

اسکن شد

تاریخ: ۷/۱۱/۸۰
توسط: ()

اطمینان حاصل است

۱۳۷۸/۲/۲۰

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

قُلْ رَبِّ زِدْنِيْ عِلْمًا

« بگو پروردگارا، علم مرا زیاد گردان »

۱۳۷۸

بسمه تعالی

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم ریاضی - گروه آمار

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد آمار بیمه

موضوع:

توابع بقاء در بیمه‌های عمر

استاد راهنما:

آقای دکتر محمد رضا مشکانی

اساتید مشاور:

آقای دکتر عبدالرحیم شهلائی

آقای دکتر علی دهقانی

نگارش:

محمد رضا حیدری

1342/2

بهمن ۱۳۷۵

۲۴۵۲۲

تقدیم به خانواده‌ام:

یارانی یکرنگ، که همواره یاورم بوده‌اند....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
.....	چکیده
۱.....	پیش‌گفتار
۳.....	فصل ۱ مقدمه و کلیات
۵.....	۱-۱ منابع داده‌های حیاتی
۷.....	۲-۱ نمایی کلی از رساله
۱۰.....	فصل ۲ نظریه بهره‌دهی مرکب
۱۰.....	۱-۲ مقدمه
۱۱.....	۲-۲ نظریه بهره‌دهی مرکب
۱۳.....	۳-۲ ارزش فعلی
۱۴.....	۴-۲ نرخ‌های بهره اسمی
۱۶.....	۵-۲ محاسبه بهره در ابتدای دوره
۱۸.....	۶-۲ جاودانیها
۲۳.....	۷-۲ سالیانها (مستمرها)
۲۴.....	۸-۲ سالیانی با m بار پرداخت در سال
۲۵.....	۹-۲ ارزش پایانی یا ارزش انباشته
۲۸.....	فصل ۳ توابع و بقاء
۲۸.....	۱-۳ مقدمه

۲۹	۲-۲ توابع بقاء
۳۱	۳-۲ طول عمر آتی شخص x ساله
۳۳	۴-۲ نمادگذاریهایی متداول بیمه‌گری
۳۷	۵-۲ امید زندگی
۳۷	۶-۲ طول عمر آتی بر حسب سالهای کامل
۳۹	۷-۲ نیروی آنی مرگ و میر
۴۲	۸-۲ ارتباط بین μ_x و $G_T(t)$
۴۶	۹-۲ برخی از صورتهای شناخته شده برای توزیع بقاء
۴۶	۱-۹-۲ توزیع یکنواخت
۴۷	۲-۹-۲ توزیع نمایی
۵۰	۳-۹-۲ توزیع وایبول
۵۱	۴-۹-۲ توزیع گامپرتز
۵۲	۵-۹-۲ توزیع لگ نرمال
۵۴	۱۰-۲ تابع توزیع بقاء تکه‌ای

فصل ۴ برآزش تابع بقاء پارامتری

۵۶	۱-۴ مقدمه
۵۷	۲-۴ روش گرافیکی نمودارهای «نیروی آنی مرگ» یا «تابع نرخ خطر»
۵۹	۳-۴ نمودار «نیروی آنی مرگ» برای توزیع گامپرتز
۶۰	۴-۴ نمودار «نیروی آنی مرگ» برای توزیع وایبول
۶۱	۵-۴ تحلیل نمودارها
۶۳	۶-۴ برآورد پارامترهای توزیع وایبول
۶۳	۱-۶-۴ روش خطی
۶۵	۲-۶-۴ روش گشتاوری

۶۸.....	۳-۶-۴ روش رگرسیونی
۷۰.....	۴-۶-۴ برآورد به روش بیشینه درستی برای داده‌های گروه‌بندی شده"
۷۲.....	۷-۴ مقدار مورد انتظار، واریانس و کوواریانس برآوردهای بیشینه درستی پارامترهای توزیع وایبول
۷۴.....	۸-۴ برآورد پارامترهای توزیع گامپرتز
۷۴.....	۱-۸-۴ روش خطی
۷۵.....	۲-۸-۴ روش رگرسیونی
۷۶.....	۳-۸-۴ روش بیشینه درستی
۷۹.....	۹-۴ مقدار مورد انتظار، واریانس و کوواریانس برآوردهای بیشینه درستی پارامترهای توزیع گامپرتز
۸۰.....	۱۰-۴ آزمونهای نیکویی برازش
۹۳.....	۱۱-۴ صورت تحلیلی تابع بقا برای سنین زیر ۳۱ سال (روش چندجمله‌ایهای متعامد)
۱۰۳.....	۱۲-۴ صورت کلی تابع بقا به شکل "تکه‌ای"

