

## بهاروند ناهید

دانشجوی دکتری علوم اقتصادی و کارشناس امور بیمه ای و نظارت، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

صندوق بهینه بیمه همتا به همتا

### The optimal peer-to-peer insurance Pool

#### PhD student in economic sciences and expert in insurance and supervision affairs, Semnan University, Semnan, Iran

##### Abstract

Peer-to-peer (P2P) insurance is a social-financial model that has grown with the advancement of information technology. The peer-to-peer insurance model is a partnership-sharing partnership built on mutual contribution and assistance. The purpose of this study is to investigate the selection of the optimal pool by the participants, for this purpose the conditional statistical method is used. The results of this study are that the sum of risks (S) is smaller than the risks of X and Y, so when people are in mutual funds with less comparison compared to the individual situation, it is possible. and the shareholders of the pool chose to follow less.

Therefore, it is suggested that the necessary infrastructures for the implementation of this type of insurance policy are created in the country's insurance industry, so as to help fund management in the insurance industry and social participation.

**Keywords:** (P2P) insurance, conditional mean rule, risk sharing

##### چکیده

بیمه همتا به همتا، یک مدل مالی-اجتماعی است که با پیشرفت فناوری اطلاعات رشد کرده است. الگوی بیمه همتا به همتا نوعی تسهیم ریسک میان مشارکت‌کنندگان است که بر پایه‌ی تعاون و کمک متقابل شکل گرفته است. هدف مطالعه‌ی حاضر، بررسی انتخاب صندوق بهینه توسط مشارکت‌کنندگان است که برای این منظور از روش آماری میانگین شرطی استفاده شده است. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که مجموع ریسک‌ها (S) کوچک‌تر از ریسک‌های X و Y است، بنابراین زمانی که افراد در صندوق‌های مشارکتی عضو شوند با ریسک کم‌تری در مقایسه با حالت انفرادی مواجه خواهند شد و مشارکت‌کنندگان صندوقی را انتخاب خواهند کرد که ریسک کمتری را به دنبال داشته باشد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که زیرساخت‌های لازم جهت اجرایی شدن این نوع از بیمه-نامه‌ها در صنعت بیمه کشور بوجود آید تا از این طریق به مدیریت ریسک در صنعت بیمه و مشارکت اجتماعی کمک شایانی شود.

**کلید واژه:** بیمه همتا به همتا، قاعده میانگین شرطی، ریسک مشارکتی.

##### ۱. مقدمه

اقتصاد مشارکتی<sup>۱</sup> مدلی اقتصادی-اجتماعی است که مبتنی بر مصرف مشارکتی است (هاماری و اوکونن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶). پیشرفت‌های اخیر، در فناوری اطلاعات همراه با فرآیند دیجیتالی‌سازی مداوم (شامل داده‌های بزرگ، اینترنت اشیا، پلتفرم‌های دیجیتالی، بلاک چین، محاسبات ابری و غیره) سازمان‌دهی مجدد صنعتی به‌طور قابل توجهی تسریع می‌کنند. مدل‌های مشارکتی همتا به همتا منابع با توسعه‌ی

فناوری‌های دیجیتالی و پلتفرم‌های اجتماعی که منجر به تسهیل دسترسی مصرف‌کنندگان به کالاها و خدمات می‌شوند، تقویت شده است (استفان و طوبیا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰).

جرون بیان کرد که درآمد حاصل از فعالیت‌های مشارکتی در اقتصاد به‌طور مستقیم به کیف پول مردم بازمی‌گردد (جرون<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳). ارزش فعالیت‌های مشارکتی

<sup>۳</sup> Stephen & Toubia

<sup>۱</sup> Peer to Peer Economic

<sup>۲</sup> Hamari & Ukkonen

با توجه به جدید و داغ بودن بحث بیمه مشارکتی در صنعت بیمه‌ی جهان و به ویژه این‌که در کشور ایران مطالعات بسیار اندکی به بررسی این موضوع پرداخته شده است، سعی بر آن است تا در این مطالعه به بررسی انتخاب صندوق بیمه همتا به همتا پرداخته شود.

