

حجم نمونه



نیره اسماعیل زاده

کارشناس اپیدمیولوژی معاونت بهداشت
دانشگاه علوم پزشکی مشهد



اهداف آموزشی

از خوانندگان محترم انتظار می رود پس از مطالعه مقاله:

با انواع داده‌های مورد نیاز کمی یا کیفی و تأثیر آن بر روش‌های برآورد اندازه نمونه آشنا شوند.

فرمول‌های مختلف را برای برآورد اندازه نمونه در مطالعات توصیفی و تحلیلی به کار برند.

حجم نمونه را با توجه به انحراف معیار، سطح اطمینان و دقت مورد نظر محاسبه کنند.

برآورد اندازه نمونه یکی از مراحل کلیدی در طراحی مطالعه است که تأثیر زیادی بر دقت و اعتبار نتایج دارد. در هر نوع مطالعه، چه کمی و چه کیفی، انتخاب اندازه نمونه مناسب می‌تواند به محقق کمک کند تا نتایج قابل اعتمادی به دست آورد و بتواند به سؤالات تحقیق پاسخ دهد.

اهمیت حجم نمونه در مطالعات کیفی

در مطالعات کیفی، اندازه نمونه به نوعی نمایانگر عمق و غنای داده‌ها است. در این نوع تحقیقات، کیفیت داده‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار است تا کمیت آن‌ها. انتخاب اندازه مناسب نمونه در اینجا به محقق کمک می‌کند تا تنوع و پیچیدگی تجربیات و دیدگاه‌های شرکت‌کنندگان را به خوبی درک کند و تحلیل‌های عمیق‌تری ارائه دهد.

اهمیت حجم نمونه در مطالعات کمی

در مطالعات کمی، اندازه نمونه به طور مستقیم بر قدرت آماری تحلیل‌ها تأثیر می‌گذارد. یک نمونه بزرگ‌تر معمولاً به محقق این امکان را می‌دهد که نتایج دقیق‌تری از جامعه آماری به دست آورد و خطای نمونه‌گیری را کاهش دهد. همچنین، با افزایش اندازه نمونه، قابلیت تعمیم نتایج به کل جامعه نیز افزایش می‌یابد. در این مقاله به برآورد تعداد نمونه در مطالعات کمی پرداخته می‌شود.

عوامل موثر بر اندازه نمونه:

۱. هدف تحقیق

هدف از انجام تحقیق، یکی از عوامل کلیدی در تعیین اندازه نمونه است. برای مثال، اگر هدف بررسی روابط بین متغیرها باشد، ممکن است نیاز به نمونه بزرگ‌تری باشد تا بتوان به نتایج معناداری دست یافت.

۲. نوع تحلیل آماری

نوع تحلیلی که قرار است انجام شود نیز بر اندازه نمونه تأثیرگذار است. برای تحلیل‌های رگرسیونی^۱ یا همبستگی، معمولاً نیاز به اندازه نمونه بزرگ‌تری وجود دارد تا قدرت آماری کافی برای شناسایی روابط بین متغیرها وجود داشته باشد.

۳. سطح اطمینان و خطای نوع I و II

مفاهیم انواع خطا و فاصله اطمینان مبحث جدا می‌طلبد با این حال بطور کلی در تصمیم‌گیری اندازه نمونه، سطح اطمینان مورد نظر و میزان خطای قابل قبول (خطای نوع I و II) نیز بر اندازه نمونه تأثیر می‌گذارد.

افزایش سطح اطمینان و کاهش خطا معمولاً به افزایش اندازه نمونه نیاز دارد تا دقت نتایج حفظ شود.

۴. تنوع جامعه آماری

هر چه تنوع در جامعه آماری بیشتر باشد، برای دستیابی به نتایج قابل اعتماد، نیاز به اندازه نمونه بزرگ‌تری وجود دارد. این امر به محقق کمک می‌کند تا نماینده بهتری از جامعه را داشته باشد.

۵. هزینه و زمان

هزینه و زمان در دسترس برای انجام تحقیق نیز از عوامل مهم در تعیین اندازه نمونه است. در بسیاری از موارد، محققان باید بین دقت نتایج و منابع موجود تعادل برقرار کنند.

۶. روش نمونه‌گیری

روش نمونه‌گیری مورد استفاده (تصادفی یا غیرتصادفی) نیز بر اندازه نمونه تأثیر دارد. در روش‌های غیرتصادفی، ممکن است نیاز به اندازه نمونه بزرگ‌تری باشد تا از سوگیری‌ها جلوگیری شود.

با توجه به این عوامل، محققان باید به دقت اندازه نمونه را تعیین کنند تا به نتایج معتبر و قابل اعتماد دست یابند.

