



# اصول و مفاهیم اکچوئری صندوقهای بازنشستگی

حسین بهزادی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# اصول و مفاهیم اکچوئری صندوقهای بازنشستگی

حسین بهزادی

سرشناسه	:	بهبزادی حسین ، ۱۳۲۹
عنوان و نام پدید آور	:	اصول و مفاهیم اکچوئری صندوقهای بازنشستگی / حسین بهزادی
مشخصات نشر	:	قم : صفحی، ۱۳۸۷
مشخصات ظاهری	:	۴۲ ص
شابک	:	۹۶۴-۶۳۹۱-۵۸-۳
وضعیت فهرست نویسی	:	۴۰۰۰ ریال
موضوع	:	فیبا
موضوع	:	بیمه - ریاضیات
موضوع	:	عملکردها
موضوع	:	صندوقهای بازنشستگی - حسابداری
رده بندی کنگره	:	۱۳۸۷ ۶ الف ب۹ / ۸۷۸۱ HG
رده بندی دپویی	:	۳۶۸/۰۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۱۲۳۱۵۹۰

نویسنده	:	حسین بهزادی
ناشر	:	انتشارات صفحی
چاپ	:	چاپ مهدیه
نوبت چاپ	:	اول
تاریخ نشر	:	تیرماه ۱۳۸۷
تیراژ	:	۱۵۰۰
قیمت	:	۱۴۰۰ تومان
شابک	:	۹۶۴-۶۳۹۱-۵۸-۳

## فهرست

:

- .....
- ۱- اکچوئری چیست و اکچوئر کیست ..... ۹
  - ۲- روشهای تامین مالی خدمات ..... ۱۲
    - ۱-۲- درآمدها ..... ۱۲
      - ۱-۱-۲- حق بیمه یاکسور بازنشستگی ..... ۱۲
      - ۲-۱-۲- سرمایه گذاری ..... ۱۳
      - ۳-۱-۲- سوبسید های دولت ..... ۱۳
      - ۴-۱-۲- سایر درآمدها ..... ۱۳
    - ۲-۲- هزینه ها ..... ۱۳
      - ۱-۲-۲- مزایای کوتاه مدت ..... ۱۴
      - ۲-۲-۲- مزایای بلند مدت ..... ۱۵
  - ۳-۲- نرخ حق بیمه در سیستمهای ارزیابی سالانه حق بیمه متوسط کلی  
حق بیمه درجه بندی شده ..... ۱۷
  - ۳- فرضیات لازم برای طراحی یک سیستم ..... ۱۹

### فصل دوم :

- روشهای ارزیابی صندوقهای بازنشستگی و تامین اجتماعی ..... ۲۰-۲۷
- ۱- توابع اصلی ..... ۲۱
    - ۱-۱- ارزیابی درآمدها (حق بیمه) ..... ۲۳
    - ۱-۲- ارزیابی حقوق بازنشستگی (سنوات خدمت) ..... ۲۴
    - ۱-۳- ارزیابی حقوق پرداختی در صورت ازکارافتادگی ..... ۲۵
    - ۱-۴- ارزیابی مزایای پرداختی به بازماندگان ..... ۲۷
  - ۲- توابع تبدیل ..... ۲۷

## فصل سوم :

- روش عملی محاسبات بیمه ای طرح های تامین اجتماعی ..... ۲۸-۴۲
- ۱- اهداف ارزیابی اکچوئری ..... ۲۸
- ۲- فواصل زمانی تهیه گزارشهای اکچوئری ..... ۲۹
- ۳- اطلاعات مورد نیاز ارزیابی اکچوئری ..... ۳۰
- ۴- مفروضات اکچوئری ..... ۳۱
- ۵- پیش بینی ها و برآوردهای اکچوئری ..... ۳۳
- ۶- گزارش اکچوئری ..... ۳۴
- ۷- بیلان اکچوئری ..... ۳۷
- ۱-۷- مستمریهای در جریان (درمبدا زمان) در زمان تنظیم بیلان ..... ۴۰
- ۲-۷- جامعه بیمه شدگان شاغل درمبدا زمان ..... ۴۱
- ۳-۷- نسل های آینده درمورد جامعه ۱-۷ و ۲-۷ ..... ۴۱

( )

طراحی یک سیستم بازنشستگی به نحوی که تعادل بین منابع و مصارف آن برقرار باشد نیازمند محاسبات پیچیده ای در خصوص چگونگی تنظیم پارامترهای مؤثر در دریافتها (نرخ حق بیمه، سقف حقوق و مزایا، مدت پرداخت حق بیمه و...) و پرداختها (سن در زمان بازنشستگی، امید به زندگی، فرمول تعیین حقوق بازنشستگی و...) با توجه به عوامل اقتصادی و اجتماعی می باشد.

علیرغم ضرورت آشنایی متخصصین فنی صندوقهای بازنشستگی با اصول و مبانی این محاسبات (اکچوئری) تاکنون مجموعه مدونی جهت آگاهی عمومی در این خصوص تدوین و منتشر نگردیده بود.

سازمان بازنشستگی با توجه الزام استاندارد حسابداری شماره ۲۷ (طرحهای مزایای بازنشستگی) مبتنی بر تکالیف صندوقهای بازنشستگی در ارائه گزارشات محاسبات بیمه ای (اکچوئری) در هنگام ارائه صورتهای مالی، از گروه محترم ارزیاب تعهدات و دارائیهای صندوق بازنشستگی کشوری جهت پایان سال ۱۳۸۵، آقایان حسین بهزادی، دکتر سید محمد فاطمیه و مهندس محمد علی نبی زاده درخواست نمود که همراه با گزارش ارزیابی، مجموعه ای نیز جهت ارتقاء آگاهی های عمومی در زمینه چگونگی محاسبات بیمه ای و کاربرد آن در صندوقهای بازنشستگی تهیه و ارائه نمایند. مجموعه پیوست تألیف آقای حسین بهزادی متخصص اکچوئری و استاد دانشگاه علامه طباطبائی و مؤسسه عالی بیمه اکو می باشد که به منظور نشر عمومی تدوین یافته است.

سازمان بازنشستگی کشوری ضمن تشکر از آقای امیر اسرارحقیقی مدیرعامل محترم مؤسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشوری که شرایط انتشار این مجموعه را فراهم آورده اند، امید دارد مجموعه حاضر به عنوان یک گام مهم بتواند اهمیت و ضرورت محاسبات بیمه ای جهت صندوقهای بازنشستگی را بیان داشته و زمینه اعتلای آن را در کشور فراهم آورد.

محمد ابراهیم طوبایی

رئیس سازمان بازنشستگی کشوری

اردیبهشت ۱۳۸۷



## **(فصل اول)**

**اصول و مفاهیم اکچوئری  
صندوق های بازنشستگی**

## **فصل اول : اصول و مفاهیم اکچوئری صندوق‌های بازنشستگی**

ساز و کاری که بر موسسات بیمه‌ای، اعم از بیمه‌های خصوصی یا بیمه‌های اجتماعی و صندوق‌های بازنشستگی، حاکم است از علم بیمه سرچشمه می‌گیرد. بیمه در اصل، روشی است برای تامین مالی ریسک‌ها یا خطرات و همچنین مقابله با آثار آن. اما بیمه‌های اجتماعی امتیاز دیگری را نیز تحت عنوان توزیع عادلانه ثروت داراست. اگر به تاریخچه پیدایش بیمه نظری بیفکنیم، مشاهده می‌شود که علاوه بر تفکرات انسانی و اجتماعی موجد این پدیده موضوع تامین مالی خدماتی که توسط آن تضمین شده و همچنین روش‌های محاسباتی مربوطه، هیچ‌گاه از نظر دور نمانده و این روش‌ها از زمان پیدایش بیمه همیشه مورد توجه قرار گرفته است. این واقعیت، در جوامع و کشورهای بی‌بیمه دارای ریشه‌های عمیق و اساسی است به نحوی بارز دیده می‌شود. اما در کشورهایی که بیمه، مانند سایر فنون و علوم، یک پدیده وارداتی است از اهمیت لازم برخوردار نشده است.

در کشورهای توسعه یافته بیمه‌های خصوصی و بیمه‌های اجتماعی توأم با هم گسترش یافته و به دلیل رقابتی که در بخش خصوصی برای بیمه وجود دارد و اهمیتی که بیمه‌های اجتماعی در بخش دولتی دارا هستند، زمینه‌های محاسباتی و روش‌های آماری و ریاضی مربوطه نیز پیشرفت قابل توجهی کرده است. انواع و اقسام صندوق‌های بازنشستگی که در بخش خصوصی وجود دارند، و در دهه اخیر به شکل صندوق‌های مکمل نیز در مجموعه تامین اجتماعی ظاهر شده و نقش مهمی به عهده گرفته‌اند، سبب شده است

که ارزیابی‌های مالی و محاسباتی فنی حق بیمه<sup>۱</sup> در صدر برنامه‌های این صندوق‌ها قرار گیرد. روند تکاملی تکنیک‌های محاسباتی نیز در این کشورها تحت تاثیر همین فرهنگ ارزش‌دهی به پایه‌های محاسباتی متحول شده است. در حقیقت از یک سو، پیشرفت‌های اقتصادی تحول تامین مالی را در طرح‌های تامین اجتماعی سبب گشته و از سوی دیگر، نیازی که به استفاده از روش‌های آماری و ریاضی وجود داشته سبب ارتقاء و پیشرفت تکنیک‌های جدید شده است.

در حال حاضر، روش‌های متنوعی تحت عنوان «روش‌های هزینه‌یابی اکچوئری»<sup>۲</sup> در صندوق‌های بازنشستگی<sup>۳</sup> مورد استفاده قرار می‌گیرد که لزوم استفاده و گسترده‌گی این روش‌ها حاکی از اهمیت آنهاست.