## ۲. مبانی نظری

بیمه سنتی مبتنی بر مدل متمرکز کلاسیک است که در آن هر بیمه‌نامه یک رابطه‌ی قراردادی دوجانبه میان بیمه‌گذار و بیمه‌گر برقرار می‌کند. بیمه‌گذار مبلغی را به عنوان حق بیمه به بیمه‌گر پرداخت می‌کند و در ازای آن بیمه‌گر متعهد می‌شود بر اساس برخی موارد احتمالی، غرامتی پرداخت کند. بیمه‌گر به عنوان گره‌ی مرکزی عمل می‌کند که روابط دوجانبه را برای خدمت به هزاران مشتری چند برابر می‌کند. ماهیت مدل بیمه‌ی کلاسیک، توانایی یک بیمه‌گر برای جمع‌آوری ریسک‌های ناشی از این قراردادهای دوجانبه است و هزینه‌های بیمه را قابل پیش‌بینی و مدیریت می‌کند. برخلاف مدل متمرکز، که در آن تمام ریسک‌ها صرفاً توسط بیمه‌گر متحمل می‌شود، مدل‌های غیرمتمرکز به گروه بزرگی از شرکت‌کنندگان (بیمه‌گر و بیمه‌گذار) اجازه می‌دهند تا ریسک‌ها را بین یکدیگر تقسیم کنند. استارت‌آپ آلمانی<sup>۷</sup> در سال ۲۰۱۰ یک نسخه‌ی مدرن از مدل بیمه غیرمتمرکز را توسعه داد و پس از آن در بسیاری از کشورهای سراسر جهان گسترش یافت. علیرغم تغییر سریع چشم‌انداز صنعت بیمه در خصوص بیمه‌ی همتا به همتا ادبیات کمی در مورد پشتوانه‌ی نظری این نوع بیمه و کمک‌های متقابل وجود دارد (کلمنته و مارانو<sup>۸</sup>، ۲۰۲۰). مطابق تعریف سازمان بیمه و بازنشستگی شغلی اروپا<sup>۹</sup>

در اقتصاد جهانی تا سال ۲۰۲۵ به بیش از ۳۳۵ میلیارد دلار خواهد رسید (وان و هاکسورث<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). یکی از مفاهیم مدرنی که با توسعه بسترهای اینترنتی به وجود آمد، بیمه همتا به همتا<sup>۲</sup> (فرمن و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸) که بیمه همتا به همتا شکلی از کسب‌وکارهای مشارکتی در اقتصاد است (سان و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰). در صنعت بیمه، تغییر فناوری مشارکتی باعث ایجاد پلتفرم‌های دیجیتال جدید و بهبود پلتفرم‌های موجود می‌شود که همگی با هدف افزایش کارایی فرآیند بیمه انجام می‌شوند (کلمنته و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۴). این تحولات منجر به رشد انفجاری اقتصاد همتا به همتا شده است (ویرتز و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۹). در مدل بیمه کلاسیک متمرکز مشتری-سرور، یک نهاد مرکزی (شرکت بیمه‌گر) برای در نظر گرفتن قیمت‌های بازار، کالاها و خدمات بیمه-ای را به مشتریان ارائه می‌کند در حالی که مدل بیمه همتا به همتا یک مدل غیرمتمرکز است که در آن همتایان حق و تعهدات را به اشتراک می‌گذارند. این فرآیند به نوبه خود منجر به کاهش ساختار هزینه و به دنبال آن کاهش حق بیمه می‌شود (سان و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۰). مدل‌های غیرمتمرکز بیمه به گروه بزرگی از شرکت‌کنندگان (بیمه‌گر و بیمه‌گذار) اجازه می‌دهند تا ریسک‌ها را میان یکدیگر تقسیم کنند. استارت‌آپ آلمانی در سال ۲۰۱۰ یک نسخه‌ی مدرن از مدل بیمه غیرمتمرکز را توسعه داد و پس از آن در بسیاری از کشورهای سراسر جهان گسترش یافت. به عنوان مثال اینشورپال یک پلتفرم غیرمتمرکز است که در سال ۲۰۱۵ در سوئیس ایجاد شد و محبوبیت جهانی بسیاری به دست آورد (سان و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۰).

