

روشهای نمونه گیری در تحقیقات پزشکی

تهیه کننده: دکتر نادیا حسن زاده

استادیار گروه ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی مشهد

انواع روشهای نمونه گیری (Sampling Methods)

هدف اصلی از انجام پژوهش، تفسیر کردن یا عمومیت دادن نتایج حاصله از نمونه به جمعیت است. در این رابطه با استفاده از روش های آماری که منحصراً بر اساس احتمالات استوار می باشد، مرحله تفسیر (inference) انجام می شود. جمعیت (population) واژه ای است که آماردانان برای توصیف مجموعه بزرگی از اشیاء یا افرادی که در چیزی مشترکند، به کار می برند. پزشکان معمولاً واژه جمعیت را به بیماران یا ارگانیسیمهای زنده اطلاق می کنند، ولی واژه جمعیت می تواند به مجموعه ای از اشیاء بیجان مثل مجموعه ای از گزارشات اتوپسی، پذیرش بیمارستان یا گواهی تولد نیز اطلاق گردد. نمونه (sample) شامل زیر مجموعه ای از جمعیت مورد نظر است که به نحوی انتخاب شده که معرف یا نماینده جمعیت باشد.

بهترین راه برای اطمینان از دست یابی به یک نمونه واقعی و قابل اعتماد، به کار بردن نمونه های احتمالی است که احتمال انتخاب هر فرد یا شیء از جمعیت در نمونه از قبل مشخص باشد. در رابطه با پزشکی روش های متداول نمونه گیری احتمالاتی شامل نمونه گیری تصادفی ساده-سیستماتیک یا منظم- طبقه ای- خوشه ای و دو یا چند مرحله ای می باشد که در ادامه به بررسی هر یک می پردازیم.

انواع روش های نمونه گیری احتمالی (Probability sampling) :

الف) نمونه گیری تصادفی ساده (Simple random sampling) :

در این روش هر یک از اشیاء یا افراد در جمعیت برای انتخاب شدن در مطالعه دارای احتمال یا شانس مساوی هستند. طریقه صحیح و توصیه شده برای انتخاب یک نمونه تصادفی ساده شامل استفاده از جدول اعداد تصادفی یا لیست اعداد تصادفی که توسط کامپیوتر تولید می گردد، می باشد. در این روش، چارچوب نمونه گیری قسمت بندی نمی شود.

به علاوه هر زوج از اعضا شانس انتخاب مساوی با هر زوج انتخاب شده دیگر دارند. این مسأله bias (سوگیری) را به حداقل رسانده و آنالیز نتایج را آسان می کند. بخصوص تفاوت بین نتایج در داخل نمونه نشان دهنده خوبی از اختلاف در جمعیت کلی است و تخمین دقت بدست آمده آسان تر می شود.

اما نمونه گیری تصادفی ساده می تواند مستعد خطای نمونه گیری باشد، چون تصادفی بودن انتخاب ممکن است منجر به نمونه ای شود که منعکس کننده ترکیب جمعیت نیست. بعنوان مثال یک نمونه تصادفی ساده شامل ۱۰ فرد از یک کشور در حالت متوسط ۵ زن و ۵ مرد را شامل خواهد بود، اما ممکن است در یک تحقیق، جنس مرد بیش از حد و جنس زن کمتر از حد گنجانده شود یا بالعکس. تکنیک های نمونه گیری احتمالی سیستماتیک و طبقه ای که در ادامه توضیح داده می شوند، با استفاده از اطلاعات مربوط به جمعیت سعی بر غلبه بر این مشکل دارند تا نمونه ای که بیشتر نمایانگر جمعیت باشد، را ایجاد کنند.

همچنین این روش در نمونه گیری از یک جمعیت هدف بسیار بزرگ می تواند طاقت فرسا و خسته کننده باشد. در برخی موارد، محققان سؤالات تحقیقی که مختص زیر گروههای جمعیت است را در نظر دارند و چون نمونه گیری تصادفی ساده نمی تواند زیر گروههایی از جمعیت را بوجود آورد،

نمی تواند به نیازهای این محققان پاسخ دهد. نمونه گیری طبقه ای که در ادامه توضیح داده می شود، به جبران این ضعف می پردازد.

