



ORIGINAL RESEARCH PAPER

A game-theoretic approach for premium pricing in a two-level chain considering the level of service and discount

Farinaz Aghaei¹, Mohammad Ali Eghbali^{2,*}, Morteza Rasti Barzoki³

¹ Master's Student, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

² Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Computer and Industrial Engineering, Birjand University of Technology, Birjand, Iran

³ Professor, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 23 December 2024

Revised: 28 February 2025

Accepted: 11 March 2025

Early online access: 11 March 2025

Published: 1 July 2025

Keywords:

Discount

Fire insurance

Game theory

Government

Pricing

Service level

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Collaboration between governments and insurance companies is a crucial issue in optimizing insurance services and relevant macroeconomic policymaking. Currently, key decisions such as pricing, discount strategies, and service levels significantly influence the profitability of insurance companies, customer satisfaction, and alignment with government interests. These decisions can benefit both governments and insurance companies, thereby creating better conditions for customers. Despite numerous studies on cooperation frameworks and economic games, less attention has been given to comparing and analyzing Nash and Stackelberg game structures in joint decision-making between governments and insurance companies. This research aims to analyze this collaboration using economic game frameworks and simulate interactions between governments and insurance companies. The study specifically focuses on determining optimal discount levels and pricing strategies that can maximize the profitability of insurance companies and customer satisfaction. In other words, the goal of this research is to demonstrate how effective and coordinated collaboration between governments and insurance companies can lead to more optimal results compared to independent decision-making within the Nash game framework.

METHODS: This study employed a backward induction methodology to dissect the complexities of the interactions between insurance companies and the government. The analytical process began with a detailed examination of the insurance companies' strategic decision-making. This initial phase was grounded in the assumption that the insurance companies operate autonomously and concurrently, engaging in independent decision-making processes. To model this scenario, the Nash game framework was utilized. This framework allowed for a rigorous analysis of the companies' behaviors under the circumstances of simultaneous and independent strategic choices. The outcomes and insights derived from this Nash game analysis served as crucial inputs for the subsequent stage of the research. Building upon the foundation established by the Nash game, the study then progressed to analyze the relationships within a Stackelberg game structure.

FINDINGS: The study's results clearly distinguished the differing outcomes generated by the Nash and Stackelberg game structures. Within the Nash game environment, companies operated autonomously, each prioritizing the maximization of their profits. This independent pursuit, however, led to outcomes that were demonstrably less efficient overall. Conversely, the Stackelberg game structure, characterized by a coordinated approach involving both the government and insurance companies, yielded notably superior results. Specifically, the optimization of discount levels implemented under the Stackelberg framework had a positive impact, increasing the profitability for both the participating insurance companies and the government entities involved. Furthermore, the numerical analyses conducted provided additional support for these findings. These analyses clearly illustrated that enhanced coordination between the government and insurance companies proved effective in reducing the ultimate cost of insurance policies for consumers. This reduction in costs, in turn, led to a considerable and statistically significant increase in the levels of satisfaction reported by customers. The Nash game's lack of coordination created suboptimal financial results for all the parties, while the Stackelberg approach allowed for a mutually beneficial outcome. Customer satisfaction was directly linked to the coordinated efforts to lower insurance costs.

CONCLUSION: The findings strongly suggest that when governments and insurance firms coordinate their policies and actions, they can unlock more favorable outcomes than if they operate in isolation, each pursuing their self-interest without considering the other's actions. The implementation of carefully designed discount strategies emerges as a key driver of success, not only enhancing the financial performance of both the government and the insurance companies but also leading to increased customer satisfaction. These optimal discount strategies effectively lower the overall cost of insurance services for customers, making insurance more accessible, inclusive, and affordable. By reducing the financial burden on policyholders, these strategies contribute to a more positive perception of insurance and improve the overall customer experience. Therefore, policymakers are strongly encouraged to prioritize the adoption of coordinated decision-making frameworks in the formulation and implementation of macro-level insurance strategies. Furthermore, they should pay closer attention to the determination of optimal discount levels, as these discounts play a crucial role in achieving a delicate equilibrium between the profitability of insurance operations and the level of satisfaction experienced by customers. Striking this balance is essential for fostering a sustainable and beneficial insurance ecosystem that serves the interests of all stakeholders, including the government, insurance companies, and the insured population.

*Corresponding Author:

Email: Eghbali@birjandut.ac.ir

Phone: +9856-32391441

ORCID: 0000-0002-0943-3107

DOI: 10.22056/ijir.2025.03.01

This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).





مقاله پژوهشی

رویکرد نظریه بازی برای قیمت‌گذاری حق بیمه در یک زنجیره دوسطحی با در نظر گرفتن سطح خدمت‌دهی و تخفیف

فریناز آقایی^۱، محمدعلی اقبالی^{۲*}، مرتضی راستی برزکی^۱

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

^۲ استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی کامپیوتر و صنایع، دانشگاه صنعتی بیرجند، بیرجند، ایران

^۳ استاد، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۳ دی ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۱۰ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۲۱ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ زودآیند: ۲۱ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۱۰ تیر ۱۴۰۴

کلمات کلیدی:

بیمه آتش‌سوزی

تخفیف

دولت

سطح خدمت‌دهی

قیمت‌گذاری

نظریه بازی

*نویسنده مسئول:

ایمیل: Eghbali@birjandut.ac.ir

تلفن: +۹۸۵۶ ۳۳۹۱۴۴۱

ORCID: 0000-0002-0943-3107

DOI: 10.22056/ijir.2025.03.01

چکیده:

پیشینه و اهداف: همکاری میان دولت و شرکت‌های بیمه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین موضوعات در بهینه‌سازی خدمات بیمه‌ای و سیاست‌گذاری‌های کلان اقتصادی مطرح است. تصمیمات کلیدی مانند قیمت‌گذاری، اعمال تخفیف و سطح خدمت‌دهی می‌تواند نقشی اساسی در سودآوری شرکت‌های بیمه، رضایتمندی مشتریان و منافع دولت ایفا کند. با وجود تحقیقات پیشین در زمینه ساختارهای همکاری و بازی‌های اقتصادی، مطالعات کمتری به مقایسه ساختار بازی‌ها و بازی استکلبرگ در تصمیم‌گیری‌های مشترک میان دولت و شرکت‌های بیمه پرداخته‌اند. هدف این مطالعه بررسی این همکاری در چهارچوب بازی‌های اقتصادی و تعیین میزان بهینه تخفیف و قیمت‌گذاری برای افزایش سودآوری و رضایتمندی مشتریان است.

روش‌شناسی: این مطالعه با استفاده از رویکرد استنتاج پس‌رو انجام شد. ابتدا مسئله شرکت‌های بیمه با فرض تصمیم‌گیری هم‌زمان و مستقل در قالب بازی‌ها تحلیل شد. سپس نتایج حاصل به‌عنوان ورودی در ساختار بازی استکلبرگ میان دولت و شرکت‌های بیمه استفاده شد. جامعه پژوهش شامل دو شرکت بیمه در تعامل با دولت است که با تصمیم‌گیری درباره قیمت‌گذاری، تخفیف و سطح خدمت‌دهی مواجه‌اند. داده‌ها با استفاده از مدل‌های ریاضی و تحلیل‌های نظری در بازی‌های اقتصادی جمع‌آوری و پردازش شدند. ابزارهای محاسباتی شامل تحلیل‌های عددی برای بررسی سود بهینه و میزان رضایتمندی مشتریان بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که در ساختار بازی‌ها، شرکت‌ها به‌دنبال به حداکثر رساندن سود خود به‌صورت مستقل هستند، درحالی‌که در بازی استکلبرگ، هماهنگی میان دولت و شرکت‌های بیمه به نتایج بهتری منجر می‌شود. بهینه‌سازی میزان تخفیف در بازی استکلبرگ باعث افزایش سود شرکت‌های بیمه و دولت شد. محاسبات نشان داد که با هماهنگی بیشتر، می‌توان قیمت تمام‌شده بیمه‌نامه‌ها را کاهش داد که این امر به افزایش سطح رضایتمندی مشتریان منجر شد.

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که همکاری و هماهنگی میان دولت و شرکت‌های بیمه از طریق ساختار بازی استکلبرگ می‌تواند به نتایج بهینه‌تری نسبت به تصمیم‌گیری‌های مستقل در بازی‌ها منجر شود. به‌کارگیری تخفیف بهینه نه تنها سود طرفین (دولت و شرکت‌های بیمه) را افزایش می‌دهد، بلکه موجب افزایش رضایتمندی مشتریان از قیمت خدمات بیمه‌ای می‌شود. پیشنهاد می‌شود در سیاست‌گذاری‌های کلان بیمه‌ای، توجه بیشتری به ساختارهای هماهنگی و تخفیف بهینه شود. از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به نبود داده‌های واقعی در برخی از مراحل اشاره کرد که می‌تواند در مطالعات آتی تکمیل شود.

توجه: مدت‌زمان بحث و انتقاد برای این مقاله تا ۱۱ اکتبر ۲۰۲۵ در وب‌سایت IJIR در «نمایش مقاله» باز است.

راهکارهای کارآمد برای جذب مشتریان و افزایش تقاضا کمک کند. استراتژی‌های تخفیف تأثیر چشمگیری بر سودآوری شرکت‌ها دارند و نظریه بازی‌ها چهارچوبی ساختاریافته برای تحلیل این تأثیرات ارائه می‌دهد. این رویکرد به شرکت‌ها امکان می‌دهد تا تعاملات رقابتی و واکنش‌های مصرف‌کنندگان را مدل‌سازی کرده، استراتژی‌های تخفیف را برای به حداکثر رساندن سود بهینه‌سازی کنند. همچنین، تخفیف‌ها بر تقاضا و سودآوری در زنجیره تأمین اثرگذارند و مطالعات نشان می‌دهند که تعیین نرخ تخفیف بهینه برای دستیابی به حداکثر سود اهمیت بالایی دارد. برخی تحقیقات نشان داده‌اند که افزایش سطح خدمات همواره به افزایش سود تولیدکنندگان منجر نمی‌شود، اما تعیین نرخ تخفیف مناسب می‌تواند سودآوری را بهبود بخشد (Asadi et al., 2019). در برخی پژوهش‌ها، نقش قراردادهای تخفیف در چهارچوب بازی‌های همکارانه بررسی شده و تأثیر این قراردادها بر افزایش سودآوری بازیکنان برجسته شده است (مبینی و محمدی تبار، ۱۴۰۲). همچنین، نظریه بازی‌ها برای مدل‌سازی قیمت‌گذاری محصول در زنجیره تأمین با در نظر گرفتن تخفیف‌های مقداری به کار رفته است (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۹). علاوه بر این، برخی مطالعات به بررسی کاربرد قراردادهای تخفیف در طراحی زنجیره تأمین دوسطحی از منظر نظریه بازی‌ها پرداخته‌اند (بهنامیان و بشر، ۱۳۹۹). در نهایت، برخی محققان قراردادهای تخفیف را در مدل‌سازی چندمرحله‌ای زنجیره تأمین در شرایط عدم قطعیت، با رویکرد غیرهمکارانه تحلیل کرده‌اند (بهنامیان و بشر، ۱۳۹۶).

امروزه در جهان شرکت‌های خصوصی و دولتی بسیاری خدمات بیمه‌ای را برای افراد ارائه می‌دهند و رقابت در این زمینه نسبت به گذشته افزایش چشمگیری یافته است، از این رو، شرکت‌های بیمه باید به دنبال یافتن روش‌هایی برای بهبود خدمات و حداکثر کردن سود خود باشند. بیمه آتش‌سوزی به این شکل است که فرد ابتدا ارزش منزل مسکونی خود را از نظر میزان تأسیسات، مصالح ساختمانی و تزیینات و همچنین ارزش اثاثیه منزل، با توجه به قیمت‌های روز تخمین می‌زند و این قیمت را به شرکت بیمه اعلام می‌کند. شرکت بیمه براساس قیمت اعلام‌شده از سوی مشتری، بیمه‌نامه یک‌ساله آتش‌سوزی منزل مسکونی وی را صادر کرده، به نسبت همان قیمت اعلام‌شده و تحت نظارت بیمه مرکزی، قیمت بیمه‌نامه را نیز نهایی می‌کند. در این مقاله، هماهنگی بین دو شرکت بیمه و دولت در یک زنجیره دوسطحی غیرمتمرکز تحلیل می‌شود. در این مدل فرض می‌شود که شرکت‌ها در حال حاضر به صورت مستقل و جداگانه تصمیم‌گیری می‌کنند و درصد تخفیف و سطح خدمت‌دهی شرکت خود را مشخص می‌کنند. در سناریوهای در نظر گرفته‌شده، بیمه مرکزی رهبر بازی و شرکت بیمه پیرو بوده و دولت به دنبال ایجاد تخفیف از سوی شرکت‌ها برای مشتریان است. در این مطالعه فرض شده است که تخفیف و سطح سرویس‌دهی شرکت‌ها، باعث افزایش تقاضای کل می‌شود. در این مطالعه سیاست‌های تخفیفی شرکت‌های بیمه بررسی شده است. همچنین پاسخ به این پرسش که این سیاست‌ها به چه شکلی می‌توانند باعث افزایش فروش و سود

امروزه صنعت بیمه یکی از حساس‌ترین و البته سودآورترین صنایع دنیا به شمار می‌رود. انسان‌ها هر روز با انواع مختلف بیمه‌ها روبه‌رو هستند و بیمه را می‌توان یکی از اقلام اصلی سبد خرید خانوار دانست. می‌توان گفت با توجه به هزینه‌های زیاد جبران هرگونه خسارت، بیمه بهترین روش صرفه‌جویی مالی و همچنین پیشگیری از خسارات جبران‌ناپذیر حوادث است. یکی از این محصولات بیمه‌ای، بیمه آتش‌سوزی است. بیمه آتش‌سوزی در دو بخش مشاغل (کارگاه‌ها و کارخانه‌ها) و منازل ارائه می‌شود. بیمه آتش‌سوزی منازل نیز در دو بخش تأسیسات ساختمان (لوله‌کشی، مصالح، تزیینات ساختمان و موارد مشابه) و وسایل ساختمان ارائه می‌شود.

