



# تحديد التحليل الإحصائي المناسب

عن طريق الأمثلة والتطبيق باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS

د. سبأ محمد علوان

أستاذ مساعد قسم الاحصاء وبحوث العمليات

جامعة الملك سعود

الورشة الأولى



## مقدمة

على الرغم من أهمية استخدام الإحصاء في تحليل البيانات للبحوث والرسائل العلمية فإن هناك بعض المشكلات التي قد تنشأ عن هذا الاستخدام والتي تكون غالباً بدون قصد وبسبب عدم التخصص في الإحصاء لدى البعض وبالتالي عدم الإلمام ببعض الجوانب العلمية الإحصائية الدقيقة .

وفي هذه الورشة نحاول معرفة التحليل الإحصائي المناسب من خلال طريقة سهلة وهي الأمثلة المباشرة والتي تحاكي بعض الحالات التي قد يكون فيها الباحث في مساره البحثي، مع ملاحظة أننا نركز على البحوث العلمية وبما هو متاح من الوقت لهذه الورشة .



Saba Mohammed Alwan  
Statistical and O.R  
Faculty of Science. KSU  
salwan@ksu.edu.sa

# تحديد حجم العينة المناسب



## يتوقف حجم العينة الواجب دراسته على تفاعل عوامل أربعة:

١- مدى التباين في خصائص المجتمع المراد دراسته

(كلما زاد التباين، يزيد حجم العينة المطلوب)،

٢- مدى التفصيل المطلوب في نتائج العينة كتقديرات لخصائص المجتمع

كلما زادت درجة التفصيل المطلوبة، زاد حجم العينة)

٣- مدى الخطأ الذي يُسمح به في نتائج العينة كتقديرات لخصائص المجتمع

(كلما قل مدى الخطأ الذي يمكن السماح به، زاد حجم العينة)

٤- درجة الثقة التي نود أن نتمتع بها في تحقق السمات السابقة

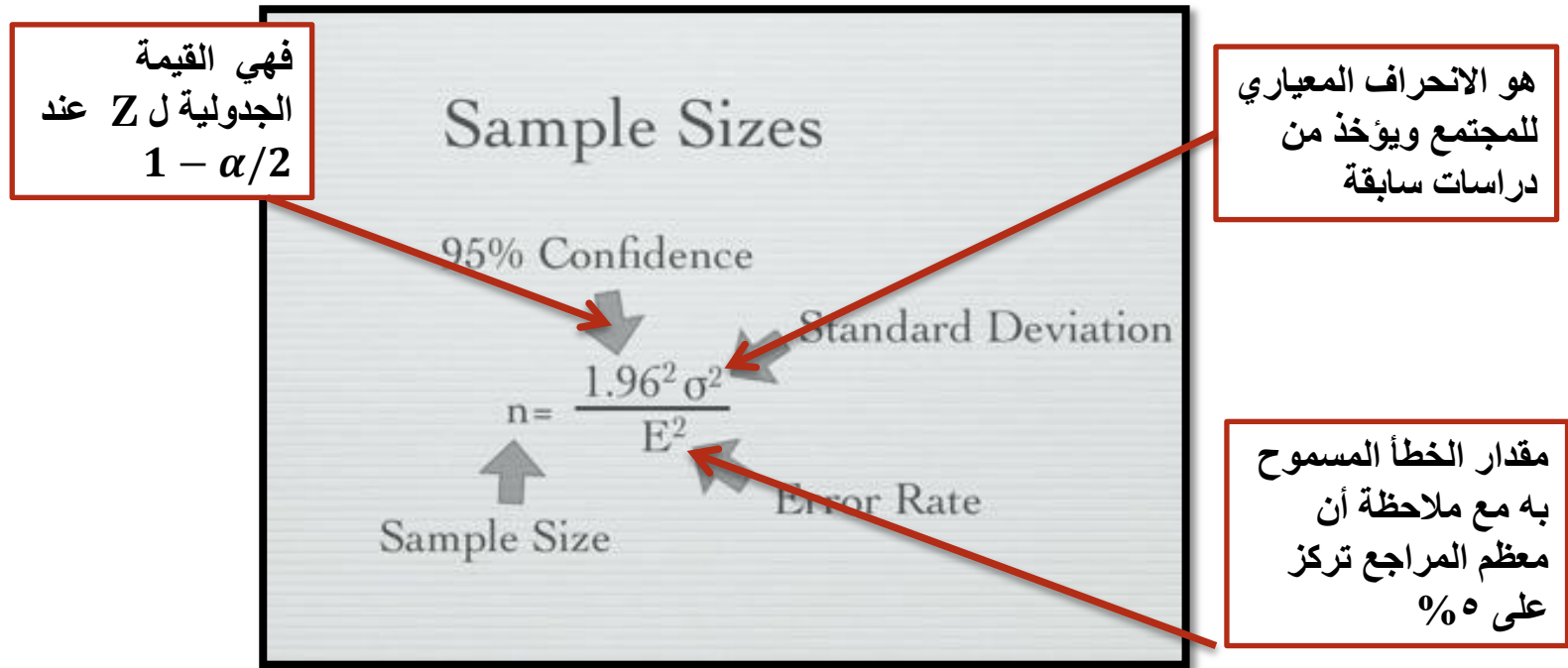
(كلما زادت درجة الثقة المطلوبة، زاد حجم العينة اللازم).

كلما زاد حجم العينة كان ذلك في مصلحة الدقة وصحة النتائج إذا ضمن الباحث السيطرة على المعاملات الداخلة في البحث



## وهناك عدد من المعادلات الإحصائية لتحديد حجم العينة المناسب ومنها:

يعتمد تحديد الحد الأدنى لحجم العينة  $n$  على أكبر خطأ مسموح به وبالتالي فالعلاقة عكسية بينهما كلما كبر حجم العينة كلما قل الخطأ ويتحدد الحد الأدنى لحجم العينة والذي يتحدد من خلال القانون



### ملاحظة:

إن زيادة حجم العينة يجعل من النتائج أكثر وثوقيه ، لكن بالمقابل فإن ذلك يكون على حساب الدقة في جمع البيانات لذلك يفضل تحديد حج العينة بناء على العوامل التالية:  
الميزانية المتاحة، الوقت المتاح ، درجة الدقة المتاحة في ظل العاملين السابقين



