

## مدل تحلیل مالی پویا در بیمه های غیر زندگی

ترجمه و تألیف: محمد ذکایی\*

آزاده برقی پور\*\*

### چکیده

در گذشته شرکت های بیمه غیر زندگی برای مدل سازی متغیرهای تصادفی مورد استفاده خود از مدل های ایستا استفاده می کردند. پیشرفت روزافزون صنعت بیمه در جهان و پویایی این صنعت موجب شد که پژوهشگران بیمه به مدل های پویا روی آورند. یکی از جدیدترین و کامل ترین این مدل ها، «تحلیل مالی پویا»<sup>۱</sup> است.

در چند سال اخیر، مدل DFA در آمریکا و کانادا و همچنین در کشورهای اروپایی بسیار مورد استفاده قرار گرفته است و رشد فزاینده سود را برای شرکت های بیمه غیر زندگی به همراه داشته است. در این مقاله، علاوه بر بیان مدل های قدیمی و اشکالات آنها، به معرفی مدل تحلیل مالی پویا، تاریخچه، ساختار کلی، اهداف و ویژگی های آن می پردازیم.

### مقدمه

در سال های اخیر، استفاده از تحلیل مالی پویا در صنعت بیمه غیر زندگی باعث شده است تا در زمینه خسارت های غیرمترقبه سود بیشتری عاید شرکت های بیمه شود. DFA بسیاری از روش ها و مفاهیم ریاضی و اقتصاد را با هم ترکیب می کند.

\* استادیار دانشگاه شهید بهشتی

\*\* کارشناس ارشد آمار بیمه از دانشگاه شهید بهشتی

امروزه مدیریت مالی شرکت بیمه برای تجزیه و تحلیل نتایج مالی استراتژی‌های مختلف، از دو روش می‌تواند استفاده کند. یکی از این روش‌ها «آزمون سناریو» است که نتایج را تحت سناریوهای خاص آینده طرح‌ریزی می‌کند و مدیر مالی شرکت بیمه براساس سناریوهای انتخاب شده، تصمیمات خود را اصلاح می‌کند. اشکال این روش آن است که تنها تعداد کمی از سناریوها آزمایش می‌شوند. روش دیگر، شبیه‌سازی تصادفی است که تحلیل مالی پویا نامیده می‌شود و برای مدل‌سازی جریان نقدینگی مالی شرکت‌های بیمه غیر زندگی به کار می‌رود. از این رو، نشان داده می‌شود که چگونه با تغییر شرایط اقتصادی و رقابتی، درآمد شرکت بیمه تغییر می‌کند. تعداد زیادی از سناریوهای مختلف به طور تصادفی تولید می‌شوند تا در مورد توزیع بعضی از متغیرهای مهم مانند مازاد یا نسبت خسارت اطلاعاتی به دست آید.

در بیمه غیر زندگی زمان وقوع، تعداد و مبلغ ادعاهای خسارت نامعلوم است. به علاوه، این شرکت‌ها نسبت به تورم، شرایط اقتصادی کلان، فعالیت‌های صدور بیمه‌نامه و ... بسیار حساس هستند و تغییر آنها تأثیر بسیار زیادی بر این شرکت‌ها می‌گذارد.

این موضوع فرآیند مدل‌سازی را برای این شرکت‌ها پیچیده می‌کند. در حالی که، در مدل‌سازی برای شرکت‌های بیمه زندگی به دلیل تغییرپذیری پایین آنها، از روش‌های رایج مدیریت دارایی و بدهی (ALM)<sup>۱</sup> استفاده می‌شود که در آن بدهی‌ها به همان اندازه سال قبل، کمی بیشتر یا کمی کمتر در نظر گرفته می‌شوند. استفاده از این روش‌ها در بیمه غیر زندگی، که در آن با جریان نقدینگی بدهی فرآر روبه‌رو هستیم، خطرناک است. در نتیجه از مدل‌های دقیق تری مانند تحلیل مالی پویا استفاده می‌شود.

