



آزمون فرض برای دو جامعه

آزمون دو جامعه مستقل

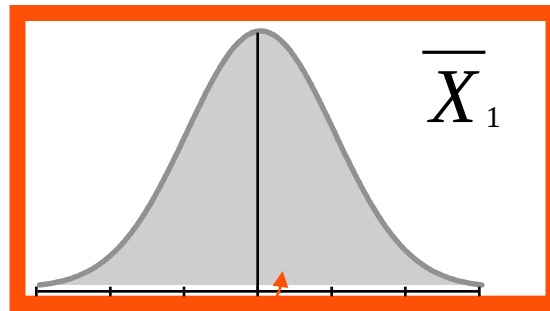
- بسیاری از مواقع بدنبال آزمون یکسانی اثر و یا اثر افزایشی و یا کاهشی یک مداخله در دو جامعه مستقل هستیم.

مثال:

- آزمون اثربخشی دو رژیم غذایی بر روی وزن نوزادان
- آزمون یکسانی فشار خون در مردان و زنان

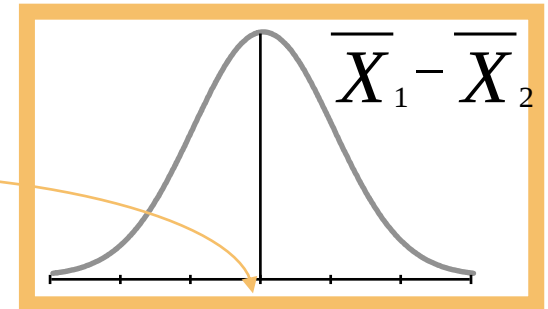
آزمون دو جامعه مستقل

Population 1

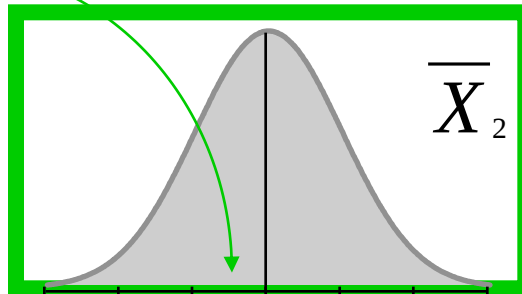


$$\bar{X}_1 = \frac{\sum x}{n_1}$$

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$$

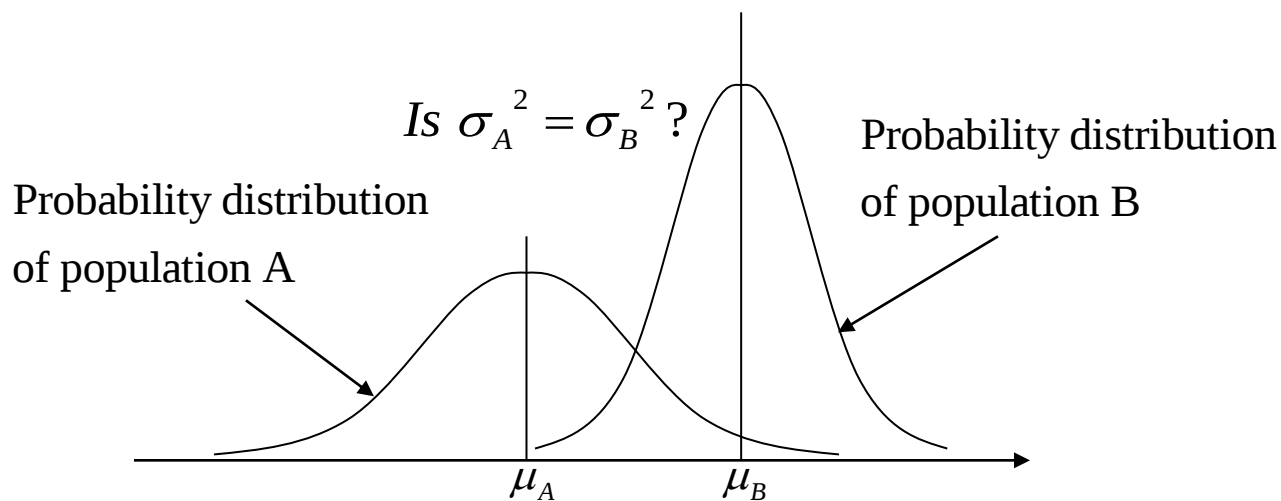
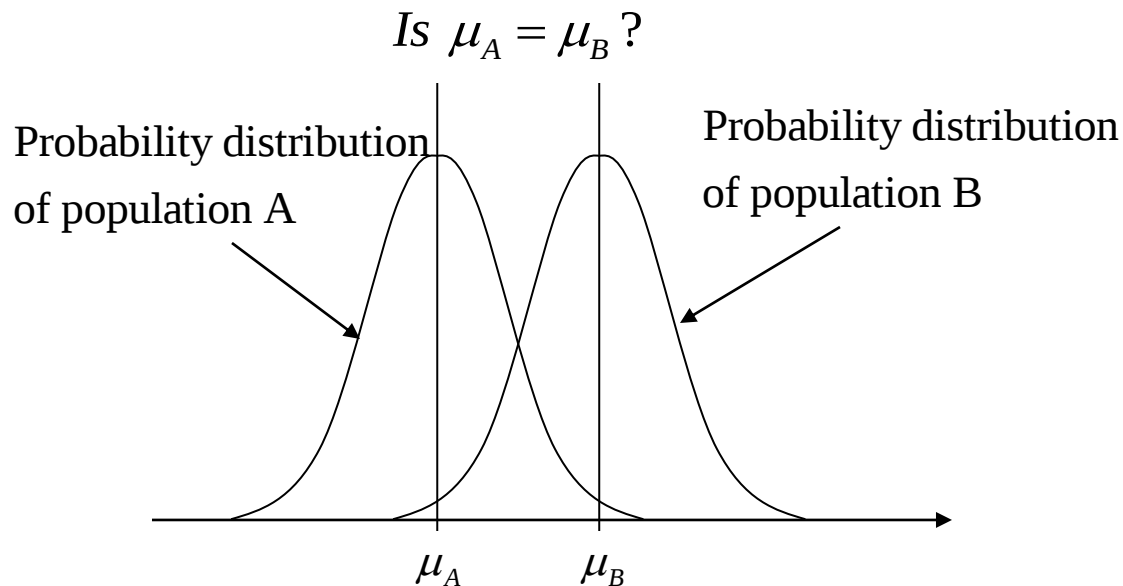


