

بر اساس تصویب دفتر بازنمایی جامعه پزشکی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به پاسخ دهندگان پرسشهای مطرح شده در این مقاله ۲ امتیاز به کلیه مشمولین قانون بازنمایی تعلق می گیرد.

## نمونه گیری و حجم نمونه در تحقیقات پزشکی

نویسندگان: دکتر محمد فشارکی<sup>۱</sup>، دکتر عباس داننده پورخامنه<sup>۲</sup>، دکتر احمد عامری<sup>۳</sup>

### خلاصه

آمار کاربرد فراوانی در علوم مختلف دارد. چنانچه از داده‌هایی که مربوط به علوم زیستی و پزشکی است در تجزیه و تحلیل آماری استفاده گردد اصطلاح آمار زیستی بکار برده می شود در این علم اطلاعات و مقایسه لازم جهت تصمیم گیری، طبقه بندی و تجزیه و تحلیل داده‌ها در علوم پزشکی مورد تفسیر قرار می گیرد. در این روند نحوه نمونه گیری و تعیین حجم نمونه در تحقیقات پزشکی نقش به سزائی خواهد داشت.

کلید واژه: آمار، آمار زیستی، نمونه گیری، حجم نمونه

### مقدمه:

محققین عموماً توانائی انجام تحقیق را با کل اعضاء جامعه ندارند به همین دلیل پژوهش خود را محدود به نمونه کوچکی می کنند. محدودیت های ناشی از وقت و هزینه پژوهشگر را ملزم به مطالعه قسمتی از جامعه می سازد.

از آنجا که محقق می خواهد نتایج را برای تمام جامعه اعلام دارد لذا باید نمونه را چنان انتخاب کند که کاملاً معرف جامعه باشد. در اینگونه موارد پژوهشگر با سوالات زیر روبرو می باشد:

الف: جامعه مورد پژوهش که باید نمونه

را از آن انتخاب کرد چیست؟

ب: چه تعداد نمونه مورد نیاز است؟

ج: چگونه این نمونه‌ها را انتخاب کنیم؟ بطور کلی دو روش عمده برای انجام

یک تحقیق وجود دارد:

الف: سرشماری: در این روش کلیه افراد

جامعه مورد نظر تحت بررسی قرار می گیرند.

ب: نمونه گیری: در این حالت فقط

بخشی از جامعه مورد نظر تحت بررسی قرار

گرفته و نمونه انتخاب شده باید معرف جامعه

مورد مطالعه باشد، تا بتوان نتایج حاصل از

تحقیق را به کل جامعه آماری تعمیم داد.

مزایای نمونه گیری بر سرشماری را

می توان در هزینه های اجرایی، کاهش نیاز به

نیروی انسانی، تسریع در جمع آوری

اطلاعات، دسترسی به داده‌هایی که احتمالاً

به طریق دیگری قابل دسترس نیستند، کسب

داده‌های جامع تر و افزایش دقت آمار و ارقام

در برخی از موارد دانست.

**ضرورت اجرای نمونه گیری مطمئن:**

برای انجام یک نمونه گیری مطمئن

نیازهای اساسی زیر لازم است:

کارایی (Efficiency): کارایی به معنای توان

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران

۲- پزشک عمومی

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران

نمونه در به دست دادن اطلاعات مطلوب است.

گویا بودن (Representativeness): نمونه باید گویای جمعیت مرجع باشد.

قابلیت اندازه گیری (Measurability): باید طرح نمونه چنان باشد که بتوان از گوناگونیهای نمونه برآوردهای معتبری به دست آورد. به عبارت دیگر پژوهشگر باید بتواند دامنه‌ای را که احتمال می‌رود یافته‌های پژوهش وی با یافته‌های جامعه اختلاف داشته باشند برآورد نماید.

حجم نمونه (Sample size): باید نمونه به اندازه کافی باشد تا بتوان ویژگیهای جامعه را با دقت قابل اندازه گیری برآورد کرد.

پوشش (Coverage): لازم است پوشش نمونه کافی باشد تا نمونه همواره گویا باقی بماند.

هدف دار بودن (Goal orientation): باید روشهای انتخاب نمونه معطوف بر اهداف و شرایط مطالعه باشد.

