



ORIGINAL RESEARCH PAPER

## A multi-criteria game theory model for increasing the market share of companies in the insurance industry

S.A.R. Abtahi\*, Y. Rashnavadi, A. Rezamand Chaleshtori

*Department of Decision Sciences and Knowledge Engineering, School of Management, Kharazmi University, Tehran, Iran*

### ARTICLE INFO

#### Article History

Received: 17 December 2015

Revised: 15 January 2016

Accepted: 16 May 2016

#### Keywords

*Insurance; Competitive Market; Market Share; Game Theory; Cooperative Game; Game Equilibrium.*

### ABSTRACT

Companies in the insurance market can be more successful in the competition when they carefully consider the mutual behaviors and strategies of competitors in order to determine the appropriate strategy for increasing the share of insurance in all economic activities, in addition to considering internal capabilities. An effective approach for analyzing the mutual behavior of competitors and making decisions based on it is game theory. In this research, with the help of game theory, insurance industry market modeling has been done with the aim of increasing the market share. For this purpose, the competition between three private insurance companies with the aim of maximizing the three criteria of portfolio, profit, and income (the total income that is recognized and collected in the heading of investment income, in the financial statements of insurance companies) has been investigated and using the theory Games are modeled. The result of applying the theory of games shows the Pareto solution. In this competition, both by emphasizing the lost utility of each company and by emphasizing the total lost utility of all companies, a single result has been obtained. Insurance companies can use the approach presented in this research to determine their best strategy for successful presence in the market and increase their market share in competition with other competitors.

#### \*Corresponding Author:

Email: [amir\\_abtahi@yahoo.com](mailto:amir_abtahi@yahoo.com)

DOI: 10.22056/ijir.2016.02.02



## مدل نظریه بازی چندمعیاره برای افزایش سهم بازار شرکت‌ها در صنعت بیمه

سید امیررضا ابطحی<sup>\*</sup>، یعقوب رشنوادی، عاطفه رضامند چالشتی

گروه علوم تصمیم و مهندسی دانش، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

### اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۲۶ آذر ۱۳۹۴

تاریخ داوری: ۲۵ دی ۱۳۹۴

تاریخ پذیرش: ۲۷ اردیبهشت ۱۳۹۵

### چکیده:

شرکت‌های بازار بیمه زمانی می‌توانند در رقابت موفق‌تر عمل کنند که برای تعیین استراتژی مناسب برای افزایش سهم بیمه در کل فعالیت‌های اقتصادی، علاوه بر در نظر گرفتن توانمندی‌های داخلی، رفتارهای متقابل و استراتژی‌های رقبا را نیز به‌دقت در نظر داشته باشند. یک رویکرد کارا برای تحلیل رفتار متقابل رقبا و تصمیم‌گیری بر مبنای آن، نظریه بازی است. در این پژوهش به کمک نظریه بازی به مدل‌سازی بازار صنعت بیمه با هدف افزایش سهم بازار پرداخته شده است. به این منظور رقابت بین سه شرکت بیمه خصوصی با هدف حداکثرسازی سه معیار پرتفو، سود، و درآمد (مجموع درآمدهایی که در سرفصل درآمد سرمایه‌گذاری‌ها، در صورت‌های مالی شرکت‌های بیمه، شناسایی و وصول شده است) مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از نظریه بازی‌ها مدل‌سازی شده است. نتیجه حاصل از به کارگیری نظریه بازی‌ها، نشان دهنده راه‌حل پارتو است. در این رقابت، هم با تأکید بر مطلوبیت از دست رفته هر شرکت و هم با تأکید بر مجموع مطلوبیت‌های از دست رفته همه شرکت‌ها، نتیجه واحدی به دست آمده است. شرکت‌های بیمه می‌توانند برای تعیین بهترین استراتژی خود برای حضور موفق در بازار و افزایش سهم بازار خود در رقابت با سایر رقبا، از رویکرد ارائه‌شده در این تحقیق بهره‌گیرند.

### کلمات کلیدی

بیمه، بازار رقابتی

سهم بازار

نظریه بازی

بازی همکارانه

تعادل بازی

<sup>\*</sup>نویسنده مسئول:

ایمیل: [amir\\_abtahi@yahoo.com](mailto:amir_abtahi@yahoo.com)

DOI: 10.22056/ijir.2016.02.02

صنعت بیمه یکی از زیربخشهای گروه خدمات در کشور است و بخش خدمات در کشور ما، سهم عمده‌ای در تولید ناخالص ملی بر عهده دارد. به اذعان بسیاری از کارشناسان، صنعت بیمه می‌تواند تأثیر شگرفی در شکوفایی اقتصادی و رشد و توسعه کشور داشته باشد. تشخیص و تقویت عوامل مؤثر بر بهبود عملکرد و حضور قوی‌تر در صنعت بیمه می‌تواند کل اقتصاد کشور را در بلندمدت تحت تأثیر قرار دهد. یک صنعت بیمه قوی، با کاهش ریسک بیمه‌گذار و کاهش نگرانی از زیان ناشی از خسارت افراد جامعه، فضای مطمئنی برای فعالیت اقتصادی ایجاد می‌کند و اقتصاد کشور را به سمت فعالیتهای مولد می‌برد. از آنجایی که اقتصاد کشور تأثیر زیادی از صنعت بیمه می‌گیرد، بنابراین با بهبود عملکرد در صنعت بیمه و افزایش سهم بازار بیمه از کل تولید ناخالص ملی، می‌توان موجبات بهبود اقتصاد کشور را فراهم کرد. در ایران، بازار بیمه به دو بخش خصوصی و دولتی تقسیم می‌شود، که هر کدام از این بخشها، شرکتهایی برای تعامل با مشتری دارند. هرچه سهم بازار شرکتهای بیمه افزایش یابد، سهم بازار صنعت بیمه از کل تولید ناخالص ملی و در نتیجه شاخصهای اقتصادی و ضریب نفوذ بیمه در کشور بهبود می‌یابد. بنابراین ارائه راهکاری برای افزایش سهم بازار بیمه ضروری به نظر می‌رسد. در واقع با ارائه چنین راهکاری می‌توان سهم بازار بیمه از کل تولید ناخالص ملی را افزایش داد.

