



مروری بر مزایا و معایب اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری در سرشماری‌های نفوس و مسکن

علیرضا رضایی،* محمدرضا اناری، صدرالدین بلادی موسوی، مهتاب کشاورز،
محمدحسین نجاتیان، طه نوراللهی، مرجان نورینی

مرکز آمار ایران

چکیده. افزایش کیفیت نتایج سرشماری به موازات کاهش هزینه‌های اجرایی، همواره مورد توجه طراحان سرشماری بوده و در این زمینه تلاش‌های بسیاری برای شناسایی روش‌های جایگزین سرشماری صورت گرفته است. یکی از این روش‌ها سرشماری توأم با نمونه‌گیری است که در آن برای گردآوری اطلاعات اقلام پایه‌ای مانند سن و جنس و آن دسته از اقلامی که در تهیه‌ی چارچوب نمونه‌گیری طرح‌های آمارگیری نمونه‌ای به کار می‌روند یا نیاز به اطلاع آن‌ها در کوچک‌ترین سطوح جغرافیایی وجود دارد، به همه‌ی خانوارها و در مورد سایر اقلام فقط به نمونه‌ای از آن‌ها مراجعه می‌شود و اطلاعات مورد نظر به دست می‌آید. با توجه به توسعه‌ی مفهوم کیفیت در تولید اطلاعات، بررسی تأثیر سرشماری توأم با نمونه‌گیری بر ابعاد مختلف کیفیت، مسئله‌ی مهمی است. سرشماری توأم با نمونه‌گیری می‌تواند موجب کاهش هزینه‌ها و حجم کار آموزش، آمارگیری و داده‌آمایی شود. از طرفی استفاده از این روش ممکن است موجب بروز مشکلاتی نیز به دلیل تفاوت بار پاسخ‌گویی بین خانوارها یا مسائل دیگر شود. این مقاله به بررسی مزایا و معایب سرشماری توأم با نمونه‌گیری در مقایسه با سرشماری معمولی، برای تصمیم‌گیری بهتر در مورد اجرای آن پرداخته است.

واژگان کلیدی: سرشماری توأم با نمونه‌گیری؛ سرشماری سنتی؛ سرشماری مبتنی بر آمارهای ثبتی.

* نویسنده‌ی عهده‌دار مکاتبات

۱- مقدمه

اجرای سرشماری نفوس و مسکن در فواصل زمانی پنج ساله یا ده ساله، حد اکثر تلاشی است که به منظور گردآوری داده‌های جمعیتی و مسکن صورت می‌پذیرد. رشد جمعیت و افزایش نیازهای آماری و عرضه‌ی نتایج در کوتاه‌ترین زمان ممکن، عواملی است که تلاش و کوشش بیش‌تر در هر سرشماری نسبت به سرشماری قبل را ایجاب می‌کند. از این رو برای پاسخ‌گویی به نیازهای آماری کاربران، استفاده از روش‌هایی که با توجه به ارقام و تعداد جدول‌های مورد نیاز از یک طرف و محدودیت‌های هزینه‌ای و ماهیت منابع در دسترس از قبیل نیروی کار، امکانات و نظایر آن‌ها از طرف دیگر، نتایج بهینه و با کیفیتی از سرشماری را تهیه کند، ضروری است.

اشتباهات ناشی از خطاهای غیر نمونه‌گیری که در نتیجه‌ی اشکالات ناشی از آموزش پرسنل برای آمارگیری، پردازش داده‌ها و سایر عوامل در سرشماری بروز می‌کند، از جمله‌ی صفات ذاتی هر سرشماری محسوب می‌شود. به همین دلیل، نتایج حاصل از نمونه‌گیری‌ها با وجود دارا بودن خطای نمونه‌گیری که از تعمیم جزء به کل حاصل می‌شود، به سبب خطای غیر نمونه‌گیری کمتر نسبت به سرشماری، به اندازه‌ی نتایج حاصل از سرشماری قابل اعتماد است.

در طی چهار دهه‌ی گذشته، استفاده از روش‌های نمونه‌گیری برای افزایش کیفیت یافته‌های سرشماری و تسهیل، تسریع، صرفه‌جویی و کنترل کیفیت فعالیت‌های سرشماری در بین کشورهای مختلف به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. در بسیاری از کشورها گسترش تقاضا و نیاز به داده‌های جمعیتی قابل اعتماد و قابل ملاحظه موجب استفاده از نمونه‌گیری به‌همراه سرشماری شده است. سرشماری توأم با نمونه‌گیری می‌تواند برای افزایش کیفیت و افزایش دامنه‌ی پوشانش ارقام بیش‌تر در سرشماری‌ها از طریق پرسش تعدادی سؤال از نمونه‌ای از جمعیت یا خانوارها مورد استفاده قرار گیرد. این ارقام که از طریق نمونه‌گیری به دست می‌آیند، جدا از ارقامی هستند که برای ساخت چارچوب به کار می‌روند یا نیاز به اطلاعات آن‌ها در کوچک‌ترین سطح جغرافیایی وجود دارد. این کاربرد نمونه‌گیری در سرشماری، هنگامی که عوامل زمان و هزینه، تهیه‌ی چنین ارقامی را از طریق شمارش کامل جامعه غیر عملی می‌سازد، امکان تهیه‌ی آن‌ها را

با دقت قابل قبول فراهم می‌آورد.

این مقاله شامل بررسی مزایا و معایب اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری به‌لحاظ تأثیر روش مذکور بر هزینه، کیفیت و سایر عوامل است. بخش دوم آن به معرفی روش‌های سرشماری پرداخته است. بخش سوم شامل سابقه‌ی اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری و خلاصه‌ای از نتایج مطالعات تطبیقی و توصیه‌های سازمان ملل متحد است. در بخش چهارم به تأثیر اجرای این روش بر حجم کار و هزینه پرداخته شده است. در بخش پنجم، تأثیر آن بر مؤلفه‌های کیفیت، و در بخش ششم معایب اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری به‌لحاظ مسائل اجتماعی و فرهنگی مورد بررسی قرار گرفته است. بخش هفتم، ارزیابی و مقایسه‌ی نتایج حاصل از آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰ با سایر سرشماری‌های انجام‌شده در کشور به‌لحاظ معیارهای جمعیت‌شناختی آمده است در بخش هشتم نیز نتیجه‌گیری آمده است.

۲- معرفی روش‌های سرشماری

در این مقاله، روش‌های اجرای سرشماری برای گردآوری اطلاعات به سه دسته تقسیم شده‌اند: سرشماری به‌روش معمولی، سرشماری مبتنی بر آمارهای ثبتي و سرشماری توأم با نمونه‌گیری، که در این بخش معرفی می‌شوند.^۱

۲-۱- سرشماری معمولی

منظور از سرشماری معمولی، روشی است که در آن، سؤال‌های مورد نظر برای همه‌ی افراد، خانوارها، یا واحدهای مسکونی از طریق مراجعه به همه‌ی خانوارها و واحدهای مسکونی تکمیل می‌شوند. این روش دارای حجم کار و هزینه‌ی بسیار زیاد و حد اکثر بار پاسخ‌گویی است، که موجب افزایش خطاهای غیر نمونه‌گیری و در نتیجه کاهش کیفیت اطلاعات می‌شود.

معمولاً طراحان این نوع سرشماری به‌منظور اجتناب از آثار نامطلوب فوق، از ابتدا از بسیاری اقلام مورد نیاز صرف نظر می‌کنند. بنا بر این در این روش، فقط اطلاعات بسیار کلی و پایه‌ای جمع‌آوری می‌شود و از گنجاندن اقلام اطلاعاتی بیش‌تر که مهم و مورد

نیاز نیز هستند چشم‌پوشی می‌شود. این روش سرشماری هنوز در بسیاری از کشورها به‌ویژه کشورهای کم‌جمعیت، رایج است.

۲-۲- سرشماری مبتنی بر آمارهای ثبتی

منظور از روش سرشماری مبتنی بر آمارهای ثبتی، روشی است که در آن برای گردآوری اطلاعات مورد نظر برای همه‌ی افراد، خانوارها یا واحدهای مسکونی، به همه‌ی خانوارها و واحدهای مسکونی مراجعه نمی‌شود و بخشی از اطلاعات یا تمامی آن با استفاده از آمارهای ثبتی موجود به دست می‌آید. در برخی کشورها مانند سوئد، تمامی اطلاعات مورد نظر، از آمارهای ثبتی موجود فراهم می‌شود. در این‌گونه کشورها سرشماری به‌مفهوم رایج آن، یعنی کسب اطلاع از طریق شمارش کامل افراد انجام نمی‌شود؛ اما در برخی دیگر از کشورها مانند سوئیس، بخش اعظم اطلاعات با استفاده از آمارهای ثبتی موجود و بخش دیگر از طریق مراجعه‌ی مستقیم به خانوار به‌روش پستی یا حضوری حاصل می‌شود. مهم‌ترین مزیت این روش، هزینه‌ی بسیار کم آن است، از این رو بسیاری از کشورها به‌دنبال روش‌هایی برای توانمند کردن سیستم آمارهای ثبتی هستند. ذکر این نکته ضروری است که هرچند مطابق با تعریف در سرشماری به همه‌ی افراد مراجعه و اطلاعات جمع‌آوری می‌شود، به‌علت این‌که در روش مبتنی بر آمارهای ثبتی نیز جمع‌آوری اطلاعات با هدف دستیابی به اهداف سرشماری صورت می‌گیرد، این روش به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از روش‌های سرشماری در نظر گرفته شده است. کشورهای اسکانندیناوی، هلند، سوئیس و برخی دیگر از کشورهای اروپایی و نیز سنگاپور از این روش استفاده می‌کنند.

۲-۳- سرشماری توأم با نمونه‌گیری

در این روش سرشماری، به‌جای شمارش کامل افراد برای دستیابی به اطلاعات مورد نظر، اطلاعات مربوط به تعدادی از این اقلام از طریق مراجعه به نمونه‌ای از جامعه گردآوری می‌شود. در این روش، معمولاً از دو پرسش‌نامه استفاده می‌شود: یکی پرسش‌نامه‌ی عمومی (فرم کوتاه) و دیگری پرسش‌نامه‌ی تفصیلی (فرم بلند).

استفاده از نمونه‌گیری به‌همراه سرشماری نفوس و مسکن، در اواسط قرن بیستم در برخی از کشورها آغاز شد و در نیمه‌ی دوم قرن بیستم در برخی از کشورهای آسیایی و آمریکایی توسعه پیدا کرد. ایالات متحد آمریکا از سال ۱۹۴۰، و کانادا از سال ۱۹۴۱ از سرشماری توأم با نمونه‌گیری استفاده کرده‌اند و در سرشماری‌های بعدی هم همواره بر سرشماری توأم با نمونه‌گیری تأکید داشته و آن را مورد استفاده قرار داده‌اند. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب کشورهایایی که دارای جمعیت زیادی هستند (مانند آمریکا، کانادا، و چین) از این روش استفاده می‌کنند [۴].

۳- سابقه‌ی اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری در ایران، تجربیات سایر کشورها و توصیه‌ی سازمان ملل متحد

۱-۳- سابقه‌ی اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری در ایران

در ایران سابقه‌ی اجرای سرشماری نفوس و مسکن توأم با نمونه‌گیری وجود ندارد؛ اما سابقه‌ی اجرای دو طرح آمارگیری وجود دارد که در آن‌ها از الگوهای سرشماری توأم با نمونه‌گیری استفاده شده است. این دو طرح عبارت‌اند از طرح آمارگیری شهر تهران سال ۱۳۵۹ و آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰.

