 34-22.
- Cohen, A., & Siegelman, P. (2010). Testing for adverse selection and moral hazard in insurance markets. *Journal of Risk and Insurance*, 77(1), 84-39.
- Chiappori, P. A., & Salanié, B. (2000). Testing for asymmetric information in insurance markets. *Journal of Political Economy*, 108(1), 78-56.
- Dahl, J. L., Kraus, C., Boshoff, H., Doan, B., Foley, K., Avarbock, D., Kaplan, G., Mizrahi, V., Rubin, H., & Barry, C. (2003). The role of RelMtb-mediated adaptation to stationary phase in long-term persistence of Mycobacterium tuberculosis in mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(22), 13001-13006.
- Dewi, P. M. (2020). Credit Insurance as an Effort to Overcome Bad Credit Risk in Modern Banking Economy in the Industrial Revolution 4.0 in Indonesia. *UNIFIKASI*, 7(1), 1-10.
- Dionne, G. (1982). Moral Hazard and State-Dependent Utility Function. *Journal of Risk and Insurance*, 49(3), 405-423.
- Dolan, V. F. (2024). Beware the Black Widow at Claim Time: A Report of Three Cases. *Journal of Insurance Medicine*, 51(3), 6-1.
- Dong, M. (2014). Market reaction to transparency: An empirical study on life insurance demand in Europe. *Journal of Insurance Issues*, 37(1), 1-25.
- Einav, L., & Finkelstein, A. (2017). Moral Hazard in Health Insurance: What We Know and How We Know It. *Journal of Economic Perspectives*, 31(2), 1-20.

Gao, F., Powers, M. R., & Wang, J. (2017). Decomposing asymmetric information in China's automobile insurance market. *Journal of Risk and Insurance*, 84(2), 441-466.

He, J., Zheng, X., Rejesus, R. M., & Yorobe, J. M. (2019). Moral hazard and adverse selection effects of cost-of-production crop insurance: Evidence from the Philippines. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 63(1), 145-123.

Hoppe, E. A. (2012). Ethical Issues in Aviation. In *Ethical Issues in Aviation* (15-1). London: Routledge.

Hudson, P., Botzen, W. J. W., Czajkowski, J., & Kreibich, H. (2017). Moral Hazard in Natural Disaster Insurance Markets: Empirical Evidence from Germany and the United States. *Land Economics*, 93(2), 232-248.

Immanuel, K., Jones, & Sah, S. (2023). The implementation of machine learning in the insurance industry with big data analytics. *International Journal of Data Informatics and Intelligent Computing*, 2(2), 47-60.

Isimoya, O. (2014). Business Ethics in Insurance Industry in Nigeria. *International Journal of Management and Sustainability*, 3(3), 1-15.

Job van, W., Yoel, I., & Marcel, Z. (2013). Moral hazard in the insurance industry. *Netspar Panel Papers*, 1, 77-1.

Johnson, C. I., Rich, R., Kobayashi, C., & Fulbright, J. (2012). Constraints on the formation of the galactic bulge from Na, Al, and heavy-element abundances in Plaut's field. *The Astrophysical Journal*, 749(2), 175-189.

Kassegne, D. (2013). The role of "trust" in building customer loyalty in insurance sector: A study. *IOSR Journal of Business and Management*, 14(4), 93-82.

Lee, S., Lee, C., Mun, K., & Kim, D. (2022). Decision tree algorithm considering distances between classes. *IEEE Access*, 10, 12-1.

Marvasti, A., & Dakhli, S. (2023). Moral hazard and selection bias in insurance markets: Evidence from commercial fisheries. *Southern Economic Journal*, 89(3), 1-20.

Mitkov, M., Radukanov, S., & Petrova, M. (2021). Risk management in maritime transport of goods through insurance. *MATEC Web of Conferences*, 339, 1-10.

Molk, P. (2017). Playing with fire? Testing moral hazard in homeowners' insurance valued policies. *Regulation of Financial Institutions e-Journal*, 1, 1-25.

Moriah, M., Vermet, F., & Charpentier, A. (2023). Measuring and Mitigating Biases in Motor Insurance Pricing. *ArXiv*, 1-25.

Nanyiti, A., & Pamuk, H. (2024). Moral Hazard Incentives under Formal Insurance and Informal Insurance: Evidence from a Framed Field Experiment. *Journal of African Economies*, 33(1), 1-25.

- Parsons, C. (2003). Moral Hazard in Liability Insurance. *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, 28(1), 29-15.
- Pauly, M. (1982). The economics of moral hazard: Comment. *In Readings in the Economics of Contract Law* (1-250).
- Quispe Mamani, J. C., Quilca Soto, Y., Calcina Álvarez, D. A., Yapuchura Saico, C. R., Ulloa Gallardo, N. J., Aguilar Pinto, S. L., Quispe Quispe, B., Quispe Maquera, N. B., & Cutipa Quilca, B. E. (2022). Moral Risk in the Behavior of Doctors of the Comprehensive Health Insurance in the Province of San Román, Puno-Peru, *Frontiers in Public Health*, 9, 1-10.
- Serrà, J., & Karatzoglou, A. (2017). Getting deep recommenders fit: Bloom embeddings for sparse binary input/output networks. *Proceedings of the Eleventh ACM Conference on Recommender Systems* (1-8).
- Shojaei, S. A., & Almansour, B. (2024). Balancing innovation and profitability: Technological diversification in Iran's insurance industry. *Asia-Pacific Journal of Risk and Insurance*, 18(1), 1-20.
- Sikora-Alicka, J. (2022). Moral hazard and its implications on health insurance sector overview of impact of COVID-19 pandemic. *Optimum Economic Studies*, 1(107), 1-15.
- Stout, S., & Simmons, D. (1979). Use of histology in ancient bone research. *Semantic Scholar*, 19(3), 601-4.
- Tennyson, S. (2010). Moral hazard in insurance markets: A review. *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, 35(1), 117-138.
- White, M. (2018). On the relationship between economics and ethics. *Philosophy & Methodology of Economics eJournal*, 1, 1-25.
- Wu, S., Goodwin, B., & Coble, K. H. (2019). Moral hazard and subsidized crop insurance. *Agricultural Economics*, 30(1), 1-27.
- Wu, Q. (2023). Mitigating moral hazard with usage-based insurance. *Journal of Risk and Insurance*, 90(3), 145-123.
- Wu, S., Goodwin, B. K., & Coble, K. H. (2020). Moral hazard and subsidized crop insurance. *Agricultural Economics*, 51(1), 142-131.
- Yakovlev, P., & Orr-Magulick, C. M. (2018). On the road again: traffic fatalities and auto insurance minimums. *Public Sector Economics*, 42(1), 1-25.
- Ya-qiong, T. (2018). Extreme Risk Analysis of Personal Insurance Claim Based on Block Maxima Method. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 6(4), 132-125.