فصل ۵ جدولهای عمر (مرگ و میر) ۱۰۶

۱۰۶.....	۱-۵ مقدمه
۱۱۱.....	۲-۵ تعاریف و توابع پایه‌ای جدول عمر
۱۱۳.....	۳-۵ ارتباط بین توابع جدول عمر با نظریه احتمال و تابع بقا
۱۱۶.....	۴-۵ ارتباط بین توابع پایه‌ای جدول عمر با تابع خطر
۱۱۷.....	۵-۵ اصطلاحات و کمیت‌های جدید (مورد لزوم در روش ساخت ناپارامتری جدول عمر)
۱۱۷.....	۱-۵-۵ میانگین نرخ مرگ و میر
۱۱۸.....	۲-۵-۵ مقدار مورد انتظار حیات، در آخرین سال زندگی
۱۱۸.....	۳-۵-۵ رابطه بین nL_x و na_x
۱۱۹.....	۶-۵ فرمول محاسباتی nm_x و ارتباط با nq_x

- ۷-۵ حالت‌های خاص، تقریب یکنواخت جهت برآورد ${}_nM_x$ ۱۲۰
- ۸-۵ تشکیل جدول عمر ۱۲۱
- ۱-۸-۵ ارزیابی ${}_nM_x$ ۱۲۱
- ۹-۵ ساخت جدول عمر کامل، با استفاده از جدول عمر خلاصه ۱۲۶
- ۱-۹-۵ درون یابی برای سنین ۹-۱ سال ۱۲۹
- ۲-۹-۵ درون یابی برای سنین ۷۴-۱۰ سال ۱۳۰
- ۳-۹-۵ برون یابی برای سنین بیش از ۷۴ سال (برازش توزیع گامپرتز) ۱۳۲
- ۱۰-۵ برازش تابع بقاء تحلیلی بر جدول عمر ۱۳۵
- ۱۱-۵ تعیین صورت تحلیلی تابع بقاء برای سنین زیر ۳۳ سال (برازش چند جمله‌ای متعامد) ۱۳۸
- ۱۲-۵ صورت کلی تابع بقاء پارامتری برازیده بر جدول عمر مردان تهران ۱۴۱

پیوست

- I جدول عمر مردان شهر تهران (۱۳۷۰-۱۳۶۸) ۱۴۳
- II جدول عمر مردان شهر کرمانشاه (۱۳۷۵) ۱۴۵

منابع

چکیده:

کلید واژه‌ها: بهره‌دهی مرکب، تابع بقاء، جدول عمر.

«آمار بیمه عمر» شاخه‌ای از ریاضیات است که مسائل مربوط به تعیین نرخهای حق بیمه با استفاده از آن میسر می‌شود.

اصولاً «آمار بیمه عمر» مبتنی بر دو پایه اساسی یعنی «نظریه بهره‌دهی» و «نظریه احتمال» است.

محور اصلی مبحث این رساله، بررسی و تشریح و توضیح این دو مبحث است، که مشتمل بر ۵ فصل می‌باشد. در فصل اول، مقدمه‌ای شامل توضیح کل مطالب ارائه شده در این رساله را مشاهده خواهید نمود. در فصل دوم به بررسی نظریه بهره‌دهی مرکب، در قالب تشریح و بررسی مسائلی چون تعیین «ارزش فعلی» و «ارزش پایانی»، «تقسیم» و «سالیانها» می‌پردازیم. و اما عمده مطلب را در فصل ۳ به بعد ملاحظه خواهیم نمود، که نظریه احتمال را در قالب مباحثی تحت عناوین «توابع بقاء» و «جدولهای عمر» به بیمه‌های عمر مرتبط می‌سازد و مسائل مربوط به محاسبات احتمالاتی حیات یا مرگ افراد را در طی دوره زمانی بخصوص، بررسی می‌نماید. در این رساله سعی بر آن است تا علاوه بر پرداختن به جنبه‌های نظری این مباحث، مسائل اجرایی و محاسباتی نیز ملحوظ نظر قرار گیرد و راهکارهای عملی و مناسبی نیز ارائه گردد.

