د. سبأ محمد علوان
أستاذ مساعد قسم الاحصاء وبحوث العمليات
جامعة الملك سعود

2014

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

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 الاحصائي المناسب من خلال طريقة سهلة وهي الأمثلة المباشرة والتي تحاكي بعض الحالات التي قد يكون فيها الباحث في مساره البحثي، مع ملاحظة اننا 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

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

يتوقف حجم العينة الواجب دراسته على تفاعل عوامل أربعة:

١ـ مدى التباين فى خصائص المجتمع المراد دراسته

(كلما زاد التباين، يزيد حجم العينة المطلوب)،

٢ـ مدى التفصيل المطلوب فى نتائج العينة كتقديرات لخصائص المجتمع

كلما زادت درجة التفصيل المطلوبة، زاد حجم العينة)

٣ـ مدى الخطأ الذى يُسمح به فى نتائج العينة كتقديرات لخصائص المجتمع

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

٤ـ درجة الثقة التى نود أن نتمتع بها فى تحقق السمات السابقة

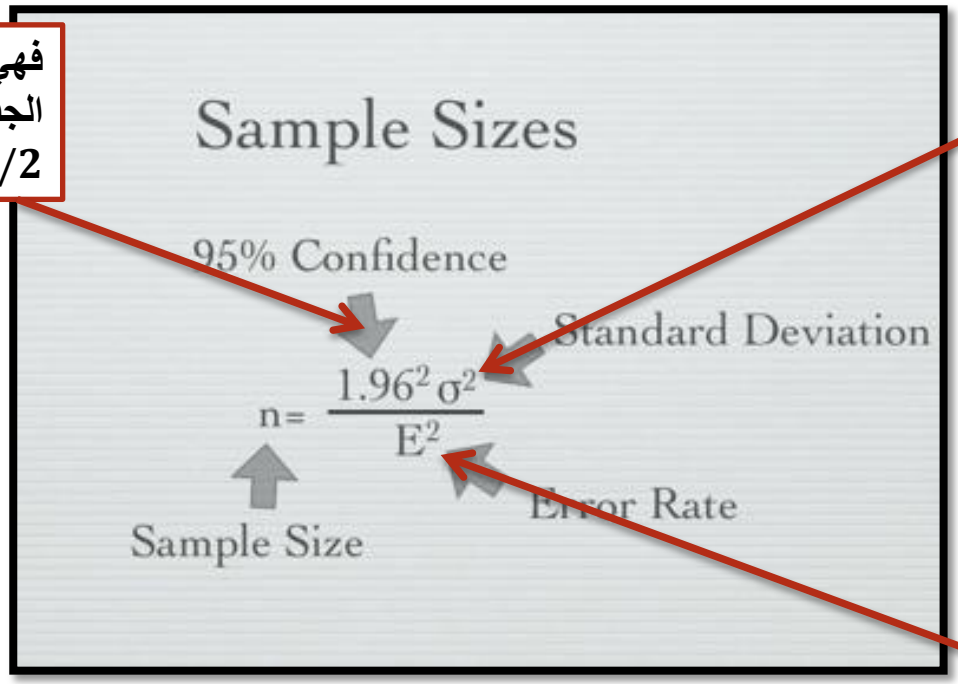
(كلما زادت درجة الثقة المطلوبة، زاد حجم العينة اللازم).

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

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

وهناك عدد من المعادلات الإحصائية لتحديد حجم العينة المناسب ومنها:

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



فهي القيمة الجدولية ل Z عند $1 - \alpha/2$

هو الانحراف المعياري للمجتمع ويؤخذ من دراسات سابقة

مقدار الخطأ المسموح به مع ملاحظة أن معظم المراجع تركز على ٥%

ملاحظة:

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

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

مثال : 1

Sample Size

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

$\sigma = 20 \longleftrightarrow \sigma = 25$

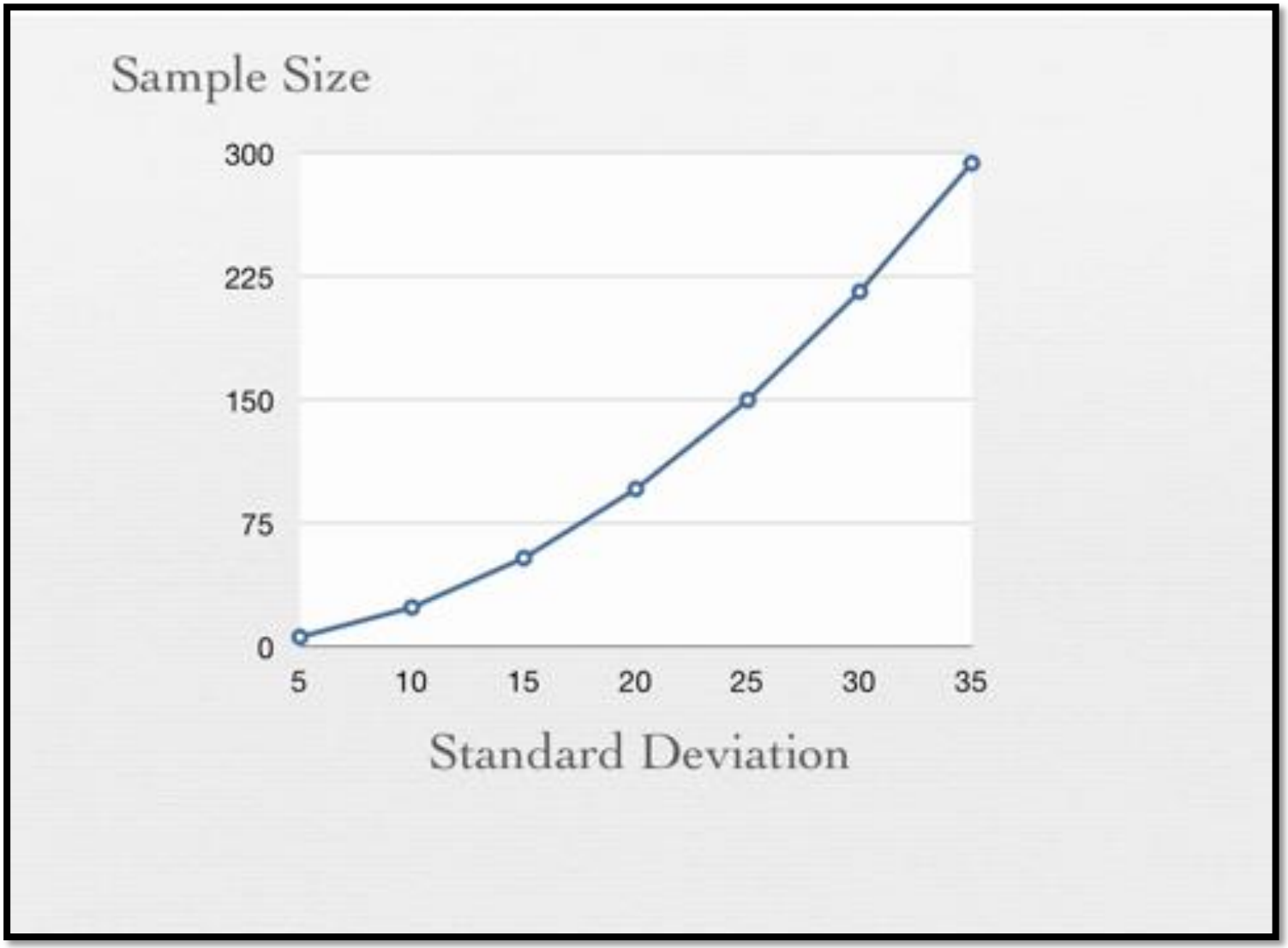
$E = 4 \qquad E = 4$ **units**

sample size

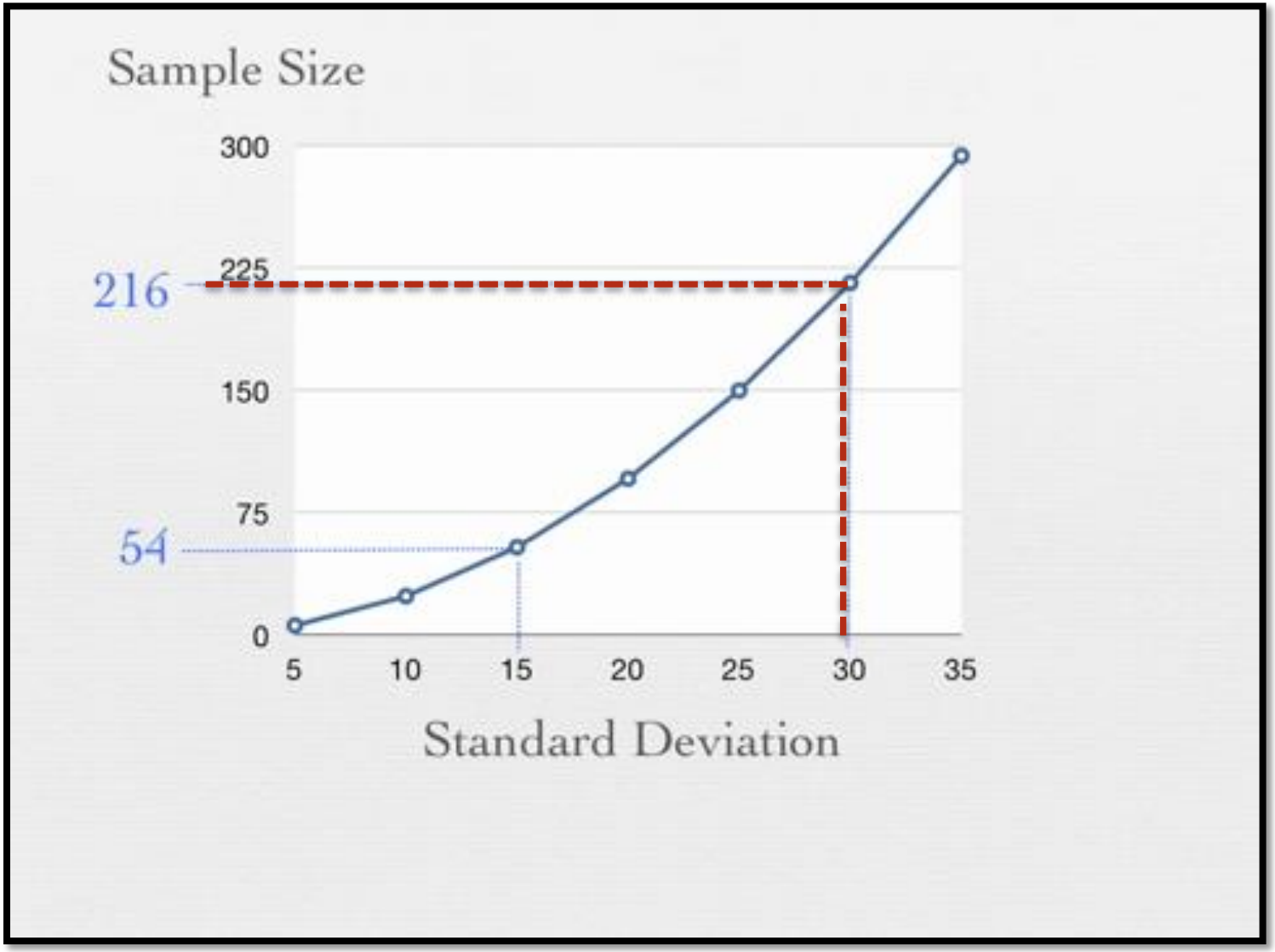
$$n = \frac{3.84 \times 20^2}{4^2} = \frac{3.84 \times 400}{16} = 3.84 \times 25 = 96$$

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

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



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



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

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

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

مثال: 3

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

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

سنحصل على $n = 32$

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 المعملية للقياسات الفسيولوجية. الفصل الرابع. كتاب مقدم للنشر

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

معادلة ستيفن ثامبسون (Steven K. Thampson) - لتحديد حجم العينة – تبعا لحجم المجتمع

