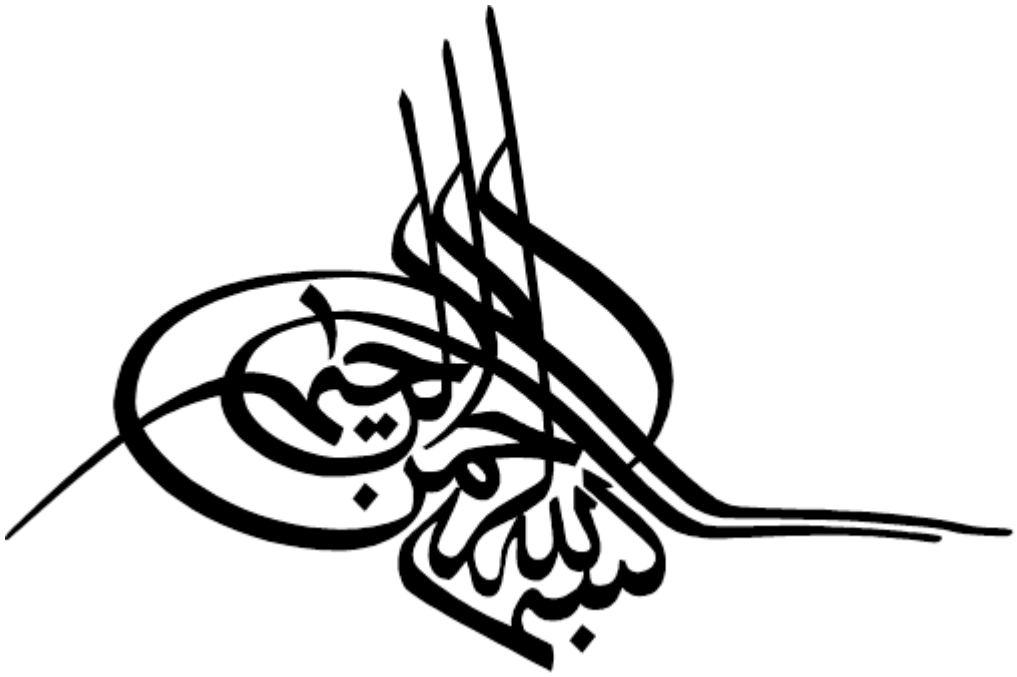
گزارش نهایی طرح تحقیقاتی

برآورد شاخص مرگ مادر در برآورد شاخص مرگ کشور و مقایسه میزان کامل بودن داده‌های ثبت‌شده در منابع جمع‌آوری داده‌های ثبت مرگ در هر یک از بانک‌های اطلاعاتی ثبت مرگ مادران در ایران از ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳

مجری طرح
آیت احمدی

موسسه ملی تحقیقات سلامت


بسم الله الرحمن الرحيم

گزارش خلاصه طرح

منابع جمع‌آوری داده‌های مرگ مادر: اطلاعات مرگ‌ومیر مادران در ایران در سه منبع ۱- نظام مراقبت مرگ مادر ۲- نظام ثبت مرگ و ۳- اطلاعات سازمان ثبت‌احوال جمع‌آوری می‌شود. منبع ۱ به‌صورت تخصصی به ثبت اطلاعات مربوط به مرگ مادر می‌پردازد، لذا انتظار می‌رود که این منبع: الف- دارای بیشترین تعداد ثبت مرگ باشد (کمترین منفی کاذب)، ب- کمترین موارد غیرواقعی را ثبت کرده باشد (کمترین مثبت کاذب) و ج- کامل‌ترین و باکیفیت‌ترین منبع اطلاعاتی ازنظر متغیرهای شناسایی موارد مرگ و همچنین سایر متغیرهای تأثیرگذار باشد. با بررسی داده‌های مرگ مادر از سال ۸۹ تا ۹۳ در این مطالعه، بیشترین تعداد مرگ ثبت‌شده در این منبع اطلاعاتی بود (۵۶,۲۲٪ کل داده‌ها)، بر این اساس می‌توان برداشت کرد که کمترین تعداد منفی کاذب در این منبع می‌باشد. مشخصه دوم (کمترین مثبت کاذب) در این مطالعه به‌صورت سیستماتیک بررسی نشده است اما بر اساس تعداد موارد تکراری یافت شده و همچنین بر اساس بر روند جمع‌آوری داده‌ها و پیگیری‌های مربوطه، می‌توان انتظار داشت که نسبت مثبت کاذب در این منبع نزدیک به صفر باشد. در مورد مشخصه سوم (کیفیت و نوع متغیرها)، به‌وضوح نواقصی وجود دارد. تعداد متغیرهای شناسایی موارد کم و بعضاً فاقد کیفیت لازم بودند. متغیرهای مربوط به عوامل تأثیرگذار نیز، عملاً قابلیت استفاده بسیار پایینی داشتند. کیفیت متغیرهای شناسایی در منبع ۳ (سازمان ثبت‌احوال)، به‌مراتب بهتر از دو منبع دیگر بود. توصیه می‌شود تدوین پروتکل‌های تضمین کیفیت و کنترل کیفیت باید در اولویت اجرا قرار گیرد زیرا به نظر می‌رسد در حال حاضر بخش قابل‌توجهی از داده‌های ثبت‌شده در هریک از سه منبع، ازنظر تحلیل‌های آماری، استفاده عملی کمی دارند. نکته دیگر در این زمینه روند تجمیع اطلاعات است. در این مطالعه باوجود هماهنگی و همکاری در بالاترین سطح و پیگیری کامل از طرف کارشناسان دفتر سلامت جمعیت، تجمیع داده‌ها بیش از ۶ ماه به طول انجامید. با توجه به هدف ثبت داده‌های مرگ مادر در دو منبع دیگر باید سازوکار استفاده به‌موقع (توجه به شاخص Timelines نظام مراقبت) از آن نیز موردتوجه باشد تا نظام ثبت داده‌های مرگ مادر توانایی ارزیابی به‌موقع برای شناسایی تغییرات روندها و ارزیابی برنامه‌ها و مداخلات در این زمینه را داشته باشد.

استفاده بهینه از داده‌های موجود منابع: هدف این مطالعه شناسایی تعداد موارد منفی کاذب، بعد از تجمیع اطلاعات هر سه منبع بوده که روند اجرا و نتایج آن در ادامه آمده است. نتیجه دیگری که توجه به آن لازم به نظر می‌آید تعداد مواردی است که در منبع ۱ ثبت‌نشده‌اند اما در منبع ۲ و ۳ به‌عنوان مورد مرگ مادر ثبت‌شده‌اند (۱۳۷ مورد در کل ۵ سال). این موارد دودسته هستند: اول مواردی که به‌اشتباه به‌عنوان مورد مرگ ثبت‌شده‌اند (موارد مثبت کاذب) که وجود این موارد هم تعداد موارد ثبت‌شده مرگ مادر را به‌طور غیرواقعی زیاد نشان می‌دهد و هم برآوردهای مبتنی بر روش‌های آماری، مانند آنچه در این مطالعه استفاده‌شده است را دچار سو گرایی می‌کند (وجود چنین مواردی معمولاً برآوردها را بزرگ می‌کند). بررسی وجود این موارد و علل ثبت آن‌ها به‌عنوان مورد مرگ مادر در منبع ۲ و ۳ می‌تواند بعضی از نقاط ضعف روند ثبت موارد در این دو منبع را نمایان کند. دسته دوم مواردی هستند که به‌صورت

درست در این دو منبع ثبت‌شده‌اند. این گروه بخشی از موارد منفی کاذب منبع ۱ را شامل می‌شوند که عملاً و با سیستم جاری قابل‌شناسایی بوده‌اند. هرچند وجود چنین مواردی لازمه انجام برآوردهای ب آماری، مانند روش صید باز صید این مطالعه، می‌باشند اما به‌هرحال نشان‌دهنده نوعی نقص در سیستم ثبت موارد منبع ۱ می‌باشند که باید موردتوجه قرار گیرند. این موارد می‌تواند گروه «مورد (Case)» برای یک مطالعه مورد شاهدی باشند.

روش‌شناسی مطالعه: نتایج اصلی این مطالعه با روش مدل Log linear محاسبه شد. هرچند انتخاب مدل مناسب در این روش، در منابع مختلف تا حدودی بحث‌برانگیز می‌باشد اما با داشتن سه منبع داده، می‌توان محاسبات معتبری برای برآورد جمعیت پنهان داشت. در این مطالعه سعی شد که نتایج روش log Linear با روش‌های شناخته‌شده دیگر مقایسه و ارائه شود تا خواننده نیز بتواند قضاوت خود را داشته باشد. همچنین در مرحله انتخاب، مدلی انتخاب شد که نتایج محافظه‌کارانه‌تر (برآوردهای بزرگ‌تر) داشت و نتایج سایر مدل‌ها نیز ارائه گردید. دو نکته‌ای که در نتایج این مطالعه می‌تواند بسیار تأثیرگذار باشد: یک وجود موارد مثبت کاذب و دوم وجود برهم‌کنش‌های شناسایی نشده بین منابع می‌باشد. در مورد وجود موارد مثبت کاذب و اثر احتمالی آن بر برآوردها در قسمت قبل اشاره شد. در مورد دوم وجود ب برهمکنش ناشی از متغیرهایی غیر از متغیر «منبع شناسایی» می‌تواند استفاده از روش صید باز صید در شناسایی موارد پنهان را با چالش روبه‌رو کند. نتایج برازش مدل‌ها نیز به نحوی بود که وجود چنین متغیرهای تعاملی بین سه منبع را رد نمی‌کرد (صفر شدن مقدار AIC مدل اشباع).

در این مطالعه سعی شد که تمام جزئیات اجرا بر اساس پروتکل از پیش تعیین‌شده باشد. با توجه به ماهیت داده‌ها و مراحل اجرا و احتمال خطای انسانی، تمام مراحل عملی شامل: یکسان‌سازی نوع ورود داده‌های سه منبع، انتخاب متغیرهای مناسب شناسایی، یافتن موارد تکراری، ترکیب داده‌ها، یافتن موارد مشترک دو منبعی و سه منبعی، محاسبه تعداد موارد در حالت‌های مختلف و انجام آنالیزها، به‌صورت مستقل و حداقل دو بار تکرار شد. همچنین تمام مراحل طرح به نحوی اجرا و مستند شد که اجرا و به دست آوردن نتایج به‌دست‌آمده، قابلیت تکرار کامل داشته باشد.

نتایج اصلی مطالعه: مقدار اختلاف شاخص گزارش‌شده کشوری و شاخص برآورد شده در این مطالعه به‌صورت زیر بود:

سال	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳
اختلاف شاخص رسمی با مقدار برآورد شده در مطالعه	۷,۰۴	۴,۴۱	۴,۴۴	۴,۷۶	۳,۸۴

اختلاف شاخص برآورد شده سال ۹۳ در این مطالعه، از شاخص گزارش‌شده سازمان جهانی بهداشت برای سال ۲۰۱۵ (۳۱ – ۲۱)۲۵: WHO مقدار ۲,۱۹، می‌باشد. توجیه این اختلافات خارج از حوزه این مطالعه می‌باشد اما در بررسی این اختلافات می‌توان به این نکته توجه داشت که اختلاف شاخص

گزارش‌شده نظام مراقبت مرگ مادر در سال ۹۳ (۱۸,۹۷ (از مقدار شاخصی که با در نظر گرفتن (جمع ساده) موارد هر سه منبع به دست می‌آید (۲۰,۲۷(دربرگیرنده مقدار ۲۱,۵ درصد کل اختلاف شاخص گزارش‌شده از ایران با شاخص WHO می‌باشد. مقدار شاخص برآورد شده در این مطالعه برای سال ۸۹ برابر ۲۹,۱۹ بود درحالی‌که برآورد WHO برای سال متناظر مقدار ۲۷ بود. بیشتر بودن برآورد این مطالعه از برآورد WHO در سال ۸۹ را می‌توان در درجه اول به حساسیت (نسبت پوشش) تقریباً کمتر داده‌های ثبت‌شده سال ۸۹ در سه منبع ثبت نسبت به سال‌های بعدی نسبت داد. سایر توجیهات می‌تواند وجود موارد مثبت کاذب در داده‌های ثبت‌شده باشد. از طرف دیگر باید توجه داشت حد پایین شاخص برآورد شده در این مطالعه برای سال ۸۹ تقریباً معادل برآورد WHO برای سال متناظر می‌باشد. نکته قابل‌توجه دیگر این است که حدود اطمینان برآورد سازمان جهانی بهداشت برای سال ۲۰۱۵ (از ۲۱ تا ۳۱)، مقادیر شاخص گزارش‌شده از منبع ۱ (۱۸,۹۷) و شاخص محاسبه‌شده از مجموع سه منبع (۲۰,۲۷(را در برنمی‌گیرد اما شاخص برآورد شده در این مطالعه و حدود اطمینان آن را ۲۲,۸۱[۲۱,۵۱–۲۵,۰۳]) را شامل می‌شود.

فهرست مطالب

عنوان **شماره صفحه**

فصل اول ـ مقدمه ۱
اهداف مطالعه ۲
هدف اصلی ۲
اهداف اختصاصی ۲
هدف کاربردی ۲
فصل دوم ـ روش پژوهش ۳
معرفی روش صید باز صید ۳
اقدامات پیش از دریافت داده‌ها ۳
اقدامات پس از دریافت داده‌ها ۴
پیدا کردن و حذف موارد تکراری ۶
ترکیب داده‌ها ۹
یافتن موارد مشترک ۱۲
ترکیب‌های دوتایی ۱۳
ترکیب‌های سه‌تایی ۱۳
انواع آنالیزهای برآورد تعداد جمعیت با روش صید باز صید ۱۳
فصل سوم ـ یافته های پژوهش ۱۷
خلاصه اطلاعات منابع و ترکیبات دو و سه‌تایی ۱۷
نتایج برآورد تعداد موارد واقعی مرگ مادر با روش LOG LINEAR ۱۸
مقایسه نتایج روش لگاریتم خطی با سایر روش‌های جایگزین ۲۱
تعداد موارد برآورد شده ۲۱
شاخص نسبت مرگ میر مادران ۲۱
مقایسه حساسیت منبع ۱ (نظام مراقبت مرگ مادر) ۲۲
مقایسه ضریب تصحیح برای منبع ۱ (نظام مراقبت مرگ مادر) ۲۳
فصل چهارم ـ بحث، تحلیل یافته ها، نتیجه گیری، پیشنهادات ۲۵
پیشنهادات ۲۷
منابع ۲۹
پیوست ۳۱
پیوست ۱: مکاتبات ۳۱
پیوست۲: نمونه‌ای جدول تبیین داده‌ها ۳۴
پیوست۳: محاسبه سایر شاخص‌های مربوط به مرگ مادر ۳۵

پیوست۴: برآورد جمعیت و محاسبه شاخص‌ها (نرم‌افزار R) ۳۸
MATERNAL DEATH ۳۹

فصل اول ــ مقدمه

از ابتدای سال ۲۰۱۵ تا پایان سال ۲۰۱۶ در حدود ۳۰۰۰۰۰ مرگ مادر در طول بارداری یا ۴۲ روز پس‌ازآن به علتی مرتبط با بارداری، تشدید شده در بارداری، یا به علت مراقبت‌های ارائه‌شده طی بارداری، رخ خواهد داد. این تعداد مرگ در طول مدت بارداری یا فاصله کوتاهی پس‌ازآن رخ می‌دهد و بار زیادی را برای جامعه و خانواده‌ها ایجاد می‌کند. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، مرگ مادر یک رخداد ناگوار غیرقابل‌قبول است زیرا با توجه به اینکه ۹۹ درصد مرگ‌ومیر مادران در جهان در کشورهای درحال‌توسعه رخ می‌دهد، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که سهم زیادی از این مرگ‌ها به عللی قابل‌تغییر رخ می‌دهند. همبستگی شدید میزان مرگ مادر در یک جامعه با شاخص‌های توسعه‌یافتگی باعث شده که شاخص مرگ مادر به‌عنوان یک شاخص مهم بهداشتی به‌عنوان یک نشانگر توسعه‌یافتگی در یک جامعه نیز در نظر گرفته شد [۱]. بر این اساس سازمان ملل متحد یکی از ۸ آرمان هزاره را بهبود سلامت مادران تعیین کرده است (MDG۵) و یکی دیگر از این آرمان‌ها مربوط به‌سلامت کودکان است (MDG۴) که به‌طور مستقیم به‌سلامت مادران مرتبط است [۲].

در ایران، تلاش‌های زیادی در دهه‌های اخیر به‌منظور کاهش مرگ مادران انجام‌شده است و این تلاش‌ها دستاوردهای مهمی نیز در پی داشته است [۳]. برای توصیف وضعیت موجود مرگ مادر در کشور و ارزیابی سیاست‌های به‌کاررفته برای بهبود وضعیت این شاخص، داده‌های مربوط به شاخص مرگ مادر از منابع مختلفی مانند نظام‌های ثبت ملی و منطقه‌ای، پیمایش‌ها و سرشماری‌ها جمع‌آوری می‌گردد. عمده اطلاعات مربوط به وضعیت مرگ مادر در کشور از نظام‌های ثبت روزانه به دست می‌آید که مهم‌ترین آن‌ها شامل سازمان ثبت‌احوال، نظام ملی ثبت مرگ و نظام کشوری مراقبت مرگ مادری می‌باشند. با توجه به اهداف هریک از این منابع ثبت داده و شرایط ثبت داده‌ها، هر یک از این منابع داده‌ای درجاتی از عدم اطمینان رادارند و ممکن است داده‌های مربوط به گروه‌هایی از جامعه در هیچ‌یک از این سه منبع دیده نشود [۴].