از اینرو چنانچه متغیر تصادفی X را به عنوان متغیر طول عمر فرد در نظر بگیریم، احتمال اینکه فرد بیش از x سال عمر کند را به صورت $P(X > x) = p_x$ نمایش می‌دهیم، که به تابع بقاء مشهور است. حال تعیین فرم تحلیلی این تابع، به صورت یکی از توزیعهای شناخته شده پارامتری از قبیل توزیع «گامپرتز» و یا «وایبول» یکی از اهداف این رساله است. که این امر را با بهره‌گیری از تکنیکهای برازش، از قبیل آزمونهای گرافیکی، روشهای مختلف برآورد پارامترها و آزمونهای نیکویی برازش، تحقق بخشیده‌ایم و صورت تحلیلی تکه‌ای تابع بقاء را برآورد نموده‌ایم. لازم به ذکر است که در این راستا، با توجه به ساختار داده‌ها که به صورت نسبتهای $P_i^o = \frac{N_i - d_i}{N_i}$ هستند، روشهای نوینی، که گاهاً غیر از روشهایی است که در آمار کلاسیک دیده‌ایم، ارائه شده است. در فصل پنجم این رساله نیز به بررسی و تشکیل جدولهای عمر پرداخته‌ایم، و در این راستا از دو روش ناپارامتری و پارامتری استفاده نموده‌ایم. تفاوت این دو روش در نحوه محاسبه و برآورد q_x ها یعنی تابع پایه‌ای جدول عمر است. در روش پارامتری با استفاده از صورت تحلیلی برآورد شده تابع بقاء، q_x ها را از رابطه $q_x = \frac{S_x(x+t) - S(x)}{S_x(x)}$ به دست می‌آوریم، ولی در روش ناپارامتری، q_x ها به طور مستقیم و با تکنیکهای ناپارامتری از روی داده‌ها برآورد می‌شوند. جدول عمر مردان شهرنشین کرمانشاه سال ۱۳۷۵ به روش پارامتری و جدولهای عمر خلاصه و کامل مردان شهرنشین تهران (سال ۱۳۷۰) به روش ناپارامتری تشکیل شده است.

پیش‌گفتار:

در جهان امروزه یکی از شاخصهای مهم رشد اقتصادی و پیشرفت کشورها، میزان رشد و شکوفایی صنعت بیمه در آن کشور است، زیرا صنعت بیمه از دو جنبه سرمایه‌گذاری و تأمین امنیت مالی و جانی، در خدمت اقتصاد هر کشور می‌باشد.

همان‌گونه که می‌دانیم، صنعت بیمه در دو شاخه عمده بیمه‌های زندگی و غیرزندگی به فعالیت می‌پردازد، که یکی از شاخه‌های اصلی بیمه‌های زندگی، بیمه عمر است.

متأسفانه در کشور ما، صنعت بیمه در هر دو زمینه فوق و بویژه در بخش بیمه‌های عمر، از رشد مطلوبی برخوردار نبوده و نیست، که دلیل این عدم رشد را می‌توان به عوامل گوناگون، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی جامعه ارتباط داد. ولی یکی از دلایل عمده این عدم رشد، نبود و یا کمبود، کارشناسان و متخصصان این رشته و نیز کمبود و عدم دسترسی به منابع و کتب مرتبط با بیمه‌گری است و به خصوص در کشور ما، در زمینه ریاضیات بیمه‌گری این کمبود کاملاً احساس می‌شود، به نحوی که در محاسبات مربوط به تعیین نرخ بیمه، از جدولهای عمر کشورهای خارجی استفاده می‌شود. و این در حالی است که در کشورهای غربی و یا حتی در کشورهای در حال توسعه‌ای نظیر پاکستان، یا سنگاپور، نظریه ریاضیات بیمه‌گری رشد چشمگیری داشته و یکی از رشته‌های مهم دانشگاهی در این کشورهاست.