(ب) نمونه گیری منظم یا سیستماتیک (Systematic random sampling):

در این روش، جمعیت هدف بر اساس یک برنامه ترتیبی منظم می شود و سپس انتخاب اجزاء در فواصل منظم در طول لیست انجام می گردد. نمونه گیری سیستماتیک شامل یک آغاز تصادفی است و سپس با انتخاب هر n امین جزء از آن به بعد پیش می رود. برای بدست آوردن n کافی است که تعداد افراد یا اشیاء در چهارچوب نمونه برداری را براندازه نمونه تقسیم کرد. مهم این است که نقطه شروع بطور خودکار اولین مورد در لیست نیست و به طور تصادفی از بین مورد اول تا n امین مورد در لیست انتخاب می شود. تا زمانی که نقطه آغاز به طور تصادفی انتخاب می شود، نمونه گیری سیستماتیک نوعی از نمونه گیری احتمالی است. نمونه گیری از هر دهمین عضو بخصوص برای نمونه برداری موثر از پایگاههای اطلاعاتی مفید است. در مواقعی که تکرار به طور چرخشی در چهارچوب نمونه برداری ملاحظه شود، از روش سیستماتیک نباید استفاده کرد. برای مثال نمونه برداری سیستماتیک در مواقعی که در مطالعه ماههای سال، وقوع فراوانی انواع حوادث مختلف مورد نظر پژوهشگر است، مناسب نمی باشد. زیرا حوادث معینی در دوره زمانی مشخص از سال، دارای فراوانی بیشتری است. برا مثال، صدمات ناشی از اسکی روی یخ و تصادفات اتومبیل، بیشتر در ماههای سرد سال اتفاق می افتد. در حالی که صدمات ناشی از شنا و حوادث در مزرعه بیشتر در ماههای گرم سال مشاهده می گردد.

(ج) نمونه گیری با طبقه بندی جمعیت (Stratified random sampling):

نمونه ای است که در ابتدا جمعیت به طبقاتی که در هر طبقه افراد مشابه و یکسانی قرار دارند، تقسیم بندی می شود و سپس از هر طبقه تنها یک نمونه تصادفی انتخاب می گردد. به عنوان مثال پزشکی می خواهد مطالعه ای را در ارتباط با اندازه گیری قطر تراشه از روی کلیشه رادیوگرافی انجام دهد.

پزشک ممکن است بیماران را بر حسب سن آنها طبقه بندی نماید، زیرا اندازه تراشه بر حسب سن تغییر می کند و از طرف دیگر اندازه گیری قطر به طور صحیح و دقیق برای بیماران جوان چندان آسان نیست. بنابراین جمعیت بیماران کلیشه رادیوگرافی را به طبقه های زیر می توان تقسیم بندی نمود.

- شیرخواران با سن کمتر از یک سال

- کودکان با سن بین ۱ و کمتر از ۶ سال

- نوجوانان با سن بین ۶ سال و کمتر از ۱۶ سال

- سایر بیماران با سن ۱۶ سال به بالا

سپس از هر گروه یا طبقه سنی یک نمونه تصادفی انتخاب می نماییم. سایر تقسیم بندی یا گروه بندی متداول در پزشکی علاوه بر سن، می توان بر حسب جنس بیمار، مرحله بیماری و همچنین دوره بیماری انجام داد. در این طبقه بندی بدیهی است که کمیتهایی که در طبقه بندی انتخاب می شود (مانند گروه سنی یا جنسی) باید با ویژگی یا صفتی که مورد نظر است، ارتباط داشته باشند و هر چه این ارتباط قوی تر و منطقی تر باشد، این روش نمونه برداری از کارآیی و پویایی بیشتری نسبت به روش نمونه برداری تصادفی ساده برخوردار خواهد شد (زیرا نمونه مورد نیاز بسیار اندک است).

