

آموزش نرم افزار spss با رویکرد استفاده در تحلیل داده های پزشکی

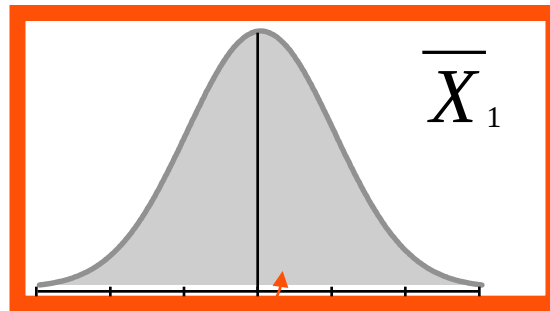
جلسه سوم



آزمون فرض برای میانگین دو جامعه مستقل

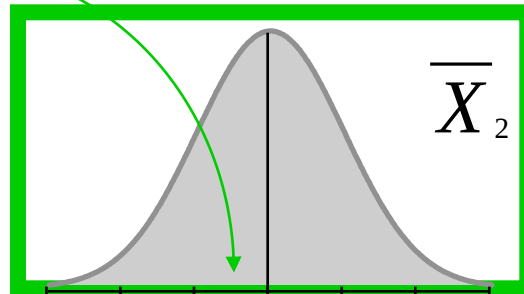
آزمون فرض برای اختلاف میانگین دو جامعه

Population 1

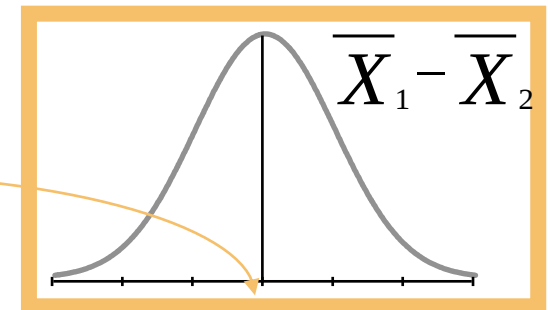


$$\bar{X}_1 = \frac{\sum x}{n_1}$$

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

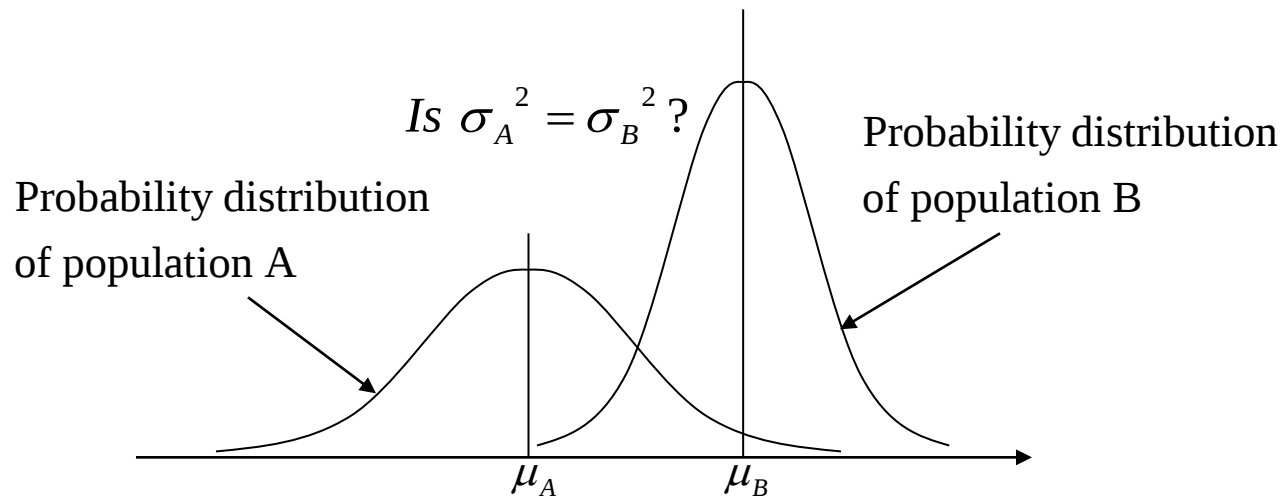
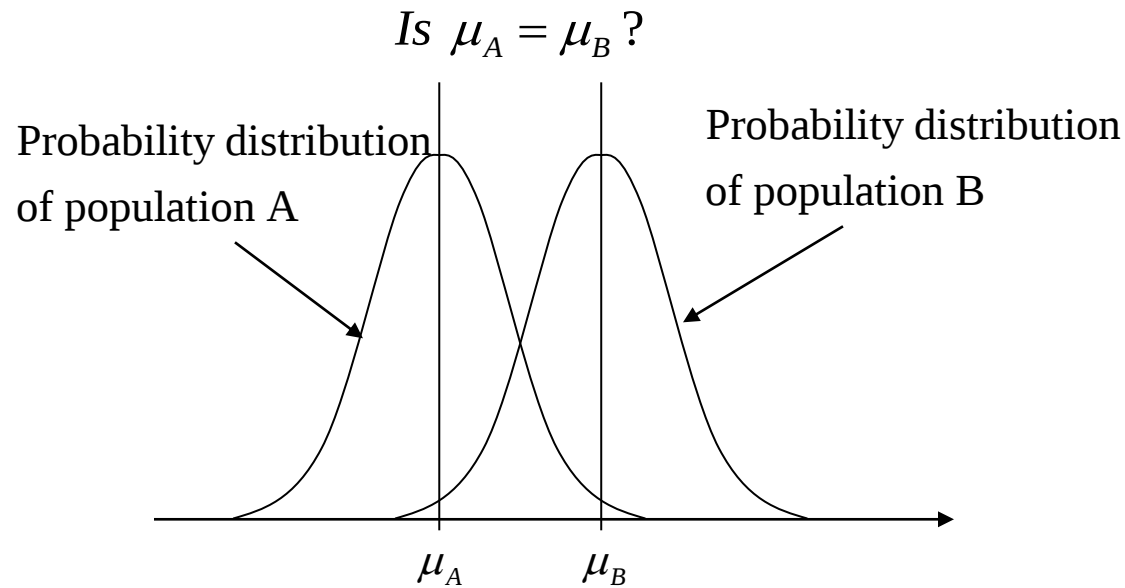