خوشبختانه در سالهای اخیر با تلاش برخی از دلسوزان این صنعت، سعی در معرفی و گسترش فرهنگ بیمه‌ای در میان جامعه شده و از آنجا که رشد این صنعت محتاج به ترتیب نیروی متخصص می‌باشد، و در راستای ایجاد حلقه‌های ارتباط بین صنعت بیمه و دانشگاه، دوره کارشناسی ارشد بیمه‌گری و مدیریت بیمه در برخی دانشگاههای مهم کشور تأسیس گردیده است، که امید می‌رود این تلاشها در آینده نزدیک به ثمر نشیند.

بر عهده خویش می‌دانم که از تلاشهای فراوان آقای دکتر گرانمایه رئیس اسبق بیمه مرکزی و جناب آقای دکتر مشکانی مدیر محترم (وقت) گروه آمار دانشگاه شهید بهشتی و سایر افراد سهیم، در زمینه تأسیس و راه‌اندازی رشته بیمه‌گری، یاد نموده و سپاس‌گزاری نمایم. رساله حاضر گام کوچکی است که در راستای اعتلای صنعت بیمه کشور برداشته شده و در آن سعی گردیده که نظریه ریاضی بیمه‌های عمر از جنبه‌های

(۲)

کاربردی و نظری مورد بررسی قرار گیرد. امید است با توجه به کمبود منابع در این زمینه و بخصوص نبود منابع فارسی، مورد استفاده دانش پژوهان این رشته قرار گیرد.

در پایان لازم می‌دانم که از زحمات بی‌دریغ استاد گرامیم جناب آقای دکتر محمدرضا مشکانی که بدون راهنماییهای استادانه ایشان به انجام رسانیدن این رساله امری بعید می‌نمود و نیز سایر اساتید گروه آمار دانشگاه شهید بهشتی، که اندک دانش خویش را، مرهون علم آموزی از آنان هستم، همچنین خانواده‌ام که در طول تحصیل همواره حامی و پشتیبان، و در مشکلات یاورم بوده‌اند، کمال سپاسگزاری، قدردانی و امتنان خویش را ابرار نمایم.

فروردین ماه - محمدرضا حیدری

مقدمه

معمولاً فعالیت شرکتهای بیمه در دوشاخه اصلی، بیمه‌های زندگی (اشخاص) و بیمه‌های غیر زندگی (اموال) صورت می‌گیرد و قرارداد بیمه‌های اموال معمولاً برای دوره‌های کوتاه مدت، غالباً یک ساله منعقد می‌گردند و از اینرو به بیمه‌های کوتاه مدت نیز شهرت یافته‌اند. در شاخه دیگر صنعت بیمه، از آنجا که مورد بیمه شخصی زنده است که از زمان مرگ وی نامشخص است و نیز انتظار می‌رود که این شخص سالیان متمادی به زندگی خویش ادامه دهد، قراردادهای بیمه به صورت دراز مدت منعقد می‌شوند. از طبیعت دراز مدت بودن قراردادهای بیمه عمر، چنین انتظار می‌رود که بیمه‌گذار به تمایل سرمایه‌گذاری و سود دهی سرمایه خویش داشته باشد، که در پاسخ به این نیاز، شرکتهای بیمه مسئله سرمایه‌گذاری و سود دهی را در بیمه‌های عمر وارد می‌نماید، و از اینجاست که نظریه بهره‌دهی، به بیمه‌های عمر مرتبط می‌گردد. از طرف دیگر، اصولاً در بیمه‌های عمر میزان غرامت یا به عبارت بهتر « سرمایه بیمه » از ابتدای عقد قرارداد معین می‌شود، و این تنها زمان پرداخت غرامت، یا « سرمایه بیمه » به « ذینفع » از بیمه است که ماهیتی متغیر و نامعین دارد و این ماهیت متغیر نیز از آنجا ناشی می‌شود که طول عمر فرد بیمه شده نامعلوم است.