در کشور ما در سیر تکاملی تامین اجتماعی، متأسفانه علی‌رغم احساس نیازی که در مقاطع زمانی مختلف به انجام محاسبات بیمه‌ای شده است، به دلیل عدم درک صحیح کاربرد این روش، هیچ‌گاه به طور جدی موضوع روش‌های هزینه‌یابی مورد توجه قرار نگرفته است و هنوز در تهیه و تدارک ابزار و لوازم انجام محاسبات و ارزیابی‌ها، کمبودهای زیادی وجود دارد. به همین ترتیب، در بخش خصوصی نیز، که در حقیقت مجری انواع بیمه‌های عمر و صندوق‌های مستمری هستند، این وضعیت مشاهده می‌شود. در حال حاضر به لحاظ شرایط اقتصادی و اجتماعی کشور نه تنها

---

<sup>۱</sup> - actuarial valuation

<sup>۲</sup> - actuarial cost method

<sup>۳</sup> - pension funds

لزوم طراحی نظام جامع تامین اجتماعی به خوبی احساس می‌شود، بلکه همین شرایط سبب شده صنعت بیمه، علی‌رغم دولتی بودن آن، به عنوان بازوی نظام تامین اجتماعی، به تحرک درآید.<sup>۱</sup> در این شرایط طبیعی است بدون استفاده از تکنیک‌های علمی محاسبات اکچوئری هر طرحی، چه در قالب نظام جامع تامین اجتماعی و یا صندوق‌های بازنشستگی و چه در مجموعه صنعت بیمه، به شکست خواهد انجامید. لذا باید پس از انجام مطالعات و بررسی‌های لازم و کافی در زمینه‌های گوناگون اقتصادی و اجتماعی و همچنین به کارگیری تکنیک‌های مناسب اکچوئری، اقدام به طراحی نظام‌های موردنظر در محاسبات اکچوئری کرد.

با رشد باورهای فنی و علمی مسئولین نسبت به این موضوع و احساس نیاز آنها، باید آمادگی‌های اولیه در تثبیت این فرهنگ به وجود آید. اولین اقدامی که می‌تواند در ایجاد این آمادگی موثر باشد، تفهیم اهمیت موضوع، بررسی تاریخچه آن، تبیین شرایط موجود به این سبب است که امکانات فعلی، به ویژه در زمینه دسترسی به اطلاعات، مورد بررسی قرار گیرد. زیرا امروزه ما در عصر فن‌آوری اطلاعات به سر می‌بریم و استفاده از کامپیوترها و نظام‌های اطلاعاتی و همچنین نرم‌افزارهای محاسباتی به طور وسیعی امکان‌پذیر شده است. باید توجه داشت که در کنار بررسی امکانات، مشکلات و تنگناها نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

---

<sup>۱</sup> - نمونه‌هایی از تحرک صنعت بیمه را می‌توان در ارائه بیمه درمان به کارکنان وزارت نیرو مشاهده کرد

زندگی اجتماعی و اندیشمندانه انسان تلاش در پیش‌بینی وضعیت آتی را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد.

ماهیت ناشناخته و مبهم شرایط آینده همواره یکی از انگیزه‌های بزرگ تشویش و نگرانی و مهمترین منبع سوء استفاده پیش‌گویان کاذب بوده است.

پاسخ به این نیاز طبیعی جامعه بشری تاکنون موجد ابداعات فراوان و تعالی اندیشه‌های سازنده در انواع علوم و بینش‌های اجتماعی گردیده که نتایج آن هر روز افق روشن‌تری را فرا روی جوامع بشری قرار می‌دهد.

علم اکچوئری<sup>۱</sup> پاسخ منطقی به فرآیند درآمدها، تعهدات و هزینه‌های آتی و چگونگی رسیدن به نقطه تعادل به منظور برنامه‌ریزی‌های مالی در ارتباط با کمک‌های بلندمدت<sup>۲</sup> و بیمه‌های اجتماعی اشخاص است. بعبارت دیگر پیش‌بینی وضعیت آتی صندوق‌های حمایتی سازمان‌ها و موسسات دولتی و غیردولتی با توجه به وضع موجود عوامل موثر در آن برای تصمیم‌گیری مدیران مالی و سیاست‌گذاران این صندوق‌ها به کمک علم اکچوئری امکان‌پذیر است. از آنجا که محاسبات لازم برای بررسی عوامل متغیر به مطالعه دقیق و هوشیارانه و اغلب هنرمندانه اکچوئری<sup>۳</sup> در زمینه‌های ظریف علوم ریاضی، اقتصادی و اجتماعی نیازمند است بنابراین شاید به جرات بتوان علم اکچوئری را هنر اکچوئری لقب داد.

---

<sup>۱</sup> - Actuarial Science

<sup>۲</sup> - Pension

<sup>۳</sup> - Actuary

ریاضیات، آمار و احتمالات همراه با طیف وسیعی از علوم نظیر بیمه، اقتصاد، جمعیت‌شناسی و... پایه‌های اساسی علم اکچوئری را تشکیل می‌دهد.

گرچه تاکنون این دانش بیشتر برای برنامه‌ریزی‌های مالی مربوط به بیمه‌های اشخاص نظیر بیمه عمر و کمک‌های مالی بلندمدت مانند انواع مستمری‌ها و سیستم‌های بازنشستگی مورد استفاده قرار گرفته است ولی باید پذیرفت که این علم قابلیت اعمال در گستره وسیعی از فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی را دارا می‌باشد.

سابقه تاریخی دانش اکچوئری به اواخر قرن هفدهم می‌رسد. اولین محاسبات اکچوئری برای محاسبه حق بیمه «بیمه‌های عمر» در اواسط قرن هیجدهم انجام شد. انگلستان اولین کشوری بود که در سال ۱۸۲۵ با راه‌اندازی موسسه کاربردی اکچوئری<sup>۱</sup> اسکاتلند زمینه‌های نظری این علم را فراهم و مبادرت به تربیت متخصصانی در این رشته نمود.

نخستین مقالات در زمینه کاربرد فرمول‌های اکچوئری بمنظور ارزیابی صندوق‌های بیمه در دهه ۱۸۴۰ ارائه گردید. تا پایان دهه ۳۰ از قرن بیستم تقریباً تمامی کشورهای اروپایی و آمریکا و کانادا به اهمیت استفاده از تکنیک‌های اکچوئری در محاسبات بیمه‌ای و کمک‌های بلندمدت آشنا شده و از آن استفاده می‌نمودند.

بکارگیری عملی این علم در آسیا از دهه ۱۹۵۰ توسط کشور هندوستان و پس از آن پاکستان و چین آغاز شد. در حال حاضر موسسات بیمه‌ای و صندوق‌های حمایتی در تعداد زیادی از

---

<sup>۱</sup> - Faculty of Actuaries

کشورهای در حال توسعه با استفاده از روش‌ها و فرمول‌های اکچوئری محاسبات خود را انجام می‌دهند. مطالعه انحرافات نتایج مالی از آنچه مورد انتظار است و روش‌های اجتناب از پدیده‌های نامیمون ناشی از اینگونه انحرافات، تعریف دیگری از مطالعات اکچوئری است. در ساختارهای تامین اجتماعی و صندوق‌های بازنشستگی شاخص‌ترین عوامل مورد بررسی عوامل، فوت، بازنشستگی و از کار افتادگی است. لذا در هنگام محاسبه نرخ حق بیمه و همچنین تعیین هزینه‌ها و درآمدها باید اینگونه عوامل مدنظر قرار گیرند. برای آشنایی با اصول اولیه تعیین نرخ حق بیمه، شاید بهترین روش بیان حالت‌های ساده باشد.<sup>۱</sup> حق بیمه در واقع ارزش فعلی توام با احتمال تعهدات آتی نسبت به فرد بیمه شده است. بنابراین، اگر فرض کنیم که تابع مستمری فردی  $b_t$  و تابع تنزیل  $v_t$  باشد، ارزش فعلی مبلغ پرداختی در زمان  $t$  برابر با مقدار مقابل خواهد بود.

$$z_t = b_t v_t$$

فرمول فوق حالت عمومی ارزش فعلی تعهدات آتی است. بدیهی است که در حالت‌های مختلف توابع  $v_t$  و  $b_t$  دارای مفاهیم مختلفی هستند، بنابراین پس از تعیین رابطه فوق باید مقادیر  $v_t$  و  $b_t$  تعریف و ویژگی‌های  $z_t$  مشخص شود. در زیر با استفاده از یک نوع بیمه‌نامه عمر به تجزیه و تحلیل موارد فوق می‌پردازیم.

---

<sup>۱</sup> - بیمه عمر را که در هنگام فوت بیمه شده به بازماندگان وی سرمایه بیمه پرداخت می‌گردد می‌توان به عنوان یک الگو برای تعیین میزان حق بیمه به کار گرفت.

اگر فرض کنیم بیمه‌نامه به گونه‌ای صادر شود که در صورت فوت فرد بیمه شده در یک فاصله زمانی  $n$  ساله به بازماندگان وی در زمان فوت ۱ واحد پرداخت شود، خواهیم داشت:

$$b_t = \begin{cases} 1 & t \leq n \\ 0 & t > n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V^t & t \leq n \\ 0 & t > n \end{cases}$$

ارزش فعلی یک ریال در واحد زمان  $V$  و  $V_t = V^t$ ,  $t \geq 0$  اما در بسیاری از طرح‌های بیمه‌ای پرداخت سرمایه بیمه منوط به حیات فرد بیمه شده است. در این گونه طرح‌ها پرداخت سرمایه معمولاً به صورت یکجا انجام نمی‌پذیرد، بلکه فرد بیمه شده در تاریخ‌های مورد توافق، استحقاق دریافت مستمری مادام‌العمر یا موقت را خواهد داشت. اما در اینجا نیز برای آگاهی در ابتدا ساده‌ترین حالت را در نظر می‌گیریم. یعنی اینکه فردی به سن  $X$  پس از  $n$  سال زنده باشد و در ابتدای دوره، مبلغی به میزان یک واحد دریافت کند. هدف تعیین حق بیمه، یا ارزش فعلی تعهد، در زمان عقد قرار داد است. در علم اکچوئری این حق بیمه با علامت  ${}_nE_x$  یا  $Ax:\overline{n}|$  نشان داده می‌شود که به نام حق بیمه عمر بشرط حیات شناخته می‌شود. مقدار  ${}_nE_x$  بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$${}_nE_x = Ax:\overline{n}| = V^n {}_n P_x = V^n \frac{l_{x+n}}{l_x}$$

همانگونه که در فرمول فوق مشاهده می‌شود  $V^n$  ضریب تنزیل و عبارت  $\frac{l_{x+n}}{l_x}$  احتمال بقای یک فرد  $X$  ساله به سن  $X+n$  را نشان می‌دهد. شایان ذکر است به علت حجم زیاد محاسبات در بیمه‌های



عمر معمولاً از علامت‌های ویژه‌ای استفاده میشود که در زیر بصورت  $D, N$  نشان داده شده است:

$${}_n E_x = \frac{I_{x+n} V^n}{I_x}$$

صورت و مخرج کسر فوق را در  $Vx$  ضرب می‌نمائیم:

$${}_n E_x = \frac{I_{x+n} V^n}{I_x V^x} = \frac{I_{x+n} V^{x+n}}{I_x V^x} = \frac{D_{x+n}}{D_x}$$