(د) نمونه گیری خوشه ای (Cluster random sample) :

نمونه، تصادفی خوشه ای، نتیجه تقسیم جمعیت به خوشه ها (افراد یا اشیاء مجاور یکدیگر از نظر مکانی) یا گروههای مجاور یکدیگر از نظر مکانی و سپس انتخاب چند خوشه یا گروه به طور تصادفی از بین آن گروهها یا خوشه ها می باشد (فرآیند دو مرحله ای). تقسیم بندی خوشه ها بر اساس مناطق جغرافیایی یا فواصل مکانی متداول است و بنابراین در پژوهشهای همه گیری شناسی بیشتر از مطالعات بالینی رایج می باشد. برای مثال انتخاب کردن یک خانواده در نمونه بدین ترتیب است که

منزلهای یک شهر به بلوکهایی (بر اساس ویژگی خاص) قطعه بندی می شود و لذا یک بلوک به عنوان یک خوشه به طور تصادفی انتخاب می گردد و تمام منزل ها در آن بلوک (یا تعدادی از منزلهای آن بلوک) بررسی می گردد.

در کارآزمایی چند مرکزی، انستیتوهایی به عنوان خوشه ها انتخاب می شوند و در هر خوشه انتخاب شده، تعدادی از بیماران با استفاده از روش تصادفی مناسبی انتخاب می گردند. روش نمونه گیری خوشه ای به دلیل آنکه اندازه نمونه بزرگ است چندان کارآیی بالایی ندارد، ولی در بعضی موارد استثنایی مانند محلهایی که چند مرکز پژوهشی در کنار یکدیگر قرار دارند به منظور دست یابی به تعداد بیماران کافی در نمونه (با مخارج کمتر) مناسب به نظر می رسد.

نمونه گیری دو یا چند مرحله ای (Multistage sampling) :

نمونه گیری چند مرحله ای یک فرم پیچیده از نمونه گیری خوشه ای است. استفاده از تمام اجزاء نمونه در تمام خوشه های انتخاب شده ممکن است گران یا غیرضروری باشد. تحت چنین شرایطی، نمونه گیری چند مرحله ای می تواند مفید باشد. بجای استفاده از تمام اجزاء موجود در خوشه های انتخاب شده محقق بصورت تصادفی تعدادی را از هر خوشه انتخاب می کند. ساخت خوشه ها اولین مرحله است و مرحله بعدی تصمیم گیری در مورد این است که کدام موارد در خوشه ها بایستی مورد استفاده قرار گیرد. این تکنیک معمولاً وقتی بکار می رود که لیست کاملی از تمام اعضاء جمعیت وجود ندارد یا نامناسب است.

در بعضی موارد، مراحل متعددی از انتخاب نمونه بکار می رود تا اجزاء نهایی نمونه بدست آید. به عنوان مثال، در ارزیابی های خانگی که توسط اداره آمار استرالیا انجام می شود، ابتدا مناطق شهری به چند حوزه معین تقسیم شده و در مرحله اول برخی از این حوزه های خاص انتخاب می شوند. سپس این حوزه ها به چند بلوک تقسیم بندی می شوند و از هر حوزه مورد نظر چند بلوک انتخاب می شود

(مرحله دوم). پس از آن در داخل هر بلوک انتخابی خانه‌ها لیست می‌شوند و برخی از این خانه‌ها انتخاب می‌شوند (مرحله سوم).

این روش بدان معناست که لازم نیست که لیست کاملی از تمام منازل در منطقه تهیه شود، بلکه فقط برای بلوک‌های انتخابی این کار انجام می‌شود. در مناطق دور هم یک مرحله اضافی از خوشه‌بندی انجام می‌گیرد تا سفرهای لازم کاهش یابد.

انواع روش‌های نمونه‌گیری غیراحتمالی (Nonprobability sampling):

در نمونه‌گیری غیراحتمالی، احتمال انتخاب هر فرد یا شیء در نمونه نامشخص و مجهول است. نمونه‌ای غیراحتمالی اغلب در معرض سوگیری انتخاب افراد توسط پژوهشگری که مطالعه را انجام می‌دهد قرار می‌گیرد. زیرا نمونه‌ها به طور دلخواه انتخاب می‌شوند و بنابراین برآورد خطای نمونه برداری به علت عدم مراعات نکات تصادفی کردن با مشکل مواجه خواهد شد. نتایج یک مطالعه با نمونه‌گیری غیراحتمالی را نمی‌توان از نمونه به جمعیت کل تعمیم داد. انجام نمونه‌گیری غیراحتمالی بسیار ارزان‌تر از نمونه‌گیری احتمالی است اما نتایج آن ارزش محدودی دارد.