با وجود اینکه هریک از شرکتهای می‌توانند با ارائه خدمات بهتر به مصرف‌کننده و در نظر گرفتن و تقویت قابلیتها و ظرفیتهای خود به بهبود وضعیت خود بپردازند، اما باید توجه داشته باشند این تکیه صرف به موضوعات داخلی برای تعیین استراتژی حضور در بازار بیمه کافی نیست چرا که در این بازار رقبا نیز حضور دارند که تصمیمات آنها می‌تواند وضعیت شرکت را تحت تأثیر خود قرار دهد. بدون شک یکی از ابزارهای بسیار مهم، پرکاربرد، و البته کارا برای این منظور و تلاش برای به دست آوردن سهم بیشتری از بازار در حضور سایر رقبا، نظریه بازی است. به این منظور در این پژوهش، برای مدل‌سازی بازار بخش خصوصی صنعت بیمه ایران از نظریه بازی استفاده شده است و با انجام یک مطالعه عددی با استفاده از داده‌های آماری موجود برای عملکرد یکساله شرکتهای بیمه‌ای مشخص و همچنین با توجه به استراتژی انتخابی، که از طریق مصاحبه با مدیران شرکتهای به دست آمده، براساس پارامترهای معینی، یک مدل ساخته شده است. بر مبنای این مدل، استراتژی بهینه هر کدام از رقبا تعیین و نقطه مطلوب که همان نقطه تعادل است، مشخص شده است.

شایان ذکر است هدف نهایی این مقاله، به کارگیری یک مدل براساس ابزار نظریه بازی برای بازار شرکتهای خصوصی بیمه و پیشنهاد مدل فوق به این شرکتهای بیمه برای پیدا کردن استراتژی مناسب برای افزایش سهم در بازار، با تأکید بر حداقل مطلوبیت (پرتفو، درآمد، و سود) از دست رفته هر شرکت و همچنین حداقل مجموع مطلوبیت از دست رفته تمامی شرکتهای مورد بررسی است و نوآوری مشخص پژوهش حاضر ارائه مدل بازی چندمعیاره مبتنی بر معیارهای ذکر شده برای افزایش سهم بازار در شرکتهای بیمه‌ای است.

## مروری بر پیشینه پژوهش

نظریه بازیها اولین بار در سال ۱۹۲۱ توسط یک ریاضی‌دان فرانسوی به نام بورل<sup>۱</sup> مطرح شد. در سال ۱۹۲۸، نیومن<sup>۲</sup> به همراه مورگنسترن<sup>۳</sup> که اقتصاددانی اتریشی بود، کتاب نظریه بازیها و رفتار اقتصادی را به رشته تحریر در آوردند. از آن پس این دانش با شتاب بیشتری در زمینه‌های مختلف به رشد خود ادامه داد. نش<sup>۴</sup> در سال ۱۹۹۴ به خاطر مطالعات خلاقانه‌اش در زمینه نظریه بازی برنده جایزه نوبل اقتصاد شد. امروزه نظریه بازی به‌عنوان شاخه‌ای نوین از ریاضیات با رویکردی جدید به مسائل در حوزه‌های مختلف می‌پردازد. هدف اصلی نظریه بازی، دادن نگرش به بازیکنان است تا عاقلانه رفتار کنند. نظریه بازیها به دو شاخه اصلی تقسیم می‌شود: ۱. بازیهای بدون همکاری، و ۲. بازیهای همکاری. در بازیهای غیرهمکارانه فرض بر این است که بازیگران عقلانی رفتار می‌کنند و فقط به منافع خود می‌اندیشند و نیز همکاری و توافق بین آنها وجود ندارد ولی در بازی همکاری، بازیکنان امکان همکاری و تشریک مساعی را دارند و از این طریق، سود حاصل از همکاری می‌تواند عادلانه بین افراد تقسیم شود (عبدلی، ۱۳۹۰).

تاکنون پژوهشی مبتنی بر مدلی با چندمعیار برای افزایش سهم بازار بیمه با نظریه بازی انجام نشده است، ولی پژوهشهایی در عرصه‌های مشابه در تحقیقات داخلی و خارجی انجام شده است که به آنها اشاره می‌کنیم.

1. Borel

2. Newman

3. Morgenstern

4. Nash

### تحقیقات داخلی

عبادی و جعفری بیدگلی (۱۳۸۹)، مقاله‌ای با عنوان "مدل‌سازی بازار بخش خصوصی صنعت بیمه ایران" ارائه کردند که در آن با هدف پیشینه‌کردن پرتفو، به کمک نظریه بازیها مدل‌سازی انجام داده‌اند و راهکاری به شرکتهای بیمه ارائه کرده‌اند. در این مقاله از مدل تک‌معیاره وای-یو، برای مدل‌سازی بازی استفاده شده است. از آنجایی که یک معیار برای تعیین عملکرد شرکتهای بیمه چندان کارآمد نیست و معیارهای دیگری مانند سود و درآمد از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند، لذا مدل‌سازی تک‌معیاره در عمل مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. برای رفع این نقص در پژوهش حاضر به ارائه مدلی که به طور هم‌زمان چندین معیار را در نظر گرفته و محدودیتی در تعداد معیارها نباشد، پرداخته شده است.

صحراورد (۱۳۸۱)، پایان‌نامه‌ای با عنوان "بررسی عملکرد شرکتهای بیمه ایران با استفاده از تصمیم‌گیری گروهی و نظریه بازیها" ارائه و در آن عملکرد سه نمایندگی بیمه را مورد بررسی قرار داد. در واقع، در این تحقیق عملکرد بین سه نمایندگی بیمه دولتی آسیا با توجه به معیار پرتفو و درآمد مدنظر بوده است و با یک مدل بهینه‌سازی مورد بررسی قرار گرفته است.

باقری و زیارتیان (۱۳۹۱)، مقاله‌ای با عنوان افزایش سهم بازار و مدیریت ارتباط با مشتری در شرکتهای بیمه با استفاده از خوشه‌بندی  $k$ - میانگین<sup>۱</sup> ارائه کردند.

نعیمی، چهارسوقی و شیخ‌محمدی (۱۳۹۱)، مقاله‌ای با عنوان "طراحی مدل هماهنگی در زنجیره تأمین رقابتی با رویکرد نظریه بازی" ارائه کردند. در این مقاله بازی در دو حالت همکارانه و غیرهمکارانه در زنجیره تأمین در نظر گرفته و ثابت شده است که در حالت همکاری بهترین نتیجه به دست خواهد آمد.

امیری، نویدی، حصارى و زارع‌پور (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با عنوان "مکان‌یابی شعب بانک با استفاده از نظریه بازی"، از مدل استکلبرگ استفاده کردند و بهترین تعادل را از نظر هزینه‌ی احداث و بهره‌وری به دست آوردند.