در این مطالعه تلاش بر این است که با توجه به ویژگی‌های کاربردی روش صید باز صید و با استفاده از سه منبع داده‌های مرگ مادر شامل ثبت‌احوال، نظام ملی ثبت مرگ و نظام کشوری مراقبت مرگ مادری در ایران، برآورد مناسبی از تعداد مرگ مادر در کشور محاسبه شود و میزان حساسیت هر یک از سه منبع در شناسایی موارد مرگ مادر محاسبه شود. یکی از مشکلات در داده‌های حاصل از منابع ثبت داده‌های مرگ مادر کم گزارش دهی یا به‌طورکلی کم شماری است که هم به علت نادر بودن رخداد در بین جامعه هدف است و هم گوناگونی منابع اطلاعاتی برای اندازه‌گیری مرگ مادر می‌باشد.

اهداف مطالعه

هدف اصلی

برآورد میزان مرگ مادر در کشور و ارزیابی منابع جمع‌آوری داده‌های مرگ مادر با روش صید باز صید سه منبعی

اهداف اختصاصی

- ✓ برآورد شاخص مرگ مادر (MMR) در کشور برای سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳
- ✓ تعیین مقدار کامل بودن و حساسیت (Completeness& Sensitivity) داده‌های مرگ مادر ثبت‌شده در سازمان ثبت‌احوال کشور
- ✓ تعیین مقدار کامل بودن و حساسیت (Completeness& Sensitivity)داده‌های مرگ مادر ثبت‌شده در نظام ثبت مرگ
- ✓ تعیین مقدار کامل بودن و حساسیت (Completeness& Sensitivity) داده‌های مرگ مادر ثبت‌شده در نظام کشوری مراقبت مرگ مادر
- ✓ برآورد ضریب تصحیح برای شاخص مرگ مادر ثبت‌شده در کشور برای سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳

هدف کاربردی

در این مطالعه اندازه واقعی شاخص «مرگ مادر» در کشور برآورد گردیده است. همچنین سعی شده تا اندازه دقیق‌تری از برآوردهای انجام‌شده توسط هریک از منابع جمع‌آوری داده‌های مرگ مادر تهیه شود و میزان حساسیت و کامل بودن داده‌های هریک از منابع برآورد شود. مقادیر احتمالی ضریب تصحیح اندازه‌های برآورد شده از منابع مختلف، محاسبه شد.

فصل دوم ــ روش پژوهش

معرفی روش صید باز صید (Capture – recapture)

در این مطالعه از روش تحلیل صید باز صید (Capture – recapture) استفاده شد. روش صید باز صید به‌عنوان یک روش مناسب برای برآورد مقدار مرگ در زمان‌هایی که سیستم گزارش دهی به‌صورت غیرفعال است می‌باشد. این روش می‌تواند مقدار کم گزارش دهی منابع مختلف جمع‌آوری داده‌ها را محاسبه کند. همچنین برای بررسی روند شاخص‌ها یا ارزیابی اثر مداخلات نیز می‌توان از این روش استفاده کرد. روش صید باز صید جهت ارزیابی گزارشات ناکامل مفید و کم‌هزینه می‌باشد [۵]. استفاده از این روش باعث می‌شود که ارزیابی گزارشات ناکامل سالانه آسان‌تر شود و می‌تواند جهت تعیین ضعف گزارشات در سیستم‌های مراقبت و تفسیر قابلیت اعتماد داده‌ها بکار برده شود. این روش جهت برآورد تعداد کل وقایع یا تعداد جمعیت با آمیختن چندین منبع اطلاعاتی بکار برده می‌شود و روش شناخته‌شده‌ای جهت برآورد اندازه جمعیت از دو یا چند منبع اطلاعاتی ناکامل می‌باشد. درروش صید باز صید استفاده از سه منبع یا بیشتر، باعث صحت مطالعه و کاهش مشکلات مربوط به وابستگی کم یا وابستگی زیاد می‌شوند زیرا وابستگی منابع را می‌توان با استفاده از مدل‌سازی مرتفع کرد و کم برآورد شدن داده‌ها را تصحیح نمود [۴]. به‌عنوان پیش‌فرض‌های تحلیل صید باز صید باید توجه داشت که تمام موارد مرگ مادر شانس ظاهر شدن در هر یک از منابع را داشته باشند. به‌علاوه، منابع مورداستفاده بایستی پوشش جغرافیایی مشابه داشته باشند و تعاریف یکسانی را نیز برای موارد به‌کاربرده باشند [۶].

حجم نمونه این مطالعه شامل همه موارد مرگ مادر بین سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳که در نظام کشوری مراقبت مرگ مادر یا سازمان ثبت و احوال کشور یا نظام ثبت مرگ کشوری ثبت و گزارش گردیده، می‌باشد.

اقدامات پیش از دریافت داده‌ها

پس از تأیید پروپوزال محققین در موسسه ملی تحقیقات سلامت، نامه‌نگاری‌های اولیه برای درخواست داده‌ها از منابع مختلف صورت گرفت. با توجه به تولیت اداره سلامت مادران در طرح، مسئولیت نامه‌نگاری‌ها و تشکیل جلسات برای اخذ داده‌ها توسط این اداره صورت گرفت. در ابتدا جلسه هماهنگی با حضور نمایندگان سازمان ثبت‌احوال، گروه انفورماتیک وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی (به‌عنوان متولی ثبت مرگ در کشور)، اداره سلامت مادران وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی و محققین طرح از مرکز بهره‌برداری از دانش سلامت دانشگاه علوم پزشکی تهران برگزار شد (پیوست ۱: صورت‌جلسه طرح). در این جلسه مقرر شد کد اخلاق طرح اخذ گردد و برنامه‌ریزی برای جلسه‌ای با مدیران سطح بالای سازمان ثبت‌احوال کشوری برنامه‌ریزی گردد و داده‌های موردنیاز از این سازمان توسط محققین مشخص گردد. پس از تصحیحات خواسته‌شده توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تهران، تأییدیه اخلاقی طرح توسط این

کمیته صادر گردید (پیوست ۲: تأییدیه اخلاقی طرح) و از طریق موسسه ملی سلامت در اختیار مسئولین سازمان ثبت‌احوال، اداره سلامت مادران وزارت بهداشت و گروه انفورماتیک وزارت بهداشت قرار گرفت تا روند اخذ داده‌های موردنیاز پیگیری شود. در مرحله بعد جلسه‌ای با حضور مسئولین دفتر سلامت جمعیت خانواده و مدارس وزارت بهداشت، گروه انفورماتیک وزارت بهداشت، سازمان ثبت‌احوال و محققین مرکز بهره‌برداری از دانش سلامت در سازمان ثبت‌احوال تشکیل گردید. بر اساس این جلسه هماهنگی نهایی جهت اخذ داده‌ها صورت گرفت و با پیگیری‌های بعدی توسط دفتر سلامت جمعیت، خانواده و مدارس وزارت بهداشت (پیوست۳: پیگیری اخذ داده‌ها) و اداره سلامت مادران این دفتر داده‌های هر سه منبع تکمیل و در اختیار محققین طرح قرار گرفت.

پیش از تکمیل داده‌های منابع اطلاعاتی موردنظر در مطالعه، در ابتدا گزارش و داده‌های مرگ مادران ثبت‌شده در اداره سلامت مادران، برای سال‌های ۹۲ و ۹۳ در اختیار محققین قرار گرفت تا با توجه به روش، فرمت ورود داده‌ها و کیفیت داده‌ها، روش‌هایdata cleaning اولیه را مورد ارزیابی قرار دهند. در این مرحله با تعامل محققین و اداره سلامت مادران تعریف متغیرها، نحوه ورود اطلاعات به فایل‌های اطلاعاتی مربوطه و نحوه تطبیق موارد ثبت‌شده مشخص گردید. همچنین در موارد مبهم در داده‌ها ازنظر محققین، توضیحات لازم توسط اداره سلامت مادران ارائه شد (پیوست۴: توضیحات موارد مبهم در داده‌ها).

مراحل اجرایی پروژه تحقیقاتی پیش از دریافت داده‌ها

تصویب طرح در موسسه ملی	۲۴ اسفند ۹۴
تصویب طرح در دانشگاه	۲۵ خرداد ۹۵
اخذ تأییدیه اخلاقی	۱۲ تیر ۹۵
جلسه هماهنگی در وزارت بهداشت	۲۶ تیر ۹۵
جلسه هماهنگی در ثبت‌احوال	شهریور ۹۵
تکمیل داده‌ها	۱۲ بهمن ۹۵

اقدامات پس از دریافت داده‌ها

پاک سازی **اولیه داده‌ها:** واحد آماری در این مطالعه عبارت است از کلیه مادران باردار که در طول دوران بارداری، حین زایمان و تا ۴۲ روز پس از زایمان در فاصله ابتدای سال ۱۳۸۹ تا پایان سال ۱۳۹۳ به دلیل عوارض بارداری و زایمان جان خود را ازدست‌داده بودند و توسط هر یک از منابع نظام کشوری مراقبت مرگ‌ومیر، سازمان ثبت و احوال کشور و نظام ثبت مرگ‌ومیر کشوری ثبت‌شده بودند. پس از دریافت داده‌ها، همه داده‌های دریافت شده از منابع مختلف و در سال‌های مختلف به نرم‌افزار اکسل منتقل شد و با ارزیابی

متغیرها مراحل آماده‌سازی داده‌ها در این انجام شد. ابتدا داده‌های منبع ۳ که به تفکیک استان بود، به‌صورت کشوری و برحسب سال تفکیک شد. سپس متغیرهای مربوط به هر یک از منابع اطلاعاتی موردبررسی قرار گرفت و متغیرهایی که کیفیت لازم را نداشتند و ازنظر مراحل مختلف آنالیز نیز کاربرد مهمی نداشتند از داده‌های مطالعه کنار گذاشته شدند. در منبع ۲ متغیرهای ROW و EDITED به علت اختصاصی بودن به خود منبع و متغیرNATIONALITY به علت عدم‌تغییر در بین افراد رکوردها حذف شدند. همچنین در هر سه منبع متغیرهایی که مقادیر آن‌ها برحسب زمان متفاوت بود (مانند کد دانشگاه در منبع ۱) حذف شدند. متغیرهای باقیمانده برای هر یک از منابع اطلاعاتی در جدول۱ نشان داده‌شده است.

بررسی کیفیت داده‌ها: داده‌های متغیرهای مختلف موردبررسی قرار گرفت تا ارزش آن‌ها ازنظر مطالعه تعیین شود و اصلاحات لازم در صورت نیاز انجام شود. در منبع شماره دو از سال ۹۱ تا سال ۹۳ متغیر نام و نام خانوادگی مخدوش شده بود. به‌این‌ترتیب که بسیاری از موارد نام‌های مربوط به مردان در قسمت نام مورد مرگ استفاده‌شده بود و در بعضی از موارد به‌جای نام متوفا تنها از الفاظی مانند «نوزاد» ، «پسر» یا «دختر» استفاده‌شده بود. با بررسی تاریخ‌های فوت و تولد مشخص شد که بعضی از موارد این داده‌ها درواقع مرگ نوزادی بوده است که مشخص نیست آیا مرگ مادری هم رخداده است یا خیر. همچنین در این موارد متغیر « نام خانوادگی»درواقع نام خانوادگی پدر نوزاد بود که در مورد یافتن موارد مرگ مادر عملاً کمکی نمی‌کرد. در بعضی موارد نیز متغیر «نام مادر» ثبت‌شده بود که با توجه به اینکه برای موارد «مرگ مادر» معمولاً متغیر «نام مادر» ثبت نمی‌شود بنابراین با توجه به‌احتمال اینکه این موارد نیز ممکن بود «مرگ نوزادی» باشند، تاریخ تولد بررسی شد.

در منبع شماره یک متغیر «نام و نام خانوادگی» به‌صورت یک متغیر در دیتابیس آمده بود. با توجه به کمبود تعداد متغیرهای مفید و یکتا در این منبع و اینکه در این منبع متغیر «تاریخ تولد» و «کد ملی» نیز وجود نداشت، برای تک‌تک افراد در تک‌تک سال‌ها در منبع شماره یک این متغیر به دو متغیر «نام» و متغیر «نام خانوادگی» تبدیل شد.

جدول۱: متغیرهای قابل‌استفاده در هریک از منابع

ردیف	اداره سلامت مادران (منبع۱)	نظام ثبت مرگ (منبع ۲)	سازمان ثبت‌احوال (منبع۳)
۱	شماره شناسایی (ID)	کد ثبت مرگ	شماره ملی
۲	دانشگاه محل سکونت	تاریخ ثبت	نام
۳	دانشگاه محل فوت	نام	نام خانوادگی
۴	شهرستان محل فوت	نام خانوادگی	تاریخ تولد
۵	شهرستان محل سکونت	نام پدر	استان محل تولد
۶	سن به سال	کد ملی	شهرستان محل تولد

ردیف	اداره سلامت مادران (منبع ۱)	نظام ثبت مرگ (منبع ۲)	سازمان ثبت‌احوال (منبع۳)
۷	ارسال از طریق	ش شناسنامه	تاریخ فوت
۸	نام و نام خانوادگی	نام مادر	استان محل ثبت فوت
۹	تاریخ فوت	تاریخ تولد	شهرستان محل ثبت فوت
۱۰	محل سکونت	تاریخ فوت	علت فوت
۱۱	علت فوت	ملیت	اعلام‌کننده
۱۲	محل فوت	استان سکونت	مستند ثبت‌شده
۱۳	محل زایمان	شهرستان سکونت	
۱۴	تابعیت	بخش سکونت	
۱۵		آدرس سکونت	
۱۶		کد پستی	
۱۷		استان فوت	
۱۸		مکان فوت	
۱۹		نام موسسه	
۲۰		تاریخ ثبت گواهی فوت	

پیدا کردن و حذف موارد تکراری

در این مرحله داده‌ها ازنظر موارد تکراری موردبررسی قرار گرفتند. این مرحله شامل انتخاب متغیرها و اولویت‌بندی آن‌ها برای یافتن موارد تکراری و درنهایت یافتن موارد برحسب متغیرهای اولویت‌بندی شده در هریک از منابع بود. برای یکسان‌سازی تصمیم‌گیری در مورد موارد تکراری در هر سه منبع، پس از چند بررسی اولیه، مورد تکراری موردی تعریف شد که حداقل ۴ متغیر از ۵ متغیر سطح اول مشترک باشد و یا سه متغیر از ۵ متغیر اولویت اول و یک متغیر از سه متغیر سطح دوم آن‌ها مشترک باشد. با توجه به اینکه نوع و کیفیت متغیرهای مختلف در منابع مختلف متفاوت بود، پیش از شروع یافتن موارد مشترک متغیرها ازنظر اشتراک وجود بین موارد مرگ و ازنظر کیفیت تکمیل موردبررسی قرار گرفتند و برای هر یک از منابع از متغیرهای مختلف با سطح (اهمیت) متفاوت برای پیدا کردن موارد تکراری استفاده شد. برای هر یک از منابع در هرسال، یافتن موارد تکراری توسط دو نفر به‌صورت جداگانه انجام شد.

موارد در صورتی تکراری در نظر گرفته می‌شد که:

۱. اگر از ۵ متغیر اول چهار مورد مشابه بود.
۲. اگر از ۵ متغیر اول سه متغیر مشابه بود و حداقل یک متغیر از متغیرهای سطح دوم نیز مشابه بود.

- درصورتی‌که مقادیر هریک از متغیرهای موردبررسی وجود نداشت Missing))، متغیرهای مشترک دیگری نیز (با توجه به در دسترس بودن) موردبررسی قرار می‌گرفت. درنهایت اگر متغیر مناسب اضافی یافت نمی‌شد، قضاوت از طریق بررسی متغیرهای موجود و تفسیر آن‌ها صورت می‌گرفت (مانند نزدیکی جغرافیایی محل‌های ثبت و محل سکونت و یا تظاهرات علت مرگ)، به‌عنوان‌مثال آیا محل ثبت مرگ، سکونت یا مرگ در یک استان می‌باشد؟ آیا متغیرهای مربوط به تاریخ‌های زمانی مربوط به هر یک از موارد به هم نزدیک هستند یا خیر و ... .

- درصورتی‌که قضاوت در مورد تکراری بودن واضح نبود، مورد در دو منبع دیگر نیز جستجو می‌شد که اگر فرد متناظر وجود داشت دلیل قاطع بر عدم تکراری بودن در نظر گرفته می‌شد.

- بعد از بررسی هر یک از منابع برای هرسال به‌منظور یافتن موارد تکراری و ثبت آن‌ها، در مرحله بعد موارد تکراری بین هر منبع برای سال‌های مختلف موردبررسی قرار گرفت. در این مرحله متغیرهای تمام سال‌ها (۸۹ تا ۹۳) برای هر منبع به شکل یکسان درآمد و سه بانک داده برای هر سه منبع اطلاعاتی برای طول مدت مطالعه تشکیل گردید. در هریک از این منابع مجدداً متغیرهای اولویت‌دار تعیین گردید و بر اساس آن‌ها موارد تکراری بین سال‌ها بررسی شد. نتایج بررسی موارد تکراری برای هر یک از منابع به تفکیک سال ثبت مرگ در جدول ۴ تا ۶ آورده شده است.