یکی از عوامل اساسی در تعیین نرخهای بیمه، چه در بیمه اموال و چه در بیمه‌های عمر، قاعده کلی اطلاع و ارزیابی خطر پذیرفته شده از سوی بیمه‌گر است. از آنجا که در بیمه‌های عمر، مخاطره همان عدم حتمیت درباره «سن مرگ» و یا طول عمر فرد بیمه شده است، محاسبه احتمالات مرگ و یا بقاء بیمه شده، ابزاری معقول جهت ارزیابی این مخاطره می‌باشد. حال چنانچه سن مرگ را با متغیر تصادفی X نمایش دهیم،

مباحث مربوط به توزیع احتمال این متغیر تصادفی، با بهره‌گیری از نظریه احتمال، بررسی خواهد گردید. از توضیح فوق مشهود است، که در تعیین نرخ بیمه‌های عمر به دو ابزار اساسی یعنی نظریه بهره دهی و نظریه احتمال احتیاج داریم. تلفیقی از این دو نظریه به عنوان شاخه ریاضی جدیدی که «بیمه آمار شناسی» یا به عبارت دیگر «آمار بیمه عمر» نامیده می‌شود، ارائه گردیده است.

در این رساله به دنبال یافتن راهکارهای عملی و قابل اجرا در مدل بندی و برآورد تابع بقاء و تشکیل جدولهای عمر به روشهای پارامتری و ناپارامتری برای جمعیت ایران هستیم، که به کمک آنها بتوان، نرخهای حق بیمه را بر مبنای واقعیات و اطلاعات جامعه ایران، محاسبه و ارائه نمود، که در این راستا، بهره‌گیری از نظریه «بیمه آمار شناسی» رهگشااست. باین منظور در بخش مربوط به محاسبه احتمالات مرگ و میر، با بهره جویی از نظریه احتمال سعی در یافتن تابع توزیع احتمالات متغیر تصادفی X (سن مرگ)، داریم. معمولاً این تابع توزیع احتمال طول عمر، در قالب جداولی که به جدول عمر شهرت دارند، ارائه می‌گردد.

خواننده‌ای که با آمار آشنا باشد، بی شک مبحث قابلیت اعتماد را به خاطر می‌آورد، که در آن به بررسی طول عمر ابزار و ماشین آلات مکانیکی و الکترونیکی پرداخته می‌شد. معمولاً یکی از مواردی که در بحث بیمه‌گری به کرات بدان بر می‌خوریم، آگاهی از احتمال بقاء یک شخص تا رسیدن به سن معین می‌باشد، این احتمال یعنی، $Pr(X \geq x)$ در بیمه‌گری تحت نام تابع احتمال بقاء یا به طور بقاء نامیده و با نماد $S(x)$ نشان می‌شود. که $S(x)$ ، احتمال پشت سرگذااردن سن x در مورد یک نوزاد را نشان می‌دهد. نکته قابل توجه اینکه متغیر طول عمر یعنی، X ، برای یک فرد تازه متولد شده تعریف می‌شود ولی در عمل بخصوص در بیمه‌های عمر، آنجا که، افرادی که برای بیمه شدن به شرکتهای بیمه مراجعه می‌نمایند، دارای سنین اولیه‌ای مثلاً x سال هستند، علاقه‌مند به تعیین احتمالات مربوط سن مرگ یا طول عمر باقیمانده این افراد هستیم. بدین منظور متغیر جدیدی تحت عنوان «طول عمر آتی» یا «طول عمر باقیمانده» شخص x ساله تعریف نموده و آن را با $T(x)$ نشان می‌دهیم، که بررسی احتمالی این متغیر تصادفی با استفاده از مبحث احتمالات شرطی به بحث تابع بقاء $S(x)$ مرتبط می‌گردد.

ولی نکته مهم در این است که در هر بررسی آماری، امکان دسترسی به داده‌ها و اطلاعات صحیح و به

هنگام ، نقش اساسی را بازی می کند ، در مبحث بیمه گری و پژوهشهای حیاتی ، چنین داده‌هایی به داده‌های حیاتی شهرت دارند که در ادامه به معرفی داده‌هایی به کار برده شده در این رساله می پردازیم .