<sup>۱</sup> Vaughan & Hawksworth

<sup>۲</sup> P2P

<sup>۳</sup> Furman et al

<sup>۴</sup> Sun & et

<sup>۵</sup> Clemente et al

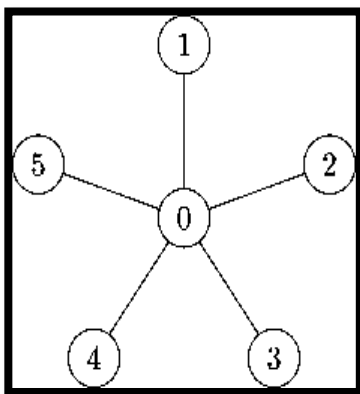
<sup>۶</sup> Wirtz et al

<sup>۷</sup> Friendsurance

<sup>۸</sup> Clemente & Marano

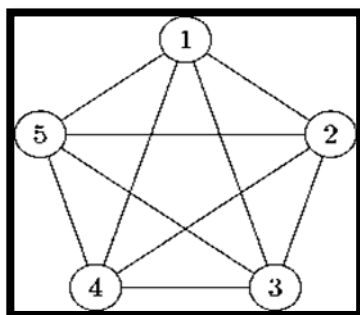
<sup>۹</sup> European Insurance & Occupational Pensions Authority

صرفه‌جویی در مقیاس استفاده کند. فروش یک قرارداد به تعداد زیادی از بیمه‌گذاران، هزینه بیمه را قابل پیش‌بینی و مدیریت می‌کند. اگرچه یک بیمه‌گر در قراردادهای خاص ضرر می‌کند اما تضمین می‌شود که از اکثر بیمه‌نامه‌های دیگر سود می‌برد. این توضیح می‌دهد که در واقع این از اشکالات مدل متمرکز است چرا یک شرکت بیمه‌گر می‌تواند سود بالایی را در مقایسه با حق بیمه دریافتی اندک به دست آورد (عبدیکریمو و فنگ<sup>۱</sup>، ۲۰۲۲).



شکل (۱): مدل بیمه سنتی

شکل (۲): مدل بیمه هم‌تا به هم‌تا



در سال ۲۰۱۹، بیمه هم‌تا به هم‌تا یک شبکه‌ی مشارکت ریسک است که در آن گروهی از افراد با منافع متقابل و یا ریسک‌های مشابه، حق بیمه خود را با هم ترکیب می‌کنند تا در برابر حوادث و اتفاقات بیمه شوند. انجمن ملی کمیسیون‌های بیمه<sup>۱</sup>، در سال ۲۰۱۷ بیمه هم‌تا به هم‌تا را محصولی تعریف می‌کند که به گروهی از بیمه‌شدگان اجازه می‌دهد تا سرمایه خود را تجمیع، خود سازماندهی و مدیریت کنند. بیمه هم‌تا به هم‌تا یعنی خرید یک بیمه‌نامه همراه با تقسیم ریسک با گروهی از هم‌تایان است. این گروه به‌طور شفاف بر پس‌اندازهای آنی نظارت می‌کند و ادعاهای ثبت شده توسط اعضای خود را پیگیری می‌کند. در انقضای بیمه‌نامه، اگر ریسک واقعی کمتر از حد پیش‌بینی شده باشد، هم‌تایان بازپرداخت جزئی حق بیمه خود را دریافت می‌کنند (کلمنته و همکاران، ۲۰۲۰). همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است شرکت بیمه‌گر که با شرکت‌کننده‌ی صفر نشان داده شده است به‌عنوان بازارساز عمل می‌کند و تمامی پرداخت‌ها (حق بیمه، مزایا، و غیره) از شرکت‌کنندگان ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ به سایر شرکت‌کنندگان از طریق شرکت بیمه‌گر انجام می‌شود. پس یک پلتفرم به‌عنوان گره‌ی مرکزی عمل می‌کند که در آن تمام خطرات جمع می‌شوند و میان همه‌ی هم‌تایان توزیع می‌شود که همان مدل بیمه غیرمتمرکز است و ریسک کمی را متحمل می‌شود. در واقع چنین سازمانی چندین مزیت دارد. (۱) استانداردسازی و تجاری‌سازی به بیمه‌گران اجازه می‌دهد تا از سیاست‌های مشترک، فرآیندها و بهترین شیوه‌ها در سراسر صنعت استفاده کنند. (۲) هر بیمه‌گر فقط با یک بیمه‌گر معامله می‌کند که به شدت توسط دولت‌ها تنظیم می‌شود و باید منابع مالی برای جذب زیان‌های بزرگ را داشته باشد. ریسک اعتباری شکل (۲): مدل بیمه هم‌تا به هم‌تا اندکی برای بیمه‌گذار وجود ندارد. (۳) بیمه‌گران می‌توانند از

