

عنوان: تعیین حجم نمونه آماری

مدرس: دکتر سمیه عباسی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اصفهان (خوراسگان)

دانشگاه آزاد اسلامی
واحد اصفهان خوراسگان



برآورد حجم نمونه گامی اساسی و مهم در انجام یک پژوهش است که اکثر محققین در شروع مطالعه خود با آن سروکار دارند. چنانچه حجم نمونه کمتر از میزان لازم در نظر گرفته شود، ممکن است نتایج استنباط شده از آن در مورد جامعه از دقت کافی برخوردار نبوده و امکان تعمیم و به کارگیری نتایج حاصل از نمونه به جامعه وجود نداشته باشد. اما باید توجه داشت که همواره در نمونه‌هایی با حجم بزرگ نیز تضمینی برای اتخاذ تصمیم منطبق بر واقعیت وجود ندارد. بیش از حد نیاز بودن اندازه نمونه همواره نقطه قوت مطالعه به شمار نمی‌آید. زیرا باعث از دست دادن منابع مالی، صرف وقت بیش از اندازه و ... می‌شود.

برای یافتن روش تعیین حجم نمونه نیاز است که محقق در ابتدا به چند سؤال پاسخ دهد:

- ۱- نوع پژوهش توصیفی است یا تحلیلی؟
- ۲- متغیر اصلی مورد پژوهش کمی است یا کیفی؟
- ۳- مقدار شاخص پراکندگی چقدر است؟
- ۴- محقق چقدر خطا را می‌پذیرد؟
- ۵- چه میزان اطمینان و در صورت لزوم چه توانی برای نیل به هدف کافی است؟

اندازه نمونه در مطالعات توصیفی

در مطالعات توصیفی، معمولاً هدف برآورد میانگین یک صفت کمی یا نسبت یک صفت کیفی است.

الف) اندازه نمونه لازم برای برآورد میانگین یک صفت کمی در جامعه نامحدود

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma^2}{d^2}$$

میبایست برآوردی از اندازه انحراف معیار میانگین که میتواند از مطالعات قبلی یا مطالعه راهنما بدست آمده وجود داشته باشد.

مثال

پژوهشگری علاقمند است میانگین رشد کاری کارکنان یک سازمان را تعیین کند. انحراف معیار رشد کاری در مطالعات پیشین ۳ و بیشترین خطای قابل قبول یک است. اندازه نمونه لازم برای برآورد میانگین رشد کاری این سازمان با سطح اطمینان ۹۵ درصد چقدر است؟

۲



مثال

یک بازاریاب در نظر دارد مطالعه‌ای برای برآورد متوسط مصرف پروتئین در خانوارها را جهت پیش بینی فروش انجام دهد. با استفاده از مطالعات قبلی انحراف معیار مصرف پروتئین در جامعه مورد مطالعه حدود ۲۰ گرم است. اگر حداکثر خطای برآورد ۵ گرم و فاصله اطمینان ۹۵٪ در نظر گرفته شود. حجم نمونه مورد نیاز چقدر است؟



ب) اندازه نمونه لازم برای برآورد نسبت یک صفت کیفی در جامعه نامحدود

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 P(1-P)}{d^2}$$

- هر چه مقدار خطای قابل قبول (d) افزایش یابد تعداد نمونه‌ی محاسبه شده کاهش می‌یابد.
- لازم به ذکر است که خطای قابل قبول باید متناسب با p باشد. به عنوان مثال شیوع یک بیماری در جامعه حدود دو درصد باشد نمی‌توان خطای برآورد یک درصدی برای آن قائل شد و لازم است که خطا را تا حد معقولی کاهش داد. به عنوان یک راهکار، برای برآورد یک نسبت معمولاً خطا را بین $0/1$ تا $0/20$ نسبت مذکور در نظر می‌گیرند و روشن است که هرچه نسبت مذکور به $0/1$ نزدیکتر شود، مقدار d کوچک‌تر می‌شود و لذا حجم نمونه محاسبه شده بیشتر خواهد شد.
- در صورتی که هیچ‌گونه برآوردی از p در اختیار نباشد محقق به ناچار شیوع صفت موردنظر را 50 درصد در نظر گرفته و تعداد نمونه را برآورد می‌نماید. توجه به این مطلب لازم است که در صورتی که $p=0/5$ ، باید مقدار d با دقت و احتیاط انتخاب شود؛ زیرا فرض $p=0/5$ به خاطر ناآگاهی از حدود آن است.
- با این وجود لازم است در تعیین این نسبت، به سایر عوامل تحقیق از جمله بودجه‌ی تحقیق، مدت زمان لازم برای انجام پژوهش و ... نیز توجه نمود.

