

نمونه‌گیری

روشها و کاربردها

پل اس. لهوی

استنلی لمی شو

مترجم

گیتی مختاری امیرمجدی



پژدهشکده آمار

لوی، پل	Levy, Paul S.
نمونه‌گیری: روشها و کاربردها / پل اس. لهوی، استنلی لمی شو؛ مترجم گیتی مختاری امیرمجدی	
-- تهران: مرکز آمار ایران، پژوهشکده آمار، ۱۳۸۱.	
۵۸۵ ص. : جدول، نمودار.	
فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیفا.	ISBN 964-365-150-9 ریال : ۳۰۰۰۰
عنوان اصلی: Sampling of Populations: Methods and Applications.	
کتاب‌نامه.	
نمایه	
۱. جمعیت - روشهای آماری. ۲. آمارگیری نمونه‌ای. الف. لمشو، استنلی Lemeshow, Stanley	
ب. مختاری امیرمجدی، گیتی، ۱۳۳۳- ، مترجم. ج. مرکز آمار ایران، پژوهشکده آمار. د. عنوان.	
ان ۹/۴۹/۴۹ HB8۴۹/۴۹/۴۹	۳۰۴/۶۰۱۵۱۹۵۲
۱۳۸۱	
کتابخانه ملی ایران	۴۰۶۴۷-۸۱ م

- مدیریت تولید : گروه پژوهشی طرحهای فنی و روشهای آماری
- ویراستار علمی و ادبی : دکتر علی عمیدی
- حروف‌نگاری، نمونه‌خوانی، صفحه‌بندی، صفحه‌آرایی : محبوبه کاظمی
- ویراستار هنری : فرشید خان‌زاده
- طراحی جلد : نیما دانش‌پرور
- مدیر فنی : علی اصغر حائری مهریزی
- امور فنی و چاپ : مؤسسه انتشارات ستایش

© ۱۳۸۱ پژوهشکده آمار

شماره ۵۲، خیابان شهید فکوری، خیابان باباطاهر، خیابان دکتر فاطمی
تهران ۱۴۱۳۷۱۷۹۱۱، ایران



URL: <http://www.src.ac.ir>

e-mail: src@src.ac.ir

تلفن: ۸۹۵۹۰۲۹ دورنگار: ۸۰۰۷۹۸۹

همه حقوق این اثر برای پژوهشکده آمار محفوظ است. هیچ بخشی از این کتاب را نمی‌توان بدون اجازه کتبی از ناشرش تکثیر یا به هر شکلی و با هر وسیله‌ای ذخیره کرد. استفاده یا تقلید از طرح جلد، ممنوع است.

حروف‌نگاری شده با قلم‌های فارسی لوتوس و تیترو میترا، و قلم لاتین Times New Roman.

چاپ و صحافی شده در ایران.

چاپ یکم

شمارگان: ۶۰۰

پیشنهاد برای نحوه نقل مطلب، جدول یا نمودار از این کتاب، به صورت زیر است:

مختاری امیرمجدی، گیتی (۱۳۸۱). نمونه‌گیری: روشها و کاربردها. لهوی، پل اس؛ لمی شو، استنلی. ترجمه از انگلیسی به فارسی. تهران: پژوهشکده آمار.

شابک ۹۶۴ - ۳۶۵ - ۱۵۰ - ۹

ISBN 964-365-150-9

بها: سی و پنج هزار ریال

قسمت ۱

مفاهيم پایه

فصل ۱

موارد استفاده از آمارگیریهای نمونه‌ای

۱.۱ چرا از آمارگیریهای نمونه‌ای استفاده می‌شود؟

اطلاعات مربوط به مشخصه‌های جامعه‌ها پیوسته مورد نیاز سیاستمداران، بخشهای بازاریابی شرکتها، مأموران دولتی مسئول برنامه‌ریزی خدمات بهداشتی و اجتماعی و سایرین است. به دلایل مربوط به وقت و هزینه، این اطلاعات غالباً با استفاده از آمارگیریهای نمونه‌ای به دست می‌آیند. این قبیل آمارگیریها موضوع این کتاب‌اند.

