

## برآورد پوشش ثبت مرگ بزرگسالان در نظام ثبت احوال ایران در دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵:

### کاربرد روش توسعه یافته نسل‌های منقرض فرضی

محمد ترکاشوند مرادآبادی<sup>۱</sup>

#### چکیده

پوشش ثبت مرگ در کشورهای در حال توسعه دچار کم‌ثبتی است. هدف تحقیق حاضر بررسی پوشش ثبت مرگ در ایران در دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ است. داده‌های مورد استفاده شامل داده جمعیت در سرشماری‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ و داده مرگ ثبت شده در سال جاری در دوره مذکور است. پس از ارزیابی داده جمعیت و مرگ، پوشش ثبت مرگ برآورد شده است. ضرایب پوشش ثبت مرگ با بکارگیری روش نسل‌های منقرض فرضی و در بازه‌های سنی مختلف و به تفکیک جنس و برای سه دوره‌ی زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵، ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ و ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ در کل کشور برآورد شده است. متوسط ضریب پوشش ثبت مرگ بزرگسالان به ترتیب در دوره‌های زمانی مذکور برای مردان در محدوده مقادیر ۷۶/۷ تا ۷۸/۹، ۸۶/۲ تا ۸۸/۸ و ۸۷/۷ تا ۸۹/۹ و برای زنان به ترتیب در محدوده ۷۱/۷ تا ۷۲/۵، ۷۹/۲ تا ۸۰/۹ و ۸۲/۸ تا ۸۴/۶ برآورد گردید. نتایج نشان‌دهنده این است که داده‌های ثبت مرگ اگرچه دارای خطا کم‌ثبتی هستند، ولی این داده‌ها قابل اصلاح هستند و می‌توان با استفاده از آن‌ها به صورت مستقیم به برآورد شاخص‌های مرگ‌ومیر به تفکیک سن و جنس و شناخت روند و سطح مرگ‌ومیر در کشور پرداخت.

واژگان کلیدی: ثبت احوال، ثبت مرگ، کم‌ثبتی، روش‌های مبتنی بر توزیع مرگ‌ها، ایران

## مقدمه و بیان مسئله

برنامه‌ریزی‌های سلامت در یک جامعه نیازمند داده‌های دقیق جهت تعیین سطح و تغییرات شاخص‌های نشان‌دهنده سلامت در جمعیت است. شاخص‌های مرتبط با مرگ‌ومیر جزء اصلی‌ترین شاخص‌های تعیین‌کننده وضع سلامت در یک جمعیت هستند. امروزه نیاز است حداقل برآورد قابل اعتمادی از سطح و الگوی مرگ‌ومیر در کشور بر اساس سن و جنس وجود داشته باشد. مرگ در تعریف جمعیت‌شناختی به‌عنوان خاموش شدن دائمی علائم حیاتی پس از تولد است و در طبقه‌بندی متغیرهای جمعیتی، در دسته وقایع جمعیتی قرار می‌گیرد (سرایی ۱۳۸۲). واقعه مرگ ذاتاً پیش‌آمدی است که در طی زمان و به صورت ناهمزمان برای افراد رخ می‌دهد و برخلاف مشخصه‌های جمعیتی به صورت همزمان مشاهده‌پذیر نیست و از این روی «ثبت در هنگام وقوع» بهترین روش برای گردآوری اطلاعات مرگ‌ها است. متأسفانه نظام‌های ثبت مرگ در کشورهای در حال توسعه ناکارآمد هستند و پوشش ثبت مرگ در این کشورها کامل نیست و لذا نرخ‌های مرگ‌ومیر در این کشورها دچار کم‌برآورد است (هیل و چوی ۲۰۰۴، هیل، یو و چوی ۲۰۰۹، هیل ۲۰۰۹).

کامل نبودن ثبت مرگ و عدم اطمینان به دقت آن باعث شده است که محققان جمعیت‌شناسی به ارائه روش‌هایی در جهت ارزیابی دقت پوشش این داده‌ها پرداخته و ناگزیر از تصحیح داده‌ها پیش از استفاده از آن باشند. معمولاً این روش‌ها بر روی ثبت مرگ بزرگسالان متمرکز هستند و در حوزه مرگ‌ومیر کودکان بیشتر سعی می‌شود از روش‌های غیرمستقیم و داده‌های پیمایشی استفاده شود. گروهی از روش‌ها که مرتبط با برآورد پوشش ثبت مرگ بزرگسالان هستند، تحت عنوان روش‌های مبتنی بر توزیع مرگ‌ها<sup>۱</sup> شناخته می‌شوند. مزیت این روش‌ها در این است که علاوه بر سطح مرگ‌ومیر، توزیع سنی و جنسی میزان‌های مرگ‌ومیر را فراهم می‌کنند (مولترای و دیگران ۲۰۱۳، هیل، یو و چوی ۲۰۰۹).

روش‌های مبتنی بر توزیع مرگ‌ها از جمله روش‌های جمعیت‌شناختی هستند که در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ در تلاش برای برآورد پوشش ثبت مرگ به وجود آمده‌اند (هیل ۱۹۸۷، پرستون و هیل ۱۹۸۰، بنت و هوریوچی ۱۹۸۱، هیل و چوی ۲۰۰۴). این روش‌ها مبتنی بر مقایسه توزیع سنّی مرگ‌های ثبت شده با توزیع سنّی جمعیت زنده، که در آن مرگ‌ها رخ داده، بوده و شامل روش توازن رشد براس<sup>۱</sup> (BGB)، روش تعمیم‌یافته توازن رشد<sup>۲</sup> (GGB)، روش پرستون و کول<sup>۳</sup> (P&C)، و روش تعمیم یافته آن به نام نسل‌های منقرض فرضی<sup>۴</sup> (SEG)، ترکیب دو روش تعمیم یافته توازن رشد و نسل‌های منقرض فرضی (GGB, SEG) و توسعه یافته نسل‌های منقرض فرضی<sup>۵</sup> هستند. این روش‌ها به صورت گسترده در سرشماری‌ها و ثبت حیاتی به کار گرفته می‌شوند و تقریباً برای ۱۰۰ کشور به وسیله سازمان جهانی بهداشت<sup>۶</sup> برای بررسی مرگ بزرگسالان استفاده شده‌اند (ماترز و دیگران<sup>۷</sup> ۲۰۰۵).

مطالعات صورت گرفته در حوزه ثبت مرگ در ایران نشان از پایین بودن کیفیت ثبت مرگ در ایران هستند (رحمانی ۱۳۷۳، ابدی ۱۳۷۸، رشیدی ۱۳۷۹، امیرخسروی ۱۳۸۰، دفتر اطلاعات و آمار جمعیتی سازمان ثبت احوال ۱۳۸۰، سازمان ثبت احوال ۱۳۸۴، حقانی و مرادی مقدم ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵، میریان و دیگران ۱۳۸۵، لاریجانی ۱۳۸۷، کارگر راضی ۱۳۸۸، شریفی ۱۳۸۸، علیزاده ۱۳۸۹، شکوهمند ۱۳۹۰، مؤمن طایفه ۱۳۹۰، زنجانی ۱۳۹۲، خسروی و همکاران ۲۰۰۷، پورملک و همکاران ۱۳۸۶، قدرتی ۱۳۹۳، محمودیان و همکاران ۱۳۹۱، کوششی و همکاران ۱۳۹۳، ترکاشوند و فلاح ۱۳۹۹). نکته‌ای که در اکثریت این مطالعات مشاهده می‌شود این است که اگرچه در عنوان آنها به کم‌ثبیتی و دیرثبیتی اشاره می‌شود ولی در عمل بیشتر بر روی تأخیر در ثبت متمرکز هستند.

1 Brass Growth Balance (BGB)

2 General Growth Balance (GGB)

3 Preston and Coal (P&C)

4 Synthetic Extinct Generation (SEG)

5 Extended SEG

6 WHO

7 Mathers CD, Fat DM, Inoue M, Rao C, Lopez AD

در مطالعه ترکاشوند مرادآبادی (۱۳۹۶) به بررسی کارآیی روش‌های جمعیت‌شناختی در برآورد پوشش ثبت مرگ در کشور پرداخته شده است و نشان از این است که با استفاده از این روش‌ها می‌توان به برآورد پوشش ثبت مرگ در کشور پرداخت. در مطالعه مذکور نظر بر این است که روش توسعه یافته نسل‌های منقرض فرضی بهترین نتیجه را در برآورد پوشش ثبت مرگ، در شرایط جمعیتی کشور ایران، بدست می‌دهد. در مطالعه حاضر قصد بر این است که بر اساس نتایج مطالعه مذکور و با استفاده از روش ذکر شده به برآورد درصد کم ثبتی مرگ در ایران بر اساس داده‌های نظام ثبت احوال در طی دروه زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ پرداخته شود.

### پیشینه مطالعه ثبت مرگ در ایران

جهت آشنایی بیشتر با موضوع مورد پژوهش در این قسمت به خلاصه‌ی یافته‌های بدست آمده از مطالعات صورت گرفته در حوزه تأخیر و عدم ثبت فوت در ایران پرداخته می‌شود. آگاهی از نتایج این مطالعات به ما در فهم بهتر نتایج تحولات پوشش ثبت فوت در کشور کمک کرده و قدرت تحلیل ما را در بررسی نتایج پوشش ثبت فوت به دست آمده افزایش می‌دهد.

گروهی از مطالعات انجام شده در کشور به بررسی تأخیر در ثبت مرگ در کشور پرداخته و نظر مراجعه‌کنندگان در مورد علت تأخیر را پرسیده و از آن طریق به تحلیل دیرثبتی می‌پردازند. امیرخسروی (۱۳۸۰)، دفتر اطلاعات و آمار جمعیتی سازمان ثبت احوال (۱۳۸۰)، حقانی و مرادی مقدم (۱۳۸۴ و ۱۳۸۵)، میریان و دیگران (۱۳۸۵)، لاریجانی (۱۳۸۷)، کارگر راضی (۱۳۸۸)، شریفی (۱۳۸۸)، علیزاده (۱۳۸۹)، شکوهمند (۱۳۹۰)، مومن طایفه (۱۳۹۰) از جمله این مطالعات می‌باشند. در واقع در این مطالعات با مراجعه به مراکز ثبت، مشخصات افراد مراجعه کننده را بررسی کرده و از این طریق به تحلیل عوامل موثر بر تأخیر در ثبت فوت پرداخته‌اند.