مقادیر  $Dx$ ها را می‌توان با توجه به فرضیات از جداول آماده، استخراج و در فرمول فوق قرار داد. اکنون اگر یک گام پیش برویم و به جای یک پرداخت، فرض کنیم که فرد متقاضی در صورت رسیدن به سن  $x+n$  تا پایان عمر مستمری دریافت کند، مجموعه‌ای از پرداختها خواهیم داشت که ارزش فعلی هر یک از آنها باید محاسبه شود که در این حالت مجموع ارزش‌های فعلی توأم با احتمال میزان حق بیمه مستمری پرداختی خواهد بود:

$$\begin{aligned} n|a_x &= {}_n E_x + {}_{n+1} E_x + {}_{n+2} E_x + \dots \\ &= \frac{I_{x+n} V^n}{I_x} + \frac{I_{x+n+1} V^{n+1}}{I_x} + \frac{I_{x+n+2} V^{n+2}}{I_x} + \dots \\ &= \frac{D_{x+n}}{D_x} + \frac{D_{x+n+1}}{D_x} + \frac{D_{x+n+2}}{D_x} + \dots = \frac{N_{x+n}}{D_x} \end{aligned}$$

تعریف فوق نشان می‌دهد که با توسعه و تنوع در موارد بیمه، که موجب افزایش خطر و تجزیه و تحلیل خطرات بیشتر می‌شود، پیچیدگی روابط و فرمول‌ها نیز افزایش می‌یابد. در ساختارهای تامین اجتماعی و صندوق‌های بازنشستگی به علت باز بودن سیستم (ورودی جدید و تنوع در سن ورودی) از یک سو، و حضور خطرات متنوعی نظیر فوت، بازنشستگی، از کار افتادگی، نرخ تورم،

نرخ افزایش دستمزدها، نرخ سود سرمایه‌گذاری و ... از سوی دیگر، روش‌های گوناگونی شکل گرفته است.

### ۱- اکچوئری چیست و اکچوئر کیست؟

ماهیت و اساس بیمه را ریسک تشکیل می‌دهد. برای مدیریت بهتر ریسک، بیمه تدبیری جهت انتقال آن از یک طرف به طرف دیگر است.<sup>۱</sup> شرکت‌های بیمه قادرند طبق قوانین احتمالات، ریسک‌ها را به گونه‌ای پخش نمایند که زیانهای ناشی از وقوع غیرمنتظره حوادث، دارای تاثیرات نسبتاً کمتری باشد.

اکچوئر مستقیماً مسئول ارزیابی کیفیت و کمیت ریسک‌هایی خواهد بود که قرار است توسط بیمه‌گر تحت پوشش قرار گیرند. در مورد هر نوع ریسکی، او باید برای شناخت میزان فراوانی اینگونه وقایع غیرمنتظره و همچنین تاثیرات مالی وقوع آنها بر افراد تلاش کند. از نقطه نظر بیمه‌گر، وقایع غیرمنتظره تحت پوشش خساراتی هستند که توسط بیمه‌شدگانی که خسارت دیده‌اند، مطالبه خواهند شد. ماهیت تاثیر مالی ریسک‌های تحت پوشش، میزان خسارتی است که به شرکت بیمه وارد می‌شود. در نتیجه اکچوئر، علاقه‌مند به یافتن فراوانی و شدت خسارت ریسک‌های مورد بیمه است. وقتی تعداد و میزان خسارت خطرات برای یک دوره مالی، مثلاً یکسال، تعیین شد، خسارت ناشی از ریسک معینی که به آن جمع مطالبات نیز اطلاق می‌شود قابل حصول است. علاوه بر آن اکچوئر بیمه‌گر علاقه‌مند به ارزیابی کلی خسارات، نه تنها

---

<sup>۱</sup> - به نقل از: بروشور جامعه اکچوئری امریکا، ۱۹۹۷

برای بیمه‌گذاران، بلکه برای تمام ریسک‌های تحت پوشش توسط بیمه‌گر است تا بتواند درباره نحوه فعالیت بیمه‌گر، در مورد قبول یا عدم قبول یا شرایط بیمه کردن ریسک‌ها به تصمیم‌گیری مناسبی نائل آید. خطرهای بیمه شده ممکن است ناشی از ریسک‌های انفرادی باشد. مانند فوت فرد، آتش‌سوزی ساختمان، و حادثه اتومبیل یا آنکه ناشی از مجموعه‌ای از ریسک‌های انفرادی باشد که توسط یک بیمه‌گذار بیمه شده است. مانند مجموعه حادثه اتومبیل یا فوت کارکنان یک شرکت که در یک گروه بیمه شده‌اند. اکچوئرها بسیار علاقه‌مندند که در مورد ریسک‌ها اظهار نظر کنند. اینگونه اظهارنظرها تعیین نرخ حق بیمه و قضاوت در مورد ذخائر مورد نیاز بیمه‌گر را شامل می‌شوند. احتمالات و آمار، ابزارهای اساسی مورد استفاده اکچوئر جهت تعیین مدل‌هایی برای تشریح ماهیت خسارات، چه از نظر تعداد و چه از نظر شدت آنهاست. اکچوئر با ایجاد مدل ریاضی پدیده‌های طبیعی، که موجب ایجاد خسارت‌های بیمه‌ای می‌شوند، قادر به مطالعه مدل و تاثیرات متفاوت تصمیمات گوناگون خواهد شد. اکچوئری آمیخته‌ای از تکنیک‌های ریاضی، تئوری احتمال، و روش‌های آماری در مسائل مالی است که به طور مشخص در بیمه عمر و طرح‌های مستمری کاربرد دارند. اکچوئرها ریسک‌هایی را که احتمالاً در آینده به وقوع می‌پیوندند، قیمت‌گذاری می‌کنند. به همین خاطر به اکچوئرها معمارهای مالی و ریاضی‌دانهای اجتماعی نیز اطلاق می‌شود.<sup>۱</sup> زیرا مهارت‌های

---

<sup>۱</sup> - نقل از بروشور جامعه اکچوئری آمریکا ۱۹۹۷

شغلی منحصر به فرد در حل مسائل مختلف مالی و اجتماعی به آنها کمک می‌کند. مهارت اکچوئر‌ها در حل مسائل گوناگون موجب اشتغال آنها در مشاغل مختلف شده است.

محاسبات و پیش‌بینی‌های اکچوئر‌ها به منزله ستون فقرات فعالیت‌های شرکت‌های بیمه و امور مالی موسسات مختلف بیمه‌ای است. فعالیت‌های اکچوئری به میزان زیاد مستلزم انجام امور ریاضی است، اما اکچوئر‌ها باید در زمینه مسائل اقتصادی، قوانین و مقررات، علوم اجتماعی و امور تجاری و بازرگانی نیز اطلاعات بهنگامی داشته باشند. همچنین اکچوئر‌ها باید جهت تشریح مسائل برای افرادی که با اکچوئری آشنایی ندارند، از مهارت ارتباطی قوی برخوردار باشند.

اکچوئر‌ها ریسک‌های گوناگون را ارزیابی مالی می‌کنند تا به عنوان تصمیمات استراتژیک مدیریت شرکت مورد استفاده قرار گیرد. به دلیل اتکای زیاد به قضاوت‌های اکچوئر، اینگونه افراد در سیر مراحل شغلی به مدیریت عالی و پست‌های اجرایی بالا ارتقا می‌یابند. اگر موسساتی که فاقد کارشناس اکچوئری هستند به مشاوره مالی معینی نیاز پیدا کنند<sup>۱</sup> از خدمات اکچوئر‌های مشاور استفاده می‌کنند. اکچوئر مشاور می‌تواند خود به تنهایی به عنوان خویش‌فرما به این کار بپردازد و هم اینکه در یک شرکت مشاوره در سطح ملی فعالیت داشته باشد. اکچوئر‌های مشاور به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا طرح‌های مستمری و مزایای کارکنان را طراحی کنند، یا میزان دارایی‌ها و تعهدات شرکت، صندوقها و

---

<sup>۱</sup> - همان ماخذ

سازمانهای بیمه‌ای را برآورد نمایند. اکچوئرها پس از کاوش عمیق در پیچیدگی‌های امور مالی شرکتها، صندوق‌ها و سازمانهای بیمه‌ای آنان را در محاسبه هزینه ریسک‌های گوناگون مربوط به فعالیت شرکت، یاری می‌کنند. اکچوئرها مشاور با مدیران عالی‌رتبه امور مالی، عملیات و نیروی انسانی و مدیران اجرایی موسسات همکاری و به آنها در حل مسائل کمک می‌کنند.

## ۲- روش‌های تامین مالی خدمات

روش یا سیستم تامین مالی مورد استفاده بستگی به کمیت و کیفیت مزایا و خدمات و شرایط احراز افراد برای استفاده از آنها را دارد. بطور خلاصه هر طرحی درآمدها و هزینه‌های ویژه‌ای را بوجود می‌آورد. سیستمی که بتوان بوسیله آن هزینه‌های اجرای طرح را از طریق منابع درآمدی مشخص و معینی تامین نمود، روش یا سیستم تامین مالی طرح می‌نامند.

### ۲-۱- درآمدها:

اهم منابع درآمدی عبارتند از:

#### ۲-۱-۱- حق بیمه<sup>۱</sup> یا کسور بازنشستگی

حق بیمه‌ها که با توجه به سیستم تامین مالی تعیین شده‌اند و ممکن است ثابت و یا نسبی از حقوق و دستمزد باشند، اصلی‌ترین منبع درآمدی بشمار می‌روند.

---

<sup>۱</sup> - Contribution

## ۲-۱-۲- سرمایه‌گذاری:

در طرح‌های بلندمدت معمولاً زمانی فرا خواهد رسید که درآمدهای حاصل از وصول حق بیمه کفاف هزینه اجرای طرح را نمی‌دهد. در این مرحله سودهای سرمایه‌گذاری<sup>۱</sup> انجام شده نقش اساسی در تامین هزینه‌ها را ایفا می‌نماید.

## ۲-۱-۳- سوپسیدهای دولت:

دولت کمک‌های خود را ممکن است بصورت بخشی از حق بیمه‌ها ارائه و یا مبالغی را در بودجه سالیانه خود بدین منظور تخصیص دهد.