$$\bar{X}_2 = \frac{\sum x}{n_2}$$



Population 2

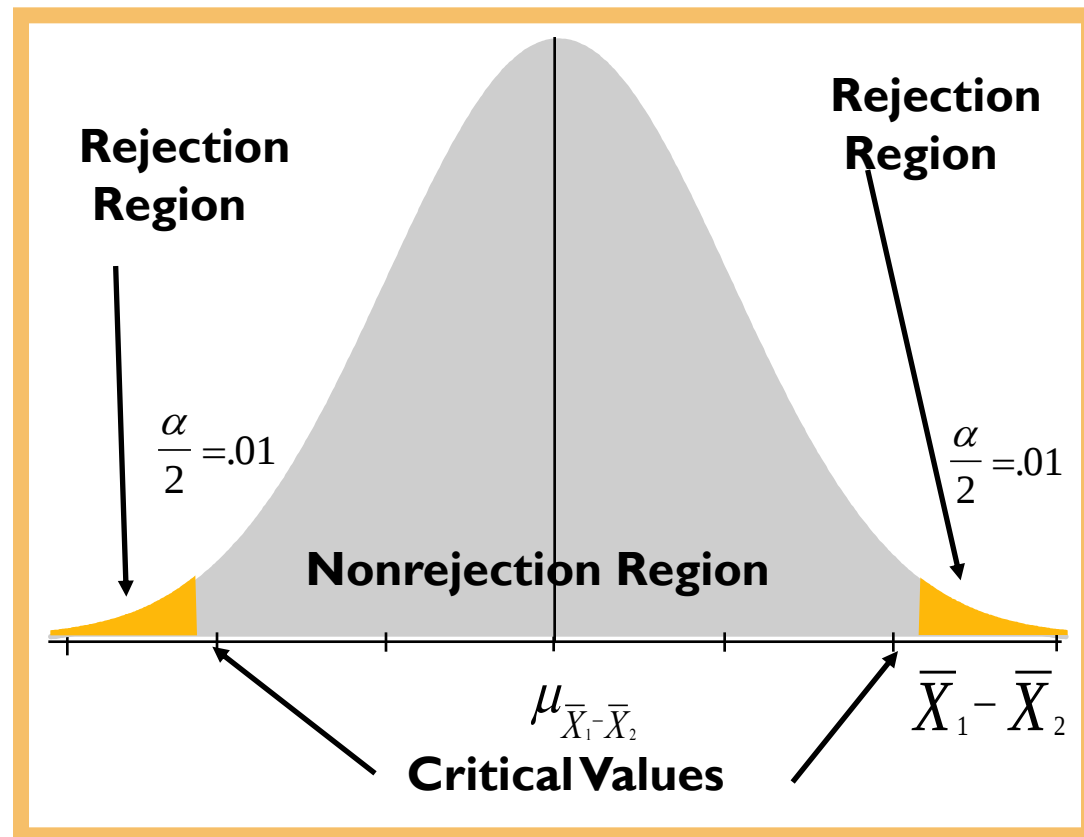
یکسانی واریانس جوامع



آزمون فرض برای مقایسه میانگین دو جامعه

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$



آماره آزمون برای مقایسه میانگین دو جامعه
زمانی که واریانس دو جامعه مجهول و برابر است.

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2(n_1 - 1) + S_2^2(n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

مثال: هدف آزمون یکسان بودن نتایج ارائه شده توسط پرستار و کامپیوتر است

Training Method A		
56	51	45
47	52	43
42	53	52
50	42	48
47	44	44

$$\begin{aligned}n_1 &= 15 \\ \bar{X}_1 &= 47.73 \\ S_1^2 &= 19.495\end{aligned}$$

Training Method B		
59	57	53
52	56	65
53	55	53
54	64	57

$$\begin{aligned}n_2 &= 12 \\ \bar{X}_2 &= 56.5 \\ S_2^2 &= 18.273\end{aligned}$$

مثال:

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

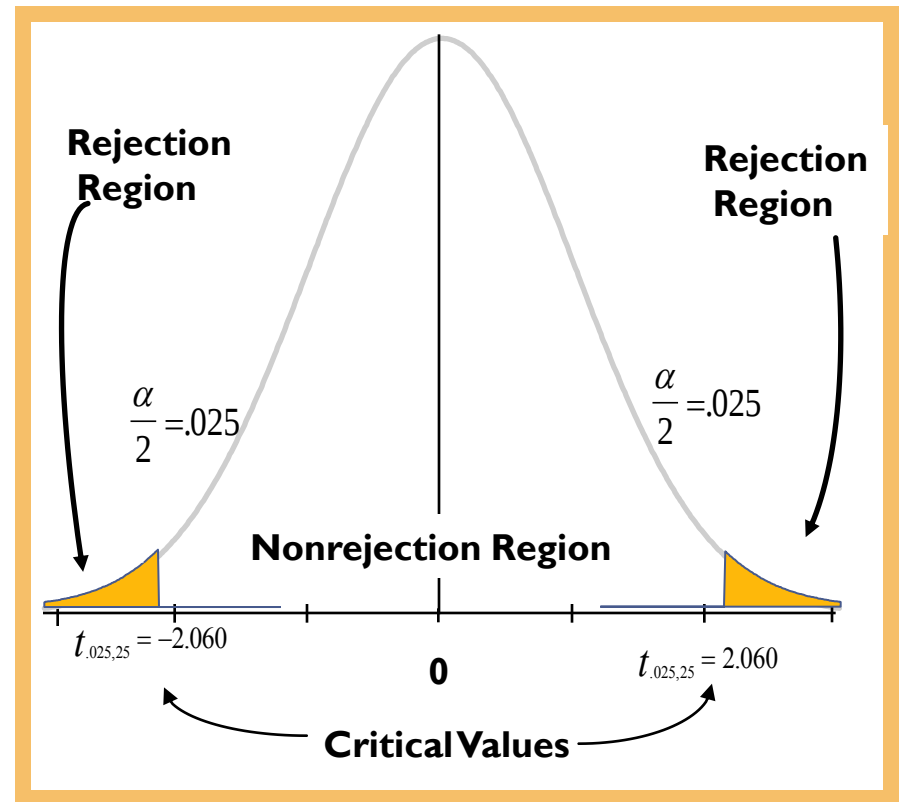
$$\frac{\alpha}{2} = \frac{.05}{2} = .025$$