براساس نتایج این مطالعات مهم‌ترین عوامل تأخیر در ثبت فوت شامل عدم آگاهی افراد از قانون ثبت احوال به ویژه در بین روستاییان و بی سوادها می‌باشد. بی سوادگی و عدم آگاهی افراد از فواید ثبت فوت و حتی باورهای سنتی متضاد با این موضوع به صورت مشخص در مطالعه کارگر راضی (۱۳۸۸) در خراسان رضوی مشاهده شده و مردم روستاها که در خانواده‌های

گسترده زندگی می‌کنند به راحتی حاضر به ابطال شناسنامه فرد متوفی نیستند. چرا که شناسنامه برای آنها یادگاری از فرد متوفی شناخته می‌شود و باطل نمودن آن برای آنها سخت است. در کنار این موضوع باید به عدم نیاز افراد برای ثبت فوت نیز اشاره داشت. برای نمونه بستگان متوفی نیاز است که جهت انحصار وراثت قبل از هر چیز فوت او را ثبت کنند، ولی در رابطه با کسانی که مالکیتی بر منابع اقتصادی ندارند (به ویژه زنان) این گونه الزام‌های قانونی وجود ندارد. دیگر عامل وجود نقاط دورافتاده روستایی و عدم دسترسی آنها به نظام ثبت است. در این رابطه باید به عدم همکاری در دستگاه‌های ذیربط نیز اشاره نمود. اکثر گورستان‌های روستایی متولی ثبت فوت ندارند و افرادی که وظیفه اطلاع‌رسانی فوت را بر عهده دارند نیز الزام قانونی و حقوقی در این زمینه ندارند. برای نمونه شوراهای روستایی وظیفه اعلام فوت‌های رخ داده را دارند ولی الزام و حقوقی در این رابطه برای آنها وجود ندارد.

گروه دیگر علل تأخیر و کم‌ثبتي را از مسئولین و دست‌اندرکاران مرتبط با ثبت وقایع جویا شده و از طریق بررسی نظرات آنها به تحلیل علل کم‌ثبتي و دیرثبتي و همچنین وضعیت ثبت فوت در کشور پرداخته‌اند. از جمله این مطالعات؛ طرح سازمان ثبت احوال در همکاری با صندوق جمعیت سازمان ملل متحد (۱۳۸۴)، حقانی و مرادی مقدم (۱۳۸۵)، و علیزاده (۱۳۸۹) می‌باشند که به شناسایی مشکلات و موانع ثبت وقایع حیاتی از نظر دست‌اندرکاران خبره سازمان ثبت احوال پرداخته‌اند. ضعف قانونی و عدم اطلاع‌رسانی دقیق آن به مردم، عدم همکاری بین سازمان‌ها، پر دردر بودن مراحل اداری ثبت فوت، و بودجه ناکافی جهت اجرای سازوکارهای مناسب جهت به پوشش در آوردن نقاط دورافتاده روستایی از جمله این عوامل است.

در مطالعاتی که به ارزیابی مشکلات ثبت فوت در کشور می‌پردازند، نکته مشابه این است که افراد جامعه آگاهی چندانی به قوانین ثبت فوت و الزامات آن ندارند و بیشتر فوت‌هایی که ثبت می‌شوند ناشی از نیاز اداری افراد به ثبت فوت بوده است. لذا در اکثر مطالعات تأکید بر آگاهی بخشی به مردم در مورد قوانین ثبت فوت و جا انداختن قوانین ثبت فوت در ذهن مردم دارند (صابری ۱۳۷۷؛ دفتر اطلاعات و آمار جمعیتی سازمان ثبت احوال ۱۳۸۰؛ حقانی و مرادی

مقدم ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵؛ میریان و دیگران ۱۳۸۵؛ کارگر راضی ۱۳۸۸؛ شریفی ۱۳۸۸؛ علیزاده ۱۳۸۹؛ شکوهمند ۱۳۹۰؛ مومن طایفه ۱۳۹۰).

گروه دیگر مطالعات نیز از داده‌های ثبتی استفاده نموده و با استفاده از فنون جمعیت‌شناختی به تحلیل وضعیت پوشش آنها پرداخته‌اند. ابدی (۱۳۷۸) بر اساس نظر کارشناسان به مقدار مورد انتظار برای میزان خام مرگ در کشور اشاره نموده و با مقایسه آن با میزان مشاهده شده مرگ در کشور به پایین بودن پوشش ثبت نظر می‌دهد. ابدی و دیگران (۱۳۸۵) نیز از روش گیر و بازگیر<sup>۱</sup> استفاده کرده و به ارزیابی داده‌های فوت در کشور می‌پردازند. معاونت انفورماتیک استان تهران (۱۳۹۰) در گزارش تحلیلی رویداد ثبت وفات در تهران از نسبت جنسی و تغییرات آن در طی زمان به‌عنوان معیار برای بهبود ثبت مرگ استفاده می‌نمایند. قدرتی (۱۳۹۲) در رساله دکتری خود با استفاده از روش معادله توازن براساس به ارزیابی داده‌های فوت در کشور می‌پردازد. زنجانی (۱۳۹۲) نیز به محاسبه نسبت فوت‌های جاری به معوقه پرداخته و از این طریق ثبت مرگ در کشور را ارزیابی می‌کند. عینی‌زیناب (۱۳۹۳) نیز از طریق فنون جمعیت‌شناختی داده‌های مرگ را ارزیابی و اصلاح کرده و از آن‌ها در پیش‌بینی میزان مرگ در آینده استفاده می‌کند. کوششی و ترکاشوند (۱۳۹۳)، و ترکاشوند (۱۳۹۶) نیز با استفاده از تکنیک‌های جمعیت‌شناختی صرفاً به برآورد پوشش ثبت فوت در استان‌ها پرداخته‌اند. کوششی (۱۳۹۷) ضمن برآورد پوشش ثبت مرگ در ایران، جدول‌های عمر مستقیم را نیز برای کل کشور ساخت. نتایج نشان داد که در سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۰، پوشش ثبت جاری فوت در کشور حدود ۸۳ درصد بوده است. بر پایه‌ی یافته‌های این بررسی می‌توان انتظار داشت هر مولود زنده به دنیا آمده در سال ۱۳۹۵ به شرط ثابت ماندن شرایط زیست حدود ۷۴/۸ سال، اگر پسر باشد حدود ۷۳/۲ سال و اگر دختر باشد حدود ۷۶/۲ سال عمر کند.

ضرورت انجام مطالعه حاضر در کنار پیشینه ذکر شده در این است که عمده مطالعات انجام شده به وضعیت تاخیر در ثبت مرگ پرداخته و موارد مرگ ثبت نشده را بررسی نکرده‌اند. در

1 Capture-Recapture

مطالعاتی که با استفاده از فنون جمعیت‌شناختی به برآورد پوشش ثبت مرگ پرداخته شده است، روش‌های مناسب و مطابق با شرایط جمعیتی کشور مورد استفاده قرار نگرفته و لذا نتایج‌شان مورد تردید است. در مطالعه حاضر، بر اساس مطالعه ترکاشوند مرادآبادی (۱۳۹۶)، و با توجه به آزمون کارآیی روش‌های مختلف برآورد پوشش ثبت مرگ در کشور و تایید اینکه توسعه‌یافته روش نسل‌های منقرض فرضی و در بازه‌های سنی خاص، ضریب پوشش ثبت مرگ بهتری را برای کشور بدست می‌دهد، با استفاده از روش مورد ذکر سعی شده است که برآورد نسبتاً دقیقی از پوشش ثبت مرگ در کشور بدست آورده شود.

### روش و داده‌های تحقیق

روش پژوهش حاضر اسنادی و تحلیل ثانویه داده موجود است. داده‌های مورد استفاده شامل تعداد مرگ به تفکیک سن و جنس، برگرفته از اطلاعات ثبت جاری مرگ منتشر شده در سالنامه آماری سازمان ثبت احوال کشور در فاصله سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ و جمعیت به تفکیک گروه‌های سنی و جنسی بر گرفته از سرشماری‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ منتشر شده در درگاه آماری مرکز آمار ایران است. لازم به ذکر است که داده ثبت مرگ برای جمعیت دارای تابعیت ایرانی است و لذا داده جمعیت نیز برای جمعیت با تابعیت ایرانی استخراج شده است. جهت برآورد پوشش ثبت مرگ از روش توسعه یافته نسل‌های منقرض فرضی<sup>۱</sup> استفاده شده است. بر اساس مطالعه ترکاشوند مرادآبادی (۱۳۹۶) استفاده از این روش در شرایط جمعیتی ایران مناسب‌تر از سایر روش‌ها است و خطای کمتری را در برآورد پوشش ثبت فوت بدست می‌دهد. در مطالعه فوق بر اساس شش روش برآورد پوشش ثبت فوت شامل؛ توازن رشد براس (BGB)، روش تعمیم‌یافته توازن رشد (GGB)، روش پرستون و کول (P&C)، و روش تعمیم یافته آن به نام نسل‌های منقرض فرضی (SEG)، ترکیب دو روش تعمیم یافته توازن رشد و نسل‌های منقرض فرضی (GGB, SEG) و توسعه یافته نسل‌های منقرض فرضی (Extended SEG) و در ۶۶ بازه سنی، و با استفاده از داده‌های مختلف به برآورد پوشش ثبت مرگ در

---

1 Extended SEG

استان‌های کشور در دوره زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ پرداخته شد. در این مطالعه با استفاده از ضرایب پوشش ثبت مرگ بدست آمده و اصلاح داده مرگ، به برآورد شاخص امید زندگی در بدو تولد پرداخته شده و به مقایسه آن با امیدزندگی مورد انتظار برای کشور پرداخته شد. در واقع در مطالعه حاضر، سوال این بوده است که در شرایط خطای داده‌های جمعیتی کشور، کدام روش و در کدام بازه سنی نتایج بهتری را به همراه خواهد داشت؟ و لذا این مطالعه تحلیل حساسیت روش‌های مختلف به خطای در داده‌های جمعیت و مرگ در ایران بوده است. در نتیجه برپایه نتایج تحلیل‌ها، کمترین اختلاف امید زندگی برآورد شده و مورد انتظار از طریق نتایج روش توسعه یافته نسل‌های منقرض فرضی (Extended SEG) و در بازه‌های سنی با شروع از سنین ۳۰ تا ۴۰ سال و منتهی شده به سنین ۶۰ تا ۷۵ سال، بدست آمد.