## ۱. تاریخچه تحلیل مالی پویا

DFA ریشه در برنامه‌ریزی نظامی جنگ جهانی دوم از طریق طرح‌ریزی سناریویی دارد که شرکت راند<sup>۱</sup> آن را گسترش داد. یکی از استفاده‌کننده‌های طرح‌ریزی سناریویی شل<sup>۲</sup>، پادشاه هلند بوده است.

۱. Asset – Liability Management

۱. Rond

۲. Shell

شل از طرح ریزی سناریویی استفاده کرد تا تهدیدهای صنعت نفت را تشخیص داده و به آنها پاسخ دهد.

در اوایل سال ۱۹۸۰، شل توانست با انتخاب یک سناریو در میان واحدهای چند ملیتی نفتی موقعیت خود را از جایگاه چهاردهم به جایگاه دوم تغییر دهد و شرکت‌های دیگر که سرمایه‌گذاری‌های سنگینی کرده بودند، ضرر هنگفتی کردند. بعد از مدتی، شل سناریوهایی را مورد بررسی قرار داد که در آنها ممکن بود قیمت گاز طبیعی پایین بیاید. تنها بازار تجاری که می‌توانست این سناریو را پیاده کند اتحاد جماهیر شوروی بود، زیرا دارای ذخایر عظیم گاز بود. با آزادسازی و رفع محدودیت‌های استخراج گاز، قیمت گاز طبیعی به شدت پایین آمد. بنابراین، پژوهشگران شل سیاست مداران گمنامی را مشخص کردند که به قدرت رسیدن آنها ممکن بود به چنین تغییری در جامعه منجر شود. یکی از این سیاست مداران «میخائیل گورباچف» بود. زمانی که گورباچف به قدرت رسید، شل او را به عنوان پیشرو این تغییر نهایی قرار داد و شرکت را از تصمیمات سرمایه‌گذاری فاجعه‌آمیز نجات داد. (C.Emma Charles & Chairman, ۱۹۹۹) موفقیت شل در سی سال گذشته در زمینه استفاده از طرح‌های سناریویی، ارزش سرمایه‌گذاری‌هایش در این ابزار مدیریتی آشکار می‌سازد.

اما چطور با استفاده از این ابزار می‌توان به صنعت بیمه کمک کرد؟ در صنعت بیمه، مانند صنعت نفت، شرکت‌ها برای سال‌های طولانی سرمایه‌گذاری‌های عظیم می‌کنند، بدون این که میزان سودآوری آنها مشخص باشد. شرکتی که قادر باشد سریع‌تر از رقبای خود ریسک‌ها را اندازه‌گیری کند، تصمیم‌گیری‌هایش را با آگاهی بیشتری انجام می‌دهد، در صورتی که شرکایش نمی‌توانند به این خوبی تصمیم‌گیری کنند.

کاربرد تحلیل مالی پویا در صنعت بیمه با گروه کاری فنلاندی‌ها و انگلیسی‌ها روی میزان فراخ‌دستی<sup>۱</sup> شروع شد. انگیزه اولیه آنها تشخیص نقص‌های محاسبات اسناد مربوط به ارزیابی میزان فراخ‌دستی بود. این ارزیابی‌ها ایستا بودند و عطف به گذشته داشتند. بینش اساسی محققان انگلیسی و فنلاندی این بود که ارزیابی میزان فراخ‌دستی را از پایه محاسبات ایستا تا پویا بازنگری کنند. در واقع، آنها روی جریان نقدینگی تمرکز کردند. برای دانستن واقعیت‌هایی که در پیش روی شرکت است و

۱. Solvency {منظور همان توانگری مالی}

برای ساختن یک مدل مالی باید فرضیه هایی را درباره شرایط عملیاتی آتی بدانیم. به این ترتیب، برای گسترش و تأیید نوع مدلی که محققان انگلیسی و فنلاندی ارائه دادند، بیمه‌گران به همکاری طراحان استراتژیک و تحلیل‌گرهای مالی و افرادی باتجربه در سرمایه‌گذاری نیازمند شده‌اند. کارشناسان این زمینه‌ها استعدادهای خود را روی هم ریخته‌اند تا مدل‌های پیچیده‌ای را گسترش دهند که همه جوانب اصلی فعالیت‌های بیمه‌ای مانند سرمایه‌ها، بدهی‌ها، قیمت‌گذاری، مالیات و غیره در آن گنجانده شده باشد.