$$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$$



Population 2

آزمون فرض برای اختلاف میانگین دو جامعه



آماره Z برای آزمون اختلاف میانگین دو جامعه

زمانی که $n_1 \geq 30, n_2 \geq 30$ ، واریانس جوامع مشخص و نابرابر و نمونه ها مستقل از هم باشند، آماره آزمون به صورت زیر خواهد بود.

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

آماره t برای آزمون اختلاف میانگین دو جامعه

- جوامع مورد بررسی دارای توزیع نرمال باشند.
- دو نمونه مستقل از هم انتخاب شده باشند.
- حداقل یکی از نمونه ها کمتر از 30 باشد.
- مقدار واریانس جامعه نامعلوم باشد.

آماره t برای آزمون اختلاف میانگین دو جامعه زمانی که واریانسها نابرابرند

- آماره آزمون

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$\text{where } df = \frac{\left[(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2) \right]^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}}$$

مثال:

Computer Analysts

24.10	25.00	24.25
23.75	22.70	21.75
24.25	21.30	22.00
22.00	22.55	18.00
23.50	23.25	23.50
22.80	22.10	22.70
24.00	24.25	21.50
23.85	23.50	23.80
24.20	22.75	25.60
22.90	23.80	24.10
23.20		
23.55		

$$n_1 = 32$$

$$\bar{X}_1 = 23.14$$

$$S_1 = 1.373$$

$$S_1^2 = 1.885$$

$$n_2 = 34$$

$$\bar{X}_2 = 21.99$$

$$S_2 = 1.403$$

$$S_2^2 = 1.968$$

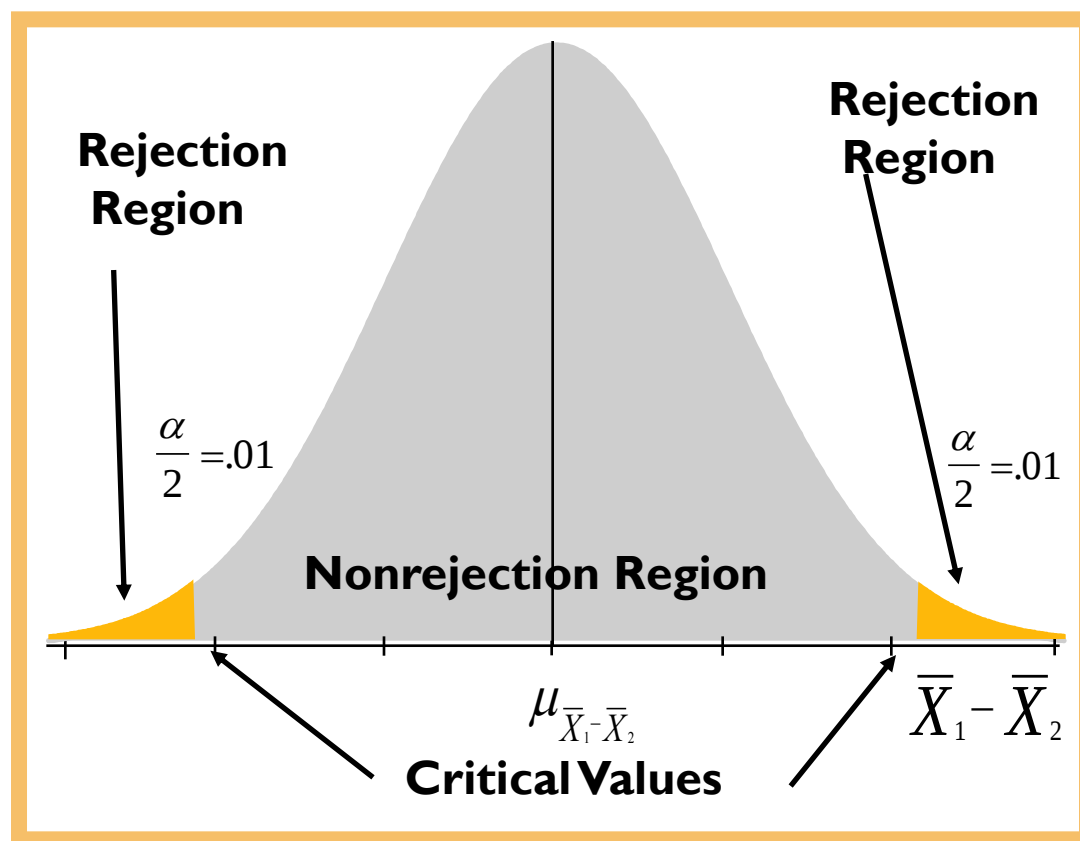
Registered Nurses

20.75	23.30	22.75
23.80	24.00	23.00
22.00	21.75	21.25
21.85	21.50	20.00
24.16	20.40	21.75
21.10	23.25	20.50
23.75	19.50	22.60
22.50	21.75	21.70
25.00	20.80	20.75
22.70	20.25	22.50
23.25	22.45	
21.90	19.10	

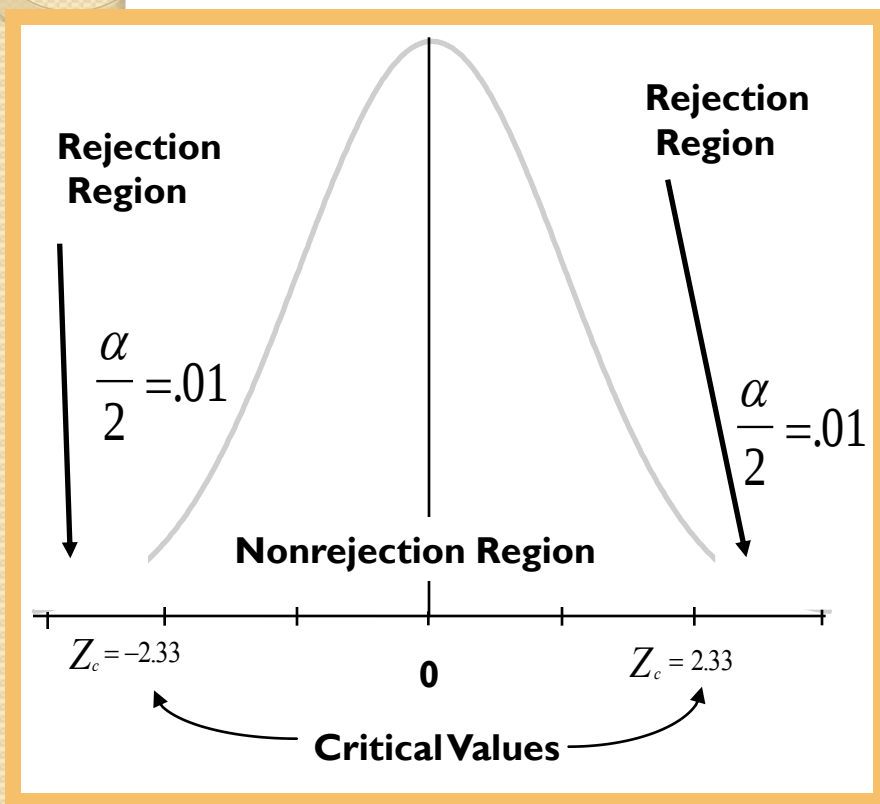
مثال:

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

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



مثال:



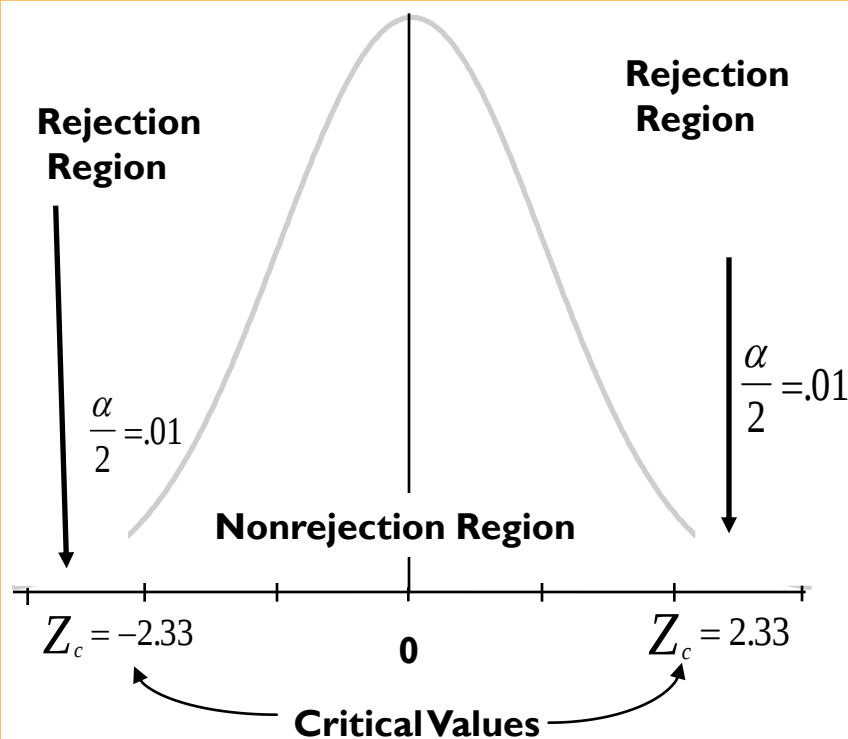
If $Z < -2.33$ or $Z > 2.33$, reject H_0 .
If $-2.33 \leq Z \leq 2.33$, do not reject H_0 .

مثال:

If $Z < -2.33$ or $Z > 2.33$, reject H_0 .
If $-2.33 \leq Z \leq 2.33$, do not reject H_0 .

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} = \frac{(23.14 - 21.99) - (0)}{\sqrt{\frac{1.885}{32} + \frac{1.968}{34}}} = 3.36$$

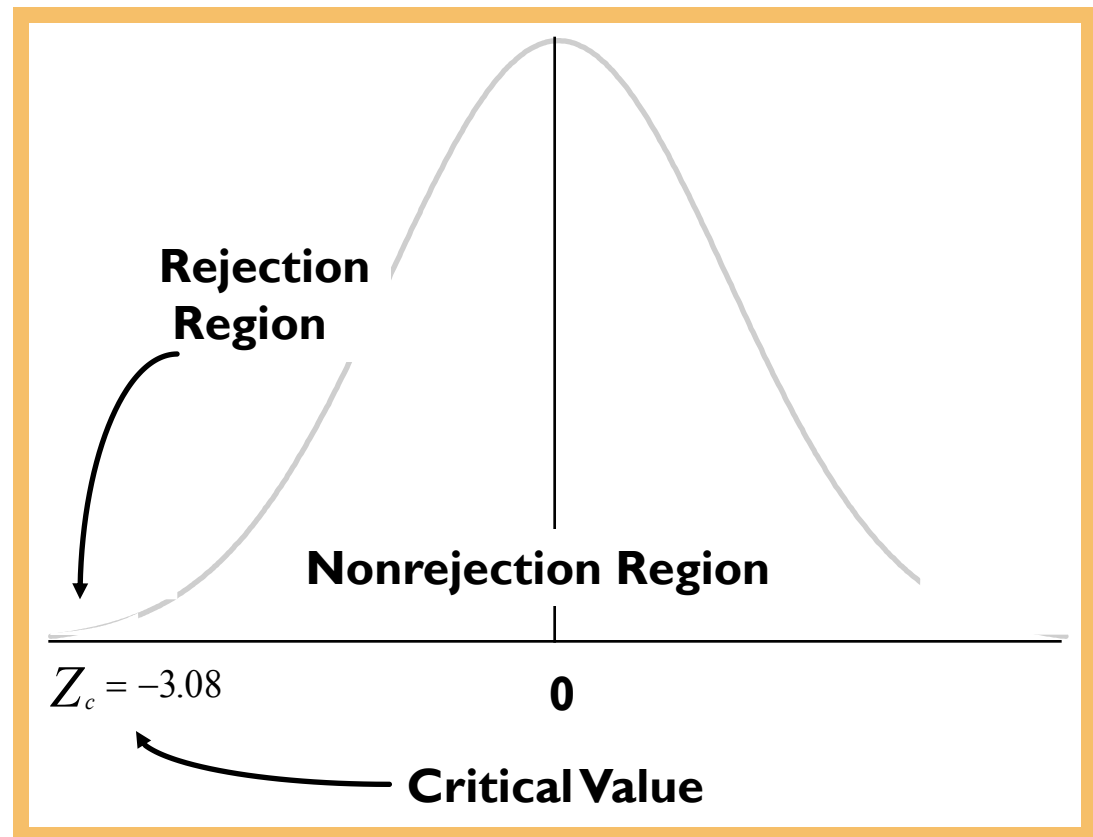
Since $Z = 3.36 > 2.33$, reject H_0 .



