



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Modeling and actuarial analysis of joint life insurance in the Iran insurance industry

Mitra Ghanbarzadeh*

Assistant Professor, Department of Personal Insurance, Insurance Research Center, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 7 December 2024

Final revision: 12 May 2025

Accepted: 27 May 2025

Early online access: 27 May 2025

Published: 1 January 2026

Keywords:

Expected present value

Independence of lifetime

Joint life insurance

Last survivor

Life table

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: One of the strategies to increase the penetration rate in the country's insurance industry is to create diversity in life insurance products. In this context, one of the expanding life insurance products is joint life insurance, which can cover two individuals under a single policy in two scenarios: upon the first death and upon the second death or the last survivor. Joint life insurance policies are designed to cover the risk of death for couples or business partners in the event of one spouse's death. In fact, these types of life insurance policies cover two lives, but the premium collected from the policyholder is approximately equivalent to the premium of a single life insurance policy. Based on the lower premium of joint life insurance compared to two individual life insurance policies, this policy will be economically beneficial for young couples. To purchase joint life insurance policies or two individual life insurance policies, many factors should be considered, including the family budget, the expected coverage amount, and the future of the spouse or children. Although two individual life insurance policies offer more coverage, paying two premiums in a family requires a high income. Therefore, for couples who do not have an ideal economic situation, it is recommended to use joint life insurance policies. This paper aims to introduce joint life insurance as a product that has growth potential in the life insurance industry in Iran, focusing on the design of new products and calculating premiums and joint death probabilities based on the technical foundations of Regulation 107 of the Supreme Insurance Council.

METHODS: In this study, actuarial calculations and net premium rates for four classic types of joint life insurance have been examined. Based on this analysis, joint death probabilities have been extracted using the TD88-90 table and the national life table of Iran (ILT1400) and compared accordingly. Also, the impact of life table on the revenue and profit of insurance company has been investigated.

FINDINGS: The joint death probabilities using the national life table of Iran are significantly lower. Additionally, among the four classic types of joint life insurance, term joint life insurance has the lowest premium rates. In joint life insurance policies, such as whole life and joint endowment insurance, premiums increase with age due to the rising probability of death. However, in joint pure endowment life insurance policies, premiums decrease with age because, as individuals grow older, their probability of death increases while their probability of survival decreases. Therefore, lower premiums should be charged for these age groups in pure endowment life insurance policies. Next, we examined the impact of premium reduction on the revenue of an insurance company. For this purpose, an analytical model was used, which includes simulating various premium scenarios and calculating their associated financial results. First, it is assumed that there is a five-year joint term life insurance policy with annual premium payments, and 1000 customers have purchased this policy. To identify the impact of premium reduction, two different premium rates were considered: the rate derived from the local life table and the rate derived from the life table of France. Additionally, to calculate revenue and profit, we used stepped technical interest rates in accordance with Regulation 107 of the Supreme Insurance Council throughout the policy term, which are determined separately for each year. These rates are as follows: 16% for the first two years, 13% for the next two years, and 10% for the final year in the 5-year policy. To calculate revenue, we first converted all received premium funds to present value, considering the relevant interest rates. This helps us understand how received premiums are affected by different interest rates and what their impact on the company's final revenue will be. Then, using established formulas, the company's revenue and profit were calculated. In these calculations, the loss ratio (approximately 49% based on the statistical yearbook of the insurance industry) and operational costs (20%) were also taken into account to observe more accurate results.

CONCLUSION: Joint life insurance leads to a reduction in premium amounts, making it more economical compared to purchasing two separate individual life insurance policies for individuals. In the context of developing this product, the following recommendations may be implemented by the insurance industry: offering non-savings joint life insurance policies to diversify life insurance products, approving the general conditions for non-savings joint life insurance policies, and applying discounts to encourage more individuals to purchase joint life insurance.

*Corresponding Author:

Email: Ghanbarzadeh@irc.ac.ir

Phone: +9821 22083895

ORCID: [0000-0003-3486-1338](https://orcid.org/0000-0003-3486-1338)

DOI: [10.22056/ijir.2026.01.05](https://doi.org/10.22056/ijir.2026.01.05)

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





مقاله پژوهشی

مدل سازی و تحلیل بیم‌سنجی بیمه‌های زندگی مشترک در صنعت بیمه ایران

میترا قنبرزاده*

عضو هیئت علمی، گروه پژوهشی بیمه‌های اشخاص، پژوهشکده بیمه، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله:

دریافت: ۱۷ آذر ۱۴۰۳

بازنگری نهایی: ۲۲ اردیبهشت ۱۴۰۴

پذیرش: ۶ خرداد ۱۴۰۴

زودآیند: ۶ خرداد ۱۴۰۴

انتشار: ۱۱ دی ۱۴۰۴

کلمات کلیدی:

آخرین بازمانده

ارزش حال مورد انتظار

استقلال طول عمر

بیمه زندگی مشترک

جدول زندگی

*نویسنده مسئول:

ایمیل: Ghanbarzadeh@irc.ac.ir

تلفن: ۰۲۱ ۲۲۰۸۳۸۹۵

ORCID: 0000-0003-3486-1338

DOI: 10.22056/ijir.2026.01.05

چکیده:

پیشینه و اهداف: یکی از راهکارهای افزایش ضریب نفوذ در صنعت بیمه کشور، ایجاد تنوع در محصولات بیمه زندگی است. در این راستا، یکی از بیمه‌های زندگی در حال گسترش، بیمه‌های زندگی مشترک است که می‌تواند دو نفر را در قالب یک بیمه‌نامه و در دو حالت به شرط اولین فوت و به شرط دومین فوت یا آخرین بازمانده، تحت پوشش قرار دهد. در این مقاله تلاش شده تا با معرفی محصول بیمه‌های زندگی مشترک به‌عنوان محصولی که جای رشد در صنعت بیمه‌های زندگی در ایران را دارد، طراحی محصولات جدید را در دستور کار خود قرار دهد و حق بیمه و احتمالات فوت مشترک را بر مبنای مبانی فنی آیین‌نامه ۱۰۷ شورای عالی بیمه محاسبه کند.

روش‌شناسی: در این مطالعه، محاسبات بیم‌سنجی و نرخ‌های حق بیمه خالص چهار نوع کلاسیک بیمه‌های زندگی مشترک بررسی شده و بر مبنای آن، احتمالات فوت مشترک براساس جدول TD88-90 و جدول زندگی بومی کشور (ILT1400)، استخراج و مقایسه شده است. همچنین، تأثیر جدول زندگی بر درآمد و سود یک شرکت بیمه به‌صورت فرضی بررسی شده است.

یافته‌ها: احتمالات فوت مشترک در حالت استفاده از جدول زندگی بومی کشور مقادیر بسیار پایین‌تری دارند. همچنین از میان چهار نوع کلاسیک بیمه‌های زندگی مشترک، بیمه زندگی مشترک زمانی دارای کمترین حق بیمه است. همچنین، در بیمه‌های زندگی زمانی مشترک، تمام‌زندگی مشترک و مختلط مشترک، با افزایش سن و با توجه به افزایش احتمال فوت، حق بیمه افزایش می‌یابد؛ در صورتی که در بیمه‌های زندگی مشترک به شرط حیات با افزایش سن مقدار حق بیمه کاهش می‌یابد که به این علت است که هرچه سن افراد بیشتر می‌شود، احتمال فوت آن‌ها افزایش و احتمال حیات آن‌ها کاهش می‌یابد. از این رو، حق بیمه کمتری باید در این سنین در بیمه‌های به شرط حیات اخذ شود.

نتیجه‌گیری: بیمه‌های زندگی مشترک به کاهش مقدار حق بیمه و به‌صرفه‌تر بودن از خرید دو بیمه‌نامه زندگی انفرادی مجزا، برای مردم منجر می‌شود. در راستای توسعه این محصول، پیشنهادهایی به شرح ذیل ارائه می‌شود که صنعت بیمه می‌تواند آن‌ها را در دستور کار قرار دهد: ارائه بیمه‌های زندگی مشترک غیرپس‌اندازی به‌منظور تنوع محصولات بیمه‌های زندگی، تصویب شرایط عمومی بیمه‌های زندگی مشترک غیرپس‌اندازی، اعمال تخفیف به‌منظور تشویق بیشتر افراد به خریداری بیمه‌های زندگی مشترک.

و حق بیمه انواع بیمه‌های زندگی مشترک برای دو جدول زندگی TD88-90 که تا پایان سال ۱۳۹۹ در صنعت بیمه استفاده می‌شد و جدول زندگی ILT1400 می‌پردازد که بر مبنای اطلاعات سرشماری کشور در سال‌های مختلف تدوین و از سال ۱۴۰۰ در صنعت بیمه استفاده شده است.

در این مقاله، در بخش دوم، با مطالعه کامل ادبیات موضوع و بررسی انواع بیمه‌های زندگی مشترک، طبقه‌بندی استاندارد از این بیمه‌های زندگی ارائه، بر مبنای شرایط فعلی حاکم بر بیمه‌های زندگی در صنعت بیمه کشور بررسی می‌شود. پس از بیان شرایط موجود این بیمه‌های زندگی، در بخش سوم نحوه محاسبات احتمالات مرگ‌ومیر و حق بیمه‌های مرتبط با چهار نوع بیمه زندگی مشترک زمانی، تمام‌زندگی، مختلط و به شرط حیات و در بخش چهارم احتمالات فوت مشترک و نرخ حق بیمه خالص در هر چهار نوع بیمه زندگی مشترک، برای ایران در دو جدول زندگی پیاده‌سازی و ارائه می‌شود. در نهایت در بخش پنجم، نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی مطرح می‌شود.

مبانی نظری پژوهش

بیمه‌های زندگی مشترک

بیمه‌های زندگی مشترک به منظور پوشش ریسک فوت زوجها یا شرکای تجاری در برابر وقوع مرگ یکی از زوجین/شرکا طراحی شده‌اند. در واقع این نوع بیمه‌های زندگی، دو زندگی را تحت پوشش قرار می‌دهند، ولی حق بیمه دریافتی از بیمه‌گذار تقریباً معادل با حق بیمه یک بیمه زندگی انفرادی است. برای بیمه‌های زندگی مشترک یک دسته‌بندی کلی وجود دارد که آن‌ها را به دو دسته زیر تقسیم می‌کند:

- **بیمه‌های زندگی مشترک به شرط اولین فوت:** سرمایه بیمه تنها پس از وقوع اولین فوت پرداخت و پس از آن، پوشش بیمه‌نامه تمام می‌شود. همچنین، با توجه به در نظر گرفتن احتمالات مرگ‌ومیر مشترک، حق بیمه زندگی مشترک با تأمین همان سطح از نیازها، کمتر از حق بیمه مربوط به دو بیمه‌نامه زندگی انفرادی است.

- **بیمه‌های زندگی مشترک به شرط دومین فوت:** در این بیمه‌نامه، پس از وقوع دومین فوت، سرمایه بیمه پرداخت خواهد شد. به این بیمه‌نامه، آخرین بازمانده نیز می‌گویند. این نوع از بیمه‌های زندگی، دارای حق بیمه بسیار کمتری نسبت به بیمه‌های زندگی مشترک به شرط اولین فوت هستند و عرضه آن‌ها در شرکت‌های بیمه بیشتر است.

مشابه با بیمه‌های زندگی انفرادی، گزینه‌هایی در خصوص طبقه‌بندی بیمه‌های زندگی مشترک وجود دارد که این طبقه‌بندی براساس مدت‌زمان بیمه‌نامه، ریسک‌های تحت پوشش و امکان در نظر گرفتن جزء سرمایه‌گذاری در بیمه‌نامه است. انواع بیمه‌های زندگی مشترک در **جدول ۱** به تفکیک معرفی شده‌اند.

به منظور بررسی انواع محصولات بیمه‌های زندگی ارائه شده در ایران با نام بیمه‌های زندگی مشترک، وبسایت‌های شرکت‌های بیمه

بیمه‌های زندگی در ایران در مقایسه با سایر کشورها اعم از توسعه‌یافته و یا در حال توسعه، آن‌گونه که باید از رشد و گسترش مناسبی برخوردار نبوده است. ضریب نفوذ بیمه‌های زندگی در سال ۲۰۲۳ برابر ۰٫۳ درصد بوده است که با مقدار میانگین جهانی ۲٫۹ درصد اختلاف بسیاری دارد (**سالنامه آماری صنعت بیمه، ۱۴۰۲**) و باید راهکارهای مناسبی برای توسعه بیمه‌های زندگی در کشور و در نتیجه افزایش ضریب نفوذ بیمه‌های زندگی توسط صنعت بیمه در نظر گرفته شود.

با توجه به جایگاه بیمه‌های زندگی در افزایش رشد اقتصادی و رفاه عمومی و به هدف افزایش ضریب نفوذ بیمه و با توجه به نبود شناخت کافی از آن و فقدان طرح‌های متنوع، جای خالی طرح‌های بیمه‌های زندگی و موضوعات وابسته به آن در صنعت بیمه همواره احساس شده است.