### تحقیقات خارجی

لیمیر<sup>۲</sup> (۱۹۹۱) مقاله‌ای تحت عنوان "نظریه بازیهای مشارکتی و کاربردهای مربوط به بیمه" ارائه کرد و در آن به بیان چند مثال عددی پرداخت. در این مقاله به مفاهیم پایه‌ای بازیهای مشارکتی پرداخته شده است. مفاهیم تابع مشخصه<sup>۳</sup>، هسته<sup>۴</sup>، مجموعه‌های پایدار، ارزش شیلی، جوابهای نش و کلی-اسمرودینسکی<sup>۵</sup> برای مثالهای مختلف محاسبه شده است. هدف این مقاله تشریح و فراهم آوردن مجموعه‌ی اصولی برای افراد با رفتارهای عقلایی و تصمیمات استراتژیکی است که درگیر عکس‌العملهای اجتماعی می‌شوند. درباره‌ی مفاهیمی نظیر استراتژی بهینه، موقعیتهای تعادلی، پیامدهای پایدار<sup>۶</sup>، چانه‌زنی<sup>۷</sup>، ائتلاف<sup>۸</sup>، توزیعهای عادلانه<sup>۹</sup> و مفاهیم مشابه به منظور رواج رقابت در فعالیتهای بشر، در نظریه بازیها مدل‌سازی شده است که در این مقاله با مثالهایی در زمینه بیمه به آن پرداخته شده است.

برم، سوجز و دی ویجنیر<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۸)، مقاله‌ای تحت عنوان "بازیهای مشارکتی تصادفی در بیمه" ارائه کردند. این مقاله نشان می‌دهد که چگونه مسائل در بیمه‌های غیرزندگی و بیمه‌های اتکایی<sup>۱۱</sup> غیرزندگی می‌توانند با هم به‌عنوان بازیهای مشارکتی با عایدی تصادفی مدل‌سازی شوند. همچنین توزیع بهینه پارتو ریسکهایی که بیمه‌گر و بیمه‌گذار با آن روبه‌رو هستند، تعیین شده است.

رامسی‌برمانیان<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۶) مقاله‌ای تحت عنوان "شبکه بیمه: حالت تعادلی نش" ارائه کرد. در این مقاله، تعدادی شرکت بیمه که قرارداد ریسکهایی متنوعی دارند، انتخاب شده‌اند، به طوری که اگر یکی از شرکتهای نیاز به مقدار معینی سرمایه برای جلوگیری از ورشکستگی داشته

1. K-Means

2. Lemaire

3. Characteristic Function

4. The Core

5. The Nash And Kalai-Smorodinsky Solutions

6. Stable Outcomes

7. Bargaining

8. Coalition

9. Equitable Allocations

10. Borm, Suijs and Waegenaere

11. Reinsurance

12. Ramasubramanian

باشد، بقیه شرکتها با جدیت بیشتری از قبل کار کرده و روی بخشی از این مقدار توافق می کنند و هر کمبودی به طور کوتاه مدت از منابع خارجی تأمین می شود. این مدل تحت شبکه بیمه بررسی شده است و تحت شرایط معینی به یک تعادل نش منحصر به فرد تبدیل می شود.

تصریح مدل (مدل همکارانه وای-یو)

وای-یو (۱۹۷۳) برای حل بازیهای  $n$  نفره از فواصل مطلوبیت  $(f_i = u_i)$  موجود برای هر بازیکن نسبت به یک نقطه آرمانی<sup>۱</sup> استفاده می کند. نقطه آرمانی  $(u^*)$ ، یک راه حل مؤثر قاطع است (اصغرپور، ۱۳۷۷). راه حل مؤثر قاطع، مورد توافق و رضایت تمامی بازیکنان قرار می گیرد. بدان معنی که بهینه مطلوبیت، به ازای آن نقطه، به طور هم زمان به صورت فرمول (۱) برای همه بازیکنان تأمین خواهد بود. طبق مدل وای-یو، راه حل سازشکارانه برای یک بازی چندمعیاره با مینیمم کردن

$$D_p = \left\{ \sum_{i=1}^n \sum_{l=1}^h |u_{il}^* - u_{il}|^p \right\}^{\frac{1}{p}} \quad (1)$$

با شرط  $u_{il} \in U$ ، برای  $1 \leq p < \infty$ ،  $i = 1, 2, \dots, n$  و  $l = 1, 2, \dots, h$  فرمول بندی می شود، به طوری که  $i$  نشان دهنده تعداد بازیکنان و  $l$  بیانگر تعداد معیارها و همچنین  $u_{il}$  مطلوبیت فرد  $i$  با معیار  $l$  و  $u_{il}^*$  مطلوبیت بهینه مورد توافق تمامی بازیکنان برای فرد  $i$  با معیار  $l$  است. ماتریس  $U$  مطلوبیت تمامی بازیکنان تحت ترکیب استراتژیهای مختلف است. ماتریس  $U^*$  که به صورت

$$U^* = \begin{bmatrix} u_{11}^* & \dots & \dots & u_{1h}^* \\ u_{21}^* & \dots & \dots & u_{2h}^* \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ u_{n1}^* & \dots & \dots & u_{nh}^* \end{bmatrix}$$

است، نشان دهنده مطلوبیت بهینه برای هر یک از بازیکنان است، به طوری که همگی خشنود خواهند بود.  $|u_{il}^* - u_{il}|$  نشان دهنده مطلوبیت از دست رفته برای بازیکن  $i$  با معیار  $l$  است. در معادله (۱)، اگر  $p = 1$  باشد، مجموع مطلوبیت از دست رفته حداقل می شود. اگر  $p$  به سمت بی نهایت میل کند حاصل  $D_p$  به صورت

$$\lim_{p \rightarrow \infty} D_p = \max_{il} \sum_{l=1}^h |u_{il}^* - u_{il}|$$

است، سپس از بین ماکسیممهای به دست آمده، مینیمم را انتخاب می کنیم. به عبارت دیگر اگر  $p = \infty$  باشد، حداکثر مطلوبیت از دست رفته، از بین کلیه مطلوبیتهای از دست رفته با توجه به معیارها نیز حداقل خواهد شد. در اینجا  $p$  نقش متوازن کننده، بین مطلوبیت گروه بازیکنان و حداکثر مطلوبیت از دست رفته فردی است (اصغرپور، ۱۳۷۷).  
مدل وای-یو، ویژگیهایی را برای راه حل سازشکارانه خود از قبیل عملی بودن، کمترین مطلوبیت از دست رفته گروهی، غیردیکتاتورانه بودن، بهینگی پارتویی، منحصر به فردی، تقارن، و استقلال از گزینههای نامربوط، نشان می دهد (وای-یو، ۱۹۷۳).