## ۲-۱-۴- سایر درآمدها:

کمک‌ها، هدایا و جریمه‌های ناشی از عدم پرداخت به موقع حق بیمه‌ها در زمره اینگونه درآمدهاست.

## ۲-۲- هزینه‌ها

هزینه‌ها نیز عمدتاً دو نوع هستند:

- هزینه‌های پرداخت مزایا (حقوق و مستمری)<sup>۲</sup>

- هزینه‌های اداری

پرداخت مزایا یک اجبار قانونی است. برنامه ریزان نظام تامین اجتماعی یا صندوق‌های بازنشستگی بایستی بتوانند هزینه‌های طرح را در آینده پیش‌بینی

---

<sup>۱</sup> - Investment Returns

<sup>۲</sup> - Benefit

نموده تا بدین وسیله قادر به انتخاب سیستم‌تامین مالی مناسبی گردند. مباحثی که ذیلاً در خصوص مزایای کوتاه مدت و بلند مدت ارائه می‌شود نشان می‌دهد که چه سیستمی برای تامین مالی طرح مناسب خواهد بود.

### ۱-۲-۲- مزایای کوتاه مدت:

این هزینه‌ها شامل هزینه‌های مربوط به مراقبت‌های بهداشتی و درمانی و مبالغ پرداختی بابت دستمزد ایام بیماری، بارداری و بیکاری همچنین هزینه‌هایی از قبیل کمک هزینه ازدواج و غرامت نقص عضو و هزینه کفن و دفن می‌شود. به همین ترتیب مزایای عائله‌مندی با اینکه در مدت طولانی پرداخت می‌شود ولی در زمره مزایای کوتاه مدت محسوب می‌گردد. از آنجائی که این مزایا معمولاً در یک دوره محدود پرداخت می‌شوند و احتمال چنین پرداخت‌هایی تقریباً ثابت است. لذا در صورتی که نظم حاکم بر اثر حوادث غیرمترقبه بهم نخورد، می‌توان با تخصیص درصدی از درآمد سالانه کل افراد اینگونه هزینه‌ها را تامین نمود. بعنوان مثال در مورد بیکاری، اگر شرایط خاصی بر اقتصاد جامعه و وضعیت اشتغال تحصیل نگردد و اوضاع و احوال

معمولی بر سیستم حاکم و روند جاری ادامه یابد، ارائه بیمه بیکاری با نرخ حق بیمه معینی امکان‌پذیر است.

به سیستمی که در چنین شرایطی مورد استفاده قرار می‌گیرد، سیستم ارزیابی سالانه<sup>۱</sup> گفته می‌شود. در این سیستم حق بیمه‌ها طوری تعیین می‌گردد که درآمدهای هر سال تکافوی هزینه‌های همانسال را بنماید. غالباً یک ذخیره احتیاط نیز در نظر گرفته می‌شود.

#### ۲-۲-۲- مزایای بلند مدت:

مزایای بلند مدت عموماً به طرح‌های بازنشستگی، فوت و از کارافتادگی اطلاق می‌گردد که معمولاً هرچه از عمر اجرای آن بگذرد تعداد افراد بیشتری واجد شرایط استفاده از مزایای مورد نظر خواهند شد، با اینکه ورود افراد جدید به سیستم موجب افزایش درآمدها می‌شود اما در مجموع، درآمدهای حاصل از وصول حق بیمه افراد شاغل تکافوی هزینه اجرای طرح را نمی‌کند. بنابراین تکمیل درآمدها بوسیله سودهای حاصل از سرمایه‌گذاری‌ها امری الزامی است عوامل متعددی در افزایش هزینه‌های طرح

---

<sup>۱</sup> - Annual Assessment system



موثر است که ذیلاً به بعضی از آنها اشاره می‌شود.

**۱-۲-۲-۲-** میزان پرداختی مستمری معمولاً با افزایش سال‌های خدمت و پرداخت حق بیمه بستگی دارد لذا هر چه از اجرای طرح بگذرد، افراد دارای سوابق بیشتری شده و در نتیجه مبلغ پرداختی به آنها افزایش خواهد یافت.

**۲-۲-۲-۲-** اگر در تعیین مبلغ مستمری متوسط تعداد سال‌هایی که در محاسبه میزان آن لحاظ می‌شود کوتاه باشد روند افزایش هزینه‌ها در طرح تشدید می‌گردد.

**۳-۲-۲-۲-** در صورتی که با برنامه‌های بهداشتی و بهبود شرایط زندگی متوسط طول عمر افزایش یابد مستمری‌بگیران موجود سال‌های بیشتری از مزایا استفاده خواهند نمود.

۴-۲-۲-۲- در شرایط ارتقاء سطح دستمزدها

با اینکه درآمدهای وصولی  
حق بیمه نیز افزایش خواهد داشت  
ولی چون معمولاً نرخ رشد حقوق  
مستمری بالاتر از حقوق شاغلین  
است. بنابراین هزینه پرداخت  
مستمری‌ها افزایش خواهد داشت.

۳-۲- نرخ حق بیمه در سیستم‌های ارزیابی سالانه حق بیمه

#### متوسط کلی حق بیمه درجه بندی شده

با توجه به مراتب فوق در صورتی که سیستم تامین  
مالی ارزیابی سالانه برای طرح مستمری‌ها استفاده  
گردد. نرخ حق بیمه‌ها می‌بایستی هر سال افزایش یابد.  
در حالی که این کار صرفنظر از حذف نقش پس‌اندازی  
نظام تامین اجتماعی از نظر اجرایی نیز مشکلات  
عديده‌ای بدنبال خواهد داشت. بطور کلی یک اصل  
اساسی بر عملیات طرح‌های مربوط به مزایای بلند مدت  
باید حاکم باشد. این اصل بصورت معادله زیر بیان  
می‌گردد.

ارزش فعلی درآمدهای احتمالی آینده = ارزش فعلی هزینه‌های احتمالی آینده

اما منظور از آینده چه مدتی است؟

اینجاست که بحث دوره تعادل به میان می‌آید. اگر آینده  
را الی‌الابد فرض کنیم سیستم حق بیمه متوسط کلی<sup>۱</sup>

---

<sup>۱</sup> - General Average Premium

مطرح می‌شود که در حقیقت دوره تعادل در آن بینهایت است. در این سیستم نرخ حق بیمه ثابت است ولی در مقایسه با نرخ‌های که از سیستم ارزیابی سالانه استنتاج می‌شود در سال‌های اول بالاتر خواهد بود. این فزونی برای تامین منابع لازم جهت سرمایه‌گذاریست، اما مسئله مهمی که در این سیستم وجود دارد و کارائی آن را دچار ابهام می‌نماید اعتبار فرضیاتی است که توسط محاسبات اکچوئری منجر به تعیین نرخ حق بیمه شده است. بدین معنی که وقتی دوره تعادل طولانی باشد، بدلیل تغییر شرایط اقتصادی و اجتماعی، عواملی نظیر نرخ مرگ و میر، نرخ بهره، مبالغ دستمزدها و مستمری‌ها ممکن است دستخوش تحولات اساسی شوند. و در نتیجه فرضیات لحاظ شده از اعتبار لازم ساقط گردد. بنابراین نمی‌توان با اطمینان به حق بیمه‌های دریافتی و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده متکی بود.

بنابر مطالب فوق دو سیستم ارزیابی سالانه و حق بیمه متوسط کلی هر یک دارای معایبی هستند و لذا طراحان سعی نموده‌اند سیستم دیگری که معایب آنها را نداشته باشد طراحی و به مورد اجرا بگذارند. سیستم موردنظر سیستم حق بیمه درجه‌بندی شده<sup>۱</sup> می‌باشد.

---

<sup>۱</sup> - Scaled Premium

### ۳- فرضیاتی که برای ایجاد یک سیستم مدنظر قرار می گیرد بشرح زیر

است:

۳-۱- حق بیمه باید متناسب با توان بیمه شده کارفرما و شرایط اقتصادی حاکم بر جامعه باشد.

۳-۲- ذخایر جمع‌آوری شده بایستی با ظرفیت جذب آن در سیستم اقتصادی از نظر سرمایه‌گذاری متناسب باشد.

۳-۳- حق بیمه‌ها بایستی بطور تدریجی افزایش یابند، بدین معنی که پس از طی دوره‌های مناسب، حق بیمه‌ها برای تامین مالی طرح‌ها طبق قانونمندی خاصی اضافه گردند. در این سیستم دوره تعادل ممکن است ۱۰ یا ۲۰ سال یا بیشتر در نظر گرفته شود و برنامه‌ها طوری طراحی کردند که در پایان آخرین سال دوره تعادل مجموع هزینه‌ها برابر با مجموع درآمدهای وصول حق بیمه و سود حاصل از سرمایه‌گذاری‌ها شود. در آن زمان بایستی در نرخ حق بیمه تجدیدنظر نمود و برای دوره بعدی تعادل، مجدداً نرخ جدید را محاسبه کرد. هرچه دوره تعادل طولانی‌تر باشد نرخ حق بیمه و ذخایر جمع‌آوری شده بیشتر خواهد بود. در حقیقت در این سیستم قسمتی از مستمری بیمه‌شدگان یک نسل به عهده نسل بعدی واگذار می‌گردد. دامنه این تعهد بستگی به ذخیره‌سازی و میزان سرمایه‌گذاری دارد. افزایش حق بیمه باید در این سیستم تدریجی باشد تا از تغییرات ناگهانی و ضایعات اقتصادی جلوگیری شود.

## **(فصل دوم)**

# **روش‌های ارزیابی صندوق‌های بازنشستگی و تامین اجتماعی**

## فصل دوم: روش‌های ارزیابی صندوق‌های بازنشستگی و تامین اجتماعی

در این قسمت اصول روش‌های معمول در محاسبه ارزش فعلی مزایا<sup>۱</sup> و حق بیمه‌های<sup>۲</sup> پرداختی به اختصار بیان می‌گردد. اصولاً اعضاء یک صندوق ممکنست همگی کارکنان یک شرکت (یا کارفرما) و یا کارکنان شرکت‌ها و موسسات متعددی باشند که همگی فعالیت مشابهی دارند. معمولاً در صورتی که اعضاء از نظر سنی و سابقه، فعالیت مشابهی داشته باشند یا در صورتی که اعضاء از نظر سنی و سابقه خدمت شرایط مشخصی را احراز نمایند و یا اینکه بعلی دچار از کارافتادگی شوند صندوق اقدام به برقراری حقوق بازنشستگی می‌نماید.