قابل اجرا بودن: باید روش نمونه گیری به اندازه‌ای ساده باشد که در عمل قابل اجرا باشد.

هزینه - کارایی و اقتصاد: باید حاصل نمونه، اطلاعات مطلوب به دست دهد، اما محدودیتهای خطای نمونه گیری، در حد پیش بینی شده و قابل تحمل با کمترین هزینه باشد.

### روشهای نمونه گیری:

#### الف: احتمالی

- ۱- تصادفی ساده Simple Random Sampling
- ۲- منظم Systematic Sampling
- ۳- طبقه ای Stratified Sampling
- ۴- خوشه ای Cluster Sampling
- ۵- چند مرحله ای Multistage Sampling

### ب: غیر احتمالی:

۱- آسان Convenience Sampling

۲- مستمر Consequence

۳- سهمیه ای quota Sampling

نمونه گیری احتمالی Probability Sampling

در این روش نمونه گیری، همه اعضای جامعه پژوهش از شانس یکسان برای انتخاب شدن در نمونه برخوردارند.

#### مزایا:

۱- نمونه معرف است

۲- نتایج قابل تعمیم به جامعه است

ابزار لازم برای انجام نمونه گیری

#### احتمالی:

۱- چهارچوب نمونه گیری

لیست کامل و شماره دار از اعضای جامعه

پژوهش

۲- جدول اعداد تصادفی

با ماشین حساب یا برنامه کامپیوتری که

اعداد تصادفی ایجاد می نماید.

نمونه گیری تصادفی ساده:

ساده ترین شکل نمونه گیری احتمالی

است، برای انتخاب یک نمونه تصادفی ساده

باید:

۱- فهرستی شماره دار از واحدهای جامعه

که قرار است نمونه از میان آنها انتخاب شود،

تهیه می گردد.

۲- حجم نمونه مشخص می گردد.

۳- واحدهای نمونه مورد نیاز از طریق

قرعه کشی یا جداول اعداد تصادفی مشخص

می گردند.

نمونه گیری منظم:

در نمونه گیری منظم از افراد فهرست

تهیه میشود و بر اساس فاصله نمونه گیری، نمونه‌ها انتخاب میشوند.

$$K = \frac{N}{n} = \frac{\text{تعداد اعضای جامعه}}{\text{تعداد اعضای نمونه}}$$

الف: فاصله نمونه گیری (K) مشخص شود.

ب: انتخاب یک عدد تصادفی بین ۱ تا K مثلاً X

ج: تعیین شماره اعضای نمونه به صورت

$$X, X+K, X+2K, \dots, X+(n-1)K$$

مثال: می خواهیم از ۱۲۰۰ پرونده مادران

باردار که تحت مراقبت می باشند، ۱۰۰ پرونده

به عنوان نمونه انتخاب کنیم، بنابراین

$$K = \frac{1200}{100} = 12$$

بنابراین فاصله نمونه گیری برابر ۱۲

میشود.

عددی به تصادف بین یک تا دوازده

انتخاب می کنیم، فرض کنید عدد ۳ بنابراین

شماره‌های ۳، ۱۵، ۲۷ و ... ۱۲۰۰ انتخاب خواهند

شد.

#### نمونه گیر طبقه ای:

در بعضی از تحقیقات پژوهشگر علاقمند

است که نمونه تحقیقی را بگونه ای انتخاب

کند که مطمئن شود زیر گروهها و طبقات

جامعه با خصوصیات متفاوت با همان نسبتی

که در جامعه هستند بعنوان نماینده جامعه در

نمونه حضور داشته باشند. چنین نمونه ای را

نمونه طبقه ای می گویند.