در این راستا، یکی از راهکارهای افزایش ضریب نفوذ در صنعت بیمه کشور، ایجاد تنوع در محصولات بیمه زندگی است که بیمه‌گذار، بیمه زندگی را بنا به شرایط مورد نیاز خود و شرایط اقتصادی جامعه، خریداری کند. به این منظور، بررسی محصولات جدید در حوزه بیمه‌های زندگی به صنعت بیمه در ارائه محصولات جدید کمک قابل توجهی می‌کند. یکی از بیمه‌های زندگی در حال گسترش، بیمه‌های زندگی مشترک است که می‌تواند دو نفر را در قالب یک بیمه‌نامه، تحت پوشش قرار دهد. بیمه‌نامه زندگی مشترک به منظور رفع نیازهای بیمه‌ای دو شریک در زمینه‌های مختلف به خصوص زوجین طراحی شده است. این بیمه‌های زندگی که به بیمه‌های زندگی چندگانه نیز معروف‌اند، پوششی است که برای دو بیمه‌شده و در دو حالت به شرط اولین فوت^۱ و به شرط دومین فوت^۲ یا آخرین بازمانده^۳ ارائه می‌شود. همچنین، مشابه با بیمه‌های زندگی انفرادی ریسک فوت، ریسک حیات و هر دو ریسک در قالب این بیمه‌ها می‌توانند جداگانه پوشش داده شوند. بسته به ریسک‌های تحت پوشش، بیمه‌های زندگی مشترک زمانی، تمام‌زندگی، مختلط و به شرط حیات نیز در دسته کلاسیک این بیمه‌های زندگی قرار می‌گیرند. به علاوه، با در نظر گرفتن جزء سرمایه‌گذاری به پوشش‌های اصلی ریسک، می‌توان بیمه‌های زندگی مشترک جامع، متغیر، جامع متغیر و زندگی متصل به واحد سرمایه‌گذاری را نیز تعریف کرد (**قنبرزاده، ۱۳۹۹**).

با اینکه در برخی از شرکت‌های بیمه صنعت بیمه کشور، محصولاتی با نام بیمه‌های زندگی مشترک (یا توأم) ارائه می‌شوند، باید گفت که این محصولات، مشابه تعاریف استاندارد این نوع بیمه زندگی نیستند و فقط نفر دوم را در قالب الحاقیه به بیمه‌نامه اضافه می‌کنند. بنابراین، بررسی دقیق این نوع بیمه‌نامه به شرکت‌های بیمه در توسعه و معرفی این محصول کمک فراوانی می‌کند. از این رو، به منظور معرفی این محصول به صنعت بیمه ایران، مقاله حاضر به بررسی بیمه‌های زندگی مشترک و ارائه محاسبات احتمالات فوت

1. First-to-Die Life Insurance
2. Second-to-Die Life Insurance
3. Last Survivor or Survivorship

جدول ۱. انواع بیمه‌های زندگی مشترک در ادبیات نظری
Table 1. Types of Joint Life Insurance in the Theoretical Literature

تعریف محصول	حالت	نوع
پوشش ریسک فوت دو فرد در یک بازه زمانی محدود؛ پرداخت سرمایه فوت با وقوع اولین فوت و منقضی شدن بیمه‌نامه؛ منقضی شدن بیمه‌نامه در صورت زنده بودن دو نفر در زمان سررسید	به شرط اولین فوت	زندگی زمانی مشترک ^۱
پوشش ریسک فوت دو فرد در یک بازه زمانی محدود؛ پرداخت سرمایه بیمه به وراثت بعد از فوت دو فرد بیمه‌شده و اتمام بیمه‌نامه؛ منقضی شدن بیمه‌نامه در صورت زنده بودن دو نفر در زمان سررسید	به شرط دومین فوت	تمام‌زندگی مشترک ^۲
پوشش ریسک فوت دو نفر به‌صورت مادام‌العمر؛ پرداخت سرمایه فوت با فوت یکی از دو نفر و منقضی شدن بیمه‌نامه پوشش ریسک فوت دو نفر به‌صورت مادام‌العمر؛ پرداخت سرمایه فوت بعد از فوت دو نفر به وراثت	به شرط اولین فوت به شرط دومین فوت	به شرط حیات مشترک ^۳
پوشش ریسک حیات دو نفر برای مدت مشخص؛ پرداخت سرمایه حیات تنها در حالت زنده ماندن هر دو نفر در پایان قرارداد	توأم	
پوشش ریسک حیات دو نفر برای مدت مشخص؛ پرداخت سرمایه حیات در صورت فوت تنها یکی از افراد در طول بیمه‌نامه نیز در پایان قرارداد	آخرین بازمانده	
پوشش ریسک فوت و ریسک حیات به‌طور هم‌زمان برای دو نفر در یک بازه زمانی محدود؛ پرداخت سرمایه فوت با وقوع اولین فوت و اتمام بیمه‌نامه یا پرداخت سرمایه فوت در پایان قرارداد؛ پرداخت سرمایه حیات در صورتی‌که هر دو نفر در پایان قرارداد زنده باشند	به شرط اولین فوت	زندگی مختلط مشترک ^۴
پوشش ریسک فوت و حیات دو نفر برای مدت مشخص؛ پرداخت سرمایه حیات در صورت زنده بودن یکی از دو نفر نیز در پایان قرارداد و پرداخت سرمایه فوت نیز به‌محض وقوع دومین فوت در طول مدت بیمه‌نامه	به شرط دومین فوت	زندگی جامع مشترک ^۵
دارای جزء سرمایه‌گذاری در کنار پوشش ریسک فوت دو نفر؛ دارای امکان تغییر حق بیمه، سرمایه فوت و سرمایه پوشش‌های تکمیلی در طول مدت بیمه‌نامه؛ پرداخت سرمایه بیمه در صورت وقوع اولین فوت	به شرط اولین فوت	
دارای جزء سرمایه‌گذاری در کنار پوشش ریسک فوت دو نفر؛ دارای امکان تغییر حق بیمه، سرمایه فوت و سرمایه پوشش‌های تکمیلی در طول مدت بیمه‌نامه؛ پرداخت سرمایه بیمه در صورت وقوع دومین فوت	به شرط دومین فوت	
پوشش ریسک فوت دو نفر هم‌زمان و دارای جزء سرمایه‌گذاری متغیر؛ پرداخت سرمایه فوت متغیر (براساس تغییرات نرخ بازدهی) در صورت وقوع اولین فوت	به شرط اولین فوت	زندگی متغیر مشترک ^۶
پوشش ریسک فوت دو نفر هم‌زمان و دارای جزء سرمایه‌گذاری متغیر؛ پرداخت سرمایه فوت متغیر (براساس تغییرات نرخ بازدهی) در صورت وقوع دومین فوت	به شرط دومین فوت	
دارای ویژگی‌های هم‌زمان دو بیمه زندگی متغیر مشترک و زندگی جامع مشترک به شرط اولین فوت	به شرط اولین فوت	زندگی متغیر جامع مشترک ^۷
دارای ویژگی‌های هم‌زمان دو بیمه زندگی متغیر مشترک و زندگی جامع مشترک به شرط دومین فوت	به شرط دومین فوت	
پرداخت سرمایه فوت یا ارزش نقدی، هر کدام که بیشتر باشد، در صورت تحقق اولین فوت؛ اختصاص تمام یا قسمتی از حق بیمه‌های دریافتی، به یک صندوق اندوخته جداگانه انتخابی توسط بیمه‌گذار برای سرمایه‌گذاری	به شرط اولین فوت	زندگی مشترک متصل به واحد سرمایه‌گذاری ^۸
پرداخت سرمایه فوت یا ارزش نقدی، هر کدام که بیشتر باشد، در صورت تحقق دومین فوت؛ اختصاص تمام یا قسمتی از حق بیمه‌های دریافتی، به یک صندوق اندوخته جداگانه انتخابی توسط بیمه‌گذار برای سرمایه‌گذاری	به شرط دومین فوت	
پرداخت مزایا، درآمد مستمری، به‌صورت پیوسته در طول زندگی دو نفر تا وقوع اولین فوت	توأم	مستمری زندگی مشترک
پرداخت مزایا به‌صورت پیوسته در طول زندگی دو نفر تا زمان وقوع دومین فوت؛	آخرین بازمانده	

منبع: نتایج پژوهش

بررسی شد تا این نوع محصول بیمه زندگی در آن‌ها احصا شود. اغلب شرکت‌های ارائه‌دهنده این نوع بیمه زندگی در کشور، از میانی بیمه‌سنجی بیمه‌های زندگی مشترک در محاسبات حق بیمه استفاده نمی‌کنند و حق بیمه دو نفر در بیمه‌نامه را جداگانه ارائه می‌دهند. شایان ذکر است در برخی شرکت‌ها، محاسبات بیمه‌سنجی فقط برای بیمه‌شده اصلی صورت می‌گیرد و بیمه‌شده دوم به‌صورت اضافه نرخ

¹ Joint Term Life Insurance

² Joint Whole Life Insurance

³ Pure Endowment Joint Life Insurance

⁴ Endowment Joint Life Insurance

⁵ Joint Universal Life Insurance

⁶ Joint Variable Life Insurance

⁷ Joint Variable Universal Life Insurance

⁸ Unit-Linked Contracts & Joint Equity-Linked Life Insurance

توابع مفصل^۴ است. مفصل گوسی را لی (Li, 1999) برای مدل‌سازی مالی معرفی کرد و مفصل T مشابه یکی از مفصل‌های گوسی است، با این تفاوت که ساختار وابسته آن به‌طور ضمنی توسط توزیع چندمتغیره t توصیف می‌شود. یک خانواده مفصل با یک پارامتر در مطالعه فرانک (Frank, 1979) و با نام مفصل فرانک معمولاً برای مدل‌سازی توزیع زندگی مشترک در تمرینات عملی استفاده می‌شود. فریز و همکاران (Frees et al., 1996) و یان و شمیاکین (Youn & Shemyakin, 2001) به ترتیب از توابع مفصل فرانک و هوگارد^۵ برای مدل‌سازی مرگ‌ومیر مشترک استفاده می‌کنند. بررسی مفصل طیف وسیعی از مفصل‌ها و کاربردهای آن‌ها را می‌توان در نلسن (Nelsen, 2006) یافت. مزیت جذاب رویکرد مفصل این است که اجازه می‌دهد ساختار همبستگی متغیرهای عمر باقی‌مانده جدا از توزیع حاشیه‌ای آن‌ها برآورد شود. باوجود این، در استفاده از مفصل به‌طور ضمنی فرض می‌شود که ساختار وابستگی در طول زمان ثابت است. چنین فرضیه قوی‌ای ممکن است در واقعیت صادق نباشد. به‌علاوه، انتخاب یک مفصل مناسب نیز ممکن است ساده نباشد و به‌ندرت می‌توان برای یک گروه خاص توجیه کیفی یا شهودی داشت. یکی دیگر از روش‌هایی که برای مدل‌سازی وابستگی به کار می‌رود، استفاده از مدل‌های مارکوف و نیمه‌مارکوف است. در مدل‌های مارکوف، شدت انتقال فقط به وضعیت فعلی بستگی دارد، ولی در مدل‌های نیمه‌مارکوف شدت انتقال به وضعیت فعلی و زمان سپری‌شده از آخرین انتقال (زمان ماندن در وضعیت فعلی) بستگی دارد. مدل‌های مارکوف بسیار شفاف‌اند، زیرا از مدل چندحالتی به‌وضوح می‌بینیم که چگونه تغییر وضعیت، از جمله از وضعیت زنده بودن زوجین به فوت یکی از آن‌ها، بر مرگ‌ومیر تأثیر می‌گذارد. سوردارپ (Sverdrup, 1965) و واترز (Waters, 1984) هر دو مدل‌هایی را در نظر گرفتند که حالت‌های مختلف آن، وضعیت سلامت متفاوتی را نشان می‌دادند. اولین مدل‌بندی مرگ‌ومیر ناشی از زندگی مشترک را نوربرگ (Norberg, 1988) انجام داده است. سپرو و وانگ (Spreeuw & Wang, 2008) کار نوربرگ را گسترش دادند و امکان تغییر در میزان مرگ‌ومیر با گذشت زمان از زمان فوت همسر را فراهم کردند. دیکسون و همکاران (Dickson et al., 2019) توضیح دادند که چگونه می‌توان از مدل‌های وضعیت متناهی مارکوف^۶ برای مدل‌سازی بیمه‌های چندگانه، از جمله زندگی مشترک، بیماری‌های حاد، مرگ بر اثر حادثه و بیمه جایگزینی درآمد استفاده کرد. تعجبیان و حسن زاده (۱۳۹۴) به‌وسیله دو مدل مارکوف و نیمه‌مارکوف، طول عمر آتی وابسته زن و شوهر را مدل‌بندی کردند که از این طریق می‌توان سه نوع وابستگی را اندازه‌گیری کرد: وابستگی لحظه‌ای، یعنی تحت تأثیر قرار گرفتن زندگی زوجین به دلیل حوادث ناگهانی؛ دوره‌ای کوتاه‌مدت پس از فوت یکی از زوجین که به‌شدت زوج باقی‌مانده را تحت تأثیر قرار

به حق بیمه اعمال می‌شود. همچنین، تنوع بیمه‌های زندگی مشترک در ایران بسیار پایین است و شرکت‌های بیمه فقط آن را در قالب بیمه‌های زندگی و سرمایه‌گذاری (یا همان بیمه‌های زندگی جامع ارائه‌شده در ایران) ارائه می‌دهند. از این‌رو، تاکنون تمایل چندانی به توسعه این دسته از محصولات بیمه‌ای نداشته‌اند و سهم کمی از پرتفوی محصولات بیمه زندگی شرکت به این محصول تعلق دارد.

مروری بر پیشینه پژوهش

با توجه به اینکه هدف مقاله نرخ‌گذاری بیمه‌های زندگی مشترک است، بر پیشینه آن تمرکز خواهد شد. مطالعات تجربی در سال‌های اخیر نشان می‌دهد بین طول عمر زن و شوهر وابستگی وجود دارد. دنوئی و همکاران (Denuit et al., 2001) استدلال می‌کنند که زن و شوهر در معرض خطرات مشابهی هستند، زیرا آن‌ها شیوه زندگی مشترکی دارند و ممکن است با بلایای مشترکی روبه‌رو شوند.