روش نسل‌های منقرض به وسیله پرستون و کول و دیگران در ۱۹۸۰ توسعه می‌یابد. این روش مبنی بر این فرض است که شمار افراد در یک سن و در یک زمان خاص برابر با شمار افرادی است که در آن کوهورت از آن زمان به بعد فوت می‌کنند. بر این اساس در یک جمعیت ثابت شمار فوت‌های یک سن در آینده برابر با فوت‌های آن سن در زمان حال ضرب در نرخ رشد می‌باشد. لذا می‌توان جمعیت کنونی سن  $t$  را از طریق فوت‌های جاری بالاتر از آن سن و نرخ رشد برآورد کرد. اگر شمار فوت‌ها کم برآورد شده باشد، برآورد شمار آینده فوت‌ها نیز کم برآورد شده و لذا با تقسیم فوت‌های آینده کوهورت برآورد شده از طریق شمار فوت‌ها بر جمعیت به پوشش ثبت فوت‌ها دست می‌یابیم. در واقع در این روش دو نوع جمعیت برای هر گروه سنی وجود دارد: یک جمعیت برآورد شده از طریق شمار فوت‌های بالاتر از آن گروه سنی و یک جمعیت مشاهده شده برای آن گروه سنی. با گرفتن نسبت اولی به دومی به پوشش ثبت فوت بر حسب گروه‌های سنی رسیده و از میانگین آنها به پوشش کلی می‌رسیم.

همان‌گونه که هیل به توسعه روش توازن رشد براس پرداخت، بنت و هوریوچی (۱۹۸۱) و (۱۹۸۴) با مفروضاتی تلاش کردند تا روش نسل‌های منقرض را برای دوره‌ای بین زمان  $t_1$  و  $t_2$  که در آن نیازی به فرض ثابت بودن جمعیت نیست، توسعه دهند. در این روش در صورت



دسترسی به داده‌های مناسب در مورد مهاجرت خالص، حتی می‌توان فرض بسته بودن مهاجرت را نیز کنار گذاشت. بنابراین تنها دو فرض از فروض روش‌های بسط داده شده برای ارزیابی پوشش واقعی ثبت فوت باقی می‌ماند. یکی اینکه پوشش هر سرشماری در مورد جمعیت برای سنین مختلف مشابه است و دوم اینکه پوشش گزارش فوت‌ها برای همه سنین بالاتر از یک سن مشخص (مثلاً ۱۵ سال) مشابه است. مراحل محاسبات این روش در ادامه آمده است (مولترای و دیگران ۲۰۱۳):

در گام اول به برآورد فوت‌ها در دوره‌ای که جمعیت در دو زمان  $t_1$  و  $t_2$  شمارش شده است پرداخته می‌شود. برای داده‌هایی که ثبت سالانه دارند، تسهیم تعداد فوت‌ها در سال شروع و پایانی دوره ضروری است. پس از آن نرخ رشد جمعیت با تصحیح حاصل از مهاجرت و پوشش متفاوت سرشماری به صورت زیر برآورد می‌شود:

$$5^{r_x} = \frac{\ln \left( \frac{5^{N_x(t_2)}}{5^{N_x(t_1)}} \right)}{t_2 - t_1} - \frac{5^{NM_x}}{(t_2 - t_1) \left( 5^{N_x(t_1)} \times 5^{N_x(t_2)} \right)^{\frac{1}{2}}} + \delta$$

که در آن  $5^{N_x(t)}$  جمعیت سنین  $x$  تا  $x+5$  در زمان  $t$ ،  $5^{NM_x}$  تعداد مهاجران خالص سنین  $x$  تا  $x+5$  و  $t_1$  و  $t_2$  تاریخ دو سرشماری هستند.  $\delta$  یا دلتا مقداری برای تصحیح پوشش سرشماری نسبت به یکدیگر است. می‌توان مقدار اولیه آن را صفر فرض کرد و سپس از روش تعمیم‌یافته موازنه رشد یا راه حل همین روش به دست آورد.

سپس باید به برآورد امید زندگی سنین ۶۵ سال و بالاتر با فاصله ۵ ساله تا سن شروع گروه سنی باز پرداخته شود. چند راه برای برآورد این مقادیر وجود دارد. اول استفاده از منابع مستقل مثل هر برآوردی که پیش از این انجام شده یا استفاده از بانک اطلاعات چشم‌انداز جمعیت جهان (سازمان ملل ۲۰۱۴). دوم استفاده از برآوردهای روش تعمیم‌یافته موازنه رشد. سوم، استفاده از نسبت تعداد فوت‌های ۱۰ تا ۳۹ ساله به تعداد فوت‌های ۴۰ تا ۵۹ ساله و سپس برآورد آن از مدل جدول عمر غرب از جداول کول و دمینی. و بالاخره چهارمین راه برای برآورد

امید زندگی سنین ۶۵ سال و بالاتر، استفاده از برآوردهای ستون امید زندگی همین روش با نسبت اولیه پوشش ثبت مرگ و سپس تکرار آن با زمانی که تفاوت معنی‌داری بین این برآوردها و برآورد پوشش ثبت فوت وجود نداشته باشد. این کار ممکن است دو تا سه مرتبه تکرار شود. در مرحله چهارم به برآورد تعداد جمعیت سن  $x$  و سپس  $x+4$  سالگرد تولد با استفاده از فوت‌های ثبت شده پرداخته می‌شود. تعداد جمعیت سن درست  $x$  از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\hat{N}_x = \hat{N}_{x+5} \exp(5 \times 5r_x) + 5D_x \exp(2.5 \times 5r_x)$$

و برای آخرین سن که شروع سن باز است:

$$\hat{N}_A = \omega D_A \left( \exp \omega r_x \times e_A - (\omega r_x \times e_A)^2 / 6 \right)$$

در این دو معادله  $A$  سن شروع در گروه سنی باز (مثلاً برای ۷۵ ساله و بالاتر برابر ۷۵)،

$n r_x$  نرخ رشد سالانه جمعیت در سنین  $x$  تا  $x+n$  و  $e_A$  امید زندگی در سن  $A$  است.

تعداد جمعیت سن  $x$  تا  $x+4$  امین سالگرد تولد طی دوره‌ای که فوت‌ها گزارش شده عبارت

است از:

$$5\hat{N}_x = 2.5 (\hat{N}_x + \hat{N}_{x+5})$$

سپس جمعیت سنین  $x$  تا  $x+4$  امین سالگرد تولد با استفاده از جمعیت سرشماری‌ها از طریق

رابطه زیر صورت می‌گیرد:

$$5N_x = \frac{1}{2} (t_2 - t_1) (5N_x(t_1) \times 5N_x(t_2))$$

در نتیجه نسبت‌های تعداد افرادی که با استفاده از فوت‌های ثبت شده برآورد شده به تعداد

افرادی که با استفاده از اطلاعات سرشماری برآورد شده است، محاسبه می‌شود. این نسبت برای

هر گروه سنی مستقیماً از تقسیم جمعیت برآورد شده هر گروه سنی با استفاده از تعداد فوت‌ها

(یعنی  $5\hat{N}_x$ ) بر جمعیت برآورد شده با استفاده از اطلاعات سرشماری‌ها (یعنی  $nN_x$ ) به

دست می‌آید. دوّمین نسبت به تعداد افرادی که در سن  $x$  تا قبل از سن شروع گروه سنی باز قرار دارند مربوط می‌شود: مجموع جمعیت سن  $x$  تا  $A-5$  به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$A-x\hat{N}_x = \sum_{a=x,5}^{A-5} 5\hat{N}_x$$

و در نهایت برای تعیین سطح پوشش گزارش و ثبت، ابتدا باید تصمیم گرفت که آیا نرخ رندها نیازی به تصحیح پوشش نسبی جمعیت سرشماری دارند یا خیر. این تصمیم بر اساس نسبت‌های محاسبه شده در گام پنجم و نمودار این ارقام صورت می‌گیرد. مقدار دلتا را می‌توان از نتایج روش تعمیم‌یافته موازنه رشد به دست آورد و بر اساس آن و انتخاب گروه‌های سنی اقدام به تفسیر نتایج و انتخاب نهایی سنین مناسب برای برآوردها کرد.

چنانچه منحنی نسبت پوشش در سنین بالا رو به افزایش بگذارد، ممکن است اظهار سن در سنین بالا با بزرگ‌نمایی به‌ویژه در داده‌های فوت مواجه بوده و بنابراین باید این سنین را از دامنه سنی مورد نظر حذف کرد. برعکس نسبت پایین در سنین زیر ۳۵ سال ممکن است ناشی از عدم در نظر گرفتن مهاجرت برای این سنین باشد.

در استفاده از روش باید به خاطر سپرد که مجموعه سنین مورد انتخاب برای برآورد پوشش ثبت، مقدار دلتا که بیان‌کننده تشابه و تفاوت پوشش دو سرشماری مورد استفاده است و امید زندگی سنین ۶۵ سالگی و بالاتر تا آخرین سنی که اولین سن گروه باز است، در میزان دقت سنجش و ارزیابی پوشش ثبت فوت در این روش بسیار حیاتی هستند. اگر مقدار دلتا بزرگ برآورد شود، توالی ضرایب پوشش در طی سنین به صورت خطی کاهش می‌یابد و بالعکس. این اثر برای گروه‌های سنی به صورت منفرد بیشتر از حالت تجمعی گروه‌های است.

افزون بر آن لازم است که داده‌های دو زمان  $t_1$  و  $t_2$  از منبع مشابهی انتخاب شوند. همچنین هنگامی که درصد پوشش ثبت فوت کمتر از ۶۰ درصد باشد، محقق باید خروجی این روش را بسیار محتاطانه استفاده و ترجیحاً دوباره داده‌ها و انتخاب‌های خود را واریسی کند. و بالاخره خطا در داده‌های سن فوت باعث افزایش توالی نسبت‌ها به صورت جزئی تا سنی که اغراق از

آن شروع می‌شود به همراه افزایش روبه بالا بعد از آن سن است. جابه‌جایی سنین در جمعیت نیز الگوی زیگزاگی را در توالی‌ها به وجود می‌آورد.