۱ - ۱ منابع داده‌های حیاتی :

معمولاً داده‌های حیاتی به دو صورت «داده‌های کامل^(۱)» و «داده‌های ناقص^(۲)» و ارائه می گردند . در مورد داده‌های کامل ، یک نمونه «عضوی از اشیاء یا افراد ، تا هنگام مرگ آخرین عضو از این مجموعه تحت مشاهده قرار می گیرند و اطلاعات به طور کامل جمع آوری می گردند و تحت روشهای خاص ، تجزیه و تحلیل این داده‌ها صورت می پذیرد . البته چنین داده‌هایی را معمولاً در آزمایشهای کلینیکی ، بر روی حیوانات آزمایشگاهی ، که طول عمر کمی دارند ، می توان به دست آورد . ولی مورد انسانها ، از آنجا که طول عمر متوسط یک فرد عملاً حدود ۷۰ سال است و افرادی نیز یافت می شوند که بیش از یک قرن عمر می کند ، تحت مشاهده قرار دادن یک نسل تا زمان مرگ همه آنها امری تقریباً محال به نظر می رسد زیرا ممکن است که این مطالعه بیش از یک قرن به طول انجامد .

البته در برخی از کشورها ، که در زمینه بیمه‌های عمر ، سابقه طولانی دارند ، شاید بتوان چنین اطلاعاتی را به دست آورد . ولی از آنجا که این داده‌ها مربوط به سالها پیش است و شرایط کنونی جامعه با پیشرفت علم پزشکی ، تفاوت چشمگیری با سالهای قبل دارد ، حتی اگر چنین اطلاعاتی را نیز بتوان به دست آورد ، این گونه داده‌ها ، عملاً برای جمعیت کنونی مدل مناسبی نخواهند بود .

و نکته قابل توجه این که ، در کشور ما به هیچ وجه چنین اطلاعاتی موجود نمی باشد . گروه دیگر داده‌های حیاتی که به داده‌های ناقص شهرت دارند ، او «بررسیهای تعقیبی^(۳)» در دوره‌های محدود به دست می آیند . اساساً در بررسی تعقیبی ، یک نمونه نسبتاً بزرگ از افراد ، مثلاً افراد یک شهر کوچک ، تحت مشاهده قرار می گیرند ، و پس از مدتی بررسی متوقف می گردد . واضح است که در چنین بررسیهای تعدادی از افراد ، زنده از بررسی خارجی می شوند .

1) Complete Data

2) in Complete Data

3) Follow up studies.

معمولاً جهت پایان دادن کار در یک بررسی تعقیبی از دو روش استفاده می شود.

۱ - سانسور زمان اعمال می گردد. یعنی یک مدت زمان معین، از قبل تعیین و پس از رسیدن به آن تاریخ، بررسی پایان می یابد.

۲ - سانسور تعداد اعمال می شود. یعنی در شروع بررسی، یک تعداد معین مرگ تعیین می شود، که هرگاه این تعداد مرگ رخ داد، بررسی پایان می یابد، که معمولاً این روش بیشتر در مباحث مربوط به قابلیت اعتماد کاربرد دارد.

اما در مورد سانسور زمان، می توان چنین گفت که تعداد افراد وارد شده به بررسی در سن $(x_i, x_i + 1)$ ، N_i نفر و تعداد مردگان در طی دوره، d_i نفر می باشند. واضح است که تعدادی از افراد نیز در طول بررسی، از بررسی خارج و به اصطلاح گم می شوند.

این شیوه جمع آوری داده نیز، به نوبه خود نسبتاً طولانی مدت، پرهزینه و محتاج به نیروی انسانی زیاد است که در یک تحقیق دانشجویی عملاً جمع آوری اطلاعات به این شیوه، غیر ممکن است.

دسته ای دیگر داده های حیاتی، داده های مربوط به جمعیت جاری است، که عبارت از، اطلاعات سرشماریهای عمومی نفوس و نیز تعداد مرگ و میرهای ثبت شده هر گروه سنی، در طی یک سال است.