جاگر و ساتون (Jagger & Sutton, 1991) نشان می‌دهند که خطر نسبی مرگ‌ومیر پس از سوگ همسر افزایش می‌یابد. این وضعیت، که به آن سندرم قلب شکسته می‌گویند، می‌تواند مدت‌ها ادامه یابد. این جدا از اثر «حادثه مشترک» است که باعث فوت هم‌زمان یک زوج در حادثه‌ای مشترک مانند تصادف ماشین یا سقوط هواپیما می‌شود. از سندرم قلب شکسته برای توصیف احتمال مرگ‌ومیر بالاتر افراد پس از فوت شریک زندگی وی استفاده می‌شود، حتی اگر علت این فوت زوجین مستقل به نظر برسد. تمامی مطالعات، بر مدل‌سازی طول عمر تأکید دارند، که ممکن است تأثیر مهمی بر مدیریت ریسک بیمه‌نامه‌های زندگی مشترک داشته باشد. هنشاو و همکاران (Henshaw et al., 2025) به بررسی نوع منحصربه‌فردی از بیمه‌نامه‌های مستمری مشترک می‌پردازند که سه مزایای مشروط متمایز برای عضو بازمانده و یک مزیت برای ذی‌نفعان آن‌ها در صورت فوت هر دو عضو شامل می‌شود. این مطالعه بر ریسک‌های وابسته‌ای تأکید می‌کند که زوج‌ها با آن‌ها روبه‌رو هستند، مانند سندرم قلب شکسته، و بینش‌هایی را درباره چگونگی تأثیر این عوامل بر قیمت‌گذاری برای بیمه‌گران و دارندگان بیمه‌نامه‌ها ارائه می‌دهد. میاساری (Miasary, 2022) بر تعیین حق بیمه سالانه برای بیمه زندگی مشترک متمرکز است که تحت تأثیر نرخ مرگ‌ومیر قرار دارد. این مطالعه از رویکرد کمی برای برآورد پارامترهای دو قانون مرگ‌ومیر دموایور و گومپرتز براساس داده‌های جدول مرگ‌ومیر اندونزی در سال ۲۰۱۱ برای مردان و زنان استفاده می‌کند. این پژوهش فرایندی نظام‌مند برای محاسبه حق بیمه سالانه ترسیم می‌کند که با برآورد پارامترهای قانون مرگ‌ومیر گومپرتز با استفاده از روش برآورد حداکثر احتمال آغاز می‌شود و پس از آن، احتمالات زندگی ترکیبی، ارزش فعلی مزایای فوت، ارزش فعلی مستمری‌های زندگی مستمر و در نهایت، حق بیمه سالانه برای بیمه زندگی مشترک را محاسبه می‌کند.

یکی از روش‌های مدل‌سازی وابستگی بین طول عمرها استفاده از

4. Copula

5. Hougaard Copula

۶. منظور از فرایند مارکوف، فرایندی است که آینده آن به مسیری که در گذشته طی کرده، بستگی ندارد، بلکه فقط به وضعیت فرایند در زمان حال وابسته است.

بر مبنای جدول عمر TD88-90 و بر مبنای جدول عمر بومی کشور استخراج و مقایسه شده است. همچنین، براساس مبنای نظری موجود، نرخ‌های حق بیمه خالص برای چهار نوع کلاسیک بیمه‌های عمر مشترک ارائه شده است. شایان ذکر است که برنامه‌نویسی با استفاده از نرم‌افزارهای R و Matlab انجام شده است.

با توجه به اینکه در بیمه‌های زندگی مشترک، ریسک دو نفر هم‌زمان پوشش داده می‌شود، لازم است حق بیمه آن‌ها بر مبنای اصول بیم‌سنجی و به‌طور دقیق محاسبه شود تا بیمه‌گر توانایی ایفای تعهدات در آینده را داشته باشد. به این منظور، در ادامه، به ارائه مباحث نظری محاسبات مربوط به حق بیمه و ذخیره ریاضی بیمه‌های زندگی مشترک پرداخته می‌شود. شایان ذکر است که به دلیل در دسترس نبودن داده‌های کافی، توابع مفصل و همبستگی طول عمرها را نمی‌توان در نظر گرفت. به همین منظور در این مقاله فقط به نرخ‌گذاری فرض استقلال طول عمر دو شریک پرداخته می‌شود.

احتمالات بقا و فوت در بیمه‌های زندگی مشترک

فرض کنید X و Y به ترتیب سن مرد و سن زن، را در زمان خرید بیمه زندگی مشترک نشان می‌دهند. در بیمه‌های زندگی انفرادی، طول عمر آتی X با متغیر تصادفی پیوسته T_x و طول عمر آتی Y با متغیر تصادفی پیوسته T_y نشان داده می‌شود. بر پایه طول عمرهای باقی‌مانده دو نفر، می‌توان وضعیت u را با طول عمر آتی $T(u)$ در نظر گرفت. u دارای دو وضعیت زیر است:

• وضعیت $u = XY$ تا زمانی موجود است که هر دو نفر زنده باشند. زمان شکست این وضعیت به صورت $T(xy) = \min(T_x, T_y)$ تعریف و احتمال بقای وضعیت «XY» فراتر از زمان t به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} {}_tP_{xy} &= P(T(xy) > t) \\ &= P(\min(T_x, T_y) > t) \\ &= P(T_x > t \cap T_y > t) \end{aligned}$$

همچنین، احتمال شکست وضعیت بیمه زندگی مشترک به شرط اولین فوت، تا زمان t با نماد ${}_tq_{xy}$ نشان داده می‌شود.

• وضعیت $u = XY$ تا زمانی موجود است که حداقل یکی از دو نفر زنده باشند. از این‌رو، شکست این وضعیت در زمان آخرین فوت رخ می‌دهد و به صورت $T(\overline{xy}) = \max(T_x, T_y)$ تعریف می‌شود که احتمال بقای وضعیت «XY» فراتر از زمان t به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} {}_tP_{\overline{xy}} &= P(T(\overline{xy}) > t) \\ &= P(\max(T_x, T_y) > t) \\ &= P(T_x > t \cup T_y > t) \end{aligned}$$

همچنین، احتمال شکست وضعیت بیمه زندگی مشترک به شرط اولین فوت، تا زمان t با نماد ${}_tq_{\overline{xy}}$ نشان داده می‌شود

(Abonongo & Luguterah, 2016; Hürlimann, 2009).

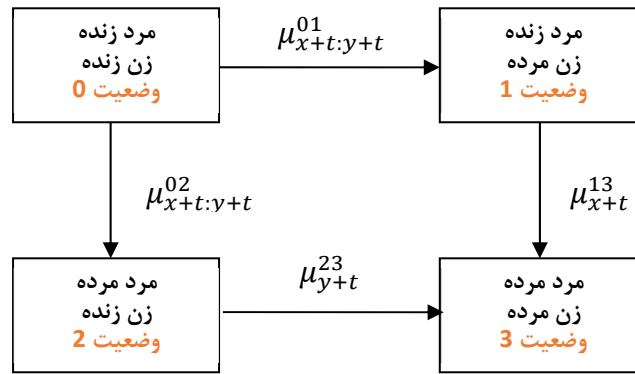
می‌دهد؛ دوره‌های بلندمدت که ناشی از میزان تأثیرگذاری سبک زندگی هریک از زوجین بر دیگری در طول زندگی مشترکشان است **ژو و جی (Zhou & Ji, 2021)** به بررسی وابستگی مرگ‌ومیر با استفاده از مفصل و این پرداختند. مطالعه رمضان و همکاران (Ramadhan et al., 2025) با هدف توسعه مدل بقای مشترک برای محاسبه حق بیمه عمر مشترک با استفاده از مفهوم مفصل ارشمیدسی برای کشف حداقل ارزش حق بیمه با انجام مراحل زیر انجام شد: اول، شناسایی توزیع‌های حاشیه‌ای مرگ‌ومیر برای جنسیت‌ها با استفاده از جدول مرگ و میر اندونزی؛ دوم، ساخت مدل‌های بقا براساس تابع مفصل ارشمیدسی که رابطه بین این متغیرها را نشان می‌دهد؛ سوم، تنظیم پارامتر وابستگی؛ چهارم، محاسبه حق بیمه عمر مشترک با استفاده از مدل بقای مبتنی بر مفصل ارشمیدسی برای هر سطح وابستگی همبستگی؛ و پنجم، انجام بهینه‌سازی برای یافتن حداقل ارزش حق بیمه.

شایان ذکر است که مقالات بررسی‌شده عمدتاً مربوط به مطالعات خارجی است که داده‌های ایران را بررسی نکرده‌اند. از این‌رو، در این مقاله، با رویکرد دیگری مبحث قیمت‌گذاری بیمه‌های عمر مشترک در صنعت بیمه ایران بررسی شده است. در واقع، در مطالعات پیشین ایران، تمرکز اصلی بر بیمه‌های زندگی انفرادی بوده و به بررسی جامعی از بیمه‌های زندگی مشترک و پویایی‌های قیمت‌گذاری در قالب این دسته از محصولات کم‌توجهی شده است. اگرچه برخی کارها به بررسی جنبه‌های نظری یا اقتصادی بیمه‌های زندگی مشترک در ایران پرداخته‌اند، اما هیچ‌یک هم‌زمان به ارزیابی اثر جداول زندگی بومی بر درآمد شرکت و نرخ حق بیمه در قالب انواع مختلف بیمه‌های زندگی مشترک (زمانی، تمام‌زندگی مشترک، مختلط مشترک و شرط حیات) نپرداخته‌اند. این پژوهش با ترکیب تحلیل بیم‌سنجی و نرخ‌های حق بیمه خالص برای انواع کلاسیک بیمه‌های زندگی مشترک و با استفاده از جداول زندگی بومی کشور، نخستین بار در سطح ملی نشان می‌دهد که استفاده از ILT1400 نسبت به TD88-90 می‌تواند به‌طور معناداری بر حق بیمه و سودآوری تأثیر بگذارد.

به دلیل در دسترس نبودن داده‌های مناسب برای استفاده از توابع مفصل، در این مقاله به محاسبات توابع مفصل پرداخته نمی‌شود. به‌علاوه در نظر گرفتن استقلال رویه‌ای در محاسبات بیمه‌های زندگی مشترک مرسوم است، به همین علت برای محاسبه احتمال‌های مرگ‌ومیر و حق بیمه انواع بیمه‌های زندگی مشترک، از فرضیه استقلال طول عمر استفاده می‌شود.

روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش و بیم‌سنجی بیمه‌های زندگی مشترک روش پژوهش در این مقاله، در بخش احصای انواع بیمه‌های زندگی مشترک و بیم‌سنجی این محصولات، عمدتاً مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای است که با استفاده از مرور اسناد انجام خواهد پذیرفت. در خصوص مبانی نظری این مقاله، از محاسبات بیم‌سنجی بیمه‌های عمر مشترک استفاده شده و بر مبنای آن، احتمالات فوت مشترک



شکل ۱. مدل بیمه‌های زندگی مشترک در حالت وابستگی با پارامترهای شدت مرگ‌ومیر وابسته به وضع موجود
 Fig. 1. Model of Joint Life Insurance under Dependence with Force of Mortality Parameters Dependent on the Existing State (Dickson et al., 2019)

جدول ۲. احتمالات مورد استفاده در بیمه‌های زندگی مشترک
 Table 2. Probabilities Used in Joint Life Insurance (Dickson et al., 2019; Hürlimann, 2009)

توضیح	نماد	نوع بیمه‌ی زندگی مشترک
احتمال اینکه هر دو به مدت t سال زنده بمانند (مانند در وضعیت ۰) احتمال زنده نبودن هیچ‌کدام تا t سال دیگر.	${}_t p_{xy} = {}_t p_{xy}^{00}$	به شرط اولین فوت
احتمال فوت x پیش از t سال آتی و زنده بودن y در زمان فوت x .	${}_t q_{xy} = {}_t p_{xy}^{01} + {}_t p_{xy}^{02} + {}_t p_{xy}^{03}$	
احتمال فوت x پیش از t سال آتی و زنده بودن y تا t سال آتی.	${}_t q_{xy}^1$	
احتمال زنده بودن حداقل یکی از x و y تا t سال آتی (وضعیت ۰ یا ۱ یا ۲) احتمال این‌که هر دو تا t سال آتی فوت کنند	${}_t p_{\overline{xy}} = {}_t p_{xy}^{00} + {}_t p_{xy}^{01} + {}_t p_{xy}^{02}$ ${}_t q_{\overline{xy}} = {}_t p_{xy}^{03}$	به شرط دومین فوت (آخرین بازمانده)

نمادهای مورد استفاده برای احتمالات این مدل، تفاوت اندکی با نمادهای معمول مدل‌های چندگانه دارد. مثلاً $i, j = 0, 1, 2, 3$ ، نشان‌دهنده احتمال این است که فرایند در ابتدا در وضعیت i است و در زمان t ، در وضعیت j قرار می‌گیرد، مشروط بر اینکه زن و مرد هر دو در ابتدا، دارای سن y و x باشند. اندیس‌های پایین سمت راست (xy یا yx) در نمادهای ذکر شده را یک وضعیت در نظر می‌گیرند. جدول ۲ به معرفی نمادهای به‌کاررفته در احتمالات مشترک می‌پردازد.