### یافته‌ها

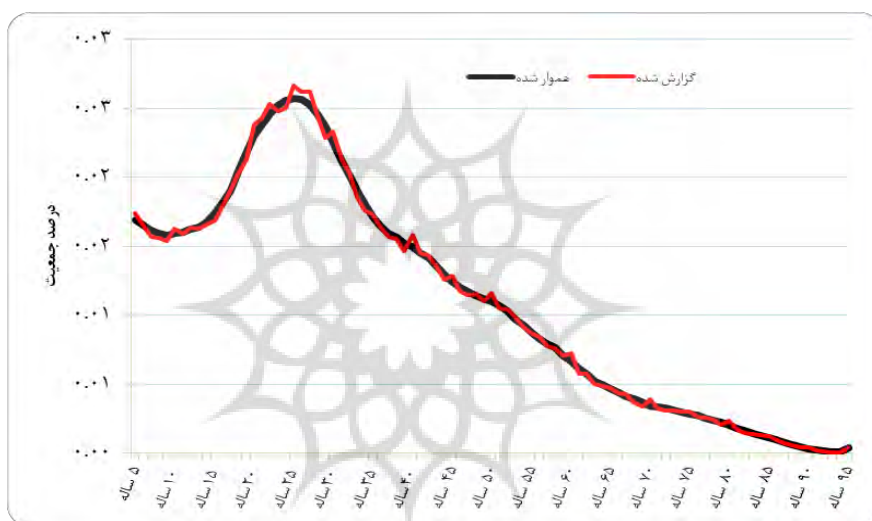
قبل از پرداختن به برآورد پوشش ثبت مرگ، نیاز است به بررسی دقت داده‌های مورد استفاده پرداخته شود. لذا در ابتدا به ارزیابی داده‌های جمعیت و مرگ پرداخته شده و سپس با استفاده از داده اصلاح شده به برآورد پوشش ثبت مرگ پرداخته خواهد شد.

### ۱) داده جمعیت

یکی از مهم‌ترین خطاها که اثر زیادی را بر نتایج روش‌ها دارد خطای گزارش سن در داده‌های جمعیت و مرگ می‌باشد. از آنجایی که محاسبات روش‌ها بر حسب گروه‌های سنی انجام می‌شود، خطای گزارش سن و منتقل شدن افراد جمعیت از یک گروه سنی به گروه سنی بالاتر یا پایین‌تر به صورت مستقیم بر نتایج روش‌ها تاثیر می‌گذارد. پرستون و الو<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) نشان دادند که حتی در یک نظام ثبت کامل وقایع حیاتی، خطای سن می‌تواند بر ضریب پوشش به دست آمده اثر بگذارد.

اثر خطای سن در جمعیت بر نتایج روش‌ها تایید شده است که البته در مقایسه با خطای سن در داده‌های مرگ اثر آن کم‌تر است (هیل و دیگران ۲۰۰۴، هیل و دیگران ۲۰۰۹، دورینگتون و دیگران ۲۰۰۸، مورای و دیگران ۲۰۱۰). توزیع سنی داده‌های جمعیت در سرشماری به دلایلی از قبیل ترجیح رقمی، ترجیح اعداد منتهی به ارقام خاصی مثل ۰ یا ۵ و یا عدم اطلاع فرد پاسخگو از سن دقیق خود و اعضای خانوار می‌تواند از واقعیت فاصله بگیرد. این خطاها به صورت پستی و بلندی‌هایی در هرم سنی منفرد جمعیت مشاهده می‌شوند. با استفاده از هموار سازی سنی می‌توان ناهمواری‌های موجود در سنین مجاور را هم اصلاح کرد (سازمان ملل ۱۹۸۳). در مطالعه حاضر، هموارسازی با استفاده از میانگین‌های متحرک جهت اصلاح این

ناهمواری‌ها انجام شد و مطالعه ترکاشوند مرادآبادی (۱۳۹۶) نیز نشان از تاثیرگذاری مثبت این اصلاح بر ضرایب پوشش است. جهت اختصار در نمودار ۱ داده‌های جمعیت زنان در سنین منفرد در سال ۱۳۹۰ به صورت گزارش شده و هموار شده نشان داده شده است<sup>۱</sup>. همانگونه که مشاهده می‌شود در جمعیت هموار شده سنین منفرد اثر ترجیحات رقمی از بین رفته است. این ناهمواری‌ها که نشان از خطای گزارش سن هستند بر نتایج روش‌ها تاثیر می‌گذارند.



نمودار ۱. توزیع درصدی جمعیت زنان در سال ۱۳۹۰ بر حسب سنین منفرد، گزارش شده و هموار شده.

## ۲) داده‌های مرگ

بیشتر مشکلات خطای گزارش سن مرگ در بین بزرگسالان است. بزرگسالان احتمال بیشتری می‌رود که شناسنامه نداشته باشند، امکان تنها بودن آنها بیشتر است و لذا ممکن است افراد مطلع از سن آنها کمتر وجود داشته باشد (تیموس ۱۹۹۱) و معمولاً به دلیل پایگاه اجتماعی، سن مرگ آنها

۱ جهت اختصار صرفاً داده‌ها در قالب نمودار آورده شده و از آوردن جدول توزیع سنی و جنسی خودداری شده است.

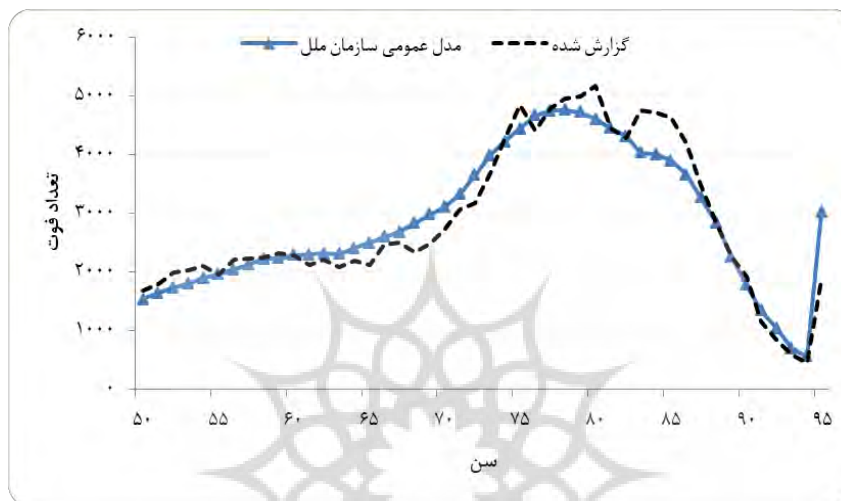
بالاتر اعلام می‌شود (سازمان ملل ۱۹۸۳). نتایج مطالعات مختلف نشان از اثر قوی خطای گزارش سن مرگ بر نتایج روش‌ها هستند (سازمان ملل ۱۹۸۳، جی مارتین ۱۹۸۰، تیموس ۱۹۹۱، بات<sup>۱</sup> ۲۰۰۲، هیل و دیگران ۲۰۰۹، مورای و دیگران ۲۰۱۰، مولترای و دیگران ۲۰۱۳).

معمولاً در ارزیابی خطای گزارش سن مرگ به مقایسه الگوی سنی به دست آمده از میزان‌های مرگ ثبت شده با الگوی سنی مورد انتظار در جداول الگو می‌پردازند. در اصلاح داده‌های توزیع سنی مرگ‌ها هم از جداول الگو استفاده می‌کنند (سازمان ملل ۱۹۸۳، مولترای و دیگران ۲۰۱۳).

مطالعات صورت گرفته در حوزه الگوی سنی مرگ‌ها در ایران نشان از متفاوت بودن الگوی سنی مرگ در ایران نسبت به مدل‌ها می‌باشند (کوششی و ساسانی ۱۳۹۰، کوششی و ترکاشوند مرادآبادی ۱۳۹۶، نقوی و همکاران ۱۳۸۷). البته در مطالعات مورد ذکر نظر بر این است که مرگ‌ومیر ناشی از حوادث که بیشتر در سنین جوانی رخ می‌دهند باعث تفاوت الگوی سنی مرگ کشور از مدل‌ها شده‌اند. از آنجایی که خطای گزارش سن مرگ بیشتر در سنین بالا رخ می‌دهد و مرگ ناشی از حوادث در این سنین اندک است، لذا می‌توان از الگوی ارائه شده در مدل‌ها برای اصلاح خطای گزارش سنی مرگ‌های سنین بالا در ایران نیز استفاده نمود. بر اساس مطالعه کوششی و ترکاشوند مرادآبادی (۱۳۹۶) الگوی سنی مرگ در کشور در سنین سالمندی نزدیک به مدل عمومی سازمان ملل است. بنابراین، از مدل عمومی سازمان ملل برای اصلاح توزیع سنی مرگ‌ها در بالای سن ۵۰ سالگی برای کلیه سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ استفاده شد.

فوت‌های اصلاح شده از طریق اصلاح میزان‌های مرگ‌ومیر با استفاده از الگوی سنی مدل عمومی سازمان ملل برای مردان در سال ۱۳۹۵ به‌عنوان نمونه در نمودار ۲ آورده شده است. این فرایند برای هر دو جنس و برای کلیه سال‌ها در طی دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ انجام شده است. میزان فوت در گروه‌های سنی در سنین ۶۰ تا ۷۵ سالگی پایین‌تر از مدل‌ها و در سنین بالاتر از ۷۵ سالگی در بالاتر از مدل‌ها قرار دارند. این موضوع می‌تواند نشان از تمایل به پیرسنی

در گزارش کردن سن متوفی باشد. به صورتی که درصدی از فوت‌های سنین ۶۰ تا ۷۵ سالگی به سنین بالاتر از ۷۵ سال منتقل شده‌اند.



نمودار ۲. تعداد فوت مردان در سنین منفرد، گزارش شده و تعدیل شده بر اساس مدل عمومی سازمان ملل، سال ۱۳۹۵، ایران

### ۳) ضریب پوشش ثبت مرگ بزرگسالان

عنوان بزرگسالان برای روش‌های مبتنی بر توزیع سنی مرگ به این معنی است که این روش‌ها، شامل فوت کودکان و اطفال نمی‌گردند. در واقع، فوت جمعیت ۵ ساله و بزرگتر در حوزه این روش‌ها قرار می‌گیرد. به‌طور معمول روش‌ها را بر روی داده‌های گروه‌بندی سنی ۵ ساله اجرا می‌کنند. به لحاظ عملی می‌توان با داشتن ۷ گروه سنی روش‌ها را اجرا نمود. بنابراین در زمانی که گروه‌های سنی بیشتر از این باشد می‌توان بازه‌های سنی را با وجود حداقل ۷ گروه سنی تغییر داد. اگر گروه‌های سنی تا گروه سنی باز ۸۵ ساله و بالاتر ادامه یابد، با شروع از گروه سنی ۵ تا ۹ ساله، ۱۷ گروه سنی وجود دارد. از این گروه‌های سنی ۱۶ مورد آن‌ها ۵ ساله (شامل گروه‌های سنی ۵ تا ۹، ۱۰ تا ۱۴، ۱۵ تا ۱۹، .....، ۷۵ تا ۷۹) و گروه سنی آخر باز است (۸۵ ساله و بالاتر). با داشتن ۱۷ گروه سنی و با گرفتن حداقل ۷ گروه سنی برای هر بازه سنی می‌توان روش‌های

مورد ذکر را در ۶۶ بازه سنی متفاوت اجرا کرد. بنابراین با وجود ۶ روش فوق و ۶۶ بازه سنی می‌توان به ۳۹۶ صورت ضریب پوشش ثبت فوت را محاسبه نمود.