۱. تحلیل‌های رگرسیون مبحث آماری است که بطور ساده و کلی ارتباط بین تغییرات یک متغیر مستقل کمی (مثلاً سن) با یک متغیر وابسته (بیماری) را توضیح می‌دهد.

• d دقت مورد نظر (نصف طول فاصله اطمینان مورد نظر)

مثال ۱

فرض کنیم که می‌خواهیم تعداد نمونه برای بررسی وضعیت واکسیناسیون کودکان ۱۲ ماهه علیه سرخک را با درجه اطمینان ۹۵٪ و دقت ۱۰٪ برآورد کنیم.

۱. مقدار Z : برای اطمینان ۹۵٪، $Z \approx 1.96$

۲. نسبت موفقیت: فرض می‌کنیم $p = 0.5$ چون اطلاعات قبلی نداریم

۳. دقت: $d = 0.1$

حالا می‌توانیم اندازه نمونه را محاسبه کنیم:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5(1 - 0.5)}{0.01^2} = 96.04$$

بنابراین، برای این مطالعه به حدود ۹۷ کودک نیاز داریم (با گرد کردن به عدد صحیح).

مثال ۲

فرض کنید در یک مطالعه می‌خواهیم متوسط مصرف پروتئین را در یک جامعه برآورد کنیم. از مطالعات قبلی می‌دانیم که انحراف معیار مصرف پروتئین در جامعه ۱۰ گرم است. اگر بخواهیم با ۹۵٪ اطمینان و دقت ۲ گرم، متوسط مصرف پروتئین را برآورد کنیم، حجم نمونه مورد نیاز چقدر است؟

۱. مقدار Z : برای اطمینان ۹۵٪، $Z \approx 1.96$

۲. انحراف معیار: $Q = 10$ گرم

۳. دقت: $d = 2$ گرم

حالا می‌توانیم حجم نمونه را محاسبه کنیم:

$$n = \frac{1.96^2 * 10^2}{2^2} = 96.04$$

برای برآورد اندازه نمونه در یک مطالعه توصیفی، می‌توان از فرمول کوکران استفاده کرد. این فرمول به محققان کمک می‌کند تا تعداد نمونه مورد نیاز را با توجه به سطح اطمینان، دقت و پراکندگی جامعه آماری تعیین کنند.

فرمول کلی برای محاسبه اندازه نمونه برای متغیر کیفی (نسبت، میزان) به صورت زیر است:

$$n = \frac{z^2 p(1 - p)}{d^2}$$

که در آن:

• n اندازه نمونه مورد نیاز

• مقدار Z مربوط به سطح اطمینان^۲

(برای ۹۵٪، $Z \approx 1.96$)

• p نسبت موفقیت^۳ (در صورتی که اطلاعات قبلی وجود نداشته باشد، معمولاً ۰.۵ در نظر گرفته می‌شود)

• d دقت مورد نظر^۴

(مقدار خطا، که در اینجا ۰.۱ است)

در مطالعات توصیفی که هدف برآورد میانگین یک متغیر کمی است، می‌توان از فرمول زیر برای محاسبه حجم نمونه استفاده کرد:

$$n = \frac{z^2 Q^2}{d^2}$$

که در آن:

• n حجم نمونه مورد نیاز

• مقدار Z مربوط به سطح اطمینان مورد نظر

(برای ۹۵٪، $Z \approx 1.96$)

• Q انحراف معیار^۵ جامعه (اگر ناشناخته باشد، می‌توان از مطالعات قبلی یا یک مطالعه مقدماتی استفاده کرد)

استفاده کرد)

۲. سطح اطمینان یا Confidence Interval نشان‌دهنده یک بازه مقداری است که پارامتر واقعی (بطور مثال میانگین واقعی یک جامعه) را نشان می‌دهد. در علوم پزشکی اغلب ۹۵٪ اطمینان سطح معتبر است که مقدار آن از توزیع جدول Z محاسبه می‌شود. این مباحث بطور مفصل‌تر در فصول بعدی ارائه می‌شود.

۳. نسبت موفقیت نشان‌دهنده تعداد موفقیت به کل دفعات تلاش یا آزمون می‌باشد.

۴. دقت مطالعه: مقدار نزدیکی نتایج به مقدار حقیقی

۵. یک معیار آماری که نشان‌دهنده متوسط انحراف داده‌ها از میانگین می‌باشد.

بنابراین، برای این مطالعه به حدود ۹۷ نفر نیاز داریم (با گرد کردن به عدد صحیح).