$$df = n_1 + n_2 - 2 = 15 - 12 - 2 = 25$$

$$t_{0.025, 25} = 2.060$$

If $t < -2.060$ or $t > 2.060$, reject H_0 .

If $-2.060 \leq t \leq 2.060$, do not reject H_0 .



مثال:

$$\begin{aligned} t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2(n_1 - 1) + S_2^2(n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ &= \frac{(47.73 - 56.50) - 0}{\sqrt{\frac{(19.495)(14) + (18.273)(11)}{15 + 12 - 2}} \sqrt{\frac{1}{15} + \frac{1}{12}}} \\ &= -5.20 \end{aligned}$$

If $t < -2.060$ or $t > 2.060$, reject H_0 .

If $-2.060 \leq t \leq 2.060$, do not reject H_0 .

Since $t = -5.20 < -2.060$, reject H_0 .

فاصله اطمینان:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{\alpha/2} \cdot \sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

آزمون فرض دو جامعه همبسته

جوامع همبسته

- در بسیاری از تحقیقات به منظور یافتن اثر درمان، یک اندازه گیری قبل از مداخله و یک اندازه گیری بعد آن صورت میگیرد. یعنی از هر آزمودنی دو اندازه در دست است. به این نمونه ها ، نمونه های همبسته میگویند.
- مثل مطالعه فشار خون قبل از دارو و بعد از دارو

اندازه جوامع همبسته

Individual	Before	After	d
1	32	39	-7
2	11	15	-4
3	21	35	-14
4	17	13	4
5	30	41	-11
6	38	39	-1

آماره آزمون برای دو جامعه همبسته

$$t = \frac{\bar{d} - D}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

$$df = n - 1$$

n = number of pairs

d = sample difference in pairs

D = mean population difference

S_d = standard deviation of sample difference

$\bar{d}$ = mean sample difference

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}}$$

$$\bar{d} \pm t_{\alpha/2, v} \left(\frac{S_d}{\sqrt{n}} \right)$$

مثال: بررسی رضایت زنان از دو روش جلوگیری از بارداری

- به تعدادی زن، ابتدا روش اول (O.C) و سپس روش دوم (Evra) تجویز شده است و از آنها خواسته شده تا میزان رضایتشان از هر دو روش را بین 1 تا 5 نمره دهند. (عدد 1 یعنی رضایت کامل)
- اختلاف اندازه ها را به صورت زیر بدست میآوریم.

Data: d_i = difference (O.C.-EVRA)

$$\bar{d} = 1.77 \quad s_d = 1.48 \quad n = 13$$

مثال:

• آزمون دو طرفه برای این مثال به صورت زیر است

• $H_0: \mu_D = 0$ $H_A: \mu_D \neq 0$

• $(\alpha=0.05)$

$$t_{obs} = \frac{1.77}{1.48 / \sqrt{13}} = \frac{1.77}{0.41} = 4.31$$

$$t_{.025,12} = 2.179$$

$$95\%CI : 1.77 \pm 2.179(0.41) \equiv 1.77 \pm 0.89 \equiv (0.88, 2.66)$$