بنابر مطالعه ترکاشوند مرادآبادی (۱۳۹۶)، پیشنهاد بر استفاده از بازه‌های سنی با شروع از سنین ۳۰ تا ۴۰ سال و منتهی شده به سنین ۶۰ تا ۷۵ سال است. در این بازه‌های سنی احتمال خطا در برآورد پوشش ثبت فوت حداقل است. بنابراین، در این مطالعه از میانگین ضرایب پوشش ثبت مرگ بدست آمده از این ۱۲ بازه‌های سنی استفاده خواهد شد.

در جدول ۱ داده جمعیت و مرگ مورد نیاز جهت برآورد پوشش ثبت مرگ با استفاده از روش نسل‌های منقرض فرضی توسعه یافته در دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ آمده است. لازم به ذکر است که داده جمعیت مستخرج از جمعیت با تابعیت ایرانی در سرشماری و داده مرگ بر گرفته از نتایج مرگ ثبت شده به صورت جاری در سازمان ثبت احوال است. داده مرگ برای دوره بین سرشماری تجمیع شده است. به این صورت که نصف مرگ سال ابتدایی و پایانی دوره بعلاوه داده مرگ سال‌های بین دوره تجمیع شده است.

جدول ۱. داده جمعیت و مرگ مینا جهت برآورد پوشش ثبت فوت با استفاده از روش نسل‌های

منقرض فرضی توسعه یافته به تفکیک جنس، ایران، ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵

جمعیت								
۱۳۹۵		۱۳۹۰		۱۳۸۵		۱۳۷۵		گروه سنی
زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	
۳۳۵۰۱۱۰	۳۵۵۰۸۵۲	۲۹۴۷۴۲۰	۳۰۹۹۶۰۵	۲۵۶۹۶۳۱	۲۷۰۴۱۲۰	۲۹۱۹۲۵۸	۳۰۸۰۷۷۰	۴-۰ ساله
۳۰۲۴۵۹۰	۳۱۷۹۵۳۶	۲۶۶۰۰۴۷	۲۷۹۶۴۹۴	۲۵۱۷۸۸۰	۲۷۱۵۹۰۱	۴۰۶۹۱۲۹	۴۲۳۰۵۱۸	۵-۹ ساله
۲۶۸۱۳۳۲	۲۸۰۹۳۷۰	۲۶۹۴۸۹۴	۲۷۹۴۱۹۳	۳۱۶۳۴۵۰	۳۳۲۷۹۱۷	۴۳۹۲۳۴۰	۴۵۴۹۹۴۶	۱۰-۱۴ ساله
۲۵۸۳۴۳۹	۲۶۸۸۵۵۷	۳۱۶۷۹۹۸	۳۲۴۰۹۴۶	۴۱۸۴۸۷۴	۴۳۲۴۸۰۱	۳۴۸۵۲۷۵	۳۵۱۹۰۵۶	۱۵-۱۹ ساله
۳۰۶۱۳۸۷	۳۱۳۵۱۲۶	۴۱۲۳۶۰۱	۴۰۹۸۱۹۶	۴۴۱۳۸۱۷	۴۴۰۰۸۵۵	۲۶۱۴۰۵۱	۲۵۱۱۰۳۹	۲۰-۲۴ ساله
۳۹۷۳۱۵۹	۴۰۴۷۲۳۵	۴۲۴۵۶۲۵	۴۲۶۷۰۳۷	۳۴۴۰۹۸	۳۵۷۴۴۳۷	۲۳۰۴۳۹۶	۲۳۱۶۱۵۴	۲۵-۲۹ ساله
۴۱۹۸۰۸۱	۴۲۴۴۳۴۶	۳۴۰۱۵۶۶	۳۴۴۵۸۸۴	۲۶۶۴۵۵۰	۲۷۷۴۶۸۹	۱۹۳۵۰۳۹	۱۹۷۰۵۱۹	۳۰-۳۴ ساله
۳۴۱۰۸۹۴	۳۵۰۷۵۳۹	۲۶۷۷۲۶۷	۲۷۹۲۳۸۵	۲۳۶۳۶۳۲	۲۴۵۸۸۵۲	۱۷۲۹۳۱۹	۱۷۸۲۹۱۰	۳۵-۳۹ ساله
۲۶۶۶۵۵۹	۲۷۶۳۷۷۷	۲۳۸۵۹۸۳	۲۴۴۱۲۷۵	۱۹۷۰۵۳۴	۲۰۳۴۳۳۱	۱۳۶۳۲۷۸	۱۴۰۳۵۱۰	۴۰-۴۴ ساله
۲۳۴۷۰۲۸	۲۴۱۴۰۱۴	۱۹۷۴۱۰۴	۱۹۸۸۴۴۸	۱۷۰۲۲۴۶	۱۷۵۵۵۱۴	۱۰۱۰۹۴۸	۹۷۲۸۳۵	۴۵-۴۹ ساله



ادامه جدول ۱. داده جمعیت و مرگ مبنا جهت برآورد پوشش ثبت فوت با استفاده از روش نسل‌های

منقرض فرضی توسعه‌یافته به تفکیک جنس، ایران، ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵

جمعیت								
۱۳۹۵		۱۳۹۰		۱۳۸۵		۱۳۷۵		گروه سنی
زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	
۱۹۲۴۷۳۴	۱۹۴۰۵۰۶	۱۷۴۱۳۲۰	۱۷۳۵۰۱۰	۱۳۴۸۳۰۶	۱۳۵۸۲۷۱	۷۴۹۶۳۶	۷۵۴۷۳۷	۵۰-۵۴ ساله
۱۶۶۳۹۱۹	۱۶۴۵۵۷۵	۱۳۴۱۱۴۴	۱۳۰۸۰۴۱	۹۵۱۰۵۲	۹۰۷۱۱۵	۶۴۲۶۴۵	۷۰۸۸۲۷	۵۵-۵۹ ساله
۱۳۷۷۹۱۶	۱۳۳۳۳۲۶	۹۷۱۴۱۴	۸۶۶۱۸۹	۷۲۶۹۴۹	۷۱۱۹۸۹	۶۲۲۷۸۶	۷۴۴۴۶۷	۶۰-۶۴ ساله
۸۹۵۳۸۴	۷۹۷۶۳۵	۶۹۴۸۲۰	۶۳۵۲۴۳	۵۶۷۸۶۶	۶۱۲۶۵۳	۴۹۲۷۲۷	۵۶۰۲۳۳	۶۵-۶۹ ساله
۶۰۱۳۴۹	۵۶۳۱۹۴	۵۵۳۵۷۷	۵۵۳۷۶۸	۵۱۴۷۴۰	۵۸۹۵۳۰	۳۸۷۵۰۳	۴۴۰۵۹۲	۷۰-۷۴ ساله
۹۵۰۵۱۹	۱۰۱۵۸۳۴	۸۸۹۵۲۴	۹۲۸۴۵۴	۶۲۴۹۷۵	۶۹۸۰۶۳	۳۲۲۵۶۷	۳۶۶۷۶۰	۷۵ ساله و بیشتر
مرگ								
۱۳۹۵-۱۳۹۰		۱۳۹۰-۱۳۸۵		۱۳۸۵-۱۳۷۵				گروه سنی
زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	
		۲۹۷۷۲	۳۵۷۳۲	۴۵۳۷۸	۵۴۵۵۴	۸۷۷۴۱	۱۰۰۳۴۸	۴-۰ ساله
		۵۲۴۸	۶۸۱۷	۵۶۰۶	۷۲۲۱	۱۷۸۴۸	۲۱۴۰۳	۵-۹ ساله
		۴۶۹۶	۶۲۹۴	۶۲۰۵	۸۳۱۴	۲۵۲۴۳	۲۵۶۳۴	۱۰-۱۴ ساله
		۷۵۰۲	۱۶۹۸۶	۱۲۳۲۹	۲۳۵۱۶	۳۳۳۸۳	۴۳۸۶۷	۱۵-۱۹ ساله
		۱۱۱۴۹	۲۷۷۴۳	۲۱۸۲۸	۳۷۱۵۰	۲۴۸۷۵	۵۰۸۸۲	۲۰-۲۴ ساله
		۱۶۱۷۷	۳۱۵۰۱	۱۹۴۳۴	۳۵۸۰۱	۱۸۲۱۶	۴۳۸۰۴	۲۵-۲۹ ساله
		۱۴۷۶۳	۳۱۷۴۰	۱۳۷۷۵	۳۰۴۶۳	۱۶۹۷۵	۴۰۵۴۵	۳۰-۳۴ ساله
		۱۲۹۷۷	۲۹۰۷۰	۱۲۸۴۵	۲۸۸۴۳	۱۸۷۱۲	۴۲۴۳۷	۳۵-۳۹ ساله
		۱۴۶۰۳	۳۱۴۱۷	۱۴۸۳۱	۳۱۱۸۱	۲۲۹۹۵	۴۹۸۳۹	۴۰-۴۴ ساله
		۱۸۵۵۲	۳۶۹۱۱	۱۹۷۵۲	۳۸۶۷۵	۲۸۹۴۷	۵۶۷۴۹	۴۵-۴۹ ساله
		۲۵۵۱۳	۴۹۵۴۶	۲۵۹۸۰	۴۷۰۵۶	۳۵۴۲۹	۵۹۹۱۶	۵۰-۵۴ ساله
		۳۵۱۵۶	۶۲۴۷۳	۳۲۵۲۸	۵۰۴۱۸	۴۳۵۷۰	۶۶۹۸۵	۵۵-۵۹ ساله
		۴۵۵۵۸	۶۶۰۷۲	۳۸۴۲۱	۵۲۳۰۹	۶۰۸۲۸	۹۴۱۴۲	۶۰-۶۴ ساله
		۵۳۳۵۰	۶۷۸۷۵	۴۹۰۰۳	۶۳۴۴۷	۹۴۳۵۰	۱۳۸۷۵۰	۶۵-۶۹ ساله
		۶۶۹۷۸	۸۰۳۸۴	۷۴۲۲۳	۹۷۰۸۲	۱۳۱۱۳۰	۱۸۱۳۳۵	۷۰-۷۴ ساله
		۳۷۰۰۱۳	۳۹۴۵۴۴	۳۰۰۸۶۹	۳۳۰۸۷۰	۳۶۵۸۴۶	۴۰۵۴۸۳	۷۵ ساله و بیشتر

