



روشهای نمونه گیری



مجتبی جهانی فر
دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی
نیم سال اول سال تحصیلی ۹۹-۹۸

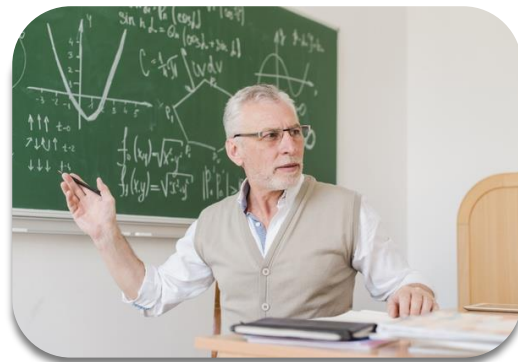
درس چهارم

نمونه گیری تصادفی ساده در صدها و نسبت ها





نسب افراد بیکار



**نسبت معلمان با سابقه
بیشتر از ۲۰ سال**



**نسبت دانش آموزان
دارای اختلال یادگیری**



**نسبت مدیران دارای
تحصیلات غیر مرتبط**



**نسبت دانشجویان
سیگاری به غیر سیگاری**

معرفی برخی نمادها

■ حجم نمونه n و حجم جامعه N است.

■ دو رده (دو گروه) در جامعه وجود دارد. که این دو مکمل هم هستند. رده های C, \bar{C}

■ تعداد واحدهای از جامعه که در رده C هستند $A =$

■ تعداد واحدهای نمونه که در رده C هستند $a =$

■ نسبت تعدادی از واحدهای جامعه که در رده C هستند $P = \frac{A}{N}$

■ نسبت تعدادی از واحدهای نمونه که در رده C هستند $p = \frac{a}{n}$

■ نسبت تعدادی از واحدهای جامعه که در رده C نیستند $Q =$

■ نسبت تعدادی از واحدهای نمونه که در رده C نیستند $q =$

$$p + q = 1$$

$$P + Q = 1$$

□ قضیه ۱: در نمونه تصادفی ساده بدون جایگذاری p برآوردگر نااریب P است.

$$\sum_{i=1}^N Y_i = A \Rightarrow \bar{Y}_N = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i}{N} = \frac{A}{N} = P$$

$$\sum_{i=1}^n Y_i = a \Rightarrow \bar{Y}_n = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} = \frac{a}{n} = p$$

□ قضیه ۲: برآورد کننده نااریب تعداد واحدهای جامعه که به رده C تعلق دارند برابر با Np است. این برآورد کننده هم نااریب است.

$$A = NP \Rightarrow A = N P = Np$$

واریانس نسبت ها

■ برآورد واریانس نسبت ها به صورت زیر تعریف می شود :

$$V(p) = \frac{N-n}{N} \frac{pq}{n-1}$$

■ البته اگر حجم جامعه چنان بزرگ باشد که نسبت حجم نمونه به حجم جامعه ناچیز باشد رابطه واریانس به صورت زیر

خواهد بود:

$$V(p) = \frac{pq}{n-1}$$

■ همچنین می توان برای واریانس تعداد واحدهایی که در C قرار دارند یعنی A رابطه زیر تعریف می شود :

$$V(A) = \frac{N-n}{N} \frac{N^2}{n-1} pq$$

البته اگر حجم جامعه چنان بزرگ باشد که نسبت حجم نمونه به حجم جامعه ناچیز باشد رابطه واریانس به صورت زیر

خواهد بود:

$$V(A) = \frac{N^2}{n-1} pq$$

حدود اطمینان برای نسبت ها

- هرگاه n بزرگ باشد، (بزرگ تر از ۳۰)، می توان پذیرفت که آماره p دارای توزیع نرمال است.

$$p \sim N (P, V (p))$$

- اگر مقادیر p را به نمره استاندارد Z ببریم، بازهم توزیع نرمال است ولی با میانگین صفر و انحراف استاندارد ۱

$$p \sim N (0, 1)$$

- پس می توان برای برآورد p حد بالا و پایین را برای سطح اطمینان $1-\alpha$ به صورت زیر تعریف کرد:

$$p - z_s \sqrt{\frac{N - n}{n - 1} \frac{pq}{N}} < P < p + z_s \sqrt{\frac{N - n}{n - 1} \frac{pq}{N}}$$

■ اگر نسبت حجم نمونه به حجم جامعه ناچیز باشد، حدود اطمینان به این صورت تغییر خواهند کرد:

$$p - z_s \sqrt{\frac{pq}{n-1}} < P < p + z_s \sqrt{\frac{pq}{n-1}}$$

■ اما سوال مهم اینجاست که حجم نمونه تقریباً چقدر باشد تا بتوان توزیع p را نرمال گرفت؟

مقدار p	حداقل مقدار n
۰/۵	۳۰
۰/۴ یا ۰/۶	۵۰
۰/۳ یا ۰/۷	۸۰
۰/۲ یا ۰/۸	۲۰۰
۰/۱ یا ۰/۹	۶۰۰
۰/۰۵ یا ۰/۹۵	۱۴۰۰

مثال ۷-۴

برآورد حجم نمونه برای برآورد میانگین



تعیین دقت احتمالی مطلوب (کران خطا)