در طرح اول، فهرست‌برداری از کلیه‌ی مکان‌های مسکونی خانوارها و کارگاه‌ها به‌صورت سرشماری انجام شد و به‌طور همزمان از ده درصد خانوارها و واحدهای مسکونی نمونه‌گیری شد. در آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰ نیز تعدادی از سؤالات در قالب پرسش‌نامه‌ای به نام « پرسش‌نامه‌ی عمومی خانوار » از تمام جمعیت کشور و تعدادی دیگر از سؤالات در قالب پرسش‌نامه‌ای دیگر با عنوان « پرسش‌نامه‌ی تفصیلی خانوار »، فقط از ده درصد خانوارها پرسیده شد. نتایج حاصل از سؤالاتی مربوط به شمارش کامل، برای همه‌ی سطوح جغرافیایی کشور قابل حصول بود؛ اما نتایج حاصل از سؤالاتی مربوط به نمونه‌گیری برای سطوح جغرافیایی کوچک قابل ارائه نبود. هرچند که دو طرح فوق دارای عنوان سرشماری نفوس و مسکن نبودند، با اجرای آن‌ها (به‌خصوص طرح آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰) تجربه‌ی بسیار ارزشمندی در زمینه‌ی اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری حاصل شده است [۴].

۲-۳- تجربیات سایر کشورها

یکی از عوامل موفقیت در تصمیم‌گیری برای اجرا یا عدم اجرای یک روش جدید، مطالعه‌ی تجربیات سایر کشورها در خصوص آن است. با استفاده از تجربیات، امکانات و محدودیت‌های موجود در کشور استفاده‌کننده از آن روش می‌توان تصویر شفاف‌تری را در مورد مزایا و معایب آن در نظر گرفت. در این بخش، تجربیات پنجاه کشور برای هر یک از روش‌های سرشماری آمده است.

بر اساس یافته‌های مطالعات تطبیقی، از مجموع ۵۰ کشور مورد بررسی، ۲۴ کشور از روش سرشماری معمولی، ۱۰ کشور از روش سرشماری مبتنی بر آمارهای ثبتی، و ۱۶ کشور از روش سرشماری توأم با نمونه‌گیری استفاده می‌کنند. کشورهایی که دارای نظام آمارهای ثبتی قابل قبولی هستند، از روش سرشماری مبتنی بر آمارهای ثبتی استفاده می‌کنند و روش سرشماری توأم با نمونه‌گیری در این کشورها مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. معمولاً این کشورها دارای جمعیت کمتری نسبت به سایر کشورها هستند. بر اساس نتایج مطالعات تطبیقی در بین کشورهای مورد بررسی، بیش‌ترین درصد استفاده از روش سرشماری توأم با نمونه‌گیری مربوط به کشورهای دارای وسعت زیاد (بیش از ۶۰۰ هزار کیلومتر مربع) یا کشورهای دارای جمعیت زیاد (بیش از ۶۰ میلیون نفر) بوده است. علاوه بر این، روش سرشماری در کشورهای استفاده‌کننده از سرشماری توأم با نمونه‌گیری معمولاً دوزور است و روش گردآوری اطلاعات، به‌جز آمریکا و کانادا که به‌صورت «پستی» است، از طریق مصاحبه‌ی حضوری مأمور سرشماری با سرپرست خانوار انجام می‌گیرد. نمونه‌گیری در ۵۰ درصد از کشورهای استفاده‌کننده از سرشماری توأم با نمونه‌گیری، به‌صورت سیستماتیک است، ۲۵ درصد به‌صورت خوشه‌ای، و برای ۲۵ درصد بقیه نیز اطلاعی به دست نیامد. کسر نمونه‌گیری کلی در این کشورها از ۱ تا ۲۰ درصد متغیر است. برخی از کشورها از کسر نمونه‌گیری یکسان در کل کشور و برخی دیگر از کسرهای نمونه‌گیری متفاوت استفاده می‌کنند. کسر نمونه‌گیری ۱۰ درصد، بیش‌تر مورد استفاده قرار گرفته است.

۳-۳- توصیه‌ی سازمان ملل متحد

سازمان ملل متحد [۲]، [۳] توصیه می‌کند که گردآوری داده‌ها در سرشماری با استفاده از دو فرم کوتاه و بلند (فرم بلند با سؤالات بیشتر) صورت گیرد. فرم بلند باید برای نمونه‌ای از خانوارها تکمیل شود و اقلامی در آن قرار گیرد که گردآوری آن‌ها از طریق همه‌ی خانوارها موجب افزایش هزینه می‌شود. گردآوری اطلاعات مربوط به این اقلام از طریق نمونه‌ای از جمعیت یا واحدهای مسکونی به دست می‌آید.

حصول اطمینان از به وجود نیامدن مسائل و مشکلات اداری، قانونی یا حتی سیاسی بر اثر پرسش برخی از سؤالات از بخشی از جامعه، بسیار مهم است. علاوه بر این، تعیین سؤالات خاص برای آمارگیری نمونه‌ای، به دقت مورد نیاز در نواحی کوچک و زیرگروه‌های جامعه و هزینه‌ی آمارگیری وابسته است.

۴- تأثیر سرشماری توأم با نمونه‌گیری بر هزینه و حجم کار اجرایی آمارگیری، آموزش و داده‌آمایی

بر اساس سازمان اجرایی در نظر گرفته شده برای سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵، حجم کار اجرایی آمارگیری بر حسب نفر-روز مأمور، بازبین، کارشناس بازبین، کارشناس اجرایی، کارشناس مسئول فنی و اجرایی، و راننده برای کارشناس اجرایی و کارشناس مسئول فنی و اجرایی بیان شده است. علاوه بر این، فرض می‌شود که نفر-روز معاون فنی و اجرایی، مدیر فنی و اجرایی و سایر رده‌های اجرایی در هر دو روش سرشماری یکسان است. هزینه‌های جانبی آمارگیری از قبیل تهیه و چاپ فرم‌ها، راهنماها، پرسش‌نامه‌ها و دستورالعمل‌ها، لوازم، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای آمارگیری نیز در حجم کار اجرایی لحاظ شده است. در بخش آموزش، هزینه‌های مربوط به مدرسان و تجهیزات کمک‌آموزشی و در بخش داده‌آمایی نیز هزینه‌های مربوط به مأمور داده‌آمایی و لوازم و تجهیزات جانبی در نظر گرفته شده است.

۱-۴- حجم کار اجرایی

با توجه به این که عوامل موجود در حجم کار اجرایی، تابعی از تعداد مأمور سرشماری‌اند، ابتدا تأثیر سرشماری توأم با نمونه‌گیری بر حجم کار مأمور سرشماری بررسی می‌شود.

۱-۱-۴- حجم کار مأمور سرشماری (نفر- روز)

حجم کار مأمور سرشماری به عوامل مختلفی بستگی دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: تعداد مکان‌ها، تعداد خانوارها، تعداد افراد خانوار، تعداد واحدهای مسکونی، متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال عمومی برای هر فرد در خانوار، متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال تفصیلی برای هر فرد در خانوار، متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال عمومی برای واحد مسکونی، متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال تفصیلی برای واحد مسکونی، متوسط زمان لازم برای تکمیل فرم فهرست‌برداری، متوسط زمان لازم برای پیمایش بین دو مکان، خانوار یا واحد مسکونی.

در سرشماری توأم با نمونه‌گیری، سؤالات عمومی برای همه‌ی خانوارهای معمولی ساکن و واحدهای مسکونی، و سؤالات تفصیلی برای نمونه‌ای از آن‌ها تکمیل می‌شود. بنا بر این در این روش نیز مانند سرشماری معمولی باید به همه‌ی مکان‌ها، خانوارها و واحدهای مسکونی مراجعه و فرم فهرست‌برداری تکمیل شود و پیمایش‌های لازم صورت گیرد. با توجه به توضیحات فوق، این قسمت از حجم کار در هر دو روش یکسان است و اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری نمی‌تواند موجب کاهش آن شود. آنچه موجب کاهش حجم کار می‌شود این است که سؤالات تفصیلی خانوار و مسکن فقط برای نمونه‌ای از خانوارها تکمیل می‌شود. بنا بر این اگر حجم کار مأمور سرشماری بر حسب متوسط زمان لازم برای تکمیل سؤال‌های عمومی و تفصیلی و سایر عوامل بیان شود، می‌توان حجم کار دو روش را با یکدیگر مقایسه کرد. بر این اساس، از رابطه‌ی زیر برای حجم کار مأمور سرشماری در سرشماری معمولی استفاده می‌شود:

$$(۱) \quad W_0 = N \sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^d q_{ij} d_j t_i + N' \sum_{i=1}^T l_i t_i + C,$$

که در آن داریم:

W : حجم کار مأمور سرشماری در سرشماری معمولی (بر حسب نفر-روز)؛

t_1 : متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال عمومی (بر حسب روز)؛

t_2 : متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال تفصیلی (بر حسب روز)؛

z : اندیس گروه‌بندی سن اعضای خانوار بر حسب سؤالات پرسش‌نامه‌ی خانوار (۱ برای همه‌ی اعضای خانوار، ۲ برای افراد ۶ ساله و بیش‌تر، ۳ برای افراد ۱۰ ساله و بیش‌تر، ۴ برای زنان حد اقل یک بار ازدواج کرده، و ۵ برای زنان حد اقل یک بار ازدواج کرده بین ۱۰ تا ۵۴ سال)؛

i : اندیس سؤالات عمومی و تفصیلی (۱ برای عمومی و ۲ برای تفصیلی)؛

d_1 : متوسط تعداد اعضای خانوار ($= 4/85$)

d_2 : متوسط تعداد افراد ۶ ساله و بیش‌تر در خانوار ($= 4/35$)؛

d_3 : متوسط تعداد اعضای ۱۰ ساله و بیش‌تر خانوار ($= 3/67$)؛

d_4 : متوسط تعداد زنان حد اقل یک بار ازدواج کرده در خانوار ($= 1/09$)؛

d_5 : متوسط تعداد زنان حد اقل یک بار ازدواج کرده در سنین ۱۰ تا ۵۴ سال در خانوار ($= 0/89$)؛

q_{1r} : تعداد سؤالات عمومی مربوط به گروه سنی r ام در خانوار؛

q_{2r} : تعداد سؤالات تفصیلی مربوط به گروه سنی r ام در خانوار؛

N : تعداد خانوارهای معمولی ساکن در کل کشور؛

N' : تعداد واحد مسکونی که محل سکونت خانوار معمولی ساکن است $(N' \approx 0/87 N)^2$.

l_1 : تعداد سؤالات عمومی مربوط به مسکن؛

l_2 : تعداد سؤالات تفصیلی مربوط به مسکن؛

C : سایر عوامل که در دو روش سرشماری یکسان‌اند.

چنان که گفته شد، در رابطه‌ی (۱)، حجم کار بر اساس متوسط زمان لازم برای تکمیل سؤالات عمومی یا تفصیلی برای هر فرد خانوار در نظر گرفته شده است و از آن‌جا

که در پرسش‌نامه‌ی خانوار بخش‌هایی وجود دارد که اطلاعات آن برای همه‌ی افراد خانوار تکمیل نمی‌شود (مانند بخش اشتغال که فقط از افراد ۱۰ ساله و بیش‌تر پرسیده می‌شود یا بخش تحصیلات که فقط از افراد ۶ ساله و بیش‌تر پرسیده می‌شود)، در نظر نگرفتن موارد فوق منجر به بیش‌برآورد کردن حجم کار و در نتیجه، یافته‌های نادرست می‌شود. از این رو اطلاعات متوسط تعداد زیرجامعه‌های مختلفی که در پرسش‌نامه‌ی خانوار وجود دارد، در حجم کار لحاظ شده است. اطلاعات مذکور از نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۷۵ حاصل شده است. علاوه بر این در رابطه‌ی (۱)، عبارت C مسکونی، تکمیل فرم فهرست‌برداری مکان‌ها و همه‌ی عواملی که در دو روش سرشماری یکسان‌اند.