## ۲. مفاهیم عبارت تحلیل مالی پویا

در عبارت تحلیل مالی پویا، واژه «پویا»<sup>۱</sup> مربوط به فرآیندهایی است که نسبت به زمان تغییر می‌کنند و مخالف با ثابت و ایستا بودن هستند. وجود پویایی در مدل به دلیل نامعلوم بودن پیشامدهای آینده است. واژه «مالی»<sup>۲</sup> ادغام دارایی‌ها و بدهی‌های بیمه را نشان می‌دهد و مخالف آن است که مدل منحصرراً روی بیمه یا جنبه بیمه‌گری تمرکز کند. واژه «تحلیل»<sup>۳</sup> به عنوان آزمایش روی عناصر و روابط بین عناصر مجموعه تعریف شده است. منظور از مجموعه، ترکیبی کامل از بخش‌های وابسته به هم و پیچیده است.

تحلیل مالی پویا فرآیندی است که با استفاده از آن، کارشناس بیمه وضعیت مالی شرکت بیمه را تجزیه و تحلیل می‌کند. وضعیت مالی شرکت در واقع توانایی شرکت در میزان سرمایه و مازاد به منظور حمایت از عملکردهای شرکت در شرایط نامعلوم آینده است. فرآیند DFA شامل آزمایش تعدادی از سناریوهای مربوط به عملکردهای شرکت بیمه است. DFA و میزان تغییر وضعیت شرکت بیمه برای سناریوهای انتخاب شده مختلف را ارزیابی می‌کند.

## ۳. ویژگی‌های مدل DFA

- ترکیب کردن فرآیندهای دارایی و بدهی
- مورد محاسبه قراردادان ماهیت تصادفی عملکردهای بیمه
- تلقی کردن شرکت به عنوان شرکتی با عملکردهای در حال پیشرفت.

۱. Dynamic

۲. Financial

۳. Analysis

## ۴. اهداف مدل DFA

DFA یک رشته تحصیلی نیست. DFA قسمتی از مدیریت مالی شرکت است که از بسیاری از مفاهیم و روش‌های مشهور آمار و اقتصاد استفاده می‌کند. هدف DFA ایجاد مدیریت با شرایط زیر است:

- الف) اطلاع کامل از همه بخش‌های عملیاتی شرکت در مورد آثار متقابل تصمیمات
- ب) داشتن یک دید کمی به ماهیت موازنه‌های ریسک و برگشت در موقعیت‌های استراتژیک معلوم.
- پ) داشتن فرآیندی برای ارزیابی طرح‌های عملی.

درواقع روش DFA سعی دارد با توجه به موارد زیر به تصمیمات مدیریت کمک

کند: (R.kaufmann and others, ۲۰۰۱)

- تخصیص استراتژیک دارایی
- تخصیص سرمایه
- سنجش عملکرد
- استراتژی‌های بازار
- ترکیب رشته‌های بیمه‌ای مانند، بیمه آتش‌سوزی، اتومبیل و غیره
- تصمیمات قیمت‌گذاری
- طرح تولید و ...

## ۵. شکل‌گیری مدل پویا

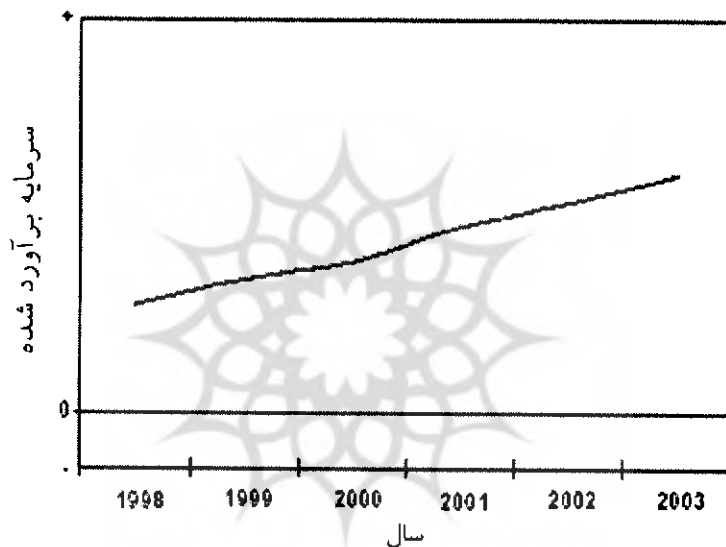
در این بخش، چهار نوع یا چهار مرحله از مدل‌های مالی را بیان می‌کنیم. در این گذار از ابتدایی‌ترین مدل مالی تا تحلیل مالی پویا را مطرح می‌کنیم. در هر مرحله شکل‌گیری مدل پیشرفت چشمگیری در توانایی مدل ایجاد می‌شود. در واقع، مدل‌های DFA تعمیم‌یافته مدل‌های قدیمی هستند.