<sup>۲</sup> Abdikerimova & Feng

<sup>۱</sup> National Association of Insurance Commissioners

ریسک دسترسی ندارند (بهاروند، ۱۴۰۳). شکل (۲) نیز مدل‌های کمک‌های متقابل و بیمه هم‌تا به هم‌تا، براساس نمودار شبکه نشان می‌دهد. بیمه هم‌تا به هم‌تا بر این مفهوم استوار است که شرکت‌کنندگان در یک شبکه اجتماعی که معمولاً گروه‌هایی متشکل از حداکثر ۱۰ نفر هستند که منابع خود را برای جبران ضرر و زیان (خسارت) یکدیگر جمع می‌کنند. برخلاف بیمه معمولی که بیمه‌گر تمام ریسک‌ها را بر عهده می‌گیرد، شرکت‌کنندگان در شبکه هم‌تا به هم‌تا مسئولیت‌های مالی همدیگر را بر عهده می‌گیرد.

به هم‌تا است تعیین می‌شود همچنین (دنیوت و همکاران)<sup>۱۸</sup> (۲۰۲۲) به بررسی رفتار سیستماتیک ریسک خسارت‌های بیمه‌ی هم‌تا به هم‌تا پرداختند که این مطالعه برای گسترش بیمه هم‌تا به هم‌تا بسیار مفید است (عبدالکریم و فنگ<sup>۱۹</sup>، ۲۰۲۲). به مدلسازی بیمه‌ی چند ریسکی و بیمه هم‌تابه هم‌تا پرداختند. نتایج این بررسی حاکی از آن است که ساختارهای شبکه نه تنها می‌توانند برای توضیح روش فعلی در صنعت بیمه مورد استفاده قرار گیرند، بلکه ابزارهای جدیدی برای توسعه طرح‌های بهتر ارائه می‌دهند. به بررسی ریسک مشارکتی در بیمه تعاونی هم‌تا به هم‌تا پرداختند. بهاروند (۱۴۰۳)، در کتاب خود به بررسی بیمه هم‌تا به هم‌تا و تکافل با استفاده از فناوری نوین بلاک‌چین پرداخت.

#### ۴. جنبه نوآوری

اگرچه بیمه هم‌تا به هم‌تا یکی از موضوعات مشارکتی جدید در صنعت بیمه است که در خارج از کشور مطالعاتی صورت گرفته است اما در داخل کشور هیچ

البته این مدل اشکالاتی نیز دارد به‌عنوان نمونه حق-بیمه اغلب به‌طور قابل توجهی بالاتر از هزینه‌ی واقعی سود است. نرخ‌گذاری اغلب بر اساس حاشیه سود، کمیسیون، هزینه‌ی انطباق با مقررات سرمایه و پرداخت بدهی و سایر هزینه‌ها ایجاد می‌شود. تمرکز قدرت بازار بر عهده بیمه‌گذاران است. همانطور که آن‌ها شرایط بیمه‌نامه را می‌نویسند، بیمه‌گذاران برای دستیابی به حاشیه سود بالاتر بر معافیت‌ها و پوشش مانور می‌دهند ولی افراد پرخطر اغلب از برخی پوشش‌ها محروم هستند و به مکانیسم‌های اشتراک