با اینکه فرض استقلال طول عمر دو نفر، محاسبات ارزش‌گذاری بیمه‌های زندگی مشترک را راحت‌تر می‌کند و شرکت‌های بیمه تمایل بیشتری به استفاده از فرض استقلال دارند، اما مطالعاتی نیز وجود دارند که در آن‌ها وابستگی طول عمرها را در نظر گرفته‌اند. انواع مختلف وابستگی در طول عمر زوجین به شرح زیر است:

- **وابستگی هم‌زمان:** در این حالت، زوج در معرض حادثه مشترکی مانند تصادف قرار می‌گیرند. در این حالت فرایند مستقیماً از وضعیت ۰ به وضعیت ۳ منتقل می‌شود.
- **وابستگی کوتاه‌مدت:** در این حالت، مرگ یکی از زوجین باعث تغییر سریع در نرخ مرگ‌ومیر فرد بازمانده می‌شود؛ ولی این

در بیمه‌های زندگی مشترک، چهار وضعیت برای تغییر شرایط دو نفر در بیمه‌نامه وجود دارد که در شکل ۱ نشان داده شده است. در شکل ۱، شدت مرگ‌ومیر^۷ برای هر انتقال وضعیت نشان داده شده است که به صورت زیر تعریف می‌شوند (Bilikova & Luffrum, 2005):

- $\mu_{x+t:y+t}^{01}$: شدت مرگ‌ومیر زنی در سن $y+t$ ، که شوهر او زنده و در سن $x+t$ قرار دارد.
- $\mu_{x+t:y+t}^{02}$: شدت مرگ‌ومیر مردی در سن $x+t$ ، که همسر او زنده و در سن $y+t$ قرار دارد.
- μ_{x+t}^{13} : شدت مرگ‌ومیر مردی در سن $x+t$ ، که همسر او فوت کرده است.
- μ_{x+t}^{23} : شدت مرگ‌ومیر زنی در سن $y+t$ ، که همسر او فوت کرده است.

در صورتی که فوت هر دو نفر به صورت هم‌زمان در مدل در نظر گرفته شود، فرایند می‌تواند مستقیماً از وضعیت ۰ به وضعیت ۳ منتقل شود که شدت مرگ‌ومیر مربوطه را با $\mu_{x+t:y+t}^{03}$ نشان می‌دهند در غیر این صورت، امکان انتقال از وضعیت ۰ به وضعیت ۳ وجود ندارد (Dickson et al., 2019).

7. Force of Mortality

${}_t P_{xy}$ به صورت حاصل ضرب احتمال حیات هریک از دو نفر بیان می‌شود، یعنی

$${}_t P_{xy} = {}_t P_x {}_t P_y$$

بنابراین، احتمال فوت حداقل یکی از این دو نفر در طول t سال، ${}_t q_{xy}$ ، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$${}_t q_{xy} = 1 - {}_t P_{xy} = {}_t q_x + {}_t q_y - {}_t q_x {}_t q_y$$

از طرف دیگر در حالت بیمه زندگی مشترک به شرط دومین فوت (آخرین بازمانده)، با در نظر گرفتن استقلال طول عمر دو نفر، احتمال ${}_t P_{\overline{xy}}$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$${}_t P_{\overline{xy}} = {}_t P_x + {}_t P_y - {}_t P_{xy}$$

و از این رو، احتمال فوت هر دو نفر تا t سال آتی به صورت زیر تعیین می‌شود:

$${}_t q_{\overline{xy}} = {}_t q_x {}_t q_y$$

محاسبه حق بیمه خالص در بیمه‌های زندگی مشترک در قیمت‌گذاری محصولات بیمه‌ای، ارزش حال مورد انتظار مزایای آتی به‌عنوان عاملی اساسی در تعیین حق بیمه محصول بیمه زندگی به کار می‌رود. به این منظور، ارزش حال مزایای آتی در بیمه‌های زندگی مشترک و مستمری مشترک در جدول ۳ ارائه شده است.

توضیح: $\delta = \ln(1+i)$ شدت بهره نام دارد که در حالت زمان پیوسته کاربرد دارد. همچنین $v = \frac{1}{1+i}$ که در آن \dot{i} نرخ بهره سالانه است و ${}_k q_{xy} = {}_k p_{xy} q_{x+k;y+k}$

هرچند تمام توابع ذکر شده به صورت مزایای پیوسته تعریف شده‌اند، به‌آسانی می‌توان این توابع را برای پرداخت‌هایی در زمان‌های گسسته سازگار کرد، به این صورت که ارزش حال مورد انتظار با A یا نشان داده می‌شود.

بر این اساس و بر مبنای اصل برابری بیم‌سنجی می‌توان حق بیمه خالص در انواع بیمه‌های زندگی مشترک را محاسبه کرد. روابط قابل استفاده برای حق بیمه خالص این نوع بیمه‌نامه‌ها به‌ازای یک واحد سرمایه بیمه (سرمایه فوت یا سرمایه حیات) یا همان نرخ حق بیمه خالص در جدول ۴ نشان داده شده است. شایان ذکر است که نمادهای در نظر گرفته شده در این جدول، براساس حالت زمان پیوسته است و برای محاسبه این مقادیر در حالت زمان گسسته، فقط کافی است از نمادهای متناظر در جدول ۳ استفاده کرد.

پیاده‌سازی در صنعت بیمه ایران

در صنعت بیمه کشور برای محاسبه حق بیمه انواع قراردادهای بیمه زندگی، تا سال ۱۴۰۰ از جدول زندگی کشور فرانسه (TD88-90) استفاده می‌شد که با شرایط واقعی جامعه ایران همخوانی نداشت

تأثیر در طول زمان از بین می‌رود. از رایج‌ترین این همبستگی، می‌توان به سندرم قلب شکسته اشاره کرد که بر اثر فوت یکی از زوجین، دیگری دچار آن می‌شود و پس از مدت کوتاهی به شرایط عادی بازمی‌گردد.

• **وابستگی بلندمدت:** در این حالت، با توجه به وجود ریسک محیطی مشترک و پس از فوت یکی از زوجین، طول عمر فرد بازمانده تحت تأثیر قرار می‌گیرد و شدت مرگومیر وی افزایش می‌یابد. به‌طور مثال، دو فردی که در یک شهر یا یک محله زندگی می‌کنند، ناخودآگاه تحت تأثیر ریسک‌های مشترک آن محیط قرار می‌گیرند. روش‌های مختلفی برای مدل‌بندی تأثیر بقای یک فرد بر فرد دیگر وجود دارد. یک روش کلاسیک، استفاده از مدل‌های حادثه مشترک^۸ است که فرض حاکم بر آن این است که یک زوج (جفت) از افراد در معرض عوامل خطر مشترک قرار دارند. این عوامل خطر مشترک ممکن است ژنتیکی باشد (همانند دوقلوها) یا از محیط اطراف حادث شده باشد (مثلاً بیماری کشنده مسری، فاجعه طبیعی یا تصادف). در این روش، یک متغیر تصادفی مشترک (یا حادثه) در هر ساختار مرگومیر انفرادی وارد می‌شود. این متغیر مشترک برای مدل‌بندی مخاطره‌های اضافی از حوادث طبیعی مانند زلزله، سانحه هوایی که بر ریسک مرگومیر انفرادی تأثیرگذارند، استفاده می‌شود. روش دیگر استفاده از توابع مفصل است. با کاربرد توابع مفصل، به‌عنوان یک مدل بقای مشترک پارامتری، می‌توان با استفاده از توزیع‌های حاشیه‌ای، توزیع دومتغیره ساخت. درحالی‌که در مدل‌های حادثه مشترک، از یک متغیر مشترک برای هر ساختار مرگومیر انفرادی استفاده می‌شود، در روش مفصل، وابستگی طول عمرها با استفاده از توابع توزیع چندمتغیره توصیف می‌شود (Hougaard, 2000).

۳-۲- احتمالات بقا و فوت در بیمه‌های زندگی مشترک در حالت استقلال طول عمر دو بیمه‌شده

فرض استقلال دو زندگی به‌عنوان یک فرض متداول در ارزش‌گذاری بیمه‌های زندگی مشترک استفاده می‌شود. مزیت اصلی این فرض، سادگی در محاسبات است. تحت این فرض، احتمال بقای مشترک به صورت حاصل ضرب احتمال‌های بقای انفرادی تعریف می‌شود. در حالت استقلال، ارتباطی میان بقا و مرگومیر دو نفر لحاظ نمی‌شود. در این حالت، روابط زیر برقرار است:

$$\mu_{x+t;y+t}^{01} = \mu_{y+t}^{23} = \mu_{y+t}^f$$

و

$$\mu_{x+t;y+t}^{02} = \mu_{x+t}^{13} = \mu_{x+t}^m$$

که در آن، μ_{x+t}^m و μ_{y+t}^f به ترتیب شدت‌های مرگومیر فردی زن و شوهر از مدل‌های زنده مرده و دو حالته‌اند.

از طرفی در حالت بیمه زندگی مشترک به شرط اولین فوت، با توجه به در نظر گرفتن فرض استقلال طول عمر دو نفر، احتمال

جدول ۳. ارزش حال مورد انتظار مزایای آتی در بیمه‌های زندگی مشترک
 Table 3. Expected Present Value of Future Benefits in Joint Life Insurance (Abonongo & Luguterah, 2016; Bilikova & Luffrum, 2005; Dickson et al., 2019; Hürlimann, 2009; Chen, 2010)

دسته‌بندی	نوع زندگی مشترک	ارزش حال مورد انتظار (EPV) در حالت زمان پیوسته	ارزش حال مورد انتظار (EPV) در حالت زمان گسسته	توضیح
مستمری زندگی مشترک	به شرط اولین فوت	$\bar{a}_{xy} = \int_0^{\infty} e^{-\delta t} {}_t p_{xy}^{00} dt$	$\ddot{a}_{xy} = \sum_{k=0}^{\infty} v^k {}_k p_{xy}$	پرداخت مستمر و سالیانه ۱ واحد تا زمان زنده بودن هر دو نفر
		$\bar{a}_{xy:\overline{n} } = \int_0^n e^{-\delta t} {}_t p_{xy}^{00} dt$	$\ddot{a}_{xy:\overline{n} } = \sum_{k=0}^{n-1} v^k {}_k p_{xy}$	پرداخت مستمر و سالیانه ۱ واحد به مدت n سال، تا زمان زنده بودن هر دو نفر
	به شرط دومین فوت	$\bar{a}_{\overline{xy}} = \int_0^{\infty} e^{-\delta t} ({}_t p_{xy}^{00} + {}_t p_{xy}^{01} + {}_t p_{xy}^{02}) dt$	$\ddot{a}_{\overline{xy}} = \sum_{k=0}^{\infty} v^k {}_k p_{\overline{xy}}$	پرداخت مستمر و سالیانه ۱ واحد تا زمان زنده بودن حداقل یکی از دو نفر
		$\bar{a}_{\overline{xy}:\overline{n} } = \int_0^n e^{-\delta t} ({}_t p_{xy}^{00} + {}_t p_{xy}^{01} + {}_t p_{xy}^{02}) dt$	$\ddot{a}_{\overline{xy}:\overline{n} } = \sum_{k=0}^{n-1} v^k {}_k p_{\overline{xy}}$	پرداخت مستمر و سالیانه ۱ واحد به مدت n سال، تا زمان زنده بودن حداقل یکی از دو نفر
زندگی مشترک	به شرط اولین فوت	$\bar{A}_{xy} = \int_0^{\infty} e^{-\delta t} {}_t p_{xy}^{00} (\mu_{x+t:y+t}^{01} + \mu_{x+t:y+t}^{02}) dt$	$\ddot{A}_{xy} = \sum_{k=0}^{\infty} v^{k+1} {}_k q_{xy}$	پرداخت ۱ واحد بلافاصله پس از وقوع اولین فوت
		$\bar{A}_{xy:\overline{n} } = \int_0^n e^{-\delta t} {}_t p_{xy}^{00} (\mu_{x+t:y+t}^{01} + \mu_{x+t:y+t}^{02}) dt$	$\ddot{A}_{xy:\overline{n} } = \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} {}_k q_{xy}$	پرداخت ۱ واحد بلافاصله پس از وقوع اولین فوت، در صورتی که فوت طی n سال رخ دهد
		$E_{xy:\overline{n} } = v^n {}_n p_{xy}$	$E_{xy:\overline{n} } = v^n {}_n p_{xy}$	پرداخت ۱ واحد در صورت حیات هر دو بیمه‌شده در پایان قرارداد
	به شرط دومین فوت	$\bar{A}_{\overline{xy}} = \int_0^{\infty} e^{-\delta t} ({}_t p_{xy}^{01} \mu_{x+t}^{13} + {}_t p_{xy}^{02} \mu_{y+t}^{23}) dt$	$\ddot{A}_{\overline{xy}} = \sum_{k=0}^{\infty} v^{k+1} {}_k q_{\overline{xy}}$	پرداخت ۱ واحد بلافاصله پس از وقوع دومین فوت
		$\bar{A}_{\overline{xy}:\overline{n} } = \int_0^n e^{-\delta t} ({}_t p_{xy}^{01} \mu_{x+t}^{13} + {}_t p_{xy}^{02} \mu_{y+t}^{23}) dt$	$\ddot{A}_{\overline{xy}:\overline{n} } = \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} {}_k q_{\overline{xy}}$	پرداخت ۱ واحد بلافاصله پس از وقوع دومین فوت، در صورتی که فوت طی n سال رخ دهد
		$E_{\overline{xy}:\overline{n} } = v^n {}_n p_{\overline{xy}}$	$E_{\overline{xy}:\overline{n} } = v^n {}_n p_{\overline{xy}}$	پرداخت ۱ واحد، در صورت حیات حداقل یکی از دو بیمه‌شده در پایان قرارداد

جدول ۴. حق بیمه خالص در انواع مختلف بیمه‌های زندگی مشترک به‌ازای یک واحد سرمایه بیمه
 Table 4. Net Premiums for Various Types of Joint Life Insurance per Unit of Insured Capital (Abonongo & Luguterah, 2016; Bilikova & Luffrum, 2005; Dickson et al., 2019; Hürlimann, 2009; Chen, 2010)

نوع بیمه زندگی مشترک	به شرط اولین فوت	به شرط دومین فوت
مشترک تمام‌زندگی	$P_{whole}^f = \frac{\bar{A}_{xy}}{\bar{a}_{xy}}$	$P_{whole}^s = \frac{\bar{A}_{\overline{xy}}}{\bar{a}_{\overline{xy}}}$
مشترک زمانی	$P_{term}^f = \frac{\bar{A}_{xy:\overline{n} }}{\bar{a}_{xy:\overline{n} }}$	$P_{term}^s = \frac{\bar{A}_{\overline{xy}:\overline{n} }}{\bar{a}_{\overline{xy}:\overline{n} }}$
مشترک مختلط	$P_{endowment}^f = \frac{\bar{A}_{xy:\overline{n} } + E_{xy:\overline{n} }}{\bar{a}_{xy:\overline{n} }}$	$P_{endowment}^s = \frac{\bar{A}_{\overline{xy}:\overline{n} } + E_{\overline{xy}:\overline{n} }}{\bar{a}_{\overline{xy}:\overline{n} }}$
مشترک به شرط حیات	$P_{pureendowment}^f = \frac{E_{xy:\overline{n} }}{\bar{a}_{xy:\overline{n} }}$	$P_{pureendowment}^s = \frac{E_{\overline{xy}:\overline{n} }}{\bar{a}_{\overline{xy}:\overline{n} }}$

استخراج شده با استفاده از جدول زندگی بومی کشور در مقایسه با جدول زندگی کشور فرانسه کمتر است.