در زیر مثالی از یک آمارگیری نمونه‌ای ارائه می‌شود که برای به دست آوردن اطلاعاتی دربارهٔ مشخصهٔ بهداشت در جامعه‌ای خاص اجرا شده است. ادارهٔ بهداشت یک ایالت بزرگ علاقمند است نسبت کودکان دبستانی آن ایالت را که در برابر بیماریهای عفونی اطفال (مانند فلج اطفال، دیفتی، کزاز، سیاه‌سرفه و غیره) ایمن‌سازی شده‌اند، تعیین کند. این کار به دلایل اداری باید فقط در مدت یک ماه به انجام برسد.

این کار که مستلزم هماهنگی دقیق تعداد زیادی از کارکنانی است که می‌کوشند اطلاعات را یا از طریق والدین و یا از طریق سوابق مصون‌سازی مدرسه‌ها در مورد یکایک کودکان دبستانی ساکن آن ایالت جمع‌آوری کنند در بدو امر بسیار مشکل به نظر می‌رسد. واضح است که بودجهٔ لازم برای چنین مسئولیتی به دلیل صرف وقت، هزینه‌های رفت و آمد و تعداد کودکان مشمول، هنگفت خواهد بود. حتی با به کارگیری تعداد قابل توجهی از کارکنان نیز انجام چنین تعهدی در چارچوب زمانی تعیین شده مشکل است.

این کتاب، برای پرداختن به مشکلاتی از قبیل آنچه در بالا رئوس آن مشخص شد، انواعی از روشها را برای انتخاب زیرمجموعه‌ای (نمونه) از مجموعه اصلی همه اندازه‌های (جامعه) مورد علاقه پژوهشگران ارائه خواهد کرد. این، اعضای نمونه هستند که مورد مصاحبه، مطالعه، یا اندازه‌گیری قرار می‌گیرند. مثلاً، در مورد مسأله‌ای که در بالا بیان شد، اثر ویژه این‌گونه روشها این خواهد بود که برآوردهای معتبر و قابل‌اعتماد از نسبت کودکانی که در برابر این امراض مصون‌سازی شده‌اند در چارچوب زمانی تعیین شده و با کسری از هزینه لازم برای به دست آوردن اطلاعات مربوط به یک‌یک کودکان دبستانی آن ایالت به دست خواهند آمد.

به بیان رسمیت، آمارگیری نمونه‌ای را می‌توان به عنوان مطالعه‌ای مشتمل بر زیرمجموعه (یا نمونه)‌ای از افراد تعریف کرد که از جامعه‌ای بزرگتر انتخاب می‌شوند. متغیرها یا مشخصه‌های موردنظر برای یک‌یک افراد نمونه‌گیری شده، مشاهده یا اندازه‌گیری می‌شوند. سپس این اندازه‌ها برای کل افراد نمونه جمع می‌شوند تا آماره‌های (برای مثال میانگینها، نسبتها و مجموعه‌ها) مربوط به نمونه به دست آیند. از این آماره‌هاست که می‌توان در رابطه با جامعه برون‌یابیهایی به عمل آورد. اعتبار و قابل‌اعتماد بودن این برون‌یابیهها به این بستگی دارد که نمونه چقدر خوب انتخاب شده و اندازه‌گیریها چقدر خوب انجام شده باشند. این موارد، موضوع کتاب درسی حاضر را تشکیل می‌دهند.

وقتی همه افراد جامعه برای اندازه‌گیری انتخاب شوند، بررسی را سرشماری می‌نامند. چون در سرشماری یک‌یک اعضای جامعه اندازه‌گیری می‌شوند، آماره‌های به دست آمده از سرشماری، برون‌یابی محسوب نمی‌شوند، اما اعتبار آماره‌های حاصل بستگی دارد به این که اندازه‌گیریها چقدر خوب انجام شده باشند. آمارگیریهای نمونه‌ای مزایای عمده‌ای که بر سرشماریها دارند بر هزینه کمتر و سرعت بیشتر متکی است که با اندازه‌گیری از یک زیرمجموعه به جای اندازه‌گیری از کل جامعه میسر می‌شود. به علاوه، بررسیهای شامل مطالب پیچیده‌ای که مستلزم شیوه‌های اندازه‌گیریهای دقیق‌اند غالباً فقط در صورتی امکان‌پذیرند که نمونه‌ای از جامعه برای اندازه‌گیری انتخاب شود، زیرا در صورتی می‌توان منابع محدود را به اندازه‌گیریهای مشروح اختصاص داد که تعداد افراد مورد اندازه‌گیری بیش از اندازه زیاد نباشد.