صنعت بیمه جهانی به دلیل افزایش خسارات ناشی از حوادث و مخاطرات، رشد چشمگیری داشته است. در سال‌های اخیر، به‌ویژه بیمه آتش‌سوزی به دلیل افزایش حوادث و خسارات مرتبط با آتش‌سوزی، اهمیت بیشتری پیدا کرده است. مثلاً، گزارش‌ها حاکی از آن است که خسارات اقتصادی ناشی از آتش‌سوزی در ایالات متحده در سال ۲۰۲۳ به حدود ۲۵ میلیارد دلار رسیده است، که شامل خسارت‌های وارده به ساختمان‌ها، اثاثیه، و زیرساخت‌های اساسی می‌شود (Beltrán Hernández, 2017). این نشان می‌دهد که افراد و سازمان‌ها به سمت بیمه آتش‌سوزی به عنوان یک راه‌حل کلیدی برای جبران خسارات سوق پیدا کرده‌اند. با توجه به اوضاع اقتصاد و تورم، امروزه آتش‌سوزی هزینه‌های جبران‌ناپذیری به بار می‌آورد. همچنین با بهره‌گیری از آمار می‌توان نشان داد آتش‌سوزی منازل، سالانه با افزایش همراه بوده است، بنا بر این موارد می‌توان به اهمیت بیمه آتش‌سوزی پی برد. همچنین، براساس مطالعه‌ای در حوزه محیط زیست و تغییرات آب‌وهوایی، در مناطقی که تحت تأثیر این تغییرات قرار گرفته‌اند، افزایش حوادث آتش‌سوزی تا ۳۰ درصد در مقایسه با دهه گذشته گزارش شده است (Putra, 2024). این تغییرات باعث شده‌اند که تقاضا برای بیمه‌های مرتبط با آتش‌سوزی در سراسر جهان افزایش یابد. به‌طور مثال، طبق گزارش‌ها، تقاضا برای بیمه آتش‌سوزی در منطقه آلاسکا که متأثر از تغییرات آب‌وهوایی و افزایش خشکی‌ها بوده، سالانه حدود ۲۰ درصد افزایش داشته است (Saxena et al., 2024).

در زمینه رقابت در بازار بیمه، شرکت‌های بیمه‌ای به‌ویژه در کشورهای توسعه‌یافته در پی ارائه خدمات متمایز و متنوع به مشتریان هستند. مثلاً، برخی شرکت‌های بیمه در اروپا با همکاری دولت‌ها تخفیف‌هایی را به مشتریان خود ارائه می‌دهند تا آن‌ها را به خرید بیمه تشویق کنند (Treacy, 2024). این تخفیف‌ها در برخی موارد تا ۱۵ درصد از مبلغ اصلی بیمه را شامل می‌شود و تأثیر مستقیمی بر جذب مشتریان جدید داشته است. این آمار و شواهد نشان می‌دهند که اهمیت بیمه آتش‌سوزی و نیاز به بهبود خدمات و ایجاد هماهنگی بین شرکت‌ها و دولت برای ارائه تخفیف‌های جذاب و خدمات باکیفیت، از مسائل حیاتی این صنعت است. به این ترتیب، مطالعاتی مانند پژوهش حاضر می‌تواند به شرکت‌های بیمه در ارائه

امنیت ذهنی ایجاد می کند و ششم، با حمایت از کسب و کارها و کاهش زیان اقتصادی، به توسعه اقتصادی و رشد صنایع کمک می کند (مهرآرا و سهیلی احمدی، ۱۳۹۷). آسیمی و بونن به بررسی قراردادهای بهینه پارتو و هسته بازی های بیمه ای در شرایطی پرداختند که چندین بیمه گر وجود دارند. آن ها ویژگی های قراردادهای بهینه پارتو را تحلیل و شکل پرداخت غرامت ها را مشخص کردند. همچنین، پژوهشگران راهکارهای تحلیلی و عددی برای تعیین حق بیمه های مرتبط با این قراردادهای ارائه دادند. یافته ها نشان داد که در شرایطی که عدم قطعیت در مدل های ریسک وجود دارد یا بیمه گران دیدگاه های متفاوتی به ریسک دارند، می توان با استفاده از قراردادهای مقاوم تصمیمات مدیریتی دقیق تری اتخاذ کرد که خطرات مرتبط با این عدم قطعیت را کاهش دهد (Asimit & Boonen, 2018).

سیاست های تخفیفی و تأثیر آن ها بر تقاضای بیمه سیاست های تخفیفی در صنعت بیمه چندوجهی است و استراتژی های مختلفی را برای جذب و حفظ مشتریان در حین مدیریت سودآوری در بر می گیرد (زارع مهرجردی و خانی، ۱۴۰۳). سیاست های تخفیفی در صنعت بیمه تأثیرات متعددی بر تقاضای بیمه دارند. یکی از مهم ترین تأثیرات این سیاست ها، افزایش جذب مشتریان جدید است، زیرا تخفیف ها قیمت بیمه را کاهش می دهند و به ویژه در بازارهای رقابتی می توانند مشتریان بیشتری را ترغیب به خرید بیمه کنند (باقری و زیارت بان، ۱۳۹۱). همچنین، این تخفیف ها می توانند باعث افزایش وفاداری مشتریان فعلی شوند، زیرا ارائه تخفیف های ویژه به آن ها احساس ارزشمندی را تقویت می کند و مانع تغییر شرکت بیمه توسط آن ها می شود. علاوه بر این، کاهش هزینه ها ممکن است مشتریان را به انتخاب پوشش های گسترده تر یا افزودن خدمات جانبی به بیمه نامه های خود تشویق کند (del Rio Olivares et al., 2018). در زمان های خاص مانند پایان سال یا رویدادهای ویژه، تخفیف ها می توانند موجب افزایش موقت تقاضا شوند. در نهایت، سیاست های تخفیفی باعث افزایش رقابت بین شرکت های بیمه و بهبود سطح خدمات در این صنعت می شوند (Upadhyay, 2024). سیاست های تخفیفی، اگرچه ابزاری مؤثر برای افزایش رضایت و وفاداری مشتریان محسوب می شوند، اما چالش هایی در زمینه سودآوری و بهره وری سازمانی دارند (Zhang et al., 2024). دستیابی به تعادل میان این اهداف برای شرکت های بیمه که به دنبال اجرای استراتژی های تخفیفی مؤثر هستند، از اهمیت بالایی برخوردار است. این سیاست ها می توانند در بازارهای رقابتی، نقش مهمی در جذب مشتریان جدید و حفظ مشتریان فعلی ایفا کنند (Ortega et al., 2023). با این حال، کاهش حاشیه سود یکی از پیامدهای محتمل این استراتژی ها است که ضرورت تدوین برنامه های تخفیفی هوشمندانه و منطبق با شرایط اقتصادی و نیازهای بازار را دوچندان می کند. به رغم این محدودیت ها، سیاست های تخفیفی همچنان به عنوان ابزاری کارآمد برای تقویت جایگاه رقابتی شرکت های بیمه و افزایش فروش استفاده می شوند (Keller et al., 2022).

آوری شرکت های بیمه شوند، مورد توجه پژوهشگران است. با توجه به آنچه گفته شد، مقاله حاضر درصدد است به پرسش های زیر پاسخ دهد.

سؤال پژوهشی ۱: تأثیر اعمال تخفیف بر قیمت اصلی بیمه نامه تعیین شده با نظارت دولت چگونه است؟ و چه تأثیری بر تقاضای شرکت های بیمه دارد؟

سؤال پژوهشی ۲: آیا می توان در نظر گرفت همیشه با افزایش ضریب قیمت تمام شده بیمه نامه (β)، سود شرکت بیمه افزایش خواهد یافت؟

سؤال پژوهشی ۳: تأثیر ضریب سطح خدمت دهی (λ) بر سود شرکت چگونه است؟

در بخش دوم پژوهش حاضر، مبانی نظری و مطالعات مرتبط با پیشینه پژوهش بررسی می شود. در بخش سوم به توضیح مدل و حل آن پرداخته می شود. همچنین در بخش چهارم نتایج عددی بررسی و تحلیل خواهد شد. در قسمت پنجم نیز نتیجه گیری حاصل از این مقاله ارائه شده است.

مبانی نظری پژوهش

در این بخش ابتدا مبانی نظری و مفاهیم اصلی تشریح و سپس پیشینه پژوهش بیان می شود. با توجه به موضوع و اهداف پژوهش برخی از مهم ترین مفاهیم اصلی عبارت اند از نقش بیمه در مدیریت ریسک، سیاست های تخفیفی و تأثیر آن بر برخی متغیرهای مربوطه و مدل های اقتصادی قیمت گذاری بیمه، که در ادامه به تشریح آن ها می پردازیم.

بیمه و نقش آن در مدیریت ریسک

بیمه ابزاری اقتصادی و اجتماعی برای انتقال ریسک از افراد یا سازمان ها به شرکت های بیمه است که از طریق پرداخت حق بیمه، پوشش خسارت های مالی ناشی از حوادث غیرمنتظره را تضمین می کند (شاه آبادی و همکاران، ۱۳۹۷). این ابزار، نقشی حیاتی در مدیریت ریسک ایفا می کند و از طریق توزیع و تقسیم ریسک بین افراد متعدد، تأثیرات مالی آن را کاهش می دهد. بیمه همچنین با تشویق به اقدامات پیشگیرانه و ایجاد امنیت روانی، افراد را در برنامه ریزی و مقابله با خطرات توانمند می سازد. علاوه بر کاهش خسارات فردی، بیمه به تقویت ثبات اقتصادی و رشد صنایع کمک می کند و پایداری در برابر حوادث را افزایش می دهد (شیرافکن لمسو و همکاران، ۱۴۰۲). با توجه به مطالب یادشده، می توان بیمه را ابزاری مهم در مدیریت ریسک قلمداد کرد، به طوری که برای آن شش نقش اساسی بیان کرده اند. ابتدا، با انتقال ریسک به شرکت های بیمه، بار مالی خسارات از دوش افراد برداشته می شود. دوم، از طریق توزیع ریسک بین تعداد زیادی بیمه گذار، تأثیرات حوادث بزرگ کاهش می یابد. سوم، بیمه خسارات مالی ناشی از حوادث را جبران و بازگشت به شرایط عادی را تسهیل می کند. چهارم، افراد و سازمان ها را به اقدامات پیشگیرانه برای کاهش خطرات تشویق می کند. پنجم، با تأمین آرامش روانی،

جریان نقدی تنزیل شده، و مدل های قیمت گذاری اختیار معامله، برای تعیین نرخ بازده و حداقل سطوح حق بیمه برای بیمه نامه ها استفاده می شوند. این مدل ها هر دو مؤلفه پذیره نویسی و سرمایه گذاری را برای تضمین سودآوری و رقابت در بازار در نظر می گیرند (D'arcy, 2014). دومین جنبه مهم مدل های آماری برای قیمت گذاری ریسک در صنعت بیمه را شامل می شود. این مدل ها در فرایند قیمت گذاری به محدودیت های رگرسیون حداقل مربعات معمولی می پردازند که می تواند به نتایج نامطلوب در قیمت گذاری بیمه منجر شود. البته برخی مدل های آماری هستند که برای ارائه پیش بینی های دقیق تر و بهینه سازی نرخ های بیمه استفاده می شوند (Gong et al., 2023).

کاربرد این مدل ها در سناریوهای دنیای واقعی مانند جبران خسارت کارگران و بیمه آتش سوزی، کاربرد عملی آن ها را نشان می دهد. برخی رویکردهای آماری مانند رویکرد بیزی، روش جدیدی برای محاسبه حق بیمه ارائه داده، استفاده از روش های آماری پیشرفته در صنعت بیمه را گسترش می دهد. درحالی که این مدل ها چهارچوب های قوی برای قیمت گذاری بیمه آتش سوزی فراهم می کنند، با چالش هایی مانند عدم پیش بینی دقیق آینده و سازگاری با شرایط تغییر بازار مواجه اند. ادغام مدل های مالی و آماری همچنان در حال تکامل است و فرصت هایی را برای تحقیقات بیشتر و اصلاح در استراتژی های قیمت گذاری بیمه فراهم می کند (Putri & Firdaus, 2024). پیچیده بودن شاخه های مختلف صنعت بیمه از طرفی و افزایش سودآوری فعالیت در این صنعت از طرفی دیگر باعث شده که صنعت بیمه در سال های اخیر یکی از زمینه های مهم تحقیق و مطالعات افراد باشد. مورودوکوتاس و همکاران یک بازار بیمه تک دوره ای تصادفی با اطلاعات ناقص را بررسی کردند. آن ها میزان ریسک گریزی بیمه گران را اطلاعاتی خصوصی در نظر گرفتند. نتایج نشان داد که میزان ریسک گریزی به عنوان اطلاعات خصوصی بیمه گران نقش مهمی در تعیین استراتژی های حق بیمه دارد و می تواند به مدیران در درک بهتر رفتار رقبا و تنظیم استراتژی های رقابتی کمک کند (Mourdoukoutas et al., 2024).

