

آنالیز واریانس

ANalysis Of **V**ariance
(**ANOVA**)

Definition

❖ **Analysis of Variance (ANOVA)**

a method of testing the equality of **three** or more population means by analyzing sample variations

مثال؟

۳

ANalysis of VAriance (ANOVA)

	روش ۱	روش ۲	روش ۳
	8	14	9
	7	9	11
	11	12	9
	6	11	9
	8	15	7
	7	14	10
	9	16	9
	8	13	8
Mean	8	13	9
Sd	1.51	2.27	1.20

مثال : جهت مقایسه اثرسه روش درمانی I,II,III روی زمان لخته شدن (Clotting time) پلاسما مطالعه ای انجام شده است. تعداد ۲۴ بیمار انتخاب و بطور کاملاً تصادفی به ۳ گروه هشت نفره تقسیم شده و هر گروه تحت یکی از روشهای درمانی فوق قرار گرفته است . نتایج (بر حسب دقیقه) بصورت زیر ثبت شده است.

۴

- What will happen if we use multiple t test instead of ANOVA?
- The rate of error increases exponentially by the number of tests conducted

The calculation of the rate of type I errors is determined

by:

$$1-(1-\alpha)^c$$

c = number of t-tests

ANalysis of VAriance (ANOVA)

	روش ۱	روش ۲	روش ۳
	8	14	9
	7	9	11
	11	12	9
	6	11	9
	8	15	7
	7	14	10
	9	16	9
	8	13	8
Mean	8	13	9
Sd	1.51	2.27	1.20

مثال : جهت مقایسه اثر سه روش درمانی III,II,I روی زمان لخته شدن (Clotting time) پلاسما مطالعه ای انجام شده است. تعداد ۲۴ بیمار انتخاب و بطور کاملاً تصادفی به ۳ گروه ۸ نفره تقسیم شده و هر گروه تحت یکی از روشهای درمانی فوق قرار گرفته است. نتایج (بر حسب دقیقه) بصورت زیر ثبت شده است.

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \\ H_1 : \end{array} \right.$$

v

Assumptions

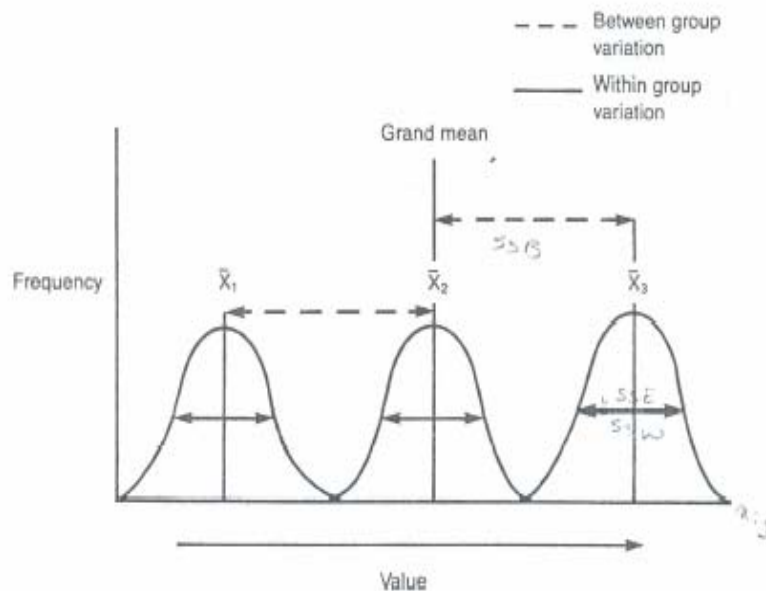
1. The populations have **normal** distributions.
2. The populations have the **same variance** σ^2 (or standard deviation σ).
3. The samples are **independent** of each other.
4. The different samples are from populations that are categorized in only **one way**.