در آمریکا، مانند بسیاری از کشورهای دیگر، به سازمانهای دولتی اختیار داده شده است تا برنامه‌هایی تهیه و اجرا کنند که طی آن از آمارگیریهای نمونه‌ای برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به وضعیت اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی مردم استفاده شود و از این داده‌ها برای مقاصد پژوهشی و نیز برای تصمیم‌گیری در سیاست‌گذاریها استفاده به عمل آید. مثلاً، مرکز ملی آمار بهداشتی^۱ که مرکزی در

^۱ National Center for Health Statistics (NCHS)

داخل وزارت بهداشت و خدمات انسانی آمریکا^۱ طبق قانون اختیار دارد تا برنامه آمارگیریهای ادواری و جاری را به اجرا درآورد که برای به دست آوردن اطلاعات درباره بیماری، از کارافتادگی و استفاده از خدمات مراقبتهای بهداشتی در آمریکا طراحی می‌شود [۱۲]. به همین ترتیب نمایندگیها، مراکز، یا دفاتری در داخل سایر وزارتخانه‌ها هستند (مانند دفتر آمار کار^۲ در داخل وزارت کار^۳، مرکز ملی آمار آموزشی^۴ در داخل وزارت آموزش^۵) که داده‌های مربوط به مأموریت اداره‌های خود را طی یک برنامه آمارگیریهای نمونه‌ای جمع‌آوری می‌کنند. کارهای میدانی این آمارگیریها را غالباً دفتر سرشماری آمریکا^۶ انجام می‌دهد که برنامه‌های آمارگیری خود را نیز دارد.

آمارگیریهایی که توسط این قبیل سازمانهای دولتی تنظیم می‌شوند غالباً طراحی بسیار پیچیده‌ای دارند و به کارکنان بسیار زیادی با مهارتهای عالی (و لذا، به بودجه‌های بسیار زیاد) برای اجرا نیازمندند. در حالی که نفس کار این سازمانهای دولتی - که تهیه آمارهای معتبر و قابل اعتماد در مورد انواع گوناگون پارامترها برای سراسر ایالات متحده و زیرگروههای گوناگون آن است - این بودجه‌های هنگفت را توجیه می‌کند. چنین هزینه‌هایی برای بیشتر نهادهایی که از آمارگیریهای نمونه‌ای استفاده می‌کنند به ندرت قابل توجیه یا کلاً امکان‌پذیرند. نیازهای اطلاعاتی بیشتر کاربران بالقوه آمارگیریهای نمونه‌ای از لحاظ وسعت دامنه آن، به مراتب محدودتر و بیشتر متمرکز بر مجموعه نسبتاً کوچکی از پرسشهای خاص است. از این رو، انواع آمارگیریهایی که خارج از محدوده دولت فدرال اجرا می‌شوند معمولاً از لحاظ طراحی ساده‌تر و بیشتر «یکبار مصرف» اند تا جاری. ما در این کتاب توجه خود را بر انواع این آمارگیریها متمرکز خواهیم کرد. ولی بحثهایی را نیز به آمارگیریهای نمونه‌ای پیچیده‌تر اختصاص خواهیم داد، به خصوص در فصل ۱۲ که روشهایی را برای برآورد کردن واریانس مورد بحث قرار می‌دهد که اصولاً برای تامین نیازهای آمارگیریهای دولتی بسیار پیچیده تهیه شده‌اند.

آمارگیریهای نمونه‌ای به رده وسیعتری از مطالعات غیرآزمایشی تعلق دارند که عموماً در نوشته‌های علوم اجتماعی یا بهداشتی به نام «مطالعات مشاهداتی» خوانده می‌شوند. بیشتر آمارگیریهای نمونه‌ای را می‌توان در رده مطالعات مشاهداتی که به عنوان «مطالعات مقطعی» شناخته شده‌اند جای داد. سایر انواع مطالعات مشاهداتی شامل مطالعات همگروهی و مطالعات مورد - شاهدند.