تفاوت اصلی بین دو سطح ارائه شده در هریک از نمودارهای ۱ و ۲، به دلیل تفاوت در نرخ‌های مرگومیر است که در جداول TD88-90 و ILT1400 استفاده شده که نشان می‌دهد تفاوت آن‌ها به اختلاف بالای نرخ‌های مرگومیر مشترک منجر شده است.

۴-۲. محاسبه حق بیمه خالص زندگی مشترک در حالت استقلال در ایران

همان‌طور که در جدول ۴ نشان داده شد، حق بیمه خالص زندگی مشترک زمانی، تمام‌زندگی، مختلط و به شرط حیات با توجه به ارزش حال متفاوت مزایای آتی و حق بیمه‌های پرداختی از فرمول‌های مختلفی محاسبه می‌شود. در این بخش، حق بیمه مربوط به این بیمه‌های زندگی بر مبنای احتمالات فوت مشترک استخراج شده از جداول زندگی TD88-90 و ILT1400، به ترتیب برای حالت‌های به شرط اولین فوت و به شرط دومین فوت محاسبه شده و نتایج آن در نمودارهای ۳ و ۵ برای جدول زندگی فرانسه و در نمودارهای ۴ و ۶ برای جدول زندگی ایران نشان داده شده است. شایان ذکر است که در محاسبه حق بیمه خالص بیمه‌های زندگی مشترک از نرخ بهره فنی یاد شده در آیین‌نامه ۱۰۷ شورای عالی بیمه استفاده شده که حداکثر مقدار نرخ بهره فنی برای دو سال اول مدت اعتبار بیمه‌نامه، ۱۶ درصد، برای دو سال بعد ۱۳ درصد و برای دوره مازاد بر چهار سال اول آن ۱۰ درصد تعیین می‌شود. همچنین، مدت بیمه‌نامه نیز در بیمه‌های زندگی مشترک زمانی، مختلط و به شرط حیات ۵ ساله در نظر گرفته شده است

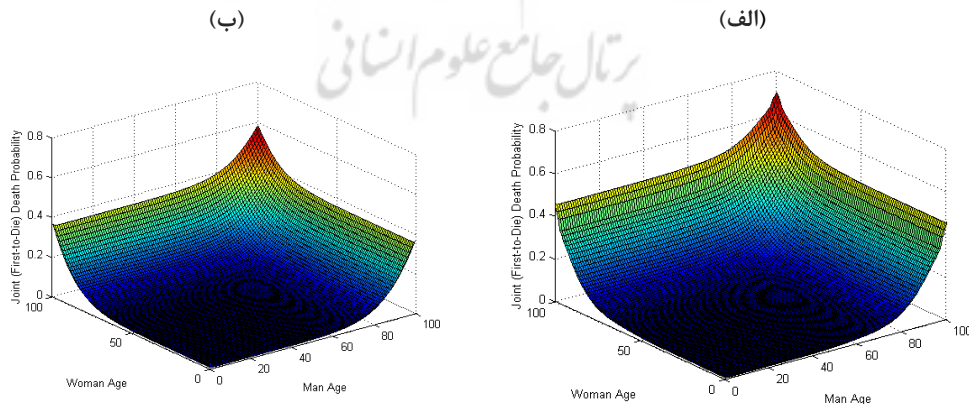
همان‌طور که مشاهده می‌شود حق بیمه‌های محاسبه شده در بیمه‌های زندگی مشترک به شرط حیات شکل متفاوتی با حق بیمه زندگی مشترک در سایر حالت‌ها دارد. دلیل آن این است که در بیمه‌های به شرط حیات مشترک توأم، سرمایه بیمه فقط زمانی

و تصویر روشنی از ریسک‌های موجود در انواع قراردادهای بیمه زندگی را نشان نمی‌دهد. در واقع، الگوی سنی مرگ افراد در کشور با کشور فرانسه تفاوت‌هایی دارد و در برخی موارد باعث بیش‌برآوردی یا کم‌برآوردی احتمال فوت و در نتیجه حق بیمه می‌شود. بر این اساس، در سال ۱۴۰۰ جدول زندگی بومی کشور با نام ILT1400 که بر مبنای داده‌های سرشماری جمعیت ایران احصا و جایگزین جدول زندگی فرانسه شد (کوششی، ۱۳۹۷) و شرکت‌های بیمه ملزم شدند از ابتدای سال ۱۴۰۰ این جدول را مبنای محاسبات بیم‌سنجی در بیمه‌های زندگی قرار دهند. باین‌حال، در این بخش، مقادیر احتمال فوت و حق بیمه خالص انواع بیمه‌های زندگی مشترک بر مبنای جدول زندگی فعلی (ILT1400) و جدول زندگی فرانسه (TD88-90) محاسبه می‌شود که با هم مقایسه خواهند شد.

۴-۱- محاسبه احتمالات فوت مشترک در حالت استقلال در صنعت بیمه ایران

در این بخش، ابتدا مقادیر احتمال فوت مشترک بر مبنای جدول زندگی مورد استفاده در ایران (ILT1400) و جدول زندگی فرانسه (TD88-90)، بر مبنای روابط بخش قبل محاسبه شده که مقادیر آن برای بیمه‌های زندگی مشترک به شرط اولین فوت در نمودار ۱ (الف) نشان داده شده است. همچنین، احتمال‌های فوت مشترک به شرط اولین فوت بر مبنای جدول زندگی ILT1400، نیز محاسبه شده که نتایج آن در نمودار ۱ (ب) نشان داده شده است. همان‌طور که از مقایسه این دو نمودار مشاهده می‌شود احتمالات فوت مشترک با استفاده از جدول زندگی بومی کشور کمتر از همین احتمالات با استفاده از جدول زندگی TD88-90 است که همین امر، به کاهش نرخ حق بیمه خالص و در نتیجه به صرفه‌تر بودن با توجه به شرایط اقتصادی مردم منجر می‌شود.

در نمودار ۲ احتمالات فوت مشترک در بیمه‌های زندگی مشترک به شرط دومین فوت ارائه شده است که در این حالت نیز، احتمالات

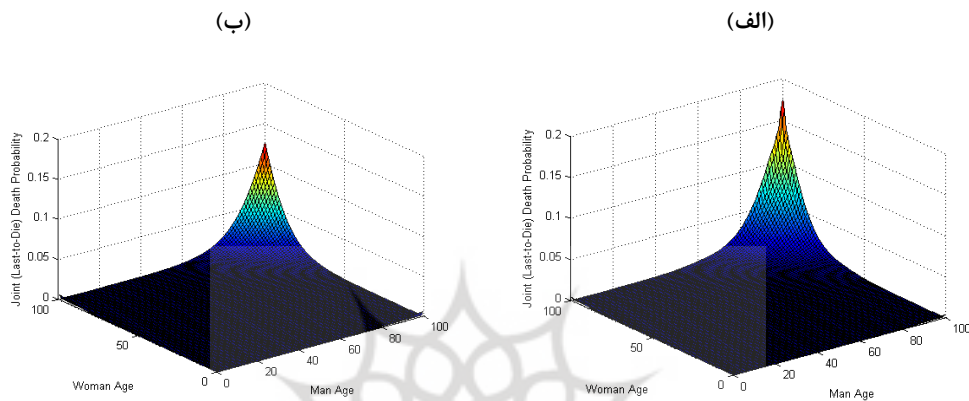


منبع: نتایج پژوهش

نمودار ۱. مقادیر q_{xy} در بیمه‌های زندگی مشترک به شرط اولین فوت: (الف) بر مبنای جدول TD88-90، (ب) بر مبنای جدول ILT1400
Fig. 1. Values of q_{xy} in First-to-Die Joint Life Insurance: (a) Based on Table TD88-90, (b) Based on Table ILT1400

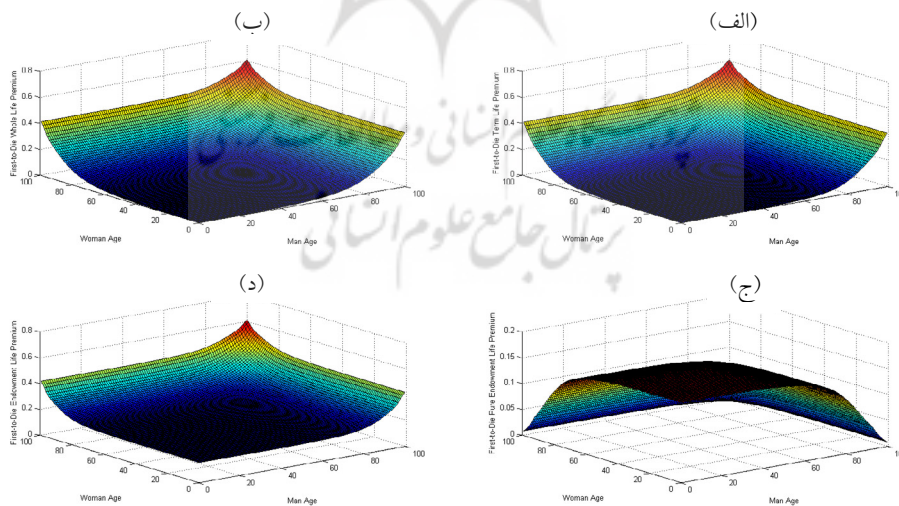
فوت و دو جدول مرگومیر TD88-90 و ILT1400 رسم شده است. با بررسی نمودار ۷ مشاهده می‌شود که بیمه‌های زندگی زمانی مشترک دارای کمترین حق بیمه در بین انواع بیمه‌های مورد بررسی هستند. همچنین، در بیمه‌های زندگی زمانی مشترک، تمام‌زندگی مشترک و مختلط مشترک، با افزایش سن و با توجه به افزایش احتمال فوت، حق بیمه افزایش می‌یابد؛ در صورتی که در بیمه‌های زندگی مشترک به شرط حیات با افزایش سن مقدار حق بیمه کاهش می‌یابد، به این دلیل که هر چه سن افراد بیشتر می‌شود، احتمال فوت

پرداخت می‌شود که هر دو بیمه‌شده در انتهای قرارداد زنده بمانند. از این‌رو، با افزایش سن بیمه‌شدگان، احتمال فوت افزایش و در نتیجه احتمال حیات کاهش می‌یابد که به کاهش حق بیمه پوشش ریسک حیات در سنین بالاتر منجر می‌شود. به‌منظور مقایسه حق بیمه‌های خالص بیمه‌نامه‌های زندگی مشترک زمانی، تمام‌زندگی، مختلط و به شرط حیات، نرخ حق بیمه‌های مربوطه در یک بیمه‌نامه ۵ساله برای زوجین هم‌سن در نمودار ۷ برای حالت‌های به شرط اولین فوت و به شرط دومین



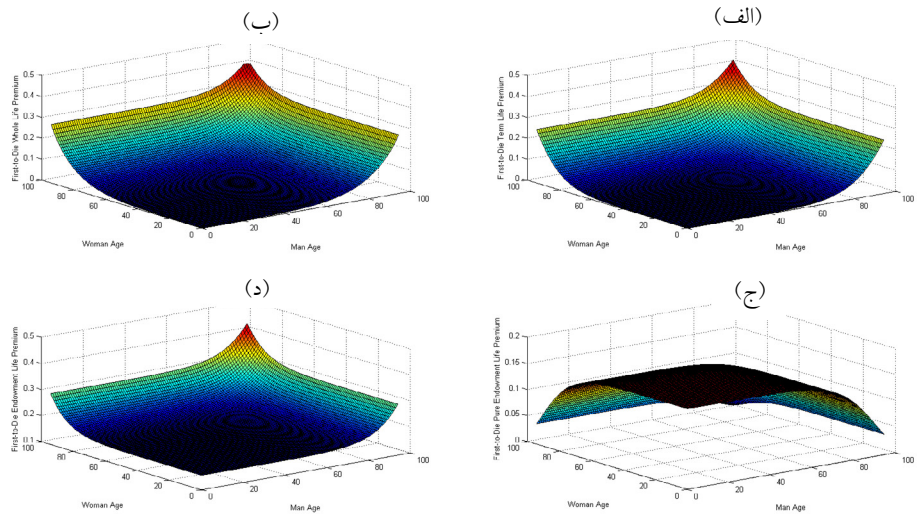
منبع: نتایج پژوهش

نمودار ۲. مقادیر ${}_{t|q_{\overline{xy}}}$ در بیمه‌های زندگی مشترک به شرط دومین فوت: (الف) بر مبنای جدول TD88-90، (ب) بر مبنای جدول ILT1400
Fig. 2. Values of ${}_{t|q_{\overline{xy}}}$ in Second-to-Die Joint Life Insurance: (a) Based on Table TD88-90, (b) Based on Table ILT1400