برآورد حجم نمونه در مطالعات تحلیلی

برای برآورد اندازه نمونه در مطالعات تحلیلی که هدف آن نشان دادن اختلاف معنی‌دار بین دو گروه است، می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد. این فرمول به ویژه برای مقایسه دو نسبت در دو گروه مختلف کاربرد دارد.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 [p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)]}{(p_1 - p_2)^2}$$

که در آن:

- n اندازه نمونه مورد نیاز برای هر گروه
- $Z_{\alpha/2}$ مقدار Z برای سطح اطمینان برای ۹۵٪، $Z_{\alpha/2} \approx 1.96$
- Z_{β} مقدار Z برای توان آزمون^۶ (برای ۸۰٪ توان، $Z_{\beta} \approx 0.84$)
- p1 شیوع یا نسبت وضعیت در گروه اول
- p2 شیوع یا نسبت وضعیت در گروه دوم

مثال ۳

فرض کنید که در یک مطالعه می‌خواهیم شیوع سوتغذیه را در دو گروه مقایسه کنیم:
 • گروه اول (تغذیه با شیر مادر): شیوع سوتغذیه $p1 = 0.15$
 • گروه دوم (تغذیه نشده با شیر مادر): شیوع سوتغذیه $p2 = 0.30$
 حالا می‌توانیم اندازه نمونه را محاسبه کنیم.

۱. مقدار Z

- $Z_{\alpha/2} = 1.96$ برای ۹۵٪ اطمینان
- $Z_{\beta/2} = 0.84$ برای ۸۰٪ توان

۲- محاسبه

$$n = 117.4$$

بنابراین، برای هر گروه به حدود ۱۱۸ کودک نیاز داریم (با گرد کردن به عدد صحیح).

برآورد حجم نمونه در مطالعات تحلیلی با داده‌های کمی

برای برآورد حجم نمونه در مطالعات تحلیلی که هدف آن مقایسه دو گروه است، از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$n = \frac{2 \cdot \sigma^2 \cdot (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

اجزای فرمول

- n حجم نمونه مورد نیاز برای هر گروه
- $Z_{\alpha/2}$ مقدار Z مربوط به سطح اطمینان برای ۹۵٪ اطمینان، $Z_{\alpha/2} \approx 1.96$
- Z_{β} مقدار Z برای توان آزمون برای ۸۰٪ توان، $Z_{\beta} \approx 0.84$
- μ_1 انحراف معیار گروه اول
- μ_2 انحراف معیار گروه دوم

فرض کنیم دو گروه بیماران داریم که نمرات آگاهی سلامت آن‌ها را پس از دریافت آموزش‌های مختلف می‌خواهیم مقایسه کنیم.

گروه A

- تعداد بیماران: ۴۴
- میانگین نمره آگاهی سلامت: ۷۵
- انحراف استاندارد نمره آگاهی سلامت: ۵

گروه B

- تعداد بیماران: ۴۴
- میانگین نمره آگاهی سلامت: ۷۲
- انحراف استاندارد نمره آگاهی سلامت: ۵

فرمول حجم نمونه

$$n \approx 43.56$$

بنابراین، حجم نمونه مورد نیاز برای هر گروه ۴۴ نفر است.

۶. توان معیار آماری است که نشاندهنده توان آزمون در کشف اثر واقعی متلا تفاوت واقعی بین دو گروه یا تاثیر یک مداخله یا دارو می‌باشد.



نتیجه گیری

می‌تواند به بهبود کیفیت تحقیقات و دستیابی به نتایج معتبر و قابل اعتماد کمک کند. این امر به نوبه خود به پیشرفت علم و بهبود تصمیم‌گیری‌های بهداشتی و اجتماعی منجر خواهد شد.

در نهایت، اندازه نمونه نه تنها یک عنصر حیاتی در طراحی تحقیق است، بلکه نیاز به تخصص و دانش عمیق در زمینه آمار و اپیدمیولوژی را نیز برجسته می‌کند. همکاری با متخصصان در این زمینه

منابع

- اسماعیل زاده نیره، ضرورت تحقیق در سیستم‌های بهداشتی درمانی، فصلنامه بهروز، شماره ۱۱۴، دوره ۳۳، ۱۴۰۱
- اسماعیل زاده نیره، تفکر سیستمی در شناسایی و حل مسأله، فصلنامه بهروز، شماره ۱۱۳، دوره ۳۳، ۱۴۰۱
- اسماعیل زاده نیره، گام دوم تحقیق در نظام سلامت (مسأله یابی در سیستم‌های بهداشتی)، فصلنامه بهروز، شماره ۱۱۵، دوره ۳۳، ۱۴۰۱
- آصف زاده سعید و همکاران. مدیریت و برنامه ریزی بهداشت و درمان. جلد اول تهران. انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۸
- آصف زاده سعید و همکاران. ده گام پژوهش در سیستم‌های بهداشتی، مدیریت تحقیق بهداشت و درمان، انتشارات معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، چاپ دوم ۱۳۸۰
- سازمان جهانی بهداشت. تحقیق در سیستم‌های بهداشتی. ویراسته مرتضی زعیم. چاپ اول. تهران. انتشارات معاونت پژوهشی وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۶۹