به کارگیری مدل

در این بازی، سه شرکت بیمه پارسیان، ملت، و کارآفرین در نظر گرفته شده است. این شرکتها با هم رقابت می کنند تا سهم بازار بیشتری را به دست آورند. پس این یک بازی سه نفره است که بازیکنان آن، این سه شرکت بیمه هستند. هر کدام از شرکتها، استراتژی را انتخاب می کند و براساس آن عمل می کند. شرکتها از استراتژی انتخاب شده توسط رقبای آگاهی ندارند، گویا همه شرکتها به طور هم زمان استراتژی انتخاب می کنند. پس این بازی، یک بازی ایستاست. از طرف دیگر چون پیامدهای بازی به ازای هر استراتژی برای بازیکنان مشخص است، بازی با

1. Utopia

اطلاعات کامل هم هست. پس به طور کلی این یک بازی ایستا با اطلاعات کامل است. در این بازی هر شرکت برای افزایش سه معیار سود، پرتفو، و درآمد تلاش می‌کند. در واقع شرکتها باید به طور هم‌زمان سه معیار را در نظر بگیرند تا به نتیجه مطلوب برسند.

### تعیین استراتژی

سه شرکت بیمه خصوصی پارسیان، ملت، و کارآفرین را در نظر می‌گیریم. این سه شرکت بیمه را به ترتیب  $A$ ،  $B$  و  $C$  می‌نامیم. آمار و اطلاعات دریافتی سالهای ۹۱ و ۹۲ از طریق سالنامه‌های آماری بیمه مرکزی و استراتژی به کار گرفته شده برای افزایش سهم بازار، از طریق مصاحبه با مدیران این شرکتها به دست آمده است. هر کدام از این شرکتها برای افزایش سهم بازار خود راه‌کارهایی چون گسترش شبکه فروش، آموزش کارکنان، به کارگیری نمایندگان، ایجاد شعبه، بازاریابی و تبلیغات، پرداخت خسارات بیمه‌ای، جذب نیروی انسانی و... را به کار گرفته‌اند.

با توجه به مصاحبه‌های انجام گرفته، هر سه شرکت بیمه پارسیان، ملت، و کارآفرین از تمامی روشهای مذکور استفاده می‌کنند اما هر کدام فقط یک روش را در اولویت قرار داده‌اند. به عنوان مثال شرکت بیمه پارسیان، گسترش شبکه فروش از طریق افزایش تعداد نمایندگی را در اولویت قرار داده است. با توجه به مطالب گفته شده، استراتژی بازیکنان (شرکتهای بیمه) را به صورت

۱. استراتژی شرکت بیمه پارسیان ( $A$ ):

$A_1$ : گسترش شبکه فروش از طریق به کارگیری نمایندگی جدید،

$A_2$ : عدم گسترش شبکه فروش از طریق به کارگیری نمایندگی جدید،

۲. استراتژی شرکت بیمه ملت ( $B$ ):

$B_1$ : پرداخت خسارت،

$B_2$ : عدم پرداخت خسارت (خسارت معوق)،

۳. استراتژی شرکت بیمه کارآفرین ( $C$ ):

$C_1$ : استفاده از تبلیغات،

$C_2$ : عدم استفاده از تبلیغات،

مشخص می‌کنیم. با توجه به تأثیر این شرکتها بر روی یکدیگر و در صورت عدم به کارگیری یک روش از سوی یک شرکت، سهم بازار مربوط به آن شرکت، به دو شرکت دیگر منتقل می‌شود. باید بررسی کرد که بهترین ترکیب استراتژی که مطلوبیت هر سه شرکت موردنظر را تأمین کند، کدام خواهد بود.

### قاعده بازی

با توجه به توضیحات داده شده، بازی فوق یک بازی ایستا با سه بازیکن است. در ادامه این بخش، قاعده بازی به طور مفصل شرح داده خواهد شد.

در صورت ایجاد نمایندگی توسط شرکت پارسیان، ۹۱ درصد از کل پرتفوی شرکت  $A$  (پارسیان) از طریق این نمایندگیها جذب خواهد شد. زیرا براساس آمار کسب شده به ازای یک درصد رشد نمایندگیها، پرتفوی شرکت ۹۱ درصد رشد کرده است (با توجه به مفهوم کشش اقتصادی).

با وجود آنکه نمایندگیها نقش مؤثری در افزایش سهم بازار شرکتهای بیمه دارند، اما برای استفاده از سهم موجود بازار، در صورت عدم ایجاد نمایندگی جدید، این میزان متناسب با سهم هر یک از دو شرکت دیگر از بازار بیمه، مابین آن دو تقسیم می‌شود، زیرا دو شرکت رقیب سعی می‌کنند تا استراتژی اتخاذ کنند که بتوانند با جذب متقاضی، سهم از دست رفته شرکت پارسیان را دریافت کنند. به طوری که ۱/۸ درصد از ۹۱ درصد پرتفوی جذب نشده توسط شرکت بیمه پارسیان، به شرکت ملت و ۳/۲ درصد از آن به شرکت بیمه کارآفرین خواهد رسید. زیرا براساس جدول ۱ سهم بازار شرکت بیمه ملت ۱/۸ و سهم بازار شرکت بیمه کارآفرین ۳/۲ است. همچنین در صورت ایجاد نمایندگی توسط

شرکت پارسیان، ۱۳ درصد از کل درآمد شرکت A (پارسیان) از طریق این نمایندگی جذب خواهد شد. زیرا براساس آمار کسب‌شده به ازای یک درصد رشد نمایندگیها، درآمد شرکت ۱۳ درصد رشد کرده است. در صورت عدم ایجاد نمایندگی جدید، این میزان متناسب با سهم بازار هر یک از دو شرکت دیگر از بازار بیمه، مابین آن دو تقسیم می‌شود. به طوری که ۱/۸ درصد از ۱۳ درصد از درآمد جذب‌نشده توسط شرکت بیمه پارسیان، به شرکت ملت و ۳/۲ درصد از آن به شرکت بیمه کارآفرین خواهد رسید. بر این اساس در صورت ایجاد نمایندگی توسط شرکت پارسیان، ۱۱۰ درصد از کل سود شرکت A (پارسیان) از طریق این نمایندگی جذب خواهد شد. زیرا براساس آمار کسب‌شده، به ازای یک درصد رشد نمایندگیها، سود شرکت ۱۱۰ درصد رشد کرده است. در صورت عدم ایجاد نمایندگی جدید، این میزان متناسب با سهم بازار هر یک از دو شرکت دیگر از بازار بیمه، مابین آن دو تقسیم می‌شود. به طوری که ۱/۸ درصد از ۱۱۰ درصد از سود جذب‌نشده توسط شرکت بیمه پارسیان به شرکت ملت و ۳/۲ درصد از آن به شرکت بیمه کارآفرین خواهد رسید.