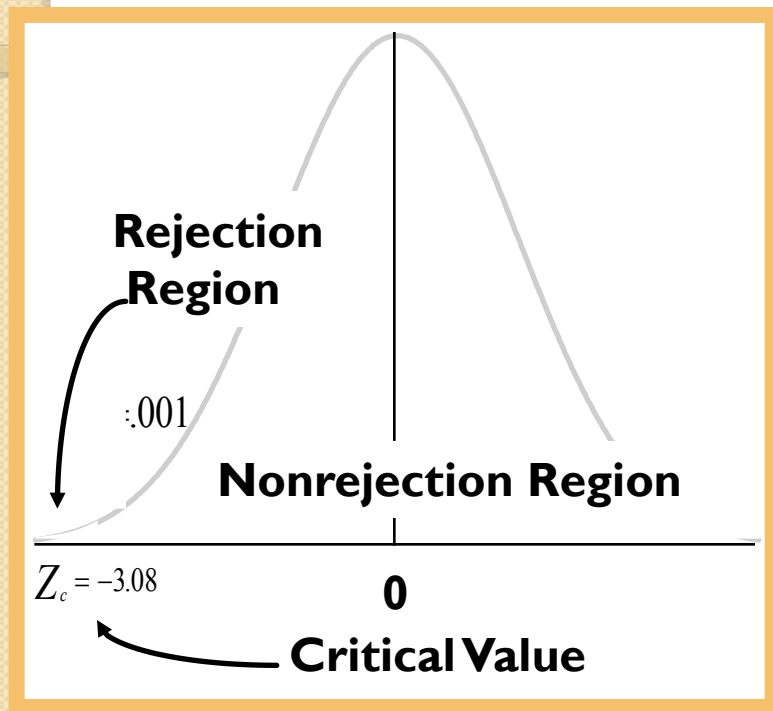
آزمون یک دامنه

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

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



مثال:



Women

$$\bar{X}_1 = \$3,343$$

$$S_1 = \$1,226$$

$$n_1 = 87$$

Men

$$\bar{X}_2 = \$5,568$$

$$S_2 = \$1,716$$

$$n_2 = 76$$

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

$$= \frac{(3343 - 5568) - (0)}{\sqrt{\frac{1226^2}{87} + \frac{1716^2}{76}}} = -9.40$$

If $Z < -3.08$, reject H_0 .

If $Z \geq -3.08$, do not reject H_0 .

Since $Z = -9.40 < -3.08$, reject H_0 .

آماره t برای آزمون اختلاف میانگین دو جامعه
زمانی که واریانسها برابرند

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

مثال:

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:

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

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

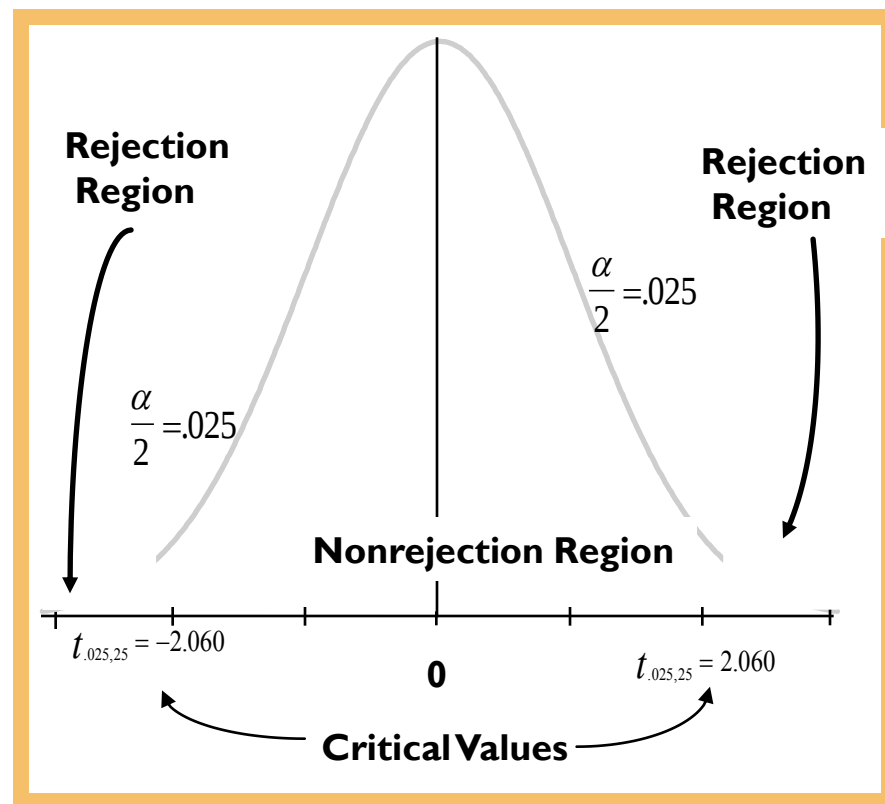
$$\frac{\alpha}{2} = \frac{.05}{2} = .025$$