بر اساس رابطه‌ی (۱) می‌توان حجم کار مأمور سرشماری بر حسب نفر-روز در روش سرشماری توأم با نمونه‌گیری را نیز به دست آورد. اگر حجم کار مأمور سرشماری در سرشماری توأم با نمونه‌گیری با W'_0 و کسر نمونه‌گیری با p نمایش داده شود، حجم کار در این روش از رابطه‌ی زیر حاصل خواهد شد:

$$W'_0 = N \sum_{j=1}^5 q_{r,j} d_{r,t_r} + Np \sum_{j=1}^5 q_{r,j} d_{r,t_r} + N' l_{t_1} + N' p l_{t_r} + C.$$

$W_0 - W'_0$ میزان کاهش حجم کار مأمور سرشماری در سرشماری معمولی است، که به‌سبب اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری حاصل می‌شود و از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$(2) \quad W_0 - W'_0 = N(1-p) \sum_{j=1}^5 q_{r,j} d_{r,t_r} + N'(1-p) l_{t_r}.$$

در رابطه‌ی (۲) ملاحظه می‌شود که میزان کاهش حجم کار دارای رابطه‌ی مستقیم با تعداد خانوارها، تعداد واحدهای مسکونی، تعداد سؤالات در بخش تفصیلی، و متوسط زمان لازم برای تکمیل آن‌ها، و دارای رابطه‌ی معکوس با کسر نمونه‌گیری است؛ یعنی هرچه تعداد سؤالات برای نمونه‌گیری، بیش‌تر و کسر نمونه‌گیری کوچک‌تر باشد، حجم کار

سرشماری توأم با نمونه‌گیری در مقایسه با سرشماری معمولی کمتر خواهد شد. درصد کاهش حجم کار سرشماری توأم با نمونه‌گیری در مقایسه با سرشماری معمولی (R_o) را می‌توان از رابطه‌ی زیر به دست آورد:

$$R_o = \frac{W_o - W'_o}{W_o} \times 100 = \frac{N(1-p) \sum_{j=1}^h q_{rj} d_j t_r + N'(1-p) l_r t_r}{N \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^h q_{ij} d_j t_i + N' \sum_{i=1}^r l_i t_i + C} \times 100.$$

بدون اطلاع داشتن از مقدار C نمی‌توان در خصوص درصد کاهش حجم کار آمارگیری در سرشماری توأم با نمونه‌گیری در مقایسه با سرشماری معمولی اظهار نظر کرد. C را می‌توان به صورت زیر برآورد کرد:

$$(3) \quad C = N'' c_1 + c_p + c_r + \varepsilon,$$

که در آن:

N'' : تعداد مکان‌ها در کل کشور ($\approx 1/2N$);

c_1 : متوسط زمان لازم برای تکمیل فهرست‌برداری مکان;

c_p : متوسط زمان لازم برای پیمایش بین همه‌ی مکان‌ها در نقاط شهری;

c_r : متوسط زمان لازم برای پیمایش بین همه‌ی مکان‌ها در نقاط روستایی;

ε : شرایط پیش‌بینی نشده و تصادفی، که فرض می‌شود میانگین آن برابر با صفر است.

بر اساس تجربه و محاسبات حجم کار سرشماری سال ۱۳۷۵، تکمیل هر ۱۲۰ سطر فرم فهرست‌برداری معادل با تکمیل ۲۵ پرسش‌نامه‌ی خانوار است. در نقاط شهری، حجم کار پیمایش بین همه‌ی مکان‌ها برابر با ۱۰ درصد حجم کار تکمیل همه‌ی پرسش‌نامه‌های خانوار شهری، و برای نقاط روستایی حجم کار پیمایش بین همه‌ی مکان‌ها برابر با ۱۲ درصد حجم کار تکمیل همه‌ی پرسش‌نامه‌های خانوار روستایی در نظر گرفته می‌شود. در این صورت، با در نظر گرفتن نسبت خانوارهای معمولی ساکن در نقاط شهری برابر با ۰/۷۱ و در نقاط روستایی برابر با ۰/۲۹، می‌توان اجزای رابطه‌ی (۳) را به صورت زیر برآورد کرد:

$$c_1 = \frac{25}{100} \left(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^{\hat{\sigma}} q_{ij} d_j t_i + \sum_{i=1}^r l_i t_i \right),$$

$$c_r = (.17)(.1) \left(N \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^{\hat{\sigma}} q_{ij} d_j t_i + N' \sum_{i=1}^r l_i t_i \right),$$

$$c_r = (.129) \left(\frac{6}{50} \right) \left(N \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^{\hat{\sigma}} q_{ij} d_j t_i + N' \sum_{i=1}^r l_i t_i \right),$$

بنا بر این، درصد کاهش حجم کار آمارگیری (مأمور سرشماری) با استفاده از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$R_o = \frac{W_o - W'_o}{W_o} \times 100.$$

$$(4) \quad \frac{N(1-p) \sum_{j=1}^{\hat{\sigma}} q_{rj} d_j t_r + N'(1-p) l_r t_r}{N \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^{\hat{\sigma}} q_{ij} d_j t_i + N' \sum_{i=1}^r l_i t_i + (N'' c_1 + c_r + c_r + \epsilon)} \times 100.$$

با جایگزین کردن مقدار تقریبی تعداد واحدهای مسکونی و تعداد خانوارهای معمولی ساکن و مؤلفه‌های C ، رابطه‌ی (۴) به صورت زیر ساده می‌شود:

$$(5) \quad R_o \approx \frac{(1-p) \sum_{j=1}^{\hat{\sigma}} q_{rj} d_j t_r + (.17)(1-p) l_r t_r}{(1/2578) \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^{\hat{\sigma}} q_{ij} d_j t_i + (1/2578)(.17) \sum_{i=1}^r l_i t_i} \times 100.$$

اگر تعداد سؤال‌ها در بخش شمارش کامل و نمونه‌گیری مطابق جدول ۱ باشد، با جایگزین کردن مقادیر آن در رابطه‌ی (۵)، درصد کاهش حجم کار مأمور سرشماری به صورت زیر ساده می‌شود:

$$R_o \approx \frac{(63/12)(1-p) t_r}{(180/51) t_1 + (85/71) t_r} \times 100.$$

جدول ۱- تعداد سؤالات عمومی و تفصیلی پرسش‌نامه‌ی خانوار و مسکن

مسکن		خانوار			
شمارش کامل	نمونه‌گیری	شمارش کامل	نمونه‌گیری	نماد	
$l_1 = 6$	$l_2 = 12$	$q_{11} = 20$	$q_{21} = 5$	d_1	همه‌ی افراد خانوار
		$q_{12} = 2$	$q_{22} = 2$	d_2	افراد ۶ ساله و بیش‌تر
		$q_{13} = 6$	$q_{23} = 4$	d_3	افراد ۱۰ ساله و بیش‌تر
		$q_{14} = 0$	$q_{24} = 3$	d_4	زنان حد اقل یک بار ازدواج کرده
		$q_{15} = 0$	$q_{25} = 2$	d_5	زنان حد اقل یک بار ازدواج کرده‌ی دارای سن ۱۰ تا ۵۴ سال
۶	۱۲	۲۸	۱۶		جمع

در جدول ۲، میزان کاهش حجم کار مأمور سرشماری در سرشماری توأم با نمونه‌گیری در مقایسه با سرشماری معمولی برای نمونه‌گیری ۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ درصد آمده است.

جدول ۲- درصد کاهش حجم کار (مأمور) سرشماری توأم با نمونه‌گیری در مقایسه با سرشماری معمولی

حالت سوم [‡]	حالت دوم [†]	حالت اول [*]	کسر نمونه‌گیری
۲۵/۵۱	۲۳/۴۷	۱۳/۹۹	۰/۰۱
۳۴/۰۸	۲۲/۵۲	۱۳/۴۲	۰/۰۵
۳۲/۲۸	۲۱/۳۴	۱۲/۷۲	۰/۱
۲۸/۷۰	۱۸/۹۷	۱۱/۳۱	۰/۲
۱۷/۹۴	۱۱/۸۵	۰/۰۶	۰/۵
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱

* حالت اول: متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال عمومی، دو برابر متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال تفصیلی است.

† حالت دوم: متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال عمومی، برابر با متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال تفصیلی است.

‡ حالت سوم: متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال تفصیلی، دو برابر متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال عمومی است.

۲-۱-۴- بررسی درصد کاهش حجم کار در سایر رده‌های اجرایی

بر اساس نمودار سازمان سرشماری، سایر رده‌های اجرایی که حجم کار آن‌ها بستگی به تعداد مأموران سرشماری یا نفر-روز آن دارد، عبارت از بازرین، کارشناس بازرین، کارشناس گروه اجرایی، کارشناس مسئول فنی و اجرایی و راننده است. فرض کنید رابطه‌ی نفر-روز هر کدام از رده‌های فوق، برابر با f_i در نفر-روز مأمور سرشماری باشد؛ یعنی داشته باشیم:

$$W_i = f_i W_0, \quad W'_i = f'_i W'_0, \quad i = 1, 2, \dots, 5$$

که در آن، i اندیس رده‌ی اجرایی (۱ برای بازرین، ۲ برای کارشناس بازرین، ۳ برای کارشناس گروه، ۴ برای کارشناس مسئول فنی و اجرایی، ۵ برای راننده)، و W_i و W'_i به ترتیب، نفر-روز رده‌ی اجرایی i ام در سرشماری معمولی و سرشماری توأم با نمونه‌گیری است. واضح است که درصد کاهش نفر-روز در هر یک از رده‌های فوق، مشابه با درصد کاهش نفر-روز مأمور است. در این صورت، برای محاسبه درصد کاهش حجم کار در رده‌ی اجرایی i ام خواهیم داشت:

$$(۶) \quad R_i = \frac{W_i - W'_i}{W_i} \times 100 = \frac{f_i W_0 - f'_i W'_0}{f_i W_0} \times 100, \quad i = 1, 2, \dots, 5$$

در نتیجه، بر اساس رابطه‌ی (۶)، میزان کاهش نفر-روز در سایر رده‌های اجرایی برابر با میزان کاهش حجم کار مأمور سرشماری خواهد بود.

برای محاسبه‌ی درصد مجموع کاهش حجم کار در بخش رده‌های فوق، با فرض

$$f_0 = 1 \text{ و}$$

$$W_T = \sum_{i=0}^5 W_i = \sum_{i=0}^5 f_i W_0 = W_0 \sum_{i=0}^5 f_i$$

9

$$W'_T = \sum_{i=0}^5 W'_i = \sum_{i=0}^5 f'_i W'_0 = W'_0 \sum_{i=0}^5 f'_i$$

خواهیم داشت:

$$R_T = \frac{W_T - W'_T}{W_T} = \frac{W_o \sum_{i=0}^5 f_i - W'_o \sum_{i=0}^5 f_i}{W_o \sum_{i=0}^5 f_i} = \frac{W_o - W'_o}{W_o} = R_o$$

و در نتیجه، کاهش حجم کار در رده‌های اجرایی فوق، به صورت جدول ۲ خواهد بود.