تلاش ما در این رساله، استفاده از داده های حیاتی جمعیت جاری، و ارائه راهکارهای عملی و مناسب در جهت تشکیل جدولهای عمر و برآورد تابع بقاء است، که در این راستا، از اطلاعات مربوط به سرشماری سال

۱۳۷۰ مردان شهر تهران و تعداد مردگان ثبت شده در گروههای سنی مجزا، طی سالهای ۶۹ و ۷۰ و ۷۱ در این شهر استفاده نموده و با بهره گیری از روش جدیدی تحت عنوان «روش جمعیت جاری» اقدام به ساخت جدول

عمر و برآورد تابع بقاء برای جمعیت مردان شهر تهران در سال ۱۳۷۰ نموده ایم. ضمناً پس از سرشماری آبان ماه ۱۳۷۵ داده های حیاتی مردان شهر کرمانشاه که ثبت اطلاعات مربوط به مرگ و میر آن دقیق تر صورت

پذیرفته را به عنوان نمونه در نظر گرفته و به بررسی این داده ها پرداخته ایم. لازم به ذکر است که جمعیت شهر کرمانشاه می تواند نمونه ای خوب از جمعیت مردان شهر نشین ایران باشد.

نکته مهم اینکه، روش جمعیت جاری را در سالهایی که سرشماری در آن انجام می شود، می توان به کار

(۷)

گرفته و نتایج نسبتاً دقیقی را نیز به دست آورد. زیرا در مباحث مربوط به آزمونهای بقاء^(۱)، جمعیت پایه هر گروه سنی در آغاز مطالعه نقش بسیار مهم دارد. شاید این سؤال به ذهن خواننده خطور کند، آیا صرفاً با داده‌های مرگ و میر که در آن تعداد مردگان در هر سن مشخص شده، نمی‌توان احتمال مرگ و میر را محاسبه نمود؟

پاسخ منفی است. به این دلیل که تعداد متوفیان در هر سن به دو مؤلفه عمده بستگی دارد، یکی احتمال مرگ در آن سن و دیگری جمعیت پایه آن گروه سنی، به زبان آماری چنانچه احتمال مرگ در فاصله سنی $[x_i, x_{i+1})$ را با q_i نشان دهیم، $d_i = N_i q_i$ که در آن N_i جمعیت پایه آن گروه سنی است، لذا چنانچه ما فقط d_i ها را در نظر بگیریم، این امکان وجود دارد که ما در یک گروه سنی، تعداد مرگ زیادی مشاهده کنیم و از اینرو چنین استدلال کنیم که احتمال مرگ در این سن زیاد بوده است. ولی واقعیت چیز دیگری است و آن اینکه، N_i بزرگ، باعث مشاهده مرگ و میر زیاد شده است.

به عنوان مثال ممکن است که در یک نمونه ۲۰۰۰ تایی از مردگان ۱۰۰ مرگ در سن ۴۰ سال مشاهده شود و ۱۷ مرگ در سن ۸۵ سال، واضح است که اگر ما بخواهیم تنها از همین اطلاعات استفاده کنیم، احتمال مرگ را در سن چهل سالگی بیشتر به دست می‌آوریم، که خوب می‌دانیم این جواب کاملاً اشتباه است. پس توجه می‌کنیم که در پژوهشهای حیاتی، هنگام که از روشهای «تعقیبی» یا «جمعیت جاری» استفاده می‌شود، حتماً باید از جمعیت پایه هر گروه سنی اطلاع داشته باشیم.

۱ - ۲ - نمایی کلی از رساله:

این رساله مشتمل بر ۵ فصل است، که فصل اول شامل مقدمه‌ای که توضیحی بر کل مطالب رساله دارد. فصل دوم به بررسی نظریه بهره‌دهی در ارتباط با تعیین «ارزشهای فعلی» یا پایانی یک «وجه اصلی» که می‌توان آن را در بیمه‌های عمر «سرمایه بیمه» و یا «حق بیمه یکجا» در نظر گرفت، پرداخته شده است. از آنجایی که در بیمه‌های عمر معمولاً حق بیمه به طور یکجا پرداخت نمی‌شود و یا به طور مشابه، سرمایه بیمه به صورت سالانه و یا ماهانه به ذینفع پرداخت می‌گردد، مبحث پرداخت به شیوه اقساطی (m بار در سال)