مروری بر پیشینه پژوهش

لی و همکاران یک مدل بازی پویا در قیمت گذاری بیمه را برای رقابت میان چندین بیمه گر ارائه کردند که در آن بیمه گران با کنترل حق بیمه خود به دنبال فروش قراردادهای بیمه بودند. آن ها استراتژی های تعادل نش در قیمت گذاری حق بیمه را به صورت صریح برای بیمه گرانی که هدفشان به حداکثر رساندن مطلوبیت نمایی نهایی است، به دست آوردند. نتایج نشان داد که استراتژی های بهینه به پارامترهای کلیدی بازار وابسته اند و می توانند به تصمیم گیری بهتر در شرایط عدم قطعیت کمک کنند (Li et al., 2021). یانگ و همکاران یک بازی تفاضلی تصادفی غیرمجموع صفر را برای چندین شرکت بیمه با معیار میانگین-واریانس بررسی کردند. یکی از مهم ترین نوآوری مدل آن ها این بود که فرصت های سرمایه گذاری در سهام با قیمت گذاری اشتباه تنها برای تعداد محدودی از شرکت ها فراهم

براساس نتیجه گیری بوراتو و همکاران سیاست های مختلف قیمت گذاری و ارائه تخفیف به مشتریان یکی از روش های تأثیرگذار در افزایش میزان فروش و سودآوری است. سیاست برخی از شرکت ها نیز مبتنی بر میزان تخفیف پایین است، مثلاً تحلیل کیفی بر روی ۲۳ شرکت مختلف نشان می دهد که قراردادهایی که غالباً برای هماهنگ سازی زنجیره تأمین استفاده می شوند، دارای تخفیف کم و انعطاف پذیری کم هستند (Buratto et al., 2019). اعمال تخفیف فرایند بسیار پیچیده ای است، زیرا تخفیف کم باعث عدم خرید مشتریان و تخفیف زیاد باعث بی اعتمادی مشتریان به محصول می شود. بنابراین باید یک مقدار بهینه تخفیف برای محصولات در نظر گرفت (Bitta et al., 1981). با توجه به همین پیچیدگی بولر و گارتنر برای رسیدن به این میزان بهینه تخفیف مشورت با تولیدکنندگان را پیشنهاد می دهند. از نظر آن ها تولیدکنندگان درک بهتر و واقعی تری را از قیمت نهایی محصولات دارند (Buehler & Gärtner, 2013). از طرفی موداک و همکاران به این نتیجه رسیدند که برنامه های تخفیف قیمت یک زنجیره عرضه را هماهنگ نکرده و بهتر است این تعرفه با چانه زنی طرفین معامله تعیین شود (Modak et al., 2016). این اعتقاد نیز وجود دارد که ارائه تخفیف در زمان و استراتژی مناسب می تواند سودمند باشد، مثلاً یو و همکاران معتقدند که تخفیف زمانی سودمند است که برنامه گسترده ای برای تبلیغات محلی و ملی برای محصول وجود داشته باشد و ارائه تخفیف در زمان چانه زنی مشتری و صاحبکار باید انجام شود (Yue et al., 2006). شایان ذکر است که در این زمینه ساها و گوپال استفاده از قراردادهای مختلف، یعنی تخفیف های عمده فروشی، قراردادهای تخفیف و قراردادهای به اشتراک گذاری هزینه را برای هماهنگی تأمین کننده و خرده فروش ارزیابی شدند (Saha & Goyal, 2015). برخی نیز معتقدند علاوه بر سیاست های تخفیفی، کیفیت محصول نیز می تواند فروش محصولات و سودآوری را افزایش دهد. مثلاً مارتین-هران و همکاران در مدل سازی مسئله از سیاست های قیمت گذاری و کیفیت به عنوان ابزاری برای افزایش کیفیت درک شده از سوی مصرف کنندگان استفاده کردند (Martín-Herrán et al., 2012).

مدل های اقتصادی قیمت گذاری بیمه آتش سوزی

مدل های اقتصادی برای قیمت گذاری بیمه آتش سوزی شامل رویکردهای گوناگونی است که نظریه های مالی و روش های آماری را برای تعیین نرخ حق بیمه مناسب تلفیق می کنند. هدف از این مدل ها تعادل ریسک و بازده است، به طوری که اطمینان حاصل می کند که بیمه گران می توانند ادعاهای بالقوه را در عین دستیابی به نرخ بازده هدف پوشش دهند. مدل های مورد بحث در مقالات ارائه شده پیچیدگی و تنوع رویکردهای مورد استفاده در صنعت را برجسته می کند. در ادامه به تشریح برخی از جنبه های کلیدی این مدل ها می پردازیم:

اولین جنبه مهم در این حوزه مدل های قیمت گذاری مالی هستند، این مدل ها مانند مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه، مدل های

سلامت خصوصی پرداخت. نتایج نشان داد که طراحی هوشمندانه یارانه‌ها با هدف جذب گروه‌های جوان‌تر و سالم‌تر به بازار می‌تواند به کاهش حق بیمه‌ها، افزایش مشارکت بیمه‌شدگان، و بهبود سودآوری بیمه‌گران منجر شود (Tebaldi, 2025). وانگ و همکاران به بررسی یک بازی تفاضلی تصادفی غیرمجموع-صفر میان دو شرکت بیمه رقابتی پرداختند. هر شرکت بیمه می‌تواند از قرارداد بیمه اتکایی نسبی استفاده کند و مازاد خود را در یک بازار مالی شامل یک دارایی بدون ریسک و یک دارایی پریسک سرمایه‌گذاری کند. نتایج نشان داد که شرکت‌های بیمه می‌توانند با ترکیب بیمه اتکایی نسبی و سرمایه‌گذاری بهینه در بازارهای مالی، ریسک‌های خود را به‌طور مؤثر مدیریت کنند. همچنین، حساسیت نسبت به ابهام مدل و استفاده از استراتژی‌های مقاوم می‌تواند به کاهش تأثیر سناریوهای نامطلوب و افزایش رقابت‌پذیری کمک کند (Wang et al., 2021).

لی و همکاران به بررسی تأثیر خدمات بیمه هزینه بازگشت کالا بر کاهش تردید مشتریان آنلاین در خرید به‌دلیل ابهام کیفیت محصول و هزینه‌های بازگشت کالا پرداختند. مدل نظریه بازی طراحی‌شده نشان داد که بیمه هزینه بازگشت کالا علاوه بر کاهش هزینه بازگشت، به‌عنوان یک سیگنال ناقص کیفیت برای مشتریان عمل می‌کند. نتایج نشان داد که خدمات بیمه هزینه بازگشت کالا می‌تواند به فروشندگان کمک کند تا ابهام کیفیت را کاهش و اعتماد مشتریان را افزایش دهند. همچنین، برای شرکت‌های بیمه، استراتژی تعیین حق بیمه هزینه بازگشت کالا باید براساس کیفیت محصول و هزینه بازگشت کالا تنظیم شود تا بهینه‌ترین عملکرد را در بازار رقابتی داشته باشند (Li et al., 2023). کانگ و همکاران به بررسی تأثیر انتخاب نامساعد بر رقابت و ساختار بازار در بیمه سلامت پرداختند. آن‌ها نشان دادند که انتخاب نامساعد علاوه بر ایجاد تحریف در کیفیت، باعث کاهش تعداد رقبای بازار و در موارد شدید به ایجاد انحصار غیرطبیعی می‌شود. نتایج نشان داد که سیاست‌هایی که کاهش قیمت‌های بیش‌ازحد رقابتی را محدود کنند، می‌توانند با افزایش تعداد رقبای بازار، رفاه مشتریان را بهبود داده و قیمت‌ها را در بلندمدت کاهش دهند (Kong et al., 2024).

شکاف‌های پژوهش

پژوهش‌های قبلی در حوزه بیمه مانند (Li et al., 2021) و (Asimit & Boonen, 2018) بیشتر بر سیاست‌های قیمت‌گذاری و رقابت میان شرکت‌های بیمه، به‌ویژه در زمینه استفاده از مدل‌های بازی برای تحلیل استراتژی‌های رقابتی شرکت‌ها تمرکز داشته‌اند. همچنین، برخی مطالعات مانند (Bitta et al., 1981) و (Martín-Herrán et al., 2012) به بررسی تأثیر تخفیف‌ها یا کیفیت خدمات به‌صورت مستقل پرداخته‌اند، اما تعامل بین تخفیف‌ها و کیفیت خدمات در افزایش تقاضا و سودآوری کمتر مورد توجه قرار داده‌اند. در حوزه زنجیره‌های تأمین بیمه، مطالعاتی مانند (Modak et al., 2016) به هماهنگی‌های ساده در زنجیره پرداخته‌اند، اما مدل‌سازی زنجیره‌های دوسطحی با نقش دولت به‌عنوان رهبر و شرکت‌های بیمه

است، که بازتابی از مزیت اطلاعاتی در بازارهای رقابتی است. نتایج نشان داد که سرمایه‌گذاری در سهام با قیمت‌گذاری اشتباه می‌تواند مزیت رقابتی ایجاد کند و سود نهایی شرکت‌ها را بهبود دهد (Yang et al., 2024). کیزاکی و همکاران یک مدل نظریه بازی را به‌طور خاص در قیمت‌گذاری مشتقات بیمه اتکایی و سرمایه‌گذاری در طول چرخه زندگی توسعه دادند. آن‌ها نشان دادند که در نظر گرفتن تفاوت‌های نگرش به ریسک و پروفایل‌های درآمدی/پرداختی میان عوامل مختلف در بازار، می‌تواند به شرکت‌های بیمه و مدیریت دارایی در تعیین قیمت‌های مناسب برای مشتقات بیمه اتکایی و توسعه استراتژی‌های سرمایه‌گذاری بهینه در طول چرخه زندگی کمک کند (Kizaki et al., 2024).

فنگ و همکاران نقش فروشندگان خدمات امنیت سایبری را به‌عنوان بیمه‌گران سایبری در بازار بیمه سایبری بررسی کردند. مدل پیشنهادی آن‌ها شامل یک بازی استکلبرگ دومرحله‌ای است که در آن، در مرحله اول بیمه‌گران سایبری قیمت بیمه و کیفیت خدمات امنیتی را تعیین می‌کنند و در مرحله دوم کاربران با مشاهده قیمت و کیفیت، تصمیم به خرید می‌گیرند. تحلیل‌ها نشان داد که در بازارهایی با وابستگی قوی میان کاربران، بیمه‌گری که خدمات امنیتی با کیفیت بالاتر ارائه دهد، سود بیشتری کسب می‌کند، زیرا کاربران به‌دلیل تأثیرپذیری از همتایان خود بیشتر به سمت این بیمه‌گر جذب می‌شوند (Feng et al., 2018). کانو و همکاران یک بازی پویا از نوع استکلبرگ بین خریدار و فروشنده بیمه را بررسی کردند که هر دو طرف در خصوص شدت خسارات قابل بیمه دچار ابهام‌اند. هدف هر دو طرف، به حداکثر رساندن ثروت مورد انتظار خود همراه یک جریمه مرتبط با ابهام است. نتایج نشان داد که در شرایط ابهام درباره خسارت‌ها، تعیین سهم بهینه بیمه و حق بیمه قابل قبول را می‌توان به‌گونه‌ای طراحی کرد که هم منافع خریدار و هم فروشنده حفظ شود (Cao et al., 2022). مامینوکس و همکاران بازی غیرهمکارانه تک‌دوره‌ای در بازار بیمه را به یک بازی چنددوره‌ای تکرارشونده گسترش دادند. نتایج نشان داد که در بازارهای تنظیم‌شده، سیاست‌گذاری حق بیمه یکسان می‌تواند به توزیع پایدار سهم بازار منجر شود، اما انحراف از این سیاست‌ها ممکن است به کاهش پایداری یا حتی افزایش احتمال ورشکستگی بیمه‌گران منجر شود (Mouminoux et al., 2021).

جانهای و جانلینگ با استفاده از مدل‌سازی بازی قیمت‌گذاری پویا در بازار بیمه، تأثیر تصمیم‌گیری‌های تأخیری برخی شرکت‌ها بر پایداری سیستم، نوسانات قیمت، و سودآوری را تحلیل کردند. آن‌ها نشان دادند که تصمیم‌گیری تأخیری می‌تواند به کاهش ناحیه پایداری قیمت‌ها و افزایش احتمال ورود سیستم به حالت آشوب منجر شود، که در این وضعیت سود کل شرکت‌ها کاهش می‌یابد. همچنین مشخص شد که تأثیر تصمیم‌گیری تأخیری یک شرکت بر پایداری کمتر از حالتی است که دو شرکت تصمیمات تأخیری اتخاذ کنند (Junhai & Junling, 2012). تبالدی با استفاده از داده‌های تجربی و نظریه اقتصادی به تحلیل تأثیر رقابت بین بیمه‌گران و طراحی یارانه‌های بیمه درمانی بر نتایج تعادلی در بازارهای بیمه

علاوه بر پاسخ به شکاف های موجود، به ارائه راهکارهایی عملی برای بهبود رقابت پذیری شرکت های بیمه و افزایش رضایت مشتریان کمک می کند.