در این روش نمونه گیری برای اجتناب

از اشکالاتی که ممکن است در روشهای قبلی

با آن مواجه شویم، افراد جامعه آماری زابسته

به خصوصاتی که آنها را از یکدیگر متمایز

می سازد به طبقات مختلف تقسیم می کنیم، سپس با توجه به تعداد مورد نیاز از هر یک از طبقات نمونه گیری مجددی بطریق تصادفی ساده یا منظم بعمل می آوریم.  
مثال: از یک جامعه ۱۰۰۰۰ نفری که ۱۵٪ آنها دانشجو، ۲۰٪ کارمند اداری، ۳۰٪ کارگر و ۳۵٪ کشاورز هستند میخواهیم ۴۰۰ نفر را انتخاب کنیم.  
مرحله اول: تعداد مورد نیاز را در هر یک از این طبقات بر حسب درصدهای فوق معین می نمایم.

$$\begin{aligned} \text{تعداد نمونه دانشجو} &= 400 \times 15\% = 60 \\ \text{تعداد نمونه کارمند} &= 400 \times 20\% = 80 \\ \text{تعداد نمونه کارگر} &= 400 \times 30\% = 120 \\ \text{تعداد نمونه کشاورز} &= 400 \times 35\% = 140 \\ \text{جمع} &= 400 \end{aligned}$$

مرحله دوم: وارد هر یک از طبقات شده و با استفاده از یکی از روشهای نمونه گیری تصادفی شروع به انتخاب افراد نمونه می نمایم و این عمل را تا زمانی که تعداد مورد نیاز انتخاب گردد ادامه می دهیم.

#### نمونه گیری خوشه ای:

انتخاب گروههایی از افراد (خوشه ها) به جای انتخاب تک تک آنها نمونه گیری خوشه ای نامیده میشود. غالباً خوشه ها، واحدهای جغرافیایی (شهرستان، روستا) یا واحدهای سازمانی (درمانگاهها، گروههای آموزشی) هستند.

$$n = \frac{\text{حجم کلی نمونه}}{\text{حجم هر خوشه}} = \text{تعداد هر خوشه}$$

$$n_1 = \frac{\text{حجم کلی جامعه}}{\text{تعداد خوشه ها}} = \text{حجم هر خوشه}$$

مثال: اگر در مدرسه ۷۰۰ نفری ۳۵ کلاس داشته باشیم و هر کلاس را یک خوشه فرض

کنیم برای انتخاب نمونه ۵۰ تائی چند خوشه را باید برگزینیم؟

$$20 = \frac{700}{35} = \text{متوسط حجم هر کلاس (خوشه)}$$

$$3 = \frac{50}{20} = \frac{50}{20} = \text{تعداد خوشهای مورد لزوم}$$

مراجعه به جدول اعداد تصادفی جهت تعیین خوشه ها (کلاسها)

#### نمونه گیری چند مرحله ای:

به روش نمونه گیری که در آن واحد مورد مطالعه در بیش از یک مرحله انتخاب شود نمونه گیری چند مرحله ای گویند بعنوان مثال اگر جمعیت شناسی بخواهد از جمعیت کشوری نمونه انتخاب کند، در اولین مرحله تعدادی منطقه یا استان بطور تصادفی انتخاب کرده، سپس در دومین مرحله تعدادی شهرستان در داخل مناطق یا استانهای انتخاب شده بطور تصادفی انتخاب کرده و در سومین مرحله تعدادی روستا از روستاهای شهرستان را انتخاب و در آخرین مرحله تعدادی خانوار در داخل روستاهای انتخاب شده از طریق تصادفی انتخاب می نماید.

#### نمونه گیری غیر احتمالی

##### Non Probability Sampling

در این روش نمونه گیری حضور افراد در نمونه به عوامل دیگری غیر از شانس و تصادف ارتباط دارد.

توجه: نمونه معرف جامعه نیست و نتایج خاصیت تعمیم پذیری ندارند.

#### الف - نمونه گیری آسان:

از داده های آماده یا کسب اطلاعات از اعضای که در حال حاضر در دسترس هستند استفاده می شود.

#### ب - نمونه گیری مستمر:

داده ها از اعضای که دسترسی به آنها در طول زمان میسر است جمع آوری می شود. مثال: بررسی طول مدت شیردهی مادران به کودکان در شهر کرج

#### ج - نمونه گیری سهمیه ای:

هرگاه در نمونه گیری آسان یا مستمر نسبت اعضای نمونه که به گروههای خاصی تعلق دارند توسط محقق کنترل گردد، نمونه گیری سهمیه ای است.