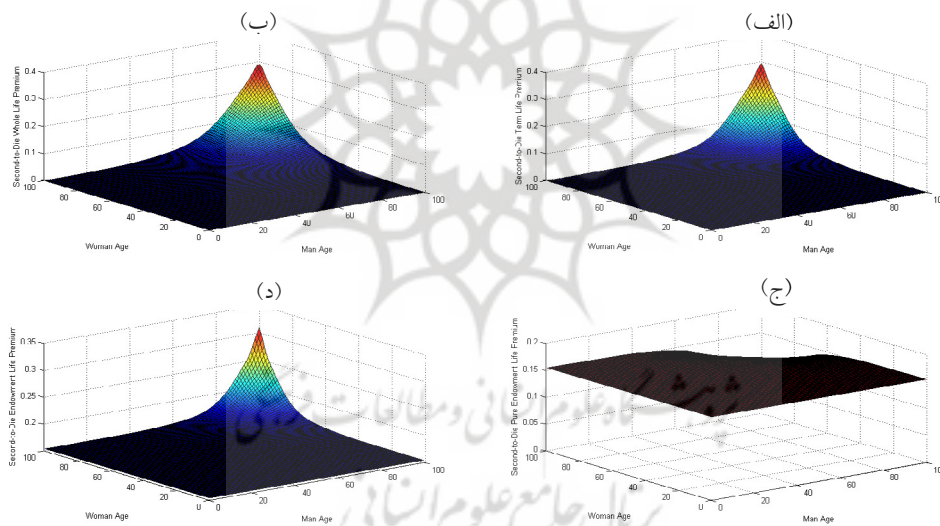
منبع: نتایج پژوهش

نمودار ۳. حق بیمه خالص زندگی مشترک به شرط اولین فوت با جدول TD88-90: (الف) زمانی، (ب) تمام‌زندگی، (ج) به شرط حیات، (د) مختلط
Fig. 3. Net Premiums for First-to-Die Joint Life Insurance Based on Table TD88-90: (a) Term, (b) Whole Life, (c) Pure Endowment, (d) Endowment



منبع: نتایج پژوهش

نمودار ۴. حق بیمه خالص زندگی مشترک به شرط اولین فوت با جدول ILT1400: (الف) زمانی، (ب) تمام‌زندگی، (ج) به شرط حیات، (د) مختلط
 Fig. 4. Net Premiums for First-to-Die Joint Life Insurance Based on Table ILT1400: (a) Term, (b) Whole Life, (c) Pure Endowment, (d) Endowment



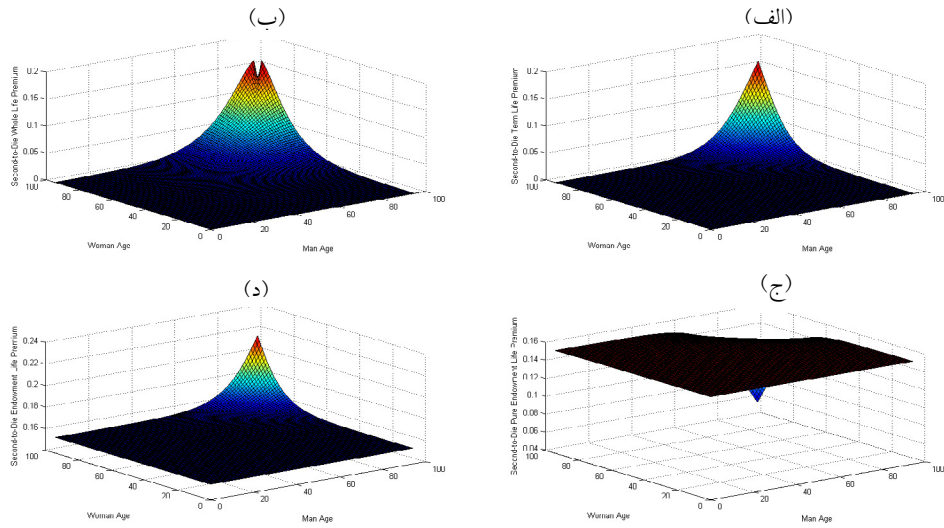
منبع: نتایج پژوهش

نمودار ۵. حق بیمه خالص زندگی مشترک به شرط دومین فوت با جدول TD88-90: (الف) زمانی، (ب) تمام‌زندگی، (ج) به شرط حیات، (د) مختلط
 Fig. 5. Net Premiums for Second-to-Die Joint Life Insurance Based on Table TD88-90: (a) Term, (b) Whole Life, (c) Pure Endowment, (d) Endowment

فوت کنند تا سرمایه بیمه پرداخت شود. نکته قابل توجه دیگر از نمودار ۷، تأثیر جدول زندگی بر نرخ حق بیمه زندگی مشترک است. همان‌طور که مشاهده می‌شود با توجه به احتمالات فوت مشترک پایین‌تر جدول ILT1400، در برخی از بازه‌های سنی، نرخ حق بیمه حاصل از آن پایین‌تر از نرخ حق بیمه جدول زندگی TD88-90 است. به این منظور مقایسه‌ای بین دو

آن‌ها افزایش و احتمال حیات آن‌ها کاهش می‌یابد. از این‌رو، حق بیمه کمتری باید در این سنین در بیمه‌های به شرط حیات اخذ شود. همچنین، حق بیمه زندگی زمانی مشترک در حالت آخرین بازمانده بسیار کمتر از حق بیمه یادشده در حالت به شرط اولین فوت است. دلیل این امر از آنجا پدیدار می‌شود که در بیمه‌های زندگی زمانی مشترک به شرط دومین فوت، باید هر دو نفر در پایان مدت بیمه‌نامه

بیم سنجی بیمه‌های زندگی مشترک

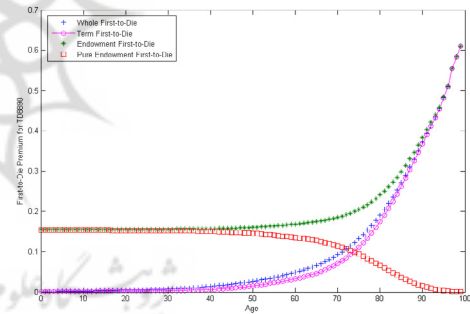
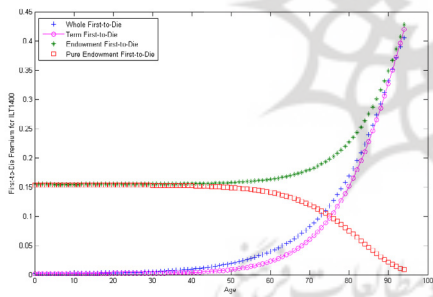


منبع: نتایج پژوهش

نمودار ۶. حق بیمه خالص زندگی مشترک به شرط دومین فوت با جدول ILT1400: (الف) زمانی، (ب) تمام‌زندگی، (ج) به شرط حیات، (د) مختلط
 Fig. 6. Net Premiums for Second-to-Die Joint Life Insurance Based on Table ILT1400: (a) Term, (b) Whole Life, (c) Pure Endowment, (d) Endowment

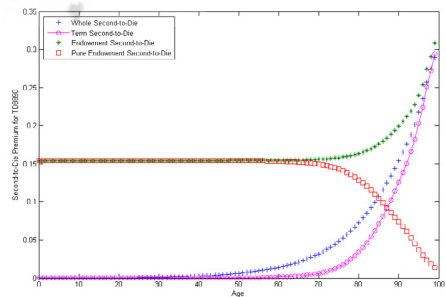
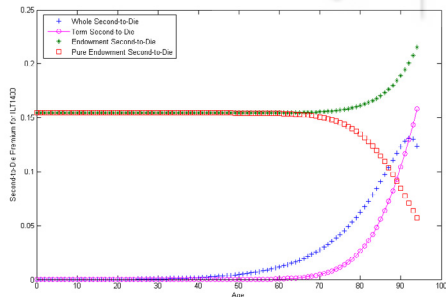
(ب) به شرط اولین فوت (جدول ILT1400)

(الف) به شرط اولین فوت (جدول TD88-90)



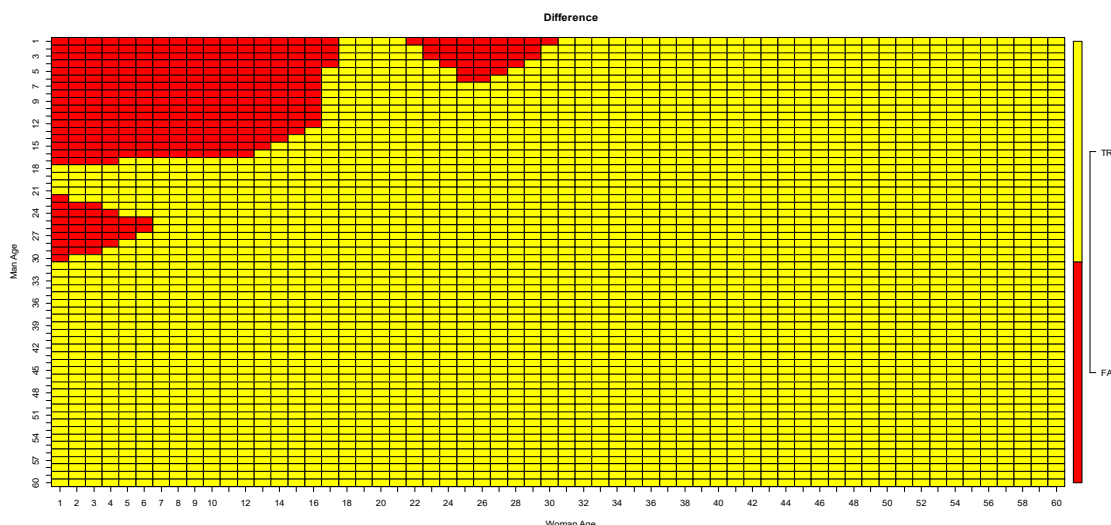
(د) به شرط دومین فوت (جدول ILT1400)

(ج) به شرط دومین فوت (جدول TD88-90)



منبع: نتایج پژوهش

نمودار ۷. مقایسه نرخ حق بیمه خالص زندگی مشترک زمانی، تمام‌زندگی، به شرط حیات و مختلط در حالت به شرط اولین فوت (برابری سن دو بیمه‌شده)
 Fig. 7. Comparison of Net Premium Rates for First-to-Die Joint Term, Whole Life, Pure Endowment and Endowment Life Insurance (Equal Ages of the Two Insureds)



منبع: نتایج پژوهش

نمودار ۸. مقایسه نرخ حق بیمه زندگی مشترک زمانی در حالت به شرط اولین فوت با استفاده از دو جدول TD88-90 و ILT1400
 Fig. 8. Comparison of Net Premium Rates for First-to-Die Life Insurance Using Tables ILT1400 and TD88-90

زمان t به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$V_{xy} = \mathbb{E} \left[{}_tL | T_{xy} \right]$$

حال یک بیمه‌نامه زندگی مشترک به شرط دومین فوت را در نظر بگیرید که مزایای بیمه‌نامه در صورت وقوع دومین فوت قابل پرداخت است. شایان ذکر است که در بیمه‌های زندگی مشترک به شرط دومین فوت، برخلاف بیمه‌های زندگی مشترک به شرط اولین فوت، با توجه به اینکه امکان انتقال از وضعیت‌های ۱ و ۲ به وضعیت ۳ وجود دارد، ذخیره ریاضی در این وضعیت‌ها نیز باید در نظر گرفته شود. از این رو، سه مقدار زیر برای ذخیره ریاضی این نوع بیمه‌نامه‌ها محاسبه می‌شود:

$$V^{C_1} = \mathbb{E} \left[{}_tL | T_{xy} \right],$$

$$V \left(\bar{A}_{xy} \right)^{C_2} = \mathbb{E} \left[{}_tL | T_x, T_y \leq t \right],$$

$$V \left(\bar{A}_{xy} \right)^{C_3} = \mathbb{E} \left[{}_tL | T_y, T_x \leq t \right],$$

که در آن نمادهای C_1 ، C_2 و C_3 نشان‌دهنده وضعیت‌های مختلف متغیر تصادفی زیان است (Lee et al., 2014).

۳-۴- بررسی تأثیر کاهش حق بیمه زندگی مشترک در جدول بومی بر درآمد شرکت‌های بیمه

در ادامه، به بررسی تأثیر کاهش حق بیمه بر درآمد یک شرکت بیمه پرداخته‌ایم (جدول ۵). برای این منظور از یک مدل تحلیلی استفاده شده که شامل شبیه‌سازی سناریوهای مختلف حق بیمه و محاسبه نتایج مالی مرتبط با آن‌ها می‌شود. ابتدا فرض می‌کنیم

حق بیمه زندگی زمانی مشترک با دو جدول زندگی یادشده صورت گرفت تا مشخص شود در چه بازه‌های سنی، حق بیمه حاصل از جدول بومی نرخ کمتری در مقایسه با حق بیمه حاصل از جدول زندگی فرانسه دارد. نمودار ۸ به این موضوع پرداخته که در آن سلول‌های زردرنگ بیانگر این هستند که حق بیمه زندگی زمانی مشترک با استفاده از جدول ILT1400 کمتر از حق بیمه زندگی زمانی مشترک با استفاده از جدول TD88-90 است و در مقابل رنگ قرمز، عکس این موضوع را نشان می‌دهد.