روش شناسی پژوهش

در این مقاله یک زنجیره دوسطحی با سناریوی غیرمتمرکز در نظر گرفته شده است که در آن، متغیرهای تصمیم گیری دو شرکت ابتدا با استفاده از تعادل نش تعیین و سپس در چهارچوب بازی استکلبرگ تحلیل می شوند.

علائم ریاضی

در این بخش مجموعه ها، پارامترها، متغیرهای تصمیم گیری مستقل و وابسته مدل ریاضی به ترتیب در **جدول ۱** نشان داده شده است.

ساختار و توپولوژی مسئله پژوهش در **شکل ۱** نشان داده شده است:

در **شکل ۱** تعاملات میان دولت، شرکت های بیمه و مشتریان به طور شفاف به تصویر کشیده شده است. در این ساختار، دولت

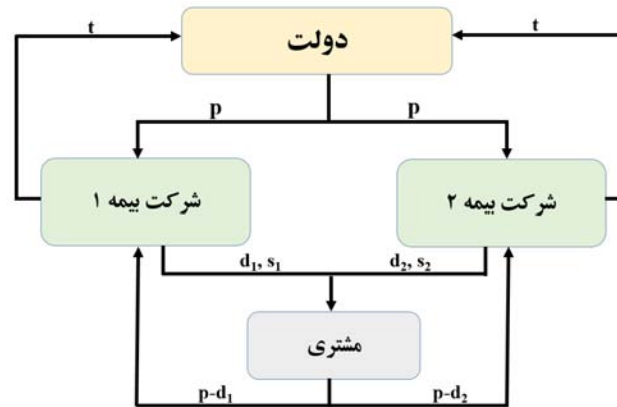
به عنوان پیرو مورد غفلت قرار گرفته است. علاوه بر این، پژوهش های پیشین مانند (Tebaldi, 2025) و (Cao et al., 2022) تأثیر سیاست های تنظیمی دولت بر تقاضا و سودآوری شرکت ها را به صورت جامع بررسی نکرده اند و غالباً نقش دولت به عنوان تنظیم کننده بازار نادیده گرفته شده است. در نهایت، اگرچه برخی مطالعات به سیاست های تخفیفی و قیمت گذاری در بازار بیمه اشاره کرده اند، اما چهارچوبی جامع برای تحلیل تأثیر ترکیبی تخفیف و کیفیت خدمات در تعامل شرکت ها و دولت ارائه نشده است.

با توجه به مطالب یادشده، پژوهش حاضر با طراحی یک مدل زنجیره تأمین دوسطحی که در آن دولت (بیمه مرکزی) به عنوان رهبر و شرکت های بیمه به عنوان پیرو عمل می کنند، به پر کردن شکاف های تحقیقاتی موجود می پردازد. ما برای اولین بار تأثیر سیاست های تخفیفی و کیفیت خدمات را به طور همزمان بر تقاضا و سودآوری شرکت های بیمه مدل سازی و تعامل این دو عامل را بررسی می کنیم. با تحلیل سیاست های تخفیفی و کیفیت خدمات در چهارچوب یک بازی استکلبرگ، نشان می دهیم که چگونه هماهنگی میان دولت و شرکت ها می تواند تقاضای کل بازار را افزایش دهد و درعین حال سودآوری شرکت ها را حفظ کند. استفاده از این مدل،

جدول ۱. علائم، پارامترها و متغیرهای مورد استفاده در فرایند مدل سازی

Table 1. Symbols, parameters & variables used in the modeling process

علائم	توضیحات
I	مجموعه شرکت ها $i \in \{1, 2\}$
پارامترها:	
α_i	تقاضای پایه و اولیه i
β	ضریب حساسیت قیمت خود شرکت i
λ	ضریب حساسیت سطح خدمت دهی خود شرکت i
θ	ضریب حساسیت سطح سرویس شرکت مقابل i
G	میانگین درصد سوختگی منازل بعد از آتش سوزی
X	میانگین ارزش وسایل منزل مشتریان
V	میانگین درصد حادثه آتش سوزی سالیانه منازل مشتریان
h	هزینه واحد سطح خدمت دهی
t	نرخ مالیات دولت
r_1	ضریب تبدیل مازاد مشتری
r_2	ضریب تبدیل تخفیف
C_i	هزینه ثابت i
متغیرهای مستقل:	
d_i	تخفیف مقداری i
s_i	سطح سرویس دهی i
p	قیمت دولت
متغیرهای وابسته:	
D_i	تقاضای سالیانه i
π_i	مطلوبیت به دست آمده سالیانه برای بازیکن i
π_g	مطلوبیت به دست آمده سالیانه برای دولت



شکل ۱. ساختار بازی و توپولوژی مسئله
Figure 1. Game structure & problem topology

سطح خدمات طراحی می‌کنند، اما تخفیف بیش از حد ممکن است به کاهش سودآوری منجر شود. دولت نیز به‌طور پویا سیاست‌های قیمتی و نظارتی خود را متناسب با تغییرات بازار به‌روزرسانی می‌کند. ۴- شرکت‌های بیمه با محدودیت هزینه‌ای مواجه‌اند که شامل هزینه‌های ارائه خدمات، هزینه‌های بازاریابی و هزینه‌های مرتبط با سیاست‌های دولتی است.

۵- در این بازی، فرض بر این است که دولت و شرکت‌های بیمه از ساختار بازی، استراتژی‌های ممکن، و پیامدهای تصمیمات یکدیگر آگاه‌اند. هیچ عدم تقارن اطلاعاتی وجود ندارد و همه بازیکنان با اطلاعات کامل تصمیم‌گیری می‌کنند.

مدل‌سازی

در این مدل، دو شرکت بیمه در نظر گرفته شده‌اند که تقاضای هریک براساس حق‌بیمه‌ای تعیین می‌شود که وابسته به قیمت مشخص‌شده از سوی دولت و همچنین سطح خدمات ارائه‌شده از سوی شرکت‌هاست. سطح خدمت‌دهی شامل معیارهایی مانند زمان انتظار برای دریافت خسارت، حق‌بیمه، تعداد شعبات، و دیگر خدمات مرتبط است که به مشتریان امکان مقایسه شرکت‌های بیمه را می‌دهد. هر سال، بیمه مرکزی (یا دولت) جدولی از سطح توانگری مالی شرکت‌های بیمه منتشر می‌کند که براساس توانایی پرداخت خسارت و قدرت نقدینگی آن‌ها تنظیم شده است. شرکت‌هایی که در سطح یک قرار می‌گیرند، مزیت رقابتی قوی‌تری دارند. مشتریان می‌توانند سالانه با مراجعه به شعب شرکت‌های بیمه، تزئینات و دارایی‌های خود را در برابر آتش‌سوزی بیمه کنند. در ابتدا، مشتری باید برآوردی دقیق و به‌روز از ارزش دارایی‌های خود به شرکت بیمه ارائه دهد. سپس، حق‌بیمه (m) براساس مبلغ اعلام‌شده و مطابق با رابطه (۱) تعیین و پرداخت می‌شود.

$$m = p * x \quad (1)$$

به‌عنوان رهبر زنجیره دوسطحی در بالاترین سطح قرار دارد و با اعمال سیاست‌هایی همچون تعیین قیمت پایه بر تصمیمات شرکت‌های بیمه تأثیر می‌گذارد. در سطح دوم، دو شرکت بیمه قرار دارند که با تصمیم‌گیری درباره متغیرهایی مانند سطح تخفیف و سطح خدمت‌دهی به دنبال جذب مشتریان هستند. در نهایت، مشتریان در پایین‌ترین سطح قرار دارند که با توجه به قیمت نهایی ارائه‌شده و کیفیت خدمات، بین شرکت‌های بیمه انتخاب می‌کنند. در ساختار یادشده، تعاملات میان سه سطح زنجیره به‌صورت فرایندی پویا و غیرمتمرکز انجام می‌شود که در آن شرکت‌های بیمه تحت تأثیر سیاست‌های دولت و در رقابت با یکدیگر، تصمیمات خود را بهینه می‌کنند. مشتریان نیز با توجه به تخفیف‌ها و سطح خدمات ارائه‌شده، رفتار انتخابی خود را شکل می‌دهند. این ساختار، مبنایی برای تحلیل تعادل نش میان شرکت‌های بیمه و بازی استکلبرگ میان دولت و شرکت‌ها فراهم می‌کند و به درک اثرات سیاست‌های قیمتی و تخفیفی بر تقاضای مشتریان و سودآوری شرکت‌ها کمک می‌کند.

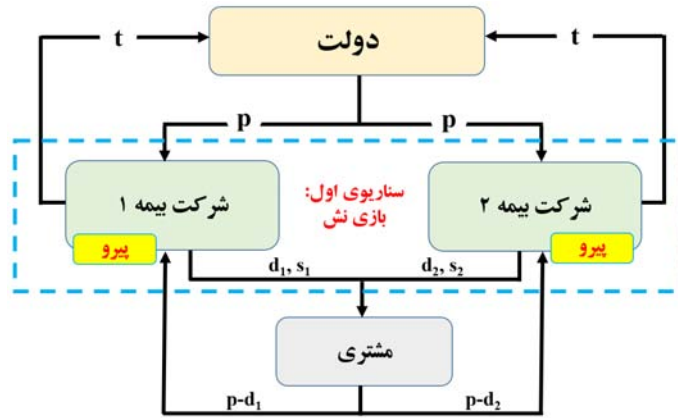
مفروضات

برای مدل‌سازی تعاملات میان دولت، شرکت‌های بیمه و مشتریان، مفروضاتی تعریف شده است که چهارچوب تحلیل را مشخص می‌کند. این مفروضات رفتار بازیگران و تأثیر سیاست‌ها را بر تقاضا و سودآوری تبیین می‌کند و در ادامه آمده است:

۱- تمامی متغیرها و پارامترهای مسئله مثبت و قابل اندازه‌گیری‌اند. همچنین، مقادیر متغیرها در بازه‌ای مشخص محدود شده‌اند (مثلاً قیمت در بازه معقولی قرار دارد که دولت آن را تعیین می‌کند).

۲- مشتریان به تغییرات قیمت حساس‌تر از تغییرات کیفیت خدمات هستند، اما این حساسیت ممکن است در گروه‌های مختلف مشتریان متفاوت باشد. همچنین، فرض شده است که توابع تقاضای شرکت‌ها خطی و نامنفی است.

۳- دو شرکت بیمه استراتژی‌هایی برای ارائه تخفیف‌ها و افزایش



شکل ۲. سناریوی اول (بازی نش بین شرکت‌های بیمه)

Figure 2. First scenario (Nash game between insurance companies)

شرایط تقعر توابع سود فوق، در روابط (۶) و (۷) نشان داده شده است. برای اثبات مقعر بودن، ماتریس هسین توابع سود باید نسبت به متغیرهای تصمیمش منفی معین باشد. در صورتی که شروط رابطه (۷) برقرار باشد، آنگاه توابع سود شرکت‌های بیمه نسبت به d_i و s_i مقعر است. بر این اساس به ادامه حل تابع پرداخته شده است.

$$H[\pi_i(d_i, s_i)] = \begin{bmatrix} -h & -x\lambda \\ -x\lambda & -2x\beta \end{bmatrix} \quad (6)$$

$$0 < \theta(1, \beta)0, 0 < \lambda < 1, ((x < 0, h < \frac{x\lambda^2}{2\beta}) \parallel (x > 0, h > \frac{x\lambda^2}{2\beta})) \quad (7)$$

از مساوی صفر قرار دادن بردار گرادیان تابع هدف، متغیرهای تصمیم d_i و s_i برحسب پارامترهای مسئله به دست می‌آیند که در رابطه (۸) تا (۱۱) نشان داده شده است. عبارت‌های T و W در پیوست یک آمده است.

$$s_1 = \frac{\lambda\beta((pt + GVX)(-2h\beta + X\lambda(\theta + \lambda)) - X\alpha_1((-2h\beta + X\lambda^2) + X\theta\lambda\alpha_2))}{4h^2\beta^2 - X\lambda^2(4h\beta + X\theta^2) + X^2\lambda^4} \quad (8)$$

$$d_1 = \frac{(-T)(2h\beta - X\lambda(\theta + \lambda)) + hX((-2h\beta + X\lambda^2)\alpha_1 + X\theta\lambda\alpha_2)}{(X(4h^2\beta^2 - X\lambda^2(4h\beta + X\theta^2) + X^2\lambda^4))} \quad (9)$$

$$s_2 = \frac{\lambda((pt + GVX)\beta(-2h\beta + X\lambda(\theta + \lambda)) - X(X\theta\lambda\alpha_1 + (-2h\beta + X\lambda^2)\alpha_2))}{4h^2\beta^2 - X\lambda^2(4h\beta + X\theta^2) + X^2\lambda^4} \quad (10)$$

$$d_2 = \frac{(-W) + hX(X\theta\lambda\alpha_1 + (-2h\beta + X\lambda^2)\alpha_2)}{(X(4h^2\beta^2 - X\lambda^2(4h\beta + X\theta^2) + X^2\lambda^4))} \quad (11)$$

سناریوی دوم: بازی استکلبرگ

در سناریوی دوم، بازی استکلبرگ به عنوان چهارچوب تصمیم‌گیری بین دولت (رهبر) و شرکت‌های بیمه (پیرو) در نظر گرفته شده است. در این مدل، دولت به عنوان بازیگر پیشرو ابتدا سیاست‌های تنظیمی خود را تعیین می‌کند و سپس شرکت‌های

در صورت وقوع آتش‌سوزی شرکت بیمه با توجه به تفاهم‌نامه فی‌مابین و همچنین درصد خسارت وارده به منزل مسکونی، به مالک خسارت پرداخت می‌کند. در این صورت فرد عیناً خسارتی را که باید دریافت می‌کند. در ادامه، فرموله‌سازی مدل تحت سناریو غیرمتمرکز نشان داده می‌شود تا بتوان تصمیمات اعضا و سود آن‌ها را تحلیل کرد. فرمولاسیون مدل براساس مفروضاتی است که در بخش قبل بیان شده است. همچنین شایان ذکر است که حل این مسئله براساس بازی استکلبرگ است.