1 : مثال

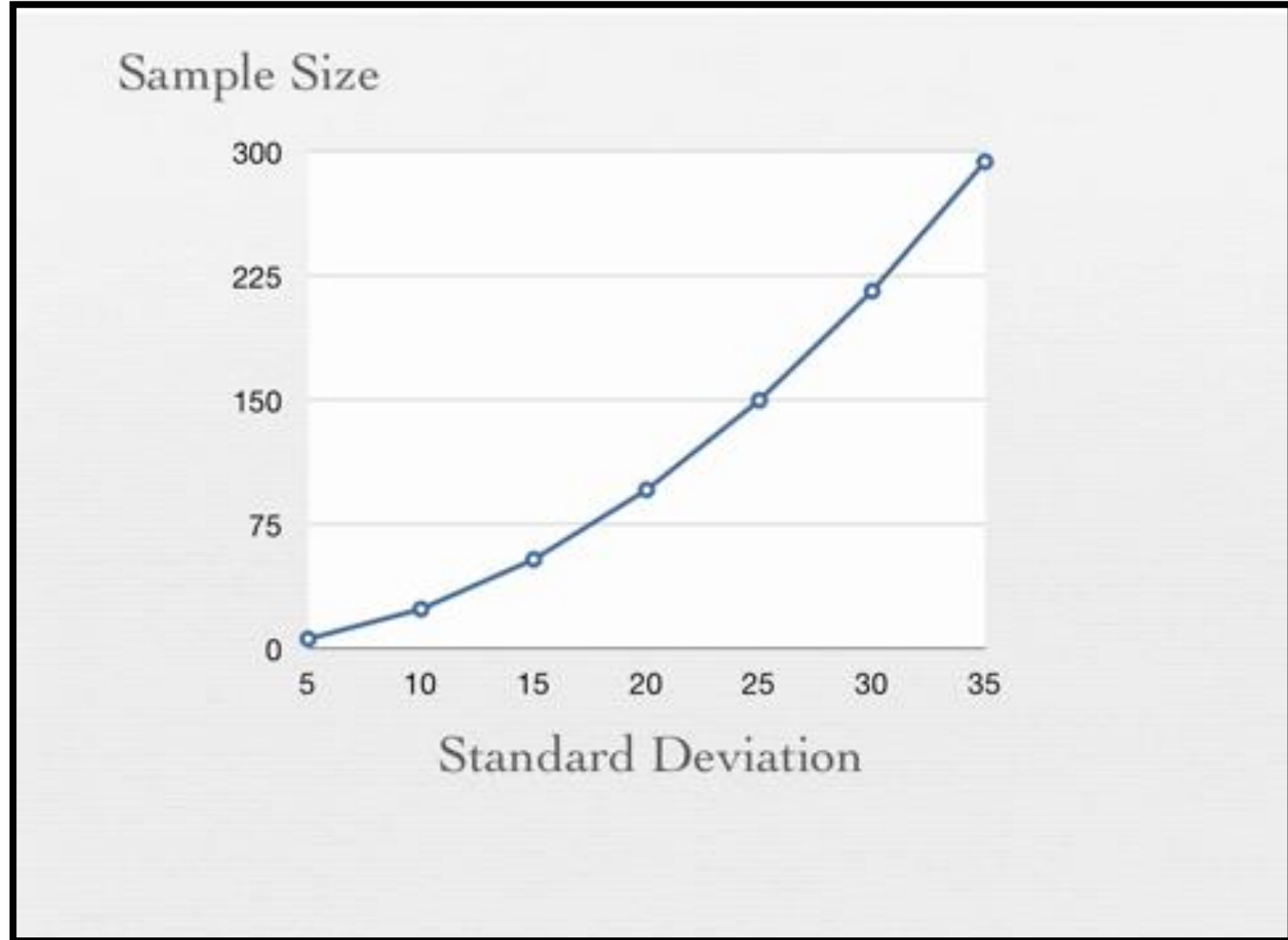
Sample Size

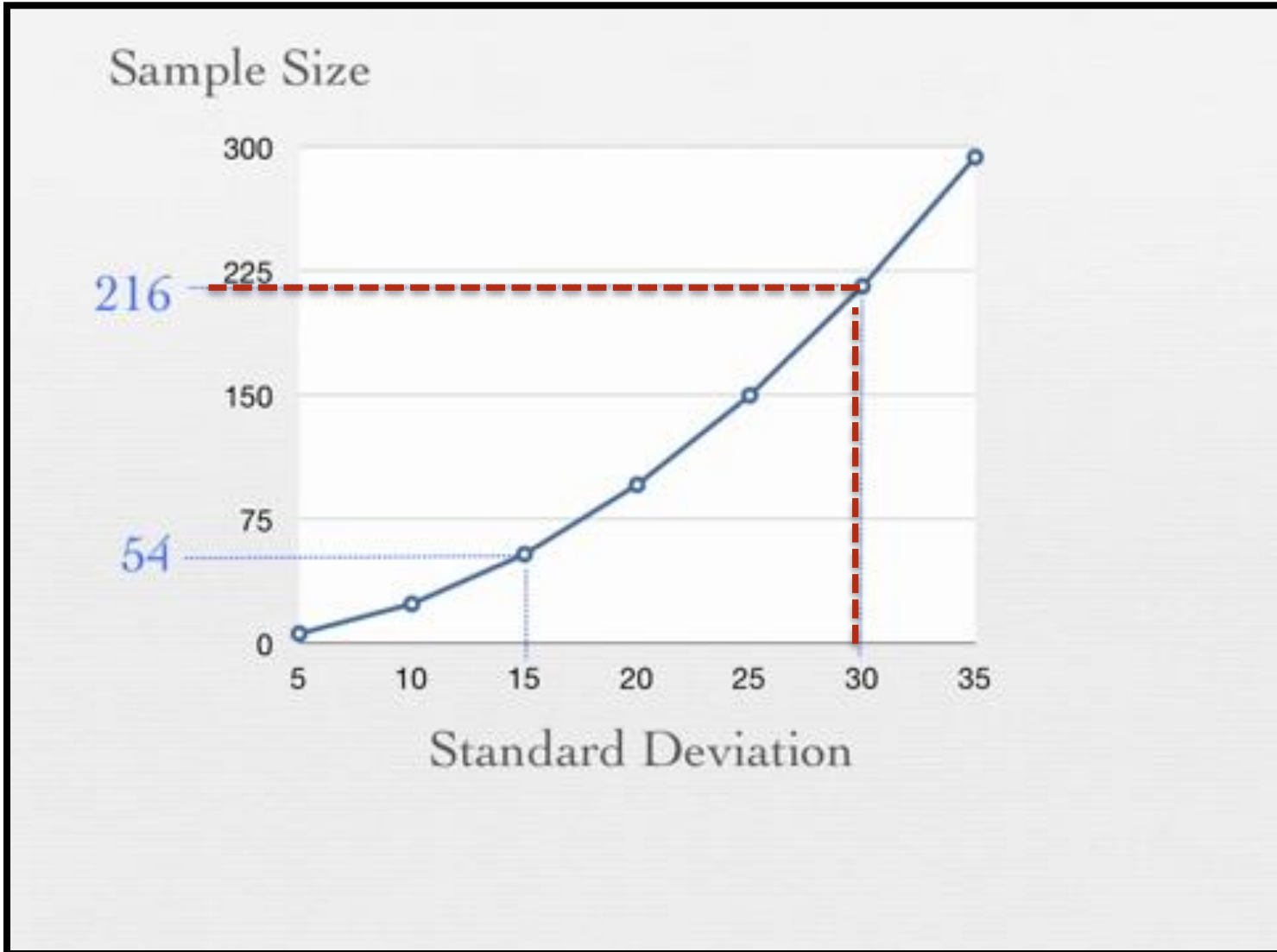
$$n = \frac{1.96^2 \sigma^2}{E^2}$$

$\sigma = 20 \longleftrightarrow \sigma = 25$   
 $E = 4 \qquad E = 4$  **units**

sample size

$$n = \frac{3.84 \times 20^2}{4^2} = \frac{3.84 \times 400}{16} = 3.84 \times 25 = 96$$
$$n = \frac{3.84 \times 25^2}{4^2} = \frac{3.84 \times 625}{16} = 3.84 \times 39 = 150$$









## مثال: 2

دراسة تأثير برنامج نشاط بدني على نسبة الشحوم في الجسم لدى عينة من الأشخاص البدناء، علماً بأن الانحراف المعياري لنسبة الشحوم من دراسات سابقة على البدناء يساوي ١٠ %، ومقدار الخطأ الذي نقبل به هو ٥ %.  
بتطبيق المعادلة السابقة سيكون الجواب كالتالي:



أومقدار الفرق الذي نريد أن نكتشفه هو ٥ % فأكثر

$$n = \frac{(Z_{\alpha})^2 * (S)^2}{(d)^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * (10)^2}{(5)^2}$$

$$n = \frac{(3.84) * (100)}{(25)} = 15.36$$

أي أن العدد  
المطلوب هو ١٦  
شخص

لكن لاحظ أن التصميم البحث الأمثل في مثل هذه الحالة ينبغي أن يتضمن مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة أو قياس نسبة الشحوم قبل وبعد تطبيق النشاط فالعينتين الان مرتبطتين لذلك



: لو أخذنا المثال السابق، بجعل مجموعة ضابطة مستقلة عن المجموعة فإننا بتطبيق المعادلة أعلاه

$$n = \frac{(Z_{\alpha})^2 * 2 * (S)^2}{(d)^2}$$

n = 32 سنحصل على

أي أننا نحتاج في هذا النوع من المعادلات ضعف العدد

بعض المعادلات الإحصائية المستخدمة

في تحديد عينة البحث

المصدر:

الهزاع، هزاع محمد. فسيولوجيا الجهد البدني: الأسس النظرية والإجراءات العملية للقياسات  
الфизиولوجية. الفصل الرابع. كتاب مقدم للنشر



يريد الباحث تحديد عدد الصفائح الدموية لمجتمع المدمنين في مدينة ما ولم يجد سوى من هم في مصحة علاجية،

**س:** ماهي الاساليب الاحصائية الممكن استخدامها؟

**ج:** لا يستطيع الباحث استخدام الأساليب من تقدير وفرضيات لأن ذلك لا يطبق الا على العينات العشوائية وليس القصدية أو العمدية .



## طرق جمع البيانات

الطريقة التجريبية  
Experimental method

المسح  
Survey method

تبدأ هذه الطريقة بجمع البيانات عن طريق (العد، أو قياس) من العناصر تحت الدراسة بناء على خطة أو تصميم

تبدأ هذه الطريقة بالمشاهدات

### مثال 6

: يرغب أحد الباحثين أن يحدد العلاقة بين نوع من العلائق والزيادة في أوزان الأبقار (كيف يحصل على بيانات؟)

يقوم الباحث بأخذ عينة عشوائية من الأبقار وأخذ وزنها قبل تطبيق العليقة ثم يقوم بتغذية الأبقار على العليقة وبعد فترة زمنية مناسبة يقوم بقياس أوزان الأبقار ومن هذه القياسات قبل وبعد وبتطبيق التحليل الإحصائي المناسب يمكن أن يحدد طبيعة العلاقة

### مثال 5

لاحظ أحد الباحثين أن أغلب المصابين بسرطان الرئة هم من المدخنين، فاعتقد أن هنالك علاقة بين التدخين وسرطان الرئة. ولتدعيم هذا الاعتقاد . كيف يحصل على بيانات؟

يقوم الباحث بأخذ عينة من المصابين بسرطان الرئة ويصنفهم إلى مدخن وغير مدخن ، ويمكن باستخدام النسبة والتحليل الإحصائي لهذه النسبة أن يصل إلى قرار بهذا الشأن



## قبل البدء فى التحليل الإحصائى

شروط التحليل الإحصائى قبل بداية تحليل التباين للبيانات وهى :

- = NORMALITY. الطبيعية
- = HOMOGENITY OF VARIANCES. التجانس
- = INDEPENDENCE OF MEANS AND VARIANCES  
الاستقلال.



## في حالة عدم توفر شرط او اكثر من شروط تحليل التباين في البيانات

### NON PARAMETRIC TEST

استخدام الاختبارات اللامعلمية المقابلة لكل حالة.  
وسنأخذ بعض منها لاحقا

### TRANSFORMATION OF DATA

عمل تحويل للبيانات قبل إجراء عملية التحليل الإحصائي بإتباع طريقة من طرق التحويل ومنها:

1- LOG TRANSFORMATION ..... أخذ لو غاريتم البيانات

2- SQUARE ROOT TRANSFORMATION ..... أخذ الجذر التربيعي للبيانات.

(Rare events, the data follow a Poisson distribution).

3- ARCSINE TRANSFORMATION.

(Data based on counts expressed as percentages or proportions of the total sample and followed the Binomial Distribution :variances are related to the means).



# الاختبارات المعلمية

- أ. اختبار  $t$  لعينة واحدة
- ب. اختبار  $t$  لعينتين مستقلتين
- ج. اختبار  $t$  لعينتين مرتبطتين
- د. اختبار تحليل التباين الأحادي الاتجاه ANOVA
- هـ. اختبار تحليل التباين الثنائي الاتجاه MNOVA

Untitled1 [DataSet0] - IBM SPSS Statistics Data Editor

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

Reports  
Descriptive Statistics  
Tables  
Compare Means  
General Linear Model  
Generalized Linear Models  
Mixed Models  
Correlate  
Regression  
Loglinear  
Neural Networks  
Classify

Label Values Missing

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

	Name	Type
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		



## اختبارات T (T-Test)

**One Sample T-Test**

**Independent sample T-Test**

**Paired Sample T-Test**

اختبار t لعينة واحدة

اختبار t لعينتين مستقلتين

اختبار t لعينتين مرتبطتين





### اختبر صحة الفرض الذي ينص علي :

لا توجد فروق دالة احصائيا عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط أداء طلاب كلية التجارة في مادة الحاسوب (والمتوسط الفرضي لمادة الحاسوب هو ٢٣) .

سيقوم الباحث:

بأخذ عينة عشوائية من طلاب كلية التجارة الدارسين لمادة الرياضيات حجمها أكبر من ٣٠ (لتحقق الطبيعية في البيانات). وتسجيل درجاتهم تحت اسم computer

## ماهو التحليل (الاختبار) الإحصائي المناسب لاختبار صحة هذا الفرض

### (One Sample T-Test)

### اختبار T للعينة الواحدة

يستخدم هذا الاختبار لفحص فرضية تتعلق بالوسط الحسابي للمجتمع. وما إذا كان متوسط المجتمع يساوي قيمة محددة أو أكبر أو أصغر منها، ويجب تحقق الشرطين التاليين:

١. يجب أن يتبع توزيع المتغير التوزيع الطبيعي، ويستعاض عن هذا الشرط بزيادة حجم العينة إلى أكثر من ٣٠ مفردة.

٢. يجب أن تكون العينة عشوائية أي لا تعتمد مفرداتها على بعضها ( وهذا محقق عند جمع البيانات)



9 مثال

لم يجد الباحث سوى ١٥ طالب ووجد أن بياناتهم لا تتوزع توزيعا طبيعيا ، .. فهل يستخدم نفس الاختبار؟

**SIGN TEST** ----- اختبار الإشارة

هذا الاختبار اللامعلمي هو المقابل في حال أن البيانات لا تتوزع طبيعيا ونصل إليه من خلال المسار

Analyze -- Nonparametric tests-- Binomial

ادخال المتغيرات

ادخال القيمة المراد اختبار مساواة الوسط لها في مربع Cut point

ثم Ok



## من قائمة التحليل Analyze اختر Compare Means ثم One Sample t-test

36 : math	math	var	var	var	var	var	var	var
14	36							
15	37							
16	37							
17	37							
18	39							
19	28							
20	29							
21	29							
22	28							
23	27							
24	26							
25	30							
26	30							
27	27							
28								

One-Sample T Test

Test Variable(s):  
degrees [math]

Test Value: 23

Options...  
Bootstrap...