همین استدلالها را به طور مشابه برای شرکت بیمه ملت و کارآفرین با در نظر گرفتن هر سه معیار پرتفو، سود، و درآمد انجام می‌دهیم. آمار مربوط به سهم هر یک از شرکتهای خصوصی از بازار بیمه در سال ۹۱، در جدول ۱ و آمار مربوط به هر یک از سه شرکت بیمه پارسیان، کارآفرین، و ملت در جدولهای ۲، ۳، و ۴ آمده است.

جدول ۱: سهم شرکت‌های بیمه از بازار بیمه کل در سال ۱۳۹۱

شرکت بیمه	سهم از بازار بیمه کل
پارسیان	۵/۳
ملت	۱/۸
کارآفرین	۳/۲

جدول ۲: آمار شرکت بیمه پارسیان (A) (ارقام میلیون ریال)

سال	۱۳۹۱	۱۳۹۲
تعداد نمایندگی	۱۵۲۱	۲۱۴۸
پرتفو	۶۲۸۷۵۰۰	۸۶۳۲۸۰۰
درآمد	۴۷۴۶۴۳۷	۴۹۹۵۹۴۲
سود	۵۹۸۳۳۹	۸۶۸۹۲۷

جدول ۳: آمار شرکت بیمه ملت (B) (ارقام میلیون ریال)

سال	۱۳۹۱	۱۳۹۲
خسارت پرداختی	۱۴۰۳۰۰۰	۱۷۵۷۰۰۰
پرتفو	۲۰۴۸۱۰۰	۲۸۹۰۳۰۰
درآمد	۲۰۳۱۵۲۴	۲۷۵۸۵۶۶
سود	۳۴۳۸۹۱	۶۴۱۶۶۶

جدول ۴: آمار شرکت بیمه کارآفرین (C) (ارقام میلیون ریال)

سال	۱۳۹۱	۱۳۹۲
هزینه تبلیغات	۲۰۷۱۰	۴۱۹۸۲
پرتفو	۳۷۰۷۳۰۰	۵۱۴۸۶۰۰
درآمد	۲۴۸۴۷۴۱	۳۷۳۷۳۳۳
سود	۲۱۳۴۶۰	۳۷۱۵۶۲

با توجه به داده‌های موجود در جدولهای بالا، میزان پرتفوی، درآمد، و سود هر یک از این سه شرکت را با توجه به استراتژی انتخابی توسط آن شرکت و نیز با توجه به استراتژیهای به کار گرفته‌شده توسط دو شرکت دیگر و تأثیر آنها بر روی یکدیگر، به ازای ترکیب استراتژیهای مختلف به دست می‌آوریم.

به منظور درک بهتر به نحوه محاسبه چند مورد از میزان پرتفوی یک شرکت با توجه به استراتژی انتخابی توسط آن شرکت و نیز با توجه به استراتژیهای به کار گرفته‌شده توسط دو شرکت دیگر و تأثیر آنها بر روی یکدیگر می‌پردازیم:

عدد  $12009125$  که مربوط به میزان پرتفوی شرکت پارسیان به ازای ترکیب استراتژی  $A_1B_1C_1$  است، نشان می‌دهد که بیمه پارسیان از استراتژی  $A_1$ ، یعنی گسترش شبکه فروش و به طور همزمان بیمه ملت از استراتژی  $B_1$ ، یعنی پرداخت خسارت به مشتریان و عدم تعویق آن و بیمه کارآفرین از استراتژی  $C_1$ ، یعنی انجام تبلیغات استفاده کرده است. نحوه محاسبه این عدد به این صورت است که بیمه پارسیان به دلیل افزایش تعداد نمایندگی،  $91$  درصد از پرتفوی سال  $91$  خود را افزایش می‌دهد. بنابراین

$$6287500 + (0/91) \times (6287500) = 12009125$$

است. عدد  $6362165/02$  که مربوط به میزان پرتفوی شرکت پارسیان به ازای ترکیب استراتژی  $A_2B_1C_2$  است، نشان می‌دهد که بیمه پارسیان از استراتژی  $A_2$ ، یعنی عدم گسترش شبکه فروش و به طور همزمان بیمه ملت از استراتژی  $B_1$ ، یعنی پرداخت خسارت به مشتریان و عدم تعویق آن و بیمه کارآفرین از استراتژی  $C_2$ ، یعنی عدم انجام تبلیغات استفاده کرده است. نحوه محاسبه این عدد به این صورت است که، بیمه پارسیان به دلیل عدم گسترش شبکه فروش، پرتفوی جذب نکرده و بیمه کارآفرین به دلیل عدم انجام تبلیغات،  $0/38$  از پرتفوی خود را جذب نکرده و این مقدار را هر یک از دیگر شرکتهای بیمه به تناسب سهمشان از بازار بیمه جذب می‌کنند. بنابراین سهم بازار بیمه پارسیان از پرتفوی که توسط بیمه کارآفرین جذب نشده است، به صورت

$$(0/38) \times (3707300) \times (0/53) = 74665/022$$

است. بنابراین در کل، پرتفوی شرکت پارسیان با ترکیب استراتژی  $A_2B_1C_2$  به صورت

$$6287500 + 74665/022 = 6362165/022$$

است. به همین ترتیب میزان پرتفوی شرکت پارسیان را به ازای ترکیب استراتژیهای مختلف به دست می‌آوریم.

دقیقاً همین استدلال را برای دو معیار دیگر یعنی درآمد و سود هم انجام می‌دهیم و به ازای ترکیب استراتژیهای مختلف، اعداد را به دست می‌آوریم. حاصل تمامی محاسبات برای سه معیار پرتفوی، درآمد، و سود، در جدولهای ۵، ۶ و ۷ آمده است، که در هر سطر جدول سه عدد موجود است که عدد اول از سمت چپ مربوط به شرکت بیمه پارسیان، عدد دوم مربوط به شرکت بیمه ملت و عدد سوم مربوط به شرکت بیمه کارآفرین است.