سناریوی اول: بازی نش بین شرکت‌های بیمه

همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، در سطح پایین مدل، دو شرکت بیمه به عنوان بازیگران مستقل عمل می‌کنند و هریک بدون هماهنگی با دیگری، تصمیمات خود را اتخاذ می‌کنند. از آنجاکه این شرکت‌ها در یک بازار رقابتی فعالیت دارند و استراتژی‌های آن‌ها به تصمیمات رقیب وابسته است، برای تحلیل رفتار آن‌ها از تعادل نش استفاده می‌شود که چهارچوب مناسبی برای بررسی تعاملات رقابتی و تعیین استراتژی‌های بهینه در این سطح ارائه می‌دهد.

تابع تقاضای هر کدام از شرکت‌ها در رابطه (۲) و (۳) نشان داده شده است.

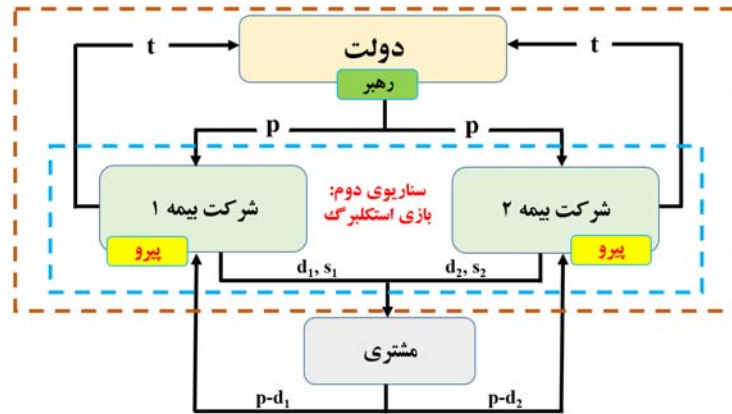
$$D_1 = \alpha_1 - \beta(p - d_1) + \lambda s_1 - \theta s_2 \quad (2)$$

$$D_2 = \alpha_2 - \beta(p - d_2) + \lambda s_2 - \theta s_1 \quad (3)$$

تابع سود هریک از شرکت‌های بیمه در روابط (۴) و (۵) نشان داده شده است.

$$\pi_1 = (XD_1(p - d_1)) - (C_1 + GVXD_1 + h\frac{s_1^2}{2} + tpXD_1) \quad (4)$$

$$\pi_2 = (XD_2(p - d_2)) - (C_2 + GVXD_2 + h\frac{s_2^2}{2} + tpXD_2) \quad (5)$$



شکل ۳. سناریوی دوم (بازی استکلبرگ بین دولت و شرکت های بیمه)

Figure 3. Second scenario (Stackelberg game between government & insurance companies)

عبارت های L و Z در پیوست آمده است. بعد از به دست آوردن متغیر تصمیم رهبر متغیرهای تصمیم بهینه پیرو به دست می آید که در رابطه (۱۴) تا (۱۷) آورده شده است که در آن عبارت های $A, B, E, F, I, J, K, Q, R, N, M$ و O در پیوست آمده است.

$$s_1 = \frac{A+B}{(2(2h\beta - X\lambda(\theta + \lambda))(2tX^2(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda)) - Q))} \quad (14)$$

$$d_1 = \frac{(X(4h^2\beta^2 - X\lambda^2(4h\beta + X\theta^2) + X^2\lambda^4))(E+F+K)}{(2t\beta(2tX^2(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda)) - ht\beta r_1 - 2(\beta h(t-2X) + X\lambda(t-X)(\theta - \lambda))r_2))} \quad (15)$$

$$s_2 = \frac{I+J}{(2(2h\beta - X\lambda(\theta + \lambda))(2tX^2(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda)) - ht\beta r_2 - 2(h\beta(t-2X) + R))} \quad (16)$$

$$d_2 = \frac{(X(4h^2\beta^2 - X\lambda^2(4h\beta + X\theta^2) + X^2\lambda^4))(M+N+O)}{(2t\beta(2tX^2(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda)) - ht\beta r_2 - 2(\beta h(t-2X) + X\lambda(t-X)(\theta - \lambda))r_2))} \quad (17)$$

مطالعه موردی

مقدار تمامی پارامترهای مرتبط با مسئله، مطابق جدول ۲ تعیین شده اند. این مقادیر از داده های یک شرکت بیمه فعال در ایران استخراج شده اند و بازتاب دهنده شرایط و ویژگی های فعلی این صنعت در کشور هستند. این فرایند به منظور اطمینان از واقع گرایی و قابلیت استفاده مدل در تحلیل شرایط موجود صورت گرفته است. با توجه به پارامترهای جدول ۲ تقاضا مشتری نهایی برای بیمه نامه برابر با ۱,۶۴۰,۷۵۱، مقدار سود شرکت بیمه ها به ترتیب برابر با ۲۵,۳۲۸۲ و ۹۱,۱۷۱۷ و مقدار سود دولت برابر ۲۱۳,۲۹۸ است. با توجه به پارامترهای جدول ۲ زمانی که شرکت های بیمه تخفیف هایی را ارائه می دهند، میزان تقاضا برای بیمه نامه های آن ها در مقایسه با زمانی که تخفیفی اعمال نمی شود، افزایش چشمگیری پیدا می کند. با این حال، افزایش تقاضا به افزایش قیمتی منجر می شود که دولت برای بیمه نامه ها تعیین می کند. با وجود این افزایش قیمت،

بیمه به عنوان پیرو در واکنش به تصمیمات دولت، متغیرهای خود را بهینه سازی می کنند. این ساختار سلسله مراتبی باعث می شود که شرکت های بیمه رفتار خود را براساس استراتژی های از پیش تعیین شده دولت تنظیم کنند.

همان طور که در شکل ۳ نشان داده شده است، فرایند تصمیم گیری در این بازی به صورت دومرحله ای انجام می شود. در مرحله اول، شرکت های بیمه متغیرهای تصمیم خود را براساس شرایط موجود و سیاست های دولت تعیین می کنند. سپس، دولت با در نظر گرفتن واکنش بهینه شرکت ها، متغیرهای تصمیم خود را انتخاب و سیاست های نهایی را اعمال می کند. این مدل به دولت امکان می دهد تا با پیش بینی رفتار شرکت ها، سیاست هایی را تدوین کند که علاوه بر کنترل بازار، به بهینه سازی منافع کلان اقتصادی منجر شود. مدل بازی استکلبرگ در این سناریو نقش مهمی در تنظیم ساختار بازار و کنترل قیمت گذاری بیمه نامه ها ایفا می کند. از آنجاکه دولت محدودیت هایی در تعیین قیمت و ارائه سیاست های حمایتی دارد، اتخاذ رویکرد استکلبرگ می تواند به افزایش شفافیت، کارایی اقتصادی و تعادل میان منافع دولت، شرکت های بیمه و مشتریان منجر شود. این مدل به سیاست گذاران اجازه می دهد تا تأثیر سیاست های خود را بر واکنش های رقابتی شرکت های بیمه تحلیل کرده و در راستای افزایش رفاه اجتماعی و پایداری مالی بازار بیمه، تصمیمات بهینه تری اتخاذ کنند. مطابق سناریوی یاد شده، تابع سود رهبر در رابطه (۱۲) آورده شده است.

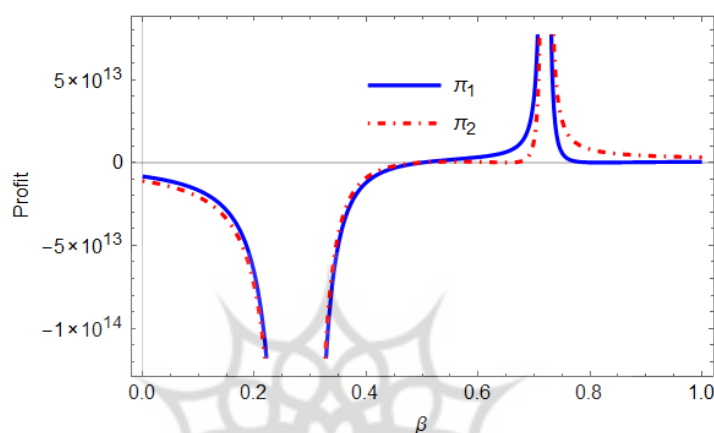
$$\pi_G = t(pXD_1 + pXD_2) + r_1\left(\frac{D_1^2}{2\beta} + \frac{D_2^2}{2\beta}\right) + r_2(d_1D_1 + d_2D_2) \quad (12)$$

$$P = \frac{L+Z}{(2t\beta(2tX^2(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda)) - ht\beta r_1 - 2(\beta h(t-2X) + X\lambda(t-X)(\theta - \lambda))r_2))} \quad (13)$$

با در نظر گرفتن شرایط تقعر به ادامه حل تابع پرداخته شده است. از مساوی صفر قرار دادن مشتق اول تابع هدف متغیر تصمیم p برحسب پارامترهای مسئله به دست می آید که در رابطه (۱۳) است.

جدول ۲. مقادیر پارامترها
Table 2. Parameter values

نام پارامتر	مقدار عددی	نام پارامتر	مقدار عددی
α_1	5	V	0/000045
α_2	6	h	2000
β	1000000	t	0/05
λ	0.8	C_1	0
θ	0.2	C_2	0
G	0.05	X	80000000

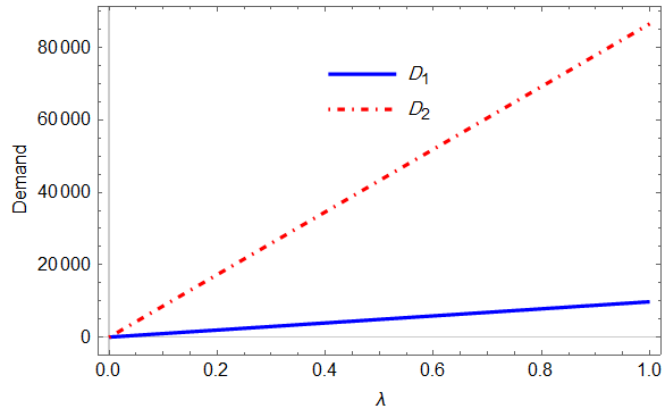


شکل ۴. نمودار تابع سود دو شرکت بیمه و ضریب قیمت
Figure 4. Graph of the profit function of two insurance companies & the price coefficient

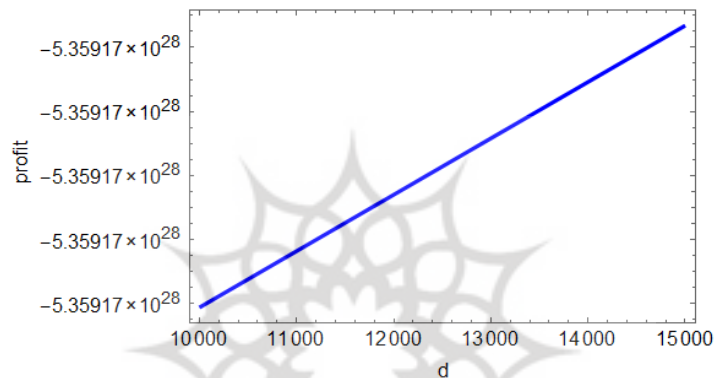
شرکت‌های بیمه منفی می‌شود، چون در این حالت تخفیف و تقاضا افزایش می‌یابد، ولی با این حال این افزایش تقاضا نمی‌تواند کاهش قیمت تمام‌شده بیمه‌نامه را جبران کند. با توجه به رفتار نمودار دیده می‌شود که بعد از آن با افزایش β تابع سود شرکت‌ها نیز افزایش می‌یابد، چون با افزایش β قیمتی که تحت نظارت دولت تعیین می‌شود هم افزایش می‌یابد و به تبع آن قیمت تمام‌شده شرکت‌ها هم افزایش می‌یابد. به همین ترتیب به پرسش پژوهشی دوم پاسخ داده می‌شود. به عبارت دیگر، با افزایش ضریب قیمت تمام‌شده بیمه‌نامه، همیشه سود شرکت‌ها افزایش نمی‌یابد، بلکه باید شرایط بهینه بودن ضریب قیمت نیز بررسی و بعد از آن مقدار تخفیف و قیمت بیمه‌نامه مشخص شود.