OK Paste Reset Cancel Help

انقل المتغير إلى computer (جهة اليمين) تحت نافذه Test Variables

كتب قيمة المتوسط الفرض لمادة الحاسوب (والذي = 23) في مربع Test Value

One-Sample T Test: Options

Confidence Interval Percentage: 95 %

Missing Values

Exclude cases analysis by analysis  
 Exclude cases listwise

Continue Cancel Help

وعند الضغط علي زر [Option...] بالفارة سوف تظهر الشاشة التالية :

ثم continue  
ثم ok



## → T-Test

[DataSet0]

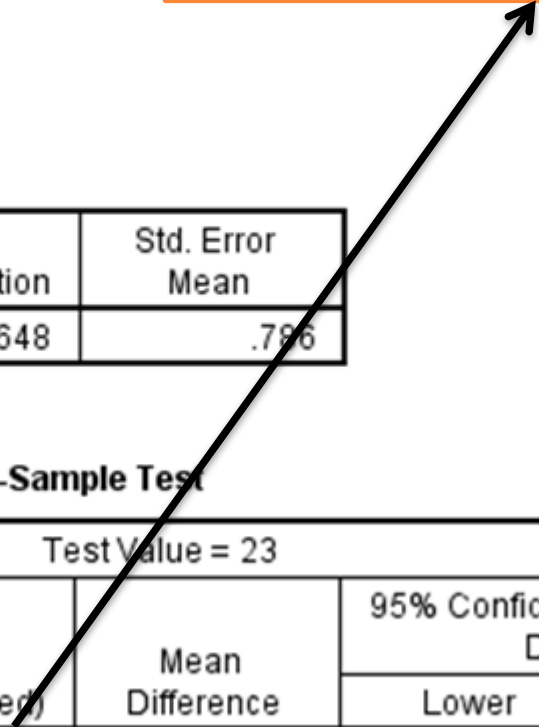
### One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
degrees	35	30.46	4.648	.796

### One-Sample Test

	Test Value = 23					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
degrees	9.491	34	.000	7.457	5.86	9.05

الفرضية الصفرية: المتوسط = 23  
 الفرضية البديلة: المتوسط لا يساوي 23





أن أحد الباحثين يريد أن يقف علي فاعلية أحد جرعتين مختلفتين من دواء خفض ضغط الدم (قرصين يوميا ، وثلاثة أقراص يوميا) علي عينة من المرضى المتطوعين قوامها ( ١١٨ ) مريضا بارتفاع ضغط الدم .

قام الباحث بتسجيل قيمة الانخفاض في ضغط الدم لعينة المرضى المتطوعين بعد أخذ الجرعة الأولى من الدواء وكذا بعد أخذ الجرعة الثانية من الدواء بفواصل زمني قدره أسبوعيين . فحصل على البيانات التالية:

SN	doss1	doss2
1	45	45
2	44	43
3	40	40
4	30	30
5	34	33
6	35	35
7	36	34
8	37	37
9	37	36
10	38	38

11	39	38
12	40	40
13	40	39
14	40	39
15	40	40
16	32	32
17	33	32
18	34	33
19	35	34
20	36	36
21	36	36
22	37	36
23	34	34
24	35	35

وكان لدى الباحث الفرض  
الصفري التالي:

لا توجد فروقا عند  
مستوى دلالة 0.01  
أو (0.05) بين متوسطات  
انخفاض ضغط الدم لدى  
أفراد العينة من المرضى  
في الحالتين (الجرعة  
الأولى ، والجرعة الثانية).

ماهو التحليل  
الإحصائي المناسب  
لاختبار صحة هذا  
الفرض



## ماهو التحليل الإحصائي المناسب لاختبار صحة هذا الفرض

### (Paired Sample T-Test)

### اختبار T للعينات المرتبطة

يستخدم هذا الاختبار في فحص الفرضيات المتعلقة بمساواة متوسط متغيرين لعينتين غير مستقلتين .  
وتكتب الفرضية المبدئية والبديلة بالطريقة التالية

شروط استخدام الاختبار:

١. يجب أن يتبع توزيع الفرق بين المتغيرين طبيعيا، ويستعاض عن هذا الشرط بزيادة حجم العينة إلى أكثر من ٣٠ مفردة.
٢. يجب أن تكون العينة عشوائية .

الفرضية المبدئية:  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

لفرضية البديلة:  $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

الاختبار اللامعلمي البديل في  
حال عدم توفر الشروط او احدها

### 2 Related Samples

هذا الاختبار اللامعلمي هو المقابل في حال أن البيانات لا تتوزع طبيعيا

Analyze -- Nonparametric tests--2 related samples

ادخال المتغيرات

واختيار Sign و Wilcoxon

ok



## الخطوات باستخدام SPSS

من قائمة التحليل Analyze اختر Compare Means ثم Paired Sample t-test سوف تفتح النافذة القافزة التالية

Paired-Samples T Test

Paired Variables:

Pair	Variable1	Variable2
1	[dose1]	[dose2]
2		

Options

Bootstrap

Paired-Samples T Test: Options

Confidence Interval Percentage: 99 %

Missing Values

- Exclude cases analysis by analysis
- Exclude cases listwise

Continue Cancel Help

OK Paste Reset Cancel Help

٢٤





**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 dose1 - dose2	-.257-	10.254	1.733	-4.986-	4.472	-.148-	34	.883

نقبل الفرض الصفري  
 ونقبل بوجود فروق بين  
 المتوسطات

أكبر من 0.01

القرار الاحصائي لا يوجد فروق دالة احصائية عند مستوى الدلالة 0.01 بين فاعلية الجرعتين علي مرضى ضغط الدم.



بفرض أن أحد الباحثين يريد أن يقف علي فاعلية التعليم التعاوني في تدريسه لمادة الحاسوب للفرقة الثانية الثانوية علي تحصيل الطلاب وبقاء اثر التعلم . تكونت عينة البحث من (١٢٢) طالبا موزعين عشوائيا علي مجموعتين (تجريبية : وبها ٥٠ طالبا ، وضابطة: وبها ٧٢ طالبا) . درست المجموعة التجريبية المحتوى بطريقة التعليم التعاوني بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية .

قام الباحث بتطبيق اختبار تحصيلي علي طلاب المجموعتين بعد الانتهاء من تدريس المحتوى لقياس تحصيل الطلاب Ach كما قام الباحث بتطبيق نفس الاختبار بفارق زمن ثلاثة أشهر لقياس بقاء أثر التعلم للطلاب Ret



تكويد  
متغير  
المعالجات  
Treatment  
(التجريبية  
'  
الضابطة)  
ب (1, 2)

درجات  
الطلاب  
في  
الاختبار  
التحصي  
ي  
Ach

اختبار  
بقاء أثر  
التعلم  
Ret

رقم  
الطالب

SN	tret	Ach	Ret
1	1	45	45
2	1	44	43
3	1	40	40
4	1	30	30
5	1	34	33
6	1	35	35
7	1	36	34
8	1	37	37
9	1	37	36
10	1	38	38
11	1	39	38
12	1	40	40
13	1	40	39
14	1	40	39
15	1	40	40
16	1	32	32
17	1	33	32
18	1	34	33

وكان لدى الباحث الفرض  
الصفري التالي : " لا توجد  
فروقا دالة إحصائية بين  
متوسطات تحصيل طلاب  
المجموعتين (التجريبية  
والضابطة) في معدل  
الاحتفاظ بالتعلم".

قام الباحث بتكويد  
متغير المعالجات

Treatment

(التجريبية ،  
الضابطة)

بالأرقام (1, 2) .

ثم قام بإدخال

درجات الطلاب

في الاختبار

التحصيلي Ach

ودرجاتهم في

اختبار بقاء أثر

التعلم Ret

مستخدما محرر

بيانات الحزمة

الإحصائية

SPSS : علي

النحو التالي :



41	1	32	32
42	1	33	33
43	1	34	34
44	1	35	35
45	1	36	36
46	1	36	35
47	1	40	39
48	1	42	40
49	1	43	42
50	1	43	43
51	2	29	29
52	2	29	29
53	2	30	30
54	2	33	33
55	2	34	34
56	2	35	35
57	2	33	32
58	2	33	33

كود  
المجموعة  
التجريبية  
وعدددهم  
72

122

الفرضية المبدئية:  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$   
لفرضية البديلة:  $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

ماهو التحليل الإحصائي  
المناسب لاختبار صحة  
هذا الفرض

لاحظ أن  
العينات مختلفة  
ولاتؤثر أحدهما على  
الأخرى



## اختبار T للعينات المستقلة

### (Independent sample T-Test)

#### • شروط اختبار T للعينات المستقلة

لضمان دقة نتائج اختبار T يجب أن تتوافر الشروط الثلاثة التالية:

1. يجب أن يكون متغير الاختبار طبيعياً في كل فئة من فئات متغير التجميع
2. يجب أن يكون تباين متغير الاختبار متساوياً في كلا فئتي متغير التجميع، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة اختبار T غير دقيقة، وفي هذه الحالة يمكن حساب قيمة تقديرية للإحصائي T لا يشترط لها مساواة التباين للعينتين.
3. يجب أن تكون العينة عشوائية، ويجب أن تكون قيم متغير الاختبار مستقلة عن بعضها.



الاختبار اللامعلمي البديل في  
حال عدم توفر الشروط او احدها

#### اختبار مان - وتني ( Mann-Whitney test (U-Test

هو المقابل في حالة عدم التأكد من أن توزيع

العينتين طبيعياً وكذلك تباين المجتمعين متساويين، أو أن تكون البيانات المأخوذة من العينتين غير دقيقة أو تعتمد على ترتيب عناصر العينتين من حيث القيمة.

Analyze -- Nonparametric tests--2 independent samples

ادخال المتغيرات اضغط على Define Groups وادخل الرقم ١ داخل المستطيل المقابل ل Group1

و ادخل الرقم ٢ داخل المستطيل المقابل ل Group2

ثم Continue ثم ok



قام الباحث بحساب معدل الاحتفاظ بالتعلم **Gain** بمعادلة معينة ومن ثم اختيار المسار التالي

Untitled1 [DataSet0] - IBM SPSS Statistics Data Editor

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

Reports  
Descriptive Statistics  
Tables  
**Compare Means**  
General Linear Model  
Generalized Linear Models  
Mixed Models  
Correlate  
Regression  
Loglinear  
Neural Networks  
Classify  
Dimension Reduction  
Scale  
Nonparametric Tests

Label Values Missing

M Means...  
t One-Sample T Test...  
**t Independent-Samples T Test...**  
t Paired-Samples T Test...  
F One-Way ANOVA...