۸

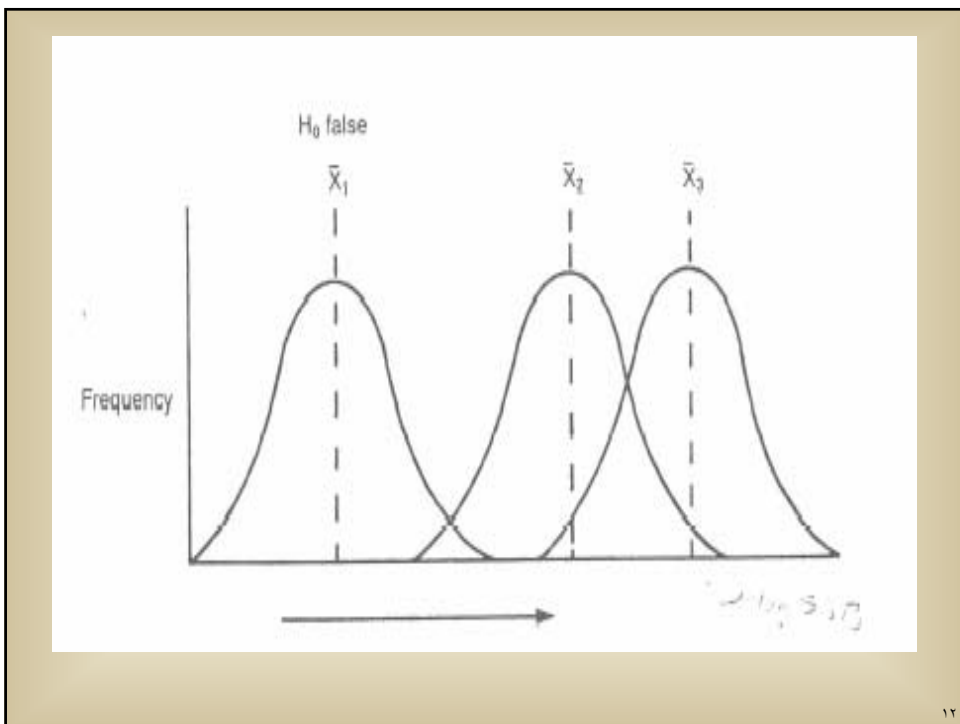
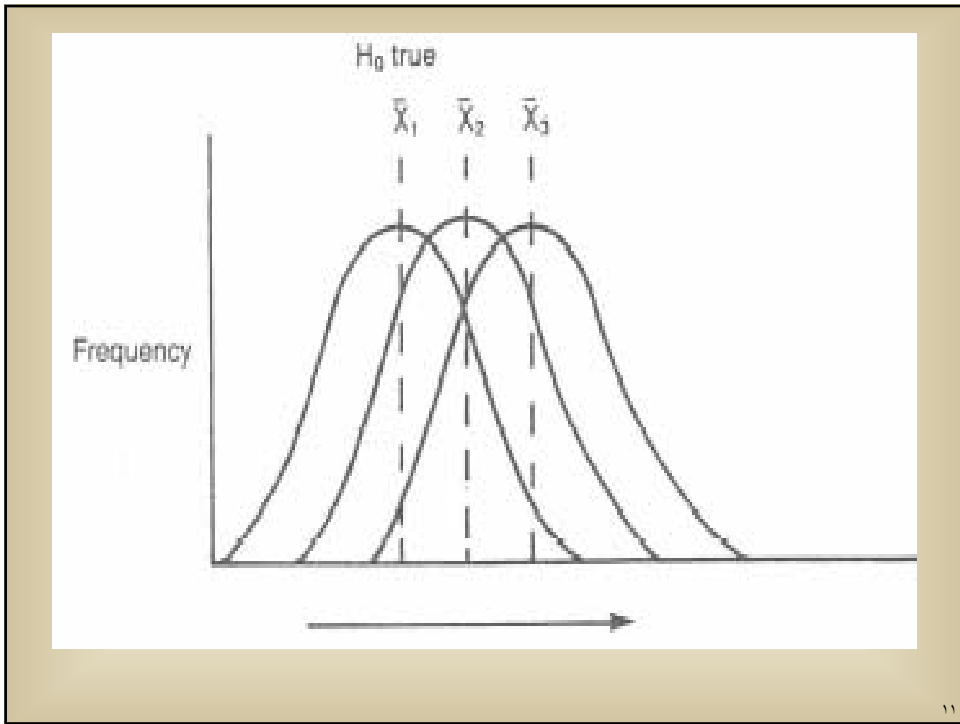
Source of variance