### ۱. بودجه‌بندی مالی

این مدل اساساً ایستاست. برای شکل‌گیری این مدل مجموعه‌ای از نتایج استفاده می‌شود که انتظار می‌رود از بخش‌های مختلف واحدهای تجاری حاصل شود. برای پیش‌بینی این مقادیر مورد انتظار

از داده های پیشین استفاده می شود. برای مثال، از درآمدهای سرمایه گذاری مورد انتظار از بخش سرمایه گذاری و حق بیمه ها و هزینه ها از بخش عملی شرکت بیمه استفاده می شود. شرکت به راحتی این اطلاعات را ترکیب می کند و سپس از آنها برای تصمیم گیری های مهم مربوط به فعالیت های آینده و طرح های مالی استفاده می کند.

شکل ۱. بودجه بندی مالی



همان طور که در شکل ۱ آمده است، بودجه بندی مالی یک مسیر برای آینده است. با وجود این که تکرار زیاد این طرح، طرح های قبلی را بازبینی و اصلاح می کند تا طرح نهایی تصویب شود ولی با وجود این، هنوز مدل ایستاست.

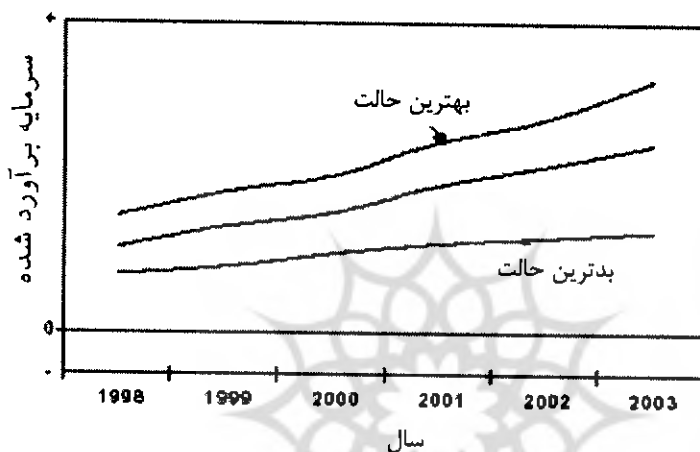
## ۲. آزمون تنش یا حساسیت<sup>۱</sup>

سازنده های اولیه مدل ها به این مطلب دست یافتند که داشتن دید وسیع تری نسبت به آینده در تصمیم گیری بهتر آنها مؤثر خواهد بود. مدل های ساخته شده بعدی به سؤالات بیشتری که درباره آینده برای استفاده کننده ها به وجود می آید پاسخ می دهد. در این مدل ها با مشخص کردن فروض

۱. Sensitivity or Stress Test

کلیدی در مدل و آزمون کردن اثر نسبی آنها، که از تغییر آنها روی یک دامنه ثابت به وجود می آید، این امکان ایجاد می شود. مدل های آزمون تنش حساسیت مدل هایی هستند که در آنها بدترین و بهترین درآمد مورد انتظار گنجانده شده است. واژه حساسیت به معنی مستعد تغییر بودن مدل است.