#### ۳. پیشینه پژوهش

قانون تخصیص میانگین شرطی ریسک<sup>۱۶</sup> را در بیمه هم‌تا به هم‌تا برای مشارکت‌کنندگان تعریف کردند که براساس آن هر یک از هم‌تایان در پایان سال می‌بایست براساس انتظار شرطی زیان فردی که به شبکه هم‌تا به هم‌تا وارد می‌شود در برابر از دست دادن زیان کل شبکه، سهمی را پرداخت کند (دنیوت و دهینی<sup>۱۷</sup>، ۲۰۱۲). حداکثر سود ریسک گریز با فرض خسارات ساختاری یکنواخت، بهینه پارتو است. به بررسی مزایای قانون تخصیص میانگین شرطی ریسک پرداختند. دنیوت و رابرت (۲۰۲۰) به بررسی مزایای قانون تخصیص میانگین شرطی ریسک و تحلیل سرمایه‌گذاری ریسک بیمه هم‌تا به هم‌تا پرداختند که مشارکت‌کنندگان آن اولین مرحله از خسارت‌های خود را به اشتراک می‌گذارند در حالی که در مراحل بالاتر این خسارت‌ها به بیمه‌گر منتقل می‌شوند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که میزان مشارکت‌های شرکت-کنندگان با تقسیم آن به قیمت حفاظت توقف خسارت که کل پرداخت جامعه را محدود می‌کند به عنوان یک قانون مناسب برای پوشش لایه پایین‌تر جامعه هم‌تا

<sup>۱۸</sup> Denuit et al

<sup>۱۹</sup> Abdikerimova & Feng

<sup>۱۶</sup> Conditional Mean Risk (CMR)

<sup>۱۷</sup> Denuit & Dhaene

بر مرور بیمه همتا به همتا به انتخاب بهینه صندوق همتا به همتا توسط مشارکت کنندگان پرداخته شود.

مدلسازی ریسک بیمه  $X_i$  مناسب است. فرض می شود که هر ریسک  $X_i$  یک ریسک افزایش یافته‌ی صفر است، یعنی زمانی که ریسک برابر صفر است با  $(P[X_i = 0] > 0)$  برابر است و یا زمانی که ریسک بزرگتر از صفر است با  $(P[X_i > 0] = f_{X_i|X_i>0})$  برابر است.

در مدل ریسک مشارکتی ارائه شده توسط دنیوت و رابرت (۲۰۲۰) هر فرد مبلغی را به صورت پس انداز مشارکت می دهد و میانگین شرطی ریسک های اشتراکی  $S = \sum_{i=1}^n X_i$  و  $E(X_i|S = s)$  را به صورت رابطه‌ی (۲) تعمیم می دهد.

(۲)

$$S = \sum_{i=1}^n E(X_i|S)$$

شرکت کننده  $i$  می بایست ارزش مورد انتظار ریسکی که  $X_i$  به شرکت کنندگان وارد می کند با توجه به خسارت کلی که جامعه تجربه می کند، سهمی باشد. سهم هریک از شرکت کنندگان میانگینی از ریسک کل ( $S$ ) است. به این ترتیب قاعده‌ی میانگین شرطی ریسک مشارکتی بسیار مشهود و قابل درک است.

نکته‌ی کلیدی که در اینجا مطرح است تحقق ریسک-های واقعی  $X_i$  براساس احتمالات است که تا حدی ریسک های بزرگی برای جامعه ایجاد می کند. حال طی یک دوره، میانگین شرطی ریسک های مشارکتی  $X_i$  را به یک بخش تصادفی  $X_i = E(X_i|S)$  تقسیم می کند که میان شرکت کنندگان براساس اصل متقابل (یا همبستگی تصادفی) و یک بخش ساختاری  $E(X_i|S)$  به اشتراک گذاشته می شود.

مطالعه‌ی مدونی صورت نگرفته است و در مطالعات اندکی مانند رضانی (۱۳۹۸)، گذری کوتاه بر این نوع بیمه انجام شده است. در این مطالعه سعی شده علاوه

## ۵. روش تحقیق

در مطالعه‌ی حاضر جهت انتخاب بهینه صندوق همتا به همتا از مطالعه دنیوت و رابرت (۲۰۲۰) و دنیوت و همکاران (۲۰۲۰) استفاده و جهت تحلیل از روش آماری میانگین شرطی استفاده شده است. برای این منظور یک عامل اقتصادی فرضی در نظر گرفته شده است که به دنبال انتخاب یک صندوق بهینه برای اشتراک گذاری ریسک است.