جدول ۵: پرتفوی سه شرکت بیمه پارسیان، ملت، و کارآفرین به ازای ترکیب استراتژیهای مختلف

استراتژی	$C_1$	$C_2$
$A_1B_1$	$(12009125, 5386503, 5116074)$	$(1208390/02, 5411860/93, 3707300)$
$A_1B_2$	$(12186060/36, 2048100, 5222902/9)$	$(12260725/38, 2073457/93, 3814128/9)$
$A_2B_1$	$(6287500, 5489492/25, 5299166)$	$(6362165/02, 5514850/18, 3890392)$
$A_2B_2$	$(6464435/36, 2151089/25, 540594/9)$	$(6539100/38, 2176447/18, 3997220/9)$



جدول ۶: درآمد سه شرکت بیمهٔ پارسیان، ملت، و کارآفرین به ازای ترکیب استراتژی‌های مختلف

استراتژی	$C_1$	$C_2$
$A_1B_1$	$(۵۳۶۳۴۷۳/۸۱, ۴۹۱۶۲۸۸/۰۸, ۳۷۲۷۱۱۱/۵)$	$(۵۴۲۹۳۱۹/۴۵, ۴۹۳۸۶۵۰/۷۵, ۲۴۸۴۷۴۱)$
$A_1B_2$	$(۵۵۱۶۳۶۶/۳۱, ۲۰۳۱۵۲۴, ۳۸۱۹۴۲۳/۹۵)$	$(۵۵۸۲۲۱۱/۹۴, ۲۰۵۳۸۸۶/۶۷, ۲۵۷۷۰۵۳/۴۵)$
$A_2B_1$	$(۴۷۴۶۴۳۷, ۴۹۲۷۳۹۴/۷۴, ۳۷۴۶۸۵۶/۶۸)$	$(۴۸۱۲۲۸۲/۶۴, ۴۹۴۹۷۵۷/۴۱, ۲۵۰۴۴۸۶/۱۸)$
$A_2B_2$	$(۴۸۹۹۳۲۹/۵, ۲۰۴۲۶۳۰/۶۶, ۳۸۳۹۱۶۹/۱۳)$	$(۴۹۶۵۱۷۵/۱۳, ۲۰۶۴۹۹۳/۳۳, ۲۵۹۶۷۹۸/۶۳)$

جدول ۷: سود سه شرکت بیمهٔ پارسیان، ملت و کارآفرین به ازای ترکیب استراتژی‌های مختلف

استراتژی	$C_1$	$C_2$
$A_1B_1$	$(۱۲۵۶۵۱۱/۹, ۱۵۲۶۸۷۶/۰۴, ۳۶۹۲۸۵/۸)$	$(۱۲۶۴۷۷۰/۶۷, ۱۵۲۹۶۸۰/۹, ۲۱۳۴۶۰)$
$A_1B_2$	$(۱۳۱۹۲۱۰/۱۱, ۳۴۳۸۹۱, ۴۰۷۱۴۱/۳۲)$	$(۱۳۲۷۴۶۸/۸۷, ۳۴۶۶۹۵/۸۶, ۲۵۱۳۱۵/۵۲)$
$A_2B_1$	$(۵۹۸۲۳۹, ۱۵۳۸۷۲۳/۱۵, ۳۹۰۳۴۷/۳۲)$	$(۶۰۶۵۹۷/۷۷, ۱۵۴۱۵۲۸/۰۲, ۲۳۴۵۲۱/۵۳)$
$A_2B_2$	$(۶۶۱۰۳۷/۲۱, ۳۵۵۷۳۸/۱۱, ۴۲۸۲۰۲/۸۵)$	$(۶۶۹۲۹۵/۹۷, ۳۵۸۵۴۲/۹۸, ۲۷۲۳۷۷/۰۵)$

پس از به دست آوردن میزان پرتفو، درآمد، و سود، به ازای ترکیب استراتژی‌های مختلف برای هر شرکت بیمه، در این مرحله پس از جمع-آوری تمام اطلاعات و آمار لازم، برای دستیابی به راهکار بهینه، مدلی از نظریهٔ بازیها را به کار می‌گیریم. ابتدا مقدار کوچکی از  $(p=1)p$  را در نظر می‌گیریم و تأکید را بر مطلوبیت گروه می‌گذاریم و بیشترین مقدار از پرتفو، درآمد، و سود هر یک از سه شرکت را که در مرحلهٔ قبل به دست آوردیم،  $u^*$  می‌نامیم. بنابراین با توجه به فرمول (۲) و قراردادن  $p=1$

$$\begin{aligned} \text{Min } D_p = & \{ (۱۲۲۶۰۷۲۵/۳۸ - u_{11}) + (۵۵۸۲۲۱۱/۹۴ - u_{12}) + (۱۳۲۷۴۶۸/۸۷ - u_{13}) \} \\ & + \{ (۵۵۱۴۸۵۰/۱۸ - u_{21}) + (۴۹۴۹۷۵۷/۴۱ - u_{22}) + (۱۵۴۱۵۲۸/۰۲ - u_{23}) \} \\ & + \{ (۴۴۰۵۹۹۴/۹ - u_{31}) + (۳۸۳۹۱۶۹/۱۳ - u_{32}) + (۴۲۸۲۰۲/۸۵ - u_{33}) \} \end{aligned}$$

است. با بسط عبارت بالا مجموع مطلوبیت از دست رفتهٔ سه شرکت بیمهٔ پارسیان، ملت، و کارآفرین به ازای ترکیب استراتژی‌های مختلف و با در نظر گرفتن سه معیار پرتفو، درآمد، و سود به دست خواهد آمد. نتیجهٔ این محاسبات در جدول ۸ آمده است. با توجه به مقادیر به دست آمده در جدول ۸، و مقایسهٔ آنها، کمترین مقدار مجموع مطلوبیت از دست رفتهٔ بازیکنان با ترکیب استراتژی  $A_1B_1C_1$  حاصل می‌شود. حال چنانچه بخواهیم بر حداقل کردن بیشترین مطلوبیت هر شرکت تأکید کنیم، باید مقدار بزرگی از  $P$  را در نظر بگیریم و  $P$  به سمت بی‌نهایت میل کند.