- ✓ Within group variance
- ✓ Between group variance
- ✓ Total variance

9



10



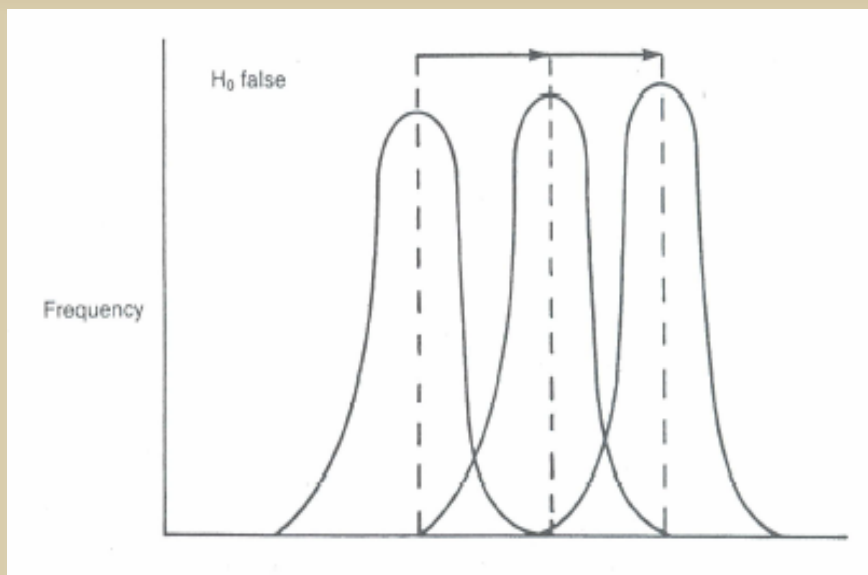
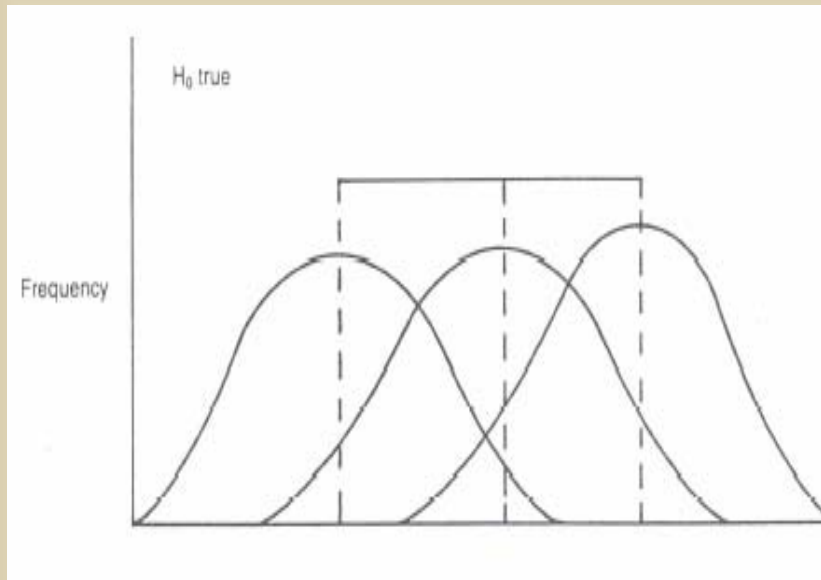


FIGURE 6-4. Effect of within-group variation on null hypothesis.