	Name	Type
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		



مستوى الدلالة	قيمة	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	متوسط الاحتفاظ	العدد	مجموعات المقارنة
0.214	0.1249	0.009	0.667	0.38	50	التجريبية
		0.157		0.332	0.125	72

يتضح من هذا الجدول (حيث مستوى الدلالة  $(0.2 > 0.01)$  أي نقبل الفرض الصفري وعليه لا توجد فروقا دالة إحصائية بين متوسطات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في معدل الاحتفاظ بالتعلم . وعلي الباحث قبول الفرض.



أراد أحد المهتمين ببيانات التعدادات السكانية للدول باختبار ما إذا كان متوسط أعمار الذكور غير المتزوجين يساوي متوسط أعمار الإناث غير المتزوجات في كل مجتمع على حدة .

### ما هو الأسلوب الإحصائي الصحيح للإجابة على تساؤل الباحث؟.

هنا الباحث لا يحتاج إلى وضع فرضيات ليستدل بنتيجة اختبارها حول المجتمع بل مقارنة **صريحة** بالمتوسطات فلا داعي في حال الحصر شامل (كما في مثالنا) للأساليب الاستدلالية الإحصائية من تقدير واختبارات للفروض. بل يستخدم الباحث **فقط** الأساليب الإحصائية الوصفية .



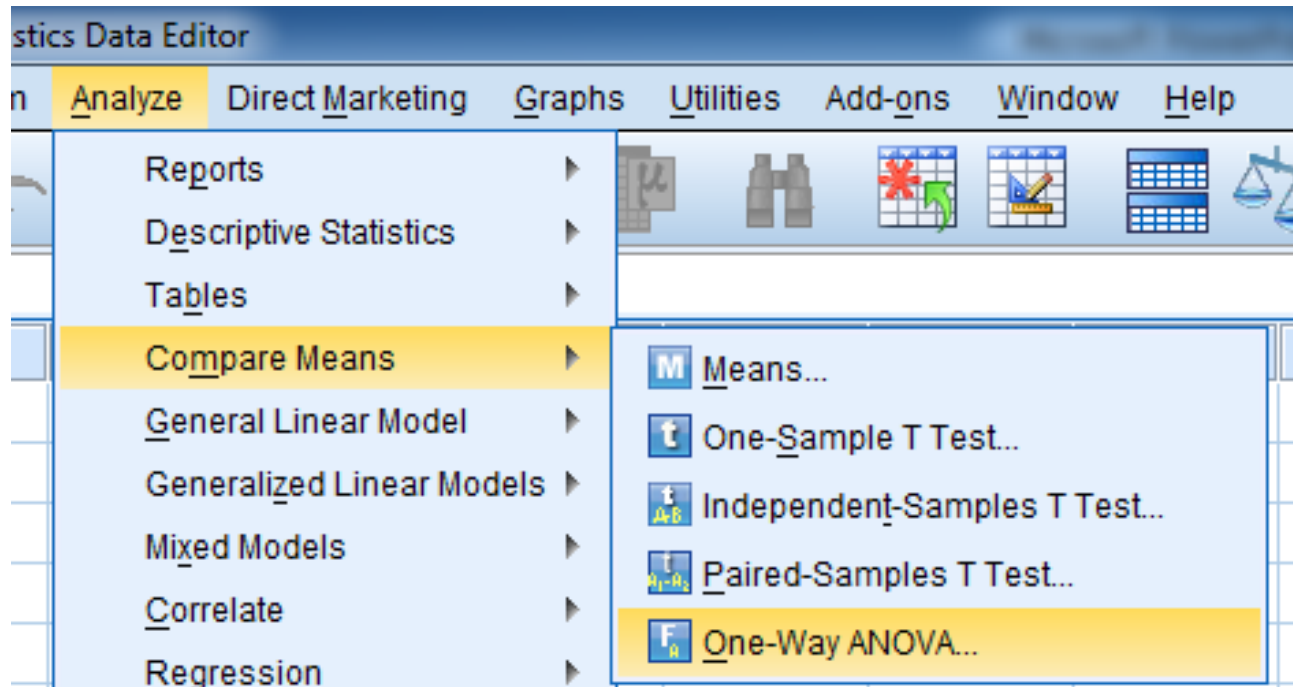


# تحليل التباين (ANOVA) Analysis of Variance

إن مقارنة عدة مجتمعات في الوقت ذاته توفر الوقت والجهد والتكاليف فيما لو قارنا بين كل مجتمعين اثنين على حدة المصطلح " النموذج الكامل العشوائية " مرادف لأخذ عينات عشوائية مستقلة من عدة مجتمعات.

## ANOVA:

هو أسهل أنواع تحليل التباين وهو التصنيف الأحادي حيث تصنف المشاهدات إلى عدة مجموعات على أساس معامل واحد





## الاختبارات اللازمة قبل تحليل التباين :

- اختبار الطبيعية لكل عينة (إذا كل عينه حجمها أقل من 30)
- اختبار التجانس
- العشوائية (مأخوذة في الاعتبار)
- الاستقلال : العينات مستقلة بطبيعة الحال (محقق)
- القياسات كمية: كمية بطبيعة الحال (محقق)

- نستغني عن اختبار الطبيعية (إذا كان كل عينه حجمها أكثر من 30)
- اختبار التجانس **يتم فقط في حالة تحليل التباين.**
- بقية الشروط لا يتم اختبارها لانه لا بد أن تؤخذ في الاعتبار عند تصميم الدراسة وأخذ العينات.



## اختبار التباين الغير معلمي

### اختبار كروسكال-والس (Wallis- Kruskal (H-Test)

يستخدم هذا الاختبار عندما يكون حجم العينات صغيرا أو لا يتبع للتوزيع الطبيعي

الاختبار الالامعلمي البديل في  
حال عدم توفر الشروط او احدها



#### اختبار كروسكال-والس (Wallis- Kruskal (H-Test)

يستخدم هذا الاختبار عندما يكون حجم العينات صغيرا أو لا يتبع للتوزيع الطبيعي

Analyze -- Nonparametric tests--K independent samples

ادخال المتغيرات اضغط على Define variable وادخل الرقم ١ داخل المستطيل المقابل ل

maximum وادخل الرقم ٣ داخل المستطيل المقابل ل

ثم Continue ثم Krouskal-Wallis H ثم ok



**مثال: 13**

استخدم 22 عجلا متماثلا في العمر والوزن في تجربة لدراسة إضافة أربعة مستويات من الفيتامينات A,B,C,D, على الزيادة في الوزن. 5 عجول اختيرت عشوائيا للمعاملة A و 6 اختيرت عشوائيا للمعاملة B، 6 اختيرت عشوائيا للمعاملة C و ال 5 المتبقية للمعاملة D. وكانت النتائج كالتالي:

Treatment	الزيادة في الوزن Observations						n
	A	18	24	26	21	19	
B	13	17	13	14	16	14	6
C	18	16	13	21	14	11	6
D	20	26	21	19	24		5
							N=22

H0:  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$  (at level of sig. 0.05)

H1: على الأقل متوسطين مختلفين

# Normality test

# اختبار الطبيعية

Two ways analysis of var.sav2.sav [DataSet0] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons V

23 : tret

	tret	obs
1	1	1
2	1	2
3	1	2
4	1	2
5	1	1

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

Frequencies...  
Descriptives...  
Explore...  
Crosstabs...  
Ratio...  
P-P Plots...  
Q-Q Plots...

Explore: Plots

Boxplots

Factor levels together  
 Dependents together  
 None

Descriptive

Stem-and-leaf  
 Histogram

Normality plots with tests

Spread vs Level with Levene Test

None  
 Power estimation  
 Transformed Power: Natural log  
 Untransformed

Continue Cancel Help

Explore

Dependent List:

Tretment [tret]  
Observations [obs]

Factor List:

Label Cases by:

Statistics...  
Plots...  
Options...  
Bootstrap...

Display

Both  Statistics  Plots

OK Paste Reset Cancel Help

ملاحظة: يمكن الاستغناء عن اختبار الطبيعية طالما كان حجم العينة أكبر أو يساوي ٣٠ بموجب نظرية النهاية المركزية

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Observations	.140	22	.200 <sup>*</sup>	.949	22	.295

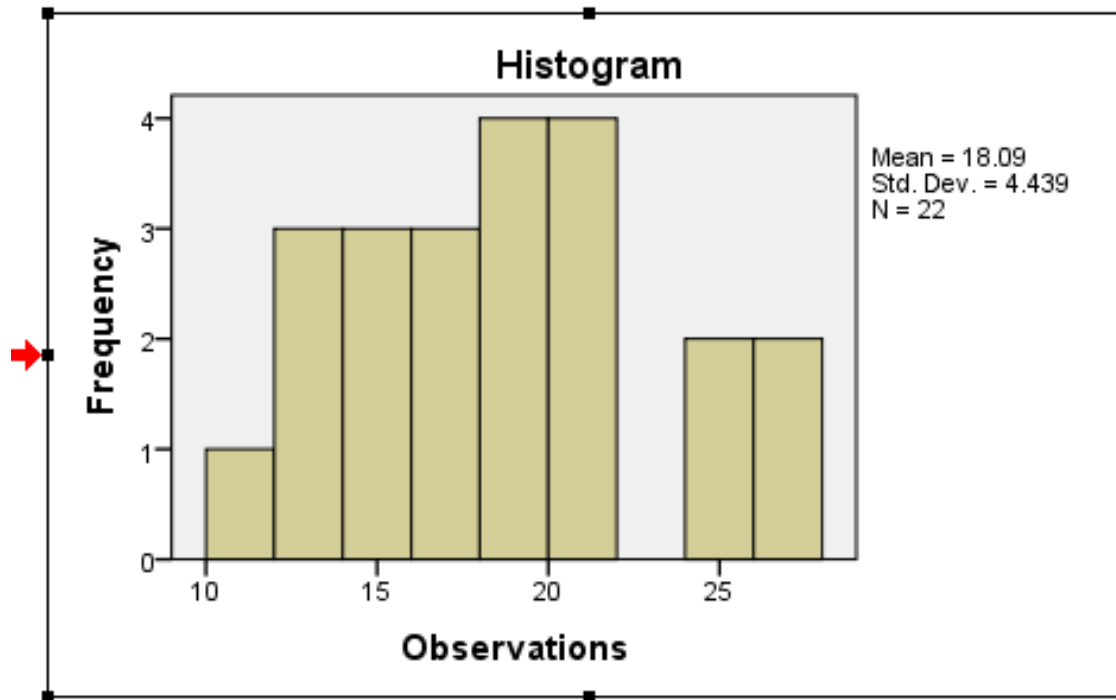
كلاهما  
أكبر من  
0.05

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

الفرضية الصفرية : البيانات تخضع للتوزيع الطبيعي  
الفرضية البديلة : البيانات لا تخضع للتوزيع الطبيعي