هم چنین در صورت انصراف از خدمت ممکن است صندوق تحت ضوابط خود بصورت یکجا اقدام به بازپرداخت حق بیمه‌های پرداختی توسط کارمند کرده و یا آنکه حقوق بازنشستگی تاخیری<sup>۳</sup> برای شخص برقرار کند. در صورت فوت ممکن است صندوق مبلغی را بطور یکجا به بازماندگان پرداخت نموده و یا آنکه نوعی مقرری برای بازماندگان برقرار نماید.

بدیهی است مزایای فوق‌الذکر می‌بایست همگی از محل حق بیمه‌های دریافتی (شامل سهم کارفرما و سهم کارمند) تامین گردند و بحث اصلی در ارزیابی صندوق‌ها اینست که آیا دراز مدت حق بیمه‌های دریافتی تکافوی مزایای پرداختی را می‌نماید یا خیر.

---

<sup>۱</sup> - Benefits

<sup>۲</sup> - Contributions

<sup>۳</sup> - Deferred Pension benefit

ذیلاً تحلیلی در مورد یک عضو فرضی صندوق ارائه می‌گردد. بدیهی است که از تعمیم تحلیل فوق به کلیه اعضای صندوق و جمع نتایج حاصله می‌توان به ارزیابی صندوق دست یافت.

۱- توابع اصلی

اولین گام در جهت ارزیابی هر صندوق در اختیار داشتن جدول تغییر وضعیت است که با کمک آن بتوان احتمالات:

- خروج از صندوق، انصراف از خدمت

- فوت در زمان اشتغال

- از کارافتادگی

- بازنشستگی

را محاسبه نمود.

چنانچه در فاصله سنی  $X$  الی  $X+1$  احتمالات فوق را به ترتیب با

$q_x^{(r)}, q_x^{(i)}, q_x^{(d)}, q_x^{(\omega)}$  نشان دهیم، خواهیم داشت.

$$l_{x+1}^{(T)} = l_x^{(T)} [1 - (q_x^{(\omega)} + q_x^{(d)} + q_x^{(i)} + q_x^{(r)})] = l_x^{(T)} p_x^{(T)}$$

که در آن  $P_x^{(T)}$  عبارتست از احتمال آنکه فردی  $X$  ساله پس از گذشت یکسال یعنی رسیدن به سن  $(X+1)$  در عضویت صندوق باقی مانده باشد. بدین ترتیب چنانچه  ${}_k P_x^{(T)}$  بیانگر احتمال باقی ماندن فردی  $X$  ساله تا  $k$  سال (یعنی رسیدن به سن  $X+k$ ) در صندوق باشد، خواهیم داشت.

$${}_k P_x^{(T)} = \frac{l_{x+k}^{(T)}}{l_x^{(T)}}$$

و به همین ترتیب داریم

$${}_k P_x^{(T)} = {}_{k-1} P_x^{(T)} \cdot P_{x+k-1}^{(T)}$$

همانگونه که قبلاً نیز بیان شد. اصلی‌ترین مزایای هر صندوقی مربوط به حقوق بازنشستگی و مستمری‌ها می‌شود. بدیهی است ارزیابی چنین مزایائی ارتباط مستقیم با مرگ و میر بازنشستگان دارد.

ضمناً ناگفته پیداست که مرگ و میر آنانی که به علل حادثه یا بیماری از کار افتاده می‌شوند با آنانکه در سلامت کامل بعثت سنوات خدمت یا رسیدن به سن معینی بازنشسته می‌گردند تفاوت فاحش دارد.

چنانچه ارزش فعلی پرداخت مادام‌العمر یک ریال در سال به فردی X ساله را بطور کلی با  $\bar{a}_x$ <sup>1</sup> نشان دهیم در این صورت می‌توان از  $\bar{a}_x^i$  و  $\bar{a}_x^r$  به ترتیب برای ارزش فعلی پرداخت مادام‌العمر به فرد X ساله‌ای که بعثت سنوات خدمت و یا ناسالم بودن (از کار افتادگی) بازنشسته شده است استفاده نمود.

مقوله قابل توجه دیگر میزان مزایای پرداختی است. با آنکه انواع مزایای پرداختی صندوق‌ها می‌تواند بسیار متنوع باشد اما معمولاً در مورد کارمندانی که حقوق خود را ماهیانه دریافت می‌دارند. این مزایا بصورت نسبی از آخرین حقوق یا متوسط حقوق چند سال آخر قبل از برقراری می‌باشد. بنابراین بمنظور ارزیابی تعهدات (مزایا) می‌بایست برآوردی از روند آتی حرکت دستمزدها داشت. از سوی دیگر چون معمولاً حق بیمه‌های پرداختی نیز بصورت درصدی از حقوق می‌باشند میزان

---

<sup>1</sup> - Annuity (ties)



دستمزدها در آینده در درآمد آتی صندوق نیز مستقیماً تاثیر می‌گذارد. بنابراین برای تعیین تغییرات آتی دستمزدها می‌توان از تابعی بعنوان تابع میزان حقوق<sup>۱</sup> بهره گرفت. تابع مذکور که با توجه به پیش‌بینی‌های تورم و سطح عمومی دستمزدها در آینده و نیز امکانات ارتقاء شغلی افراد شناخته می‌شود معمولاً بصورت تابعی پله‌ای<sup>۲</sup> بوده بنحوی که چنانچه مقدار تابع برای فرد  $x$  ساله‌ای  $S_x$  باشد. حقوق نامبرده پس از گذشت  $k$  سال به نسبت  $\frac{S_{x+k}}{S_x}$  تغییر می‌یابد.

برای مثال چنانچه حقوق فعلی فرد  $(x+h)$  ساله‌ای که در سن  $x$  سالگی به صندوق پیوسته  $(AS)_{x+h}$  و پیش‌بینی حقوق فرد مذکور پس از  $t$  سال  $(ES)_{x+h+t}$  باشد خواهیم داشت:

$$(ES)_{x+h+t} = (AS)_{x+h} \times \frac{S_{x+h+t}}{S_{x+h}}$$

ذیلاً به اختصار فرمول‌های کلی ارزیابی حق بیمه‌های دریافتی و نیز مزایای پرداختی بیان می‌گردد.

### ۱-۱- ارزیابی درآمدها (حق بیمه‌ها)

چنانچه حق بیمه هر عضو مضرب ثابت  $C$  از حقوق باشد، در این صورت ارزش فعلی حق بیمه‌های پرداختی عضو  $x+h$  ساله‌ای که در  $h$  سال پیش در سن  $x$  سالگی به صندوق در حالت پیوسته عبارتست از:

<sup>۱</sup> - Salary Scale Function

<sup>۲</sup> - Step Function

$$C(AS)_{x+h} \int_0^{\omega-x-h} v^t P_{x+h}^{(T)} \frac{S_{x+h+t}}{S_{x+h}} dt$$

و در حالت گسسته عبارت است از:

$$\frac{C(AS)_{x+h}}{S_{x+h}} \sum_k V_{x+h}^{k+\frac{1}{2}} P_{x+h}^{(T)} S_{x+h+k}$$

## ۱-۲- ارزیابی حقوق بازنشستگی (سنوات خدمت)

عمده‌ترین بار تعهدات هر صندوق معمولاً از بابت حقوق پرداختی به بازنشستگان که با طی سنوات مقرر در طرح و یا رسیدن به سن معینی بازنشسته شده‌اند ایجاد می‌شود. در حالت کلی برای ارزیابی بار تعهدات اینگونه پرداخت‌ها، می‌توان تابع  $R(x, h, t)$  را تعریف نمود که بیانگر میزان حقوق بازنشستگی (سالانه) فردی  $x+h$  ساله است که در  $x$  سالگی به عضویت صندوق درآمده و  $t$  سال بعد یعنی در سن  $x+h+t$  واجد شرایط دریافت حقوق بازنشستگی می‌شود.

بدین ترتیب ارزش حقوق‌های پرداختی در زمان بازنشستگی (یعنی در زمان  $t$  از این لحظه و در شرایطی که سن فرد مورد نظر  $x+h+t$  خواهد بود)  $R(x, h, t) \bar{a}_{x+h+t}^r$  می‌شود و در نتیجه:

$$\text{ارزش فعلی حقوق‌های بازنشستگی پرداختی} = \int_{a-x-h}^{\omega-x-h} v^t P_{x+h}^{(T)} \mu_{x+h+t}^{(r)} R(x, h, t) \bar{a}_{x+h+t}^r dt$$

که در آن  $v = \frac{1}{1+i}$  ( $i$  = نرخ بهره یا نرخ بازده سرمایه‌گذاری)

احتمال آنکه فرد  $x+h$  ساله تا  $t$  سال در عضویت صندوق بماند (بعنوان شاغل)

$$\mu_{x+h+t}^{(r)} = \text{شدت بازنشستگی}^1$$

$r = \Gamma$  آخرین سن در جدول تغییر وضعیت و اولین سنی که امکان بازنشستگی در آن وجود دارد. رابطه فوق را بفرض آنکه اتفاقات بطور یکنواخت در طول سال حادث شوند می توان بصورت زیر تقریب نمود:

$$APV \approx \sum_{k=a-x-h}^{\omega-x-h-1} v^{R+\frac{1}{2}} P_{x+h}^{(r)} q_{x+h+k}^{(r)} R(x, h, R + \frac{1}{2}) \bar{a}_{x-h+k+\frac{1}{2}}$$

ملاحظه می گردد که  $APV$  بستگی مستقیم به تابع  $R(x, h, t)$  دارد که این تابع نیز با توجه به نحوه مزایای پرداختی می تواند بصورت زیر تعریف شود.

(I) مستقل از حقوق عضو

(II) متناسب با آخرین حقوق یا متوسط حقوق چند سال آخر عضو

(III) متناسب با متوسط کل حقوق دوران خدمت عضو

طبیعتاً در هر یک از حالات فوق تابع  $R(x, h, t)$  شکل خاصی خواهد داشت که در محاسبات منظور می گردد.