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

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

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

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



جدول t



df	t0.100	t0.050	t0.025	t0.010	t0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

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 برای اختلاف میانگین دو جامعه

- فاصله اطمینان 95% برای اختلاف میانگین دو جامعه زمانی که حجم نمونه کم است.
- برای واریانسهای برابرند.

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

برای واریانسهای نابرابرند.

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

فاصله اطمینان برای اختلاف میانگین دو جامعه

- فاصله اطمینان 95% برای اختلاف میانگین دو جامعه زمانی که حجم نمونه کم است و واریانس های جامعه معلوم است.

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

آزمون فرض برای میانگین دو جامعه وابسته

نمونه های وابسته

- آزمایشات قبل و بعد
- مطالعات انجام شده بر روی دوقلو ها

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 t برای آزمون نمونه های وابسته

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

$$df = n - 1$$

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:

- مطالعه جهت سنجیدن رضایت زنان از استفاده دو روش جلوگیری از بارداری انجام شده است. در این مطالعه تمام 13 زن دو روش را امتحان میکنند و میزان رضایتشان را به صورت 1 (خیلی موافق) تا 5 (خیلی مخالف) بیان میکنند.

$d_i = (\text{O.C.-EVRA})$ for subject i

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

مثال:

- $(\alpha=0.05)$
- $H_0:\mu_D = 0$ $H_A:\mu_D \neq 0$

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

$$RR: |t_{obs}| \geq t_{.025,12} = 2.179$$

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

به دلیل اینکه میانگین نظرات برای روش دوم کمتر بوده است بنابراین رضایت از این روش بالاتر میباشد.

مقایسه میانگین دو جامعه در Spss

مقایسه میانگین دو جامعه مستقل

نحوه وارد کردن داده ها برای آزمون میانگین دو جامعه مستقل

SpiderBG.SAV [DataSet3] - PASW Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add

1 : Group 0

	Group	Anxiety	var	var
1	0	30		
2	0	35		
3	0	45		
4	0	40		
5	0	50		
6	0	35		
7	0	55		
8	0	25		
9	0	30		
10	0	45		
11	0	40		
12	0	50		
13	1	40		
14	1	35		
15	1	50		

برای جوامع مستقل باید یک متغیر به نام گروه تعریف شود. در این متغیر نمونه جامعه اول و دوم نشان داده میشود.

مشخص کردن نمونه های جوامع مختلف

SpiderBG.SAV [DataSet3] - PASW Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

Value Labels

Value Labels

Value:

Label:

Spelling...

0 = "Picture"
1 = "Real Spider"

Add
Change
Remove

OK Cancel Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values
1	Group	Numeric	8	0	Spider or Pictur...	{0, Picture}...
2	Anxiety	Numeric	8	0	Anxiety	None
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

SpiderBG.SAV [DataSet3] - PASW Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform **Analyze** Graphs Utilities Add-ons Window Help

1 : Group .0

	Group	Anxie
1	0	
2	0	
3	0	
4	0	
5	0	

Analyze menu options:

- Reports
- Descriptive Statistics
- Tables
- Compare Means**
 - Means...
 - One-Sample T Test...
 - Independent-Samples T Test...**
 - Paired-Samples T Test...
 - One-Way ANOVA...
- General Linear Model
- Generalized Linear Models
- Mixed Models
- Correlate
- Regression
- Loglinear

SpiderBG.SAV [DataSet3] - PASW Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window H

1 : Group .0

	Group	Anxiety	var	var	var
1	0	30			

Independent-Samples T Test

Test Variable(s): Anxiety [Anxiety]

Grouping Variable: Group(? ?)