۳-۱-۴- بررسی کاهش هزینه‌های اجرایی

فرض کنید هزینه‌ی مأمور بر حسب نفر-روز در نظر گرفته شده، برابر با a_i و برای سایر رده‌های اجرایی نیز تابعی از a_o به صورت $a_i = g_i a_o$ ($i=1, 2, \dots, 5$) باشد. در این صورت، درصد کاهش هزینه در بخش اجرایی (R_A) شامل رده‌های فوق را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$R_A = \frac{W_o a_o \sum_{i=0}^5 f_i g_i - W'_o a_o \sum_{i=0}^5 f_i g_i}{W_o a_o \sum_{i=0}^5 f_i g_i} = \frac{W_o - W'_o}{W_o} = R_o$$

بنا بر این، درصد کاهش هزینه در بخش اجرایی نیز مانند درصد کاهش حجم کار مأمور

جدول ۳- درصد کاهش هزینه‌ی اجرایی سرشماری توأم با نمونه‌گیری در مقایسه با سرشماری معمولی

کسر نمونه‌گیری	حالت اول*	حالت دوم†	حالت سوم‡
۰/۰۱	۱۳/۹۹	۲۳/۴۷	۳۵/۵۱
۰/۰۵	۱۳/۴۲	۲۲/۵۲	۳۴/۰۸
۰/۱	۱۲/۷۲	۲۱/۳۴	۳۲/۲۸
۰/۲	۱۱/۳۱	۱۸/۹۷	۲۸/۷۰
۰/۵	۷/۰۶	۱۱/۸۵	۱۷/۹۴
۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

* حالت اول: متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال عمومی، دو برابر متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال تفصیلی است.

† حالت دوم: متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال عمومی، برابر با متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال تفصیلی است.

‡ حالت سوم: متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال تفصیلی، دو برابر متوسط زمان لازم برای تکمیل یک سؤال عمومی است.

سرشماری و به صورت جدول ۳ خواهد بود.

مشابه بحث فوق را می‌توان برای هزینه‌های جانبی رده‌های اجرایی از قبیل وسایل آمارگیری و بازمینی هم در نظر گرفت. این هزینه‌ها نیز تابعی از تعداد مأموران سرشماری هستند و بنا بر این، درصد کاهش هزینه در این بخش نیز به صورت جدول ۳ خواهد بود.

۲-۴- تأثیر سرشماری توأم با نمونه‌گیری بر حجم کار آموزش

در بخش ۱-۴، کاهش نفر-روز لازم برای مأموران و سایر رده‌های اجرایی محاسبه شد. با توجه به این که اجزای آموزش از قبیل مدرّس و لوازم کمک‌آموزشی، تابعی از تعداد آموزش‌گیرندگان، و هم‌ه‌ی آن‌ها تابعی از تعداد مأموران هستند، مشابه بحثی که در خصوص حجم کار سایر رده‌های اجرایی شد، در بخش آموزش نیز درصد میزان کاهش در حجم کار آموزش و هزینه، همان درصد کاهش حجم کار مأمور سرشماری است.

۳-۴- تأثیر سرشماری بر حجم کار داده‌آمایی

۱-۳-۴- مأمور داده‌آما

نفر-روز حجم کار داده‌آمایی (مأمور داده‌آما) در سرشماری معمولی را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

$$V_0 = N \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s Q_{ij} d_j T_i + N' \sum_{i=1}^r L_i T_i,$$

که در آن داریم:

Q_{1j} : تعداد سوالات عمومی مربوط به گروه سنی زام در خانوار؛

Q_{2j} : تعداد سوالات تفصیلی مربوط به گروه سنی زام در خانوار؛

N : تعداد خانوارهای معمولی ساکن در کل کشور؛

N' : تعداد واحدهای مسکونی‌ای که محل سکونت خانوار معمولی ساکن است
 $(N' \approx 0.87N)$

L_1 : تعداد سؤالات عمومی مربوط به مسکن؛

L_p : تعداد سؤالات تفصیلی مربوط به مسکن.

نفر- روز حجم کار داده‌آمایی (مأمور داده‌آما) در سرشماری توأم با نمونه‌گیری برابر است با:

$$V'_o = N \sum_{j=1}^{\hat{a}} Q_{1j} d_j T_1 + Np \sum_{j=1}^{\hat{a}} Q_{pj} d_j T_p + N' L_1 T_1 + N' p L_p T_p .$$

درصد کاهش حجم کار داده‌آما (R_D) به صورت زیر است:

$$(7) \quad R_D = \frac{V_o - V'_o}{V_o} = \frac{N(1-p) \sum_{j=1}^{\hat{a}} Q_{pj} d_j T_p + N'(1-p) L_p T_p}{N \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^{\hat{a}} Q_{1j} d_j T_i + N' \sum_{i=1}^r L_i T_i}$$

تعداد سؤالاتی که داده‌آمایی می‌شوند، مطابق جدول ۱ خواهد بود.
با جایگزینی مقادیر در رابطه‌ی (۷)، خواهیم داشت:

$$R_D \approx \frac{(1-p)(63/12)T_p}{(63/12)T_p + (118/39)T_1} \times 100 .$$

جدول ۴، مقادیر R_D را بر حسب کسرهای نمونه‌گیری مختلف نشان می‌دهد. بدیهی است که در داده‌آمایی فرض می‌شود زمان ورود اطلاعات سؤالات عمومی و تفصیلی برابرند.

جدول ۴- درصد کاهش حجم کار مأمور داده‌آما در سرشماری توأم با نمونه‌گیری

کاهش حجم کار	کسر نمونه‌گیری
۳۴/۴۳	۰/۰۱
۳۳/۰۴	۰/۰۵
۳۱/۳۰	۰/۱
۲۷/۸۲	۰/۲
۱۷/۳۹	۰/۵

۲-۳-۴- کاهش حجم کار سایر رده‌های داده‌آمایی

چون حجم کار سایر رده‌های داده‌آمایی (مانند مسئولان) و ملزومات داده‌آمایی (مانند رایانه) همگی تابعی از تعداد مأموران داده‌آمایی هستند، مشابه بحث کاهش حجم کار سایر رده‌های اجرایی که تابعی از حجم کار مأمور سرشماری بودند، در این قسمت نیز درصد کاهش حجم کار و هزینه در این بخش‌ها به صورت جدول ۵ خواهد بود.

۴-۴- میزان مجموع کاهش هزینه در بخش‌های اجرایی آمارگیری، آموزش و داده‌آمایی

بر اساس مطالبی که در بخش‌های پیش آمد، درصد کاهش هزینه در بخش‌های اجرایی، آموزش و داده‌آمایی مطابق جدول ۵ است.

جدول ۵- میزان مجموع کاهش هزینه در بخش‌های اجرایی آمارگیری، آموزش و داده‌آمایی

حالت سوم	حالت دوم	حالت اول	کسر نمونه‌گیری	میزان کاهش هزینه
۲۵/۵۱	۲۳/۴۷	۱۳/۹۹	۰/۰۱	حجم کار اجرایی و آموزش و سایر ملزومات
۳۴/۰۸	۲۲/۵۲	۱۳/۴۲	۰/۰۵	آمارگیری
۳۲/۲۸	۲۱/۳۴	۱۲/۷۲	۰/۱	
۲۸/۷۰	۱۸/۹۷	۱۱/۳۱	۰/۲	
۱۷/۹۴	۱۱/۸۵	۷/۰۶	۰/۵	
	۳۴/۴۳		۰/۰۱	حجم کار داده‌آمایی و سایر ملزومات
	۳۳/۰۴		۰/۰۵	داده‌آمایی
	۳۱/۳۰		۰/۱	
	۲۷/۸۲		۰/۲	
	۱۷/۳۹		۰/۵	

۵-۴- تأثیر افزایش اقلام اطلاعاتی پرسش‌نامه‌ی تفصیلی بر کاهش حجم کار

یکی از مزایای بسیار مهم سرشماری توأم با نمونه‌گیری، قابلیت افزایش اقلام اطلاعاتی در آن است. در بخش‌های پیش فرض شد که مجموع تعداد اقلام در هر دو روش سرشماری معمولی و سرشماری توأم با نمونه‌گیری یکسان است. سؤال قابل طرح در این قسمت این است که آیا امکان این که مجموع اقلام در سرشماری توأم با نمونه‌گیری بیش‌تر از سرشماری معمولی باشد و در عین حال حجم کار آن نسبت به سرشماری معمولی کمتر باشد، وجود دارد یا خیر؟ در نظر گرفتن اقلام بیش‌تر برای سرشماری توأم با نمونه‌گیری در مقایسه با سرشماری معمولی چه تأثیری بر میزان کاهش حجم کار دارد؟ آیا با افزایش چند قلم در سرشماری توأم با نمونه‌گیری، حجم کار نسبت به سرشماری معمولی افزایش نمی‌یابد؟ برای پاسخ به این سؤال‌ها فرض می‌شود افزایش اقلام در پرسش‌نامه‌ی تفصیلی صورت گیرد. فرض کنید θ_j ، $(j = 1, \dots, 5)$ تعداد اقلام اضافه‌تر نسبت به سرشماری معمولی باشد که در بخش z ام پرسش‌نامه‌ی خانوار قرار می‌گیرد، و η تعداد اقلام اضافه‌تری باشد که در پرسش‌نامه‌ی مسکن قرار می‌گیرند. بر این اساس، میزان کاهش حجم کار سرشماری توأم با نمونه‌گیری در مقایسه با سرشماری معمولی عبارت است از:

$$R_o \approx \frac{(1-p) \sum_{j=1}^5 q_{z,j} d_j t_z + (0/187)(1-p)t_z - p t_z \left(\sum_{j=1}^5 \theta_j d_j + (0/187)\eta \right)}{(1/3578) \sum_{i=1}^z \sum_{j=1}^5 q_{ij} d_j t_i + (1/3578)(0/187) \sum_{i=1}^z t_i t_i} \times 100$$

با جایگذاری مقادیر فوق، این رابطه به صورت زیر ساده می‌شود:

$$R_o \approx \frac{(63/12)(1-p)t_z - p t_z \left(\sum_{j=1}^5 \theta_j d_j + (0/187)\eta \right)}{(180/5)t_z + (85/7)t_z} \times 100$$

جدول ۶ رابطه‌ی تعداد سؤالات و درصد کاهش حجم کار سرشماری توأم با نمونه‌گیری را در مقایسه با سرشماری معمولی نشان می‌دهد. به‌عنوان مثال، به‌ازای کسر نمونه‌گیری ۱۰

جدول ۶- تعداد سؤالات اضافه شده و درصد کاهش حجم کار آمارگیری سرشماری توأم با نمونه‌گیری

کسر نمونه‌گیری	تعداد سؤالات اضافه‌شده	حالت اول	حالت دوم	حالت سوم
۰/۰۱	۰	۱۳/۹۹	۲۳/۴۷	۳۵/۵۲
۰/۰۱	۶۰	۱۳/۳۸	۲۲/۴۴	۳۳/۹۶
۰/۰۱	۵۰۰	۸/۸۷	۱۴/۸۷	۲۲/۵
۰/۰۱	۱۳۰۰	۰/۶۷	۱/۱۱	۱/۶۸
۰/۰۵	۰	۱۳/۴۳	۲۲/۵۲	۳۴/۰۸
۰/۰۵	۶۰	۱۰/۳۵	۱۷/۳۶	۲۶/۳۷
۰/۰۵	۱۲۰	۷/۲۸	۱۲/۲	۱۸/۴۷
۰/۰۵	۲۵۰	۰/۶۱	۱/۰۲	۱/۵۵
۰/۱	۰	۱۲/۷۲	۲۱/۳۴	۳۲/۲۹
۰/۱	۶۰	۶/۵۷	۱۱/۰۲	۱۶/۶۷
۰/۱	۱۰۰	۲/۴۷	۴/۱۳	۶/۲۶
۰/۱	۱۲۰	۰/۴۲	۰/۶۹	۱/۰۶
۰/۲	۰	۱۱/۳۱	۱۸/۹۷	۲۸/۷
۰/۲	۳۰	۵/۱۶	۸/۶۵	۱۳/۰۸
۰/۲	۱۲۰	۱/۰۶	۱/۷۶	۲/۶۷
۰/۵	۱۲۰	۷/۰۷	۱۱/۸۵	۱۷/۹۴
۰/۵	۱۲	۰/۹۲	۱/۵۳	۲/۳۲

درصد، اگر ۱۲۰ سؤال به تعداد سؤالات سرشماری توأم با نمونه‌گیری نسبت به سرشماری معمولی اضافه شود، حجم کار آمارگیری دو روش تقریباً با یکدیگر یکسان خواهد بود. این عدد برای حالتی که کسر نمونه‌گیری برابر با ۲۰ درصد باشد، برابر با ۵۰ و برای کسر نمونه‌گیری ۵۰ درصد، برابر با ۱۲ است.