#### حجم نمونه

الف: تعیین حجم نمونه برای برآورد میانگین (یک صفت کمی)

اگر منظور محقق برآورد یک صفت کمی در جامعه باشد، تعداد نمونه مورد نیاز از فرمول زیر محاسبه می شود

$$n = \frac{z^2 s^2}{d^2} \quad \text{که در آن:}$$

n اندازه نمونه مورد نیاز

s - انحراف معیار صفت مورد مطالعه

بدیهی است که در مرحله تعیین حجم نمونه ممکن است مقدار s برای محقق نامعلوم باشد، در اینصورت پژوهشگر می تواند مقدار آن را از یک مطالعه مقدماتی برآورد کند یا از مطالعات مشابهی که دیگران انجام داده اند مقدار آنرا بدست آورد.

d - دقت برآورد یا مقدار اشتباه قابل قبول

در برآورد میانگین صفت در جامعه

z - ضریب اعتماد به نتایج نمونه است که

مقدار آن با توجه به اندازه اطمینان مورد نظر

محقق بدرستی نتایج حاصل از نمونه از جدول

توزیع نرمال استاندارد بدست می آید.

مثال: یکی از متخصصین تغذیه مایل است

$$n = \frac{(z_1 - \alpha - z_1 - \beta)^2}{\frac{d^2}{S^2 A + S^2 B}}$$

مثال: می خواهیم میانگین افزایش وزن ( $\mu_A$ ) موشهائی را که با روش A درمان شده اند با میانگین افزایش وزن موشهائی که در همان مدت با روش B درمان شده اند ( $\mu_B$ ) مقایسه کنیم، اگر  $d = 30$  و  $\alpha = \beta = 0.05$  فرض شود و بر پایه تجربه گذشته برآوردهای  $S_A$  و  $S_B$  هر دو 20 گرم باشد، حجم نمونه را تعیین کنید؟

$$n = \frac{(796 + 7645)^2}{\frac{30^2}{800}} = 1752$$

حجم نمونه در مطالعات اپیدمیولوژیک (مقایسه دو نسبت) برای فرضیه  $H_0 = P_A = P_B$  بایستی تعداد نمونه چقدر باشد تا با احتمال  $1 - \beta$  اختلاف دو نسبت  $P_A$  و  $P_B$  در سطح  $\alpha$  معنی دار شود؟ حجم نمونه برای هر یک از دو گروه در آزمون دو دامنه بر اساس فرمول زیر محاسبه میشود.

$$n = \frac{2\bar{p}(1-\bar{p})(z_1 - \alpha + z_1 - \beta)^2}{d^2}$$

که در این فرمول  $d = P_A - P_B$  و

$$\bar{p} = \frac{P_A + P_B}{2}$$

مثال: می خواهیم میزان بهبودی در جانوران مسموم شده ای را که با دو نوع دارو A (تازه) و B (قدیمی) درمان شده اند مقایسه کنیم. اگر  $P_B = 0.4$  و اختلاف حداقل 10 درصد ( $d = 0.10$ ) و هر دو نوع خطای  $\alpha$  و  $\beta$  در سطح 5 درصد (آزمون دو دامنه) تعیین شوند، حجم نمونه را تعیین کنید؟

خانواده هائی که در منطقه معینی از نظر بهداشتی در وضعیت نامناسبی هستند، برنامه ریزی می شود و این تصور وجود دارد که نسبت مزبور بزرگتر از 25٪ می تواند باشد. حدود اطمینان 95٪ و  $d = 5$  مدنظر است، چند خانواده برای این مطالعه باید انتخاب شوند؟

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.25)(1 - 0.25)}{(0.05)^2} = 288/12$$

از این اندازه نمونه مورد نیاز برای مطالعه 288 می باشد.

ج: تعیین حجم نمونه برای مقایسه میانگین با یک عدد مشخص: می خواهیم مقدار میانگین  $\mu$  را با مقدار ثابت  $\mu_0$  مقایسه کنیم، بایستی تعداد نمونه چقدر باشد که آزمون فرضیه  $H_0: \mu = \mu_0$ : با احتمال معینی مثلاً  $1 - \beta$  در سطح اشتباه  $\alpha$  معنی دار شود؟