شکل ۲ - آزمون تنش یا حساسیت



همان‌طور که در شکل ۲ آمده است، در آزمون تنش یا حساسیت چند مسیر دیگر اضافه شده است. مدیر شرکت و یا افرادی که مجری کار هستند از این دیدهای اضافی برای آینده استفاده می‌کنند تا به طور مؤثرتری استراتژی‌های خود را طراحی کنند. متأسفانه در این شکل فقدان چیزی مشهود است. اساساً به این مطلب که شرکت با چه احتمالی به بدترین و بهترین مورد دست می‌یابد پی نمی‌بریم. در یک محیط پیش‌بینی ایستا، روشی برای تعیین میزان تغییرپذیری درآمدهای ممکن یا دیدن عمق و پهنای کامل درآمدهای ممکن، وجود ندارد. این مسئله عامل مهم، در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک است.

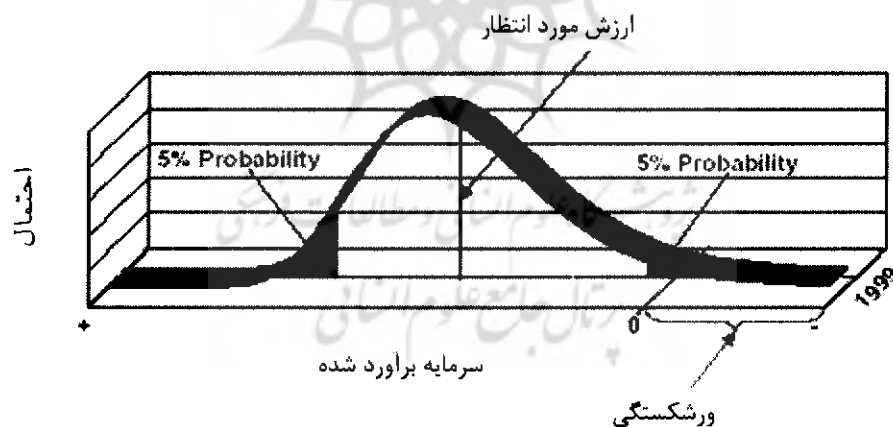
وقتی که شرکتی با برخی از موقعیت‌های اختیاری روبرو می‌شود بدون این که دامنه درآمدهای ممکن، احتمال هر درآمد و نتایجی که هر موقعیت در پی دارد را بداند، به راحتی نمی‌تواند درباره میزان دارایی شرکت تصمیم بگیرد.

### ۳. مدل های تصادفی<sup>۱</sup>

مدل سازی تصادفی این امکان را به وجود می آورد که فرض های بحرانی، برحسب دامنه های درآمد ممکن، نه برحسب مقادیر و نتایج ثابت شرح داده شوند. برای مثال، در یک طرح تجاری قدیمی حق بیمه در یک خط تجاری خاص برای سال آینده، ۱۰۰ میلیون دلار با نسبت خسارت ۷۰ درصد فرض می شود در حالی که در یک مدل مالی تصادفی، حق بیمه بین ۹۰ تا ۱۲۰ میلیون دلار و نسبت خسارت بین ۶۰ تا ۸۵ درصد می باشد. مقادیر درون این دامنه ها به محیط اقتصادی و رقابتی بستگی دارد و برای هر مقدار یک احتمال در نظر گرفته می شود. مقدار احتمال نیز به این شرایط بستگی دارد.

برای هر فرض، دامنه ای از درآمدهای ممکن شرکت بیمه و احتمال های مربوط به آن تعیین می شود، سپس با استفاده از فرآیند شبیه سازی، مدل دوباره و دوباره محاسبه می شود و هر بار مقادیر مختلف به دست می آید. دامنه نتایج، که در این فرآیند حاصل می شود وابسته به پارامترها و روابط درونی متغیرهای کلیدی همچون نرخ بهره، نرخ تورم، افزایش حق بیمه، سوددهی تجارت جدید و استراتژی های سرمایه گذاری است.