با اعمال روش نسل‌های منقرض فرضی توسعه یافته در بازه‌های سنی منتخب، نتایج پوشش

ثبت مرگ به صورت جدول ۲ به تفکیک جنس و در یک فاصله اطمینان ۹۵ درصد از میانگین

بدست آمد. ضریب پوشش ثبت مرگ در مردان بالاتر از زنان و در طی زمان افزایشی بوده است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضریب پوشش ثبت مرگ برای زنان در دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ در حدود ۷۲/۱ درصد بوده که در دوره زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ به حدود ۸۰/۱ و در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ به ۸۳/۷ درصد افزایش یافته است. برای مردان در دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ ضریب پوشش ثبت مرگ در حدود ۷۷/۸ درصد و در دوره زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ در حدود ۸۷/۵ درصد و در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ این ضریب به حدود ۸۸/۹ درصد افزایش می‌یابد.

در جدول ۳، نتایج شاخص‌های مرگ‌ومیر، قبل و پس از اصلاح داده مرگ از طریق ضرایب پوشش ثبت مرگ آمده است. میزان خام مرگ و امید زندگی، با استفاده از داده اصلاح نشده مقادیر غیرمنطقی را بدست داده است. پس از اصلاح تعداد مرگ با تقسیم آن بر ضرایب پوشش بدست آمده، هم میزان خام مرگ و هم امید زندگی سطوح منطقی‌تری را بدست می‌دهد. البته این نتیجه از سال ۱۳۸۵ به بعد است و نتایج سال ۱۳۷۵ همچنان غیرمنطقی بوده و امیدزندگی بدست آمده برای این سال، پس از اصلاح نیز غیرمنطقی بوده و بالاتر از امیدزندگی سال ۱۳۸۵ است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که نتایج ضریب پوشش ثبت مرگ برای سال ۱۳۷۵ معتبر نمی‌باشد. این موضوع می‌تواند ناشی از عدم رعایت پیش‌فرض‌های روش به‌کارگرفته در داده این سال، عدم یکسانی درصد پوشش ثبت و خطای گزارش سن در سنین مختلف، خطای در داده جمعیت و پایین بودن بسیار زیاد پوشش ثبت باشد.

جدول ۲. متوسط ضریب پوشش ثبت فوت با استفاده از روش نسل‌های متقرض فرضی

توسعه یافته به تفکیک جنس، ایران، ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵

دوره زمانی	جنس	متوسط ضریب پوشش	۹۵ درصد فاصله اطمینان از میانگین	
۷۵ تا ۸۵	زن	٪۷۲/۱	٪۷۱/۷	٪۷۲/۵
	مرد	٪۷۷/۸	٪۷۶/۷	٪۷۸/۹
۸۵ تا ۹۰	زن	٪۸۰/۱	٪۷۹/۲	٪۸۰/۹
	مرد	٪۸۷/۴	٪۸۶/۲	٪۸۸/۸
۹۰ تا ۹۵	زن	٪۸۳/۷	٪۸۲/۸	٪۸۴/۶
	مرد	٪۸۸/۹	٪۸۷/۷	٪۸۹/۹

برآورد پوشش ثبت مرگ بزرگسالان در نظام ثبت احوال ایران در ... ۳۰۵

جدول ۳. شاخص‌های مرگ‌ومیر قبل و بعد از اصلاح از طریق ضرایب پوشش ثبت مرگ به

تفکیک جنس، ایران، ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵

شاخص	۱۳۷۵		۱۳۸۵		۱۳۹۰		۱۳۹۵	
	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن
جمعیت ایرانی	۲۹۹۱۲۸۷۱	۲۹۰۴۱۳۵۷	۳۴۹۴۹۴۳۸	۳۳۸۴۸۶۰۰	۳۶۹۹۱۱۷۱	۳۶۴۷۰۳۰۳	۳۹۵۵۶۴۲۲	۳۸۶۱۰۴۰۰
مرگ ثبت شده	۹۸۸۸۶	۶۹۲۳۷	۱۸۰۹۴۴	۱۲۶۳۲۱	۱۹۳۶۴۸	۱۴۷۳۴۲	۱۹۸۴۸۰	۱۴۹۵۰۷
مرگ اصلاح شده	۱۲۷۱۰۳	۹۶۰۲۹	۲۰۷۰۳۰	۱۵۷۷۰۴	۲۱۹۶۸۰	۱۷۹۹۰۵	۲۲۳۲۶۲	۱۷۸۶۲۲
میزان خام مرگ	۳/۳	۲/۴	۵/۲	۳/۷	۵/۲	۴/۰	۵/۰	۳/۹
میزان اصلاح شده	۴/۸	۳/۸	۵/۹	۵/۱	۶/۱	۵/۲	۵/۸	۵/۱
امید زندگی مستقیم	۷۶/۱	۷۹/۲	۷۱/۱	۷۵/۰	۷۳/۰	۷۶/۷	۷۴/۵	۷۸/۰
امید زندگی اصلاح شده	۷۲/۰	۷۴/۳	۶۹/۴	۷۲/۳	۷۱/۴	۷۴/۳	۷۳/۲	۷۶/۰

### نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر به هدف اندازه‌گیری پوشش ثبت فوت در کشور ایران در دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ پرداخته است. بر اساس مطالعات پیشین، با استفاده از روش نسل‌های منقرض فرضی توسعه یافته و در بازه‌های سنی منتخب به برآورد پوشش ثبت مرگ پرداخته شد. داده‌های مرگ برگرفته از نظام ثبت جاری مرگ سازمان ثبت احوال و داده جمعیت برگرفته از نتایج

سرشماری عمومی نفوس و مسکن برای جمعیت با تابعیت ایرانی بود. در ابتدا به اصلاح داده‌های مرگ و جمعیت پرداخته شد.

دوره زمانی مورد بررسی بر اساس سرشماری به سه دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵، ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ و ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ تقسیم شده و پوشش ثبت مرگ به صورت بین‌دوره‌ای برآورد شد. نتایج نشان از بالا بودن پوشش ثبت مرگ برای مردان نسبت به زنان و بهبود پوشش ثبت مرگ در زمان و برای هر دو جنس بود.

در مطالعات خسروی و همکاران (۲۰۰۷)، پورملک و همکاران (۱۳۸۶)، قدرتی (۱۳۹۳)، محمودیان و همکاران (۱۳۹۱)، کوششی و همکاران (۱۳۹۳)، ترکاشوند مرادآبادی (۱۳۹۶)، ترکاشوند مرادآبادی و فلاح (۱۳۹۹)، نیز نتایج مشابهی به دست آمده است و اجماع بر این است که پوشش ثبت مرگ در ایران برای مردان بهتر از زنان است. ثبت مرگ مردان به دلیل تملک دارایی‌های خانواده، و نیاز به انحصار ورثه بیشتر صورت می‌گیرد. مطالعات انجام شده در کشور با مشکلاتی در ارتباط با استفاده از روش‌ها مواجه هستند که نمی‌توان به خوبی از نتایج آنها استفاده نمود. قدرتی (۱۳۹۳)، خسروی و همکاران (۲۰۰۷)، پورملک و همکاران (۱۳۸۶) و محمودیان و همکاران (۱۳۹۱) از روش توازن براس در برآورد پوشش ثبت مرگ استفاده نموده‌اند. به دلیل عدم رعایت پیش‌فرض‌های این روش در شرایط جمعیتی کشور، به‌ویژه اینکه این روش‌ها در بازه‌های سنی مختلف، نتایج با واریانسی خواهند داشت، استفاده از نتایج آنها باید با احتیاط باشد. بر اساس نتایج مطالعه حاضر پوشش ثبت مرگ در کشور، بر اساس جنس و در طی زمان در یک روند منطقی بدست آمد، بدین صورت که درصد کم‌ثبتی مرگ برای زنان در دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ در حدود ۲۸ درصد بوده که در دوره زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ به حدود ۲۰ درصد و در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ به ۱۶ درصد کاهش یافته است. برای مردان در دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ درصد کم‌ثبتی مرگ در حدود ۲۲ درصد و در دوره زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ در حدود ۱۳ درصد و در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ این ضریب به حدود ۱۱ درصد کاهش می‌یابد. این نتایج مشابه با نتایج کوششی و نیاکان (۱۳۹۳)، عینی زیناب و همکاران

(۱۳۹۳)، ساسانی‌پور و همکاران (۱۳۹۶ و ۱۳۹۷)، کوششی (۱۳۹۷)، حسینی، ترکاشوند مرادآبادی و عزیزی (۱۳۹۹)، ساسانی‌پور و خسروی (۱۴۰۰) است.