Define Groups...

OK Paste Reset Cancel Help

Define Groups

☒ Use specified values

Group 1: 0

Group 2: 1

☐ Cut point:

Continue Cancel Help

T Test

Test Variable(s): Anxiety [Anxiety]

Options...

Grouping Variable: Group(0 1)

Define Groups...

OK Paste Reset Cancel Help

خروجی نرم افزار

Group Statistics

Spider or Picture?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Anxiety Picture	12	40.00	9.293	2.683
Real Spider	12	47.00	11.029	3.184

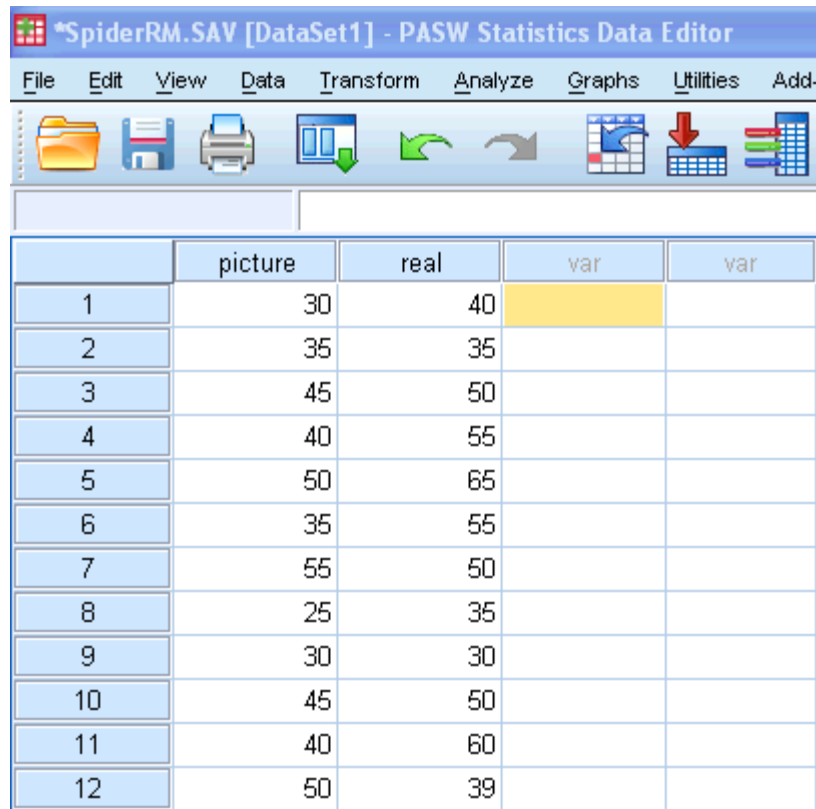
Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Anxiety	Equal variances assumed	.782	.386	-1.681	22	.107	-7.000	4.163	-15.634	1.634
	Equal variances not assumed			-1.681	21.385	.107	-7.000	4.163	-15.649	1.649

آیا واریانس جوامع با هم برابرند؟ به P-value(sig) مربوط به آزمون Levene نگاه میکنیم. فرض این آزمون برابری بین واریانس هاست. در این مثال چون مقدار $p\text{-value} = .38$ در نتیجه فرض برابری واریانسها رد نمیشود. به همین دلیل برای آزمون میانگین سطر بالایی را نگاه میکنیم.

در نتیجه اختلاف معناداری بین میانگین دو جامعه مورد نظر وجود ندارد. $t(22) = -1.681, p = .107$