کشش قیمتی تقاضا نشان می‌دهد که تقاضا تا چه اندازه در برابر تغییرات قیمت حساس است. اگر تقاضا به قیمت حساس باشد (کشش‌پذیر باشد)، کاهش قیمت بیمه‌نامه به افزایش قابل توجهی در تعداد مشتریان منجر خواهد شد. اما اگر تقاضا کم‌کشش باشد، تغییر در قیمت تأثیر چندانی بر افزایش تعداد مشتریان نخواهد داشت. در شکل ۴، در بازه $0 < \beta < 0.2$ ، تقاضا احتمالاً کشش‌پذیر است، زیرا کاهش قیمت، افزایش تقاضا را همراه دارد، اما این افزایش تقاضا به اندازه‌ای نیست که کاهش درآمد ناشی از تخفیف را جبران کند، در نتیجه تابع سود شرکت‌ها منفی می‌شود. پس از عبور از

مقدار تخفیف ارائه‌شده ازسوی شرکت‌های بیمه تأثیر افزایش قیمت را جبران می‌کند و در نهایت به کاهش قیمت تمام‌شده بیمه‌نامه برای مشتریان منجر می‌شود. این روند باعث رشد تقاضای بیمه‌نامه‌ها تا سقف ۴۶ درصد خواهد شد. علاوه‌براین، تحلیل داده‌های مسئله نشان می‌دهد که در یک بازه بسیار محدود اطراف نقطه تعادل تقاضا $d = 3.044982659364 \times 10^{10}$ افزایش میزان تخفیف ارائه‌شده توسط شرکت‌های بیمه، نه تنها باعث افزایش تقاضا می‌شود، بلکه از دیدگاه مشتریان نیز قیمت نهایی بیمه‌نامه به‌صرفه‌تر و اقتصادی‌تر خواهد بود. بنابراین، در پاسخ به پرسش پژوهشی نخست، می‌توان نتیجه گرفت که ارائه تخفیف بهینه ازسوی شرکت‌های بیمه، تأثیر مستقیمی بر افزایش تمایل افراد به خرید بیمه‌نامه دارد. از دیدگاه شرکت‌های بیمه نیز میزان بهینه تخفیف زمانی حاصل می‌شود که بیشترین میزان افزایش سود را برای آن‌ها ایجاد کند. جالب توجه است که این نقطه همان نقطه‌ای است که از دیدگاه مشتریان نیز بهینه تلقی می‌شود، زیرا در این شرایط، هم شرکت‌های بیمه حداکثر سود را به دست می‌آورند و هم مشتریان از بیمه‌نامه‌هایی با قیمت مقرون‌به‌صرفه بهره‌مند می‌شوند. در نتیجه، تنظیم یک سیاست تخفیف بهینه که منافع هر دو طرف را در نظر بگیرد، می‌تواند به رشد پایدار صنعت بیمه و افزایش ضریب نفوذ بیمه در جامعه منجر شود. با توجه به شکل ۴ با افزایش β تا نقطه $\beta = 0.2$ تابع سود



شکل ۵. نمودار تابع تقاضای دو شرکت بیمه و ضریب سطح خدمت‌دهی
Figure 5. Dem & function diagram of two insurance companies & service level coefficient



شکل ۶. نمودار تابع سود و ضریب سطح خدمت‌دهی
Figure 6. Graph of the profit function & service level coefficient

می‌توانیم به این نتیجه برسیم که تقاضای اولیه با افزایش سطح خدمت‌دهی تأثیر چشمگیری بر افزایش مقدار تقاضا دارد. بنابراین با توجه به نتیجه به‌دست‌آمده می‌توانیم به پرسش سوم پژوهشی پاسخ دهیم، به‌گونه‌ای که سطح خدمت‌دهی تأثیر مستقیم و مثبتی بر مقدار تقاضا دارد.

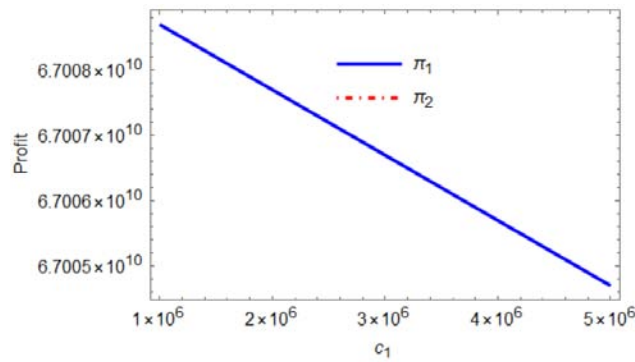
همان‌طور که در شکل ۵ نشان داده شده است، شرکت‌ها می‌توانند با بهبود مستمر سطح خدمت‌دهی، مانند کاهش زمان انتظار، افزایش فراوانی شعبات، و بهبود فرایندهای مشتری‌مداری، به‌طور مؤثری تقاضای بازار را افزایش دهند. شرکت‌ها همچنین می‌توانند با تحلیل دقیق داده‌ها و شناسایی عوامل کلیدی خدمت‌دهی که بیشترین تأثیر را بر جذب مشتری دارند، برنامه‌های بهینه‌سازی منابع خود را اجرا کنند. برای اجرایی‌سازی این راهکارها پیشنهاد می‌شود که مدیران رویکردهای عملی مانند سرمایه‌گذاری در فناوری‌های جدید برای ارتقای خدمات دیجیتال، بهبود تجربه مشتری از طریق بازخوردهای مستمر و ایجاد سیستم‌های نظارتی برای پایش عملکرد خدمات را در اولویت قرار دهند. این استراتژی‌ها می‌توانند ضمن افزایش سطح خدمت‌دهی، به بهبود رقابت‌پذیری و رشد پایدار تقاضای شرکت‌ها کمک کنند.

همان‌طور که در شکل ۶ مشاهده می‌شود، افزایش مقدار تخفیفی

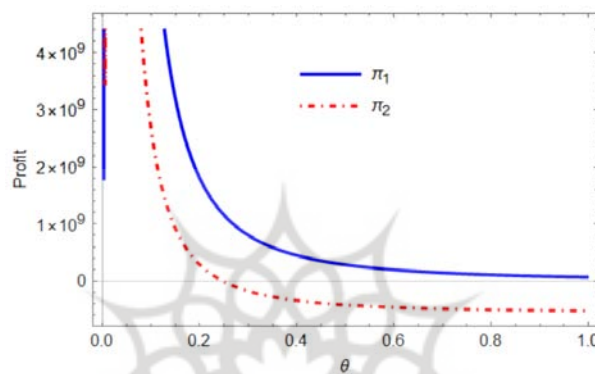
این نقطه، با افزایش β ، تقاضا به‌تدریج کم‌کشش‌تر می‌شود، یعنی شرکت‌ها می‌توانند قیمت بالاتری را اعمال کنند بدون اینکه افت شدیدی در تعداد مشتریان داشته باشند. این مسئله باعث افزایش سودآوری شرکت‌های بیمه می‌شود. به‌طور خلاصه می‌توان چنین بیان کرد که در بازه $0 < \beta < 0.2$ ، افزایش تخفیف باعث کاهش سود می‌شود، زیرا تقاضا کشش‌پذیر است و افزایش مشتریان قادر به جبران کاهش قیمت نیست. از سوی دیگر، پس از این بازه، با افزایش قیمت تعیین‌شده توسط دولت، تقاضا کم‌کشش‌تر می‌شود، بنابراین افزایش قیمت به رشد سود شرکت‌ها منجر خواهد شد.

با توجه به مطالب یادشده، بررسی مقدار بهینه ضریب قیمت β از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا هم شرکت‌های بیمه و هم مشتریان از تعیین سطح بهینه تخفیف سود خواهند برد. بنابراین، برای دستیابی به بیشترین سود، شرکت‌های بیمه باید علاوه بر تأثیر مستقیم قیمت و تخفیف، کشش قیمتی تقاضا را نیز در تعیین استراتژی‌های قیمت‌گذاری خود لحاظ کنند.

همان‌طور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود با افزایش ضریب سطح خدمت‌دهی، تقاضا افزایش می‌یابد. با توجه به جدول ۲ چون مقدار اولیه تقاضای شرکت دوم بیشتر از تقاضای اولیه شرکت اول است، شیب تقاضای شرکت دوم بیشتر از شیب شرکت اول است. بنابراین



شکل ۷. تابع سود و هزینه های ثابت شرکت بیمه ۱
Figure 7. Profit & fixed cost function of insurance company 1

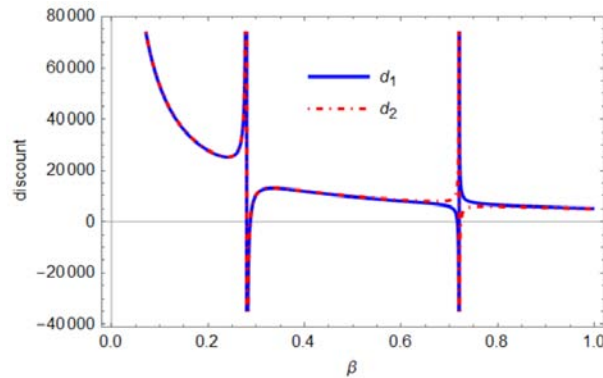


شکل ۸. تابع سود و ضریب حساسیت سطح سرویس شرکت مقابل
Figure 8. Profit function & sensitivity coefficient of the service level of the opposing company

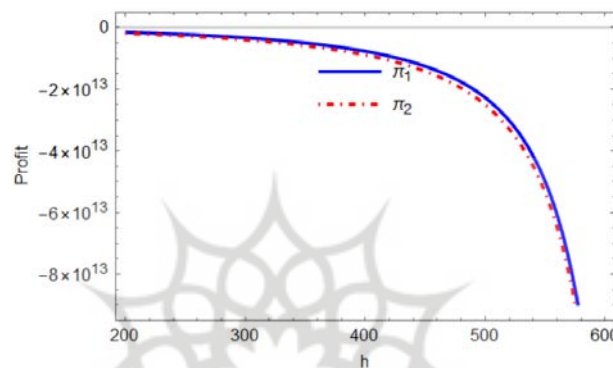
ارائه می دهند، انگیزه بیشتری برای مشارکت بخش خصوصی ایجاد کند. این رویکرد باعث می شود علاوه بر بهبود رفاه مشتریان، رقابت میان شرکت ها نیز افزایش یابد و در نهایت کیفیت خدمات بهبود یابد. علاوه بر این، شرکت ها می توانند با تحلیل رفتار مشتریان و تدوین استراتژی های تخفیفی پویا که نیازهای مختلف گروه های هدف را پوشش می دهد، سهم بازار خود را افزایش دهند. ایجاد پلتفرم های دیجیتال برای ارائه تخفیف ها و شفاف سازی مزایا برای مشتریان، نیز می تواند ابزاری مؤثر در اجرای این سیاست ها باشد. به این ترتیب، هم دولت و هم شرکت ها می توانند با تکیه بر این رویکرد مدیریتی، به تقویت هم زمان منافع اقتصادی و اجتماعی دست یابند.

همان طور که در **شکل ۷** مشاهده می شود، با افزایش هزینه های ثابت شرکت بیمه شماره ۱، سود وی روند کاهشی به خود می گیرد. به عبارت دیگر، افزایش هزینه های ثابت باعث کاهش حاشیه سود شرکت بیمه شماره ۱ می شود و توان رقابتی آن را کاهش می دهد. اگر این افزایش کنترل نشود، شرکت ممکن است در بلندمدت دچار کاهش سهم بازار یا حتی زیان دهی شود. از سوی دیگر، هرچه ضریب حساسیت سطح سرویس شرکت افزایش یابد، سود شرکت نیز کاهش خواهد یافت. این موضوع در **شکل ۸** نشان داده شده است. **شکل ۹** بیانگر این موضوع است که با تغییر ضریب قیمت (افزایش) میزان تخفیف شرکت های بیمه روندی متغیر دارند. در نهایت مطابق

که شرکت ها ارائه می دهند، به افزایش سود دولت منجر می شود. این سود صرفاً اقتصادی نیست و شامل ابعاد اجتماعی و توسعه ای نیز می شود، زیرا این سیاست در راستای افزایش سطح رفاه اجتماعی و اقتصادی مشتریان قرار دارد. از منظر مدیریتی، این موضوع فرصتی برای دولت و شرکت ها فراهم می کند تا با ایجاد هماهنگی میان سیاست های تخفیفی و اهداف اقتصادی کلان، به توسعه پایدار دست یابند. دولت به عنوان سیاست گذار کلان اقتصادی و اجتماعی، در جهت حمایت از رفاه عمومی، کاهش نابرابری و توسعه پایدار گام برمی دارد. ارائه تخفیف از سوی شرکت ها موجب افزایش پوشش بیمه ای افراد می شود که در نهایت باعث کاهش هزینه های اجتماعی ناشی از عدم پوشش بیمه ای و ریسک های اقتصادی ناشی از آن می شود. در نتیجه، دولت از طریق بهبود شاخص های اجتماعی و کاهش هزینه های جبرانی منتفع خواهد شد. از سوی دیگر، افزایش تخفیف ها باعث رشد تقاضا برای بیمه نامه ها می شود. این افزایش تقاضا به رشد بازار بیمه و افزایش حجم معاملات بیمه ای منجر شده که متعاقباً باعث افزایش درآمد مالیاتی دولت از این صنعت خواهد شد. در واقع، با بزرگ تر شدن بازار بیمه، درآمد دولت از محل مالیات های مستقیم و غیرمستقیم رشد می کند. برای کاربردی تر کردن این استراتژی، دولت می تواند با طراحی مشوق های مالیاتی یا یارانه های موقت برای شرکت هایی که تخفیف های هدفمند و مؤثری



شکل ۹. تخفیف شرکت‌های بیمه و ضریب قیمت
Figure 9. Insurance company discounts & price coefficient



شکل ۱۰. تابع سود و هزینه واحد سطح خدمت‌دهی
Figure 10. Unit cost & profit function of the level of service

ارائه‌شده ازسوی شرکت‌های بیمه وابسته است. با افزایش میزان تخفیف، سود دولت نیز افزایش می‌یابد، زیرا این سیاست به گسترش پوشش بیمه‌ای، افزایش رضایت مشتریان و در نتیجه افزایش تقاضا منجر خواهد شد. این اثرات مثبت تنها در صورتی تحقق می‌یابد که هماهنگی مناسبی میان دولت و شرکت‌های بیمه در قالب یک قرارداد تخفیف مقداری صورت گیرد. علاوه‌براین، دولت می‌تواند از سازوکارهای تنظیمی مانند سیاست‌های حمایتی و مالیاتی برای ایجاد انگیزه در شرکت‌های بیمه به‌منظور اجرای تخفیف‌های هدفمند و اثربخش بهره گیرد. در ادامه بینش‌های مدیریتی و پیشنهادهای کاربردی بیان شده است.