مطالعات مقطعی، «تصاویر کلی» از جامعه در یک لحظه از زمان است و هدفهای آن یا برآورد کردن میزان شیوع یا میانگین سطح برخی مشخصه‌ها در جامعه است و یا اندازه‌گیری رابطه بین دو یا

¹ United States Department of Health and Human Services

² Bureau of Labor Statistics

³ Department of Labor

⁴ National Center for Educational Statistics

⁵ Department of Education

⁶ U.S. Bureau of the Census

چند متغیر است که در همان لحظه از زمان اندازه‌گیری می‌شوند. مطالعات همگروهی و مورد - شاهد بیشتر به منظور تحلیل به کار می‌روند تا توصیف. مثلاً، این‌گونه مطالعات در شناخت بیماریهای واگیردار برای آزمونهای فرض مربوط به پیوند بین قرارگرفتن در معرض عوامل مخاطره و وقوع بیماریهای خاص به کار می‌روند. از این طرحهای مطالعاتی در حد وسیعی برای شناخت روابط استفاده می‌شود. برای مثال، در دنیای کسب و کار ممکن است نمونه‌ای از حسابهای معوقه (مثلاً «مورد») همراه با نمونه‌ای از حسابهایی که عقب افتادگی ندارند (مثلاً «شاهد») اختیار شوند و مشخصه‌های هر گروه برای تعیین آن دسته از عواملی که با عقب افتادگی ارتباط دارند مقایسه شوند. مثالهای متعددی از این طرحهای مطالعاتی را می‌توان در زمینه‌های دیگر ارائه کرد.

به طوری که در بالا گفته شد، مطالعات همگروهی و مورد - شاهد با این هدف طراحی می‌شوند که حکمی (یا فرضی) در مورد مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل (مانند عوامل مظنون به مخاطره) و متغیرهای وابسته (مانند وقوع بیماری) به آزمون گذاشته شود. این قبیل مطالعات در عین حال که اهمیت بسیار زیادی دارند موضوع این کتاب را تشکیل نمی‌دهند. نوع مطالعه موردنظر این متن، غالباً به نام آمارگیری توصیفی شناخته شده، که هدف عمده آن، برآورد کردن سطح مجموعه‌ای از متغیرها در جامعه‌ای است که تعریف شده است. مثلاً در مثال فرضی که در آغاز این فصل ارائه شد، هدف عمده، با استفاده از یک نمونه، برآورد نسبت همه کودکان دبستانی است که در مقابل بیماریهای اطفال ایمن‌سازی شده‌اند. در آمارگیریهای توصیفی توجه زیادی به انتخاب نمونه مبذول می‌شود زیرا برونمایی از نمونه به جامعه صورت می‌گیرد. با این که فرضها را می‌توان بر مبنای داده‌های جمع‌آوری شده از این‌گونه آمارگیریهای توصیفی به آزمون گذاشت ولی در این قبیل آمارگیریها این به طورکلی یک هدف ثانوی است. برآورد کردن تقریباً همیشه هدف اولیه است.

۲.۱ طراحی آمارگیریهای نمونه‌ای

در این بخش به بحث در مورد چهار مؤلفه اصلی در طراحی آمارگیریهای نمونه‌ای می‌پردازیم. اینها طرح نمونه، اندازه‌گیریهای آمارگیری، عملیات آمارگیری، تحلیل آماری و تهیه گزارش‌اند.

۱.۲.۱ طرح نمونه

در آمارگیری نمونه‌ای، مؤلفه‌های آماری عمده را طرح نمونه می‌نامند که هم برنامه نمونه‌گیری و هم شیوه برآورد را شامل می‌شود. برنامه نمونه‌گیری، روش‌شناسی است که برای انتخاب نمونه از جامعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. شیوه‌های برآورد، الگوریتمها یا فرمولهایی هستند که برای به دست آوردن

برآوردهایی از مقدرهای جامعه از روی داده‌های نمونه و نیز برای برآورد کردن قابلیت اعتماد این برآوردهای جامعه‌ای به کار می‌روند.