مثال

محققى در نظر دارد نسبت سالیانه حوادث رانندگی را که شامل عابران پیاده می شود، در استان فارس برآورد کند. با توجه به اطلاعات بدست آمده در استانی مثل اصفهان این نسبت ۵ درصد گزارش شده است. اگر محقق درصد اطمینان را ۹۵ و خطا را ۲۰ درصد نسبت مذکور را در نظر بگیرد حجم نمونه چقدر خواهد بود؟



مثال



پژوهشگری می خواهد نسبت مدیران وظیفه مدار را در یک وزارت خانه برآورد کند. مطالعات قبلی در یک ارگان دیگر را ۴۰٪ نشان داده است. تعداد نمونه را در سطح ۹۵٪ اطمینان و با دقت ۴٪ محاسبه کنید.



ضریب تصحیح جامعه محدود

در مواردی که جامعه مورد مطالعه کوچک (محدود) باشد، پس از محاسبه n با استفاده از فرمول های قبل حجم نمونه را محاسبه می‌کنیم و سپس با استفاده از ضریب زیر حجم نمونه اصلاح می‌شود. N حجم جامعه و n حجم نمونه اولیه بدست آمده با فرمول های مذکور است.

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

مثال

در مثال مربوط به حوادث رانندگی چنانچه جمعیت کل برابر ۷ هزار نفر باشد، حجم نمونه را به دست آورید.



- اندازه نمونه در مطالعات تحلیلی

در مواردی که پژوهش تحلیلی است یعنی محقق بدنبال یافتن اختلاف بین گروه‌ها یا آزمون ارتباط بین متغیرها است. علاوه بر مقوله اطمینان به نتایج، توان آزمون مورد استفاده در کشف یا نشان دادن حقیقت نیز مطرح می‌شود. مقدار این توان معمولاً ۸۰ درصد در نظر گرفته می‌شود.

الف- برآورد اندازه نمونه برای تشخیص اختلاف میانگین در دو جامعه مستقل:

$$n = \frac{\left(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta} \right)^2 (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

$$Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = \left| Z_{\frac{\alpha}{2}} \right|$$



مثال

در یک پژوهش محقق با هدف مقایسه دو روش آموزش می‌خواهد متوسط نمره کسب شده افراد را پس از آموزش با هم مقایسه کند. در پژوهش‌های پیشین بدست آمده است که نمره فراگیران با روش آموزشی اول ۱۸ با انحراف معیار ۳ و در روش دوم ۱۶ با انحراف معیار ۲/۵ است. با ۹۵ درصد اطمینان و ۸۰ درصد توان آزمون چه حجم نمونه‌ای در کل لازم است؟



تمرین

محقق قصد دارد اثرگذاری دو نوع تبلیغ تجاری را فروش یک محصول مقایسه کند. او به همین دلیل درصد برآورد میانگین فروش این محصول با دو نوع تبلیغ است. با توجه به نتایج در یک نمونه ای با حجم کم، میانگین فروش با تبلیغ اول ۵۰ و با تبلیغ دوم ۵۵ و انحراف معیار هر دو گروه برابر ۶/۵ در نظر گرفته شد. با ۹۵ درصد اطمینان و ۹۰ درصد توان آزمون چه حجم نمونه‌ای در هر گروه لازم است.



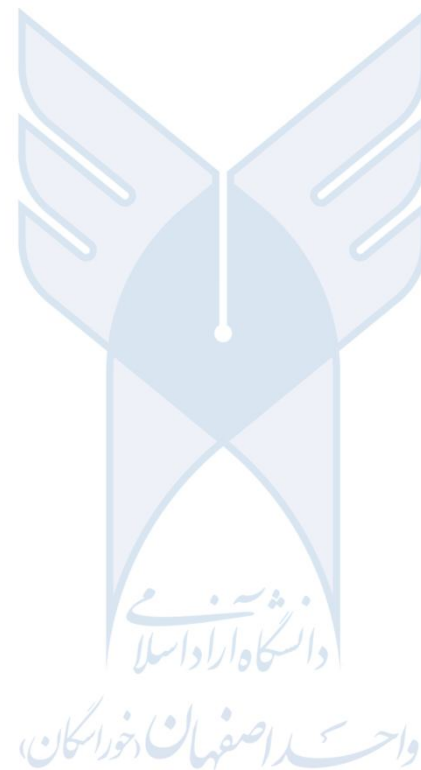
ب- برآورد اندازه نمونه برای تشخیص اختلاف نسبت در دو جامعه:

$$n = \frac{\left(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta} \right)^2 [P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)]}{(P_1 - P_2)^2}$$