الصيغة :

$$n = \frac{N * p(1-p)}{\left[(N-1) * \left(\frac{d^2}{Z^2}\right) + p(1-p)\right]}$$

حيث :

N : حجم المجتمع

Z: الدرجة العيارية لمستوى المعنوية 0.05 و مستوى الثقة 0. 95 و تساوي 1.96

d : نسبة الخطأ و تساوي 0.05

p : القيمة الاحتمالية = 0.5

مثال: اذا كان حجم المجتمع 9000 بتطبيق المعادلة نحصل على حجم عينة 369 = 368.47

مثال لعينة طبقية:

اذا كان حجم المجتمع 9000 وكان منهم 5000 ذكور و 4000 اناث فكم عدد الذكور والاناث في العينة؟

حجم العينة الكلي كما سبق 369

- **بضرب حجم العينة الكلي** بنسبة الذكور في المجتمع $(0.56 = \frac{5000}{9000})$ نحصل على : 0.56* 369 =207
- **وبقية العينة اناث** و عددهن 162 ليصبح مجموع الذكور و الاناث يساوي حجم العينة الكلي .

Steven K. Thompson, 2012. Sampling Third Edition, p:59-60

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

مثال 4

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: لايستطيع الباحث استخدام الأساليب من تقدير وفرضيات لأن ذلك لا يطبق الا على العينات العشوائية وليس القصديه أو العمديه .

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

طرق جمع البيانات

المسح
Survey method

تبدأ هذه الطريقة بالمشاهدات

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

الطريقة التجريبية
Experimental method

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

مثال 6

: يرغب أحد الباحثين أن يحدد العلاقة بين نوع من العلائق والزيادة في أوزان الابقار (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 الابقار ومن هذه القياسات قبل وبعد وبتطبيق التحليل الاحصائي المناسب يمكن أن يحدد طبيعة العلاقة

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

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.

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

فى حالة عدم توفر شرط او اكثر من شروط تحليل التباين فى 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 لوغاريتم البيانات

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

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

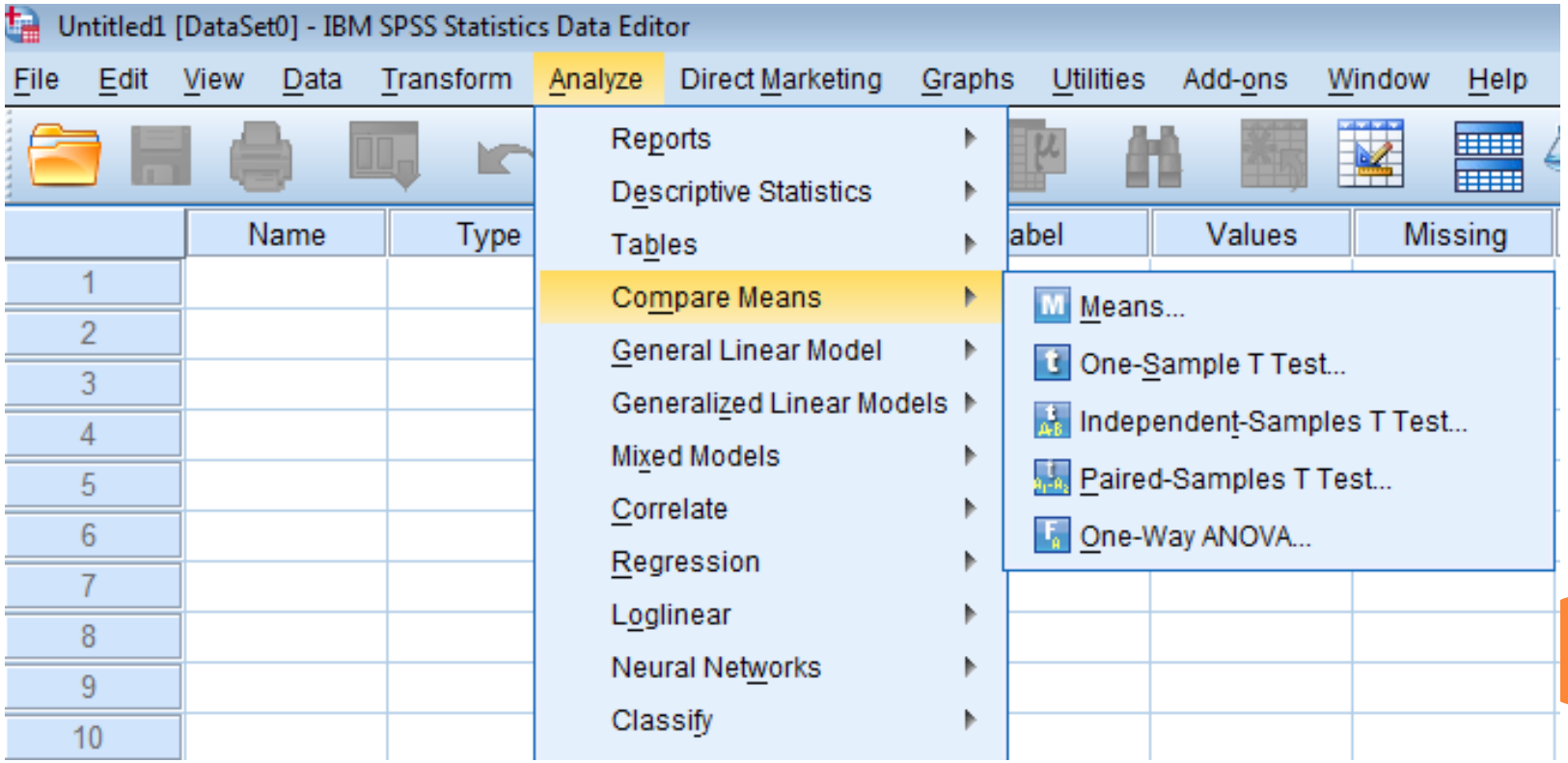
3- ARCSINE TRANSFORMATION.