در آزمون یک دامنه

$$n = \frac{(z_1 - \alpha + z_1 - \beta)^2}{\frac{d^2}{\mu_1 - \mu_0}}$$

$$d = \frac{\mu_1 - \mu_0}{s}$$

در آزمون دو دامنه:

$$n = \frac{(z_1 - \alpha/2 + z_1 - \beta)^2}{d^2}$$

د: حجم نمونه لازم برای مقایسه میانگین دو گروه:

می خواهیم میانگین دو گروه را با هم مقایسه کنیم

$$H_0: \mu_A = \mu_B$$

$$H_0: \mu_A \neq \mu_B$$

مطالعه ای روی جمعیت دختران نوجوان، بمنظور تعیین مصرف متوسط پروتئین روزانه آنها انجام دهد. از تجربیات گذشته احساس میشود که انحراف معیار احتمالاً حدود 20 گرم است، اگر ضریب اطمینان را 95٪ در نظر بگیریم و برآورد خطا 5 گرم باشد بنابراین:

$$n = \frac{(1.96)^2 (20)^2}{5^2} = 6147$$

نکته: هرگاه نمونه برداری بدون جایگزینی از یک جمعیت محدود کوچک انجام شود، فرمول حجم نمونه بصورت زیر خواهد بود.

$$n = \frac{N z^2 s^2}{d^2 (N - 1) + z^2 s^2}$$

ب: تعیین حجم نمونه برای برآورد نسبت (صفت کمی):

اگر بخواهیم نسبتی از جمعیت را که دارای کیفیت مورد نظر هستند برآورد کنیم از فرمول زیر جهت اندازه حجم نمونه استفاده میگرد:

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

$n$  - حجم نمونه

$z$  - ضریب اعتماد

$p$  - تخمینی از نسبت افراد جامعه است که دارای ویژگی مورد نظر می باشند. این عدد ممکن است از مطالعات قبلی در دسترس باشد یا با استفاده از یک مطالعه مقدماتی مقدار آن بدست آید. اگر مقدار  $P$  را به هیچ وجه نتوان حدس زد آنرا برابر  $0.5$  فرض می نمایم.

$d$  - مقدار اشتباه قابل قبول در برآورد نسبت جامعه میباشد.

مثال: مطالعه ای بمنظور تعیین نسبت

$$n = \frac{2(0.45)(1-0.45)(196 + 1645)}{(0.10)^2} = 643 \text{ جانور برای هر گروه: } \bar{p} = \frac{P_A + P_B}{2} = \frac{0.40 + 0.50}{2} = 0.45$$

### References:

- 1- Cochran W.G. Sampling techniques. New York: Wiley, 1977.  
 2- Yates, F. Sampling methods for censuses and surveys. London: Charles Griffin 1981.  
 3- Sudman, S. Attleial sampling. New York: Academic press, 1976.  
 4- Sample size determination: a user's manual. Geneva: World Health organization 1986.  
 5- Levy, P.S, Lemeshow, S. sampling for health professionals. London, Wadsworth, 1980.

## فراخوان مقاله و اطلاعیه پانزدهمین همایش بین المللی بیماریهای کودکان دانشگاه

پانزدهمین همایش بین المللی بیماریهای کودکان از تاریخ جمعه ۲۵ لغایت چهارشنبه ۳۰ مهر ماه ۱۳۸۲ برگزار می شود. از همکارانی که علاقمند به سخنرانی در این همایش می باشند تقاضا می شود مقالات خود را با توجه به شرایط زیر تا پایان مرداد ۱۳۸۲ به نشانی:

تهران - خیابان دکتر محمد قریب - شماره ۶۲ کدپستی ۱۴۱۹۴ - مرکز طبی کودکان  
 یا صندوق پستی ۶۳۸۶-۱۴۱۵۵ مرکز طبی کودکان  
 ارسال فرمایند (زبان رسمی همایش فارسی و انگلیسی است).

- ۱- خلاصه مقاله به فارسی یا انگلیسی به صورت Structural (با ذکر موضوع Objective، روش مطالعه Methods، نتیجه حاصله Results و نتیجه گیری Conclusion) به صورتی که مفهوم کل مقاله در آن ذکر شده باشد در حداکثر ۳۰۰ کلمه ارسال شود.
- ۲- خلاصه مقاله ترجیحاً در یک فلاپی دیسک با واژه پرداز Word (با قلم Zar سایز ۱۲) ارسال شود.