۵- تأثیر سرشماری توأم با نمونه‌گیری بر مؤلفه‌های کیفیت

امروزه کیفیت در آمارهای رسمی، مفهومی بسیار وسیع و گسترده پیدا کرده است. کیفیت از دیدگاه آمارشناسان در طرح‌های آمارگیری به خطای نمونه‌گیری و خطاهای غیر نمونه‌گیری محدود می‌شود؛ اما مبحث کیفیت فراتر از دیدگاه آمارشناسی است و ابعاد و مؤلفه‌های مختلفی مانند نیازها و توقعات کاربران را نیز در بر می‌گیرد. در این بخش، ابعاد و ملاک‌های مهم کیفیت در سرشماری مورد بحث قرار گرفته است.

۱-۵- درستی یا قابلیت اعتماد

درستی به تطابق یا همخوانی بین اطلاعات موجود در باره‌ی مقدار یا تعداد واقعی صفت آماری مورد نظر در جامعه و اطلاعات گردآوری شده‌ی آن گفته می‌شود. در طرح‌های نمونه‌گیری، میزان این تطابق با اختلاف بین مقدار یا تعداد برآورد شده و مقدار یا تعداد واقعی آن صفت آماری اندازه‌گیری می‌شود، که در اصطلاح به آن خطای برآورد نیز می‌گویند.

خطاهای موجود در طرح‌های آماری به دو بخش خطای نمونه‌گیری و خطاهای غیر نمونه‌گیری تقسیم می‌شوند. خطاهای غیر نمونه‌گیری در همه‌ی طرح‌ها اعم از نمونه‌گیری و سرشماری رخ می‌دهند. مهم‌ترین منابع مولد خطاهای غیر نمونه‌گیری عبارت‌اند از:

- ابزار اندازه‌گیری، از قبیل پرسش‌نامه، پاسخگو، آمارگیر (خطاهای مربوط به این منبع در هنگام گردآوری داده‌ها رخ می‌دهند)؛
- چارچوب نمونه‌گیری؛
- بی‌پاسخی، اعم از بی‌پاسخی جزئی و کلی؛
- داده‌آمایی و پردازش داده‌ها.

مقدار خطای نمونه‌گیری در سرشماری معمولی برابر با صفر است، در حالی که این خطا در سرشماری توأم با نمونه‌گیری وجود دارد. اما از طرف دیگر به دلیل حد اکثر بودن اندازه‌ی نمونه در سرشماری معمولی، میزان خطاهای غیر نمونه‌گیری آن بسیار بیش‌تر از

سرشماری توأم با نمونه‌گیری است؛ زیرا خطای نمونه‌گیری را می‌توان با افزایش اندازه‌ی نمونه محدود کرد، اما پایش خطاهای غیر نمونه‌گیری به سبب منابع متعدد آن امر ساده‌ای نیست و نمی‌تواند به صورت کامل انجام شود. در این بخش به تأثیر اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری در کاهش میزان بی‌پاسخی کلی و جزئی پرداخته می‌شود.

۱-۱-۵- تأثیر اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری بر کاهش میزان بی‌پاسخی

بی‌پاسخی بر اثر موفق نشدن در اخذ اطلاعات مورد نظر از واحد آماری واجد شرایط رخ می‌دهد. بدیهی است که میزان بی‌پاسخی در هر سرشماری، معیاری برای سنجش کیفیت اطلاعات حاصل از آن خواهد بود. بی‌پاسخی به دو گروه بی‌پاسخی کلی و جزئی تقسیم می‌شود. بی‌پاسخی کلی زمانی اتفاق می‌افتد که اطلاعات مربوط به واحد واجد شرایط در دسترس نباشد، و بی‌پاسخی جزئی زمانی رخ می‌دهد که اطلاعات مربوط به یک یا چند قلم مربوط به واحد آماری واجد شرایط در دسترس نباشد. در این بخش، تأثیر سرشماری توأم با نمونه‌گیری بر کاهش هر یک از انواع بی‌پاسخی بررسی می‌شود.

۱-۱-۱-۵- تأثیر اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری بر بی‌پاسخی کلی

منابع متعددی منجر به بروز بی‌پاسخی کلی در سرشماری می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: مواجهه با خانوارهای غایب، همکاری نکردن خانوار، دسترسی نداشتن به خانوارها به دلیل شرایط جوی یا مشکلات رفت و آمد، از قلم افتادگی خانوار به دلیل خطای مأمور، و نبود چارچوب مناسب. بدیهی است که هر کدام از این منابع بر مؤلفه‌های مختلف کیفیت تأثیرگذار است. در این بخش به بررسی تأثیر اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری بر کاهش یا افزایش هر یک از منابع فوق پرداخته می‌شود.

۱) مواجهه با خانوارهای غایب

مواجهه با خانوارهای غایب یا عدم دسترسی به پاسخگوی مطلع در زمان اجرای سرشماری، مشکلی است که به‌وفور در هر سرشماری رخ می‌دهد و کشورهای دیگر نیز از

این قاعده مستثنا نیستند. بسیاری از خانوارها به دلایلی مانند مشغله‌ی زیاد، مسافرت در زمان سرشماری، و مشکلات و گرفتاری‌های خانوادگی، هنگام مراجعه‌ی مأمور در دسترس نیستند، که این مسئله موجب مراجعه‌ی مجدد مأمور تا زمان کسب اطلاع می‌شود. در پایان زمان اجرای سرشماری ممکن است با وجود مراجعات مکرر، دسترسی به خانوارهای غایب یا پاسخگوی مطلع و کسب اطلاع از آن‌ها میسر نشده باشد. در این‌گونه حالت‌ها سعی می‌شود با اتخاذ راهکارهایی سعی در برطرف ساختن مشکلات فوق شود. از جمله‌ی این راهکارها می‌توان به کسب اطلاعاتی در مورد سؤال‌های عمومی و کلی از همسایه‌ی مطلع (مطلع محلی)، قرار دادن پرسش‌نامه در محل سکونت خانوار و دریافت آن از طریق پست و مراجعه به خانوار پس از اتمام زمان سرشماری اشاره کرد. بدیهی است که با اجرای هر کدام از راهکارهای مذکور، مدت زمان سرشماری و امکان بروز خطای اندازه‌گیری افزایش می‌یابد، که در نتیجه منجر به پایین آمدن سطح کیفیت اطلاعات گردآوری شده خواهد شد. این مشکل را می‌توان با اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری به صورت غیر مستقیم، تا حدود زیادی برطرف کرد؛ به این صورت که همان‌طور که در بخش‌های قبلی آمده است، اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری در مقایسه با سرشماری موجب کاهش حجم کار می‌شود. می‌توان در برآورد حجم کار، حد اکثر زمان را برای برطرف ساختن مشکلات ناشی از وجود خانوارهای غایب لحاظ کرد، به طوری که از حجم کار لازم در سرشماری معمولی نیز کمتر باشد.

(ب) همکاری نکردن خانوارها

در مورد کاهش تعداد عدم همکاری نیز سرشماری توأم با نمونه‌گیری می‌تواند نقش چشمگیری داشته باشد. عدم همکاری پاسخگویان می‌تواند دلایل متعددی داشته باشد که از جمله می‌توان به زمان نامناسب برای آمارگیری، عدم اعتقاد به آمار، برخورد نامناسب مأمور، وجود سؤالات حساسیت‌برانگیز در پرسش‌نامه، و طولانی بودن پرسش‌نامه اشاره کرد. با اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری و استفاده از دو پرسش‌نامه‌ی عمومی و تفصیلی، تعداد سؤالات در پرسش‌نامه کاهش می‌یابد و از این طریق، تأثیرات یکی از عوامل بروز عدم همکاری (طولانی بودن پرسش‌نامه) کاهش می‌یابد. در مورد سؤالات

حساسیت برانگیز نیز می‌توان این‌گونه سؤالات را در پرسش‌نامه‌ی تفصیلی گنجانده و از این طریق نیز میزان عدم همکاری را کاهش داد. عوامل فوق به‌عنوان دلایل پیشگیری از بروز عدم همکاری در زمان اجرای سرشماری، بسیار مفید به نظر می‌رسند، اما در برخی موارد نیز مواجهه با عدم همکاری، امری اجتناب‌ناپذیر است که باید برای جلوگیری از بروز خطا، نسبت به رفع آن و جلب مشارکت برای پاسخ‌گویی اقدامات لازم انجام شود. تجربه نشان داده است که انجام دادن این اقدامات، امری زمان‌بر است. در این‌گونه حالت‌ها نیز می‌توان در برآورد حجم کار، حد اکثر زمان را برای رفع موارد عدم همکاری در نظر گرفت، به‌طوری که حجم کار نسبت به سرشماری معمولی بیش‌تر نشود.

پ) از قلم افتادگی خانوار به دلیل خطای مأمور

همان‌طور که در بخش‌های قبلی به تفصیل بیان شد، اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری می‌تواند حجم آموزش را کاهش و کیفیت آن را افزایش دهد. افزایش کیفیت آموزش، موجب کاهش خطای مأمور سرشماری می‌شود و در نتیجه با اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری، بروز خطای بی‌پاسخی کلی، کاهش می‌یابد.

۲-۱-۱-۵- تأثیر اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری بر بی‌پاسخی جزئی

بروز بی‌پاسخی جزئی در سرشماری‌ها می‌تواند ناشی از مأمور سرشماری یا پاسخگو باشد. ممکن است مأمور به سبب رعایت نکردن ساختار پرسش‌نامه، سؤال یا سؤالاتی را از پاسخگو نپرسد یا مفهوم سؤال را به صورت مبهم به پاسخگو القا کند. پاسخگو نیز ممکن است از ارائه‌ی پاسخ امتناع کند یا قادر به پاسخ‌گویی نباشد. در هر دو مورد، گرووز و دیگران [۱] اشاره کرده‌اند که وجود پرسش‌نامه‌ی طولانی با تعداد سؤالات زیاد، در افزایش میزان بی‌پاسخی جزئی بسیار مؤثر است. در سرشماری توأم با نمونه‌گیری، تعداد سؤالات در پرسش‌نامه‌ی عمومی بسیار کمتر از تعداد سؤالات در سرشماری معمولی است؛ بنا بر این از طریق اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری و استفاده از فرم کوتاه، میزان بی‌پاسخی جزئی کاهش، و در نتیجه کیفیت اطلاعات گردآوری شده افزایش می‌یابد.