ذخایر ریاضی بیمه‌های زندگی مشترک اهمیت فراوانی دارد و با توجه به ابعاد بالای آن، در این مقاله به آن پرداخته نمی‌شود. با این حال، سعی می‌شود در ادامه، کلیاتی از آن ارائه شود. در بیمه‌های زندگی مشترک، ذخایر مورد بررسی به راحتی بیمه‌های زندگی انفرادی نیست. فرض کنید دو نفر (یا یک زوج) بیمه‌نامه زندگی مشترک را خریداری کرده‌اند. با توجه به اینکه دو نفر به جای یک نفر در بیمه‌نامه بیمه شده‌اند، باید حالت‌های مختلف تعیین ذخایر را در زمان t بررسی کنیم که این حالت‌ها شامل حالتی است که هر دو نفر زنده‌اند و حالتی که یکی از این دو نفر زنده باشد. بنابراین، متغیر تصادفی زیان در این حالت‌ها به صورت زیر تعریف می‌شود:

- حالت ۱: ${}_tL | T_{xy} > t$

- حالت ۲: ${}_tL | T_x > t, T_y \leq t$

- حالت ۳: ${}_tL | T_y > t, T_x \leq t$

بسته به حالت‌های یادشده، فرمول‌های مختلفی برای ذخیره ریاضی در بیمه‌های زندگی مشترک به دست می‌آید (Dickson et al., 2019). به این منظور، یک بیمه‌نامه زندگی مشترک به شرط اولین فوت را در نظر بگیرید که مزایای بیمه‌نامه در صورت وقوع اولین فوت قابل پرداخت است. بنابراین، با توجه به روابط یادشده، ذخیره ریاضی در

جدول ۵. مقایسه درآمد و سود یک شرکت بیمه فرضی در بیمه‌های زندگی مشترک زمانی ۵ساله به‌ازای یک واحد سرمایه بیمه

Table 5. Comparison of Income and Profit for a Hypothetical Insurance Company in 5-Year Term Joint Life Insurance per Unit of Insured Capital

سود	درآمد	جدول زندگی	سن زوجین
3.25	10.49	TD88-90	سن زن = 25، سن مرد = 30
2.49	8.04	ILT1400	
8.48	11.24	TD88-90	سن زن = 30، سن مرد = 30
2.63	3.48	ILT1400	
5.63	18.17	TD88-90	سن زن = 40، سن مرد = 36
3.54	11.44	ILT1400	

منبع: نتایج پژوهش

فرض استقلال در بیمه‌های زندگی مشترک در نظر گرفته شده و بر مبنای آن، احتمالات فوت مشترک و حق بیمه خالص مشترک محاسبه شده است. این احتمالات بر مبنای جدول زندگی ILT1400 و جدول زندگی TD88-90 محاسبه شده است. با توجه به پایین‌تر بودن احتمالات مرگ‌ومیر استخراج‌شده از جدول زندگی بومی کشور در مقایسه با جدول زندگی فرانسه، بین احتمالات فوت مشترک و در نتیجه، نرخ حق بیمه خالص این نوع از بیمه‌های زندگی نیز چنین رابطه‌ای برقرار است. بر این اساس، نرخ حق بیمه خالص بیمه‌های زندگی مشترک در چهار نوع زندگی زمانی مشترک، تمام‌زندگی مشترک، زندگی به شرط حیات مشترک و زندگی مختلط مشترک در دو حالت به شرط اولین فوت و به شرط دومین مقادیر کمتری را در مقایسه با حالتی که از جدول زندگی TD88-90 استفاده شود، نتیجه می‌دهد.

در خصوص مقایسه نتایج این مقاله با مطالعات پیشین، شایان ذکر است که پیشینه پژوهش مورد بررسی عمدتاً مربوط به مطالعات خارجی است که داده‌های ایران را بررسی نکرده است و عمدتاً متمرکز بر استفاده از توابع مفصل به‌صورت نظری در داده‌های یک کشور هستند. در مطالعات پیشین ایران نیز تمرکز اصلی بر بیمه‌های زندگی انفرادی بوده و به بررسی جامعی از بیمه‌های زندگی مشترک و پویایی‌های قیمت‌گذاری در قالب این دسته از محصولات کم‌توجهی شده است. اگرچه برخی کارها به بررسی جنبه‌های نظری یا اقتصادی بیمه‌های زندگی مشترک در ایران پرداخته‌اند، اما هیچ‌یک هم‌زمان به ارزیابی اثر جداول زندگی بومی بر درآمد شرکت و نرخ حق بیمه در قالب انواع مختلف بیمه‌های زندگی مشترک (زمانی، تمام‌زندگی مشترک، مختلط مشترک و شرط حیات) نپرداخته‌اند. این پژوهش با ترکیب تحلیل بیم‌سنجی و نرخ‌های حق بیمه خالص برای انواع کلاسیک بیمه‌های زندگی مشترک و با استفاده از جداول زندگی بومی کشور نشان می‌دهد که استفاده از ILT1400 در مقایسه با TD88-90 می‌تواند به‌طور معناداری بر حق بیمه و سودآوری در بیمه‌های زندگی مشترک تأثیر بگذارد. همچنین، میزان اختلاف حق بیمه‌های محاسبه‌شده در دو جدول مورد بررسی تأکید می‌کند که استفاده از جداول زندگی بومی که براساس اطلاعات جمعیتی کشور تهیه می‌شود، ضرورت بسیاری دارد. در واقع، الگوهای سنی

که یک بیمه‌نامه زندگی زمانی مشترک پنج‌ساله وجود دارد که حق بیمه آن سالانه پرداخت می‌شود و ۱۰۰۰ مشتری این بیمه‌نامه را خریداری کرده‌اند. برای شناسایی تأثیر کاهش حق بیمه، دو نرخ حق بیمه متفاوت را در نظر گرفتیم؛ نرخ حاصل از جدول زندگی بومی و نرخ حاصل از جدول زندگی فرانسه. به‌علاوه، برای محاسبه درآمد و سود، از نرخ‌های بهره فنی پلکانی مطابق با آیین‌نامه ۱۰۷ شورای عالی بیمه در طول مدت بیمه‌نامه استفاده کردیم که به تفکیک برای هر سال تعیین شده است. این نرخ‌ها به این شرح‌اند: ۱۶ درصد در دو سال اول، ۱۳ درصد در دو سال بعد و ۱۰ درصد در سال آخر در بیمه‌نامه ۵ساله. برای محاسبه درآمد، نخست تمامی وجوه دریافتی از حق بیمه را با احتساب نرخ‌های بهره مربوطه به ارزش فعلی تبدیل کردیم. این کار کمک می‌کند تا دریابیم چگونه حق بیمه دریافتی تحت تأثیر نرخ‌های بهره مختلف قرار می‌گیرد و تأثیر آن بر درآمد نهایی شرکت چگونه خواهد بود. سپس، با استفاده از فرمول‌های تعیین‌شده، درآمد و سود شرکت محاسبه شده است. در این محاسبات، درصد خسارت (حدود ۴۹ درصد براساس سالنامه آماری صنعت بیمه در سال ۱۴۰۲) و هزینه‌های عملیاتی (۲۰ درصد) نیز در نظر گرفته شدند تا نتایج دقیق‌تری مشاهده شود.

نتایج و بحث

محصولات جدید بیمه‌های زندگی نه‌تنها برای افراد، گزینه‌های بیشتری برای انتخاب محصولات فراهم می‌کند، بلکه با ترغیب و ایجاد عوامل انگیزشی در جهت افزایش ضریب نفوذ بیمه‌ای در کشور و دستیابی به اهداف برنامه‌های توسعه‌ای یاری‌گر نهادهای بالادستی نیز هست. بر این اساس در این مقاله، بیمه‌های زندگی مشترک یکی از محصولاتی در نظر گرفته شد که قابلیت توسعه در کشور را دارند، و جنبه‌های مختلف آن در نرخ‌گذاری بررسی شد، زیرا یکی از عوامل تأثیرگذار بر تصمیم افراد در جامعه برای خرید یک محصول یا خدمت، قیمت آن محصول است. با اینکه استفاده از فرض وابستگی در محاسبات بیم‌سنجی بیمه‌های زندگی مشترک به ارزیابی دقیق از حق بیمه و ذخایر بیمه‌نامه منجر می‌شود، اما با پیچیدگی‌هایی همراه است که شرکت‌های بیمه ترجیح می‌دهند بیمه‌نامه خود را با فرض استقلال طول عمر زوجین ارائه دهند. در این مقاله نیز

تبلیغاتی برای افزایش آگاهی عمومی برای معرفی این محصولات به بازار در نظر گرفته شود. در این راستا، چالش‌هایی همچون تأخیر در تغییر قوانین و مقررات مربوطه، مقاومت مشتریان به دلیل آشنا نبودن با این محصولات، هزینه‌های بالای اداری و بیمه‌گری و رقابت با دیگر محصولات بیمه زندگی موجود در بازار وجود دارد.

• **تصویب شرایط عمومی بیمه‌های زندگی مشترک غیرپس‌اندازی:** یکی از گام‌های اساسی در معرفی محصولات جدید، تدوین شرایط عمومی آن است که شرکت‌های بیمه به‌عنوان مرجع در نظر گیرند. به‌منظور ایجاد رویه‌ای یکسان برای فعالیت شرکت‌های بیمه و ایجاد شفافیت و اطلاع‌رسانی به بیمه‌گذاران، طراحی فرم‌های استاندارد و تدوین و اعمال شرایط عمومی استاندارد در این بیمه‌های زندگی ضروری است. با توجه به اینکه نحوه پرداخت سرمایه، تعداد بیمه‌شدگان و شرایط پایان بیمه‌نامه در بیمه‌های زندگی مشترک متفاوت است، لازم است شرایط عمومی مجزایی برای این بیمه‌ها در نظر گرفته شود. در این راستا، پیشنهاد می‌شود شرایط عمومی بیمه‌های زندگی مشترک توسط نهاد ناظر تهیه و در اختیار شرکت‌های بیمه قرار گیرد. چهارچوب اولیه برای شرایط عمومی بیمه‌های زندگی مشترک در مطالعه قنبرزاده (۱۳۹۹) ارائه شده است.

• **اعمال تخفیف به‌منظور تشویق بیشتر افراد به خریداری بیمه‌های زندگی مشترک:** شرکت‌های بیمه باید به‌منظور افزایش جذابیت بیمه‌های زندگی، از ابزارهای تشویقی در محصولات خود استفاده کنند. یکی از ابزارهای تشویقی در بیمه‌های زندگی مشترک، در نظر گرفتن تخفیف در مقدار حق‌بیمه است که در شرکت‌های بیمه حدود ۵ تا ۱۰ درصد در نظر گرفته می‌شود. این امر می‌تواند انگیزه افراد را در خریداری این محصولات افزایش دهد.

• **قیمت‌گذاری بیمه‌های زندگی مشترک با لحاظ وابستگی زوجین:** اگرچه استفاده از فرض استقلال سرعت محاسبه و ساده‌سازی مدل‌ها را افزایش می‌دهد و شرکت‌های بیمه تمایل دارند از این فرض استفاده کنند، اما این فرض واقعیت ریسک‌های مرتبط با زندگی مشترک را به‌طور کامل بازتاب نمی‌دهد، زیرا وابستگی‌های طول عمر زوجین می‌تواند به‌صورت هم‌زمان یا با فاصله کوتاه یا بلندمدت بروز کند و بنابراین مدل‌های مبتنی بر استقلال نمی‌توانند انتقال سریع ریسک از فوت یکی به دیگری را به‌درستی نشان دهند یا نوسانات کوتاه‌مدت در نرخ مرگ‌ومیر را در نظر بگیرند. وابستگی هم‌زمان، مثلاً در مواجهه با حادثه‌ای مشترک مانند تصادف، سبب می‌شود احتمال فوت دو نفر به شکل هم‌زمان یا در دوره‌ای کوتاه افزایش یابد و این هم‌زمانی با فرض استقلال به‌طور طبیعی قابل بازتاب نیست؛ همچنین وابستگی کوتاه‌مدت مانند سندرم قلب شکسته موجب می‌شود که پس از فوت یکی از زوجین، نرخ فوت نفر بازمانده به مدت کوتاهی افزایش یابد و این اثر در مدل‌های مستقل نادیده می‌ماند. از سوی دیگر، وابستگی بلندمدت ناشی از ریسک‌های محیطی مشترک مانند زندگی در یک منطقه یا شهر را در نظر می‌گیریم که می‌تواند طول عمر نفر دوم را به‌صورت پایداری تحت تأثیر قرار دهد و شدت مرگ‌ومیر وی را افزایش دهد، درحالی‌که مدل‌های مستقل این اثر را به‌درستی منعکس نمی‌کنند. این

مرگ‌ومیر در یک کشور، تحت تأثیر عوامل متعددی است که می‌تواند دلایلی چون فرهنگ، ناحیه جغرافیایی، وضعیت سلامتی، اقتصادی و ... داشته باشد. در واقع، می‌توان از این کاهش حق‌بیمه، در جهت ترغیب مشتریان برای خرید محصولات بیمه زندگی با حق‌بیمه کمتر استفاده کرد.