شکل ۳ - مدل تصادفی



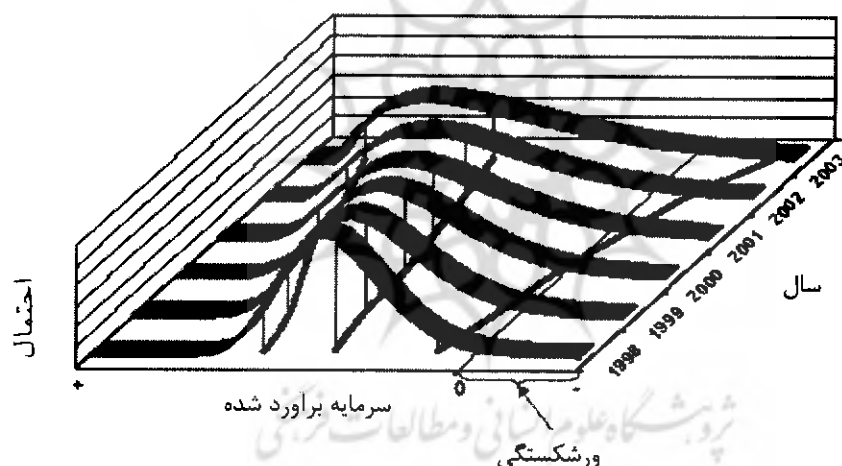
همان طور که در شکل ۳ آمده است، در مدل تصادفی یک بعد به دیدگاه ما نسبت به آینده اضافه می شود تا بتوانیم احتمال همه درآمدهای ممکن را ارزیابی کنیم.



#### ۴. مدل پویا

مدل سازی پویا به عنوان آخرین و جدیدترین مرحله، مدل های گذشته و تصمیمات مدیریت را توأمآ مورد استفاده قرار می دهد. برای مثال، اگر در یک سناریو، نرخ خسارت برای یک خط تجارت خاص به صورت غیرقابل قبولی بالا باشد، سطح نرخ با تصمیمات دیگر مربوط به بیمه نامه توسط مدیریت تعیین خواهد شد. با جایگزین شدن مجموعه ای از تصمیمات استراتژیک به جای تصمیمات قبلی، دوباره اجرا کردن مدل سازی و مقایسه دامنه های درآمدی ممکن می توان تفاوت های نتایج مالی را که از دیگر تصمیمات استراتژیک ناشی می شود، ارزیابی کرد.

شکل ۴ - مدل پویا

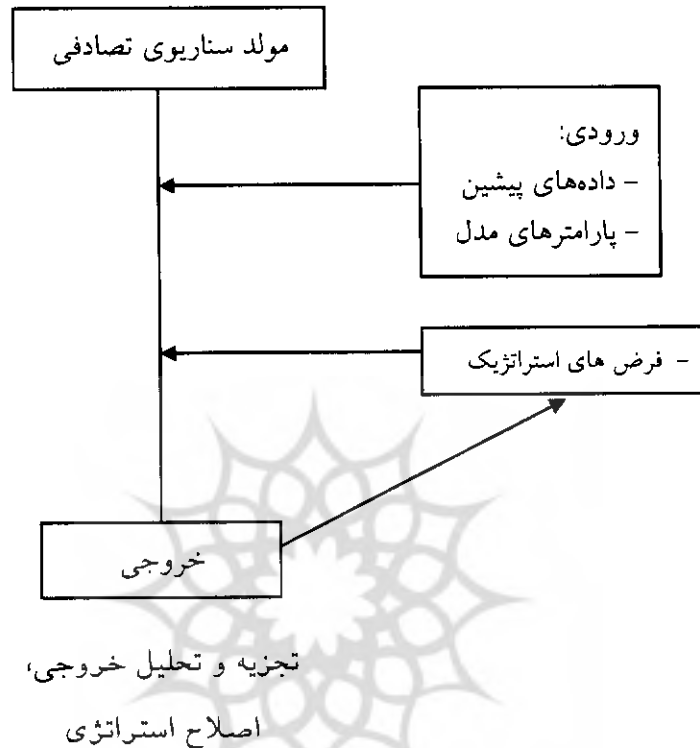


همان طور که در شکل ۴ آمده است، DFA به هیئت مدیره شرکت کمک می کند تا روابط درونی عامل های مختلف را به طور کامل بررسی کند. برای مثال، درآمد مورد انتظار، به طور یکنواخت و پیوسته در پنج سال آینده افزایش می یابد. احتمال ورشکستگی (سرمایه کمتر از صفر) نیز افزایشی است. هیئت مدیره شرکت بیمه ممکن است بتواند این احتمال را به کمک DFA تعیین کند.