انتخاب یک طرح نمونه‌ای خاص باید تلاشی دستجمعی باشد که در آن آماردانی که آمارگیری را طراحی خواهد کرد، اشخاصی که در اجرای آمارگیری شرکت خواهند نمود و کسانی که داده‌های حاصل از آمارگیری را مورد استفاده قرار خواهند داد همگی مشارکت داشته باشند. کاربران داده‌ها باید مشخص کنند که چه متغیرهایی باید اندازه‌گیری شوند، چه برآوردهایی موردنیازند، چه سطوحی از قابلیت اعتماد و اعتبار برای برآوردها لازم‌اند و چه محدودیتهایی از لحاظ به موقع بودن و هزینه‌ها بر آمارگیری مترتب است. افرادی که در اجرای آمارگیری مشارکت دارند باید اطلاعاتی درباره هزینه کارکنان، زمان و مواد لازم و نیز اطلاعاتی درباره امکان‌پذیر بودن جایگزینی شیوه‌های دیگر نمونه‌گیری و شیوه‌های اندازه‌گیری فراهم کنند. آمارشناس با دریافت این اطلاعات می‌تواند طرحی نمونه‌ای پیشنهاد کند که ویژگیهای موردنیاز کاربران را با پایینترین هزینه ممکن، تأمین نماید.

۲.۲.۱ اندازه‌گیریهای آمارگیری

درست به همان ترتیبی که نمونه‌گیری و برآورد در طرح آمارگیری نمونه‌ای مسئولیت آمارشناس است، مسئولیت انتخاب اندازه‌گیریهایی که باید به عمل آید و شیوه‌های انجام این اندازه‌گیریها به عهده افرادی است که در موضوع آمارگیری و در علوم اندازه‌گیری تخصص دارند. دسته اول (که غالباً «کارشناس موضوعی» نامیده می‌شوند) اطلاعات اولیه را در تعیین اندازه‌گیریهایی که برای رسیدن به اهداف آمارگیری موردنیاز است فراهم می‌کنند. به محض اینکه اندازه‌گیریها مشخص شد، خبرگان اندازه‌گیری - که غالباً روانشناسان یا جامعه‌شناسانی هستند که در زمینه تحقیقات آمارگیری آموزش خاص دیده‌اند و مهارت دارند - شروع به طراحی پرسشنامه‌ها یا فرمهایی می‌کنند که باید در گرفتن داده‌ها از افراد نمونه مورد استفاده واقع شوند. طراحی پرسشنامه یا سایر ابزار آمارگیری که برای جمع‌آوری داده‌های معتبر و قابل‌اعتماد مناسب باشند غالباً وظیفه‌ای بسیار پیچیده است. این کار مستلزم دقت قابل ملاحظه و گاهی اوقات مقداری مطالعه اولیه است، به خصوص اگر برخی از متغیرهایی که قرار است اندازه‌گیری شوند قبلاً هرگز در هیچ فرایند آمارگیری دیگری اندازه‌گیری نشده باشند.

به محض اینکه پیش‌نویس ابزار آمارگیری تهیه شد، آمارشناس سهم خود را با توجه به شیوه‌های مورد استفاده برای ارزشیابی و اطمینان از کیفیت داده‌ها ارائه می‌کند. به علاوه، آمارشناس باید مطمئن شود که داده‌ها می‌توانند به آسانی کدگذاری و برای تحلیل آماری پردازش شوند و اطلاعات لازم برای روشهای برآورد را نیز فراهم کنند.

۳.۲.۱ عملیات آمارگیری

همین که نمونه انتخاب شد و ابزار اندازه‌گیری یا پیش‌نویس پرسشنامه تهیه شد، پیش‌آزمون شد، و اجرا شد، کار میدانی آمارگیری شامل جمع‌آوری داده‌ها را می‌توان آغاز کرد. ولی پیش از آنکه جمع‌آوری داده‌ها آغاز شود باید یک اجرای تمرینی یا آمارگیری مقدماتی از یک نمونه کوچک با هدف به آزمون گذاشتن ابزار اندازه‌گیری و از میان بردن نقصهای قابل تشخیص در شیوه‌های آمارگیری انجام گیرد.