جدول۲: متغیرهای مورداستفاده برای پیدا کردن موارد تکراری در داخل هر منبع

		متغیرهای اصلی						متغیرهای شرطی		
منبع۱	۸۹ و ۹۰	نام	نام خانوادگی	شهرستان فوت	تاریخ فوت	علت فوت	سن	محل فوت	شهرستان سکونت
	۹۱ تا ۹۳	نام	نام خانوادگی	شهرستان فوت	تاریخ فوت	سن	علت فوت	محل فوت	شهرستان سکونت
منبع۲		نام	نام خانوادگی	تاریخ فوت	شهرستان فوت	کد ملی	نام پدر/ شماره شناسنامه	تاریخ تولد	شهرستان سکونت
منبع۳		شماره ملی	نام	نام خانوادگی	تاریخ تولد	تاریخ فوت	شهرستان فوت	علت فوت	شهرستان سکونت

جدول۴: موارد تکراری در منبع شماره۱ (اداره سلامت مادران)

ردیف	سال	تعداد موارد تکراری	کدهای مربوط به موارد تکراری[1]			تعداد اولیه	تعداد بعد از حذف موارد تکراری
۱	۸۹	۳	۴۰۵ و ۴۲۸	۴۰۸ و ۶۵۲	۴۷۸ و ۷۰۹	۳۰۱	۲۹۸
۲	۹۰	۱	۵۵۸ و ۵۵۶			۲۹۷	۲۹۶
۳	۹۱	–	–			۲۷۸	۲۷۸
۴	۹۲	۱	۱۵۷۹ و ۱۵۶۵			۲۹۲	۲۹۱
۵	۹۳	–	–			۲۹۱	۲۹۱
۶	کل (بین سال‌ها)	–	بین سال‌ها مورد تکراری نبود			۱۴۵۹	۱۴۵۴
۱ کد شناسایی موارد متغیر (ID) در داده‌های اصلی می‌باشد.							

جدول ۵: موارد تکراری در منبع شماره ۲ (نظام ثبت مرگ)

ردیف	سال	تعداد موارد تکراری	کدهای مربوط به موارد تکراری[1]			تعداد اولیه	تعداد بعد از حذف موارد تکراری
۱	۸۹	۵	۳۶ و۳۷ و۳۸ و۱۱۰ و۹۹	۷۸ و۸۰	۱۲۰ و۱۲۱	۱۳۶	۱۳۱
۲	۹۰	۴	۴۰ و۴۱ و۹۳ و۹۴	۵۴ و۵۳	۶۵ و۶۴	۱۱۵	۱۱۱
۳	۹۱	۴	۱۳ و۱۴ و۱۵	۵۰ و۵۱	۶۸ و۷۰	۹۱	۸۵
۴	۹۲	۰		–		۱۱۷	۱۱۷
۵	۹۳	۰		–		۱۰۱	۱۰۱
۶	کل۴ (بین سال‌ها)	۱	(۸۹)۱۵	۱۴۴ و۹۰		۵۶۰	۵۴۴

جدول۶: موارد تکراری در منبع شماره ۳ (سازمان ثبت‌احوال)

ردیف	سال	تعداد موارد تکراری	کدهای مربوط به موارد تکراری[1]			تعداد اولیه	تعداد بعد از حذف موارد تکراری
۱	۸۹	۴	۱۱۱ و۱۱۲ ۸۷ و۸۸	۶۲ و۶۳	۲ و۳	۱۲۴	۱۲۰
۲	۹۰	۵	۶۰ و۶۱ ۹ و۲۰ و۲۱ و۲۲	۱۱۹ و۱۲۰ ۱۱۱ و۱۱۲	۳۷ و۳۸	۱۲۵	۱۱۸
۳	۹۱[2]	۵	۱۲ و۱۳ ۲۵ و۲۶ و۲۷ و۲۸	۴۸ و۴۸ ۱۰۱ و۱۰۲	۶۶ و۶۷	۱۱۸	۱۱۱
۴	۹۲[3]	۱۰	۱۹ و۲۱ ۴۰ و۴۱ ۱۰۹ و۱۱۰ ۱۲۷ و۱۲۸	۵۱ و۵۲ ۳۷ و۳۸ ۹۷ و۹۸	۹۳ و۹۴ ۲۹ و۳۰ ۱۲۵ و۱۲۶	۱۲۸	۱۱۸
۵	۹۳[4]	۵	۳۵ و۳۶ ۲۷ و۲۸ و۲۹	۸۳ و۸۴ ۵۶ و۵۷	۷۱ و۷۲	۱۱۰	۱۰۴
۶	کل[4] (بین سال‌ها)	۲۹	بین سال‌ها مورد تکراری نبود			۶۰۵	۵۷۱

۱ کد شناسایی موارد متغیر (ROW) در داده‌های مرحله دوم می‌باشد

ترکیب داده‌ها

در این مرحله داده‌های بر اساس سال و منبع اطلاعاتی باهم ترکیب شدند. برای این منظور متغیرهای مشترک بین منابع مختلف در هرسال که قابلیت مقایسه داشتند انتخاب شدند. انتخاب بر اساس مشترک بودن و داشتن حداقل اطلاعات برای هر متغیر انجام گرفت. جدول ۷ تا ۹ متغیرهای انتخاب‌شده که شرایط لازم را برای اشتراک گیری بین منابع به تفکیک سال داشتند را نشان می‌دهد.

جدول۷: متغیرهای مشترک بین منبع ۱ و ۲ به تفکیک سال

ردیف	سال ۸۹	سال ۹۰	سال ۹۱	سال۹۲	سال ۹۳
۱	نام	نام	نام	نام	نام
۲	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی
۳	تاریخ فوت	دانشگاه/استان محل	دانشگاه/استان محل	دانشگاه/استان محل	دانشگاه/استان

ردیف	سال ۸۹	سال ۹۰	سال ۹۱	سال۹۲	سال ۹۳
		سکونت	سکونت	سکونت	محل سکونت
۴	استان محل سکونت	دانشگاه/استان محل فوت	دانشگاه/استان محل فوت	دانشگاه/استان محل فوت	دانشگاه/استان محل فوت
۵	شهرستان محل سکونت	شهرستان محل سکونت	شهرستان محل سکونت	شهرستان محل سکونت	شهرستان محل سکونت
۶		تاریخ فوت	تاریخ فوت	تاریخ فوت	تاریخ فوت
۷		آدرس سکونت	آدرس سکونت	آدرس سکونت	آدرس سکونت
۸		محل/مکان فوت	محل/مکان فوت	محل/مکان فوت	محل/مکان فوت

جدول۸: متغیرهای مشترک بین منبع ۱ و ۳ به تفکیک سال

ردیف	سال ۸۹	سال ۹۰	سال ۹۱	سال۹۲	سال ۹۳
۱	نام	نام	نام	نام	نام
۲	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی
۳	دانشگاه/استان محل سکونت	دانشگاه/استان محل سکونت	دانشگاه/استان محل سکونت	دانشگاه/استان محل سکونت	دانشگاه/استان محل سکونت
۴	شهرستان محل سکونت	شهرستان محل سکونت	شهرستان محل سکونت	شهرستان محل سکونت	شهرستان محل سکونت
۵	دانشگاه/استان محل فوت	دانشگاه/استان محل فوت	دانشگاه/استان محل فوت	دانشگاه/استان محل فوت	دانشگاه/استان محل فوت
۶	شهرستان محل فوت	شهرستان محل فوت	شهرستان محل فوت	شهرستان محل فوت	شهرستان محل فوت
۷	تاریخ فوت	تاریخ فوت	تاریخ فوت	تاریخ فوت	تاریخ فوت
۸	علت فوت	علت فوت	علت فوت	علت فوت	علت فوت

جدول۹: متغیرهای مشترک بین منبع ۳ و ۲ به تفکیک سال

ردیف	سال ۸۹	سال ۹۰	سال ۹۱	سال۹۲	سال ۹۳
۱	نام	نام	نام	نام	نام
۲	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی

ردیف	سال ۸۹	سال ۹۰	سال ۹۱	سال۹۲	سال ۹۳
۳	تاریخ تولد	دانشگاه/استان محل سکونت	دانشگاه/استان محل سکونت	دانشگاه/استان محل سکونت	دانشگاه/استان محل سکونت
۴	تاریخ فوت	کد ملی	تاریخ تولد	کد ملی	کد ملی
۵	دانشگاه/استان محل فوت	تاریخ تولد	تاریخ فوت	تاریخ تولد	تاریخ تولد
۶	شهرستان محل سکونت	تاریخ فوت	دانشگاه/استان محل سکونت	تاریخ فوت	تاریخ فوت
۷		دانشگاه/استان محل سکونت	شهرستان محل سکونت	دانشگاه/استان محل سکونت	دانشگاه/استان محل سکونت
۸		شهرستان محل سکونت	دانشگاه/استان محل فوت	شهرستان محل سکونت	شهرستان محل سکونت
۹		دانشگاه/استان محل فوت		دانشگاه/استان محل فوت	دانشگاه/استان محل فوت

جدول۱۰: متغیرهای مشترک بین منبع ۱ و ۲ و ۳ به تفکیک سال

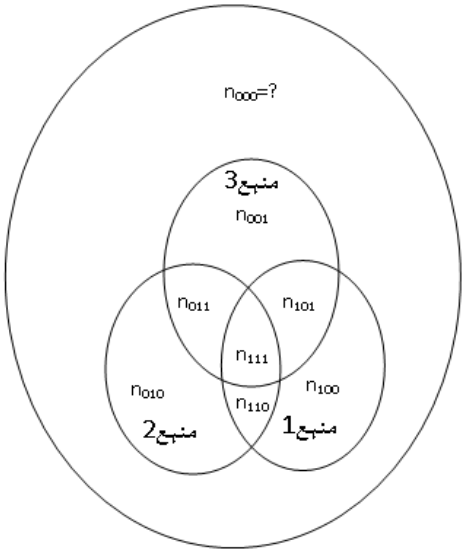
ردیف	سال ۸۹	سال ۹۰	سال ۹۱	سال۹۲	سال ۹۳
۱	نام	نام	نام	نام	نام
۲	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی	نام خانوادگی
۳	با توجه به اینکه موارد مشترک سه‌تایی زیرمجموعه‌ای از موارد مشترک دوتایی بودند، نتایج این مرحله با مراحل قبل تطبیق داده شد تا در صورت متغایر بودن «نام» و «نام خانوادگی» موارد مشترک پیدا شوند.				

درروش صید باز صید، k امین فهرست از فهرست‌های مستقل افراد یک جمعیت هدف را می‌توان به‌عنوان افرادی که در k امین بار صیدشده‌اند در نظر گرفت. در مورد وضعیت حضور (صید) افراد در هر یک از فهرست‌ها می‌توان یک جدول توافقی با 2^k خانه تشکیل داد. با توجه به اینکه در این جدول فراوانی خانه مربوط به تعداد افرادی که در هیچ‌یک از فهرست‌ها حضور ندارند نامعلوم است. تعداد افراد آن خانه با استفاده از روش‌های مختلف برآورد می‌شوند. یکی از رویکردهای برآورد استفاده از مدل‌های آماری است. برای استفاده از این مدل‌ها لازم است تعداد موارد مشترک دوتایی و سه‌تایی منابع و تعداد مواردی که در هیچ منبعی ثبت‌نشده‌اند، شمارش گردد. توضیحات مربوط به نحوه شمارش موارد مشترک و غیرمشترک دوتایی و سه‌تایی در این مطالعه، در ادامه آمده است.

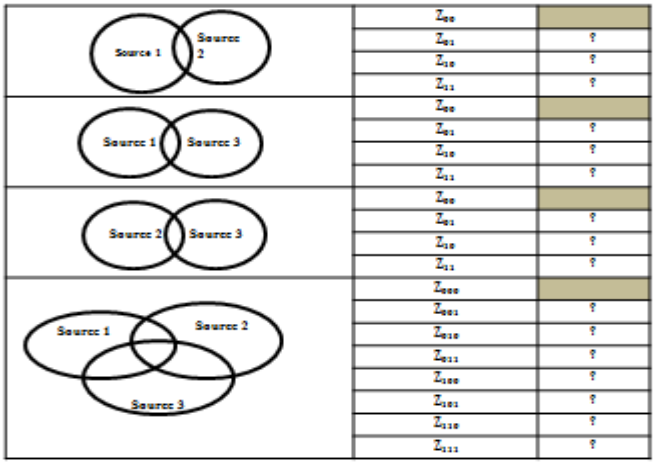
یافتن موارد مشترک

- برای برآورد موارد واقعی (n۰۰۰) تعداد موارد مشترک دوتایی و سه‌تایی منابع شمارش شد.

تعداد	منبع ۳	منبع ۲	منبع ۱
n_{111}	۱	۱	۱
n_{110}	۰	۱	۱
n_{101}	۱	۰	۱
n_{100}	۰	۰	۱
n_{011}	۱	۱	۰
n_{010}	۰	۱	۰
n_{001}	۱	۰	۰
$n_{000}=?$	۰	۰	۰



بر اساس موارد مشترک با شمارش ترکیبات مختلف منابع سه‌گانه انجام شد تا جدول زیر تکمیل گـردد. ایـن مرحله شامل بررسی موارد مشترک سه ترکیب دوتایی و یک ترکیب سه‌تایی بود.



ترکیب‌های دوتایی

هر ترکیبی از منابع حداقل در سه مرحله توسط زیر دو نفر بررسی شدند.

- مرحله اول مرتب کردن داده‌ها برحسب «نام» «نام خانوادگی» «استان فوت»
- مرحله دوم مرتب کردن داده‌ها برحسب «نام خانوادگی» «نام» «استان فوت»
- مرحله سوم مرتب کردن داده‌ها برحسب «استان فوت» «نام» «نام خانوادگی»
- در مواردی که متغیر «کد ملی» وجود داشت یک مرحله نیز مرتب‌سازی برحسب کد ملی صورت می‌گرفت.

در مواردی که شک به مشترک بودن وجود داشت ابتدا نزدیکی متغیر «تاریخ مرگ» و سپس نزدیکی «تاریخ تولد» استفاده می‌شد.

نتایج تعداد موارد مشترک ترکیبات دوتایی در جدول ۱۱ آمده است.

ترکیب‌های سه‌تایی

این مرحله شامل لیست کردن تمام اسامی برای هرسال از هر سه منبع و تعیین اینکه هر مورد در کدام منبع یا منابع می‌باشد.

در این مرحله تمامی موارد یکتا در هر منبع لیست گردید و به ازای هر منبع یک متغیر صفر و یک برای هر مورد، به ترتیب جدول زیر، تشکیل شد و موارد مشترک سه‌تایی نیز شمارش گردید.

ROW	NAME	FAMILY	Source A	Source B	Source C
...					
۳۱۱			۰	۱	۰
۱۰۱			۰	۰	۱
۳۰۵			۱	۱	۰
۳۰۴			۱	۱	۰
۹۹			۱	۱	۱
۳۰۲			۱	۱	۰

انواع آنالیزهای برآورد تعداد جمعیت با روش صید باز صید

- **مدل لگاریتم خطی در جداول توافقی (Tables Log-linear Models in Contingency):**

مدل لگاریتم خطی یکی از پیشرفت‌های اصلی روش صید باز صید، معرفی روش‌های لگ خطی برای

کنترل اثر وابستگی بین منابع می‌باشد، هنگامی‌که داده‌ها حداقل از سه منبع در دسترس می‌باشند [۷]. روش برآورد بر اساس مدل Log Linear شامل برازش مدل‌های متعدد برای خانه‌های مشاهده‌شده می‌باشد. در حالت سه منبعی، از بین ۸ مدلی که توسط روش log linear برآورد می‌شود، مدلی که کمترین AIC را داشته باشد و دارای حدود اطمینان پرت نباشد انتخاب می‌گردد. یکی از روش‌های پایدارتر کردن برآوردهای مدل لگاریتم خطی، تعدیل Chapman است که تعدیل نمونه‌های کوچک را برای روش دو منبعی پیشنهاد کرد که امروزه به‌طور وسیعی بکار می‌روند. اگر دو منبع B و C وجود داشته باشد وa تعداد موارد مشترک باشد، b تعداد مواردی باشد که در منبع B هست ولی در منبع C وجود ندارند و c تعداد مواردی باشد که در منبع C هست ولی در منبع B وجود ندارد، بنابراین پیشنهادشده است که تعداد موارد مشاهده نشده X به‌جای استفاده از فرمول حداکثر درست نمایی(bc/a)، از فرمول bc/a+۱ برآورد شود. در شرایط مختلف و متنوع، این روش، روش بهینه‌ای است [۸]. انتخاب مدل مناسب با استفاده از آمارهای انحراف (deviance)مانند Akaike's Information Criterion (AIC) می‌باشد. سپس مدل انتخاب‌شده بر روی خانه‌های مشاهده نشده (نامعلوم) جدول اجرا می‌شود تا تعداد موارد گم‌شده پیش‌بینی شود. در حالت سه منبعی تعداد مدل‌های ممکن ۸ مدل است که شامل یک مدل مستقل، سه مدل با یک اثر متقابل دوتایی، سه مدل با دو اثر متقابل دوتایی و یک مدل با سه اثر متقابل دوتایی (مدل اشباع) است.

$$\log \mu_{ijk} \lambda \lambda_i^x \lambda_j^y \lambda_k^z \lambda_{ij}^{xy}$$
$$\log \mu_{ijk} \lambda \lambda_i^x \lambda_j^y \lambda_k^z \lambda_{ik}^{xz}$$
$$\log \mu_{ijk} \lambda \lambda_i^x \lambda_j^y \lambda_k^z \lambda_{ik}^{yz}$$
$$\log \mu_{ijk} \lambda \lambda_i^x \lambda_j^y \lambda_k^z \lambda_{ij}^{xy} \lambda_{ik}^{xz}$$
$$\log \mu_{ijk} \lambda \lambda_i^x \lambda_j^y \lambda_k^z \lambda_{ij}^{xy} \lambda_{jk}^{yz}$$
$$\log \mu_{ijk} \lambda \lambda_i^x \lambda_j^y \lambda_k^z \lambda_{ik}^{xz} \lambda_{jk}^{yz}$$
$$\log \mu_{ijk} \lambda \lambda_i^x \lambda_j^y \lambda_k^z \lambda_{ij}^{xy} \lambda_{ik}^{xz} \lambda_{jk}^{yz}$$

- **روش رویکرد پوشش نمونه (sample coverage approach):** این روش وابستگی بین منابع را هم در نظر می‌گیرد. برای نظام‌های ثبت چندگانه، اطلاعاتی که در بین لیست همپوشانی دارند اطلاعات لازم برای تعیین اندازه اصلی جمعیت را فراهم می‌کنند. روش پوشش نمونه‌ای بر مبنای اصولی است که میزان اطلاعات همپوشانی و همچنین وابستگی بین اطلاعات منابع را تعیین می‌کرد. این روش توسط Chao و Tsay برای موارد سه منبعی پیشنهادشده است [۹] .نتایج این در سه حالت نمایش داده می‌شود: مدل مستقل، مدل با در نظر گرفتن برهم‌کنش‌های برآورد شده و سوم مدل اشباع. با توجه به

عدم اطمینان از مستقل بودن منابع جمع‌آوری داده در سه مطالعه، از مدل دوم (در نظر گرفتن برهمکنش‌های برآورد شده) استفاده می‌شود.