الف) نمونه‌گیری آسان (Convenience or Accidental sampling):

نمونه‌گیری آسان نوعی نمونه‌گیری غیراحتمالی است که در آن نمونه از بخشی از جمعیت که در دسترس‌تر است انتخاب می‌شود. محققى که از این نوع نمونه استفاده می‌کند نمی‌تواند نتایج را به کل جمعیت تعمیم دهد، زیرا این نمونه نماینده کل جمعیت نیست. بعنوان مثال اگر یک مصاحبه‌کننده تحقیقی را در یک مرکز فروش و صبح زود در یک روز خاص انجام دهد، افرادی که وی می‌تواند با آنها مصاحبه کند، محدود به همان افرادی هستند که در آن زمان خاص در آن محل حضور دارند و این نمایانگر نظرات سایر اعضای جامعه در آن ناحیه نخواهد بود و بهتر آن است که مصاحبه در زمانهای مختلفی از روز و چندین بار در هفته صورت گیرد. این نوع نمونه‌گیری بیش از همه برای مطالعه Pilot مناسب است.

ب) نمونه گیری سهمیه ای (Quota sampling):

در نمونه گیری سهمیه ای، ابتدا جمعیت به زیرگروههای مجزا از هم (همانند نمونه گیری طبقه ای) تقسیم می شود. سپس انتخاب واحدها یا افراد از هر زیر گروه براساس یک نسبت خاص با قضاوت فرد صورت می گیرد. مثلاً ممکن است از یک فرد مصاحبه گر خواسته شود که ۲۰۰ فرد خانم و ۳۰۰ آقا را بین سنین ۴۵ و ۶۰ مورد مصاحبه قرار دهد. این دومین مرحله است که این تکنیک را در گروه نمونه گیری غیراحتمالی قرار می دهد.

در نمونه گیری سهمیه ای، انتخاب نمونه غیرتصادفی و اغلب غیرقابل اطمینان است. مثلاً ممکن است مصاحبه گر بخواهد افرادی را که در خیابان به نظر کمک کننده می رسند مورد مصاحبه قرار دهد یا از نمونه گیری آسان برای مصاحبه با افرادی که در دسترس هستند برای صرفه جویی در وقت استفاده نماید. مشکل این است که این نمونه ها ممکن است دچار bias باشند چون تمام افراد شانس انتخاب شدن ندارند. این جزء غیرتصادفی، بزرگترین ضعف نمونه گیری سهمیه ای است.

نمونه گیری سهمیه ای معمولاً زمانی که وقت محدود است، چارچوب نمونه گیری وجود ندارد، بودجه تحقیق بسیار کم است یا دقت زیاد مهم نیست، می تواند استفاده شود. در این روش می توان تعیین کرد که چه تعداد از هر گروه انتخاب شود.

یک نمونه سهمیه ای در واقع نمونه ای آسان است که توزیع خاصی از متغیرهای دموگرافیک در آن لحاظ شده است. افراد به محض ورود جمع آوری شده و محقق براساس متغیرهایی مانند سن و جنس، آنها را در گروههای دموگرافیک قرار می دهد. هنگامی که سهمیه یک گروه دموگرافیک خاص پر شد، محقق جمع آوری نمونه برای آن گروه خاص را متوقف می کند.

ج) نمونه گیری گلوله برفی (Snowball sampling):

در تحقیقات جامعه شناسی و آمار، نمونه گیری «گلوله برفی» به تکنیکی اطلاق می شود که در آن افراد موجود در مطالعه، افراد بعدی را معرفی می کنند. بنابراین گروه نمونه به نظر شبیه به یک گلوله

برفی غلطان رشد می کند. همچنان که نمونه ساخته می شود، اطلاعات کافی برای استفاده در تحقیق جمع آوری می گردد. این تکنیک نمونه گیری اغلب در جمعیت های مخفی که دسترسی به آنها برای محقق مشکل است، بکار می رود. همانند جمعیت افراد معتاد به مواد مخدر. چون اعضاء نمونه از یک چارچوب نمونه گیری انتخاب نمی شوند، نمونه های گلوله برفی دچار bias متعدد هستند. مثلاً افرادی که دوستان زیادی دارند، احتمال قرار گرفتن آنها در نمونه بیشتر است.