برای اینکه برآوردهای حاصل از آمارگیری معتبر و قابل‌اعتماد باشند اهمیت دارد که داده‌ها مطابق با طرح آمارگیری جمع‌آوری شوند و این وظیفه افراد مسئول عملیات آمارگیری است که بر شیوه‌های جمع‌آوری داده‌ها نظارت و سرپرستی کنند. ماهیت کارکنان عملیات آمارگیری بستگی به اندازه و گستره آمارگیری نمونه‌ای، پیچیدگی اندازه‌گیرها و ماهیت آمارگیری (مثلاً آمارگیری یک‌بار مصرف در برابر آمارگیری جاری) دارد. برای مثال، آمارگیری برای معاینه بهداشت ملی و تغذیه (NHANES)^۱، که یک سری آمارگیریهای نمونه‌ای پیچیده در کل کشور است که توسط مرکز ملی آمار بهداشتی به وسیله معاینات جسمی و مصاحبه اجرا می‌شود، کارکنان عملیاتی بسیار زیاد و بودجه عملیاتی بسیار سنگینی دارد [۱۲، ۱۱]. از سوی دیگر، یک آمارگیری نمونه‌ای که مجموعه هدفهای محدودی دارد می‌تواند با کارکنان عملیاتی کمی اجرا شود.

۴.۲.۱ تحلیل آماری و تهیه گزارش

پس از جمع‌آوری، کدگذاری، بازبینی و پردازش می‌توان داده‌ها را از نظر آماری تحلیل و یافته‌ها را در گزارش نهایی ارائه کرد. مانند تمام مؤلفه‌های آمارگیری نمونه‌ای، در تفسیر یافته‌های آمارگیری نیز دقت قابل توجهی باید مبذول شود. این یافته‌ها به صورت مشخصه‌های برآورد شده جامعه‌ای است که نمونه از آن گرفته شده است. ولی این برآوردها در معرض دو خطای نمونه‌گیری و اندازه‌گیری قرار دارند و هر تفسیری از این یافته‌ها باید این خطاها را نیز در نظر بگیرد. در بسیاری از پروژه‌هایی که مستلزم آمارگیری نمونه‌ای است، وقت و منابع مکفی به طراحی نمونه، تهیه ابزار اندازه‌گیری یا پرسشنامه و عملیات آمارگیری اختصاص داده می‌شود، ولی برای تحلیل آماری نهایی و گزارش نویسی وقت و منابع بسیار کمی اختصاص می‌یابد. این وضعیت باعث تأسف است زیرا تأثیر یافته‌ها غالباً به‌خاطر عدم تلاش در این مرحله نهایی از دست می‌رود. در این کتاب، فصل ۱۶ به تحلیل داده‌های ناشی از آمارگیری نمونه‌ای اختصاص یافته است.

^۱ National Health and Nutrition Examination Survey

۳.۱ برنامه‌ریزی اولیه آمارگیری نمونه‌ای

در بخش قبل به بحث در مورد مؤلفه‌های اصلی در آمارگیری نمونه‌ای پرداختیم. از آن مبحث باید آشکار شده باشد که آمارگیری نمونه‌ای می‌تواند تعهد سنگینی باشد که مستلزم صرف وقت و منابع بسیار زیادی چه از نظر مادی و چه از نظر انسانی است. همچنین باید آشکار شده باشد که در تصمیم‌گیری برای اجرا یا عدم اجرای آمارگیری نمونه‌ای باید توجه جدی مبذول شود و همین که تصمیم بر اجرا گرفته شد باید پیش از آن که کار روی طرح نمونه آغاز شود جداً در مورد فرمولبندی اهداف و ویژگیهای آمارگیری اندیشید.

کسانی که به فکر آمارگیری نمونه‌ای هستند در مرحله برنامه‌ریزی اولیه باید اهداف آمارگیری پیشنهادی را تنظیم کنند. این اهداف باید شامل ویژگیهای اطلاعاتی باشد که قرار است جمع‌آوری شوند و نیز شامل جامعه‌ای باشد که یافته‌های آمارگیری برای آن برون‌یابی خواهد شد. جایگزینهای آمارگیری، از قبیل تحلیل ثانوی داده‌هایی که قبلاً جمع‌آوری شده و هم‌اکنون موجود است نیز باید مورد بحث قرارگیرد. به موارد استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از آمارگیری پیشنهادی باید توجه دقیقی مبذول شود، به خصوص به تصمیمهایی که بر مبنای یافته‌های آمارگیری اتخاذ می‌شوند. در این مرحله مشخص خواهد شد که آمارگیری اصلاً ارزش اجرا دارد یا نه و اگر دارد برآوردهای حاصل تا چه حد باید دقیق باشند.