#### ۶. ساختار کلی مدل DFA

بیشتر مدل های DFA شامل سه قسمت اصلی است. همان طور که در شکل ۵ نشان داده شده

## شکل ۵ - ساختار کلی مدل DFA



است اولین قسمت، مولد سناریوی تصادفی<sup>۱</sup> که آن دسته از متغیرهای تصادفی را که ارائه دهنده مهم‌ترین محرک‌ها در نتایج تجاری هستند تولید می‌کنند. دومین قسمت، شامل ورودی‌های شرکت (مانند میانگین شدت خسارت برای هر خط تجارت و هر سال تصادف)، فرض‌های مربوط به پارامترهای مدل (مانند نرخ میانگین بلند مدت در مدل نرخ بهره میانگین برگشتی) و فرض‌های استراتژیک (استراتژی‌های سرمایه‌گذاری) است. آخرین قسمت، خروجی به دست آمده از مدل DFA است که توسط مدیریت تجزیه و تحلیل می‌شود تا استراتژی را بهبود بخشد، یعنی فرض‌های استراتژیک جدید ایجاد کند. این عمل می‌تواند تا رسیدن مدیریت به بهترین استراتژی تکرار شود. لازم به ذکر است که، مدیریت فقط باید یک استراتژی را براساس تابع‌های مطلوبیت انتخاب کند.

۱. Stochastic scenario generator

## ۷. نگاهی کلی به تحلیل مدل مالی پویا

مدل‌های مالی قدیمی، توانایی ارزیابی آثار ناشی از سرمایه‌گذاری وابسته به هم و تصمیمات مربوط به بیمه‌نامه را ندارند. این نقص با تشکیل مدل‌های پویا با استفاده از یک مدل مالی تکمیلی برطرف می‌شود. یک مدل مالی تکمیلی شامل فعالیت‌های سرمایه‌گذاری و بیمه‌نامه شرکت به منظور پی‌بردن به میزان تأثیر تصمیمات تجاری به روی کل تشکیلات است.

تصمیماتی که در بخش بیمه‌نامه تجارت گرفته می‌شود بر تصمیمات سرمایه‌گذاری و به همین ترتیب تصمیمات سرمایه‌گذاری روی تصمیمات بیمه‌نامه اثر می‌گذارد. تصمیماتی که براساس شرایط یک بخش یا واحد تجاری اتخاذ می‌شوند ممکن است برای کل شرکت مناسب نباشد.

یک مدل مالی تکمیل شده به شرکت این توانایی را می‌دهد که عملکردهای خود را به صورت دویه‌دو، جداگانه و در ترکیب با هم مدل‌سازی کند تا طرح‌های مالی واقعی ایجاد شود به طوری که در یک مدل:

۱. شرایط محیطی اقتصاد کلان (مانند نرخ بهره، نرخ تورم و وقایع غیرمترقبه) در همه بخش‌ها و حوزه‌های شرکت به کار گرفته شود.

۲. موازنه‌های ریسک - درآمد مربوط به تصمیمات عملی و سرمایه‌گذاری‌های مختلف آزمایش شود تا تأثیر آنها روی کل تشکیلات معین شود.

۳. به هیئت مدیره اجازه داده شود تا برنامه‌های بیمه‌گر اتکایی خود را برای کل شرکت و بخش‌های آن تکمیل کند و طبق نیاز خود عمل کند.

در مجموع یک مدل مالی تکمیلی به مدیریت این توانایی را می‌دهد که رابطه درونی و بیرونی را با هم ترکیب کند. برای مثال، به چه صورت چرخه قیمت‌گذاری در بخش بیمه‌گر اتکایی روی نتایج درونی شرکت تأثیر می‌گذارد؟ به چه صورت افزایش تورم روی هزینه‌های ادعای خسارت اثر می‌گذارد؟ چگونه رقابت روی قدرت شرکت در بالا بردن نرخ‌ها و حفظ یک تجارت خوب تأثیر می‌گذارد؟

مشابه با مدل‌هایی که در گذشته توسط شل استفاده می‌شد، یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های مدل مالی تکمیلی، تشخیص سناریوهای نامطلوب است که به دنبال آن اقداماتی جهت اصلاح سناریو انجام و از فعالیت‌های نامناسب اجتناب می‌شود.