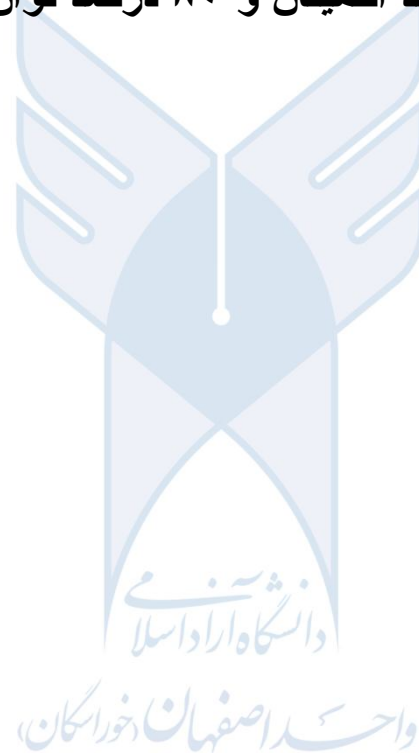
مثال

محقق می خواهد در پژوهشی نسبت مصرف دخانیات را در دو سازمان دولتی و خصوصی مقایسه کند. در پژوهش های سابق میزان مصرف دخانیات در بخش خصوصی ۳۵ درصد و در بخش دولتی ۲۰ درصد می باشد. با ۹۵٪ اطمینان و ۸۰٪ توان آزمون چه حجم نمونه ای لازم است.



تمرین

طبق مطالعات پیشین نسبت رضایتمندی مشتریان در سازمان آلفا ۷۰٪ و در سازمان بتا ۸۰٪ بوده است. اخیراً سازمان آلفا اعلام کرده که به خاطر اجرای طرح ویژه ای توانسته نسبت رضایتمندی مشتریان را بیشتر از سازمان بتا کند. جهت بررسی این ادعا، با ۹۵ درصد اطمینان و ۸۰ درصد توان آزمون چه حجم نمونه‌هایی در هر گروه لازم است.



ج- برآورد اندازه نمونه برای زمانی که ضریب همبستگی در یک مطالعه مدنظر باشد:

$$n = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2}{(\omega)^2} + 3$$

حدود اعتماد ضریب همبستگی $\rightarrow \omega = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r}$

مثال

مثال: محقق قصد دارد همبستگی بین وجدان کاری و عملکرد شغلی را به کمک یک پرسشنامه استاندارد بسنجد. در مطالعات پیشین بدست آمده است که همبستگی بین وجدان کاری با عملکرد شغلی 0.302 می باشد. با ۹۵ درصد اطمینان و ۸۰ درصد توان آزمون چه حجم نمونه ای در کل لازم است؟



تمرین

پژوهشگری می‌خواهد همبستگی بین استرس شغلی و کیفیت ارائه خدمات را در پرستاران بیمارستان بررسی نماید. بر اساس مطالعات قبلی این همبستگی $0/23$ بدست آمده است. با 95 درصد اطمینان و 90 درصد توان آزمون چه حجم نمونه ای در کل لازم است.



جدول مورگان برای محاسبه حجم نمونه

در مواردی که واریانس جامعه یا درصد مورد نیاز را در اختیار نداشته باشید، می‌توان از جدول مورگان برای برآورد حجم نمونه استفاده کرد. این جدول حداکثر تعداد نمونه را در برآورد میزان شیوع نشان می‌دهد.

حجم نمونه	جامعه آماری	حجم نمونه	جامعه آماری	حجم نمونه	جامعه آماری
291	1200	140	220	10	10
297	1300	144	230	14	15
302	1400	148	240	19	20
306	1500	152	25	24	25
310	1600	155	260	28	30
313	1700	159	270	32	35
317	1800	162	280	36	40
320	1900	165	290	40	45
322	2000	169	300	44	50
327	2200	175	320	48	55
331	2400	181	340	52	60
335	2600	186	360	56	65
338	2800	191	380	59	70
341	3000	196	400	63	75
346	3500	201	420	66	80
351	4000	205	440	70	85
354	4500	210	460	73	90
357	5000	214	480	76	95
361	6000	217	500	80	100
364	7000	226	550	86	110
367	8000	234	600	92	120
368	9000	242	650	97	130
370	10000	248	700	103	140
375	15000	254	750	108	150
377	20000	260	800	113	160
379	30000	265	850	118	170
380	40000	269	900	123	180
381	50000	274	950	127	190
382	75000	278	1000	132	200
384	100000	285	1100	136	210

مدرس: دکتر سیمیه عباسی

عنوان درس: تعیین حجم نمونه آماری

از توجه
شما
سیاسی
گزارم