در مرحله برنامه‌ریزی اولیه باید به زیرحوزه‌هایی از جامعه (مانند گروههای سنی، گروههای جنسی، گروههای نژادی) که برآوردهایی برای آنها موردنیاز است و به سطح درستی موردنیاز برای این برآوردها اندیشید. درباره منابع موجود از نظر بودجه و کارکنان و نیز چارچوب زمانی داده‌های مورد نیاز باید بیشتر فکر کرد. حل این مسایل کمک می‌کند تا معلوم شود که برنامه‌ریزی و اجرای آمارگیری نمونه‌ای امکان‌پذیر هست یا نه و در صورتی که امکان‌پذیر تشخیص داده شود به تعیین پیکربندی لازم برای آمارگیری برحسب مؤلفه‌های آن کمک خواهد کرد.

تمرین

۱.۱ میانگینها، نسبتها و مجموعها مثالهایی هستند از:

الف. آماره‌های خلاصه

ب. افراد نمونه

پ. گزارشهای آمارگیری

ت. عناصر پایگاه اطلاعاتی

- ۲.۱ آمارگیریهای نمونه‌ای کمترین توجه را به این مورد دارند:
- الف. تولید آماره‌های خلاصه
 - ب. تولید برآوردهای معتبر و قابل اعتماد
 - پ. توصیف مشخصه‌های جامعه
 - ت. آزمودن فرضها
- ۳.۱ درباره آنچه در طرح نمونه گنجانده می‌شود، کدام یک از موارد زیر از همه صحیحتر است؟
- الف. برنامه نمونه‌گیری و گزارشهای آماری
 - ب. برنامه نمونه‌گیری و شیوه‌های برآورد
 - پ. برنامه نمونه‌گیری و برآوردهای هزینه
 - ت. شیوه‌های برآورد کردن و اقدامات کنترل کیفیت
- ۴.۱ آمارگیریهای نمونه‌ای به رده بزرگتری از مطالعات تعلق دارند به نام:
- الف. مطالعات همگروهی
 - ب. مطالعات مشاهداتی
 - پ. مطالعات مورد - شاهد
 - ت. شبه آزمایشها
- ۵.۱ کدام یک از موارد زیر برآوردهای حاصل از سرشماری را بهتر از همه توصیف می‌کند؟
- الف. هم خطاهای نمونه‌گیری دارد و هم خطاهای اندازه‌گیری
 - ب. خطاهای نمونه‌گیری دارد ولی خطاهای اندازه‌گیری ندارد
 - پ. خطاهای اندازه‌گیری دارد ولی خطاهای نمونه‌گیری ندارد
 - ت. نه خطاهای نمونه‌گیری دارد و نه خطاهای اندازه‌گیری
- ۶.۱ پس‌خور از بررسی مقدماتی معمولاً کدام یک از مزایای زیر را به دست می‌دهد؟
- الف. پایین آوردن خطاهای اندازه‌گیری
 - ب. پایین آوردن خطاهای نمونه‌گیری
 - پ. کاهش هزینه‌ها
 - ت. همه موارد بالا

- ۷.۱ شما مقام اجرایی اصلی یک بیمارستان هستید و می‌خواهید در مدت بسیار کوتاهی از نسبت پذیرش همهٔ بیماران بستری تحت پوشش طرف سومی غیر از بیمهٔ مراقبتهای پزشکی^۱ و بیمهٔ کمکهای پزشکی^۲ در طول سال ۱۹۹۸ آگاه شوید. برای تعیین این نسبت چگونه اقدام خواهید کرد؟
- ۸.۱ شما به عنوان همان مقام اجرایی اصلی در تمرین ۷.۱ می‌خواهید میانگین هزینه‌های نقدی به ازای پذیرش هر بیمار بستری را برآورد کنید. برای تعیین این برآورد چه خواهید کرد؟

کتابشناسی

The following general texts in sampling theory have been used for many years and can give the reader additional perspectives on sampling. The first two have been reissued in the Wiley "Classics" Series.