### ۳-۱ - ارزیابی حقوق پرداختی در صورت از کارافتادگی

با روشی مشابه آنچه در قسمت قبل بکار رفت می توان به ارزیابی مزایای ناشی از کارافتادگی پرداخت. اینگونه

<sup>1</sup> - Force of Retirement

مزایا معمولاً متناسب با حقوق در زمان از کارافتادگی بوده و ممکن است از یک مقدار حداکثر کمتر نباشد. همچنین ممکن است براساس ضوابط صندوق مزایای فوق مثلاً پس از سن ۶۵ سالگی تغییر یابد و تبدیل به مزایای بازنشستگی بر مبنای سنوات خدمت گردد. در حال حاضر چنانچه تابع  $R(x, 0, t)$  بیانگر میزان حقوق از کار افتادگی عضو جدید  $x$  ساله‌ای باشد که  $t$  سال بعد یعنی در سن  $x+t$  واجد شرایط از کارافتادگی شود. در این صورت:

$$\text{ارزش فعلی حقوق‌های از کارافتادگی پرداختی} = \int_0^{65-x} v^t P_{x+h}^{(T)} \mu_{x+t}^{(r)} R(x, 0, t) \bar{a}_{x+t}^{-i} dt$$

که بفرض توزیع یکنواخت اتفاقات<sup>۱</sup> در طول سال می‌توان آن را با

$$\sum_{k=0}^{64-x} v^{k+\frac{1}{2}} P_x^{(T)} q_{x+k}^{(i)} R(x, 0, k + \frac{1}{2}) \bar{a}_{x+k+\frac{1}{2}}^{-i}$$

تقریب زد.

همانگونه که ملاحظه می‌شود فرم کلی رابطه فوق شبیه فرمولی است که برای محاسبه ارزش فعلی حقوق بازنشستگی سنوات خدمت بکار گرفته شد با این تفاوت

که در اینجا  $q_{x+k}^{(i)}$  احتمال از کارافتادگی  $R(x, 0, k + \frac{1}{2})$

میزان قابل پرداخت در صورت از کارافتادگی و  $\bar{a}_{x+k+\frac{1}{2}}^{-i}$

<sup>۱</sup> - Uniform distribution of events

ارزش فعلی پرداخت‌های آتی (تا آخر عمر) به شخص از کار افتاده است که طبیعتاً با توجه به جدول مرگ و میر از کار افتاده‌ها محاسبه خواهد شد.

#### ۴-۱- ارزیابی مزایای پرداختی به بازماندگان

فرمول‌های بکار رفته در قسمت‌های فوق، همگی ارزش فعلی مزایای پرداختی به عضو صندوق را مادامی که در قید حیات است محاسبه می‌کند و حال آنکه پس از فوت عضو مزایائی تحت شرایطی به عائله او نیز تعلق می‌گیرد این مزایا با توجه به عواملی نظیر ضریب تاهل، بعد خانوار، اختلاف سن زن و شوهر و غیره با بکارگیری فرمول‌ها و روش‌های مشابهی قابل ارزیابی‌اند.

#### ۲- توابع تبدیل<sup>۱</sup>

فرمول‌ها و روابطی که در قسمت‌های فوق بصورت کلی و در شکل انتگرال و  $\sum$  آمد را می‌توان در قالب توابع دیگری که در فرهنگ اکچوئری بنام توابع تبدیل معروفند نیز درآورد. توابع مذکور بویژه در شرایطی که لازم باشد محاسبات متعددی بر مبنای اصول و ضوابط واحدی انجام پذیرد بسیار مفیدند، می‌توان مقادیر توابع فوق را که براساس جدول تغییر وضعیت مناسب و نرخ بهره موردنظر محاسبه شده‌اند را بصورت جداولی در اختیار داشت و با مراجعه به جداول مذکور محاسبات مربوطه را با سهولت و سرعت انجام داد.

---

<sup>۱</sup> - Commutation Function

## **(فصل سوم)**

**روش عملی محاسبات بیمه ای  
طرح های تامین اجتماعی**

## فصل سوم : روش عملی محاسبات بیمه‌ای<sup>۱</sup> طرح‌های تامین اجتماعی

### ۱- اهداف ارزیابی اکچوئری

ارزیابی اکچوئری یک طرح تامین اجتماعی توانایی مالی طرح را برای پرداخت تعهداتش در بلندمدت بررسی می‌کند. اغلب این خصوصیت بلند مدت به خوبی قابل فهم نیست. منظور از ارزیابی اکچوئری، تخمین برابری و تعادل درآمدها و هزینه‌های آینده براساس نظام مالی انتخاب شده برای طرح است.

در ارزیابی اکچوئری صحت و دقت حساب‌های سالانه طرح تامین اجتماعی بررسی نمی‌شود، زیرا این امر به عهده بازرسان و حساب‌رسان است. بنابراین ارزیابی اکچوئری به منزله آزمون اساسی استحکام مالی یک طرح بیمه است. در ارزیابی اکچوئری مناسب بودن نظام تامین مالی که به موجب آن نرخ حق بیمه تعیین شده و همچنین در مورد کفایت نرخ حق بیمه پیش‌بینی شده اظهار نظر می‌شود.

گزارش‌های اکچوئری شامل پیش‌بینی بلندمدت درآمدها و هزینه‌های طرح است و با توجه به فروض لحاظ شده هدف از ارزیابی در گزارش‌های اکچوئری، تخمین قابل قبولی از درآمدها و هزینه‌ها در کوتاه مدت نیست. بلکه بهتر است تخمین‌های کوتاه‌مدت براساس تجربیات گذشته و استنباط‌های ناشی از اطلاعات مربوط به حساب‌های سالانه صورت گیرد. نتیجتاً اگر در یک گزارش اکچوئری هزینه‌ها و درآمدها در کوتاه مدت به طور دقیق تحقق یابند، چنین معیاری نباید به

---

<sup>۱</sup> - actuarial valuation

حساب محاسن گزارش گذارده شود. زیرا تکیه بر پیش‌بینی‌های کوتاه مدت، باعث انحراف از هدف اصلی تهیه گزارش اکچوئری، که همان بررسی توانایی مالی طرح در بلند مدت است، خواهد شد.

آنچه در یک ارزیابی اکچوئری مهم است، پیش‌بینی تغییرات هزینه‌ها و درآمدها در بلندمدت (یا پیش‌بینی نسبت هزینه‌ها و درآمدها) است که در گزارش‌های ارزیابی‌های اکچوئری متوالیاً باید برآورده شود. در واقع تغییرات پدید آمده از یک ارزیابی به ارزیابی دیگر است که ضرورت تغییر مقررات یا سیاستگذاری‌ها را به منظور حفظ توانایی مالی طرح مطرح می‌کند. بنابراین ارزیابی اکچوئری باید راه‌حل‌های گوناگون رسیدن به مقصد فوق را پیشنهاد کند.

## ۲- فواصل زمانی تهیه گزارش‌های اکچوئری

در حالی که در بعضی از کشورها ارزیابی‌های اکچوئری سالانه تهیه می‌شود، در بعضی دیگر از کشورها و به ویژه در کشورهای در حال توسعه، چنین گزارش‌هایی هر ۳ سال یا هر ۵ سال یک بار باید تهیه شود.<sup>۱</sup> با توجه به رشد نهایی طرح مستمری و اهمیتی که به چنین گزارش‌هایی داده می‌شود، وقفه طولانی ایجاد شده برای تهیه چنین ارزیابی‌هایی، موجب تاخیر در تشخیص مشکلات به وجود آمده برای تداوم توانایی مالی طرح و انجام اقدامات لازم در جهت ثبات مالی طرح خواهد شد.

---

<sup>۱</sup> - در اغلب کشورهای پیشرفته چون روش تامین مالی مورد استفاده ارزیابی سالانه است، طرح‌ها به طور سالانه مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در حالی که در کشورهایی که از روش نرخ حق بیمه درجه‌بندی شده استفاده می‌شود. فاصله بین ارزیابی‌ها بیشتر از یک سال است.



اغلب گزارش‌های آکچوئری ظرف یک سال یا حتی بیشتر از یک سال از تاریخ ارزیابی طرح بیمه اجتماعی آماده می‌شوند. دلیل اصلی این تاخیر طولانی، زمان لازم جهت جمع‌آوری، پالایش، و تجزیه و تحلیل اطلاعات آماری است. گزارش‌های ادواری آکچوئری روند تغییرات عوامل موثر بر طرح بیمه را تعیین، تجزیه و تحلیل، و تاثیرات آنها را بر ثبات مالی طرح مورد توجه قرار می‌دهد. تغییرات جمعیتی نه دفعتهاً به وقوع می‌پیوندند. و نه تاثیرات آنها بر وضعیت مالی طرح‌های بیمه‌ای ناگهانی است. بنابراین تاخیر در تهیه یک گزارش اکچوئری، تاثیری بر امکان اتخاذ اقدامات اصلاحی نخواهد داشت.

### **۳- اطلاعات مورد نیاز ارزیابی‌های اکچوئری**

نقطه شروع ارزیابی اکچوئری، اطلاعات مربوط به بیمه‌شدگان و مزایا بگیران در تاریخ ارزیابی است. این مسئله هم در مورد ارزیابی یک طرح بیمه اجتماعی و هم در مورد ارزیابی صندوق مستمری صنفی مصداق دارد. در یک طرح مستمری صنفی معمولاً کارفرما اطلاعات لازم را برای اکچوئری تهیه می‌کند، سپس اکچوئری این اطلاعات را ارزیابی و جهت پیش‌بینی‌های اکچوئری، مورد استفاده قرار می‌دهد. در طرح‌های بیمه اجتماعی، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، عملیات جمع‌آوری اطلاعات به ندرت، در مسیر صحیح قرار گرفته است. اغلب مواقع هیچ سیستمی جهت نگهداری تاریخ تولد، دستمزدها، میزان مستمری یا سایر اطلاعات مربوط به بیمه‌شدگان و مزایابگیران وجود ندارد و بنابراین همه این اطلاعات برای هر

ارزیابی باید مجدداً جمع‌آوری شود. چنین شیوه‌ای بسیار پرهزینه و وقت‌گیر است. نامناسب بودن اطلاعات اولیه و سایر دلایل، منجر به مبنای اطلاعاتی ناقص برای ارزیابی اکچوئری می‌شود. در حالت کلی صحت یک ارزیابی اکچوئری بستگی به کیفیت اطلاعات مربوط به بیمه‌شدگان و مزایاگیران دارد.

#### **۴- مفروضات اکچوئری**

طرح‌های مستمری بیمه اجتماعی از اجزای مهم اقتصاد ملی هستند. طرح‌های مبتنی بر ذخیره‌سازی به ویژه در کشورهای در حال توسعه، به میزان قابل توجهی در رشد اقتصاد ملی سهیم هستند. اکچوئر در جستجوی مفروضات مناسب برای ارزیابی مصرف‌کننده اهداف و خط‌مشی‌های اقتصادی، جمعیتی، و ملی است. اکچوئر باید با ملحوظ داشتن این برنامه‌ها و تجزیه و تحلیل موسسات مالی بین‌المللی از توسعه و تحول اقتصاد ملی به ارزیابی بپردازد. در حالی که مفروضات اکچوئری باید برای دوره طولانی‌تری در نظر گرفته شوند، این مفروضات باید با تخمین‌های کوتاه‌مدت اقتصادی نیز سازگار باشند.