### ➤ میانگین شرطی ریسک مشارکتی

در طراحی ادغام ریسک این نکته ضروری است که قانون اشتراک گذاری از نظر شهودی قابل قبول و شفاف باشد. فرض کنید  $n$  شرکت کننده در یک مجموعه‌ی بیمه ( $i=1,2,3,\dots,n$ ) وجود دارند که هر کدام از آن ها با ریسک  $X_i$  روبه رو می شوند. منظور از ریسک یک متغیر تصادفی غیرمنفی است که نشان دهنده‌ی زیان پولی ناشی از برخی ریسک های قابل بیمه در یک دوره‌ی مالی معمولاً یکساله است. هیچ فرض خاصی در رابطه با ریسک ها ( $X_i =$  دارای همبستگی<sup>۲۰</sup> یا توزیع دم سنگین<sup>۲۱</sup> باشند. بنابراین مجموع ریسک ها با  $S$  به صورت رابطه‌ی (۱) نشان داده می شود.

(۱)

$$S = \sum_{i=1}^n X_i$$

فرض می شود که ریسک های ( $X_i$ ) در بازه‌ی  $(0, \infty)$  توزیع و به اشتراک گذاشته می شوند. از آنجایی که چنین توزیعی با احتمال صفر افزایش یافته است برای

<sup>۲۰</sup> correlated

<sup>۲۱</sup> heavy-tailed distribution

مشروط به صورت مجانب (در هندسه خط مستقیمی را مجانب یک منحنی گویند که چون نقطه‌ای در روی منحنی حرکت کند و به سمت بی‌نهایت رود، فواصل این نقطه از این خط مرتب کم شود و میل به صفر کند) در خسارت کل افزایش می‌یابد و تبادل و اشتراک‌گذاری ریسک بهینه پارتو است و تمامی مشارکت‌کنندگان در صندوق علاقه‌مند هستند که کل خسارت را تا حد ممکن کوچک نگه دارند. پوشش محدب، که از این پس به صورت  $\preceq_{convex}$  نشان داده می‌شود، ترجیحات رایج برای همه‌ی عوامل اقتصادی ریسک‌گریز را در مورد خسارت با ارزش مورد انتظار یکسان بیان می‌کند که  $X \preceq_{convex} Y$ .

(۳)

$$E[u(w - X)] \geq E[u(w - Y)]$$

در رابطه‌ی فوق،  $u$ : تابع مطلوبیت مقعر و  $w$ : سطح ثروت را نشان می‌دهند به شرطی که انتظارات برای  $n$  شرکت‌کننده وجود داشته باشد. بنابراین،  $\preceq_{convex}$  مربوط به زمانی است که سود با زیان جایگزین شود که همان افزایش میانگین ریسک در اقتصاد است. می‌توان نشان داد که  $X \preceq_{convex} Y$  وجود دارد اگر و تنها اگر  $E[X] = E[Y]$  و  $E[(X - d)_+] \leq E[(Y - d)_+]$  برای همه‌ی  $d \geq 0$  برقرار باشد. اصطلاح محدب از آنجا استفاده می‌شود که  $X \preceq_{convex} Y \Leftrightarrow E[g(x)] \leq E[g(y)]$

نابرابری تصادفی  $X \preceq_{convex} Y$  به‌طور شهودی به این معنی است که اندازه‌ی ریسک‌های  $X$  و  $Y$  ( $E[X] = E[Y]$ ) یکسان است. ولی ریسک  $Y$  متغیرتر از ریسک  $X$  است. به‌عنوان مثال، واریانس ریسک  $Y$  بزرگتر از واریانس ریسک  $X$  است. پس رابطه‌ی (۴) وجود دارد.