۳-۱-۱-۵- تأثیر اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری بر خطای اندازه‌گیری

خطای اندازه‌گیری یا خطا در ارائه‌ی پاسخ نیز منابع عمده‌ای دارد که برای نمونه می‌توان به موارد عدم تمایل پاسخگو به ارائه‌ی پاسخ صحیح یا گرایش داشتن به ارائه‌ی پاسخ‌های اشتباه، خطا در مرحله‌ی داده‌آمایی و استخراج، ایجاد ابهام در پرسیدن سؤال از پاسخگو توسط مأمور، و عدم توانایی پاسخگو در ارائه‌ی پاسخ صحیح اشاره کرد. در بین موارد فوق، به نظر می‌رسد به کارگیری سرشماری توأم با نمونه‌گیری در کاهش بروز دو منبع آخر و در نتیجه کاهش خطای اندازه‌گیری تأثیر زیادی داشته باشد. در این حالت نیز هرچه تعداد سؤالات در پرسش‌نامه کمتر باشد، بروز موارد ایجاد ابهام در پرسیدن سؤال از پاسخگو توسط مأمور و عدم توانایی پاسخگو در ارائه‌ی پاسخ صحیح، کمتر می‌شود و بنا بر این در بخش مربوط به پرسش‌نامه‌ی عمومی، خطای اندازه‌گیری کاهش می‌یابد. از طرفی برای تکمیل بخش پرسش‌نامه‌ی تفصیلی (در حالتی که حوزه‌ها به‌عنوان واحدهای نمونه‌گیری در نظر گرفته می‌شوند) می‌توان مأموران آموزش‌دیده و مجرب‌تری را در نظر گرفت و از این طریق نیز خطای اندازه‌گیری را کاهش داد.

۲-۵- مقایسه‌پذیری

اطلاعات مربوط به یک صفت آماری هنگامی سودمند است که آن را بتوان به‌طور قابل اعتمادی بین مناطق مختلف یا در طول زمان مقایسه کرد. ابعاد فرعی مقایسه‌پذیری عبارت‌اند از:

- مقایسه‌پذیری زمانی؛
- مقایسه‌پذیری مکانی، مانند مناطق جغرافیایی؛
- مقایسه‌پذیری بین گروه‌های مختلف، غیر از نواحی جغرافیایی، مانند گروه‌های سنی.

بدیهی است یکسان‌سازی تعاریف و مفاهیم و استفاده از طبقه‌بندی‌های بین‌المللی، مقایسه‌پذیری زمانی را افزایش می‌دهد و استفاده از سرشماری توأم با نمونه‌گیری، مقایسه‌پذیری مکانی و زمانی را کاهش می‌دهد؛ زیرا هنگامی که از نمونه‌گیری استفاده

شود، دیگر ارائه‌ی نتایج در کوچک‌ترین سطح جغرافیایی ممکن نخواهد بود؛ مثلاً، مقایسه‌پذیری نتایج ممکن است در سطح آبادی‌ها میسر نباشد. همچنین امکان دارد قلم آماری در یک سرشماری در کوچک‌ترین سطح جغرافیایی تولید شده باشد، اما در سرشماری بعدی در فرم بلند قرار گرفته باشد و برآوردهای آن قلم نیز در سطح استان ارائه شده باشد. بنا بر این، امکان مقایسه‌ی این صفت در دو سرشماری متوالی در سطح شهرستان نخواهد بود و همین امر منجر به کاهش مقایسه‌پذیری زمانی می‌شود.

۳-۵- به‌هنگام و به‌موقع بودن

اکثر کاربران نیاز به اطلاعات خاصی در مقطع زمانی مشخصی دارند. ارائه‌ی این اطلاعات بعد از مقطع زمانی مورد نظر برای کاربر مفید نخواهد بود. شاخص به‌هنگام بودن آمارها فاصله‌ی زمانی بین پایان دوره‌ی مرجع و زمان ارائه و انتشار اطلاعات است. البته این فاصله‌ی زمانی به مدت زمان گردآوری، پردازش و استخراج نتایج وابسته است. البته ابزار و فناوری‌های مورد استفاده در عملیات استخراج سرشماری، بر طول این فاصله‌ی زمانی تأثیر زیادی دارند. استفاده از سرشماری توأم با نمونه‌گیری برای گردآوری اطلاعات حدود ۵۰ قلم در مقایسه با سرشماری که در آن، این ۵۰ قلم از تمام افراد جامعه سؤال می‌شوند، باعث کاهش طول این فاصله‌ی زمانی و افزایش سرعت انتشار نتایج می‌شود. از دیدگاه کاربران و به‌خصوص تولیدکنندگان اطلاعات آماری، ارائه‌ی اطلاعات در زمان‌های از پیش تعیین شده بسیار مهم است. بنا بر این، نتایج طرح‌های آماری باید در زمان‌های از پیش تعیین شده انتشار یابند. شاخص به‌موقع بودن، فاصله‌ی بین زمان پیش‌بینی شده برای انتشار و زمان واقعی انتشار آن اطلاعات است.

۴-۵- مناسبت

اطلاعات مربوط به یک قلم اطلاعاتی اعم از اطلاعات مندرج در نشریات و جدول‌ها در صورتی مناسب‌اند که نیازهای کاربران، به‌ویژه کاربران اصلی آن‌ها تأمین شود.

دستگاه‌های اجرایی و سازمان‌های اجرایی که از آمار برای برنامه‌ریزی‌های کلان استفاده می‌کنند و سازمان‌های بین‌المللی، کاربران اصلی محسوب می‌شوند. مفاهیم آماری‌ای که باید در ارزیابی نیازها در نظر گرفته شوند، عبارت‌اند از:

- طبقه‌بندی‌ها، از قبیل گروه‌بندی جدول‌های آماری، مانند وضعیت شغلی، رشته‌ی آموزشی، نوع معلولیت، گروه‌های سنی؛
- زمان مرجع، مانند سال و فصل؛
- واحد نمونه‌گیری، مانند کارگاه، بنگاه، و خانوار؛
- متغیر یا صفت آماری، نظیر درآمد و هزینه؛
- برآورد پارامترهای اقلام آماری، مانند میانگین.

در ارزیابی میزان مناسبت، باید سه عامل در نظر گرفته شود: کاربران اصلی، نیازها و میزان رضایت‌مندی آن‌ها. این مؤلفه معمولاً به صورت کیفی اندازه‌گیری می‌شود. شاخص مناسبتی که به این منظور می‌توان تعریف کرد، نسبت تعداد اقلام اطلاعاتی تولید شده در سرشماری به تعداد اقلام اطلاعاتی مورد نیاز دستگاه‌های اجرایی در سرشماری است. بدیهی است که استفاده از سرشماری توأم با نمونه‌گیری امکان پاسخ‌گویی بهتری به نیازهای دستگاه‌های اجرایی را فراهم می‌آورد و در نتیجه، میزان این شاخص را افزایش می‌دهد. متأسفانه به دلیل دسترسی نداشتن به مدارک سرشماری‌های گذشته، امکان محاسبه‌ی این شاخص و در نتیجه مقایسه‌ی مناسبت در آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰ با دیگر سرشماری‌ها وجود ندارد.

شاخص دیگری که در این زمینه می‌توان تعریف کرد، نسبت تعداد جدول‌های تولید شده در سرشماری به جداول آماری مورد نیاز دستگاه‌های اجرایی است، که امکان محاسبه‌ی این شاخص نیز وجود ندارد. واضح است که به‌کارگیری سرشماری توأم با نمونه‌گیری می‌تواند میزان این شاخص را نیز افزایش دهد.

۵-۵- کامل بودن

این ملاک معمولاً در سطح بین‌المللی در نظر گرفته می‌شود و در واقع، کارایی نظام

آماري کشور را نشان می‌دهد. یک شاخص مناسب برای کامل بودن، به صورت نسبت اطلاعات تولید شده توسط یک نظام آماری به اطلاعات مورد نیاز در سطح بین‌المللی تعریف می‌شود. محاسبه‌ی این شاخص در سطح داخلی، مورد توصیه‌ی سازمان‌های بین‌المللی نیست.

نکته‌ی مهم دیگر این که اگرچه ممکن است هزینه‌های سرشماری از دیدگاه برخی افراد به عنوان ملاک‌های کیفیت منظور شود، بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که هزینه‌های مالی هیچ‌گاه به عنوان ابعاد و ملاک‌های کیفیت در نظر گرفته نشده است، گرچه هزینه یکی از عوامل تأثیرگذار و محدودکننده‌ی کیفیت است.

خاطر نشان می‌شود که ابعاد و ملاک‌های کیفیت در آمار رسمی، محدود به این پنج ملاک نیست و ملاک‌ها و ابعاد مختلف دیگری را نیز در بر می‌گیرد. این ملاک‌ها و ابعاد، بسته به میزان فرهنگ آماری کشورها از یک کشور به کشور دیگر متفاوت است. در این بخش، فقط به بررسی ملاک‌ها و مؤلفه‌هایی پرداخته شد که در ارتباط مستقیم با سرشماری بوده‌اند.

۶- معایب سرشماری توأم با نمونه‌گیری به لحاظ مسائل اجتماعی و فرهنگی

این بخش به طور مختصر از دیدگاه اجتماعی- فرهنگی به بررسی مزایا و معایب سرشماری توأم با نمونه‌گیری می‌پردازد.

۶-۱- ایجاد تفاوت در بار پاسخ‌گویی

به لحاظ آماری، جامعه به سه بخش تولیدکننده، پاسخگویان و کاربران تقسیم می‌شود. آنچه مسلم است این است که پاسخگویان نقش مهم‌تری را در تولید آمار ایفا می‌کنند. همان‌طور که در توصیه‌های سازمان ملل متحد نیز اشاره شده است، به کارگیری این روش ممکن است مشکلاتی ایجاد کند و در برخی از پاسخگویان به علت آن که بخشی از سؤالات به صورت «نمونه‌ای» و بخشی دیگر از کل افراد پرسیده می‌شود، ایجاد سؤال

کند و حتی منجر به امتناع از پاسخ‌گویی شود. در کشورمان نیز به نظر می‌رسد در برخی مناطق به دلیل پایین بودن سطح آگاهی‌ها و سطح فرهنگی، این مشکل ایجاد شود. برای کاهش بروز این مشکل، مأموران سرشماری باید با آموزش‌های کافی که قبلاً در این زمینه به آنان داده شده است، پاسخگویان را توجیه کنند و حتی در دستورالعمل مأمور آمارگیر نیز باید پیش‌بینی‌های لازم انجام شده باشد و نحوه‌ی برخورد در چنین مواردی در آن ذکر شده، آمارگیر از قبل بتواند اعتماد کامل پاسخگو را جلب کند. فعالیت‌های تبلیغاتی نیز نقش بسیار مهمی در این زمینه ایفا می‌کند. به‌کارگیری سرشماری توأم با نمونه‌گیری موجب می‌شود تا تبلیغات سرشماری از حالت معمولی و عادی خود که در سرشماری‌های قبلی کشور از آن استفاده شده است، خارج شود. در سرشماری‌های قبلی در انواع روش‌های تبلیغاتی اعم از تلویزیونی، رادیویی، پوستر و پلاکارد، بیش‌تر تأکید بر آن بوده است که سوالات از تمام اقشار جامعه پرسیده می‌شود و تمامی آحاد مردم نیز ملزم به پاسخ‌گویی هستند. اما به‌کارگیری این روش باعث تغییر اساسی در متن‌ها و آگهی‌های تبلیغاتی خواهد شد و فعالیت‌های تبلیغات سرشماری باید به‌گونه‌ای طراحی و اجرا شود که افکار عمومی را آماده‌ی پذیرش تغییر روش سرشماری کند تا در حین عملیات میدانی، کادر اجرایی و به‌خصوص مأموران آمارگیر با مشکلات کمتری در تکمیل پرسش‌نامه‌ها مواجه شوند.