جدول ۸: مجموع مطلوبیت از دست رفتهٔ سه شرکت بیمهٔ پارسیان، ملت، و کارآفرین به ازای ترکیب استراتژی‌های مختلف و با در نظر گرفتن سه معیار پرتفو، درآمد، و سود

ترکیب استراتژی	مجموع مطلوبیت (پرتفو و درآمد و سود) از دست رفتهٔ سه شرکت بیمهٔ مذکور به ازای ترکیب استراتژی‌های مختلف
$A_1B_1C_1$	$۵۴۱۲۹۵/۴۸ + ۱۷۶۴۶۸/۴۹ + ۴۶۰۸۹۵/۵۸ = ۱۱۷۸۶۵/۵۵$
$A_1B_1C_2$	$۱۱۲۶۷۹۲۶/۰۵ + ۱۲۵۹۴۳/۰۳ + ۳۲۶۷۸۶۵/۸۸ = ۱۴۶۶۱۷۳۴/۹۶$
$A_1B_2C_1$	$۱۴۸۷۶۹/۴۱ + ۷۵۸۲۶۲۰/۶۱ + ۲۲۳۸۹۸/۷۱ = ۷۹۵۵۲۸۸/۷۳$
$A_1B_2C_2$	$۰ + ۷۵۳۲۰۹۵/۱۵ + ۳۰۳۰۸۶۹/۰۱ = ۱۰۵۶۲۹۶۴/۱۶$
$A_2B_1C_1$	$۷۵۳۸۱۳۰/۱۹ + ۵۰۵۲۵/۴۷ + ۲۳۶۹۹۶/۸۷ = ۷۸۲۵۶۵۲/۵۳$
$A_2B_1C_2$	$۷۳۸۹۳۶۰/۷۶ + ۰ + ۳۰۴۳۹۶۷/۱۷ = ۱۰۴۳۳۳۲۷/۹۳$
$A_2B_2C_1$	$۷۱۴۵۶۰۴/۱۲ + ۷۴۵۶۶۷۷/۵۹ + ۰ = ۱۴۶۰۲۲۸۱/۷۱$
$A_2B_2C_2$	$۶۹۹۶۸۳۴/۷۱ + ۷۴۰۶۱۵۲/۱۲ + ۲۸۰۶۹۷۰/۳ = ۱۷۲۰۹۹۵۷/۱۳$

بنابراین باید بیشترین مطلوبیت از دست رفتهٔ شرکتها حداقل شود، به عبارت دیگر باید مطلوبیت از دست رفتهٔ هر شرکت را به ازای هر ترکیب استراتژی محاسبه و در هر ترکیب، بیشترین مطلوبیت از دست رفته را انتخاب و سپس از بین این بیشترینها، استراتژی را انتخاب کنیم که به کمترین مقدار منجر شود. نتایج این محاسبات در جدول ۹ آورده شده است.

جدول ۹: حداکثر مطلوبیت از دست رفته سه شرکت بیمه پارسین، ملت، و کارآفرین به ازای ترکیب استراتژیهای مختلف و با در نظر گرفتن سه معیار پرتفو، درآمد، و سود

حداکثر مطلوبیت از دست رفته	$\sum_{l=1}^h  u_{il}^* - u_{il} , i, l = 3, 2, 1$	ترکیب استراتژی
۵۴۱۲۹۵/۴۸	۴۶۰۸۹۵/۵۸, ۱۷۶۴۶۸/۴۹, (۵۴۱۲۹۵/۴۸)	$C_1 A_1 B_1$
۱۱۲۶۷۹۲۶/۰۵	۳۲۶۷۸۶۵/۸۸, ۱۲۵۹۴۳/۰۳, (۱۱۲۶۷۹۲۶/۰۵)	$C_2 A_1 B_1$
۷۵۸۲۶۲۰/۶۱	۲۲۳۸۹۸/۷۱, ۷۵۸۲۶۲۰/۶۱, (۱۴۸۷۶۹/۴۱)	$C_1 A_1 B_2$
۷۵۳۲۰۹۵/۱۵	۳۰۳۰۸۶۹/۰۱, ۷۵۳۲۰۹۵/۱۵, (۰)	$C_2 A_1 B_2$
۷۵۳۸۱۳۰/۱۹	۲۳۶۹۹۶/۸۷, ۵۰۵۲۵/۴۷, (۷۵۳۸۱۳۰/۱۹)	$C_1 A_2 B_1$
۷۳۸۹۳۶۰/۷۶	۳۰۴۳۹۶۷/۱۷, ۰, (۷۳۸۹۳۶۰/۷۶)	$C_2 A_2 B_1$
۷۴۵۶۶۷۷/۵۹	۰, ۷۴۵۶۶۷۷/۵۹, (۷۱۴۵۶۰۴/۱۲)	$C_1 A_2 B_2$
۷۴۰۶۱۵۲/۱۲	۲۸۰۶۹۷۰/۳, ۷۴۰۶۱۵۲/۱۲, (۶۹۹۶۸۳۴/۷۱)	$C_2 A_2 B_2$

همان طور که می بینیم در جدول ۹، پس از محاسبات، بیشترین مطلوبیت از دست رفته در هر ترکیب استراتژی مشخص شده است. از میان بیشترین مطلوبیتهای از دست رفته، کمترین میزان مربوط به ترکیب استراتژی  $A_1 B_1 C_1$  است. در واقع چه بر مطلوبیت هر شرکت و چه بر مطلوبیت گروهی همه شرکتها تأکید کنیم، بهترین ترکیب استراتژی همان  $A_1 B_1 C_1$  است. بنابراین این نقطه مشخص کننده یک راه حل پارتویی است که همان تعادل بازی است.

## نتایج و بحث

همان گونه که قبلاً نیز عنوان شد، هدف ما به دست آوردن وضعیتی بود که مطلوبیت و رضایت حاصل از پرتفو، درآمد، و سود هر سه شرکت بیمه خصوصی مورد بررسی را برآورده کند. آنچه در این مدل بر آن تأکید شده، حداقل کردن فاصله مطلوبیت حاصل پرتفو، درآمد، و سود شرکتهاى مورد بررسی از حداکثر مطلوبیت حاصل پرتفو، درآمد، و سود آنهاست. این بهینه سازی را می توان با تأکید بر مطلوبیت از دست رفته هر شرکت و یا با تأکید بر مجموع مطلوبیتهای از دست رفته همه شرکتها به دست آورد، که در این تحقیق به راه حل پارتویی رسیده ایم که بسیار مطلوب است.

همان گونه که آمار نشان می دهد، شرکتهاى مورد بررسی، دارای بیشترین سهم از بازار شرکتهاى بیمه خصوصی هستند. نوع عملکرد و چگونگی به کارگیری استراتژیهای مختلف، توسط شرکتها سهم بسزایی در پیشرفت صنعت بیمه و به ویژه بخش خصوصی صنعت کشور دارد. بدیهی است که اگر هر شرکت به وجود دو شرکت دیگر و اثری که عملکرد هر یک از آنها بر او خواهند گذاشت، توجهی نداشته باشد، هر یک از این سه شرکت به طور طبیعی استراتژیهایی که مطلوبیت بیشتری نصیبشان می کند را به کار خواهند گرفت. ولی با توجه به تأثیر این شرکتها بر روی یکدیگر و توجه به این نکته که در صورت عدم به کارگیری یک روش از سوی یک شرکت، سهم بازار مربوط به آن شرکت، با توجه به میزان سهم بازار دو شرکت دیگر تا حدودی به آنها منتقل می شود، باید بررسی کرد که بهترین ترکیب استراتژی که مطلوبیت هر سه شرکت بیمه مورد نظر را طوری که با حداکثر مطلوبیت آنها کمترین فاصله را داشته باشد، تأمین خواهد کرد، کدام است.