استفاده از مقدار AIC وزن داده‌شده: درروش لگاریتم خطی، بر اساس شاخص AIC یک مدل از میان ۸ مدل لگاریتمی برای برآورد مقدار پارامتر استفاده می‌شود. به‌هرحال مدل انتخابی لزوماً ازنظر تمام خصوصیات بهتر از سایر مدل‌های برآورد شده نمی‌باشد و همچنان ممکن است مقدار ابهام (Uncertainty) مقدار قابل‌توجهی باشد. مدل‌های Bayesian دارای تطبیق‌هایی برای کاهش uncertainty در مدل انتخاب‌شده می‌باشند اما این روش‌ها معمولاً پیچیدگی زیادی را به همراه دارند. روش جایگزین برآوردهای Bayesian، روش میانگین وزنی BIC است که برآوردهای خوبی از روش Bayesian با priors های flat را ارائه می‌کند و درعین‌حال ساده است. با این روش برآورد پارامتر نهایی با میانگین وزنی از اطلاعات تمام مدل‌های برآورد می‌شود. وزن مورداستفاده در این روش مقدار $((l/(\exp(BIC_i/۲))]$می‌باشد که در آن مقدار BIC معیار اطلاعاتی Bayesian مدل i می‌باشد. این مقدار با فرمول زیر به‌عنوان وزن برای پارامتر مدل i (N_i) مورداستفاده قرار می‌گیرد [۱۰].

$$\hat{N}_{WBIC} = \Sigma(\hat{N}_i \cdot e^{-(BIC_i/2)}) / \Sigma e^{-(BIC_i/2)}$$

Hook و Regal از مقدار AIC برای وزن دهی به‌جای BIC استفاده کرده‌اند. هرچند استفاده از AIC وزن داده‌شده توجیه نظری برآورد مقادیر Beyseian را ندارد، اما در داده‌های شبیه‌سازی‌شده مقادیر پایدارتری از BIC وزن داده‌شده برای پارامتر نهایی ارائه می‌کند. به‌هرحال، باوجوداینکه در این روش به‌جای انتخاب یک مدل برای برآورد، مقادیر باقیمانده (Residual) همه مدل‌های برآورد شده (۸ مدل روش لگاریتم خطی) در برآورد نهایی تأثیر داده می‌شود، نتایج آن، به‌ویژه در مدل‌های با پیچیدگی بیشتر، معمولاً پارامترهای مشابه با ناپایدارتری نسبت به روش کلاسیک لگاریتم خطی (روش اول) ارائه می‌کند. همچنین پیشنهادکنندگان این روش تأکید داشته‌اند که با توجه به روش میانگین‌گیری در این رویکرد، نتایج آن باید بااحتیاط تفسیر شود [۱۱] [۱۲].

در این مطالعه روش اصلی برآورد تعداد دقیق موارد مرگ مادر روش **مدل لگاریتم خطی در جداول توافقی** می‌باشد؛ اما نتایج سایر روش‌ها نیز در پیوست۷ آمده است. همچنین محاسبه سایر شاخص‌های نظام مراقبت مرگ مادر، به‌غیراز شاخص اصلی مرگ مادر که در قسمت نتایج آمده است، با روش مدل لگاریتم خطی در جداول توافقی نیز به پیوست آمده است. شاخص‌های مختلف نظام مراقبت مرگ مادر، تعاریف و نحوه محاسبه در این مطالعه به شرح زیر می‌باشد.

Maternal death	Death of a woman while pregnant or within ۴۲ days of termination of pregnancy, irrespective of the duration and site of the pregnancy, from any cause related to or aggravated by the pregnancy or its management, but not from accidental or incidental causes.	F(۱): S۱+S۲+S۳-((S۱∩S۲)+(S۱∩S۳)+(S۲∩S۳))+Z۰۰۰
Proportion of maternal deaths (PM)	Proportion of maternal deaths among deaths of women of reproductive age.	F(۱)/ deaths of women of reproductive age
Maternal mortality ratio	Number of maternal deaths per ۱۰۰۰۰۰ live births	F(۱)/ number of living births
Maternal mortality rate	The ratio of maternal deaths to the women-years of exposure for women aged ۱۵–۴۹ years	F(۱)/ number of women of reproductive age
Sensitivity of sources		Si/F(۱)
Correction coefficient		۱/ (Si/F(۱))

فصل سوم ــ یافته های پژوهش

خلاصه اطلاعات منابع و ترکیبات دو و سه‌تایی

جدول۱۱: مشخصات مدل برای هرسال

برآورد موارد مشترک دوتایی با روش (Peterson)			برآورد نسبت پوشش	تعداد مواردی که حداقل در یک منبع ذکرشده‌اند	تعداد موارد مشاهده‌شده در هر منبع			
P_BC	P_AC	P_AB	C^	A/B/C	C	B	A	سال
۳۰۸	۳۶۵	۳۴۵	۰,۷۴۵	۳۳۷	۱۲۰	۱۳۱	۲۸۹	۸۹
۳۳۹	۳۴۵	۳۲۹	۰,۷۷۷	۳۲۳	۱۱۹	۱۱۱	۲۹۶	۹۰
۲۶۶	۳۳۵	۲۹۹	۰,۷۵۶	۳۰۲	۱۱۱	۸۴	۲۷۸	۹۱
۳۳۳	۳۴۵	۳۳۵	۰,۷۵۶	۳۲۳	۱۱۹	۱۱۲	۲۹۰	۹۲
۲۸۳	۳۳۴	۳۱۵	۰,۷۶۱	۳۱۱	۱۰۴	۹۸	۲۸۹	۹۳

جدول۱۲: موارد مشترک در هرسال برای هر ترکیب سه‌تایی از منابع

Row	A	B	C	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳
۱	۱	۱	۱	۵۰	۳۸	۳۴	۳۹	۳۶
۲	۱	۱	۰	۶۳	۶۲	۴۴	۵۸	۵۴
۳	۱	۰	۱	۴۸	۶۴	۵۸	۶۱	۵۴
۴	۱	۰	۰	۱۳۷	۱۳۲	۱۴۲	۱۳۲	۱۴۵
۵	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰
۶	۰	۱	۰	۱۷	۱۰	۵	۱۴	۸
۷	۰	۰	۱	۲۱	۱۶	۱۸	۱۸	۱۴

جدول۱۳: برآورد همبستگی بین منابع در هرسال

برآورد با تصحیح چاو برای پوشش نمونه‌ای کم			برآورد با فرض وابستگی بین منابع			برآورد با فرض استقلال منابع			
r_CB	r_AC	r_AB	r_CB	r_AC	r_AB	r_CB	r_AC	r_AB	سال
.۳۱	.۱۱	.۱۷	.۴۲	.۲۰	.۲۷	.۲۱	.۰۲	.۰۸	۸۹
.۰۷	.۰۵	.۱۰	.۱۲	.۰۹	.۱۵	ظ.۰۳	.۰۱	.۰۶	۹۰
.۲۸	.۰۲	.۱۴	.۳۶	.۰۸	.۲۱	.۲۳	-.۰۳	.۰۹	۹۱
.۱۲	.۰۸	.۱۲	.۱۹	.۱۵	.۱۹	.۰۶	.۰۳	.۰۶	۹۲

برآورد با تصحیح چاو برای پوشش نمونه‌ای کم			برآورد با فرض وابستگی بین منابع			برآورد با فرض استقلال منابع			
.۲۵	.۰۶	.۱۲	.۳۳	.۱۲	.۱۹	.۱۹	.۰۱	.۰۷	۹۳

نتایج برآورد تعداد موارد واقعی مرگ مادر با روش log linear به تفکیک سال

توضیحات: با توجه به داشتن سه منبع برای هریک از سال‌های موردبررسی تعداد ۸ مدل مختلف برآورد برای هرسال وجود دارد. برای انتخاب بهترین مدل برآورد، روش‌های مختلفی معرفی‌شده که پیش‌تر توضیحات مربوطه ارائه گردید. در این مطالعه برآورد موارد مربوط به خانه n۰۰۰، یعنی مواردی که در هیچ‌یک از سه منبع ثبت‌نشده‌اند (x_hat) با استفاده از «روش مدل لگاریتم خطی در جداول توافقی» انجام شد. با جمع این موارد با مواردی که حداقل دریکی از منابع ثبت‌شده باشند، تعداد واقعی مرگ مادر (N_hat) در سال‌های موردمطالعه، محاسبه می‌گردد. انتخاب مدل مناسب از میان ۸ مدل لگاریتم خطی برآورد جمعیت (Model۰۰۰ تا Model۱۲۳)، با توجه به مقدار AIC هر یک مدل‌ها انجام شد. بر این اساس مدلی که بعد از مدل اشباع کمترین مقدار AIC را داشته باشد، مدل اصلی برآورد موارد مرگ مادر می‌باشد. مقادیر AIC و BIC، شاخص‌های نیکویی برازش (Goodness Of Fit) مدل می‌باشند. برای محاسبه این شاخص‌ها از مقدار اختلاف Likelihood Ratio هر مدل در مقایسه با مدل اشباع استفاده می‌شود. همچنین مقدار ln۲ نسبت LR هر مدل به مدل اشباع (Gp۲) برای آزمون برابری هر مدل با مدل اشباع به کار می‌رود. نتیجه آزمون فرض برابری هر مدل با مدل اشباع در ستون p_value آمده است. همچنین برای هریک از برآوردها در هریک از مدل‌ها، مقدار کمترین (N_lb) و بیشترین (N_ub) تعداد مرگ برآورد شده با مدل مربوطه نیز ارائه‌شده است. جدول زیر راهنمای هریک از ستون‌های مربوط به نتایج برآورد تعداد واقعی مرگ مادر در سال‌های ۸۹ تا ۹۳ (جداول A، B،C، D و E) با روش لگاریتم خطی، برای هرسال می‌باشد که در ادامه آن آورده شده‌اند.

راهنمای جداول:

Model		DoF	Gp۲	p_value	AIC	BIC	x_hat	N_hat	N_lb	N_ub
نام مدل		درجه آزادی	مقدار Likelihood ratio	مقدار p آزمون LR مدل در مقابل مدل اشباع	معیار آکاییک مدل	معیار بیزین مدل	تعداد موارد مرگ مادر برآورد شده	جمعیت برآورد شده	حد پایین جمعیت برآورد شده	حد بالای جمعیت
***ردیف رنگ‌شده، مدل انتخاب‌شده برای برآورد تعداد واقعی جمعیت مرگ مادر می‌باشد. مدل انتخاب‌شده مدلی است که بعد از مدل اشباع، کمترین ضریب AIC را داشته باشد										

تعداد موارد مرگ مادر برآورد شده در مدل منتخب

A: نتایج برآورد تعداد واقعی مرگ مادر در سال‌های ۸۹ با روش لگاریتم خطی

Model	x_hat	N_hat	N_lb	N_ub	p_value	AIC	BIC	Gp۲	DoF
Model۰۰۰		۱۳,۴۵	۱۳,۶۱	۳۰	۳۷۰	۳۵۶	۳۸۸ ۳	۱۹,۴۵	۰
Model۱۰۰		۱۰,۶۹	۱۰,۸	۴۵	۳۸۵	۳۶۳	۴۱۷ ۴	۱۴,۶۹	۰
Model۰۲۰		۱۵,۴۴	۱۵,۵۵	۳۰	۳۷۰	۳۵۴	۳۹۴ ۴	۱۹,۴۴	۰
Model۰۰۳		۱۱,۷۸	۱۱,۸۹	۳۳	۳۷۳	۳۵۸	۳۹۴ ۴	۱۵,۷۸	۰
Model۱۲۰		۷,۶۹	۷,۷۴	۱۷۸	۵۱۸	۳۸۵	۱۵۰۹ ۵	۹,۶۹	۰
Model۱۰۳		۶,۹۶	۵۸	۳۹۸	۳۷۰	۴۴۳ ۵	۸,۹	۰	۶,۹
Model۰۲۳		۱۳,۶۴	۱۳,۶۹	۳۶	۳۷۶	۳۵۷	۴۰۶ ۵	۱۵,۶۴	۰
Model۱۲۳		۳۰۲۹	۳۸۹	۷۲۹	۴۳۱	۶	۰	۱	۰ ۰

B: نتایج برآورد تعداد واقعی مرگ مادر در سال‌های ۹۰ با روش لگاریتم خطی

Model	x_hat	N_hat	N_lb	N_ub	p_value	AIC	BIC	Gp۲	DoF
Model۰۰۰		۳ ۵,۴۷	.۱۴	-.۵۳	-.۳۷	۲۲	۳۴۸	۳۳۶	۳۶۴
Model۱۰۰		۴ ۲,۴۸	.۲۹	-۱,۵۲	-۱,۴۱	۳۱	۳۵۷	۳۴۰	۳۸۲
Model۰۲۰		۴ ۵,۴	.۰۷	۱,۴	۱,۵۱	۲۰	۳۴۶	۳۳۳	۳۶۸
Model۰۰۳		۴ ۵,۴۴	.۰۷	۱,۴۴	۱,۵۴	۲۲	۳۴۸	۳۳۶	۳۶۵
Model۱۲۰		۵ ۶۳.	.۴۳	-۱,۳۷	-۱,۳۲	۷۹	۴۰۵	۳۴۳	۸۷۳
Model۱۰۳		۵ ۲,۳	.۱۳	.۳	.۳۵	۳۲	۳۵۸	۳۴۱	۳۸۶
Model۰۲۳		۵ ۵,۳۸	.۰۲	۳,۳۸	۳,۴۴	۲۰	۳۴۶	۳۳۳	۳۶۹
Model۱۲۳		۶ ۰	۱	۰	۰	۹۷	۴۲۳	۳۴۶	۱۰۳۳

C: نتایج برآورد تعداد واقعی مرگ مادر در سال‌های ۹۱ با روش لگاریتم خطی

Model	x_hat	N_hat	N_lb	N_ub	p_value	AIC	BIC	Gp۲	DoF
Model۰۰۰		۳ ۱۰,۹	.۰۱	۴,۹	۵,۰۷	۲۳	۳۲۸	۳۱۶	۳۴۶
Model۱۰۰		۴ ۴,۷۵	.۰۹	.۷۵	.۸۶	۳۶	۳۴۱	۳۲۳	۳۶۹
Model۰۲۰		۴ ۸,۴۵	.۰۱	۴,۴۵	۴,۵۶	۱۳	۳۱۸	۳۰۸	۳۳۸
Model۰۰۳		۴ ۸	.۰۲	۴	۴,۱۱	۲۵	۳۳۰	۳۱۷	۳۴۹
Model۱۲۰		۵ ۴,۶۸	.۰۳	۲,۶۸	۲,۷۳	۴۴	۳۴۹	۳۱۲	۶۳۳
Model۱۰۳		۵ ۵۸.	.۴۵	-۱,۴۲	-۱,۳۷	۴۳	۳۴۸	۳۲۶	۳۸۳

Model	x_hat	N_hat	N_lb	N_ub	p_value	AIC	BIC	Gp۲	DoF
Model۰۲۳	۵	۶,۳۱	.۰۱	۴,۳۱	۴,۳۶	۱۵	۳۲۰	۳۰۹	۳۴۵
Model۱۲۳	۶	۰	۱	۰	۰	۸۱	۳۸۶	۳۱۸	۹۳۹