$$aY + b, a, b \in R \quad (۴)$$

$$X \preceq_{convex} Y \Leftrightarrow aX + b \preceq_{convex}$$

تذکره: گاهی اوقات ریسک‌ها از نوع هم‌نوتونیک یا کاملاً هم‌بسته<sup>۲۲</sup> هستند که با میانگین شرطی ریسک مشارکتی نمی‌توان ریسک را کاهش داد اما ممکن است با ریسک‌های مستقل، ریسک‌های مشارکتی کاهش یابند. به‌عنوان مثال، فرض کنید که  $X_1$  به‌طور یکنواخت در بازه‌ی  $[0,1]$  توزیع شده است و  $X_2$  عددی صحیح است. بنابراین:  $X_1 = E(X_2 | X_1 + X_2)$  و  $X_2 = E(X_2 | X_1 + X_2)$ . علی‌رغم استقلال متقابل، میانگین شرطی ریسک مشارکتی، هر شرکت‌کننده را با ریسک اولیه‌ی خود روبرو می‌کند و در صورتی که فرض بر توزیع‌های غیرافزایشی باشد، ناپدید می‌شود.

در واقع قانون اشتراک‌گذاری ریسک جهت تخصیص خسارت مستقل میان شرکت‌کنندگان استفاده می‌شود. در مطالعات پیشین انجام‌شده از جمله مطالعه‌ی (دنیوت و دین<sup>۲۳</sup>، ۲۰۱۰) با استفاده از میانگین شرطی ریسک‌های مشارکتی به بررسی تخصیص خسارت میان مشارکت‌کنندگان پرداختند. مطابق این قانون، هر کدام از مشارکت‌کنندگان در یک صندوق بیمه، با توجه به مجموع خسارت‌های تجربه شده توسط کل صندوق، خسارت شرطی مورد انتظار وارد شده به صندوق را پرداخت می‌کنند. این مکانیسم برای به اشتراک گذاری ریسک‌های تمامی عوامل اقتصادی ریسک‌گریز مفید خواهد بود. در صورتی که انتظارات شرطی خسارت از تابع غیرکاهشی خسارت کل تبعیت کنند، میانگین شرطی ریسک‌های مشارکتی بهینه پارتو هستند.

#### ➤ شرایط بهینه

دنیوت و رابرت (۲۰۲۰) به بررسی مکانیسم ریسک‌های مشارکتی پرداختند. طی این مطالعه نشان دادند که انتظار شرطی تعریف‌شده ریسک‌های مشارکتی

<sup>۲۲</sup> comonotonic

<sup>۲۳</sup> Denuit & Dhaene

### منابع:

بهاروند، ناهید (۱۴۰۳)، نگاهی بر بیمه همتا به همتا و تکافل تا مدرنیته شدن، رشت، نشر انعکاس.

رمضانی، حمید (۱۳۹۸)، اثر فناوری نوین در توسعه بازار صنعت بیمه، مطالعه موردی فناوری بلاکچین، بیست و ششمین همایش ملی بیمه و توسعه.

Abdikerimova, S & Feng, R. (2022). Peer-to-peer multi-risk insurance & mutual aid, *European Journal of Operational Research*, 299(1), 735-749. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.09.017>.

Clemente, G.P., Levantesi, S. & Piscopo, G. (2024). Risk sharing rule & safety loading in a peer topeer cooperative insurance model. *Decisions Econ Finan*. <https://doi.org/10.1007/s10203-024-00438-0>.

Clemente, G.P. & Marano, P. (2020). The broker model for peer-to-peer insurance: an analysis of its value. *Geneva Pap Risk Insur Issues Pract* 45, 457–481.

<https://doi.org/10.1057/s41288-020-00165-8>.

Denuit, M. & Dhaene, J. (2012). Convex order & comonotonic conditional mean risk sharing. *Insurance, Mathematics & Economics* 51, 265–270. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2012.04.005>.

Denuit, M. (2010). Positive dependence of signals. *Journal of Applied Probability* 47, 893-897. <https://www.jstor.org/stable/20778524>.

Denuit, M. (2020). Investing in your own & peers' risks: the simple analytics of P2P insurance. *Eur. Actuar. J.* 10, 335–359 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13385-020-00238-x>.

Denuit, M., Dhaene, J., & Robert, C.Y. (2022). Risk-sharing rules & their properties, with applications to peer-to-peer insurance. *J. Risk Insur.* 89(3), 615–667. <https://doi.org/10.1111/jori.12385>.