پیدا کردن فرمولی برای برآورد n

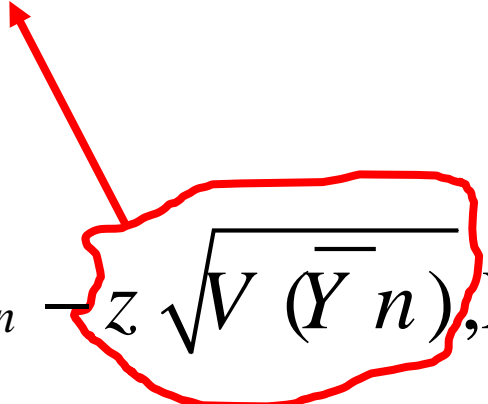


پیش برآورد واریانس



برآورد حجم نمونه

■ روش مناسب برای تعیین حجم استفاده از طول معلوم بازه اطمینان است، که به آن کران خطا Margin of error نیز گفته می شود.

$$\left[\bar{Y}_n - z \sqrt{V(\bar{Y}_n)}, \bar{Y}_n + z \sqrt{V(\bar{Y}_n)} \right]$$


■ اگر بخواهیم کران خطا با احتمال $1-\alpha$ از مقدار مفروض B کوچک تر باشد، اندازه نمونه انتخابی از راه زیر محاسبه می شود:

$$z \sqrt{V(\bar{Y}_n)} = z \sqrt{\left(\frac{N-n}{N-1}\right) \frac{\sigma^2}{n}} = B$$

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

$$n = \frac{N \sigma^2 z^2}{(N - 1)B^2 + \sigma^2 z^2} \xrightarrow{\frac{n}{N} < 0.05} n_0 = \frac{z \sigma^2}{B^2}$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

• برای برآورد n می توان چند راه پیشنهاد کرد:

۱- محاسبه دامنه تغییرات جامعه و تقسیم آن بر ۶ و سپس جایگذاری عدد حاصل به جای واریانس جامعه

۲- مراجعه به پیشینه پژوهش و پیدا کردن برآوردی بر آن آن

۳- استفاده از جدول های از پیش طراحی شده

۴- استفاده از نرم افزارها

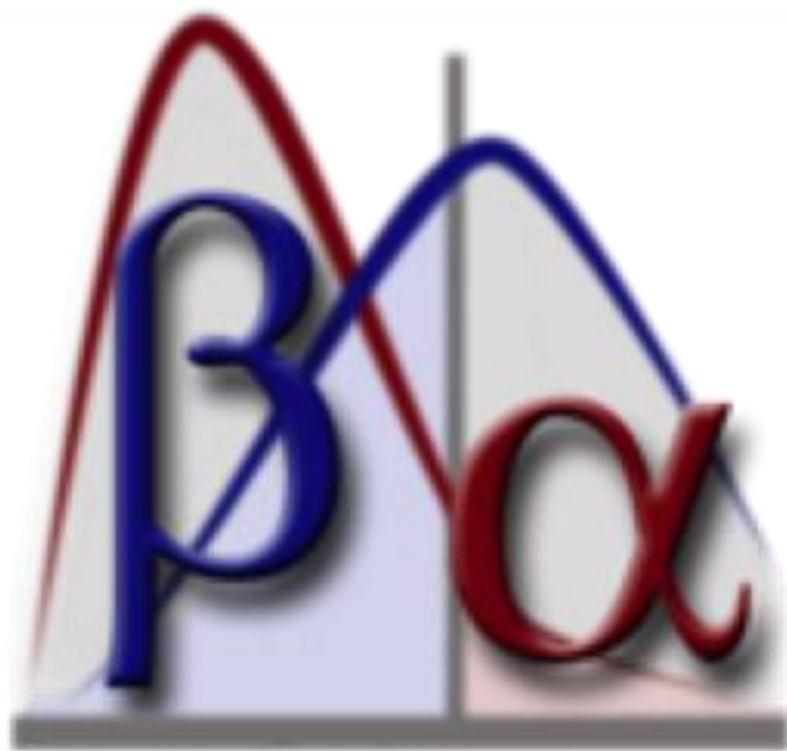
	Confidence level = 95%			Confidence level = 99%		
	Margin of error			Margin of error		
Population size	5%	2,5%	1%	5%	2,5%	1%
100	80	94	99	87	96	99
500	217	377	475	285	421	485
1.000	278	606	906	399	727	943
10.000	370	1.332	4.899	622	2.098	6.239
100.000	383	1.513	8.762	659	2.585	14.227
500.000	384	1.532	9.423	663	2.640	16.055
1.000.000	384	1.534	9.512	663	2.647	16.317



NCSS
Statistical Software



PASS
Sample Size



STATA[®]

16

STATISTICS • VISUALIZATION • DATA MANAGEMENT • REPORTING

مثال ٤-٥

مثال ٤-٦

برآورد حجم نمونه برای برآورد نسبت

- روش مناسب برای تعیین حجم استفاده از طول معلوم بازه اطمینان است، که به آن کران خطا Margin of error نیز گفته می شود.

$$p - z \sqrt{\frac{N-n}{n-1} \frac{pq}{N}} < P < p + z \sqrt{\frac{N-n}{n-1} \frac{pq}{N}}$$

- اگر بخواهیم حاشیه خطا با احتمال $1-\alpha$ از مقدار مفروض B کوچک تر باشد، اندازه نمونه انتخابی از راه زیر محاسبه می شود:

$$B = z \sqrt{\frac{N-n}{n-1} \frac{pq}{N}} \Rightarrow n = \frac{Nz^2 pq}{(N-1)B^2 + z^2 pq}$$

- اگر جامعه به اندازه کافی بزرگ باشد، اندازه نمونه از رابطه ساده تر زیر محاسبه می شود:

$$n = \frac{z^2 pq}{B^2}$$

مثال ٤-٨

مثال ٤-٩

تکالیف



تمرین های منتخب فصل چهارم کتاب آمارگیری نمونه ای