D: نتایج برآورد تعداد واقعی مرگ مادر در سال‌های ۹۲ با روش لگاریتم خطی

Model	x_hat	N_hat	N_lb	N_ub	AIC	BIC	p_value	Gp۲	DoF
Model۰۰۰	۳	۷,۶۶	.۰۵	۱,۶۶	۱,۸۲	۲۷	۳۵۳	۳۴۰	۳۷۱
Model۱۰۰	۴	۵,۶۵	.۰۶	۱,۶۵	۱,۷۵	۳۵	۳۶۱	۳۴۳	۳۸۹
Model۰۲۰	۴	۷,۵۱	.۰۲	۳,۵۱	۳,۶۲	۲۹	۳۵۵	۳۳۹	۳۸۱
Model۰۰۳	۴	۷,۴۳	.۰۲	۳,۴۳	۳,۵۴	۲۸	۳۵۴	۳۴۰	۳۷۳
Model۱۲۰	۵	۱,۷۵	.۱۹	-.۲۵	-.۲	۱۲۵	۴۵۱	۳۵۶	۱۱۶۵
Model۱۰۳	۵	۵,۱۳	.۰۲	۳,۱۳	۳,۱۸	۳۸	۳۶۴	۳۴۴	۳۹۵
Model۰۲۳	۵	۷,۲۱	.۰۱	۵,۲۱	۵,۲۶	۳۱	۳۵۷	۳۳۹	۳۸۶
Model۱۲۳	۶	۰	۱	۰	۰	۱۷۷	۵۰۳	۳۶۵	۱۵۷۱

E: نتایج برآورد تعداد واقعی مرگ مادر در سال‌های ۹۳ با روش لگاریتم خطی

Model	x_hat	N_hat	N_lb	N_ub	AIC	BIC	p_value	Gp۲	DoF
Model۰۰۰	۳	۹,۶۳	.۰۲	۳,۶۳	۳,۷۹	۲۱	۳۳۵	۳۲۴	۳۵۱
Model۱۰۰	۴	۶,۱۴	.۰۵	۲,۱۴	۲,۲۵	۳۱	۳۴۵	۳۲۸	۳۷۳
Model۰۲۰	۴	۹,۴۲	.۰۱	۵,۴۲	۵,۵۲	۱۸	۳۳۲	۳۲۰	۳۵۴
Model۰۰۳	۴	۷,۷	.۰۲	۳,۷	۳,۸۱	۲۲	۳۳۶	۳۲۴	۳۵۴
Model۱۲۰	۵	۴,۱۵	.۰۴	۲,۱۵	۲,۲	۱۱۱	۴۲۵	۳۳۱	۲۴۵۰
Model۱۰۳	۵	۳,۳۶	.۰۷	۱,۳۶	۱,۴۱	۳۶	۳۵۰	۳۳۰	۳۸۴
Model۰۲۳	۵	۷,۶۳	.۰۱	۵,۶۳	۵,۶۸	۲۱	۳۳۵	۳۲۱	۳۶۰
Model۱۲۳	۶	۰	۱	۰	۰	۱۹۳	۵۰۷	۳۴۲	۴۱۴۳

مقایسه نتایج روش لگاریتم خطی با سایر روش‌های جایگزین

تعداد موارد برآورد شده (Maternal Death)

نتایج برآورد موارد واقعی مرگ مادر بر اساس روش log linear و حدود اطمینان آن، بر اساس روش SCA و مفروضات مختلف آن و بر اساس روش میانگین وزنی در جدول۱۴ ارائه‌شده است. (نتایج کامل روش SCA در پیوست ۶ آمده است).

جدول۱۴: برآورد تعداد موارد در هرسال (Mat er nal Deat h) بر اساس روش l og l i near و حدود اطمینان آن، بر اساس روش SCA و مفروضات مختلف آن و بر اساس روش میانگین وزنی

	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
سال	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	فرض استقلال	در نظر گرفتن همبستگی	تصحیح Chao	نقطه‌ای
۸۹	۳۹۸	۳۷۰	۴۴۳	374	437	403	435
۹۰	358	341	386	348	378	362	367
۹۱	341	323	369	327	362	342	344
۹۲	361	343	389	355	398	374	355
۹۳	350	330	384	336	375	353	353

شاخص نسبت مرگ میر مادران MMR (Maternal Mortality Ratio)

نتایج برآورد واقعی شاخص مرگ مادر بر اساس روش log linear و حدود اطمینان آن، روش SCA و مفروضات مختلف آن و روش میانگین وزنی در جدول۱۵ ارائه‌شده است. (نتایج کامل محاسبه شاخص‌ها بر اساس برآوردهای روش SCA در پیوست ۷ آمده است).

جدول۱۵: برآورد شاخص MMR برای هرسال (تعداد مرگ در ۱۰۰ هزار تولد زنده) بر اساس روش l og l i near و حدود اطمینان آن، بر اساس روش SCA و مفروضات مختلف آن و بر اساس روش میانگین وزنی

سال	تعداد تولد زنده	شاخص گزارش‌شده	شاخص مشاهده‌شده بر اساس اطلاعات هر سه منبع	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
				نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	فرض استقلال	در نظر گرفتن همبستگی	تصحیح Chao	نقطه‌ای
۸۹	۱۳۶۳۵۴۲	۲۲,۱۵	۲۴,۷۲	۲۹,۱۹	۲۷,۱۴	۳۲,۴۹	۲۷,۴۳	۳۲,۰۵	۲۹,۵۶	۳۱,۹۰
۹۰	۱۳۸	۲۱,۴۹	۲۳,۳۷	۲۵,۹۰	۲۴,۶۷	۲۷,۹۳	۲۵,۱۸	۲۷,۳۵	۲۶,۱۹	۲۶,۵۵

سال	تعداد تولد زنده	شاخص گزارش‌شده	شاخص مشاهده‌شده بر اساس اطلاعات هر سه منبع	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
				نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	فرض استقلال	در نظر گرفتن همبستگی	تصحیح Chao	نقطه‌ای
	۲۲۲۹									
۹۱	۱۴۲۱۶۸۹	۱۹,۵۵	۲۱,۲۴	۲۳,۹۹	۲۲,۷۲	۲۵,۹۶	۲۳,۰۰	۲۵,۴۶	۲۴,۰۶	۲۴,۲۰
۹۲	۱۴۷۱۸۳۴	۱۹,۷۷	۲۱,۹۵	۲۴,۵۳	۲۳,۳۰	۲۶,۴۳	۲۴,۱۲	۲۷,۰۴	۲۵,۴۱	۲۴,۱۲
۹۳	۱۵۳۴۳۶۲	۱۸,۹۷	۲۰,۲۷	۲۲,۸۱	۲۱,۵۱	۲۵,۰۳	۲۱,۹۰	۲۴,۴۴	۲۳,۰۱	۲۳,۰۱

مقایسه حساسیت منبع ۱ (نظام مراقبت مرگ مادر)

نتایج برآورد حساسیت منبع۱ (نظام مراقبت مرگ مادر) برای شناسایی موارد مرگ مادر بر اساس روش log linear و حدود اطمینان آن، بر اساس روش SCA و مفروضات مختلف آن و بر اساس روش میانگین وزنی در جدول۱۶ ارائه‌شده است.

جدول۱۶: برآورد حساسیت منبع۱ (نظام مراقبت مرگ مادر) برای شناسایی موارد مرگ مادر بر اساس روش log linear و حدود اطمینان آن، بر اساس روشSCA و مفروضات مختلف آن و بر اساس روش میانگین وزنی

سال	تعداد مواردی گزارش‌شده	تعداد مواردی گزارش‌شده بعد از تصحیح	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
			نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای
۸۹	۳۰۲	۲۸۹	۰,۷۳	۰,۷۸	۰,۶۵	۰,۷۷	۰,۶۶	۰,۷۲	۰,۶۶
۹۰	۲۹۷	۲۹۶	۰,۸۳	۰,۸۷	۰,۷۷	۰,۸۵	۰,۷۸	۰,۸۲	۰,۸۱
۹۱	۲۷۸	۲۷۸	۰,۸۲	۰,۸۶	۰,۷۵	۰,۸۵	۰,۷۷	۰,۸۱	۰,۸۱
۹۲	۲۹۱	۲۹۰	۰,۸۰	۰,۸۵	۰,۷۵	۰,۸۲	۰,۷۳	۰,۷۸	۰,۸۲
۹۳	۲۹۱	۲۸۹	۰,۸۳	۰,۸۸	۰,۷۵	۰,۸۶	۰,۷۷	۰,۸۲	۰,۸۲
میانگین حساسیت			**۰,۸۰**	**۰,۸۵**	**۰,۷۳**	**۰,۸۳**	**۰,۷۴**	**۰,۷۹**	**۰,۷۸**

مقایسه ضریب تصحیح برای منبع [1] (نظام مراقبت مرگ مادر)

logنتایج محاسبه ضریب تصحیح برای مقادیر ثبت‌شده منبع[1] (نظام مراقبت مرگ مادر)، بر اساس روش و مفروضات مختلف آن و بر اساس روش میانگین وزنی SCA و حدود اطمینان آن، بر اساس روش linear در جدول۱۷ ارائه‌شده است. حساسیت و ضریب تصحیح سایر منابع و مجموع سه منبع در پیوست ۸ آمده است.

جدول۱۷: محاسبه ضریب تصحیح برای مقادیر ثبت‌شده منبع۱ (نظام مراقبت مرگ مادر) بر اساس روش log linear و حدود اطمینان آن، بر اساس روشSCA و مفروضات مختلف آن و بر اساس روش میانگین وزنی

سال	تعداد موارد گزارش‌شده بعد از تصحیح	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
		نقطه‌ای	کمترین	بیشترین		کمترین	بیشترین	نقطه‌ای
۸۹	۲۸۹	۱,۳۷۷	۱,۲۸۰	۱,۵۳۳	۱,۲۹۴	۱,۵۱۲	۱,۳۹۴	۱,۵۰۵
۹۰	۲۹۶	۱,۲۰۹	۱,۱۵۲	۱,۳۰۴	۱,۱۷۶	۱,۲۷۷	۱,۲۲۳	۱,۲۴۰
۹۱	۲۷۸	۱,۲۲۷	۱,۱۶۲	۱,۳۲۷	۱,۱۷۶	۱,۳۰۲	۱,۲۳۰	۱,۲۳۷
۹۲	۲۹۰	۱,۲۴۵	۱,۱۸۳	۱,۳۴۱	۱,۲۲۴	۱,۳۷۲	۱,۲۹۰	۱,۲۲۴
۹۳	۲۸۹	۱,۲۱۱	۱,۱۴۲	۱,۳۲۹	۱,۱۶۳	۱,۲۹۸	۱,۲۲۱	۱,۲۲۱
میانگین ضریب تصحیح		**۱,۲۵۴**	**۱,۱۸۴**	**۱,۳۶۷**	**۱,۲۰۷**	**۱,۳۵۲**	**۱,۲۷۲**	**۱,۲۸۶**

فصل چهارم ــ بحث، تحلیل یافته ها، نتیجه گیری، پیشنهادات

در این مطالعه مقادیر برآورد شاخص مرگ مادر در سال ۸۹ برابر ۲۹,۱۹، در سال ۹۰ برابر ۲۵,۹، در سال ۹۱ برابر ۲۳,۹۹، در سال ۹۲ برابر ۲۴,۵۳ و در سال ۹۳ برابر ۲۲,۸۱ در ۱۰۰ هزار تولد زنده برآورد شده است. مقادیر برآورد شده از مدل log linear به‌دست‌آمده که شناخته‌شده‌ترین مدل برآورد جمعیت پنهان درروش صید باز صید می‌باشد و ازنظر شاخص‌های آماری و منطق برآوردها به‌عنوان نزدیک‌ترین مقادیر به واقعیت انتخاب شدند. انتخاب برآوردها از یکی از ۸ مدل برآورد شده نیز بر اساس معیار AIC انجام شد. روش‌های دیگری مانند میانگین‌گیری ساده از مدل‌ها و میانگین وزنی بر اساس AIC نیز در مطالعات دیگر پیشنهادشده‌اند که بهتر بودن برآوردهای آن‌ها در مطالعات شبیه‌سازی‌شده بزرگ تأیید نشده است [۹].

انتخاب مدل در مدل‌های لگاریتم خطی ممکن است دشوار باشد، زیرا دو مدلی که به یک اندازه برازش شده‌اند ممکن است برآوردهایی کاملاً متفاوت را بدهند. برآوردهای مناسب برای خانه‌های مشاهده‌شده، لزوماً برآورد مناسب برای شمارش خانه‌های مشاهده نشده جدول نمی‌باشد. همچنین وجود ناهمگونی در داده‌ها ممکن است منجر به غیرقابل‌اعتماد شدن نتیجه برآورد باشد. افزایش تعداد منابع، تعداد مدل‌ها نیز به‌سرعت زیاد می‌شوند و بنابراین انتخاب مدل مناسب سخت‌تر می‌شود. از طرف دیگر در رویکرد پوشش نمونه‌ای نیاز به انتخاب مدل و یا مقایسه مدل‌ها نمی‌باشد، بنابراین با افزایش منابع و لیست‌ها هم مشکلات اضافی پیش نمی‌آید. در کاربرد مدل‌های لگ خطی برای داده‌های سه منبعی یا بیشتر، سؤال اصلی مسئله انتخاب مدل است. در مدل سه منبعی تعداد ۸ مدل لگ خطی وجود دارد که هرکدام برآورد متفاوتی را می‌دهند. در مطالعات با منابع بیش از سه، تعداد مدل‌های برآورد شده، بسیار زیادتر می‌شود [۱۲] و [۹].

برخی از مدل‌ها و برآوردهای مربوط به آن‌ها، به‌طور واضحی، از بقیه مدل‌ها بهتر می‌باشند. ازنظر شاخص‌های برازندگی مدل، بهترین مدل برازش شده، مدل اشباع می‌باشد (مدلی که درجه آزادی آن صفر و راه‌های برهمکنش آن تعداد مدل منهای یک می‌باشد). بااین‌وجود، مدل اشباع پیچیده‌ترین مدل و معمولاً با پهن‌ترین فاصله اطمینان برای اندازه برآورد، در مقایسه با سایر مدل‌ها می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر این مدل برآوردهای بسیار محافظه‌کارانه‌تری را به ما می‌دهد که ممکن است استفاده زیادی نداشته باشند. به همین دلیل ممکن است سایر مدل‌های ساده‌تر بافاصله اطمینان کوتاه‌تر، ترجیح داده شوند [۷]. مشکل دیگری که وجود دارد، به‌ویژه در داده‌هایی که دارای جداولی با خانه‌هایی که تعداد آن‌ها صفر است یا پراکنده است، مشکل تعدیل «نمونه‌های کوچک» است. یکی از روش‌های تعدیل اثر «نمونه‌های کوچک» تعدیل Chapman که در این مطالعه استفاده شد. در این روش برای به دست آوردن برآوردهای پایدارتر در برآوردهای لگاریتم خطی از تصحیح Chapman استفاده شد که در آن به ترکیبات دو منبعی که در منبع دیگر نباشند عدد ۱ اضافه می‌شود [۸]. با استفاده از این و با استفاده از شبیه‌سازی در مقیاس بزرگ برای سه منبع روشHook و Regal نشان دادند که در مواردی که تعداد منابع سه تا یا بیشتر باشد، استفاده از روش تعدیل Chapman می‌تواند بهترین تعدیل در بین انواع روش‌های قابل‌ملاحظه ممکن باشد که با اضافه

کردن مقدار ۱ به هر خانه‌ای که در مخرج کسر فرمول برآورد خانه‌های مشاهده نشده در مدل اشباع قرار می‌گیرند، به دست می‌آید. اگر تعداد منابع عدد فرد باشد، بنابراین این عمل اضافه نمودن مقدار ۱ به مقدار خانه‌هایی که با خانه‌های ترکیبات زوج از منابع متقاطع هستند انجام می‌گیرد. اگر تعداد منابع زوج باشد، بنابراین عمل اضافه نمودن مقدار ۱ به مقدار خانه‌هایی که با خانه‌های ترکیبات فرد متقاطع هستند انجام می‌گیرد. این روش در مطالعات دیگر نیز توصیه‌شده است [۱۲].