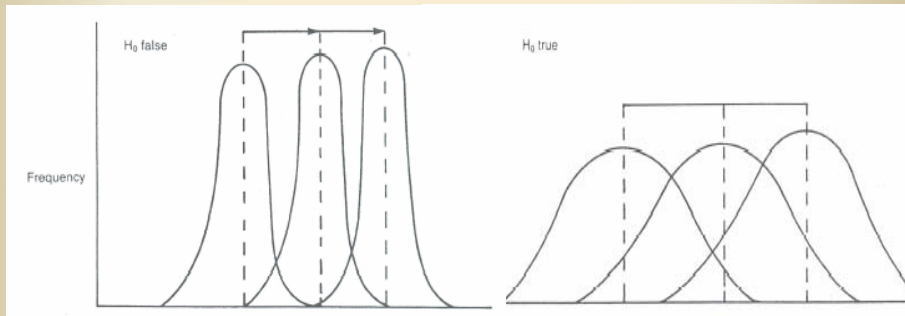


FIGURE 6-4. Effect of within-group variation on null hypothesis.

جدول ANOVA

S.O.V	SS	df	$MS = \frac{SS}{df}$	$F = \frac{MS_B}{MS_w}$	F
Between groups	$SS_{Between} = 112$	K-1=2	$MS_B = 56$	$F = \frac{56}{2.952} = 18.968$	P<0.001
Within groups	$SS_w = SS_{Total} - SS_B = 62$	N-K=21	$MS_w = 2.952$		
Total	$SS_{Total} = 174$	N-1=23			

SPSS output

ANOVA

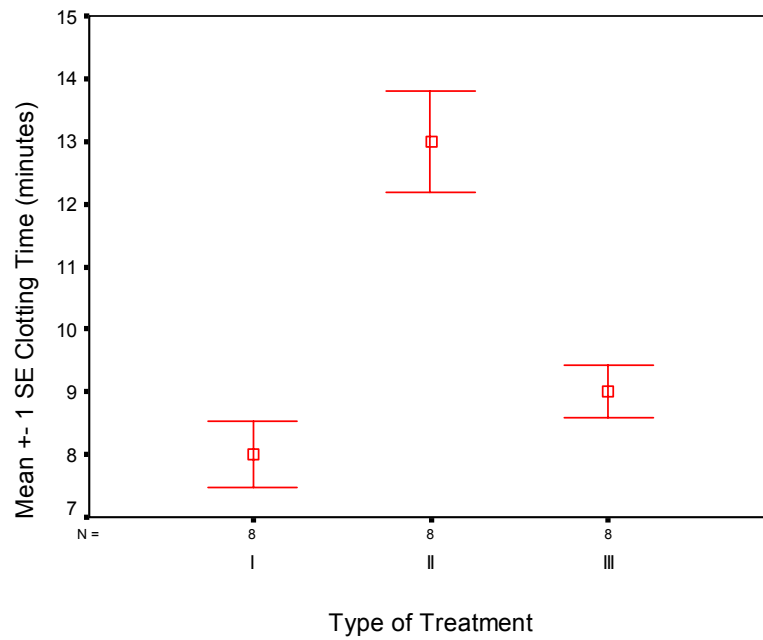
Clotting Time (minutes)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	112.000	2	56.000	18.968	.000
Within Groups	62.000	21	2.952		
Total	174.000	23			

17

Multiple Comparisons

18



Multiple Comparisons

★ Post Hoc Comparisons

Tukey's Test

Scheffé Test

★

A Priori Comparisons

Linear contrasts

Bonferroni t test

SPSS output

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Clotting Time (minutes)

Tukey HSD

(I) Type of Treatment	(J) Type of Treatment	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
I	II	-5.00*	.859	.000	-7.17	-2.83
	III	-1.00	.859	.487	-3.17	1.17
II	I	5.00*	.859	.000	2.83	7.17
	III	4.00*	.859	.000	1.83	6.17
III	I	1.00	.859	.487	-1.17	3.17
	II	-4.00*	.859	.000	-6.17	-1.83

*. The mean difference is significant at the .05 level.

21

- Two way ANOVA
- Analysis of Covariance (ANCOVA)

22