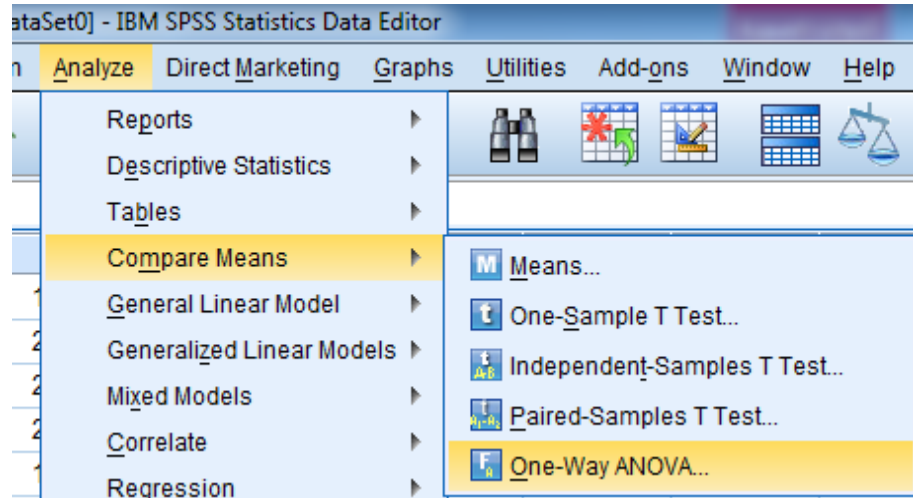
### Observations



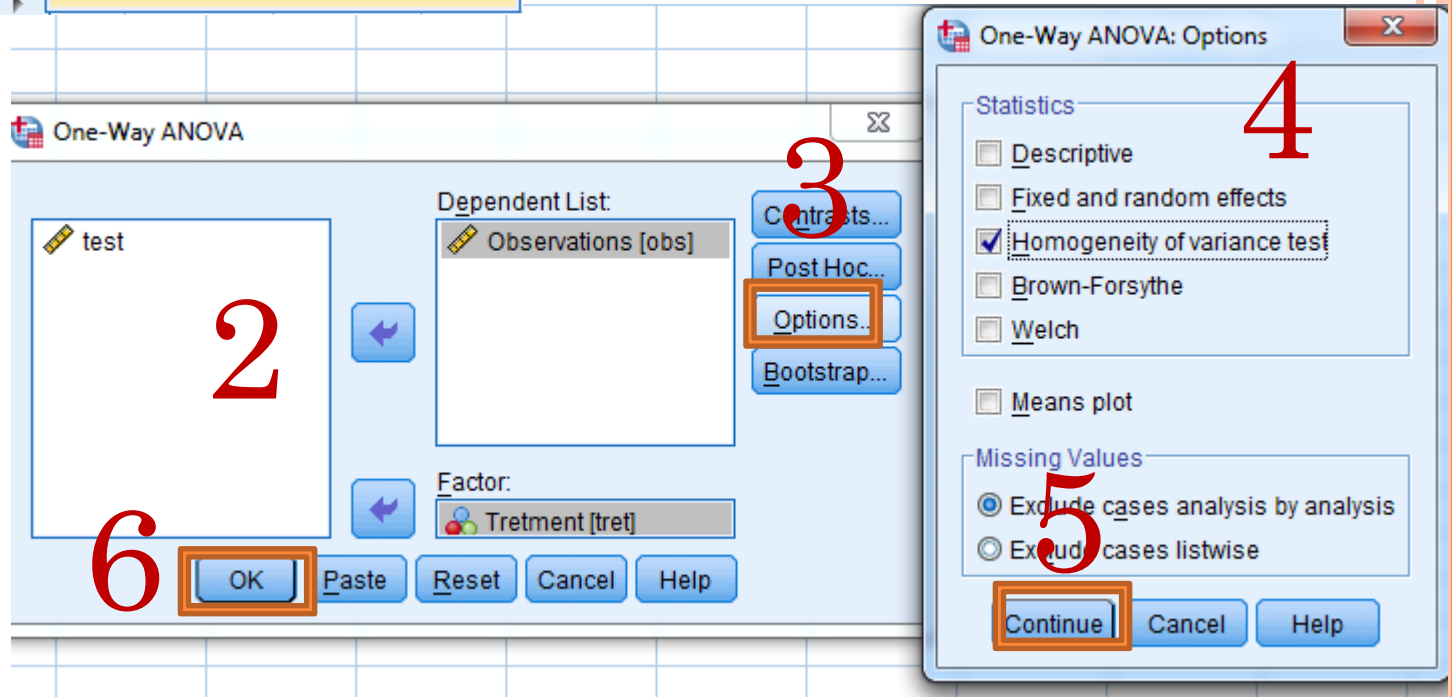
إننا نقبل أن البيانات تتوزع طبيعياً

# Homogeneity test

# اختبار التجانس



الفرضية الصفرية : البيانات للأربع عينات متجانسة  
الفرضية البديلة : البيانات غير متجانسة





**Test of Homogeneity of Variances**

Observations

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.473	3	18	.255

→ أكبر من 0.05

إذن نقبل أن البيانات متجانسة





## ANOVA

Observations

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	255.618	3	85.206	9.695	.000
Within Groups	158.200	18	8.789		
Total	413.818	21			

$P\text{-value} = 0.000 < \alpha = 0.05$   
نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديل والتي تقضي بعدم تساوي  
المتوسطات بمعنى أنه على الأقل متوسطين مختلفين

أي من هذه المتوسطات مختلف ؟؟؟؟



لا نقوم بها إلا بعد معرفة نتيجة تحليل التباين ورفض الفرضية العدم، وقبول وجود اختلاف دال احصائياً

## Multiple Comparison

## المقارنات المتعددة

One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons

Equal Variances Assumed

LSD  S-N-K  Waller-Duncan  
 Bonferroni  Tukey Type I/Type II Error Ratio: 100  
 Sidak  Tukey's-b  Dunnett  
 Scheffe  Duncan Control Category: Last  
 R-E-G-W F  Hochberg's GT2  
 R-E-G-W Q  Gabriel

Test  
 2-sided  < Control  > Control

Equal Variances Not Assumed

Tamhane's T2  Dunnett's T3  Games-Howell  Dunnett's C

Significance level: 0.05

Continue Cancel Help

في حال التجانس

في حال عدم التجانس



يعتمد اختيار الاختبار البعدي على طبيعة الموقف الذي يكون الباحث فيه وفقا لبياناته وطبيعتها من حيث حجوم العينة، وهل هي متساوية أم لا، هل تتوزع توزيعا طبيعيا أم لا ، تساوي أو اختلاف التباينات :

\* عندما تكون المقارنات المتعددة صغيرة === فيمكننا استخدام

**Bonferroni**

فمثلا

\* عندما تكون المقارنات المتعددة كبيرة === فيمكننا استخدام

**Tukey**

يعتبر أكثر قوة ، كما أن هذه الطريقة أقوى إحصائيا من **Dunn & Scheffe**

حالات خاصة للاطلاع

\* إذا كانت حجوم العينات متساوية، وتباينات المجتمعات متساوية === فيمكننا استخدام

**Tukey HSD**

أو

**R-E-G-W-Q**

فكلاهما قويتان إحصائيا كما أنهما يضبطان وعلى نحو كبير الخطأ من النوع الأول ألفا

\* إذا كانت حجوم العينات مختلفة بعض الشيء === فيمكن استخدام

فسيكون الاختبار الأقوى إحصائيا في هذه الحالة

**Gabriel**



\* إذا كانت حجوم العينات مختلفة بشكل كبير، === فيمكن استخدام

**Hochberg GT2**

\* إذا كانت تباينات المجتمعات غير متساوية === فيجب استخدام

**Games - Howell**

ملاحظة: معظم هذه الاختبارات التتبعية تكون جيدة في حال أن البيانات تتوزع توزيعاً طبيعياً ،  
وتباين المجتمعات متساوٍ، وحجوم العينات متساوٍ....

لذا **نصيحة:** على الباحث محاولة توفير هذه الشروط في بياناته قدر الإمكان حتى يحصل على  
نتائج دقيقة علماً أن التصميم المسبق للتجربة لجمع البيانات توفر على الباحث الكثير من  
الوقت وتعفيه من الدخول في مثل هذه الحالات.

**فالعشوائية والاستقلال يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تصميم أي دراسة إحصائية**



## تحليل التباين في اتجاهين- Two ways Analysis of Variance

تأثير مشترك أو تفاعلي

فهو ناتج عن تفاعل المتغيرين المستقلين ويكون هناك تفاعل بينهم حال اختلاف تأثير أي منهم يختلف باختلاف مستويات الآخر.

أنواع التأثيرات  
للمتغير المستقل

تأثير أساسي

يقصد به تأثيره على المتغير التابع بصرف النظر عن مستويات المتغير المستقل الثاني

جدول تحليل التباين بمعيارين مع التفاعل الداخلي

Two-Ways Analysis of Variance with internal interaction

جدول تحليل التباين بمعيارين مع عدم وجود تفاعل

داخلي  
Two-Ways Analysis of Variance without internal interaction



باحث ما مهتما في ما إذا كان اهتمام الفرد بالسياسة يتأثر بمستوى التعليم وبالجنس. .. جمعت عينة عشوائية وتم سؤالهم عن اهتمامهم بالسياسة، والتي سجلت على مقياس من 0-100، (أعلى الدرجات يعني اهتماما أكبر) الباحث قام بتقسيم المشاركين حسب نوع الجنس (ذكر / أنثى) وبعد ذلك مرة أخرى حسب المستوى التعليمي (المدرسة / الكلية / الجامعة).

وعليه فإن : المتغير التابع «الاهتمام بالسياسة» وكانت المتغيرات المستقلة: "الجنس" و "التعليم".

		مستوى التعليم Edu_Level		
		مدرسة School	كلية College	جامعي University
Gender	ذكر Male	34	49	60
		35	50	56
		32	47	78
		...	...	...
	أنثى Female	34	44	57
		33	56	76
		...	...	...