جمع‌بندی و پیشنهادها

در راستای توسعه این محصول، پیشنهادهایی به شرح ذیل ارائه می‌شود که صنعت بیمه می‌تواند در دستور کار قرار دهد:

• **ارائه بیمه‌های زندگی مشترک غیرپس‌اندازی به‌منظور تنوع محصولات بیمه‌های زندگی:** بیمه‌های زندگی مشترک با پوشش ریسک دو نفر در قالب یک بیمه‌نامه، حق‌بیمه کمتری دارد و برای افرادی مناسب است که توانایی پرداخت دو حق‌بیمه زندگی انفرادی را ندارند. با اینکه در برخی شرکت‌های بیمه مانند پارسیان، دی، ما، آسیا، آرمان، دانا، رازی، کارآفرین، میهن، معلم و البرز، کاریزما و آگاه طرح‌هایی تحت عنوان بیمه‌های زندگی مشترک ارائه می‌شود، اما اغلب آن‌ها در پوشش بیمه‌های عمر و سرمایه‌گذاری است و علاوه بر پوشش ریسک، بخش سرمایه‌گذاری نیز در آن‌ها ارائه شده است. با توجه به اینکه بیمه‌های عمر و سرمایه‌گذاری چه در قالب بیمه‌نامه انفرادی و چه در قالب بیمه‌نامه مشترک، با توجه به کارمزد بالا توسط نماینده به بیمه‌گذار پیشنهاد می‌شود، ممکن است پس از گذشت مدتی از بیمه‌نامه، بیمه‌گذار توانایی پرداخت حق‌بیمه را نداشته باشد و بیمه‌نامه خود را بازخرید کند. همین امر به صرف هزینه بالای شرکت‌های بیمه برای پرداخت ارزش بازخرید و کاهش ضریب نفوذ بیمه منجر می‌شود. اما بیمه‌های زندگی غیرپس‌اندازی با توجه به حق‌بیمه کمتر نسبت به بیمه‌های دارای جزء سرمایه‌گذاری، برای افراد با درآمد پایین مناسب‌تر است و می‌تواند نیازهای آن‌ها را برای پوشش ریسک فوت برطرف کند. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود بیمه‌های زندگی مشترک زمانی، تمام‌زندگی مشترک، زندگی مشترک به شرط حیات و زندگی مختلط به‌عنوان محصولات جدید در صنعت بیمه کشور ارائه شود. همچنین، با توجه به ماهیت متفاوت این نوع بیمه‌های زندگی با بیمه‌های زندگی انفرادی، می‌توان در مقدار هزینه‌های اداری و کارمزد این محصولات بازنگری کرد. برای این منظور، ضروری است در گام اول برای شناسایی نیازها و خواسته‌های مشتریان، پژوهش‌هایی به‌منظور تحلیل بازار و طراحی محصول براساس توجه به این نیازها انجام شود. در واقع، پیمایش و مطالعه‌ای بین خانوارهای با درآمد پایین تا متوسط برای فهم سطح تمایل و توان مالی آنان برای خرید محصولات زندگی مشترک انجام و براساس پایگاه داده‌های موجود، جامعه هدف و بازار قابل پوشش شناسایی شود. پس از طراحی محصول و انجام آزمون‌های سودآوری و محاسبه شاخص‌های مالی در سناریوهای مختلف، آموزش لازم به نمایندگان در خصوص ویژگی‌ها و مزایای بیمه‌های زندگی مشترک داده شود و بروشورها و منابع آموزشی برای اطلاع‌رسانی به مشتریان تهیه شود. همچنین، لازم است استراتژی‌های بازاریابی هدفمند و کارزارهای

باعث بهبود و ارتقای محتوای مقاله شدند، کمال تقدیر و تشکر را دارد.

تعارض منافع

نویسنده اعلام می‌دارد 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 و همچنین، سیاست مجله در قبال استفاده از هوش مصنوعی از سوی نویسنده رعایت شده است.

دسترسی آزاد

کپی‌رایت نویسنده(ها): © 2025 این مقاله تحت مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 و CC BY 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 فوق، 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 بی طرف باقی می‌ماند.

منابع

- تعجبیان، س. و حسن‌زاده، الف. (۱۳۹۴). کاربردهای رویکرد مارکوفی در مدل‌بندی مرگ‌ومیر زوجین. پژوهشنامه بیمه، ۴(۲)، ۶۱-۸۴. https://www.irc.ac.ir/_douranportal/documents/tables/zendegi/irc-life.pdf
- سالنامه آماری صنعت بیمه. (۱۴۰۲). بیمه مرکزی جمهوری اسلامی ایران. <https://B2n.ir/jk5010>
- قنبرزاده، م. (۱۳۹۹). بررسی و ارزیابی بیمه‌های عمر مشترک و گسترش آن در ایران. طرح پژوهشی. پژوهشکده بیمه. https://www.irc.ac.ir/_douranportal/documents/tables/zendegi/irc-life.pdf
- کوششی، م. (۱۳۹۷). جداول عمر کشور در سال ۱۳۹۵ براساس آمارهای ثبت مرگ در ایران [گزارش پژوهشی]. پژوهشکده بیمه. <https://www.irc.ac.ir/en-US/Irc>
- Abonongo, J., & Luguterah, A. (2016). Actuarial analysis of single life status and multiple life statuses. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(3), 123-131. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160503.17>

همبستگی‌ها به‌طور قابل توجهی قیمت‌گذاری و سودآوری پورتهوی شرکت‌های بیمه را تحت تأثیر قرار می‌دهد، زیرا بدون لحاظ کردن وابستگی، حق بیمه‌ها می‌توانند به داده‌های غیرواقعی یا ناکارآمد برسند و از نظر ریسک بازده پورتهوی، ارزیابی دقیق‌تر و پایدارتر را دشوار می‌سازد؛ بنابراین، برای بهبود دقت قیمت‌گذاری و پایداری مالی، لازم است مدل‌های قیمت‌گذاری بیمه‌های زندگی مشترک به گنجانیدن وابستگی‌های طول عمر و تحلیل‌های حساسیت به جداول زندگی بومی یا منطقه‌ای بپردازند تا بتوانند به‌درستی اثرات هم‌زمانی، نوسان‌های کوتاه‌مدت و ریسک‌های محیطی را در قیمت‌گذاری و طراحی محصولات انعکاس دهند. وابستگی بین زندگی زوجین در قراردادهای زندگی مشترک می‌تواند ناشی از حوادث رایج یا سبک زندگی مشترک باشد. بنابراین، مدل‌سازی وابستگی بین طول عمر یک زوج، اهمیت بسیاری پیدا کرده است که معمولاً با استفاده از مدل‌های مفصل و مدل‌های حادثه مشترک انجام می‌شود. در مفصل، که وابستگی طول عمر با استفاده از توابع توزیع چندمتغیره توصیف می‌شود، می‌توان احتمال بقای مشترک و مرگ‌ومیر مشترک را محاسبه کرد که در نتیجه، حق بیمه دقیق به دست می‌آید. در این راستا، برای هر قرارداد بیمه‌ای، داده‌هایی شامل سن ورودی دو نفر و طول عمر تحت دوره مشاهده برای هر دو نفر لازم است. با توجه به اینکه برای قیمت‌گذاری دقیق لازم است داده‌هایی به تعداد مناسب وجود داشته باشد، پیشنهاد می‌شود در ابتدا، محصول بیمه زندگی مشترک با فرض استقلال طول عمر زوجین ارائه شود و پس از گذشت زمان مناسب و اطمینان از داده‌های مناسب، قیمت‌گذاری براساس داده‌های به‌دست‌آمده با فرض وابستگی طول عمر زوجین انجام شود.

مشارکت نویسندگان

میترا قنبرزاده: نگارش، کدنویسی، تحلیل و احصای مبانی نظری و پیشینه پژوهش.

تشکر و قدردانی

نویسنده از داوران محترم مقاله که با پیشنهادهای ارزشمند خود

- Bilikova, M., & Luffrum, G. (2005). A modern approach to modeling insurances on two lives. *Journal of Actuarial Practice*, 12, 127-136. <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=joap>
- Chen, L. (2010). *Analysis of Joint Life Insurance with Stochastic Interest Rates* [Unpublished master dissertation]. Simon Fraser University. <https://summit.sfu.ca/item/11537>
- Denuit, M., Dhaene, C., Le Bailly De Tilleghem, C., & Teghem, S. (2001). Measuring the impact of a dependence among insured life lengths. *Belgian Actuarial Bulletin*, 1(1), 18-39. <https://hdl.handle.net/11245/1.184531>
- Dickson, D. C. M., Hardy, M. R., & Waters, H. R. (2019). *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks* (3rd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108784184>
- Frank, M. J. (1979). On the simultaneous associativity of $F(x,$

- y) and $x+y-F(x, y)$. *Aequationes Mathematicae*, 19, 194–226. <https://doi.org/10.1007/BF02189866>
- Frees, E. W., Carriere, J., & Valdez, E. (1996). Annuity valuation with dependent mortality. *Journal of Risk and Insurance*, 63(2), 229–261. <https://doi.org/10.2307/253744>
- Ghanbarzadeh, M. (2020). *Examination and Evaluation of Joint Life Insurance and its Expansion in Iran* [Research Project]. Insurance Research Center, Personal Insurance Research Department. https://www.irc.ac.ir/_douranportal/documents/tables/zendegi/irc-life.pdf [In Persian].
- Henshaw, K., Koffi, C. H. A., Menoukeu Pamen, O., & Zineddine, R. (2025). On the valuation of life insurance policies for dependent coupled lives. *Scandinavian Actuarial Journal*, 2025(8), 768–803. <https://doi.org/10.1080/03461238.2025.2467635>
- Hougaard, P. (2000). *Analysis of Multivariate Survival Data*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1304-8>
- Hürlimann, W. (2009). *Actuarial Analysis of the Multiple Life Endowment Insurance Contract* [Conference presentation]. 3rd IAA Life Colloquium, Munich, Germany. https://actuaries.org/app/uploads/2025/07/LIFE_Huerlimann_Products_Paper_Munich2009.pdf
- Jagger, C., & Sutton, C. J. (1991). Death after marital bereavement-is the risk increased. *Statistics in Medicine*, 10(3), 395–404. <https://doi.org/10.1002/sim.4780100311>
- Koosheshi, M. (2018). *Life Tables of Iran for the Year 2016 Based on Death Registration Statistics in Iran* [Research report]. Insurance Research Center. <https://www.irc.ac.ir/en-US/Irc/4946/Articles/view/14643/24/> [In Persian].
- Lee, I., Lee, H., & Kim, H. T. (2014). Analysis of reserves in multiple life insurance using copula. *Communications for Statistical Applications and Methods*, 21(1), 23–43. https://www.researchgate.net/publication/264168328_Analysis_of_Reserves_in_Multiple_Life_Insurance_using_Copula
- Li, D. X. (1999). On default correlation: A copula function approach. *The Journal of Fixed Income*, 9(4), 43–54. <http://dx.doi.org/10.3905/jfi.2000.319253>
- Miasary, S. D. (2022). Annual premium determination for joint life insurance with de moivre and gompertz's mortality laws. *Square: Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 4(2), 117–123. <https://doi.org/10.21580/square.2022.4.2.13212>
- Nelsen, R. B. (2006). *An Introduction to Copulas* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/0-387-28678-0>
- Norberg, R. (1988). *Actuarial Analysis of Dependent Lives*. University of Copenhagen. https://catalog.nlm.nih.gov/discovery/fulldisplay/alma9910427723406676/01NLM_INST:01NLM_INST
- Ramadhan, M. A., Zainuddin, A. F., Pasaribu, U. S., & Sari, R. K. N. (2025). Joint-Life insurance premium model using Archimedean copula: The study of mortality in Indonesia. *Journal of the Indonesian Mathematical Society*, 31(1), 1783. <https://doi.org/10.22342/jims.v31i1.1783>
- Spreeuw, J., & Wang, X. (2008). Modelling the short-term dependence between two remaining lifetimes. *Cass Business School Discussion Paper*, 2(3). https://www.actuaries.org.uk/system/files/documents/pdf/Spreeuw_modelling.pdf
- Statistical Yearbook of the Insurance Industry. (2023). Central Insurance of the Islamic Republic of Iran. <https://B2n.ir/jk5010> [In Persian].
- Sverdrup, E. (1965). Estimates and test procedures in connection with stochastic models for deaths, recoveries and transfers between different states of health. *Scandinavian Actuarial Journal*, 1965(3-4), 184–211. <https://doi.org/10.1080/03461238.1965.10405687>
- Tajobian, S., & Hassanzadeh, A. (2015). Markovian approach application in joint-life mortality modeling. *Iranian Journal of Insurance Research*, 4(2), 61–84. https://ijir.irc.ac.ir/article_11857.html?lang=en [In Persian].
- Waters, H. (1984). An approach to the study of multiple state models. *Journal of the Institute of Actuaries*, 111(2), 363–374. <https://doi.org/10.1017/S0020268100041731>
- Youn, H., & Shemyakin, A. (2001). Pricing practices for joint last survivor insurance. *Actuarial Research Clearing House*, 1(2). <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:45339065>
- Zhou, R., & Ji, M. (2021). Modelling mortality dependence: An application of dynamic vine copula. *Insurance: Mathematics and Economics*, 99, 241–255. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2021.03.022>

AUTHOR(S) BIOSKETCHES	معرفی نویسندگان
<p>میترا قنبرزاده (Mitra Ghanbarzadeh)، عضو هیئت علمی، گروه پژوهشی بیمه‌های اشخاص، پژوهشکده بیمه، تهران، ایران.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Email: Ghanbarzadeh@irc.ac.ir ▪ ORCID: 0000-0003-3486-1338 	

HOW TO CITE THIS ARTICLE	
<p>Ghanbarzadeh, M. (2026). Modeling and actuarial analysis of joint life insurance in the Iran insurance industry. <i>Iranian Journal of Insurance Research</i>, 15(1), 63–80.</p> <p>DOI: 10.22056/ijir.2026.01.05</p> <p>URL: https://ijir.irc.ac.ir/article_160360.html</p>	