ارزیابی نتایج شاخص‌های مرگ برآورد شده از طریق داده مرگ اصلاح شده با درصد کم‌ثبتی نشان از این است که در سال ۱۳۷۵، نتایج ضریب پوشش بدست آمده معتبر نیست. در این خصوص می‌توان به وجود خطای گسترده در داده‌های جمعیت، گزارش سن، و تفاوت در پوشش ثبت مرگ در طی سنین در این دوره اشاره نمود. همچنین میزان خام مرگ بدست آمده برای این سال بسیار پایین‌تر از حد انتظار است و نشان از پوشش ثبت مرگ بسیار پایین برای این سال است و روش‌های برآورد پوشش ثبت مرگ معمولاً در شرایط با پوشش ثبت مرگ بسیار ضعیف، خوب عمل نمی‌کنند (دورینگتون و همکاران ۲۰۰۸، مولترای و همکاران ۲۰۱۳). از سال ۱۳۸۵ به بعد نتایج شاخص‌ها منطقی و اعتباری بر ضرایب پوشش ثبت بدست آمده است. این نتایج تاییدکننده این است که اقدامات سازمان ثبت احوال در دهه ۱۳۸۰، از جمله؛ تشکیل ستاد کشوری پوشش کامل وقایع حیاتی و تشکیل شبکه اعلام در سال ۱۳۸۲، راه‌اندازی سیستم‌های محلی جمع‌آوری داده در سال ۱۳۸۳، طرح شهید ارجمندی و طرح ضربتی ثبت وقایع حیاتی در سال ۱۳۸۴، و سامانه برخط جمع‌آوری اطلاعات در سال ۱۳۸۹ (کوششی، ترکاشوند و علیزاده ۱۳۹۳) در بالا بردن دقت ثبت مرگ تاثیرگذار بوده است. منطقی بودن نتایج بدست آمده همچنین نشان از کاربرد روش توسعه یافته نسل‌های منقرض فرضی در داده‌های کشور ایران است. توسعه یافته نسل‌های منقرض فرضی با استفاده از نتایج دوسرشماری، فرضیه ثابت بودن جمعیت و عدم مهاجرت را حذف نمودند، و از طرفی در این روش با استفاده از معیار حداقل انحرافات ضرایب پوشش در طی سنین، تفاوت پوشش دو سرشماری تحت عنوان شاخص دلتا برآورد می‌شود و از این طریق ضریب پوشش ثبت فوت را تعدیل می‌کند و لذا نتایج منطقی‌تری را بدست می‌دهد (ترکاشوند مرادآبادی ۱۳۹۶، تیموس و مولترای ۲۰۰۸).

آنچه که به صورت کلی از نتایج مطالعه حاضر بدست می‌آید این است که نظام ثبت مرگ در سیستم ثبت سازمان ثبت احوال ایران رو به بهبود بوده و دقت ثبت مرگ در آن رو به افزایش

است. در پایان می‌توان نتیجه گرفت که داده‌های ثبت حیاتی در زمینه فوت بزرگسالان با وجود خطاهایی که در آنها وجود دارد هنوز هم می‌توانند در برآورد سطح و روند مرگ‌ومیر بزرگسالان ارزشمند باشند. با استفاده از روش‌های مبتنی بر توزیع سنی فوت‌ها می‌توان درصد پوشش این داده‌ها را دقیق‌تر نمود و لذا بهره‌مندی بیشتری از آنها داشت. البته در استفاده از این روش‌ها هم باید توجه نمود که خطا در داده‌ها و فروض مورد نیاز بر نتیجه بدست آمده تاثیرگذار است و ممکن است ضریب پوشش بدست آمده را بیش‌برآورد یا کم‌برآورد کند. با این حال باز هم می‌توان انتظار داشت که حتی در شرایط خطا در داده‌ها و فروض مورد نیاز روش‌ها، با لحاظ نمودن تمهیداتی سطح اعتماد به نتیجه بدست آمده را بالا برد. بنابراین حتی در بدترین شرایط خطای در داده‌ها نباید آنها را دور ریخت و یا اصلاح آنها را غیرممکن دانست. می‌توان با استفاده از روش‌های جمعیت‌شناختی داده‌ها را اصلاح نمود و قدمی کوچک در جهت بالا بردن دقت اندازه‌گیری شاخص‌های مرگ‌ومیر بزرگسالان برداشت.

### منابع

- ابدی، علیرضا (۱۳۷۸). "بررسی مشکلات ثبت مرگ‌ومیر و علل مربوطه در کشور و ارائه راهکارهای مناسب". *فصلنامه‌ی جمعیت*، دوره ۸ (۲۹): ۹۵-۱۱۱.
- ابدی، علیرضا، محمد کاظم، فاطمه اسلمی، حمید علوی، و ناصر بهنام‌پور (۱۳۸۷). "برآورد میزان مرگ‌ومیر خام کشور با استفاده از روش‌های گیر و باز گیر، بر اساس اطلاعات شهر گرگان"، *فصلنامه پایش*، دوره ۸ (۱): ۱۱-۱۶.
- امیرخسروی، ارژنگ، یدالله فرهادی (۱۳۷۳). "وضعیت ثبت رویدادها و سطح مرگ و میر. مطالعه‌ی موردی شهرستان دامغان"، *فصلنامه جمعیت*، دوره ۲ (۷): ۱-۲۱.
- آری‌آگاه، ادوارد (۱۳۷۸)، *روش‌های تحلیل جمعیت*، (ترجمه‌ی فاروق امین مظفری)، تبریز: انتشارات احرار.
- آقا، هما (۱۳۸۷). محاسبه جدول عمر خلاصه و کامل استان‌های ایران برای سال ۱۳۸۵، تهران: گزارش طرح پژوهشی مرکز مطالعات و پژوهش‌های جمعیتی آسیا و اقیانوسیه.

- ترکشوند مرادآبادی، محمد (۱۳۹۶). "تحلیل حساسیت و باز آزمون روش‌های ارزیابی ثبت مرگ بزرگسالان (با استفاده از داده‌های استان‌های ایران طی ۸۵-۱۳۷۵ و ۹۰-۱۳۸۵)"، رساله‌ی دکتری جمعیت‌شناسی، دانشگاه تهران: دانشکده علوم اجتماعی.
- ترکشوند مرادآبادی، محمد، حسن فلاح (۱۳۹۹). "ارزیابی پوشش ثبت فوت در سازمان ثبت احوال ایران مورد مطالعه: استان یزد، سال ۱۳۹۵"، *جامعه‌شناسی کاربردی*، ۳۱ (۳): ۲۱-۳۴.
- ترکشوند مرادآبادی، محمد، مرجان رشوند (۱۳۹۲). "ارزیابی گزارش سن و جنس در سرشماری ۱۳۹۰ و مقایسه آن با ۱۳۸۵"، مقاله ارائه شده در پنجمین همایش آمار رسمی ایران، تحلیل یافته‌های سرشماری ۱۳۹۰، دانشگاه تربیت مدرس تهران، ۵ و ۶ آذرماه ۱۳۹۲.
- حسینی، حاتم، محمد ترکشوند مرادآبادی، عاطفه عزیزی شاکر (۱۳۹۹). "برآورد پوشش ثبت مرگ و ساخت جدول عمر مستقیم برای استان‌های ایران در دوره‌ی ۱۳۹۵ - ۱۳۹۰" *نامه انجمن جمعیت‌شناسی ایران*، دوره ۱۵، (۳۰): ۱۰۵-۷۵.
- حقانی، حمید و مرادی مقدم محمود (۱۳۸۴). اولویت‌ها در علل و عوامل کم‌ثبتی و دیرثبتی مرگ، تهران: سازمان ثبت احوال، دفتر آمار و اطلاعات جمعیت.
- حقانی، حمید و مرادی مقدم محمود (۱۳۸۵). بررسی تأثیر عوامل درون و برون سازمانی بر وضعیت ثبت وقایع حیاتی با تأکید بر آمارهای ولادت و مرگ، تهران: سازمان ثبت احوال کشور، ستاد کشوری پوشش ثبت به موقع وقایع حیاتی.
- دفتر آمار و اطلاعات جمعیتی (۱۳۸۰). بررسی علل و عوامل دیرثبتی و کم‌ثبتی، تهران: سازمان ثبت احوال، دفتر آمار و اطلاعات جمعیت.
- دفتر جمعیت سازمان ملل متحد (۱۳۷۵). *روش‌های ارزیابی کیفیت آمارهای اساسی مربوط به برآوردهای جمعیتی*، (ترجمه‌ی کریم منصورفر)، تهران: انتشارات امیرکبیر.
- رحمانی، علی‌اکبر (۱۳۷۳). *بررسی مشکلات نظام سستی ثبت احوال در ایران با هدف تحول و نوآوری*، تهران: سازمان ثبت احوال، دفتر آمار و اطلاعات جمعیت.
- رشیدی، ابراهیم (۱۳۷۹). "بررسی و مقایسه‌ی روند ثبت مرگ و محاسبه‌ی نرخ آن در کشور"، مقاله ارائه شده در نخستین سمینار انجمن جمعیت‌شناسی ایران، تهران: دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه تهران.

- زنجانی، حبیب‌اله (۱۳۹۲). *ارزیابی ثبت اطلاعات وقایع حیاتی (ولادت، مرگ و مهاجرت‌های داخلی) مکان محور*، تهران: سازمان ثبت احوال کشور، دفتر آمار و اطلاعات جمعیتی.
- زنجانی، حبیب‌اله (۱۳۷۲). "بررسی مرگ و میر در ایران از داده‌های ثبت احوال"، *فصلنامه جمعیت*، دوره ۱ (۳ و ۴): ۶۹-۷۸.
- زنجانی، حبیب‌اله (۱۳۷۹). "جدول مرگ‌ومیر ایران برای سال ۱۳۷۵"، *فصلنامه تامین اجتماعی*، دوره ۱ (۲): ۵۵-۷۳.
- سازمان ثبت احوال کشور (۱۳۸۷). *گزارش طرح پایش کشوری ثبت رویدادهای حیاتی*، تهران: سازمان ثبت احوال کشور.
- ساسانی پور، محمد و اردشیر خسروی (۱۴۰۰). "بررسی سهم مرگ و میر قابل اجتناب در بهبود امید زندگی کشور طی سال‌های ۹۵-۱۳۸۵"، *مجله تحقیقات نظام سلامت حکیم*، ۲۳(۴): ۳۸۵-۳۹۴.
- ساسانی پور، محمد، مجید کوششی، عباس عسکری ندوشن و اردشیر خسروی (۱۳۹۶). "نقش تغییرات سن و علت مرگ در افزایش امید زندگی در ایران در دهه اخیر"، *نامه انجمن جمعیت‌شناسی ایران*، شماره ۲۴: ۱۰۹-۱۳۴.
- سرایی، حسن (۱۳۸۲). *روش‌های مقدماتی تحلیل توزیع و ترکیب جمعیت* (با تاکید بر ترکیب سنی جمعیت)، تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.
- سرایی، حسن (۱۳۸۲). *روش‌های مقدماتی تحلیل توزیع و ترکیب جمعیت* (با تاکید بر ترکیب سنی جمعیت)، تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.
- شریفی، منصور (۱۳۸۸). *بررسی علل تاخیر بیش از یک سال از وقوع رویداد تا ثبت وقایع حیاتی ولادت و مرگ در زمان ثبت*، سازمان ثبت احوال کشور، دفتر آمار و اطلاعات جمعیتی.
- شکوه‌مند، معصومه (۱۳۹۰). "بررسی عوامل مؤثر بر ثبت دیرنگام ولادت و مرگ در شهرستان اهواز"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر.
- صابری، عبدالله (۱۳۷۷). "علل و عوامل کم‌ثبتي و ديرثبتي"، مقاله ارائه شده در سومین سمینار ملی آمارهای حیاتی، تهران.