فما هو الاسلوب الاحصائي المناسب ؟



	Gender	Edu_Level	Int_Politics	var	
1	Male	School	34.00		
2	Male	School	35.00		
3	Male	School	32.00		
4	Male	School	35.00		
5	Male	School	40.00		
6	Male	School	40.00		
7	Male	School	37.00		
8	Male	School	33.00		
9	Male	School	34.00		
10	Male	School	28.00		
11	Male	College	49.00		
12	Male	College	50.00		
13	Male	College	47.00		

Male=1  
Female=2

School =1  
College =2  
University =3

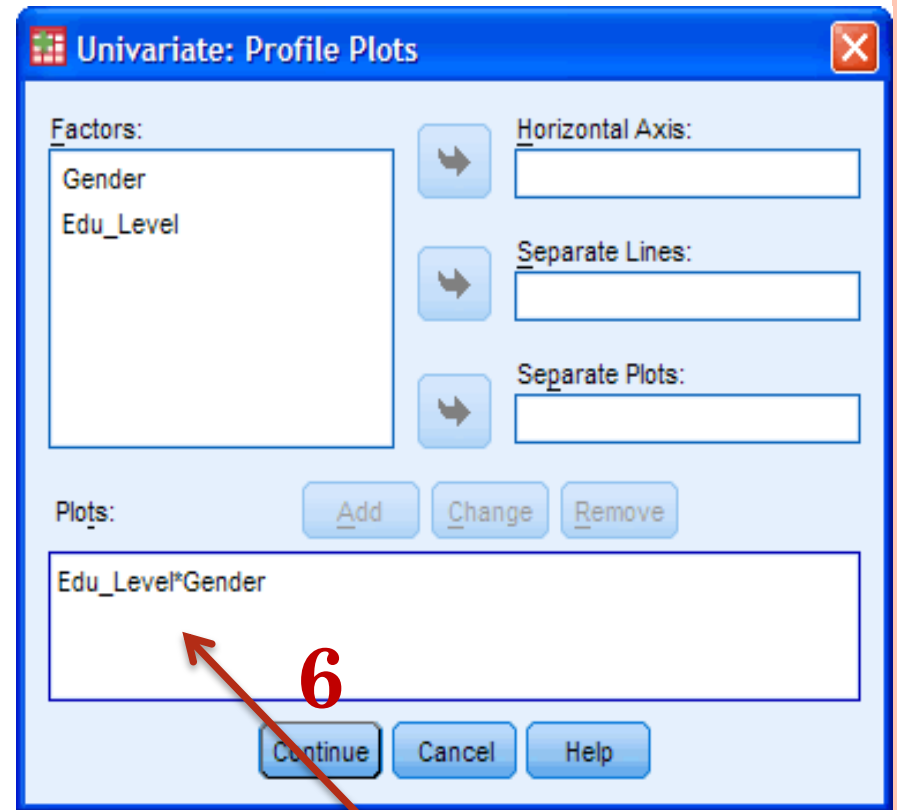
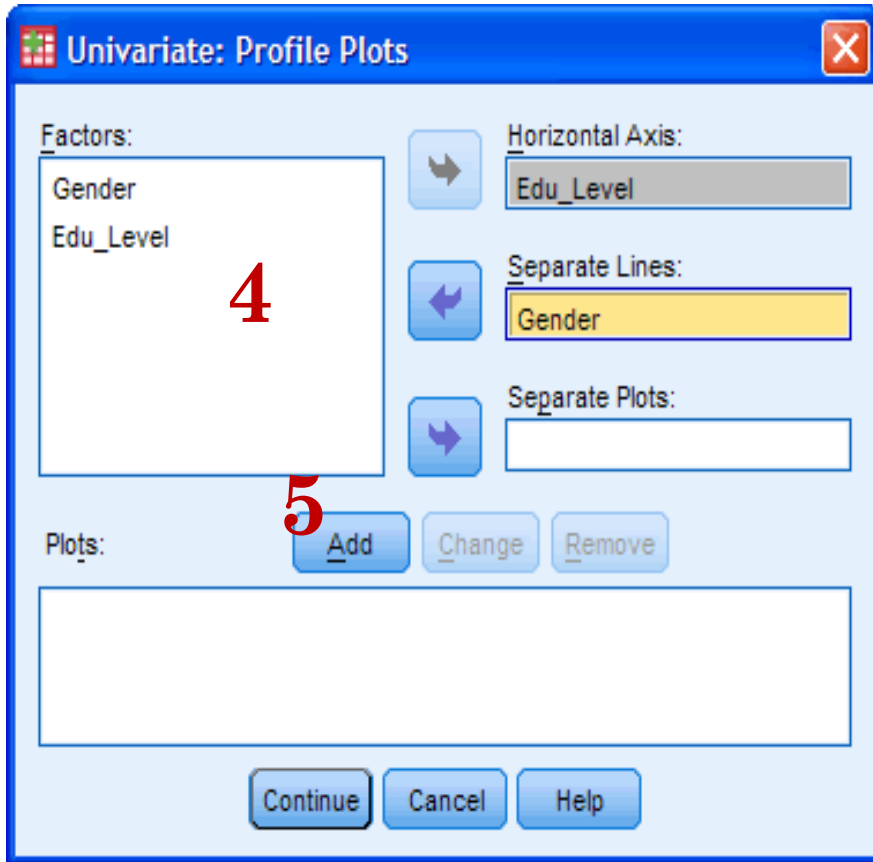
بعد ادخال البيانات والتكويد كما سبق



**Analyze > General Linear Model > Univariate...** on the top menu

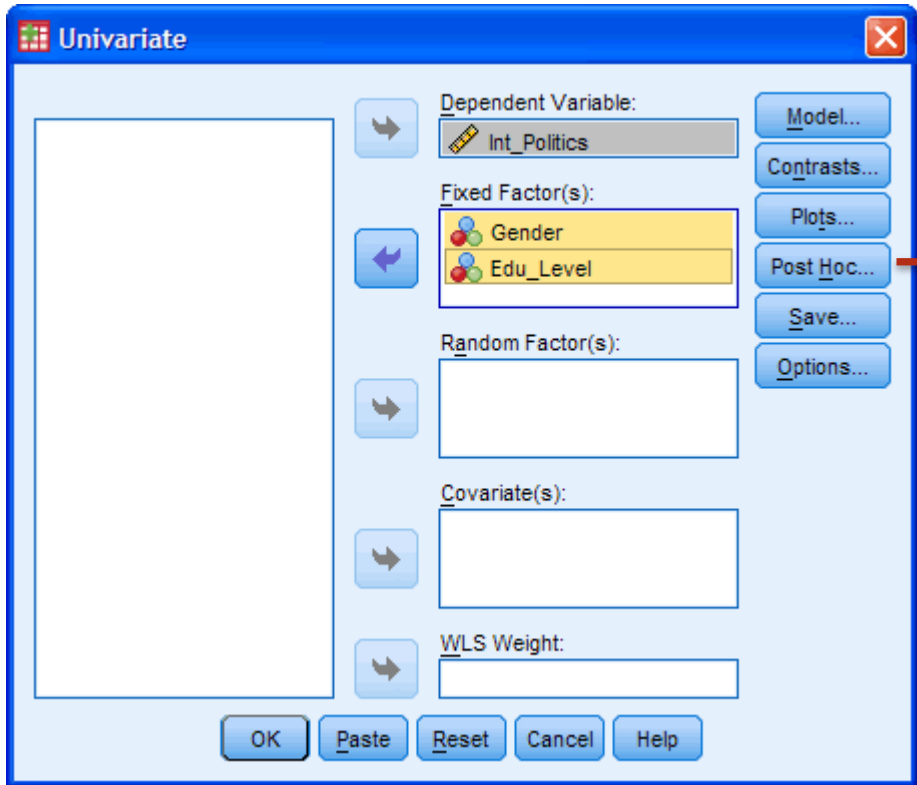
The image shows two overlapping windows from the SPSS software. The background window is the 'Analyze' menu, with 'General Linear Model' expanded to show 'Univariate...'. A red number '1' is placed over this option. The foreground window is the 'Univariate' dialog box. The 'Dependent Variable' field is empty, with a red number '2' next to it. The 'Fixed Factor(s)' list contains 'Gender' and 'Edu\_Level'. The 'Plots...' button on the right side of the dialog is highlighted with a red arrow and a red number '3'. At the bottom of the dialog are buttons for 'OK', 'Paste', 'Reset', 'Cancel', and 'Help'.





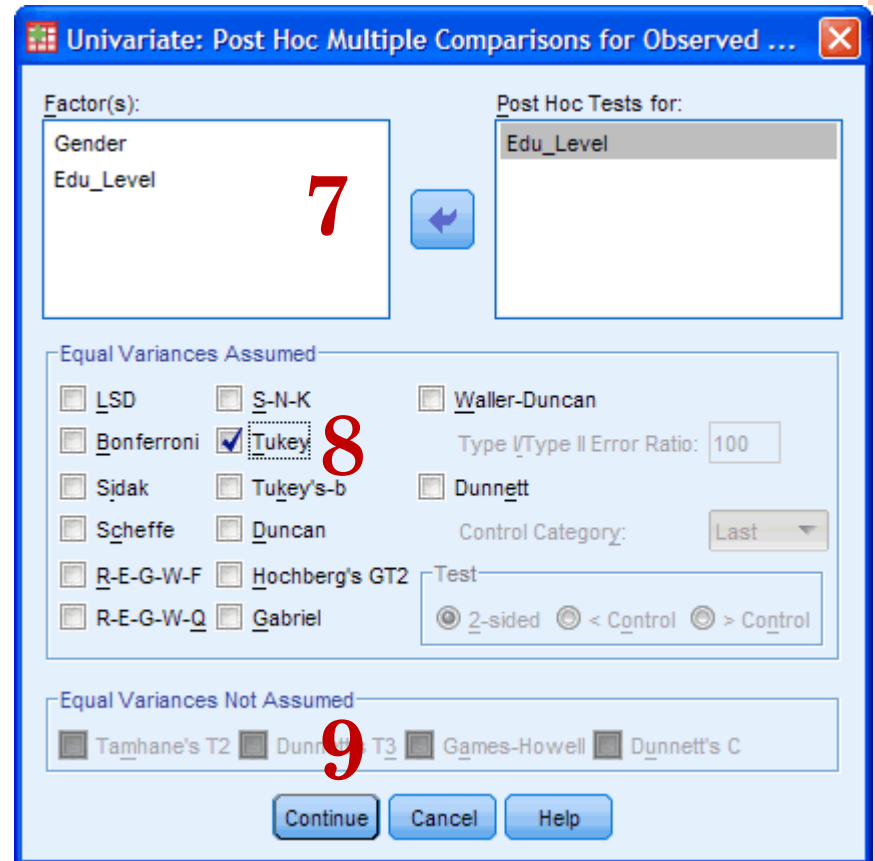
ملاحظة : ضع المتغير المستقل ذي العدد الأكبر من المستويات في المحور الأفقي