مشکل روش انتخاب یک مدل از میان مدل‌های log-Linear این است که با انتخاب و تصمیم‌گیری بر مبنای یک مدل واحد موضوع «عدم قطعیت مدل» نادیده گرفته می‌شود. البته این مشکل در اکثر روش‌های مبتنی بر مدل‌سازی، مانند سایر بسط‌های مدل‌های رگرسیونی نیز دیده می‌شوند و عموماً به‌عنوان نقطه‌ضعف عمومی مدل‌های آماری می‌باشند [۱۳]. از طرف دیگر، استفاده از شاخص‌های آماری مانند AIC برای انتخاب مدل معمولاً منجر به استفاده از مدل اشباع می‌شود. مدل اشباع به‌طورمعمول برآوردها را بافاصله اطمینان عریض انجام می‌دهد. به‌ویژه هنگامی‌که مدل دارای خانه‌های حساس و پراکنده باشند، باعث ناپایداری زیاد در برآوردهای اشباع‌شده می‌شود. به‌علاوه به‌طور متناقضی محققین از مدل اشباعی (در حقیقت هر مدل دیگری) که اگر معیارهای اطلاعاتی (IC) آن پیشنهاد می‌کند که مدل بهینه‌ای است، نباید استفاده بکنند. بر این اساس هنگامی‌که مدل‌های اشباع، بهینه به نظر می‌رسند، به خاطر اینکه ممکن است بین کلیه منابع برهمکنش قوی و شناسایی نشده داشته باشیم، بهتر است از مدل اشباع استفاده نشود و برآوردهای سایر مدل‌ها نیز بااحتیاط تفسیر شود [۹] . با توجه به اینکه در نتایج مطالعه ما، شاخص AIC مدل اشباع صفر بود و برآوردهای مدل اشباع دارای حدود اطمینان بسیار پرت بودند، لذا با چشم‌پوشی از مدل اشباع، از مدلی که دارای کمترین AIC بود استفاده شد. در مطالعات دیگر از روش‌های مانند میانگین‌گیری از بر آورده‌ها نیز استفاده‌شده است [۱۵, ۱۴]. با توجه به نامتقارنی شدید در برآوردهای این مطالعه، استفاده از روش میانگین‌گیری منطقی به نظر نمی‌رسید. برای اطمینان بیشتر نتایج روش‌های دیگر برآورد در پیوست آمده است. به‌هرحال بهینه بودن بیش‌ازحد مدل اشباع می‌توان نشان‌دهنده برهمکنش‌های ناشناخته در منابع باشد. همبستگی و برهمکنش بین منابع می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشند. مهم‌ترین توجیهات ممکن این است که افرادی که حداقل در دو منبع صیدشده‌اند، بیشتر احتمال دارد که در منابع چندگانه صید شوند (مثلاً منابعی که توسط محققین استفاده می‌شوند، گرایش به وابستگی مثبت دارند) و/یا مواردی که قابلیت صید کمتری توسط هریک از منابع دارند، در کل گرایش به صید شدن کمتری دارند [۹]. موارد گزارش نشده از مرگ مادر را می‌توان به دودسته تقسیم کرد. دسته اول مواردی که در منابع دیگر به‌عنوان مرگ مادر ثبت‌شده‌اند و دسته دیگر مواردی که در هیچ‌یک از منابع ثبت‌نشده‌اند. در مورد دسته اول، پس از اثبات واقعی بودن موارد مذکور می‌توان با رویکرد مورد شاهدی (Case Control) به بررسی عوامل متفاوت آن‌ها از گروه شاهد (گروهی که توسط نظام مراقبت مرگ مادر ثبت‌شده‌اند) پرداخت. برای شناسایی سایر مواردی که در هیچ‌یک از منابع شناسایی نشده‌اند ممکن است نیاز به رویکردهای شناسایی جمعیت‌های پنهان و رویکردهای کیفی وجود

داشته باشد. بر این اساس می‌توان به گروه‌ها و طبقاتی از جمعیت را که احتمال کمتری دارد که در هریک از منابع ثبت شوند یا به‌طورکلی احتمال کمتری دارد که ثبت شوند (Catchability) و جز جمعیت پنهان گروه هدف محسوب می‌شوند، شناسایی شوند [۱۶].

نکته مهم دیگر که در برآورد موارد مرگ مادر وجود دارد این است که این احتمال وجود دارد که مواردی به‌صورت مثبت کاذب به‌عنوان مرگ مادر ثبت‌شده باشند. روش صید باز صید درواقع جهت برآورد موارد ثبت‌نشده یا منفی کاذب (False Positive) طراحی‌شده است و مبنای آن با این مفهوم همراه است که موارد مثبت کاذب (False Positive) نزدیک به صفر می‌باشد [۱۷]. هرچند مسئله مثبت کاذب و مشکلات مربوط به آن در مواردی و به‌ندرت وجود دارد، اما بیشتر به مواردی اشاره دارد که حداقل دو مورد مستقل حداقل در دو منبع، به‌اشتباه یک مورد یکسان در نظر گرفته شود و نه اینکه مورد به‌طور کامل اشتباه ثبت‌شده باشد [۱۸]؛ اما هنگامی‌که مطالعات برای برآورد جمعیت‌های پنهان انسانی مورداستفاده قرار گرفت، مسئله موارد مثبت کاذب و تشخیص اشتباه به‌صورت جدی‌تری مطرح شد [۱۴]. هرچند، با توجه به رویکرد شناسایی موارد، در مورد موارد ثبت‌شده در «نظام مراقبت مرگ مادر» به‌ندرت ممکن است مورد مثبت کاذب اتفاق بیافتد، اما در مورد دو منبع دیگر (نظام ثبت مرگ و ثبت‌احوال کشوری) که موارد مرگ مادر را به‌صورت تخصصی جمع‌آوری نمی‌کنند، نمی‌توان به‌صورت قاطع ابراز نظر کرد. با توجه به‌احتمال وجود چنین مواردی، احتمال وجود موارد غیر یکسان در سه منبع افزایش پیدا می‌کند و منجر به بزرگ شدن غیرواقعی (inflated) برآوردهای مدل‌ها می‌شود. در مطالعات دیگر نیز اثر موارد مثبت کاذب را بیشتر در ایجاد بیش برآورد (overestimate) جمعیت پنهان دانسته‌اند [۱۴]. با توجه به‌احتمال بالای وجود موارد مثبت کاذب در منابع داده‌های مورداستفاده در این مطالعه، احتمال بیش برآورد مقادیر برآورد شده در این مطالعه بسیار محتمل است [۱۹]. بر این اساس یکی از اولویت‌های بهبود کیفیت داده‌های ثبت در مورد مرگ مادر، می‌تواند محاسبه ویژگی (Specificity) منابع تکمیلی (نظام ثبت مرگ و ثبت‌احوال کشوری) باشد.

پیشنهادات

- در محاسبه سالانه شاخص مرگ مادر، موارد ثبت‌شده در سازمان ثبت‌احوال و نظام ثبت مرگ که در نظام مراقبت مرگ مادر ثبت‌نشده‌اند، در نظر گرفته شوند. موردبررسی قرار گیرند.
- شرایط ورود متغیر «کد ملی» همراه با پروتکل‌های تضمین کیفیت و کنترل کیفیت در داده‌های نظام مراقبت مرگ مادر فراهم گردد.
- موارد ثبت‌شده در سازمان ثبت‌احوال و نظام ثبت مرگ که در نظام کشوری مراقبت مرگ مادر ثبت‌نشده‌اند، به‌طور میانگین نزدیک به ۴۰ درصد از موارد کم شماری برآورد شده در نظام مراقبت مرگ مادر را شامل می‌شوند. این موارد باید ازنظر واقعی بودن و یا نبودن و دلایل مربوطه موردبررسی قرار گیرند.

- مواردی واقعی که به‌صورت درست در این دو منبع ثبت‌شده‌اند و در نظام مراقبت مرگ مادر ثبت‌نشده‌اند، بخشی از موارد منفی کاذب نظام مراقبت مرگ مادر را شامل می‌شوند که عملاً و با سیستم جاری قابل‌شناسایی بوده‌اند. وجود چنین مواردی نشان‌دهنده نوعی نقص در سیستم ثبت موارد می‌باشد که باید موردتوجه قرار گیرند. این موارد می‌تواند گروه «مورد ((Caseبرای یک مطالعه مورد شاهدی باشند.
- با توجه به‌احتمال وجود موارد مثبت کاذب در موارد ثبت‌شده در سازمان ثبت‌احوال و نظام ثبت مرگ، ویژگی (Specificity) این منابع در ثبت موارد مرگ مادر باید مشخص گردد تا اثر آن بر برآورد تعداد موارد قابل پیش‌بینی باشد. بررسی وجود این موارد و علل ثبت آن‌ها به‌عنوان مورد مرگ مادر در منبع ۲ و ۳ می‌تواند بعضی از نقاط ضعف روند ثبت موارد در این دو منبع را نمایان کند.
- تعاریف ثبت موارد مرگ مادر در سازمان ثبت‌احوال و نظام ثبت مرگ و یا پروسه ثبت موارد در این دو منبع، با توجه به پوشش کم ثبت موارد مرگ مادر، نیاز به بازبینی مجدد دارد.
- پروتکل‌های تضمین کیفیت و کنترل کیفیت برای هر سه منبع در اولویت تدوین و یا بازبینی قرار گیرد. به‌عنوان نمونه به نظر می‌رسد در حال حاضر بخش قابل‌توجهی از متغیرها در هر سه منبع، ازنظر تحلیل و بررسی استفاده عملی کمی دارد.
- سازوکار اداری مشخص برای تجمیع اطلاعات و هماهنگی تبادل اطلاعات بین منابع ثبت موارد مرگ مادر تدوین شود تا منجر به استفاده به‌موقع (توجه به شاخص Timelines نظام مراقبت) از این داده‌ها شود.

منابع

۱. .Maternal Mortality. updated ۲۰۱۵, World Health Organisatio

۲. ..Millennium Development Goals. ۲۰۱۰, UNICEF.

۳. Aghajanian, A. and A.H. Merhyar, Fertility, contraceptive use and family planning program activity in the Islamic Republic of Iran. International Family Planning Perspectives, ۱۹۹۹: p. ۹۸-۱۰۲.

۴. Stanton, C., et al., Every death counts: measurement of maternal mortality via a census. Bulletin of the World Health Organization, ۲۰۰۱. ۷۹(۷): p. ۶۵۷-۶۶۴.

۵. Mony, P.K., B. Varghese, and T. Thomas, Estimation of perinatal mortality rate for institutional births in Rajasthan state, India, using capture–recapture technique. BMJ open, ۲۰۱۵. ۵(۳): p. e۰۰۵۹۶۶.

۶. You, N. and C. Xuan Mao, Population Size Estimation in a Two- List Surveillance System with a Discrete Covariate. Biometrics, ۲۰۰۸. ۶۴(۲): p. ۳۷۱-۳۷۶.

۷. .Chao, A., An overview of closed capture-recapture models. Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics, ۲۰۰۱. ۶(۲): p. ۱۵۸-۱۷۵.

۸. Chao, A., Capture- Recapture for Human Populations. Wiley StatsRef: Statistics Reference Online, ۲۰۱۵.

۹. .Sekar, C.C. and W.E. Deming, On a method of estimating birth and death rates and the extent of registration. Journal of the American Statistical Association, ۱۹۴۹. ۴۴(۲۴۵): p. ۱۰۱-۱۱۵.

۱۰. .Hook, E.B. and R.R. Regal, Validity of methods for model selection, weighting for model uncertainty, and small sample adjustment in capture-recapture estimation. American journal of epidemiology, ۱۹۹۷. ۱۴۵(۱۲): p. ۱۱۳۸-۱۱۴۴.

۱۱. Amstrup, S.C., T.L. McDonald, and B.F. Manly, Handbook of capture-recapture analysis. ۲۰۱۰: Princeton University Press.

۱۲. Hook, E.B. and R.R. Regal, Capture-recapture methods in epidemiology: methods and limitations. Epidemiologic reviews, ۱۹۹۵. ۱۷(۲): p. ۲۴۳-۲۶۴.

۱۳. Neugebauer, R. and J. Wittes, Voluntary and involuntary capture-recapture samples--problems in the estimation of hidden and elusive populations. American journal of public health, ۱۹۹۴. ۸۴(۷): p. ۱۰۶۸-۱۰۶۹.

۱۴. Héraud-Bousquet, V., et al., A three-source capture-recapture estimate of the number of new HIV diagnoses in children in France from ۲۰۰۳–۲۰۰۶ with multiple imputation of a variable of heterogeneous catchability. BMC infectious diseases, ۲۰۱۲. ۱۲(۱): p. ۲۵۱.

۱۵. Aebischer, N., Estimating the proportion of uncatchable animals in a population by double-sampling. Biometrics, ۱۹۸۶: p. ۹۷۳-۹۷۹.

۱۶. Gunnlaugsson, T. and J. Sigurjonsson, A note on the problem of false positives in the use of natural marking data for abundance estimation. Report of the International Whaling Commission Special, ۱۹۹۰(۱۲): p. ۱۴۳-۱۴۵.

۱۷. Hammond, P., Estimating the size of naturally marked whale populations using capture-recapture techniques. Reports of the International Whaling Commission, ۱۹۸۶. ۸(Special Issue): p. ۲۵۳-۲۸۲.

۱۸. Brenner, H., Application of capture-recapture methods for disease monitoring: potential effects of imperfect record linkage. Methods of information in medicine, ۱۹۹۴. ۳۳(۵): p. ۵۰۲-۵۰۶.

۱۹. Draper D. Assessment and propagation of model uncertainty. Journal of the Royal Statistical Society Series B (Methodological). ۱۹۹۵:۴۵-۹۷.

پیوست

پیوست ۱: مکاتبات

شماره 302/7620د
تاریخ 1395/05/04

نداره

جناب آقای مهندس حمید پارسایی

معاونت محترم فناوری اطلاعات و آمار جمعیتی سازمان ثبت احوال کشور

جناب آقای دکتر کلانتری

قائم مقام محترم معاون بهداشت و رئیس مرکز مدیریت شبکه

جناب آقای دکتر مجدزاده

رییس محترم مرکز تحقیقات بهره برداری از دانش سلامت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران

موضوع: صورت جلسه مورخ 26 تیر اعتبار سنجی نظام مرگ مادر

با سلام و احترام

پیرو مکاتبات انجام شده در خصوص اجرای بررسی"اعتبار سنجی نظام ثبت داده های مرگ مادر" و برگزاری اولین جلسه مشترک نمایندگان سازمان ثبت احوال کشور، مرکز تحقیقات بهره برداری از دانش سلامت (به عنوان مجری طرح) و وزارت بهداشت (مرکز مدیریت شبکه و دفتر سلامت جمعیت، خانواده و مدارس) بدینوسیله صورت جلسه و تصمیمات اخذ شده در این جلسه جهت اطلاع به شرح زیر اعلام می گردد:

عنوان جلسه. هماهنگی جهت انجام بررسی "برآورد شاخص مرگ مادر، مقایسه میزان کامل بودن داده های ثبت شده در منابع جمع آوری داده های ثبت مرگ مادر و برآورد میزان حساسیت هر یک از بانک های اطلاعاتی موجود در ثبت مرگ مادران در ایران از 1389 تا 1393"

زمان جلسه. ساعت 8:30 تا 10مورخ 95/4/26

مکان جلسه. دفتر سلامت جمعیت و خانواده

اعضاء جلسه. آقایان: دکتر خسروی مدیر گروه فناوری و مدیریت اطلاعات، دکتر احمدی پژوهشگر مرکز تحقیقات بهره برداری از دانش سلامت. خانم ها: فلاح کارشناس مسئول آمارحیاتی و مسئول گروه تولید آمار و اطلاعات جمعیتی و مهاجرت، دکتریزدی زاده عضو هیات علمی و پژوهشگر مرکز تحقیقات بهره برداری از دانش سلامت، آقامحمدی کارشناس گروه فناوری و مدیریت اطلاعات، رحیمی و افشار کارشناس اداره سلامت مادران

خلاصه مطالب طرح شده:

در این جلسه ضمن اشاره به اهمیت شاخص مرگ و میر مادران در اثر عوارض بارداری و زایمان که یکی از اولویت های کشور در برنامه تقویت نظام ثبت و آمار وقایع حیاتی CRVS می باشد، اهداف و روش انجام این مطالعه، نحوه همکاری و انتظارات از صاحبان هریک از منابع اطلاعاتی مطرح شد. با توجه به لزوم ارائه داده ها بر اساس نام و نام خانوادگی متوفی و محرمانه بودن این مورد، مقرر شد در اولین فرصت کد کمیته اخلاق در

آدرس: شهرک قدس - خیابان سیمای ایران - بین خیابان فلامک و زرافشان - وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - بلوک A - طبقه ۱۵
کد پستی: ۱۴۶۷۶۶۴۹۶۱ نمابر: ۸۱۴۵۴۳۵۷ صفحه الکترونیکی معاونت بهداشت: http://port.health.gov.ir

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات
بهداشتی‌درمانی تهران

جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت و درمان وآموزش پزشکی
موسسه ملی تحقیقات سلامت

تاریخ : ۱۳۹۵/۰۶/۰۹
شماره : ۹۵/۲۳۱/۲۸۷س
پیوست : ندارد

بسمه تعالی

سرکارخانم دکتر ترکستانی
رییس محترم اداره سلامت مادران وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
جناب آقای دکتر خسروی
مدیر محترم گروه انفورماتیک وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

با سلام و عرض ادب

احتراما بدینوسیله به استحضار می رساند که بر طبق نامه ثبت شده در سامانه پژوهشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران، به شماره IR.TUMS.VCR.REC.۱۳۹۵.۲۱۸ در تاریخ ۱۳۹۵/۰۴/۱۲، پروپوزال طرح تحقیقاتی « ***برآورد شاخص مرگ مادر، مقایسه میزان کامل بودن داده های ثبت شده در منابع جمع آوری داده های ثبت مرگ مادر و برآورد میزان حساسیت هر یک از بانک های اطلاعاتی موجود در ثبت مرگ مادران در ایران از ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳*** » با کد پژوهشیاری ۳۲۲۴۰، با رعایت اصول اخلاق در پژوهش و مفاد مندرج در پروپوزال از نظر کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه مورد تائید قرار گرفته است.