1. Cochran, W. G., *Sampling Techniques*. 3rd ed., Wiley, New York, 1977.
2. Hansen, M. H., Hurwitz, W. N., and Madow, W. G., *Sample Survey Methods and Theory*, Vols. 1 and 2, Wiley, New York, 1953.
3. Kish, L., *Survey Sampling*, Wiley, New York, 1965.
4. Mendenhall, W., Ott, L., and Scheaffer, R. L., *Elementary Survey Sampling*, Duxbury Press, Belmont, Calif., 1971.

The text by Cochran [1] emphasizes the theoretical development of sampling methodology, but at the same time gives the reader a sense of how the methods are used. The text by Hansen et al. [2] uses the notation and approaches taken historically by the major government agencies involved in sample surveys (e.g., Bureau of the Census, Bureau of Labor Statistics, etc.). The book by Kish [3] is comprehensive and contains a wide variety of advanced sampling techniques. Mendenhall et al. [4] give a very readable presentation of basic sampling techniques.

The following more recent texts are much more specialized. The text by Sudman [5] addresses a wide variety of issues that are often encountered in the planning of sample surveys. Hedayat and Sinha [6] have written a book that emphasizes theoretical issues. The recent books by Thompson [7] and by Thompson and Seber [8] discuss in detail methods of sampling that are used in the estimation of wildlife populations and in other areas of ecology. The book by Kalton [9] gives a highly readable introduction to sampling that can be valuable to nonstatisticians as well as statisticians. It reflects the author's wide experiences as a sampling statistician. The very recent text by Lehtonen and Pahkinen [10] places a high emphasis on methods for analysis of data from complex sample surveys.

5. Sudman, S., *Applied Sampling*, Academic Press, New York, 1976.
6. Hedayat, A. S., and Sinha, B. K., *Design and Inference in Finite Population Sampling*, Wiley, New York, 1991.

¹ Medicare

² Medicaid

7. Thompson, S. K., *Sampling*, Wiley, New York, 1992.
8. Thompson, S. K., and Seber, G., *Adaptive Sampling*, Wiley, New York, 1996.
9. Kalton, G., *Introduction to Survey Sampling*, Sage University Paper 35: Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-035. Sage Publications, Newbury Park, Calif., 1989.
10. Lehtonen, R., and Pahkinen, E. J. *Practical Methods for Design and Analysis of Complex Surveys*, Rev. Ed., Wiley, Chichester, U.K., 1994.
The following relate to the major surveys conducted by the National Center for Health Statistics (NCHS).
11. National Center for Health Statistics, *Catalog of Publications 1980-1987*, U.S. Department of Health and Human Services, Hyattsville, Md., 1988.
12. National Center for Health Statistics, *Plan and Operation of the Health and Nutrition Examination Survey. United States, 1971-1973*, Vital and Health Statistics, Series 1, No. 10a. DHEW Publication No. (HRA) 76-1310, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1973.
Both the Encyclopedia of Statistical Sciences [13] and the more recent Encyclopedia of Biostatistics [14] contain expository articles on many topics in survey sampling. Volume 6 in the Handbook of Statistics series [15] deals exclusively with sampling methodology and contains 24 chapters authored by experts on various aspects of sampling. Chapter 1, written by D. R. Bellhouse [16], gives an excellent historical overview of sampling methodology.
13. Kotz, S., and Johnson, N. L., *Encyclopedia of Statistical Sciences*, Vol. 76, Wiley, New York, 1986.
14. Armitage, P., and Coltons T., Eds., *The Encyclopedia of Biostatistics*, Wiley, Chichester, U.K., 1998.
15. Krishnaiah, P. R., and Rao, C. R., Eds. *Handbook of Statistics*, Vol. 6, *Sampling*, Elsevier, Amsterdam and New York, 1988.
16. Bellhouse, D. R., A brief history of random sampling methods. In *Handbook of Statistics*, Vol. 6, *Sampling*, Krishnaiah, P. R., and Rao, C. R., Eds., Elsevier, Amsterdam and New York, pp. 1-14, 1988.