Denuit, M. & Robert, C.Y. (2022). Collaborative insurance with stop-loss protection & team partitioning. *N. Am. Actuar. J.*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/10920277.2020.1855199>

Denuit, M. & Robert, C.Y. (2021). From risk sharing to pure premium for a large number of heterogeneous losses. *Insur. Math. Econ.* 96,

حال فرض کنید که عامل اقتصادی باید مجموعه‌ای را برای تخصیص خسارت  $X$  خود انتخاب کند. بنابراین، دو احتمال به صورت رابطه‌ی (۵) وجود دارد:

(۵)

$$Pool\ 1: S_1 = X + Y_1$$

$$Pool\ 1: S_1 = X + Y_2$$

در اینجا،  $Y_k$  ریسک‌های موجود در Pool  $k$  قبل از ورود است. از آنجایی که دستور  $\preceq_{convex}$  محدب ترجیحات مربوط به خسارت‌های پولی مشترک توسط همه‌ی عوامل ریسک‌گریز را در تنظیمات مطلوبیت مورد انتظار منعکس می‌کند، به‌عنوان معیار در نظر گرفته می‌شود و صندوق یک (Pool1) بر صندوق دو (Pool2) ترجیح دارد، اگر و تنها اگر رابطه‌ی  $E[X|S_1] \preceq_{convex} E[X|S_2]$  برقرار باشد.

### ۶. نتیجه‌گیری

بیمه‌ی مشارکتی شکلی از اقتصاد مشارکتی است که در آن شرکت‌کنندگان توافق می‌کنند که ریسک‌هایی را که با آن روبرو هستند جمع‌آوری و در آن‌ها شریک شوند. هدف مطالعه‌ی حاضر انتخاب بهینه صندوق همتا به همتا با استفاده از روش آماری میانگین شرطی است. نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که مجموع ریسک‌ها ( $S$ ) کوچک‌تر از ریسک‌های  $X$  و  $Y$  است، بنابراین زمانی که افراد در صندوق‌های مشارکتی عضو شوند با ریسک کم‌تری در مقایسه با حالت انفرادی مواجه خواهند شد.

از آنجایی که بیمه‌های مشارکتی بر پایه‌ی مشارکت و تعاون شکل گرفته‌اند پیشنهاد می‌شود که زیرساخت‌های لازم جهت اجرایی شدن این نوع از بیمه‌نامه‌ها در صنعت بیمه گسترش یابد تا از این طریق به حداقل-سازی ریسک‌های صنعت بیمه کمک شود و می‌توان در ادامه پژوهش حاضر از روش نقطه‌ای منحنی لورنز نیز بهره برد.



transaction cost & the agency cost in an organization & the applicability of blockchain—a case study of peer-to-peer insurance. *Front. Blockchain* 3, 24. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2020.00024> .

Vaughan, R. & J. Hawksworth. (2014). The sharing economy: how will it disrupt your business? Megatrends: the collisions', PWC, available at [http://pwc.blogs.com/files/sharing-economyfinal\\_0814.pdf](http://pwc.blogs.com/files/sharing-economyfinal_0814.pdf).

Wirtz, J., Fung, k.k & Liu, S. (2019). Platforms in the Peer-to-Peer Sharing Economy, *Journal of Service Management* 30(4):452-483. DOI:[10.1108/JOSM-11-2018-0369](https://doi.org/10.1108/JOSM-11-2018-0369).

116–126.

<https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2020.11.006>.

Geron, T. (2013). Airbnb & The Unstoppable Rise Of The Share Economy', *Forbes*, 23 January, available at <http://www.forbes.com/sites/tomiogeron/2013/01/23/airbnb-&-the-unstoppable-rise-of-theshare-economy/#ab0e28b6790b>

Stephen, A. T., & Toubia, O. (2010). Deriving value from social commerce networks. *Journal of Marketing Research*, 47(2), 215–228. <https://doi.org/10.1509/jmkr.47.2.215>

Sun, R.-T., Garimella, A., Han, W., Chang, H.-L., & Shaw, M.J. (۲۰۲۰). Transformation of the