- نتایج نشان داد که برنامه‌های تخفیفی هدفمند می‌توانند به‌عنوان ابزارهای مدیریتی اثربخش برای افزایش رقابت میان شرکت‌های بیمه به کار گرفته شوند. شرکت‌های بیمه‌ای که از استراتژی‌های تخفیفی بهینه استفاده می‌کنند، نه تنها می‌توانند سهم بازار خود را افزایش دهند، بلکه به‌دلیل جذب مشتریان بیشتر، سودآوری خود را نیز بهبود خواهند داد. این یافته‌ها می‌تواند راهنمایی برای سیاست‌گذاران بیمه‌ای باشد تا از طریق مقررات مناسب، نظم بازار را حفظ و رقابت سالم را تقویت کنند.
- دولت به‌عنوان تنظیم‌گر کلان اقتصادی می‌تواند از سیاست‌های

شکل ۱۰ هرچه هزینه واحد سطح خدمت‌دهی افزایش یابد، سود شرکت‌های بیمه کاهش خواهد یافت.

نتایج و بحث

در این مقاله، با هدف افزایش سود تمامی اعضای زنجیره تأمین بیمه، یک برنامه تخفیف مقداری طراحی شد که در آن شرکت بیمه، تخفیف مشخصی به مشتریان ارائه می‌دهد. در این مدل، دولت به‌عنوان نهاد تنظیم‌گر، قیمت بیمه‌نامه را براساس این تخفیف تعیین می‌کند و مشتری نیز حق بیمه خود را براساس تفاوت میان قیمت تعیین‌شده ازسوی دولت و میزان تخفیف ارائه‌شده، پرداخت می‌کند. نتایج نشان داد که اعمال برنامه‌های تخفیفی تحت شرایط خاصی برای شرکت‌های بیمه سودآور خواهد بود و به افزایش درآمد آن‌ها منجر می‌شود. فرایند تصمیم‌گیری در این مدل به‌صورت مرحله‌ای و پویا انجام شد، به این معنا که دولت در نقش رهبر و شرکت‌های بیمه در نقش پیرو در یک ساختار سلسله‌مراتبی عمل می‌کنند. تحلیل‌های عددی ارائه‌شده در این پژوهش نشان داد که شرکت بیمه، با اتخاذ یک استراتژی تخفیف بهینه که از نتایج تحلیل کمی به دست آمد، می‌تواند علاوه‌بر افزایش تقاضا، سود خود را نیز بهبود بخشد. همچنین، یافته‌ها حاکی از آن است که سود دولت به میزان تخفیف

تشکر و قدردانی

نویسندگان از داوران محترم مقاله که با پیشنهادهای ارزشمند خود باعث بهبود و ارتقای محتوای مقاله شدند، کمال تقدیر و تشکر را دارند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در خصوص انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی، از جمله سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر از سوی نویسندگان رعایت شده است.

دسترسی آزاد

کپی‌رایت نویسنده(ها) © 2025 این مقاله تحت مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 اجازه استفاده، اشتراک‌گذاری، اقتباس، توزیع و تکثیر را در هر رسانه یا قالبی مشروط بر درج نحوه دقیق دسترسی به مجوز CC و منوط به ذکر تغییرات احتمالی در مقاله می‌داند. از این رو به استناد مجوز یادشده، درج هرگونه تغییرات در تصاویر، منابع و ارجاعات یا دیگر مطالب از اشخاص ثالث در این مقاله باید در این مجوز گنجانده شود، مگر اینکه در راستای اعتبار مقاله به اشکال دیگری مشخص شده باشد. در صورت درج نکردن مطالب یادشده یا استفاده‌ای فراتر از مجوز بالا، نویسنده ملزم به دریافت مجوز حق نسخه‌برداری از شخص ثالث است. به منظور مشاهده مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 به نشانی زیر مراجعه شود:

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

یادداشت ناشر

ناشر نشریه پژوهشنامه بیمه با توجه به مرزهای حقوقی در نقشه‌های منتشرشده بی‌طرف باقی می‌ماند.

منابع

- باقری، ف.، و زیارت بان، م. (۱۳۹۱). افزایش سهم بازار و مدیریت ارتباط با مشتری در شرکت‌های بیمه با استفاده از خوشه‌بندی k-maen [مقاله کنفرانسی]. یازدهمین کنفرانس سراسری سیستم‌های هوشمند، تهران. <https://civilica.com/doc/214649>
- بهنامیان، ج.، و بشر، م. (۱۳۹۶). مدل‌سازی چندمرحله‌ای مسئله زنجیره تأمین سه‌سطحی غیرهمکارانه با در نظر گرفتن تخفیف در شرایط عدم قطعیت. پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری، ۳(۲)، ۴۹-۷۵. https://journal.saim.ir/article_28675.html?lang=fa
- بهنامیان، ج.، و بشر، م. (۱۳۹۹). طراحی زنجیره تأمین چندسطحی فازی همکارانه با در نظر گرفتن تخفیف و هزینه بازاریابی: رویکرد تنوری بازی‌ها. مطالعات مدیریت صنعتی، ۱۸(۵۶)، ۵۱-۸۶. <https://doi.org/10.22054/jims.2018.20762.1726>
- زارع مهرجردی، ی.، و خانی، ر. (۱۴۰۳). ارائه مدل دینامیکی برای بررسی ارتباطات فیمابینی مصرف، قیمت و تولید دارو: با تمرکز بر نقش دولت و شرکت‌های بیمه در کنترل قیمت‌ها. پژوهش در مدیریت تولید و عملیات، ۱۵(۳)، ۹۱-۱۱۳. <https://doi.org/10.22108/pom.2024.136331.1489>

مالیاتی و بارانه‌ای برای افزایش تأثیرگذاری این تخفیف‌ها استفاده کند. مثلاً، تخصیص معافیت‌های مالیاتی به شرکت‌هایی که سیاست‌های تخفیفی هوشمندانه و هدفمند ارائه می‌دهند، می‌تواند انگیزه‌ای برای مشارکت بیشتر بخش خصوصی ایجاد کند. این سیاست‌ها می‌توانند افزایش پوشش بیمه‌ای و بهبود رفاه اجتماعی را همراه داشته باشند و به‌طور غیرمستقیم باعث کاهش هزینه‌های جبرانی دولت در بخش‌های مختلف از جمله سلامت و امنیت اجتماعی شوند.

• نتایج نشان می‌دهد که هماهنگی بین شرکت‌های بیمه، دولت و مشتریان می‌تواند به یک اکوسیستم بیمه‌ای پایدار منجر شود. در صورتی که شرکت‌ها و دولت بتوانند چهارچوب‌های قراردادی مناسب برای اعمال تخفیف‌های مقداری تنظیم کنند، نه تنها مشتریان از قیمت‌های منصفانه‌تری بهره‌مند خواهند شد، بلکه شرکت‌ها نیز در یک محیط رقابتی شفاف‌تر و منسجم‌تر فعالیت خواهند کرد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران و مدیران صنعت بیمه، بسترهای قانونی و نظارتی لازم را برای اجرای این مدل فراهم آورند.

جمع‌بندی و پیشنهادها

برای تحقیقات آینده، دو پیشنهاد روشن برای گسترش مدل شناسایی شده است. ابتدا می‌توان درصد مالیاتی را که شرکت‌ها به دولت ارائه می‌کنند، متغیر تصمیم دولت در نظر گرفت و تأثیرات آن را بر میزان تخفیف‌های مقداری ارائه‌شده بررسی کرد، سپس می‌توان اثر مبحث تبلیغات و برند شرکت‌های بیمه را در نظر گرفت و میزان تخفیف بهینه را بررسی کرد.

مشارکت نویسندگان

فریناز آقایی: مفهوم‌سازی و ساختاربندی مسئله، مروری بر ادبیات پژوهش، جمع‌آوری مطالعات مرتبط و تدوین مدل. محمدعلی اقبالی: مفهوم‌سازی و ساختاربندی مسئله، روش پژوهش و متدولوژی، مدل‌سازی، کنترل چهارچوب تدوین و استانداردهای پژوهشی. مرتضی راستی برزکی: مفهوم‌سازی، روش‌شناسی، نظارت علمی و کنترل چهارچوب تدوین و استانداردهای پژوهشی.

- شاه آبادی، ا.، احمدی، م.، و مرادی، ع. (۱۳۹۷). تأثیر متقابل توسعه مالی و آزادی اقتصادی بر ضریب نفوذ بیمه در کشورهای منتخب ناموفق در توسعه صنعت بیمه. تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۹(۳۱)، ۴۱-۶۸. <http://dx.doi.org/10.29252/jemr.8.31.41>
- شیرافکن لمسو، ح.، غلامی، ا.، و احمدی، س. (۱۴۰۲). شناسایی نحوه عملکرد ریسک‌های سیستماتیک بر توانگری مالی صنعت بیمه در طی زمان. تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۱۴(۵۲)، ۱۳۹-۱۸۷. <http://jemr.khu.ac.ir/article-1-2301-en.html>
- قاسمی، م.، راستی برزکی، م.، و زارعی، ح. (۱۳۹۹). رویکرد نظریه بازی برای قیمت‌گذاری محصول در یک زنجیره تأمین دوسطحی با در نظر گرفتن تخفیف‌های مقداری و سیاست بازگشت. مهندسی صنایع و مدیریت، ۳۶(۱-۱)، ۳۹-۲۹. <https://doi.org/10.24200/65.2019.51905.1928>

مبینی، آ.، و محمدی تبار، د. (۱۴۰۲). یک رویکرد نظریه بازی‌ها در مسئله انتخاب تأمین‌کننده با در نظر گرفتن دو سناریوی همکاری و قرارداد تخفیف. پژوهشنامه بازرگانی، ۲۸(۱۰۹)، ۱۴۷-۱۷۵. <https://doi.org/10.22108/pom.2024.136331.1489>