## ۸. مثال

DFA روشی است که به تصمیمات مدیریت کمک و آنها را ساده تر می کند. در یک مدل مالی باید به طور عمده به ارزش های اقتصادی پرداخته شود. برای مثال، سرمایه ها در بازار سرمایه گذاری شوند و بدهی ها کاهش داده شوند. در این جا مدل DFA بر یک دید اقتصادی متمرکز شده است. یکی از متغیرهای اولیه ای که در این مدل بسیار مورد استفاده قرار می گیرد، مازاد اقتصادی  $U_t$  است که تفاوت مقدار سرمایه ها و بدهی های بازار است. مقدار مازاد روی قدرت مالی شرکت بیمه تاثیر می گذارد و شرکت زمانی دچار مشکل می شود که  $U_t < 0$  باشد تغییر در مازاد از طریق جریان نقدینگی زیر تعیین می شود:

$$\Delta U_t = P_t + (I_t - I_{t-1}) + (C_t - C_{t-1}) - Z_t - E_t - (R_t - R_{t-1}) - T_t$$

که در آن،

$P_t$  حق بیمه عایدی،

$I_t$  ارزش دارایی بازار (شامل سود دارایی تعیین شده در سال  $t$ )،

$C_t$  میزان سرمایه حاصل از فروش سهام،

$Z_t$  پرداخت های خسارت در سال  $t$ ،

$E_t$  هزینه ها،

$R_t$  اندوخته های خسارت و

$T_t$  مالیات است. وابسته بودن این متغیرها به زمان نشان دهنده پویا بودن مدل است. برای محاسبه

مازاد باید هر یک از عوامل ذکر شده به طور جداگانه مدل سازی شوند که به دلیل گسترده بودن از ذکر آنها صرف نظر می کنیم<sup>۱</sup>.

حال می توان با استفاده از DFA، میزان ریسک و میزان بازگشت یک شرکت بیمه غیر عمر

محاسبه و بهترین استراتژی برای شرکت بیمه انتخاب شود. برای این کار باید مجموعه ای از

۱- در صورت تمایل به استفاده از پایان نامه کارشناسی ارشد با عنوان «مدل سازی به روش تحلیل مالی پویا برای شرکت های بیمه غیر عمر»-دانشگاه

استراتژی‌های پیش روی شرکت را مشخص و برای هر کدام از استراتژی‌ها، میزان ریسک با محاسبه احتمال ورشکستگی،  $P(U_t < 0)$  و میزان بازگشت با محاسبه مازاد مورد انتظار،  $E(U_t)$  تعیین شوند. باید توجه کرد که مدل‌های تحلیل مالی پویا به طور مستقیم بهترین استراتژی را برای ما معلوم نمی‌کند، بلکه تنها به انتخاب بهترین استراتژی در میان استراتژی‌های ممکن کمک می‌کند. در واقع، مدیر شرکت با کمک DFA و با استفاده از اصول مدیریتی، استراتژی را که کمترین احتمال ورشکستگی و بیشترین مازاد مورد انتظار را داراست، انتخاب می‌کند.

#### واژگان کلیدی:

بیمه غیر زندگی، تحلیل مالی پویا، شبیه سازی تصادفی با بیمه اتکایی، مدیریت دارایی و بدهی، مدل پویا، ادعای خسارت.

#### منابع:

۱. Charles C. Emma, Chairman (۱۹۹۹) Overview of Dynamic Financial Analysis Prepared by the Dynamic Financial Analysis Committee of the Casualty Actuarial Society.
۲. Kaufmann R., Gadmer A. and Klett R. (۲۰۰۱) Introduction on Dynamic Financial Analysis.
۳. Stephen P. D Arcy, FCAS, Dynamic Financial Analysis, Central Illionios Actuarial Club, June, ۱۷, ۱۹۹۷.
۴. Stephen P. D Arcy, FCAS, Dynamic Financial Analysis, Midwestern Actuarial Forum. March ۴, ۱۹۹۷.