سيظهر المتغير Edu\_level , Gender في صندوق plot



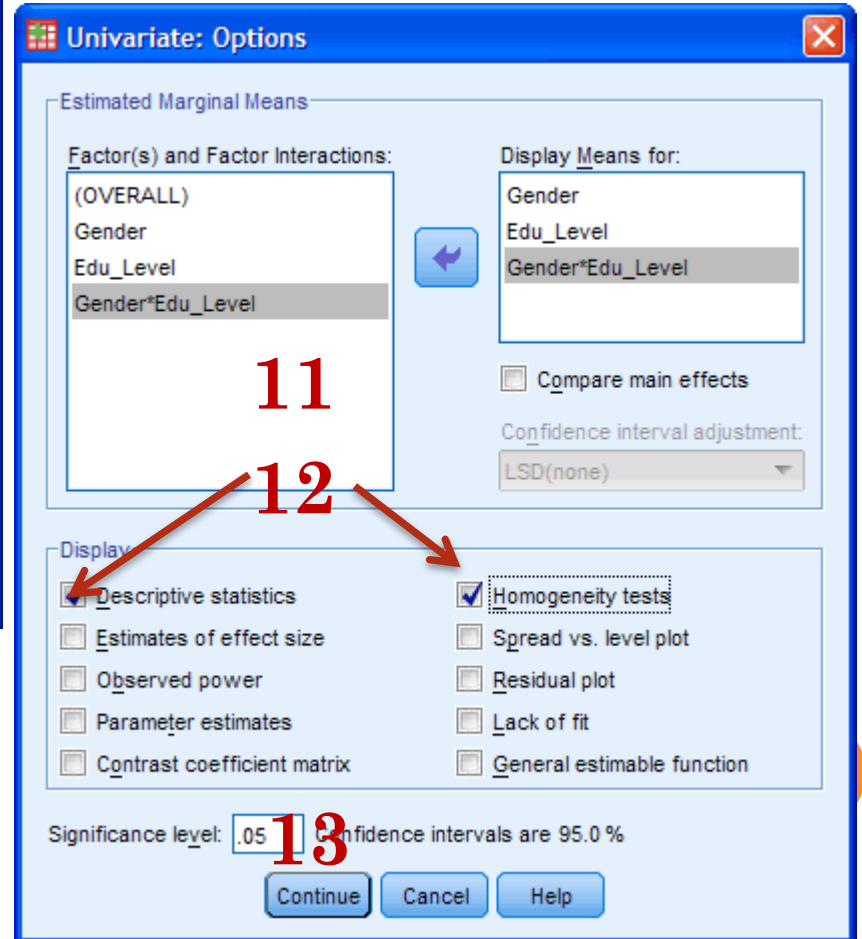
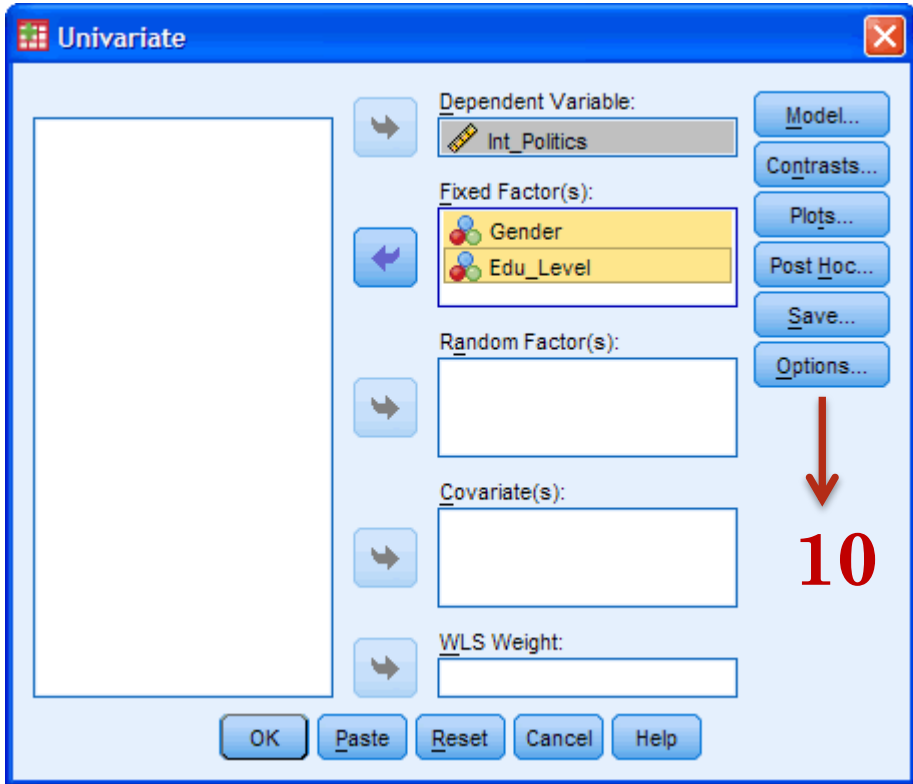
ملاحظة ١

هنا سننقل فقط المتغير الذي يحتوي على أكثر من مستويين



ملاحظة ٢

إن الاختبارات التتابعية التي أخذناها في تحليل التباين الأحادي تظل صالحة في تحليل التباين الثنائي



ثم اضغط ok في نافذة  
univariate



### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Int\_Politics

Gender	Edu_Level	Mean	Std. Deviation	N
Male	School	38.2000	4.18463	10
	College	44.1000	4.26745	10
	University	64.1000	3.07137	10
	Total	48.8000	11.87841	30
Female	School	39.6000	3.27278	10
	College	44.6000	3.27278	10
	University	58.0000	6.46357	10
	Total	47.4000	9.05767	30
Total	School	38.9000	3.72615	20
	College	44.3500	3.71023	20
	University	61.0500	5.83524	20
	Total	48.1000	10.49649	60



اختبارات التفاعل بين المتغيرات  
 هذا الجدول يبين النتائج الفعلية للاتجاهين :ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Int\_Politics

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5525.200 <sup>a</sup>	5	1105.040	61.190	.000
Intercept	138816.600	1	138816.600	7686.727	.000
Gender	29.400	1	29.400	1.628	.207
Edu_Level	5328.100	2	2664.050	147.517	.000
Gender * Edu_Level	167.700	2	83.850	4.643	.014
Error	975.200	54	18.059		
Total	145317.000	60			
Corrected Total	6500.400	59			

a. R Squared = .850 (Adjusted R Squared = .836)

لا يوجد فرق كبير (معنوي) في الاهتمام بالسياسة بين الجنسين  $P=0.207$ ، ولكن كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المستويات التعليمية ( $P=0.000$ ). كما أنه لا يوجد تفاعل مشترك ذو دلالة إحصائية عند  $0.05$  حيث  $P=0.014$



جدول المقارنات المتعدد

هذا الجدول يبين نتائج اختبار توكي للمستويات المختلفة للمتغير Edu\_level كونه ذو تأثير معنوي

Multiple Comparisons

Int\_Politics  
 Tukey HSD

(I) Edu_Level	(J) Edu_Level	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
School	College	-5.4500 <sup>*</sup>	1.34385	.000	-8.6887	-2.2113
	University	-22.1500 <sup>*</sup>	1.34385	.000	-25.3887	-18.9113
College	School	5.4500 <sup>*</sup>	1.34385	.000	2.2113	8.6887
	University	-16.7000 <sup>*</sup>	1.34385	.000	-19.9387	-13.4613
University	School	22.1500 <sup>*</sup>	1.34385	.000	18.9113	25.3887
	College	16.7000 <sup>*</sup>	1.34385	.000	13.4613	19.9387

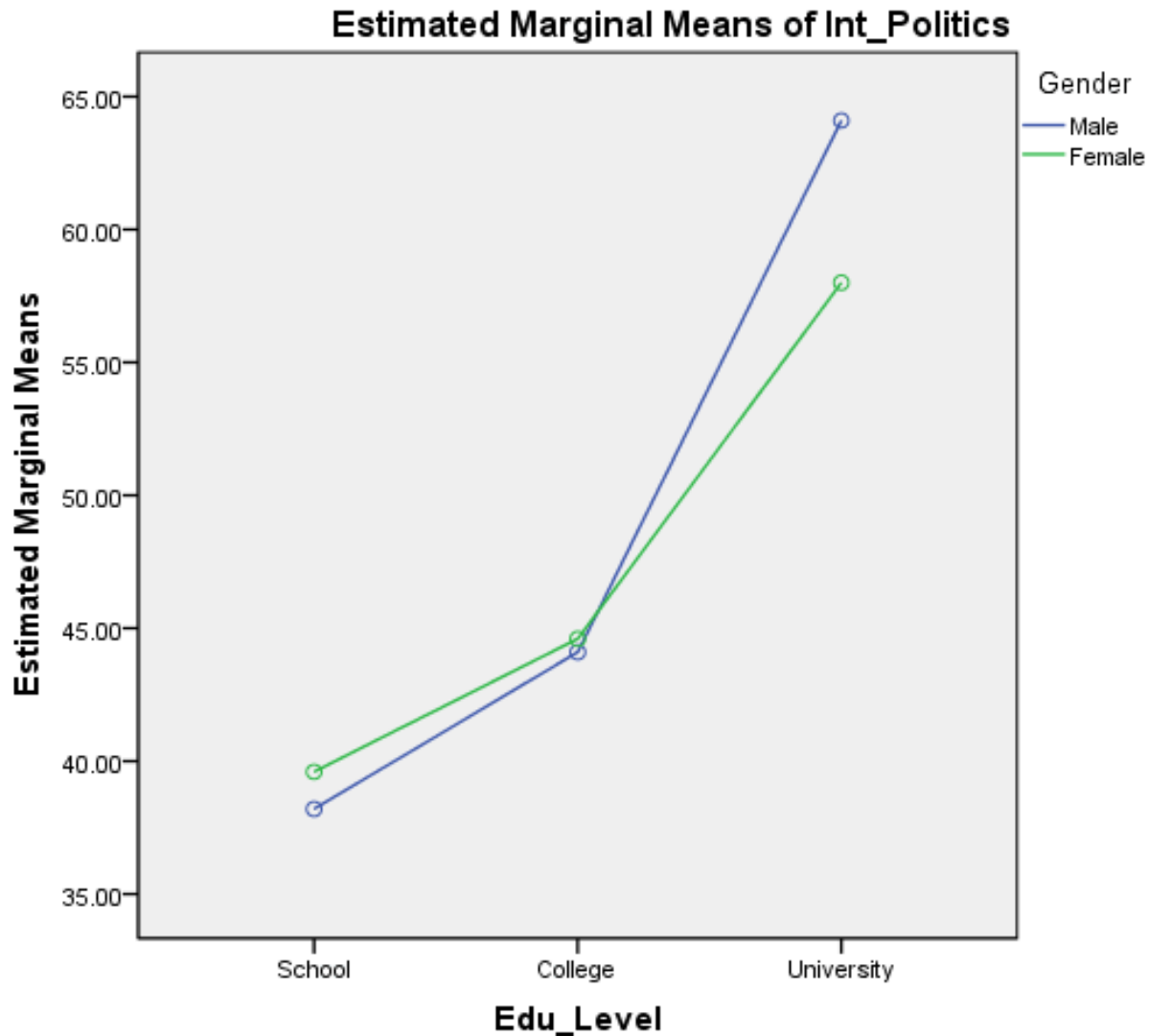
Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 18.059.