انتخاب مفروضات جمعیتی و به ویژه اقتصادی، یکی از دشوارترین قسمت‌های قابل فهم یک بررسی اکچوئری با نگرش بلند مدت است. بنابراین مفروضات نهایی انتخاب شده توسط اکچوئر ممکن است به طور قابل ملاحظه‌ای نسبت به تجربیات ملی سنوات گذشته متفاوت باشد. به عنوان مثال در کشوری که نرخ بالای تورم را تجربه می‌کند، اکچوئر به طور طبیعی نرخ حقیقی سرمایه‌گذاری مثبتی را از زمان معینی به بعد در آینده

فرض می‌کند. چنین فرضی ممکن است غیرواقعی تلقی شده و بنابراین، اهمیت اعتبار ارزیابی را مورد تردید قرار دهد. در چنین مواقعی اکچوئر باید توسط مسئولین مالی کشور توجیه و راهنمایی شود. اگر سیاستگذاران اقتصادی (مشخصاً در بانک مرکزی و وزارت اقتصاد و دارایی) نرخ حقیقی سرمایه‌گذاری مثبتی را در آینده پیش‌بینی کنند، اکچوئر می‌تواند به آن تکیه کند. در غیر این صورت باید نظام تامین مالی در نظر گرفته شده برای طرح بیمه را که متکی به ذخیره‌سازی است، مورد تجدیدنظر قرار دهد.

ارزیابی‌های اکچوئری طرح‌های تامین اجتماعی که براساس قانون بنا نهاده شده است. با جامعه باز بیمه‌شدگان سروکار دارند. در این حالت طرح، به فعالیت خود ادامه خواهد داد و فرض تداوم ورود گروه‌های جدیدی از بیمه‌شدگان به آن یک فرض منطقی است. حتی نرخ افزایش نسبتاً کم بیمه‌شدگان می‌تواند منجر به برآورد تعداد بیمه‌شدگان در انتهای دوره پیش‌بینی شده به حد غیرقابل قبولی شود.

بنابراین لازم است مفروضات مربوط به برآورد رشد جمعیت، وضعیت اشتغال در کشورهای در حال توسعه، و گسترش پوشش طرح تعدیل شوند. همچنین جهت پیش‌بینی متوسط دستمزدها، باید عیناً ملاحظات فوق را موردنظر قرار داد. بنابراین تشریح مبنای پیش‌بینی‌های اکچوئری به منظور جلوگیری از سوء تفاهمات و برطرف کردن هرگونه شک و تردید در مورد ارزیابی به عمل آمده، از ضروریات است.

## ۵- پیش‌بینی‌ها و برآوردهای اکچوئری

ویژگی بلندمدت بودن ارزیابی‌های اکچوئری طرح‌های مستمری بیمه اجتماعی، به معنای انجام پیش‌بینی‌های بلندمدت جمعیتی و مالی است با در نظر گرفتن سرعت تغییرات در جوامع مدرن، پیش‌بینی‌هایی که برای مدت ۷۵ تا ۱۰۰ سال آینده انجام می‌شود، از نظر عموم فقط یک حدس و گمان بوده و نتایج به دست آمده از این گزارش‌های نیز مورد تردید است. به لحاظ سرعت تغییرات اجتماعی، طرح‌های تامین اجتماعی به دلیل انطباق با واقعیات اقتصادی و اجتماعی، به طور پیوسته در حال دگرگونی و تحول هستند. در نتیجه هیچ طرحی طی زمان مورد پیش‌بینی در گزارش‌های اکچوئری بدون تغییر نخواهد ماند.

با عنایت به اهمیت نکات فوق، انجام پیش‌بینی‌های بلندمدت توسط اکچوئرها به اندازه کافی تشریح نشده است. دلیل اصلی انجام پیش‌بینی‌ها، آزمون توانایی مالی بلندمدت طرح بیمه است. هرگز چنین انتظاری نیست که درآمدها و هزینه‌ها در انتهای یک دوره طولانی پیش‌بینی با واقعیت منطبق باشد، بلکه براساس قانون مورد عمل طرح بیمه و برآوردهای جمعیتی و مالی در زمان ارزیابی، تحولات مالی طرح طی دوره پیش‌بینی تخمین زده می‌شود. مقایسه پیش‌بینی‌های قبلی انجام شده بر مبنای قوانین مورد عمل و برآوردهای اقتصادی و جمعیتی، با پیش‌بینی‌های بعدی دارای اهمیت است. تغییرات به وجود آمده در درآمدها و هزینه‌های پیش‌بینی شده است که باید برای ارزیابی ثبات مالی طرح مورد ملاحظه قرار گیرد.

## ۶- گزارش اکچوئری

هر گزارش اکچوئری مربوط به یک طرح بیمه اجتماعی، معمولاً دارای بخش‌های زیر است:

۱-۶- شرح مختصری از طرحی که قرار است مورد ارزیابی

قرار گیرد. همراه با تغییرات قانونی ایجاد شده از زمان ارزیابی قبلی تاکنون.

۲-۶- بررسی اطلاعات آماری از نظر قابلیت دسترسی، کافی

بودن و کیفیت و صحت آنها. آمارهای موردنیاز عموماً از اطلاعات مربوط به بیمه‌شدگان و مزایا بگیران قابل استخراج است. همچنین در این مرحله مقایسه‌ای بین آمارهای موجود و آمارهای استفاده شده در ارزیابی قبلی انجام می‌گیرد.

۳-۶- شرحی از توسعه طرح در فاصله زمانی ارزیابی قبلی و

فعلی، شامل تعداد بیمه‌شدگان و مزایا بگیران، میزان حق بیمه‌ها و مزایا، دارایی‌ها و نرخ سرمایه‌گذاری ذخائر.

۴-۶- شرحی از نظام تامین مالی انتخاب شده برای طرح.

۵-۶- شرحی از مفروضات اقتصادی و جمعیت منظور شده

برای ارزیابی و تعیین تغییرمفروضات نسبت به ارزیابی قبلی.

۶-۶- پیش‌بینی‌های جمعیتی و مالی

۷-۶- تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌ها و مقایسه پیش‌بینی‌ها با

پیش‌بینی‌های قبلی.

۸-۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات شامل موارد زیر می‌شود:

**الف-** مناسب بودن نظام تامین مالی که بر مبنای آن نرخ حق بیمه تعیین شده است.

**ب-** کفایت نرخ حق بیمه

**ج-** کارایی فرمول محاسبه میزان مزایا.

**د-** میزان هزینه‌های اجرایی.

**ه-** سیاست‌های سرمایه‌گذاری

در ضمیمه گزارش باید اطلاعات مربوط به بیمه‌شدگان و مزایابگیران و شرح مفروضات در نظر گرفته شده در ارزیابی موردنظر باشد تا به اکچوئری دیگر امکان آزمون نتایج ارزیابی را بدهد.<sup>۱</sup>

به منظور تعیین نرخ حق بیمه‌ای مستقل از ملاحظات سیاسی اینگونه نظام‌های مالی معمولاً بر مبنای استانداردهای قانونی که برقراری حداقل نسبت قابل قبولی از ذخائر به هزینه‌های سالانه را مقرر می‌دارد، عمل می‌کنند. اگر ارزیابی اکچوئری روشنگر عدم برقراری نسبت فوق باشد، اکچوئر باید توصیه لازم را جهت ایجاد نسبت یاد شده بکند، معمولاً این توصیه شامل افزایش نرخ حق بیمه یا کاهش مزایا خواهد بود.

روند تغییر نسبت ذخیره‌سازی (میزان ذخیره در ابتدای یک سال تقسیم بر هزینه‌های مورد انتظار در آن سال) را می‌توان طی دوره پیش‌بینی دنبال کرد. مقبولیت یک نظام

---

<sup>۱</sup> - بعضی از کشورهای صنعتی و اغلب کشورهای در حال توسعه از نظام تامین مالی مبتنی بر حق بیمه درجه‌بندی شده استفاده می‌کنند.

تامین مالی به استناد نسبت فوق قابل ارزیابی خواهد بود. نسبت‌های ذخیره‌سازی که از نظر تامین بودجه طرح تامین اجتماعی مطلوب می‌باشد، ممکن است به دلایل سیاسی یا از این جهت که نگهداری چنان نسبتی بار سنگینی را بر اقتصاد ملی تحمیل می‌کند، قابل قبول نباشد. موضوعات فوق باید در گزارش‌های اکچوئری بررسی و حل شوند. اکچوئر همچنین باید نظام‌های تامین مالی مختلف را بررسی کرده و دلایل تغییر شیوه‌های موجود را توجیه کند.

طرح‌های مستمری تامین اجتماعی در بعضی از کشورها به منظور جبران افزایش قیمت‌ها و دستمزدها، مزایا را به طور خودبخودی افزایش می‌دهند. بعضی دیگر از طرح‌ها به منظور جلوگیری از به مخاطره افتادن ثبات مالی طرح در نتیجه افزایش خودبخودی مزایا، افزایش مستمری‌ها را به دلیل جبران تورم موکول به تصویب قانونی کرده‌اند.

ارزیابی‌های اکچوئری تحولات دستمزدها و قیمت‌ها را بررسی و کاهش ارزش مستمری‌های برقرار شده قبلی را تعیین می‌کند. اکچوئر باید میزان کاهش ارزش مستمری‌ها و چگونگی حفظ قدرت خرید مستمری توسط طرح مستمری را تعیین کند. گزارش اکچوئری باید شامل راه‌حل‌های مشخص جهت افزایش مستمری به منظور جبران تورم باشد. با توجه به اهمیت نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری‌ها در تعیین میزان حق بیمه موردنیاز، باید

به سیاست‌های سرمایه‌گذاری و عملکرد سرمایه‌گذاری  
مؤسسات بیمه اجتماعی توجه کرد.<sup>۱</sup>  
در یک گزارش اکچوئری، اکچوئر ضمن بررسی دارایی‌ها  
و ذخائر طرح، نرخ سود سرمایه‌گذاری‌ها را تعیین و  
فرصت‌های سرمایه‌گذاری داخلی را توصیه خواهد کرد.