دکتر ژاله عبدی
سرپرست مدیریت امور پژوهشی و آموزشی موسسه ملی تحقیقات سلامت

رونوشت: سرکارخانم دکتر یزدی زاده ، م ت بهره برداری از دانش سلامت و مجری محترم طرح

تهران- صندوق پستی ۱٤۱٥٥-۷۷۱٤ تلفن : ۸۸۹٥۱٤۰۲ ، ۳-۲-۸۸۹۹۱۱۰۲ فکس : ۸۸۹٥۱۳۹۷

جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت بهداشت

شماره 302/2524
تاریخ 1395/09/06
پیوست ندارد

جناب آقای مهندس حمید پارسایی

معاونت محترم فناوری اطلاعات و آمار جمعیتی سازمان ثبت احوال کشور

موضوع: پیگیری دریافت اطلاعات

با سلام و احترام

پیرو مکاتبات انجام شده با آن سازمان و جلسه حضوری مورخ 95/6/8 در مورد تامین داده های مورد نیاز برای انجام بررسی "اعتبار سنجی نظام ثبت داده های مرگ مادر" و قول مساعد جنابعالی در این باره، خواهشمند است دستور فرمائید اطلاعات درخواست شده حداکثر تا پایان آذرماه به این دفتر ارسال گردد.

با توجه به اتمام زمان قرارداد در پایان سال جاری، این داده ها می باید در اولین فرصت به موسسه ملی تحقیقات سلامت جهت بررسی، تجزیه و تحلیل و ارائه گزارش ارسال گردد. ضمناً کد اخلاق در پژوهش و تاییدیه موسسه ملی تحقیقات سلامت و نامه رسمی اطلاعات مورد نیاز قبلا خدمت نماینده محترم آن سازمان ارسال شده است.

پیشاپیش از همکاری جنابعالی سپاسگزارم.

دکتر محمداسماعیل مطلق
مدیرکل دفتر سلامت جمعیت، خانواده و مدارس

رونوشت:
جناب آقای دکتر مجدزاده رییس محترم موسسه ملی تحقیقات سلامت

آدرس: شهرک قدس - خیابان سیمای ایران - بین خیابان فلامک و زرافشان - وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - بلوک A - طبقه ۱۵
کد پستی: ۱۴۶۷۶۶۴۹۶۱ نمابر: ۸۱۴۵۴۳۵۷ صفحه الکترونیکی معاونت بهداشت: http://port.health.gov.ir

پیوست۲: نمونه‌ای جدول تبیین داده‌ها

id	نام	علت فوت	محل فوت	تابعیت	شهر محل سکونت	ابهام	توضیحات
2199		تزریق اشتباه دارو(kcl)	بیمارستان	ایرانی	شهر داران	این مورد در فایل اکسس تایی که به عنوان مرگ مادر قطعی هستند وجود دارد اما در فایل اکسل تایی نیست	ردیف 76
1880		مسمومیت با مواد مخدر	بیمارستان آیت اله روحانی	ایرانی	حاشیه شهر بابل	این مورد در فایل اکسس تایی که به عنوان مرگ مادر قطعی هستند وجود دارد اما در فایل اکسل تایی نیست	ردیف 106
2128		نامشخص	منزل	ایرانی	شهر خوشاب	این مورد در فایل اکسس تایی که به عنوان مرگ مادر قطعی هستند وجود دارد اما در فایل اکسل تایی نیست	ردیف 263
1773		شوک سپتیک	بیمارستان	ایرانی	کرمانشاه-	این مورد در فایل اکسس تایی که به عنوان مرگ مادر قطعی هستند وجود دارد اما در فایل اکسل تایی نیست	ردیف 397 با نام .... ثبت شده
1975		نامشخص	بیمارستان	ایرانی	مشهد	..... نام کامل است؟	بله
2072		DIC و عوارض ناشی از ICH	بیمارستان ایران	ایرانی	سرباز - روستای اصلی	..... نام صحیح است؟	ردیف 97
2126		نامعلوم	بین راه	ایرانی	شهر سلماس	..... نام صحیح است؟	..... یا .... هردو یک نفر است ردیف 43 اکسل
2119		خودکشی	منزل	ایرانی	جهرم- روستای قمر	این مورد در فایل اکسس تایی که به عنوان مرگ مادر قطعی هستند وجود دارد اما در فایل اکسل تایی نیست. ضمنا علت مرگ خودکشی است.	ردیف 138
1790		لوسمی	بیمارستان	ایرانی	شهر سپاهان	این مورد در فایل اکسس تایی که به عنوان مرگ مادر قطعی هستند وجود دارد اما در فایل اکسل تایی نیست.	ردیف 55
1836		CVT	بیمارستان	ایرانی	شهر تربت جام	..... نام صحیح است؟	هر دو یک نفر است به هر دو شکل نوشته می شود ردیف 118
2064		دایسکشن آئورت	بیمارستان	ایرانی	شهر اهواز	این مورد در فایل اکسس تایی که به عنوان مرگ مادر قطعی هستند وجود دارد اما در فایل اکسل تایی نیست.	ردیف 209
1757		مصرف بیش از حد مواد مخدر	منزل	ایرانی	شهر خاش	این مورد در فایل اکسس تایی که به عنوان مرگ مادر قطعی هستند وجود دارد اما در فایل اکسل تایی نیست	ردیف 225
2235		مسمومیت دارویی	بیمارستان	ایرانی	شهرستان زابلی- روستای سیاری	این مورد در فایل اکسس تایی که به عنوان مرگ مادر قطعی هستند وجود دارد اما در فایل اکسل تایی نیست.	این مورد چون سال 94 گزارش شده از قلم افتاده ولی جزو مرگ مادر سال 93 محسوب می شود.
1786		مسمومیت مواد مخدر	بیمارستان	ایرانی	بابل	این مورد در فایل اکسس تایی که به عنوان مرگ مادر قطعی هستند وجود دارد اما در فایل اکسل تایی نیست.	ردیف 105
2206		سایکوز پست پارتوم	بیمارستان	ایرانی	شهر همدان	این مورد در فایل اکسس تایی که به عنوان مرگ مادر قطعی هستند وجود دارد اما در فایل اکسل تایی نیست.	ردیف 369

پیوست۳: محاسبه سایر شاخص‌های مربوط به مرگ مادر

Proportion of maternal deaths (PM)(%)

سال	کل مرگ زنان ۱۵ تا ۴۹ سال	شاخص مشاهده شده	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
			نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای
۸۹	22562	1.49	1.76	1.64	1.96	1.66	1.94	1.79	1.93
۹۰	20285	1.59	1.76	1.68	1.90	1.72	1.86	1.78	1.81
۹۱	18718	1.61	1.82	1.73	1.97	1.75	1.93	1.83	1.84
۹۲	18080	1.79	2.00	1.90	2.15	1.96	2.20	2.07	1.96
۹۳	17588	1.77	1.99	1.88	2.18	1.91	2.13	2.01	2.01

Maternal Mortality Rate (*۱۰۰۰۰۰)

سال	تعداد جمعیت زنان ۱۵ تا ۴۹ سال (سرشماری سال ۹۰)	شاخص مشاهده شده	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
			نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای
۸۹	۲۲۲۴۰۵۴۷	۱,۴۹	۱,۷۹	۱,۶۶	۱,۹۹	۱,۶۸	۱,۹۶	۱,۸۱	۱,۹۶
۹۰	۲۲۲۴۰۵۴۷	۱,۵۹	۱,۶۱	۱,۵۳	۱,۷۴	۱,۵۶	۱,۷۰	۱,۶۳	۱,۶۵
۹۱	۲۲۲۴۰۵۴۷	۱,۶۱	۱,۵۳	۱,۴۵	۱,۶۶	۱,۴۷	۱,۶۳	۱,۵۴	۱,۵۵
۹۲	۲۲۲۴۰۵۴۷	۱,۷۹	۱,۶۲	۱,۵۴	۱,۷۵	۱,۶۰	۱,۷۹	۱,۶۸	۱,۶۰
۹۳	۲۲۲۴۰۵۴۷	۱,۷۷	۱,۵۷	۱,۴۸	۱,۷۳	۱,۵۱	۱,۶۹	۱,۵۹	۱,۵۹

Sensitivity (TOTAL)

سال	تعداد مواردی که در یک منبع ذکرشده‌اند	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
		نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای
۸۹	۳۳۷	۰,۸۵	۰,۹۱	۰,۷۶	۰,۹۰	۰,۷۷	۰,۸۴	۰,۷۷
۹۰	۳۲۳	۰,۹۰	۰,۹۵	۰,۸۴	۰,۹۳	۰,۸۵	۰,۸۹	۰,۸۸
۹۱	۳۰۲	۰,۸۹	۰,۹۳	۰,۸۲	۰,۹۲	۰,۸۳	۰,۸۸	۰,۸۸
۹۲	۳۲۳	۰,۸۹	۰,۹۴	۰,۸۳	۰,۹۱	۰,۸۱	۰,۸۶	۰,۹۱
۹۳	۳۱۱	۰,۸۹	۰,۹۴	۰,۸۱	۰,۹۳	۰,۸۳	۰,۸۸	۰,۸۸

Sensitivity (S۲)

سال	تعداد مواردی که در یک منبع ذکرشده‌اند	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
		نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای
۸۹	۱۳۱	۰,۳۳	۰,۳۵	۰,۳۰	۰,۳۵	۰,۳۰	۰,۳۳	۰,۳۰
۹۰	۱۱۱	۰,۳۱	۰,۳۳	۰,۲۹	۰,۳۲	۰,۲۹	۰,۳۱	۰,۳۰
۹۱	۸۴	۰,۲۵	۰,۲۶	۰,۲۳	۰,۲۶	۰,۲۳	۰,۲۵	۰,۲۴
۹۲	۱۱۲	۰,۳۱	۰,۳۳	۰,۲۹	۰,۳۲	۰,۲۸	۰,۳۰	۰,۳۲
۹۳	۹۸	۰,۲۸	۰,۳۰	۰,۲۶	۰,۲۹	۰,۲۶	۰,۲۸	۰,۲۸

Sensitivity (S۳)

سال	تعداد مواردی که در یک منبع ذکرشده‌اند	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
		نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای
۸۹	۱۲۰	۰,۳۰	۰,۳۲	۰,۲۷	۰,۳۲	۰.۲۷	۰,۳۰	۰,۲۸
۹۰	۱۱۹	۰,۳۳	۰,۳۵	۰,۳۱	۰,۳۴	۰,۳۱	۰,۳۳	۰,۳۲
۹۱	۱۱۱	۰,۳۳	۰,۳۴	۰,۳۰	۰,۳۴	۰,۳۱	۰,۳۲	۰,۳۲
۹۲	۱۱۹	۰,۳۳	۰,۳۵	۰,۳۱	۰,۳۴	۰,۳۰	۰,۳۲	۰,۳۴
۹۳	۱۰۴	۰,۳۰	۰,۳۲	۰,۲۷	۰,۳۱	۰,۲۸	۰,۲۹	۰,۲۹

Correction Coefficient

Correction Coefficient total

سال	تعداد مواردی که در یک منبع ذکرشده‌اند	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
		نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای
۸۹	۳۳۷	۱,۱۸۱	۱,۰۹۸	۱,۳۱۵	۱,۱۱۰	۱,۲۹۷	۱,۱۹۶	۱,۲۹۱
۹۰	۳۲۳	۱,۱۰۸	۱,۰۵۶	۱.۱۹۵	۱,۰۷۷	۱,۱۷۰	۱,۱۲۱	۱,۱۳۶
۹۱	۳۰۲	۱,۱۲۹	۱,۰۷۰	۱,۲۲۲	۱,۰۸۳	۱,۱۹۹	۱,۱۳۲	۱,۱۳۹
۹۲	۳۲۳	۱,۱۱۸	۱,۰۶۲	۱,۲۰۴	۱,۰۹۹	۱,۲۳۲	۱,۱۵۸	۱,۰۹۹
۹۳	۳۱۱	۱,۱۲۵	۱,۰۶۱	۱,۲۳۵	۱,۰۸۰	۱,۲۰۶	۱,۱۳۵	۱,۱۳۵

Correction Coefficient Source B

سال	تعداد مواردی که در یک منبع ذکرشده‌اند	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
		نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای
۸۹	۱۳۱	۳,۰۳۸	۲,۸۲۴	۳,۳۸۲	۲,۸۵۵	۳,۳۳۶	۳,۰۷۶	۳,۳۲۱
۹۰	۱۱۱	۳,۲۲۵	۳,۰۷۲	۳,۴۷۷	۳,۱۳۵	۳,۴۰۵	۳,۲۶۱	۳,۳۰۶
۹۱	۸۴	۴,۰۶۰	۳,۸۴۵	۴,۳۹۳	۳,۸۹۳	۴,۳۱۰	۴,۰۷۱	۴,۰۹۵
۲	۱۱۲	۳,۲۲۳	۳,۰۶۳	۳,۴۷۳	۳,۱۷۰	۳,۵۵۴	۳,۳۳۹	۳,۱۷۰
۹۳	۹۸	۳,۵۷۱	۳,۳۶۷	۳,۹۱۸	۳,۴۲۹	۳,۸۲۷	۳,۶۰۲	۳,۶۰۲

Correction Coefficient Source C

سال	تعداد مواردی که در یک منبع ذکرشده‌اند	Log linear(Selected Model)			Sample coverage approach			Weighted AIC (Log linear)
		نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای
۸۹	۱۲۰	۳,۳۱۷	۳,۰۸۳	۳,۶۹۲	۳,۱۱۷	۳,۶۴۲	۳,۳۵۸	۳,۶۲۵
۹۰	۱۱۹	۳,۰۰۸	۲,۸۶۶	۳,۲۴۴	۲,۹۲۴	۳,۱۷۶	۳,۰۴۲	۳,۰۸۴
۹۱	۱۱۱	۳,۰۷۲	۲,۹۱۰	۳,۳۲۴	۲,۹۴۶	۳,۲۶۱	۳,۰۸۱	۳,۰۹۹
۹۲	۱۱۹	۳,۰۳۴	۲,۸۸۲	۳,۲۶۹	۲,۹۸۳	۳,۳۴۵	۳,۱۴۳	۲,۹۸۳
۹۳	۱۰۴	۳,۳۶۵	۳,۱۷۳	۳,۶۹۲	۳,۲۳۱	۳,۶۰۶	۳,۳۹۴	۳,۳۹۴

پیوست۴: برآورد جمعیت و محاسبه شاخص‌ها با روش Sample Coverage Approach (نرم‌افزار R)

بسته دستوری CARE۱ برای نرم‌افزار R بارگذاری و نصب شد.
اجرای دستور برای برآورد تعداد موارد به ترتیب زیر انجام گرفت:
۱)Estimation of Number of deaths/ ۸۹

data	E	Q	P	
۵۰	۱	۱	۱	۱
۶۳	۰	۱	۱	۲
۴۸	۱	۰	۱	۳
۱۳۷	۰	۰	۱	۴
۱	۱	۱	۰	۵
۱۷	۰	۱	۰	۶
۲۱	۱	۰	۰	۷

۰۰۱ ۰۱۰ ۰۱۱ ۱۰۰ ۱۰۱ ۱۱۰ ۱۱۱
۲۱ ۱۷ ۱ ۱۳۷ ۴۸ ۶۳ ۵۰

n۱ n۲ n۳
۲۹۸ ۱۳۱ ۱۲۰

۲) ESTIMATES BASED ON ANY PAIR OF SAMPLES:

	Petersen	Chapman	se	cil	ciu
pa۱۲	۳۴۵	۳۴۵	۹	۳۳۲	۳۷۰
pa۱۳	۳۶۵	۳۶۴	۱۳	۳۴۶	۳۹۷
pa۲۳	۳۰۸	۳۰۶	۲۵	۲۶۸	۳۶۷

۳)SAMPLE COVERAGE APPROACH:

	M	D	Chat	est	se	cil	ciu
Nhat-۰	۳۳۷	۲۷۸,۶۶۷	۰,۷۴۵	۳۷۴	۹	۳۶۰	۳۹۶
Nhat	۳۳۷	۲۷۸,۶۶۷	۰,۷۴۵	۴۳۷	۲۸	۳۹۶	۵۰۷
Nhat-۱	۳۳۷	۲۷۸,۶۶۷	۰,۷۴۵	۴۰۳	۱۵	۳۸۰	۴۴۰

Parameter estimates :

	u۱	u۲	u۳	r۱۲	r۱۳	r۲۳
Nhat-۰	۰,۸۰	۰,۳۵	۰,۳۲	۰,۰۸	۰,۰۲	۰,۲۱
Nhat	۰,۶۸	۰,۳۰	۰,۲۷	۰,۲۷	۰,۲۰	۰,۴۲
Nhat-۱	۰,۷۴	۰,۳۲	۰,۳۰	۰,۱۷	۰,۱۱	۰,۳۱

M: number of individuals ascertained in at least one list.
D: the average of the number of invididuals listed in the combination of any two lists omitting the other one.
C^: sample coverage estimate, see Equation (۱۴) of Chao and Tsay(۱۹۹۸).
est: population size estimate.
se: estimated standard error of the population size estimation based on bootstrap replications.
cil: ۹۵٪ confidence interval lower limit(using a log-transformation).
ciu: ۹۵٪ confidence interval upper limit(using a log-transformation).
Nhat: Population size estimate for sufficiently high sample coverage cases, see Equation (۲۰) of Chao and Tsay (۱۹۹۸).
Nhat-۱: One-step population size estimate for low sample coverage cases; see Equation (۲,۲۱) of Chao et al. (۱۹۹۶). This estimator issuggested for use when the estimated se of Nhat is relatively large.
u۱,u۲,u۳: estimated mean probabilities depending on the estimate of N.
r۱۲,r۱۳,r۲۳ etc.: estimated coefficient of covariation(CCV) depending on the estimate of N.