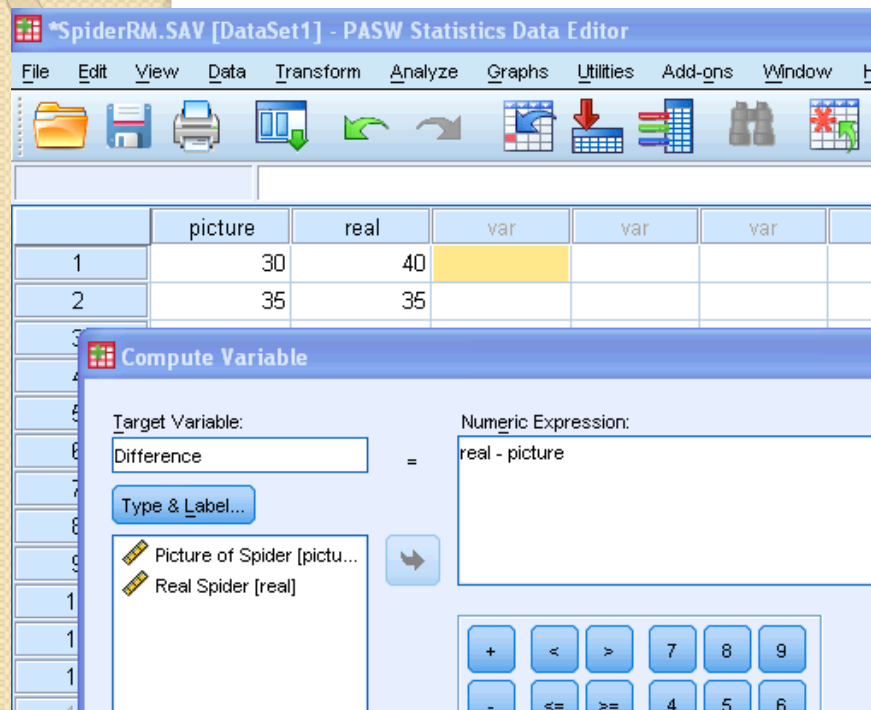
نحوه وارد کردن داده ها برای آزمون میانگین دو جامعه وابسته



	picture	real	var	var
1	30	40		
2	35	35		
3	45	50		
4	40	55		
5	50	65		
6	35	55		
7	55	50		
8	25	35		
9	30	30		
10	45	50		
11	40	60		
12	50	39		

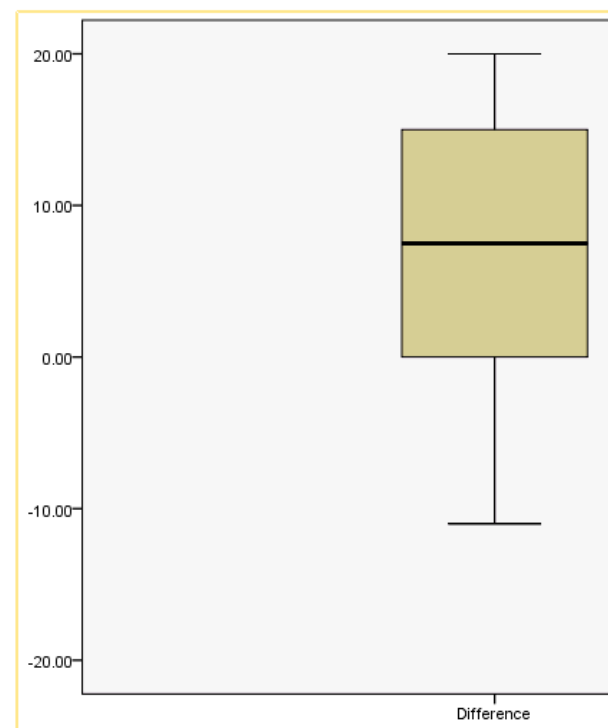
برای جوامع وابسته (آزمونهای قبل و بعد و اندازه های تکراری)، اطلاعات هر فرد در یک سطر قرار می گیرد.

بعد از وارد کردن داده ها، باید اختلاف اندازه ها در زمانهای مختلف را محاسبه کنیم و آزمون نرمالیتی را برای متغیر اختلاف اندازه ها انجام دهیم.



Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Difference	.126	12	.200 [*]	.956	12	.722



***SpiderRM.SAV [DataSet1] - PASW Statistics Data Editor**

File Edit View Data Transform **Analyze** Graphs Utilities Add-ons Window Help

Reports
Descriptive Statistics
Tables
Compare Means
General Linear Model
Generalized Linear Models
Mixed Models
Correlate
Regression

Means...
One-Sample T Test...
Independent-Samples T Test...
Paired-Samples T Test...
One-Way ANOVA

	picture	real
1	30	
2	35	
3	45	
4	40	
5	50	

***SpiderRM.SAV [DataSet1] - PASW Statistics Data Editor**

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	picture	real	var	var	var	var	var
1	30	40					
2	35	35					
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							

Paired-Samples T Test

Paired Variables:

Pair	Variable1	Variable2
1	Picture of Spider [pictu...]	Real Spi...
2		

OK Paste Reset Cancel Help

خروجی نرم افزار

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Picture of Spider	40.00	12	9.293	2.683
	Real Spider	47.00	12	11.029	3.184

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Picture of Spider & Real Spider	12	.545	.067

Paired Samples Test

		Paired Differences							
				Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Mean	Std. Deviation						t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Picture of Spider - Real Spider	-7.000	9.807	2.831	-13.231	-.769	-2.473	11	.031

با توجه به مقدار آماره آزمون، اختلاف معناداری بین میانگین دو اندازه گیری وجود دارد.