۲-۶- کاهش مقبولیت سرشماری

برداشت کاربران از سرشماری، عموماً دسترسی به اطلاعات گردآوری شده در کوچک‌ترین سطح جغرافیایی است. این مسئله ممکن است موجب کاهش مقبولیت عمومی سرشماری توأم با نمونه‌گیری شود. طرح آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰، سرشماری توأم با نمونه‌گیری محسوب می‌شود و اگرچه حساسیت‌های زیادی را در آن زمان به دنبال نداشت، این مسئله نباید موجب نادیده گرفتن مسئله‌ی فوق شود؛ زیرا آمارگیری مذکور به دلیل محدودیت قانونی، عنوان سرشماری نداشت و طبیعتاً انتظارات از آن در حد سرشماری نبود. بنا بر این در صورت اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری در سرشماری نفوس سال ۱۳۸۵، اولین بار خواهد بود که به‌طور رسمی، این روش در کشور مورد استفاده

قرار خواهد گرفت. با عنایت به این مسئله، باید در بحث اطلاع‌رسانی و فراداده‌های آماری مربوط به آن در زمان مقرر توجه کافی شود. کاربران اصلی نتایج سرشماری باید از ابعاد این روش آگاهی یابند، به‌ویژه کاربران باید از امکان عدم ارائه‌ی نتایج سرشماری در کوچک‌ترین سطح جغرافیایی و به‌تبع آن کاهش مقایسه‌پذیری مکانی آگاهی یابند. این امر ممکن است منجر به کاهش مقبولیت سرشماری در نظر کاربران شود. بنا بر این باید در تبلیغات و فراداده‌های آن به فواید این روش نیز اشاره و به آنان اعلام شود که این امر باعث می‌شود تا نتایج سرشماری با کیفیت بهتری به دست آیند و حتی امکان ارائه‌ی اطلاعات برای اقلام بیش‌تری نسبت به سرشماری معمولی فراهم شود. اداره‌ی سرشماری آمریکا در انتشار نتایج برای داده‌هایی که از فرم بلند سرشماری حاصل شده‌اند، فراداده‌های لازم را فراهم کرده و اطلاع در هر سطح جغرافیایی با امکان محاسبه‌ی خطای نسبی آن و حتی فاصله‌ی اطمینان موجود است. آن‌ها بر این عقیده‌اند که ارائه‌ی اطلاع در سطح جغرافیایی مورد نظر با خطای مشخص، به‌صرفه‌تر از عدم ارائه‌ی اطلاع در آن سطح است. مسئله‌ی دیگر این است که به‌موجب ماده‌ی ۱ قانون مرکز آمار ایران، تعریف سرشماری عبارت است از آمارگیری‌هایی که کلیه‌ی افراد و واحدهای جامعه‌ی مورد مطالعه را در بر گیرد و در موارد مشخص به‌منظور گردآوری اطلاعات در زمینه‌ی فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی مانند نفوس، مسکن، کشاورزی، صنعت، ساختمان، بازرگانی، فرهنگی و سایر فعالیت‌ها صورت می‌گیرد. در صورتی که سرشماری در سراسر کشور به اجرا در آید، سرشماری عمومی نامیده می‌شود و مطابق ماده‌ی ۴ قانون مرکز آمار ایران، این مرکز موظف است هر ده سال یک بار سرشماری عمومی نفوس را انجام دهد. با توجه به این‌که در ماده‌ی ۱ عبارت «پوشش همه‌ی افراد در سرشماری» آمده است، مرکز آمار ایران باید با اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری، در مقابل تفسیرهایی که از ماده‌ی ۱ در باره‌ی تعریف سرشماری می‌شود، پاسخگو باشد و با ارائه‌ی فراداده‌های لازم، مشکل فوق را مرتفع سازد.

۷- مقایسه‌ی نتایج آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰ با سایر سرشماری‌های انجام‌شده در کشور

آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰ به‌عنوان تجربه‌ی ارزشمندی از اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری مطرح است. بنا بر این می‌توان نتایج آن را به‌عنوان روش سرشماری توأم با نمونه‌گیری با سایر سرشماری‌های انجام شده در کشور به‌عنوان سرشماری معمولی مقایسه کرد.

آمارگیری جمعیت جاری ۱۳۷۰ هرچند به‌دلایلی عنوان سرشماری ندارد، در واقع سرشماری است که پنج سال پس از سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۶۵ انجام شد. این سال به‌دلیل خاتمه‌ی جنگ تحمیلی و مهاجرت‌های ناشی از آن و فاصله‌ی پنج‌ساله با سرشماری‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵، زمانی مناسب برای آمارگیری تشخیص داده شد. وجه تمایز آمارگیری جمعیت جاری ۱۳۷۰ با سایر سرشماری‌های انجام‌شده در کشور، استفاده از دو پرسش‌نامه‌ی عمومی و تفصیلی بود، که پرسش‌نامه‌ی عمومی برای کل خانوارها و پرسش‌نامه‌ی تفصیلی برای ۱۰ درصد از آن‌ها تکمیل شد. از این رو می‌توان این آمارگیری را به‌عنوان سرشماری توأم با نمونه‌گیری در نظر گرفت. از آن‌جا که هدف این مقاله، بررسی مزایا و معایب سرشماری توأم با نمونه‌گیری است، ارزیابی نتایج حاصل از آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰ به‌عنوان سرشماری توأم با نمونه‌گیری از یک طرف و مقایسه‌ی آن با نتایج سایر سرشماری‌های انجام‌شده در کشور به‌عنوان سرشماری معمولی از طرف دیگر، می‌تواند منبع مناسبی برای شناخت دقیق‌تر مزایا و معایب سرشماری توأم با نمونه‌گیری باشد. این ارزیابی در دو بخش سؤالات عمومی (که در تمام سرشماری‌های نفوس و مسکن کشور و آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰ از کل افراد سؤال شده است) و سؤالات تفصیلی (که در آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰ از حدود ۱۰ درصد از افراد سؤال شده و برخی از آن‌ها در سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵ نیز سؤال شده است) انجام می‌شود.

۱-۷- روش‌های ارزیابی نتایج سرشماری

همه‌ی آمارگیری‌ها شامل آمارگیری‌های نمونه‌ای و سرشماری، در معرض خطا هستند. در سرشماری‌ها خطای غیر نمونه‌گیری، و در آمارگیری‌های نمونه‌ای، خطای نمونه‌گیری و خطای غیر نمونه‌گیری وجود دارد. در روش‌های ارزیابی سرشماری سعی می‌شود کیفیت داده‌های گردآوری شده مورد بررسی قرار گیرد و میزان خطا تعیین شود. خطاهای غیر نمونه‌گیری در هر سرشماری را می‌توان به دو گروه خطاهای پوشانش و خطاهای محتوا دسته‌بندی کرد. در خطای پوشانش، کم‌شماری یا بیش‌شماری افراد و خانوار مورد توجه قرار می‌گیرد و در خطای محتوا، درست یا نادرست بودن داده‌ها بررسی می‌شود. در توصیه‌های بین‌المللی تأکید شده است که پس از اجرای هر سرشماری، کیفیت آن مورد ارزیابی قرار گیرد. یکی از روش‌های موجود برای بررسی کیفیت، اجرای طرح بازشماری بلافاصله پس از اجرای سرشماری است. طرح بازشماری، یک آمارگیری نمونه‌ای است که طی آن به خانوارها مراجعه و تعدادی از سؤالات سرشماری، مجدداً از آن‌ها پرسیده می‌شود. با مقایسه‌ی نتایج حاصل از سرشماری و بازشماری، خطاهای پوشانش و محتوای برخی اقلام مهم در سرشماری، برآورد می‌شود.

از روش‌های دیگر برای ارزیابی سرشماری‌ها، محاسبه‌ی شاخص‌های ویپل، مایرز و شاخص ارقام تلفیقی یا شاخص سازمان ملل متحد و نیز مقایسه‌ی شاخص‌های حاصل از سرشماری به‌صورت مستقیم و شاخص‌های حاصل از روش‌های غیر مستقیم است. این روش‌ها مورد توصیه‌ی سازمان ملل متحد نیز هستند.

۲-۷- ارزیابی پوشانش و دقت آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰

بررسی میزان دقت اطلاعات حاصل از آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰ به‌دلیل اجرا نشدن طرح بازشماری، امکان‌پذیر نیست. بنا بر این برای انجام دادن بررسی، به این صورت عمل شده است که در بخش سؤالات تفصیلی آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰، شاخص‌هایی در نظر گرفته می‌شود که با استفاده از اطلاعات حاصل از آمارگیری مذکور و سرشماری‌های انجام‌شده، به‌صورت مستقیم محاسبه و با مقادیر مورد انتظار

حاصل از روش غیر مستقیم مقایسه می‌شوند. با انجام دادن این نوع ارزیابی، شاخص‌های حاصل از سرشماری معمولی و سرشماری توأم با نمونه‌گیری در بخش سؤالات تفصیلی مقایسه می‌شوند. در بخش مربوط به سؤالات عمومی نیز از شاخص‌های ویپل، مایرز و شاخص سازمان ملل متحد برای متغیر سن استفاده می‌شود. هرچه مقدار این شاخص‌ها به مقدار استاندارد (مورد انتظار) آن‌ها نزدیک‌تر باشد، دقت روش مورد استفاده بیش‌تر است. در بخش بعدی، نتایج ارزیابی آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰ و مقایسه‌ی آن با سایر سرشماری‌های انجام‌شده در کشور، به تفکیک دو بخش سؤالات تفصیلی و عمومی آمده است.

۳-۷- ارزیابی اطلاعات حاصل از پرسش‌نامه‌ی تفصیلی

شاخص‌های در نظر گرفته شده برای مقایسه در بخش سؤالات تفصیلی عبارت‌اند از: میزان موالید، میزان باروری و میزان مرگ و میر، موالید در ۱۲ ماه گذشته. میزان موالید، ابتدا برای همان مقطع، محاسبه و با میزان موالید مورد انتظار که به‌روش غیر مستقیم به دست آمده، مقایسه شده است و سپس پوشانش و دقت سؤال مذکور از نسبت میزان موالید به‌روش مستقیم به میزان موالید به‌روش غیر مستقیم مورد انتظار (با کمی تأخیر زمانی) به دست می‌آید. در مورد موالید در ۱۲ ماه گذشته، به‌دلیل گذشته‌نگری، امکان کم‌شماری وجود دارد، که اگر نسبت میزان موالید در ۱۲ ماه گذشته بر اساس روش مستقیم به میزان موالید مورد انتظار (غیر مستقیم) محاسبه شود، درصد پوشانش به دست می‌آید. البته نکته‌ای که در این‌جا وجود دارد، تأخیر زمانی ۶ ماهه است، به‌طوری که مرجع موالید ۱۲ ماه گذشته، یک سال قبل از آمارگیری است، که معمولاً میانه‌ی سال است؛ در حالی که مرجع موالید مورد انتظار، سال تقویمی است. البته با توجه به این‌که تغییرات تعداد موالید خیلی کم است، می‌توان از این موضوع صرف نظر کرد. با توجه به موارد فوق، اگر پوشانش موالید در آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰ نسبت به پوشانش موالید در سرشماری‌های نفوس و مسکن سال ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵ (که از کل افراد سؤال شده است) مقایسه شود (جدول ۷)، دقت این سؤال در سرشماری توأم با نمونه‌گیری و سرشماری معمولی قابل‌سنجش است.