پس از جمع آوری اطلاعات و مدل سازی بازار بیمه با نظریه بازی و استفاده از مدل وای-یو برای ترکیب استراتژیها، ترکیب استراتژی  $A_1 B_1 C_1$ ، به عنوان ترکیب استراتژی بهینه انتخاب شد. در واقع نتیجه ای که از این مدل حاصل شد، نشان داد که ترکیب استراتژی  $A_1 B_1 C_1$ ، یک راه حل پارتویی است. با در نظر گرفتن این موضوع و با محاسبات انجام شده، به نظر می رسد که چنانچه شرکت بیمه پارسین، شبکه فروش خود را با افزایش تعداد نمایندگیهای گسترش دهد و شرکت بیمه ملت، استراتژی پرداخت خسارت و به تعویق نینداختن آن را دنبال کرده و همچنین شرکت بیمه کارآفرین به تبلیغات خود به صورت جدی ادامه دهد، آنگاه مجموع مطلوبیت از دست رفته سه شرکت حداقل خواهد شد. با توجه به نتیجه به دست آمده برای معیار پرتفو،

$$A_1 B_1 C_1 \sim (5116074 \text{ و } 5386503 \text{ و } 12009125)$$

است. مشاهده می‌شود که شرکت  $A$  (پارسیان) در معیار پرتفو، مطلوبیت بالایی را کسب کرده است. مطلوبیت به دست آمده برای شرکت  $B$  (ملت) و شرکت  $C$  (کارآفرین)، هر چند در مقایسه با نتایج به دست آمده برای شرکت پارسیان، متوسط ارزیابی می‌شود، ولی با توجه به نقاط موجود در فضای جواب، این نتیجه نیز مطلوبیت خوبی است. برای معیار درآمد،

$$A_1 B_1 C_1 \sim (3727111.5 \text{ و } 4916288.08 \text{ و } 5363473.81)$$

است. مشاهده می‌شود که شرکت  $A$  (پارسیان) و شرکت  $B$  (ملت) و شرکت  $C$  (کارآفرین) در معیار درآمد، مطلوبیتهای بالایی را کسب کرده‌اند. همچنین برای معیار سود،

$$A_1 B_1 C_1 \sim (369285.8 \text{ و } 1526876.04 \text{ و } 1256511.9)$$

است. مشاهده می‌شود که شرکت  $A$  (پارسیان) و شرکت  $B$  (ملت) و شرکت  $C$  (کارآفرین) در معیار سود، با توجه به دیگر نقاط موجود در فضای جواب، به مطلوبیت خوبی رسیده‌اند. در اینجا دوباره تأکید می‌شود که هدف، یافتن ترکیب استراتژی است که مطلوبیتی معقول برای همه شرکتها، و نه به دست آوردن بالاترین مطلوبیت برای یک شرکت را دربرداشته باشد.

### جمع‌بندی و پیشنهادها

به منظور تحقیقات و مطالعات در آینده، مدل‌سازی بازار بیمه با هدف حداکثرسازی چندین معیار و حداقل‌سازی چندین معیار پیشنهاد می‌شود. همچنین می‌توان برای رسیدن به ترکیب استراتژی بهینه از مدل نش- هارسنای و مدل شبکه بیمه و ائتلاف استفاده کرد، که در هر یک از این مدلها می‌توان یک یا چندمعیار را در نظر گرفت. تأکید می‌شود که استفاده از ابزار نظریه بازی، امروزه در کشورهای پیشرفته به منظور تعیین موقعیتهای بهینه به طور فزاینده‌ای در حال پیشرفت است. امید است پژوهش حاضر کمکی در راستای استفاده از این ابزار و رسیدن به موقعیتهای بهینه به‌خصوص در صنعت بیمه کشور باشد.

### منابع و ماخذ

- اصغری‌پور، م.ج.، (۱۳۷۷). تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره. انتشارات دانشگاه تهران.
- امیری، م.، نویدی ح.ر.، حصاری، م.ر.، زارع‌پور ا.، (۱۳۸۹). مکانیابی شعب بانک پارسیان و سامان با استفاده از تئوری بازی‌ها. اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و نوآوری، شیراز.
- باقری، ف.، زیارتیان، م.، (۱۳۹۱). افزایش سهم بازار و مدیریت ارتباط با مشتری در شرکت‌های بیمه با استفاده از خوشه‌بندی کی- مینز. یازدهمین کنفرانس سراسری سیستم‌های هوشمند.
- صحرانورد، ل. (۱۳۸۱). بررسی عملکرد و رقابت شرکت‌های بیمه در ایران با استفاده از تصمیم‌گیری گروهی و تئوری بازی‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علم و صنعت.
- عبادی، ج.، جعفری بیدگلی، م.، (۱۳۸۹). مدل‌سازی بازار بخش خصوصی صنعت بیمه ایران با استفاده از تئوری بازی‌ها (یک مطالعه موردی). مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۹۰.
- عبدلی، ق.، (۱۳۹۰). نظریه بازی‌ها و کاربردهای آن. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران.
- نعیمی صدیق، ع.، چهارسوقی، س.ک.، شیخ‌محمدی، م.، (۱۳۹۱). طراحی مدل هماهنگی در زنجیره تأمین رقابتی با استفاده از رویکرد نظریه بازی با همکاری و بدون همکاری. فصلنامه مدل‌سازی در مهندسی. شماره ۲۹، صص ۱۹-۳۱.

Lemaire, J., (1991). Cooperative game theory and its insurance applications. *Astin Bulletin*, 21(01), pp.17-40.

Ramasubramanian, S., (2006). An insurance network: Nash equilibrium. *Insurance: Mathematics and Economics*, 38(2), pp.374-390.

Suijs, J.; De Waegenare, A.; Borm, P., (1998). Stochastic cooperative games in insurance and reinsurance. Available at SSRN 41820.

Yu, P.L., (1973). A class of solutions for group decision problems. Management Science, 19(8), pp.936-946.