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

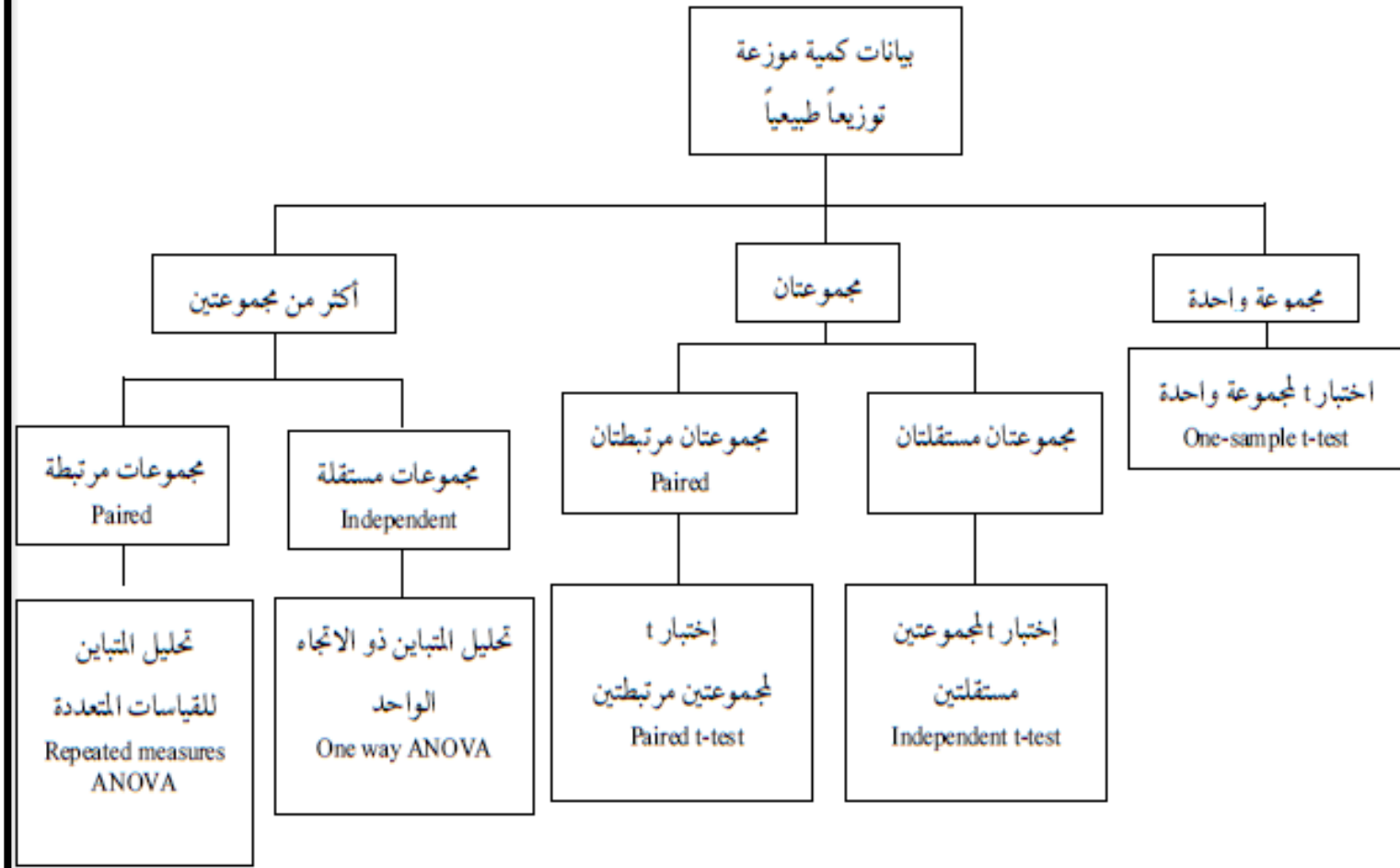
ونحن مهتمون في الاختلافات بين (١) مدرسة وكلية، (٢) مدرسة وجامعة، و (٣) كلية وجامعة. من نتائج، يمكننا أن نرى أن هناك فرقا معنويا بين الثلاثة مستويات المختلفة من المستوى التعليمي حيث

) P < 0.005



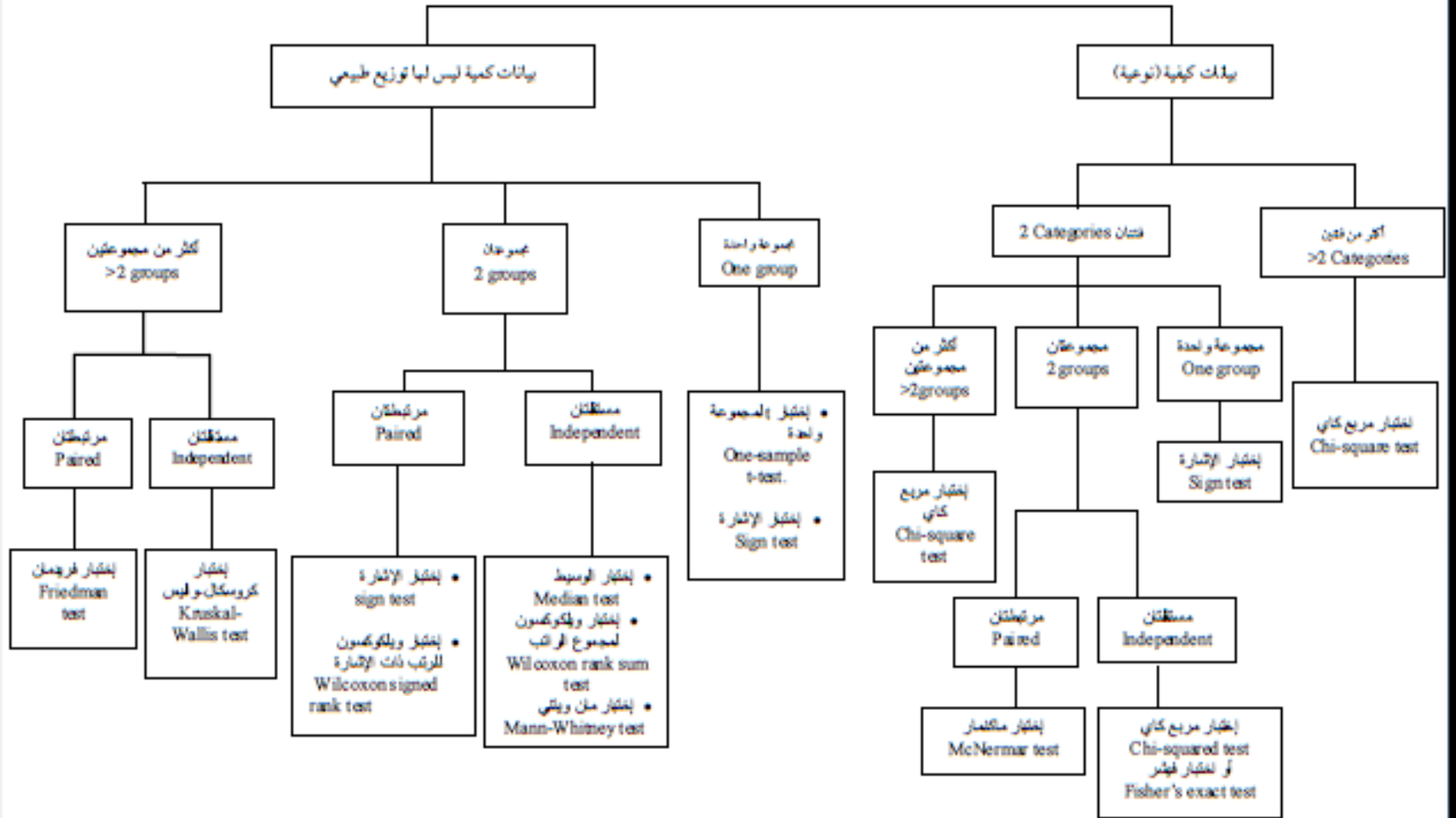
إن وجود تقاطع يعني وجود تفاعل ، بينما الخطوط المتوازية تعني أن لا تفاعل مشترك

الشكل 8.2 اختيار الاختبار الإحصائي المناسب للبيانات الكمية ذات التوزيع الطبيعي:





الشكل 8.3 اختيار الاختبار الإحصائي المناسب للبيانات الكيفية (والكمية بدون توزيع طبيعي):



الاختبار الإحصائي	نوع البيانات	التصميم التجريبي	الفرض	عدد العينات
ذى الحدين - كا <sup>٢</sup> - سمير نوف	اسمية	مجموعة واحدة ذات الاختبار الواحد	التحقق من جودة المطابقة	عينة واحدة
سمير نوف - الإشارة	رتبية			
اختبار Z - اختبارات	فترية			
كا <sup>٢</sup> - فشر - سمير نوف	اسمية	مجموعتان تجريبية - ضابطة	الفروق بين المجموعات	عينتان مستقلتان
الوسيط - مان ويتنى - التابع	رتبية			
اختبارات	فترية			
ماكنمار	اسمية	مجموعة واحدة ذات اختبارين قبلي وبعدي	الفروق بين القياسات	عينتان مترابطتان
ولكوكسن - الإشارة	رتبية			
اختبارات	فترية			
كا <sup>٢</sup>	اسمية	المجموعات المتعددة	الفروق بين المجموعات	عدة عينات مستقلة
الوسيط - كروسكال ولاس	رتبية			
تحليل التباين - تحليل التباين	فترية			
كوجران	اسمية	مجموعة واحدة ذات الاختبارات المتعددة	الفروق بين القياسات	عدة عينات مترابطة
فريدمان	رتبية			
تحليل التباين ذي القياسات المتكررة	فترية			

يتبع ----->

معامل ارتباط فاي- معامل التوافق - معامل الاقتران الرباعي	اسمية	مجموعة واحدة ذات اختبار قبلي أو بعدى أو عدة اختبارات	الارتباط بين القياسات أو العلاقة بين المتغيرات "دراسات ارتباطية"	عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات
معامل ارتباط سبيرمان- معامل ارتباط كندال	رتبية			
معامل ارتباط بيرسون - الارتباط القانوني - الارتباط المتعدد	فترية			
تحليل الانحدار بأنواعه المختلفة- السلاسل الزمنية	فترية	مجموعة واحدة أو عدة مجموعات مع عدة اختبارات	"دراسات تنبؤية" للمتغيرات أو عضوية الجماعة	عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات
التحليل التمييزي بأنواعه المختلفة				
التحليل العاملي الاستكشافي - التحليل العاملي التوكيدي	فترية	مجموعة واحدة أو عدة مجموعات مع عدة اختبارات	"دراسات عاملية" البناء العاملي	عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات



Saba Mohammed Alwan  
Statistical and O.R  
Faculty of Science. KSU  
salwan@ksu.edu.sa

## المراجع

- ١) ابو سريع، رضا. (٢٠٠٤). تحليل البيانات باستخدام برنامج spss ، دار الفكر، عمان.
- ٢) البشير، سعد. (٢٠٠٣)، دليلك الى البرنامج الاحصائي spss ، المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية، العراق
- ٣) الاختبارات الاحصائية البارامترية واللابارامترية باستخدام SPSS الاصدار السابع عشر ، د.سوسن ابراهيم أبو العلا شلبي، جامعة الملك سعود
- ٤) الارتباط والانحدار د. كامل أبو ضاهر ، الجامعة الاسلامية - غزة
- ٥) -بعض المعادلات الإحصائية المستخدمة في تحديد عينة البحث، الهزاع، هزاع محمد. فسيولوجيا الجهد البدني: الأسس النظرية والإجراءات العملية للقياسات الفسيولوجية. الفصل الرابع. كتاب مقدم للنشر.

Multiple Regression, Abdelfatah Mustafa, Mansuora University(٦

[http://www.nca.umich.edu/sample\\_size\\_chart](http://www.nca.umich.edu/sample_size_chart)

<http://www.surveysystem.com/sscalc.htm>