جدول ۷- پوشانش شاخص‌های مولید و مرگ و میر ۷۵-۱۳۶۵

سرمشاری ۱۳۶۵	آمارگیری جمعیت جاری ۱۳۷۰	آمارگیری ۱۳۷۵		
۳۰/۲	۲۴۵/۵	۱۶/۸	روش مستقیم	میزان مولید
۴۹/۶	۳۰/۶	۲۰/۵	روش غیر مستقیم (مورد انتظار)	
۶۰/۹	۸۳/۳	۸۲	پوشانش (درصد)	
۴/۵	۳/۷۲	۲/۱۵	روش مستقیم	میزان باروری کل
۷/۱	۴/۹	۲/۹۶	روش غیر مستقیم	
۶۳/۴	۷۶/۰	۷۲/۶	پوشانش (درصد)	
۲/۸	۴/۴	۱/۹	روش مستقیم	میزان مرگ و میر
۱۰/۳۶	۸/۳۰	۶/۵	روش غیر مستقیم	
۲۷/۰	۵۳/۰	۲۹/۲۰	پوشانش (درصد)	

در جدول ۸، شاخص‌های حاصل از ۱۰ درصد جامعه در آمارگیری جمعیت جاری ۱۳۷۰ با شاخص‌های متناظر در سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۶۵ و آمارگیری نمونه‌ای با کسر یک درصد در طرح بازشماری سرشماری عمومی نفوس و مسکن^۳ مقایسه شده است. بر اساس این جدول، در آمارگیری سال ۱۳۷۰، میزان مولید به روش مستقیم ۲۵/۵ در هزار به دست آمده است، در حالی که میزان مولید به روش غیر مستقیم ۳۰/۶ در هزار بوده، که بر این اساس، پوشانش ۸۳ درصد به دست آمده است. در سال ۱۳۶۵ که سؤال مربوط به مولید از کل افراد پرسیده شده بود، پوشانش ۶۱ درصد بوده که در مقایسه با سال ۱۳۷۰ خیلی کمتر است. نکته‌ی قابل توجه این‌که پوشانش مولید در سال ۱۳۷۰، از سال ۱۳۷۵ که این سؤال از حدود یک درصد جامعه پرسیده شده نیز بهتر است. در سال ۱۳۷۵، پوشانش مولید ۸۲ درصد بوده که فقط یک درصد کمتر از سال ۱۳۷۰ است. این وضعیت در مورد میزان کل باروری (تعداد فرزندان که یک زن در طول دوران بارداری به دنیا می‌آورد) که خود به‌نوعی زیرمجموعه‌ی میزان مولید است نیز صادق است؛ به طوری که پوشانش میزان کل باروری در سال ۱۳۷۰ (۷۶ درصد) از سال

جدول ۸- شاخص‌های ارزیابی سن و جنس در سال‌های ۷۵-۱۳۴۵

شاخص	۱۳۴۵	۱۳۵۵	۱۳۶۵	۱۳۷۰	۱۳۷۵
ویبل	۲۴۷/۳	۱۶۲/۷	۱۲۲/۶	۱۲۸/۷	۱۰۸/۸
مایرز	۴۸/۱	۲۰/۵۶	۷/۵۴	۹/۷	۲/۷
سازمان ملل متحد (ارقام تلفیقی)	۶۹/۱	۴۲/۲	۲۸/۹	۳۱/۰	۲۵/۸

۱۳۶۵ (۶۳/۴ درصد) و ۱۳۷۵ (۷۳/۶ درصد) بهتر است.

همچنین در مورد میزان مرگ و میر که میزان اعلام‌شده‌ی آن توسط مراجع مختلف، متفاوت است. در سال ۱۳۷۰، پوشانش بهتری به دست آمده است، به طوری که در آمارگیری جمعیت جاری سال ۱۳۷۰، حدود ۵۳ درصد مرگ و میرها را پوشش داده است؛ در حالی که این پوشانش در سرشماری ۱۳۶۵ و آمارگیری ۱۳۷۵ به ترتیب ۲۷ و ۲۹/۲ درصد بوده است. با توجه به شاخص‌های جدول ۸ می‌توان نتیجه گرفت که دقت و پوشانش سؤالات تفصیلی در سرشماری توأم با نمونه‌گیری نسبت به سؤالات متناظر در سرشماری و حتی آمارگیری‌های نمونه‌ای (که اندازه‌ی نمونه‌ی کمتری دارند) بیشتر است.

۴-۷- ارزیابی سؤالات مربوط به کل جامعه

در مورد سؤالاتی که از کل جامعه پرسیده می‌شود نیز همانند سؤالات پرسش‌نامه‌ی تفصیلی، شاخص‌های سنی و جنسی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. این شاخص‌ها علاوه بر این که قابلیت ارزیابی دارند، در مطالعات جمعیت‌شناختی نیز از اهمیت زیادی برخوردار هستند.

برای ارزیابی سن و جنس در آمارگیری جمعیت جاری ۱۳۷۰ و مقایسه‌ی آن با سرشماری‌های نفوس سال‌های دیگر، از شاخص‌های ویبل، مایرز و شاخص سازمان ملل متحد (ارقام تلفیقی) استفاده شده است. در مورد شاخص ویبل با توجه به این که در برخی از جوامع، مخصوصاً در سنین بالا، در ارقام مختوم به صفر و پنج، تراکم وجود دارد، این شاخص نشان می‌دهد چه قدر از افراد، سن خود را به ارقام مختوم به صفر و پنج گرد

کرده‌اند. شاخص مایر نیز گرایش به ارقام خاص را نشان می‌دهد و شاخص سازمان ملل متحد، سن و جنس را همزمان مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

بر اساس جدول ۸، همهی این شاخص‌ها در سال ۱۳۷۰ نسبت به سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵ تضعیف شده‌اند. شاخص ویپل، که هر قدر به ۱۰۰ نزدیک‌تر باشد گزارش سن مطلوب‌تر است، از $247/3$ در سال ۱۳۴۵ به $122/6$ در سال ۱۳۶۵ رسیده و در سال ۱۳۷۰ این نسبت کمی افزایش پیدا کرده، به $128/7$ و در نهایت در سال ۱۳۷۵ به $108/8$ رسیده است. شاخص مایر، که هر قدر به صفر نزدیک‌تر باشد گزارش سنی بهتر است، از $48/1$ در سال ۱۳۴۵ به $7/5$ در سال ۱۳۶۵ کاهش و به $9/7$ در سال ۱۳۷۰ و در نهایت به $3/7$ در سال ۱۳۷۵ کاهش پیدا کرده است. شاخص سازمان ملل متحد هم مانند دو شاخص دیگر از $69/1$ در سال ۱۳۴۵ به $28/9$ در سال ۱۳۶۵ و از مقدار 31 در سال ۱۳۷۰ به $25/8$ در سال ۱۳۷۵ رسیده است. این شاخص هم هر قدر به صفر نزدیک‌تر باشد، نشان می‌دهد که گزارش سنی و جنسی مطلوب‌تر است.

با توجه به ارقام فوق می‌توان گفت گزارش سنی و جنسی در سال ۱۳۷۵ نسبت به سال‌های دیگر مطلوب‌تر است و سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۰ در مرتبه‌های بعدی هستند. در سال ۱۳۷۵ بهتر بودن شاخص‌ها به دلیل الزام بیش‌تر به دریافت شناسنامه برای ثبت شماره‌ی شناسنامه و شماره‌ی سریال شناسنامه و همچنین ماه و سال تولد در سرشماری بوده است. البته روند افزایش کیفیت در همهی سال‌های سرشماری از سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۷۵ وجود داشته است. در آمارگیری ۱۳۷۰ به دلیل این که عنوان سرشماری را نداشته است و عنایت جدی از سوی مسئولان به آمارگیری همانند سرشماری نشده است، این شاخص تضعیف شده است. بنا بر این می‌توان اظهار داشت هر چند دقت سؤالات عمومی که از کل افراد در سال ۱۳۷۰ پرسیده شده است، از سرشماری‌های دیگر کمتر است، به نظر می‌رسد علت این کاهش دقت به سبب روش سرشماری توأم با نمونه‌گیری نیست.

۸- نتیجه‌گیری

بر اساس آنچه در بخش‌های قبلی آمد، اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری موجب افزایش کیفیت داده‌ها و کاهش هزینه‌های اجرایی آمارگیری، آموزش و داده‌آمایی می‌شود.

این کاهش هزینه از طریق کاهش حجم کار رده‌های اجرایی تحت نظر معاون فنی و اجرایی شهرستان، راننده، عملیات مربوط به داده‌آمایی (به هر شکل داده‌آمایی از قبیل روش سنتی، دستگاه علامت‌خوان و سایر روش‌ها) و آموزش و در سایر بخش‌های هزینه‌ای از قبیل تهیه و چاپ فرم‌ها، راهنماها، پرسش‌نامه‌ها، تجهیزات و امکانات آمارگیری و داده‌آمایی، که سهم عمده‌ای در کل هزینه‌ی سرشماری دارند، خواهد بود. اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری موجب افزایش کار ستادی خواهد شد، که در مقایسه با افزایش کیفیت داده‌ها و کاهش هزینه‌های اجرایی، قابل پذیرش است. قبل از اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری باید تبلیغات مناسب برای دادن آگاهی‌های لازم صورت پذیرد و نیز آمادگی‌های لازم برای جلوگیری از کاهش میزان مقبولیت سرشماری به وجود آید. همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، با اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری امکان گنجاندن اقلام بیش‌تر در فرم بلند نیز وجود خواهد داشت، تا از این طریق، نیازهای بیش‌تری از کاربران فراهم شود.

تشکر و قدردانی

راهنمایی‌های گروه تهیه‌ی طرح و آموزش سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ و تعامل مثبت آن با گروه پژوهشی موجب افزایش انگیزه برای رفع بسیاری از نکات مبهم در طول اجرای پژوهش شد، که در این‌جا وظیفه‌ی خود می‌دانیم از یکایک اعضای محترم آن گروه، تشکر و قدردانی کنیم.

توضیحات

^۱ ذکر این نکته ضروری است که دسته‌بندی روش‌های سرشماری در این مقاله با توجه به هدف اصلی آن که امکان‌سنجی اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری است، صورت گرفته است. در تعدادی از مقاله‌های مربوط به روش‌های سرشماری، سرشماری معمولی و سرشماری توأم با نمونه‌گیری، به‌عنوان روش‌های سرشماری سنتی در نظر گرفته شده‌اند.

^۲ این رابطه از اطلاعات سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۷۵ حاصل شده است.

^۳ در سال ۱۳۷۵ همراه با بازشماری، آمارگیری باروری و مرگ و میر هم انجام شد.

مرجع‌ها

- [1] Groves, R.M. and Coupor, M.D. (1998). *Nonresponse In Household Interview Surveys*. Wiley, New York.
- [2] United Nations (1998). Recommendations for the 2000 censuses of population and housing in the ece region. ST/ESA/STAT/SER.F/83/Rev.1, United Nations, New York.
- [3] United Nations (1997). Principles and recommendations for population and housing censuses. ESA/STAT/SER.M/67/Rev.1, United Nations, New York.
- [۴] مرکز آمار ایران (۱۳۸۴). گزارش طرح پژوهشی امکان‌سنجی اجرای سرشماری توأم با نمونه‌گیری. مرکز آمار ایران، تهران.