- org/10.22034/ijts.2023.2014803.3918
 مهرآرام، م. و سهیلی احمدی، ح. (۱۳۹۷). پویایی های ورود معامله گران مطلع و نامطلع به بورس تهران. *تحقیقات مالی*، ۳۰(۳)، ۲۶۵-۲۸۸. <https://doi.org/10.22059/frj.2018.253001.1006616>
- Asadi, H., Sadjadi, S., & Sadeghian, R. (2019). Pricing, service & discount policies for substitutable products in a supply chain with the game theoretic approach. *International Journal of Supply & Operations Management*, 6(3), 245-263. <https://dx.doi.org/10.220342019.3.5/>
- Asimit, V., & Boonen, T. J. (2018). Insurance with multiple insurers: A game-theoretic approach. *European Journal of Operational Research*, 267(2), 778-790. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.12.026>
- Bagheri, F., & Ziyaratban, M. (2012). Market share growth & customer relationship management in insurance companies using k-means clustering [Conference presentation]. In *11th national conference on intelligent systems*. <https://civilica.com/doc/214649/> [In Persian].
- Behnamian, J., & Bashar, M. M. (2017). Multi-stage modeling for non-cooperative multi-echelon supply chain management problem with discount under uncertainty. *Modern Research in Decision Making*, 2(3), 49-75. https://journal.saim.ir/article_28675.html?lang=fa [In Persian].
- Behnamian, J., & Bashar, M. M. (2020). Designing a Cooperative Multi-Echelon Fuzzy Supply Chain Considering Discount & Marketing Costs: a Game Theory Approach. *Industrial Management Studies*, 18(56), 51-86. doi: 10.22054/jims.2018.20762.1726 [In Persian].
- Della Bitta, A. J., Monroe, K. B., & McGinnis, J. M. (1981). Consumer perceptions of comparative price advertisements. *Journal of Marketing Research*, 18(4), 416-427. <https://doi.org/10.1177/002224378101800402>
- Buehler, S., & Gärtner, D. L. (2013). Making sense of nonbinding retail-price recommendations. *American Economic Review*, 103(1), 335-359. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.103.1.335>
- Buratto, A., Cesaretto, R., & De Giovanni, P. (2019). Consignment contracts with cooperative programs & price discount mechanisms in a dynamic supply chain. *International Journal of Production Economics*, 218, 72-82. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.04.027>
- Cao, J., Li, D., Young, V. R., & Zou, B. (2022). Stackelberg differential game for insurance under model ambiguity. *Insurance: Mathematics & Economics*, 106, 128-145. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2022.06.003>
- D'arcy, S. P. (2014). Financial Pricing of Insurance. *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*. <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat04725>
- Del Rio Olivares, M. J., Wittkowski, K., Aspara, J., Falk, T., & Mattila, P. (2018). Relational price discounts: consumers' metacognitions & nonlinear effects of initial discounts on customer retention. *Journal of Marketing*, 82(1), 115-131. <https://doi.org/10.1509/jm.16.0267>
- Feng, S., Xiong, Z., Niyato, D., & Wang, P. (2018). Competitive security pricing in cyber-insurance market: A game-theoretic analysis [Conference presentation]. In *2018 IEEE 88th Vehicular Technology Conference (VTC-Fall)*, (pp. 1-5). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8690762>
- Ghasemi, M., Rastl Barzoki, M. & Zarei, H. (2020). A game theoretic approach for product pricing in a two echelon supply chain considering quantitative discounts & return policies. *Sharif Journal of Industrial Engineering & Management*, 36(1.1), 29-39. <https://doi.org/10.24200/j65.2019.51905.1928> [In Persian].
- Gong, M., Mao, Z., Zhang, D., Ren, J., & Zuo, S. (2023). Study on Bayesian skew-normal linear mixed model & its application in fire insurance. *Fire Technology*, 59(5), 2455-2480. <https://doi.org/10.1007/s10694-023-01436-1>
- Beltrán Hernández, A. I. (2017). *Essays on the economic valuation of flood risk* [Doctoral unpublished dissertation]. University of Birmingham. <https://etheses.bham.ac.uk/id/eprint/7174/>
- Junhai, M., & Junling, Z. (2012). Research on the price game & the application of delayed decision in oligopoly insurance market. *Nonlinear Dynamics*, 70, 2327-2341. <https://doi.org/10.1007/s11071-012-0566-0>
- Keller, A., Vogelsang, M., & Totzek, D. (2022). How displaying price discounts can mitigate negative customer reactions to dynamic pricing. *Journal of Business Research*, 148, 277-291. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.04.027>
- Kizaki, K., Saito, T., & Takahashi, A. (2024). A multi-agent incomplete equilibrium model & its applications to reinsurance pricing & life-cycle investment. *Insurance: Mathematics & Economics*, 114, 132-155. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2023.11.006>
- Kong, E., Layton, T., & Shepard, M. (2024). Adverse selection & (un) natural monopoly in insurance markets (No. w33187). *National Bureau of Economic Research*. <https://www.nber.org/papers/w33187>
- Li, D., Li, B., & Shen, Y. (2021). A dynamic pricing game for general insurance market. *Journal of Computational & Applied Mathematics*, 389, 113349. <https://doi.org/10.1016/j.cam.2020.113349>
- Li, X., Gao, J., & Bian, Y. (2023). Return freight insurance strategies for the online retailer & insurance company. *International Journal of Production Economics*, 256, 108752. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108752>
- Martín-Herrán, G., Taboubi, S., & Zaccour, G. (2012). Dual role of price & myopia in a marketing channel. *European Journal of Operational Research*, 219(2), 284-295. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.12.015>
- Mehrara, M. & Soheyli Ahmadi, H. (2018). Arrival Dynamics of Informed & Uninformed Traders into Tehran Stock Exchange. *Financial Research Journal*, 20(3), 265-288. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.10248153.1397.20.3.1.3> [In Persian].
- Mobini, A. Mohammaditabar, D. (2024). A Game Theory Approach in Supplier Selection Problem Considering Two Scenarios of Cooperation & Discount Contract. *Iranian Journal of Trade Studies*, 28(109), 147-175. <https://doi.org/10.22034/ijts.2023.2014803.3918> [In Persian].
- Modak, N. M., P&a, S., & Sana, S. S. (2016). Pricing policy & coordination for a distribution channel with manufacturer suggested retail price. *International Journal of Systems Science: Operations & Logistics*, 3(2), 92-101. <https://doi.org/10.1080/23302674.2015.1053828>
- Mouminoux, C., Dutang, C., Loisel, S., & Albrecher, H. (2021). On a Markovian game model for competitive insurance pricing. *Methodology & Computing in Applied Probability*,

- 1-31. <https://doi.org/10.1007/s11009-021-09906-1>
- Mourdoukoutas, F., Boonen, T. J., Koo, B., & Pantelous, A. A. (2024). Optimal premium pricing in a competitive stochastic insurance market with incomplete information: A Bayesian game-theoretic approach. *Insurance: Mathematics & Economics*, 119, 32-47. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2024.07.006>
- Ortega, M., Quintanilla, J., Ong, E. R., Ramos, R. M., & Trinidad, C. J. (2023). Asfalís: A Web-based System for Customer Retention Strategies Optimization of a Car Insurance Company Using Cohort & Churn Analysis [Conference presentation]. In *2023 International Conference on Inventive Computation Technologies (ICICT)*, (pp. 1065-1072). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICICT57646.2023.10134149>
- Putra, B. A. (2024). The politics of countering climate change in Southeast Asia. *Frontiers in Environmental Science*, 12, 1486796. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1486796>
- Putri, L. D., & Firdaus, M. R. (2024). Pure Premium Modeling for Property Fire Insurance Using Monte Carlo Method. *International Journal of Mathematics, Statistics, & Computing*, 2(4), 169-177. <https://doi.org/10.46336/ijmsc.v2i4.144>
- Saha, S., & Goyal, S. K. (2015). Supply chain coordination contracts with inventory level & retail price dependent dem&. *International Journal of Production Economics*, 161, 140-152. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.025>
- Saxena, P., Sonwani, S., Juhola, S., & Louis, F. (2024). Towards 2030: A sustainable cities perspective on achieving sustainable development goal 13-climate action. *Frontiers in Sustainable Cities*, 6, 1466952. <https://doi.org/10.3389/frsc.2024.1466952>
- Shahabadi, A., Ahmadi, M., & Ali Moradi, A.M. (2018). The interaction of financial development & economic freedom on insurance penetration unsuccessful countries in the development of the insurance industry. *Journal of Economic Modeling Research*, 9(31), 41-68. <http://dx.doi.org/10.29252/jemr.8.31.41> [In Persian].
- Shirafkan Lamso, H., Gholami, A., & Ahmadi, S.M. (2023). Identifying the function of systematic risks on the financial prosperity of the insurance industry over Time. *Journal of Economic Modeling Research*, 14(52), 139-187. <https://jemr.khu.ac.ir/article-1-2301-en.html> [In Persian].
- Tebaldi, P. (2025). Estimating equilibrium in health insurance exchanges: Price competition & subsidy design under the aca. *Review of Economic Studies*, 92(1), 586-620. <https://doi.org/10.1093/restud/rdae020>
- Treacy, S. (2024). *The impact of wildfire smoke on solar photovoltaic power generation in Alberta, Canada* [Master's unpublished thesis]. Universidade de Lisboa. <https://www.proquest.com/openview/dfb0900032a4a10df0653d34cde83b53/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Upadhyay, M. P. (2024). Impact of Relationship Marketing on Customers Loyalty. *Nepalese Journal of Management Research*, 4(1), 7-10. <http://elibrary.tucl.edu.np/JQ99OgQlUxyj19nB0on9OyLkqsGlf4/api/core/bitstreams/6a0f918d-00b4-4a3a-af21-09667ae9e1dd/content>
- Wang, N., Zhang, N., Jin, Z., & Qian, L. (2021). Reinsurance-investment game between two mean-variance insurers under model uncertainty. *Journal of Computational & Applied Mathematics*, 382, 113095. <https://doi.org/10.1016/j.cam.2020.113095>
- Yang, Y., Wang, G., & Yao, J. (2024). Time-consistent reinsurance-investment games for multiple mean-variance insurers with mispricing & default risks. *Insurance: Mathematics & Economics*, 114, 79-107. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2023.11.004>
- Yue, J., Austin, J., Wang, M. C., & Huang, Z. (2006). Coordination of cooperative advertising in a two-level supply chain when manufacturer offers discount. *European Journal of Operational Research*, 168(1), 65-85. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.05.005>
- Zare Mehrjerdi, Y. & Khani, R. (2024). A System Dynamics Approach for Modelling Interrelationships among Drug Pricing, Production, & Consumption, Considering the Government & Insurance Companies Roles in Price Controlling. *Research in Production & Operations Management*, 15(3), 91-113. <https://doi.org/10.22108/pom.2024.136331.1489> [In Persian].
- Zhang, X., Ghosh, A., & Ali, D. A. (2024). Research on Marketing Strategy Management based on Customer Retention. *Academic Journal of Management & Social Sciences*, 6(2), 66-70. <https://doi.org/10.54097/rdxc2907>

$$W = h(p(t - 2X) + GVX)\beta + X(p(t - x) + GVX)(\theta - \lambda)\lambda$$

$$T = h\beta(p(t - 2X) + GVX) + X(P(t - X) + GVX)(\theta - \lambda)\lambda$$

$$Z = r_2(2GV\beta(2h\beta(t - X) + X\lambda(2t - X)(\theta - \lambda)) + X(2h\beta - (t - X)(\theta - \lambda)\lambda)(\alpha_1 + \alpha_2))$$

$$L = (X(ht\beta r_1(2GV\beta - \alpha_1 - \alpha_2) + tX^2(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda))(-2GV\beta + \alpha_1 + \alpha_2))$$

$$A = (X\lambda(r_2(2GVX\beta(-2h\beta + X\lambda(\theta + \lambda)) + (h(-4t\beta + 6X\beta) - X\lambda(t - X)(\theta - 3\lambda))\alpha_1 + X(-2h\beta + (t - X)(3\theta - \lambda)\lambda)\alpha_2))$$

$$B = t(2GVX^2\beta(-2h\beta + X\lambda(\theta + \lambda)) + (X^2(6h\beta + X\lambda(\theta - 3\lambda)) - h\beta r_1)\alpha_1 + (X^2(6h\beta + X\lambda(\theta - 3\lambda)) - h\beta r_1)\alpha_1 + (X^2(-2h\beta + X\lambda(-3\theta + \lambda)) + h\beta r_1)\alpha_2$$

$$\begin{aligned}
 E &= (hX((-2h\beta + X\lambda^2)\alpha_1 + X\theta\lambda\alpha_2) - (X(2h\beta - X\lambda(\theta + \lambda))(ht\beta r_1 - 2GVX\beta(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda)) - (h\beta(t - 2X) + X\lambda(t + X)(\theta - \lambda))) \\
 F &= X(2GVtX\beta(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda))(h\beta(t + 2X) + X\lambda(t + X)(\theta - \lambda)) \\
 I &= (X\lambda(r_1(2GVX\beta(-2h\beta + X\lambda(\theta + \lambda)) + (h(-4t\beta + 6X\beta) - X\lambda(t - X)(\theta - 3\lambda))\alpha_2 + X(-2h\beta + (t - X)(3\theta - \lambda)\lambda)\alpha_1) \\
 J &= t(2GVX^2\beta(-2h\beta + X\lambda(\theta + \lambda)) + (X^2(6h\beta + X\lambda(\theta - 3\lambda)) - h\beta r_2)\alpha_2 + (X^2(6h\beta + X\lambda(\theta - 3\lambda)) - h\beta r_2)\alpha_2 + (X^2(-2h\beta + X\lambda(-3\theta + \lambda)) + h\beta r_2)\alpha_1 \\
 K &= (h\beta(t - 2X) + X\lambda(t - X)(\theta - \lambda))(tX(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda))(\alpha_1 + \alpha_2) + r_2(-2GV\beta(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda)) + (2h\beta - \lambda(t - X)(\theta - \lambda))(\alpha_1 + \alpha_2)) \\
 Q &= ht\beta r_1 - 2(h\beta(t - 2X) + X\lambda(t - X)(\theta - \lambda))r_2 \\
 R &= X\lambda(t - X)(\theta - \lambda)r_1 \\
 N &= (h\beta(t - 2X) + X\lambda(t - X)(\theta - \lambda))(tX(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda))(\alpha_2 + \alpha_1) + r_1(-2GV\beta(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda)) + (2h\beta - \lambda(t - X)(\theta - \lambda))(\alpha_2 + \alpha_1)) \\
 M &= X(2GVtX\beta(2h\beta + X\lambda(\theta - \lambda))(h\beta(t + 2X) + X\lambda(t + X)(\theta - \lambda))
 \end{aligned}$$

AUTHOR(S) BIOSKETCHES	معرفی نویسندگان
فریناز آقایی (Farinaz Aghaei)، کارشناسی ارشد گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران - Email: Faghaei@in.iut.ac.ir - ORCID: 0009-0002-8769-8538	
محمدعلی افبالی (Mohammad Ali Eghbali)، استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی کامپیوتر و صنایع، دانشگاه صنعتی بیرجند، بیرجند، ایران - Email: Eghbali@birj&ut.ac.ir - ORCID: 0000-0002-0943-3107	
مرتضی راستی برزکی (Morteza Rasti Barzoki)، استاد گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران - Email: Rasti@cc.iut.ac.ir - ORCID: 0000-0002-6979-4123	
HOW TO CITE THIS ARTICLE Aghaei, F., Eghbali, M.A. & Rasti Barzoki, M. (2025). A game theoretic approach for premium pricing in a two-level chain considering the level of service & discount. <i>Iranian Journal of Insurance Research</i>, 14(3), 175-192. DOI: 10.22056/ijir.2025.03.01 URL: https://ijir.irc.ac.ir/article_160342.html	