- صندوق جمعیت ملل متحد، دفتر آمار و اطلاعات جمعیتی (۱۳۸۴). اولویت‌ها و حدود عوامل مؤثر بر کم‌ثبتی و دیرثبتی (مرگ و ولادت) از نگاه دست‌اندرکاران خبره ثبت احوال، تهران: سازمان ثبت احوال، دفتر آمار و اطلاعات جمعیت.
- ضرغامی، حسین (۱۳۸۹). "ارزیابی سرشماری سال ۱۳۸۵ کل کشور در مناطق شهری و روستایی به تفکیک جنسیت"، *فصلنامه جمعیت*، دوره ۱۷ (۶۹-۷۰): ۱۰۳-۱۳۰.
- عسکری ندوشن، عباس، محمد ساسانی‌پور، مجید کوششی و اردشیر خسروی (۱۳۹۷). "الگوی تفاوت جنسی مرگ‌ومیر در ایران طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۴". *زن در توسعه و سیاست*، ۱۶(۳): ۴۱۵-۴۳۸.
- علیزاده، مرجان (۱۳۸۹). "ارزیابی و مطالعه نقش عوامل سازمانی و غیر سازمانی بر پوشش ثبتی مرگ و میر در سال ۱۳۸۶"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد جمعیت‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.
- عینی زیناب، حسن، علی ساجدی، زهرا رضائی، طه نوراللهی، علیرضا زاهدیان، اردشیر خسروی، فریده شمس قهفرخی (۱۳۹۳). *مدل‌سازی و پیش‌بینی مرگ‌ومیر در ایران: ۱۴۲۰-۱۳۷۵*، تهران: پژوهشکده آمار.
- قدرتی، شفیعه (۱۳۹۳). "سطح و الگوی مرگ‌ومیر در ایران با تأکید بر عوامل اجتماعی و اقتصادی مرتبط با آن"، پایان‌نامه‌ی دکتری جمعیت‌شناسی، دانشگاه تهران، دانشکده علوم اجتماعی.
- کارگر راضی، مهدی (۱۳۸۸). بررسی علل دیرثبتی و کم‌ثبتی رویدادهای حیاتی در استان خراسان رضوی. تهران: سازمان ثبت احوال، دفتر مطالعات جمعیتی.
- کمیجانی، اکبر، مجید کوششی و لیلی نیاکان (۱۳۹۲). "برآورد و پیش‌بینی نرخ مرگ‌ومیر در ایران با استفاده از مدل لی-کارتتر"، *پژوهشنامه بیمه*، سال ۲۸، شماره ۴: ۱-۲۵.
- کوششی مجید و لیلی نیاکان (۱۳۹۳). *جدول عمر کشور در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱*، تهران: پژوهشکده بیمه، سازمان بیمه مرکزی ایران
- کوششی مجید، محمد ترکاشوند و مرجان علیزاده (۱۳۹۳). "تهیه و توسعه راهنمای اندازه‌گیری شاخص‌های مرگ‌ومیر و آزمون مدلی برای پوشش کامل و به‌هنگام آمار ثبت مرگ کشور (استان‌ها و

- شهرستان‌های ۱۰۰ هزار نفری و بیشتر ایران)، تهران: طرح پژوهشی با حمایت سازمان ثبت احوال کشور و صندوق جمعیت ملل متحد.
- کوششی، مجید (۱۳۹۷). جداول عمر کشور در سال ۱۳۹۵ براساس آمارهای ثبت مرگ در ایران، تهران: پژوهشکده بیمه؛ گروه پژوهشی بیمه‌های اشخاص، گزارش پژوهشی سفارشی بیمه مرکزی ج.ا.ایران: شماره ۸.
  - لاریجانی، ایرج (۱۳۸۷). بررسی دیر ثبتي رویدادهای حیاتی ولادت و مرگ و عوامل اجتماعی مؤثر بر آن در شهرستان قزوین، تهران: سازمان ثبت احوال کشور، دفتر مطالعات جمعیتی.
  - محمودیان، حسین، مجید کوششی، محمد ترکاشوند و مرجان رشوند (۱۳۹۱). بررسی و مقایسه ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی استان‌های کشور با تاکید بر شاخص‌های جمعیتی: تهران: صندوق جمعیت ملل متحد در ایران، طرح پژوهشی با حمایت سازمان ثبت احوال کشور و دانشگاه تهران در برنامه صندوق جمعیت و توسعه.
  - مؤمن طایفه، معصومه (۱۳۸۸). مطالعه‌ی دیر ثبتي رویدادهای زیستی ولادت و مرگ و عوامل مؤثر بر آن در شهرستان مشهد در سال ۱۳۸۸، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد جمعیت‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز.
  - میرزایی، محمد (۱۳۸۱). *گفتاری در باب جمعیت‌شناسی کاربردی*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
  - میریان، علی (۱۳۸۵). رتبه‌بندی عوامل تأخیر در ثبت ولادت و مرگ، تهران، سازمان ثبت احوال کشور، دفتر آمار و اطلاعات جمعیتی.
  - میرزایی، محمد (۱۳۷۵). *برآورد و تحلیل شاخص‌های حیاتی - جمعیتی کشور در سرشماری‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۰*، تهران: مؤسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی، دانشگاه تهران.
  - نقوی، محسن، فرید ابوالحسنی، فرشاد پورملک، ناهید جعفری، مازیار مرادی لاکه، بابک عشرتی، و همکاران (۱۳۸۷). "بار بیماری‌ها و آسیب‌ها در ایران در سال ۱۳۸۲"، *مجله اپیدمیولوژی ایران*. ۴ (۱): ۱۹-۱.
  - Bennett NG, S. Horiuchi (1981). "Estimating the completeness of death registration in a closed population". *Population Index*, 47: 207-221.
  - Dorrington, R., I.M Timæus, and T.A. Moultrie (2008). "Death distribution methods for estimating adult mortality: Sensitivity analysis with simulated data errors", revisited. Extended abstract accessed online February 24, 2009. <http://paa2008.princeton.edu/download.aspx>.

- Hill K (1987). "Estimating census and death registration completeness". *Asian and Pacific Population Forum* 1: 8-13.
- Hill K, Y. Choi (2004). *Death distribution methods for estimating adult mortality: sensitivity analysis with simulated data errors*. In: Proceedings of the Adult Mortality in Developing Countries Workshop; 8-11 July 2004; the Marconi Center, Marin County, California.
- Hill K., D. You, Y. Choi (2009). "Death distribution methods for estimating adult mortality: sensitivity analysis with simulated data error". *Demographic Research* 21: 235-254.
- Hill K.(2009). "Methods for measuring adult mortality in developing countries: a comparative review". *The Global Burden of Disease 2000 in Aging Populations*, Research Paper No. 01 .13..
- Khosravi.A, R . Taylor, M. Naghavi, and Alan D Lopez (2007). "Differential mortality in Iran", *Population Health Metrics*, 5 (7).
- Mathers CD, DM. Fat, M. Inoue, C. Rao, AD. Lopez (2005). "Counting the dead and what they died from: an assessment of the global status of cause of death data". *Bulletin of the World Health Organization* 83: 171-177.
- Meyers S. Lawrence, G. Lene. Camst & A. J. Guarino (2006). *Applied Multivariate Research*, SAGE-Publication
- Moultrie TA, RE Dorrington, AG Hill, K Hill, IM Timæus and B Zaba (Eds) (2013). *Tools for Demographic Estimation*. Paris: International Union for the Scientific Study of Population. [demographicestimation.iussp.org](http://demographicestimation.iussp.org)
- Murray CJL, JK. Rajaratnam, J. Marcus, T. Laakso, AD. Lopez (2010). "What Can We Conclude from Death Registration? Improved Methods for Evaluating Completeness", *PLoS Med* 7(4): e1000262. doi:1371/10/journal.pmed.1000262
- Preston SH, IT. Elo (1999). "Effects of age misreporting on mortality estimates at older ages". *Popul Stud (NY)* 53: 165-177.
- Preston SH., K. Hill (1980). "Estimating the completeness of death registration". *Population Studies (NY)* 2: 349-366.
- Thomas K.J.A., K. Hill (2007). "Evaluating the performance of death distribution methods for estimating death registration completeness: applications to data from high-income countries". In: Proceedings of the Annual Meeting of the Population Association of America, *Issues in the Measurement of Mortality*; 29-31 March 2007. New York: Population Association of America.
- United Nations (1983). *Manual X: Indirect Techniques for Demographic Estimation*. Population Studies No. 81. Department of International Economic and Social Affairs. New York: United Nations.

Original Research Article ■

---

**Estimation of Adult Death Registration Coverage in Iran's Civil Registration System during the period 1996 to 2016: Application of the Extended Synthetic Extinct Generations Method**

Mohammad Torkashvand Moradabadi<sup>1</sup>

**Abstract** Death registration coverage is under-registered in developing countries. The aim of this study is to investigate the coverage of death registration in Iran during the period 1996 to 2016. The data include population data from the 1996 to 2016 censuses and the current registered death data during the same period. After evaluation of the population and death data, the death registration coverage has been estimated. The death registration coverage coefficients have been estimated using the Extended Synthetic Extinct Generations method for different age ranges by sex and for the three periods of 1996 to 2006, 2006 to 2011 and 2011 to 2016 in the whole country. The average adult death registration coverage coefficients in the mentioned periods were estimated at 76.7 to 78.9, 86.2 to 88.8, and 87.7 to 89.9 for men and 71.7 to 72.5, 79.2 to 80.9, and 82.8 to 84.6 for women, respectively. The results show that although the death registration data have less registration error, these data can be corrected and can be used to directly estimate mortality indicators by age and sex and to identify the trend and level of mortality in the country.

**Keywords** Civil registration, death registration, under-registration, Synthetic Extinct Generations, Iran

---

Received: 2022.01.02

Accepted: 2022.02.16

<sup>1</sup> Assistant Professor of Demography, Faculty of Social Sciences, Yazd University, Yazd, Iran.  
M.torkashvand@yazd.ac.ir

DOI: <https://dx.doi.org/10.22034/jpai.2022.546069.1210>