(د) نمونه گیری مبتنی بر هدف (Judgmental or Purposive sampling) :

در این روش، نمونه به صورت عمودی و غیرتصادفی برای دست یابی به یک هدف خاص انتخاب می شود. مثلاً در یک گروه خاص ممکن است محقق بخواهد افرادی را در دو انتهای یک طیف (و نیز در میانه طیف) انتخاب کند تا از وجود تمام نقطه نظرات اطمینان حاصل کند یا ممکن است ترجیحاً افرادی را جمع آوری کند که بهترین آگاهی و تجربه را در زمینه مورد نظر دارا هستند. بنابراین در نمونه گیری مبتنی بر هدف، محقق افرادی را در نمونه قرار می دهد که فکر می کند برای مطالعه مناسب هستند. این روش عمدتاً زمانی بکار می رود که تعداد افراد دارای تجربه در یک مورد خاص کم هستند. همچنین در مطالعات Pilot اغلب از نمونه گیری مبتنی بر هدف استفاده می شود. این روش همان معایب نمونه گیری آسان را دارد و نمی توان استنباط کمی قوی را از چنین نمونه ای داشت.

:Extreme or Deviant Case sampling

این روش نوعی خاص از نمونه گیری مبتنی بر هدف است که در آن نمونه هایی که تفاوت قابل توجه با الگوی غالب دارند یا تظاهرات بسیار نامعمول یک پدیده خاص می باشند، در نظر گرفته می شود.

References:

Adèr, H. J., Mellenbergh, G. J., & Hand, D. J. (2008). *Advising on research methods: A consultant's companion*. Huizen, The Netherlands: Johannes van Kessel Publishing.

Bartlett, J. E., II, Kotrlik, J. W., & Higgins, C. (2001). Organizational research: Determining appropriate sample size for survey research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19(1) 43–50.

Chambers, R L, and Skinner, C J (editors) (2003) *Analysis of Survey Data*, Wiley, ISBN 0-471-89987-9

Cochran, William G. (1977) *Sampling Techniques* (Third ed.). Wiley. ISBN 0-471-16240-X.

Deming, W. Edwards (1975) On probability as a basis for action, *The American Statistician*, 29(4), pp146–152.

Deming, W. Edwards (1966). *Some Theory of Sampling*. Dover Publications.

Gy, P (1992) *Sampling of Heterogeneous and Dynamic Material Systems: Theories of Heterogeneity, Sampling and Homogenizing*

Kish, Leslie (1995) *Survey Sampling*, Wiley, ISBN 0-471-10949-5

Korn, E L, and Graubard, B I (1999) *Analysis of Health Surveys*, Wiley, ISBN 0-471-13773-1

Lohr, Sharon L. (1999). *Sampling: Design and Analysis*. Duxbury. ISBN 0-534-35361-4.

Pedhazur, E., & Schmelkin, L. (1991). *Measurement design and analysis: An integrated approach*. New York: Psychology Press.

Särndal, Carl-Erik, and Swensson, Bengt, and Wretman, Jan (1992). *Model Assisted Survey Sampling*. Springer-Verlag. ISBN 0-387-40620-4.

Stuart, Alan (1962) *Basic Ideas of Scientific Sampling*, Hafner Publishing Company, New York

Smith, T. M. F. (1984). Present Position and Potential Developments: Some Personal Views: Sample surveys. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)* 147 (The 150th Anniversary of the Royal Statistical Society): 208–221.

Smith, T. M. F. (1993). Populations and Selection: Limitations of Statistics (Presidential address). *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society)* 156 (2): 144–166.

Smith, T. M. F. (2001). *Biometrika* centenary: Sample surveys. *Biometrika* 88, (1): 167–243.

Smith, T. M. F. (2001). *Biometrika* centenary: Sample surveys. In D. M. Titterton and D. R. Cox. *Biometrika: One Hundred Years*. Oxford University Press. pp. 165–194.

Whittle, P. (May 1954). Optimum preventative sampling. *Journal of the Operations Research Society of America* 2 (2): 197–203. <http://www.jstor.org/stable/166605>.