Maternal Death

جدول۱۴: برآورد تعداد موارد در هرسال (Mat er nal Deat h)

برآورد با تصحیح Chao برای پوشش نمونه‌ای کم			برآورد با فرض وابستگی بین منابع			برآورد با فرض استقلال منابع			
بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	سال
۴۴۰	۳۸۰	۴۰۳±۱۵	۵۰۷	۳۹۶	۴۳۷□۲۸	۳۹۶	۳۶۰	۳۷۴□۹	۸۹
۳۹۰	۳۴۶	۳۶۲□۱۱	۴۲۰	۳۵۴	۳۷۸□۱۶	۳۶۸	۳۳۷	۳۴۸□۸	۹۰
۳۷۲	۳۲۵	۳۴۲□۱۲	۴۲۰	۳۳۳	۳۶۲□۲۱	۳۴۵	۳۱۶	۳۲۷□۷	۹۱
۴۰۵	۳۵۵	۳۷۴□۱۳	۴۵۴	۳۶۵	۳۹۸□۲۲	۳۷۸	۳۴۱	۳۵۵□۹	۹۲
۳۸۴	۳۳۵	۳۵۳□۱۲	۴۲۸	۳۴۶	۳۷۵□۲۰	۳۵۷	۳۲۴	۳۳۶□۸	۹۳

Maternal mortality ratio (*۱۰۰۰۰۰)

جدول۱۵: برآورد شاخص MMR برای هرسال (تعداد مرگ در ۱۰۰ هزار تولد زنده)

سال	تعداد تولد زنده	شاخص گزارش شده	شاخص مشاهده‌شده	برآورد شاخص با فرض استقلال منابع			برآورد شاخص با فرض برهمکنش بین منابع			برآورد شاخص با تصحیح Chao برای پوشش نمونه‌ای کم		
				بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای
۸۹	۱۳۶۳۵۴۲	۲۲,۱۵	۲۴,۷۲	۲۹,۰۴	۲۶,۴۰	۲۷,۴۳	۲۲,۱۵	۲۹,۰۴	۳۲,۰۵	۲۹,۵۶	۲۷,۸۷	۳۲,۲۷
۹۰	۱۳۸۲۲۲۹	۲۱,۴۹	۲۳,۳۷	۲۶,۶۲	۲۴,۳۸	۲۵,۱۸	۲۱,۴۹	۲۵,۶۱	۲۷,۳۵	۲۶,۱۹	۲۵,۰۳	۲۸,۲۲
۹۱	۱۴۲۱۶۸۹	۱۹,۵۵	۲۱,۲۴	۲۴,۲۷	۲۲,۲۳	۲۳,۰۰	۱۹,۵۵	۲۳,۴۲	۲۵,۴۶	۲۴,۰۶	۲۲,۸۶	۲۶,۱۷
۹۲	۱۴۷۱۸۳۴	۱۹,۷۷	۲۱,۹۵	۲۵,۶۸	۲۳,۱۷	۲۴,۱۲	۱۹,۷۷	۲۴,۸۰	۲۷,۰۴	۲۵,۴۱	۲۴,۱۲	۲۷,۵۲
۹۳	۱۵۳۴۳۶۲	۱۸,۹۷	۲۰,۲۷	۲۳,۲۷	۲۱,۱۲	۲۱,۹۰	۱۸,۹۷	۲۲,۵۵	۲۴,۴۴	۲۳,۰۱	۲۱,۸۳	۲۵,۰۳

Proportion of maternal deaths (PM)(%)

جدول۱۶: برآورد شاخص نسبت مرگ‌های مادری به‌کل مرگ‌های زنان در سن ۱۵ تا ۴۵ سال

سال	تعداد کل مرگ زنان ۱۵ تا ۴۹ سال	شاخص گزارش شده	شاخص مشاهده‌شده	برآورد شاخص با فرض استقلال منابع			برآورد شاخص با فرض برهمکنش بین منابع			برآورد شاخص با تصحیح Chao برای پوشش نمونه‌ای کم		
				بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای
۸۹	۲۲۵۶۲	۱,۳۴	۱,۴۹	۱,۷۶	۱,۶۰	۱,۶۶	۲,۲۵	۱,۷۶	۱,۹۴	۱,۹۵	۱,۶۸	۱,۷۹
۹۰	۲۰۲۸۵	۱,۴۶	۱,۵۹	۱,۸۱	۱,۶۶	۱,۷۲	۲,۰۷	۱,۷۵	۱,۸۶	۱,۹۲	۱,۷۱	۱,۷۸
۹۱	۱۸۷۱۸	۱,۴۹	۱,۶۱	۱,۸۴	۱,۶۹	۱,۷۵	۲,۲۴	۱,۷۸	۱,۹۳	۱,۹۹	۱,۷۴	۱,۸۳
۹۲	۱۸۰۸۰	۱,۶۱	۱,۷۹	۲,۰۹	۱,۸۹	۱,۹۶	۲,۵۱	۲,۰۲	۲,۲۰	۲,۲۴	۱,۹۶	۲,۰۷
۹۳	۱۷۵۸۸	۱,۶۵	۱,۷۷	۲,۰۳	۱,۸۴	۱,۹۱	۲,۴۳	۱,۹۷	۲,۱۳	۲,۱۸	۱,۹۰	۲,۰۱

Maternal Mortality Rate (*۱۰۰۰۰۰)

سال	تعداد جمعیت زنان ۱۵ تا ۴۹ سال (سرشماری سال ۹۰)	شاخص گزارش شده	شاخص مشاهده شده	برآورد شاخص با فرض استقلال منابع			برآورد شاخص با فرض برهمکنش بین منابع			برآورد شاخص با تصحیح Chao برای پوشش نمونه‌ای کم		
				بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای
۸۹	۲۲۲۴۰۵۴۷	۱,۳۶	۱,۵۲	۱,۷۸	۱,۶۲	۱,۶۸	۲,۲۸	۱,۷۸	۱,۹۶	۱,۹۸	۱,۷۱	۱,۸۱
۹۰	۲۲۲۴۰۵۴۷	۱,۳۴	۱,۴۵	۱,۶۵	۱,۵۲	۱,۵۶	۱,۸۹	۱,۵۹	۱,۷۰	۱,۷۵	۱,۵۶	۱,۶۳
۹۱	۲۲۲۴۰۵۴۷	۱,۲۵	۱,۳۶	۱,۵۵	۱,۴۲	۱,۴۷	۱,۸۹	۱,۵۰	۱,۶۳	۱,۶۷	۱,۴۶	۱,۵۴
۹۲	۲۲۲۴۰۵۴۷	۱,۳۱	۱,۴۵	۱,۷۰	۱,۵۳	۱,۶۰	۲,۰۴	۱,۶۴	۱,۷۹	۱,۸۲	۱,۶۰	۱,۶۸
۹۳	۲۲۲۴۰۵۴۷	۱,۳۱	۱,۴۰	۱,۶۱	۱,۴۶	۱,۵۱	۱,۹۲	۱,۵۶	۱,۶۹	۱,۷۳	۱,۵۱	۱,۵۹

Sensitivity (total)

سال	تعداد مواردی که حداقل در یک منبع ذکرشده‌اند	برآورد شاخص با فرض استقلال منابع			برآورد شاخص با فرض برهمکنش بین منابع			برآورد شاخص با تصحیح Chao برای پوشش نمونه‌ای کم		
		بیشتری ن	کمتری ن	نقطه‌ای	بیشتری ن	کمتری ن	نقطه‌ای	بیشتری ن	کمتری ن	نقطه‌ای
۸۹	۳۳۷	۰,۸۵	۰,۹۴	۰,۹۰	۰,۶۶	۰,۸۵	۰,۷۷	۰,۷۷	۰,۸۹	۰,۸۴
۹۰	۳۲۳	۰.۸۸	۰,۹۶	۰,۹۳	۰,۷۷	۰,۹۱	۰,۸۵	۰,۸۳	۰,۹۳	۰,۸۹
۹۱	۳۰۲	۰,۸۸	۰,۹۶	۰,۹۲	۰,۷۲	۰,۹۱	۰,۸۳	۰,۸۱	۰,۹۳	۰,۸۸
۹۲	۳۲۳	۰,۸۵	۰,۹۵	۰,۹۱	۰,۷۱	۰,۸۸	۰,۸۱	۰,۸۰	۰,۹۱	۰,۸۶
۹۳	۳۱۱	۰,۸۷	۰,۹۶	۰,۹۳	۰,۷۳	۰,۹۰	۰,۸۳	۰,۸۱	۰,۹۳	۰,۸۸

۵-۱- Sensitivity source A

سال	تعداد مواردی که حداقل در یک منبع ذکرشده‌اند	برآورد شاخص با فرض استقلال منابع			برآورد شاخص با فرض برهمکنش بین منابع			برآورد شاخص با تصحیح Chao برای پوشش نمونه‌ای کم		
		بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای
۸۹	۳۳۷	۰,۷۳	۰,۸۰	۰,۷۷	۰,۵۷	۰,۷۳	۰,۶۶	۰,۶۶	۰,۷۶	۰,۷۲
۹۰	۳۲۳	۰,۸۰	۰,۸۸	۰,۸۵	۰,۷۰	۰,۸۴	۰,۷۸	۰,۷۶	۰.۸۶	۰,۸۲
۹۱	۳۰۲	۰,۸۱	۰,۸۸	۰,۸۵	۰,۶۶	۰,۸۳	۰,۷۷	۰,۷۵	۰,۸۶	۰,۸۱
۹۲	۳۲۳	۰,۷۷	۰,۸۵	۰,۸۲	۰,۶۴	۰,۷۹	۰,۷۳	۰,۷۲	۰,۸۲	۰,۷۸
۹۳	۳۱۱	۰,۸۱	۰,۸۹	۰,۸۶	۰,۶۸	۰,۸۴	۰,۷۷	۰,۷۵	۰,۸۶	۰,۸۲

۵-۲- Sensitivity source B

سال	تعداد مواردی که حداقل در یک منبع ذکرشده‌اند	برآورد شاخص با فرض استقلال منابع			برآورد شاخص با فرض برهمکنش بین منابع			برآورد شاخص با تصحیح Chao برای پوشش نمونه‌ای کم		
		بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای
۸۹	۳۳۷	۰,۳۳	۰,۳۶	۰,۳۵	۰,۲۶	۰,۳۳	۰,۳۰	۰,۳۰	۰,۳۴	۰,۳۳
۹۰	۳۲۳	۰,۳۰	۰,۳۳	۰,۳۲	۰,۲۶	۰,۳۱	۰,۲۹	۰,۲۸	۰,۳۲	۰,۳۱
۹۱	۳۰۲	۰,۲۴	۰,۲۷	۰,۲۶	۰,۲۰	۰,۲۵	۰,۲۳	۰,۲۳	۰,۲۶	۰,۲۵
۹۲	۳۲۳	۰,۳۰	۰,۳۳	۰,۳۲	۰,۲۵	۰,۳۱	۰,۲۸	۰,۲۸	۰,۳۲	۰,۳۰
۹۳	۳۱۱	۰,۲۷	۰,۳۰	۰,۲۹	۰,۲۳	۰,۲۸	۰,۲۶	۰,۲۶	۰,۲۹	۰,۲۸

۵-۲- Sensitivity source C

سال	تعداد مواردی که حداقل در یک منبع ذکرشده‌اند	برآورد شاخص با فرض استقلال منابع			برآورد شاخص با فرض برهمکنش بین منابع			برآورد شاخص با تصحیح Chao برای پوشش نمونه‌ای کم		
		بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای
۸۹	۳۳۷	۰,۳۰	۰,۳۳	۰,۳۲	۰.۲۴	۰,۳۰	۰,۲۷	۰,۲۷	۰,۳۲	۰,۳۰
۹۰	۳۲۳	۰,۳۲	۰,۳۵	۰,۳۴	۰,۲۸	۰,۳۴	۰,۳۱	۰,۳۱	۰,۳۴	۰,۳۳
۹۱	۳۰۲	۰,۳۲	۰,۳۵	۰,۳۴	۰,۲۶	۰,۳۳	۰,۳۱	۰,۳۰	۰,۳۴	۰,۳۲
۹۲	۳۲۳	۰,۳۱	۰,۳۵	۰,۳۴	۰,۲۶	۰,۳۳	۰,۳۰	۰,۲۹	۰,۳۴	۰,۳۲
۹۳	۳۱۱	۰,۲۹	۰,۳۲	۰,۳۱	۰,۲۴	۰,۳۰	۰,۲۸	۰,۲۷	۰,۳۱	۰,۲۹

Correction Coefficient
Correction Coefficient Source A

سال	تعداد مواردی که حداقل در یک منبع ذکرشده‌اند	برآورد شاخص با فرض استقلال منابع			برآورد شاخص با فرض برهمکنش بین منابع			برآورد شاخص با تصحیح Chao برای پوشش نمونه‌ای کم		
		نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین
۸۹	۳۳۷	۱,۲۹۴	۱,۲۴۶	۱,۳۷۰	۱,۵۱۲	۱,۳۷۰	۱,۷۵۴	۱,۳۹۴	۱,۳۱۵	۱,۵۲۲
۹۰	۳۲۳	۱,۱۷۶	۱,۱۳۹	۱,۲۴۳	۱,۲۷۷	۱,۱۹۶	۱,۴۱۹	۱,۲۲۳	۱,۱۶۹	۱,۳۱۸
۹۱	۳۰۲	۱,۱۷۶	۱,۱۳۷	۱,۲۴۱	۱,۳۰۲	۱,۱۹۸	۱,۵۱۱	۱,۲۳۰	۱,۱۶۹	۱,۳۳۸
۹۲	۳۲۳	۱,۲۲۴	۱,۱۷۶	۱,۳۰۳	۱,۳۷۲	۱,۲۵۹	۱,۵۶۶	۱,۲۹۰	۱,۲۲۴	۱,۳۹۷
۹۳	۳۱۱	۱,۱۶۳	۱,۱۲۱	۱,۲۳۵	۱,۲۹۸	۱,۱۹۷	۱,۴۸۱	۱,۲۲۱	۱,۱۵۹	۱,۳۲۹

Correction Coefficient Source B

سال	تعداد مواردی که حداقل در یک منبع ذکرشده‌اند	برآورد شاخص با فرض استقلال منابع			برآورد شاخص با فرض برهمکنش بین منابع			برآورد شاخص با تصحیح Chao برای پوشش نمونه‌ای کم		
		نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین	نقطه‌ای	کمترین	بیشترین
۸۹	۳۳۷	۲,۸۵۵	۲,۷۴۸	۳,۰۲۳	۳,۳۳۶	۳,۰۲۳	۳,۸۷۰	۳,۰۷۶	۲,۹۰۱	۳,۳۵۹
۹۰	۳۲۳	۳,۱۳۵	۳,۰۳۶	۳,۳۱۵	۳,۴۰۵	۳,۱۸۹	۳,۷۸۴	۳,۲۶۱	۳,۱۱۷	۳,۵۱۴
۹۱	۳۰۲	۳,۸۹۳	۳,۷۶۲	۴,۱۰۷	۴,۳۱۰	۳,۹۶۴	۵,۰۰۰	۴,۰۷۱	۳,۸۶۹	۴,۴۲۹
۹۲	۳۲۳	۳,۱۷۰	۳,۰۴۵	۳,۳۷۵	۳,۵۵۴	۳,۲۵۹	۴,۰۵۴	۳,۳۳۹	۳,۱۷۰	۳,۶۱۶
۹۳	۳۱۱	۳,۴۲۹	۳,۳۰۶	۳,۶۴۳	۳,۸۲۷	۳,۵۳۱	۴,۳۶۷	۳,۶۰۲	۳,۴۱۸	۳,۹۱۸

Correction Coefficient Source C

سال	تعداد مواردی که حداقل در یک منبع ذکرشده‌اند	برآورد شاخص با فرض استقلال منابع			برآورد شاخص با فرض برهمکنش بین منابع			برآورد شاخص با تصحیح Chao برای پوشش نمونه‌ای کم		
		بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای	بیشترین	کمترین	نقطه‌ای
۸۹	۳۳۷	۳,۳۰۰	۳,۰۰۰	۳,۱۱۷	۴,۲۲۵	۳,۳۰۰	۳,۶۴۲	۳,۶۶۷	۳,۱۶۷	۳,۳۵۸
۹۰	۳۲۳	۳,۰۹۲	۲,۸۳۲	۲,۹۲۴	۳,۵۲۹	۲,۹۷۵	۳,۱۷۶	۳,۲۷۷	۲,۹۰۸	۳,۰۴۲
۹۱	۳۰۲	۳,۱۰۸	۲,۸۴۷	۲,۹۴۶	۳,۷۸۴	۳,۰۰۰	۳,۲۶۱	۳,۳۵۱	۲,۹۲۸	۳,۰۸۱
۹۲	۳۲۳	۳,۱۷۶	۲,۸۶۶	۲,۹۸۳	۳,۸۱۵	۳,۰۶۷	۳,۳۴۵	۳,۴۰۳	۲,۹۸۳	۳,۱۴۳
۹۳	۳۱۱	۳,۴۳۳	۳,۱۱۵	۳,۲۳۱	۴,۱۱۵	۳,۳۲۷	۳,۶۰۶	۳,۶۹۲	۳,۲۲۱	۳,۳۹۴