## ۷- بیان اکچوئری

نتیجه کلیه محاسباتی که در طرح ارزیابی اکچوئری انجام  
می‌شود، در بیان اکچوئری تبلور می‌یابد. فقدان این بیان،  
مؤسسات بیمه‌ای و نظام بیمه‌های اجتماعی را در زمینه مسائل  
مالیاتی که از وجود ذخائر فنی و ریاضی در سال‌های شروع  
طرح سرچشمه می‌گیرد، با مشکلات جدی روبرو می‌سازد. لذا  
باید در تهیه و تدوین آن توجه لازم مبذول شود. تعریف چند  
واژه در این زمینه به روشنی مطلب کمک می‌کند.

محققان و کارشناسان امور بیمه بین دو دسته از مزایای تامین  
اجتماعی تمایز قائل می‌شوند، دسته اول مزایای کوتاه مدت و  
دسته دوم مزایای درازمدت. بیماری، بارداری و از بعضی جهات  
حوادث ناشی از کار و امراض شغلی از جمله خطرات کوتاه  
مدت به شمار می‌آیند. این خطرات ممکن است در هر موقع و هر  
چند بار برای شخص روی دهد و موجب پرداخت غرامت در  
مدتی محدود یا نسبتاً کوتاه شود. برای دریافت اینگونه مزایا  
غالباً نیاز به دارا بودن سابقه پرداخت حق بیمه

---

<sup>۱</sup> - در اغلب کشورها فرصت‌های سرمایه‌گذاری ذخائر تامین اجتماعی محدود شده است. اکثر  
سرمایه‌گذاری‌ها به صورت اوراق قرضه دولتی است که نوعاً این گونه سرمایه‌گذاری‌ها نرخ  
بازدهی کمی را به همراه خواهد داشت.



نیست. مزایای عائله‌مندی و پوشش خطر بیکاری نیز تحت شرایطی خاص جزو این دسته قرار دارند. اعتبار مالی آن نیز در کوتاه مدت تامین شده و به عبارتی همواره براساس روش توزیع عمل می‌شود.

آن دسته از مزایای تامین اجتماعی که خطرات درازمدت را می‌پوشاند، در شمار دسته دوم قرار دارند. این مزایا اصولاً شامل مستمری‌های بازنشستگی، از کارافتادگی، و بازماندگان هستند. اکثر این مزایا بر مبنای اصول بیمه‌ای هستند. به این معنا که نرخ حق بیمه طوری تعیین می‌شود که صندوق با دریافت حق بیمه در طول اشتغال بیمه‌شدگان و سرمایه‌گذاری آن بتواند تعهدات قانونی خود را در زمان بازنشستگی آنان انجام دهد.

از این رو می‌توان آنها را بیمه‌های مستمری نامید. حق دریافت این مستمری به ویژه مستمری بازنشستگی منوط به دارا بودن سابقه پرداخت حق بیمه نسبتاً طولانی است. به طور کلی حق بیمه‌شدگان شاغل و سهم کارفرمایان و دولت با هم جمع شده و تعهدات درازمدت<sup>۱</sup> سازمان بیمه‌ای را به وجود می‌آورند. در این گونه مزایا تعادل مالی بین دریافت‌ها و پرداخت‌های بیمه‌گر در درازمدت صورت می‌گیرد. از نقطه نظر محاسباتی در خطرات کوتاه مدت، تکیه بر تجزیه و تحلیل‌های

---

<sup>۱</sup> - منظور از درازمدت چه از نقطه نظر مدت پرداخت حق بیمه و چه از نظر مدت دریافت مستمری است.

آماری و در خطرات درازمدت، تکیه بر محاسبات فنی و اکچوئری به معنای اخص آن می‌باشد.

بعد از جنگ جهانی دوم که بیمه‌های اجتماعی ابعاد گسترده‌ای یافت و محاسبات فنی این صندوق‌ها بر پایه «خطرات باز» قرار گرفت و از آنجا که بیمه‌های مستمری در شرکت‌های بیمه بازرگانی که محاسبات فنی آن همواره براساس فرض «خطرات بسته» انجام می‌شد. واژه‌های «صندوق باز» و «صندوق بسته» مطرح شدند.

صندوق مستمری بسته، صندوقی است که براساس حقوق فردی بنا شده است. بنابراین هرگاه به فرض یک صندوق بسته منحل شود، اندوختهٔ قراردادهای در زمان انحلال باید به میزانی باشد که بیمه‌گر نه تنها بتواند از آن پس از محل این اندوخته پرداخت مستمری‌های در جریان را (که شامل بازماندگان نیز می‌شود) تا پایان هر کدام ادامه دهد، بلکه باید بتواند به هر یک از بیمه‌شدگان سرمایه‌ای بپردازد که با آن بتوانند بیمه‌ای مشابه و با همان مزایا از بیمه‌گر دیگر خریدار کنند. برعکس در صندوق‌های بیمه اجتماعی، بیمه‌گر در مقابل «خطرات باز» قرار دارد. یعنی در برابر مجموعه‌ای از خطرات مربوط به جامعه اولیه بیمه‌شدگان شاغل پرداخت کننده حق بیمه و مستمری‌بگیران (بازنشسته، از کار افتاده و بازمانده) به علاوه جامعه نسل‌های آینده قرار دارد. فرض انحلال درصندوق باز هرگز متصور نیست.

اندوخته موجود+ارزش فعلی توأم با احتمال دریافت‌های حق بیمه در آینده= ارزش فعلی توأم با احتمال پرداخت‌های آینده بیمه‌گر

این برابری می‌باید در مجموعه خطرات که مربوط به جامعه اولیه و نسل‌های آینده است، تحقق یابد.

به این جهت است که اصطلاح صندوق باز را در برابر صندوق بسته به کار می‌برند. وقتی که اصل صندوق باز را بپذیریم، از لحاظ ریاضی قسمتی از بار مالی جامعه اولیه به نسل‌های آینده منتقل می‌شود و با اصل صندوق‌های مستمری بسته که بر پایه حقوق انفرادی بنا شده متفاوت است. در صندوق باز قسمتی از حق بیمه که یک بیمه شده شاغل جوان می‌پردازد، صرف پرداخت قسمتی از مستمری بازنشستگان می‌شود، به این امید که روزی که او بازنشسته شد، قسمتی از مستمری او را بیمه‌شدگان جوان تامین کنند.

در یک صندوق باز تنظیم یک بیلان اکچوئری شامل مراحل زیر است.

#### **۱-۷- مستمری‌های در جریان (در مبدا زمان) در زمان تنظیم بیلان.**

این پرداخت‌ها برحسب نوع آن (بازنشستگی، از کارافتادگی، بازماندگان و ...) طبقه‌بندی می‌شوند. در داخل هر طبقه پرداخت‌های احتمالی برحسب جنس و سن مستمری‌بگیران و مبلغ سالانه مستمری‌ها به تفکیک دسته‌بندی می‌شوند. سپس هر یک از این پرداخت‌ها در ارزش فعلی توأم با احتمالشان ضرب می‌شوند.

#### **۲-۷- جامعه بیمه‌شدگان شاغل در مبدا زمان.**

این جامعه نیز برحسب سن و جنس و در صورت لزوم برحسب مدت بیمه (سابقه پرداخت حق بیمه یا سال

ورود) و با توجه به چگالی متوسط حق بیمه‌ها به تفکیک دسته‌بندی می‌شوند. چون حق بیمه برحسب میزان دستمزد محاسبه می‌شود، مبالغ دستمزد سالانه بیمه‌شدگان در مبداء زمان به تفکیک تعیین می‌شود. مسئله مهم، انتخاب یک الگوی دستمزدی مناسب و روش دخالت دادن آن در محاسبات برای هر دسته از بیمه‌شدگان است. و در صورت لزوم از کمک‌های دولت و منابع دیگر نیز ارزیابی به عمل آمده و به آن اضافه می‌شود.

### ۷-۳- نسل‌های آینده در مورد جامعه ۷-۱ و ۷-۲

هرگاه مبانی فنی موردنیاز مانند احتمالات و نوسانات مختلف و نرخ بهره فنی و ارزش‌های مربوط به جامعه اولیه با یک حد خطای قابل قبول در دست باشد، محاسبات مربوط بدون اشکال انجام می‌یابد. اما در مورد محاسبه ارزش‌های فعلی مربوط به حدود نسل‌های آینده، اکچوئر در برابر مسائل جدی و پیچیده‌ای قرار دارد. در مرحله اول باید فرض‌های مناسبی در زمینه ساختار سنی و جنسی نسل‌های آینده و همچنین فرض‌هایی درباره تعداد و ضریب رشد هر یک از نسل‌های بعد در نظر بگیرد. این فرضها می‌تواند به طور معناداری نتیجه بیان اکچوئری را مثبت یا منفی کند. در حالاتی که فرض‌های مناسب مطمئن و هماهنگ مقدور نباشد، منطقی است که بیان‌های متعدد با فرض‌های مختلف تهیه شود.



آقای حسین بهزادی متولد ۱۳۲۹ دارای لیسانس آمار از موسسه آموزش عالی آمار تهران و فوق لیسانس آمار کاربردی از دانشگاه ایالتی فلوریدای آمریکا است. وی دوره تخصصی اکچوئری در زمینه های بیمه عمر و صندوقهای بازنشستگی رادردانشگاه ایالتی جورجیا و دوره تخصصی اکچوئری در زمینه بیمه های غیرزندگی رادردانشگاه ایالتی ویسکانسین طی نموده است .

نامبرده از سال ۱۳۶۹ عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبایی بوده و بامشارکت مستقیم در طراحی دوره کارشناسی ارشد اکچوئری، در حال حاضر درمؤسسه عالی بیمه اکو مشغول به تدریس در همین زمینه می باشند.

ایشان در زمینه ارزیابی صندوقهای بیمه بازنشستگی و طراحی محاسبات فنی انواع مختلف بیمه ها فعالیت داشته و علاوه بر تدریس ، مشاور علمی اکچوئری بیمه های خصوصی در زمینه مستمریها ، بیمه های زندگی و غیرزندگی نیز می باشند.



[WWW.cspf.ir](http://www.cspf.ir)

[info@cspf.ir](mailto:info@cspf.ir)

تهران: خیابان دکتر فاطمی - میدان جهاد - شماره ۵۵

تلفن : ۸۸۹۵۴۴۰۵-۰۲۱(۱۵خط)

تلفن گویا: ۸۸۹۶۸۴۳۰-۰۲۱(۴خط)