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

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

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



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

اختبارات T (T-Test)

One Sample T-Test	اختبار t لعينة واحدة
Independent sample T-Test	اختبار t لعينتين مستقلتين
Paired Sample T-Test	اختبار t لعينتين مرتبطتين

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

مثال : 8

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

اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test)

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 اكثر من ٣٠ مفردة.

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

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

مثال 9

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

اختبار الإشارة ---------- SIGN TEST

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

Analyze -- Nonparametric tests-- Binomial

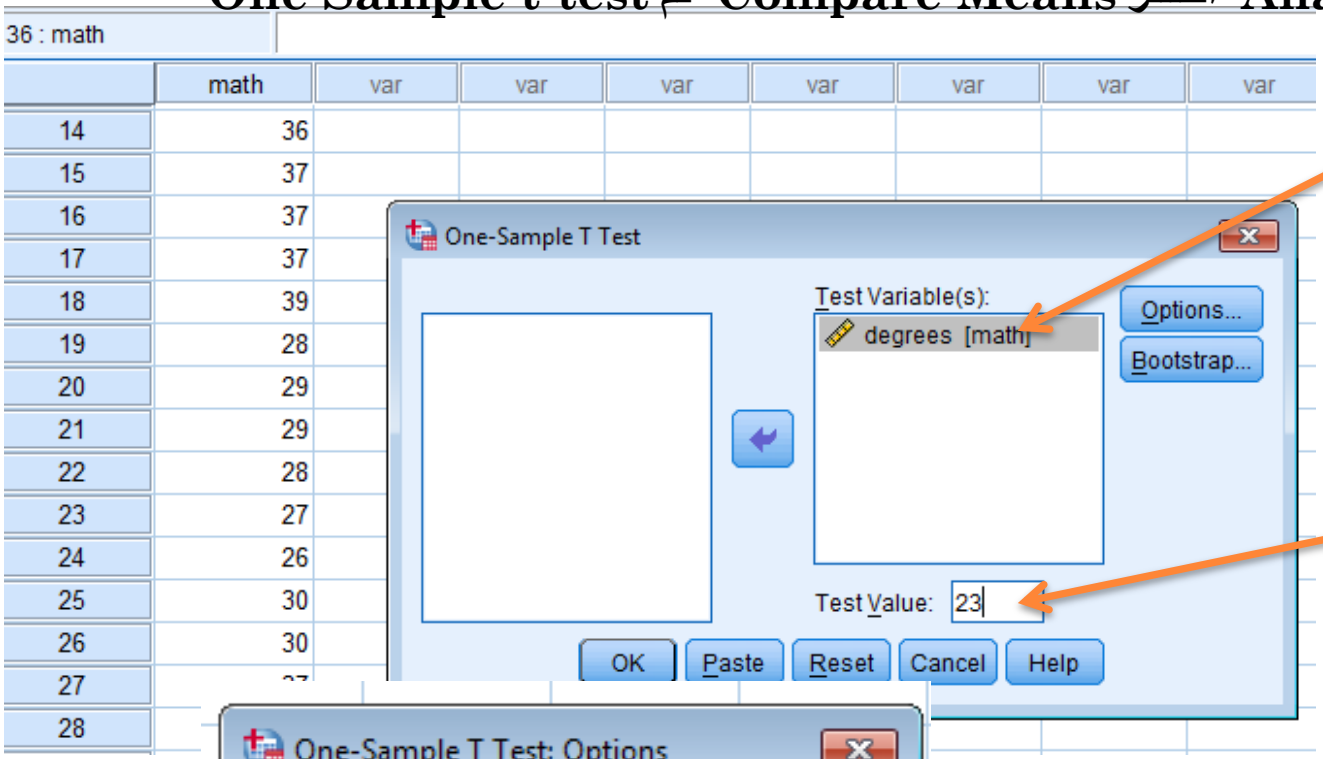
ادخال المتغيرات

ادخال القيمة المراد اختبار مساواة الوسط لها في مربع Cut point

ثم Ok

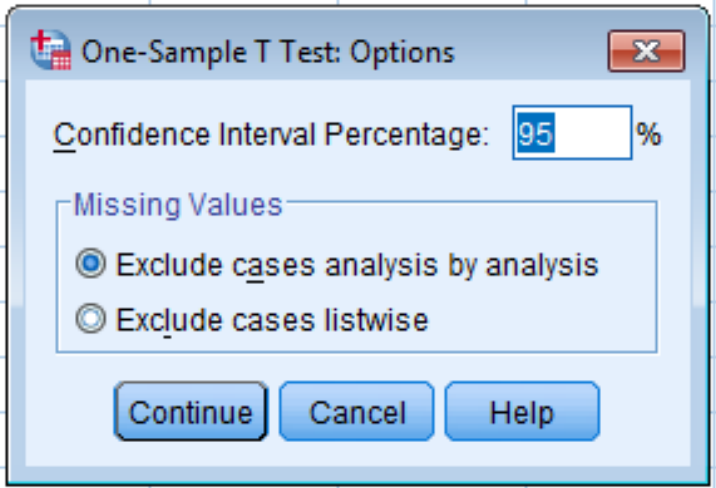
Saba Mohammed Alwan
Statistical and O.R
Faculty of Science. KSU
salwan@ksu.edu.sa

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



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

كتب قيمة المتوسط الفرض لمادة الحاسوب (والذي = ٢٣) في مربع Test Value



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

ثم continue

ثم ok

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

T-Test

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

[DataSet0]

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
degrees	35	30.46	4.648	.786

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

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

مثال 10

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 بفاصل 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 المرضي في الحالتين (الجرعة الأولى ، والجرعة الثانية).

ماهو التحليل الإحصائي المناسب لاختبار صحة هذا الفرض

٢٣

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

ماهو التحليل الإحصائي المناسب لاختبار صحة هذا الفرض

اختبار T للعينات المرتبطة (Paired Sample T-Test)

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

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

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

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 .

الاختبار اللامعلمي البديل في حال عدم توفر الشروط او احدها

2 Related Samples

هذا الاختبار اللامعلمي هو المقابل في حال أن البيانات لاتتوزع طبيعيا

Analyze -- Nonparametric tests--2 related samples

ادخال المتغيرات

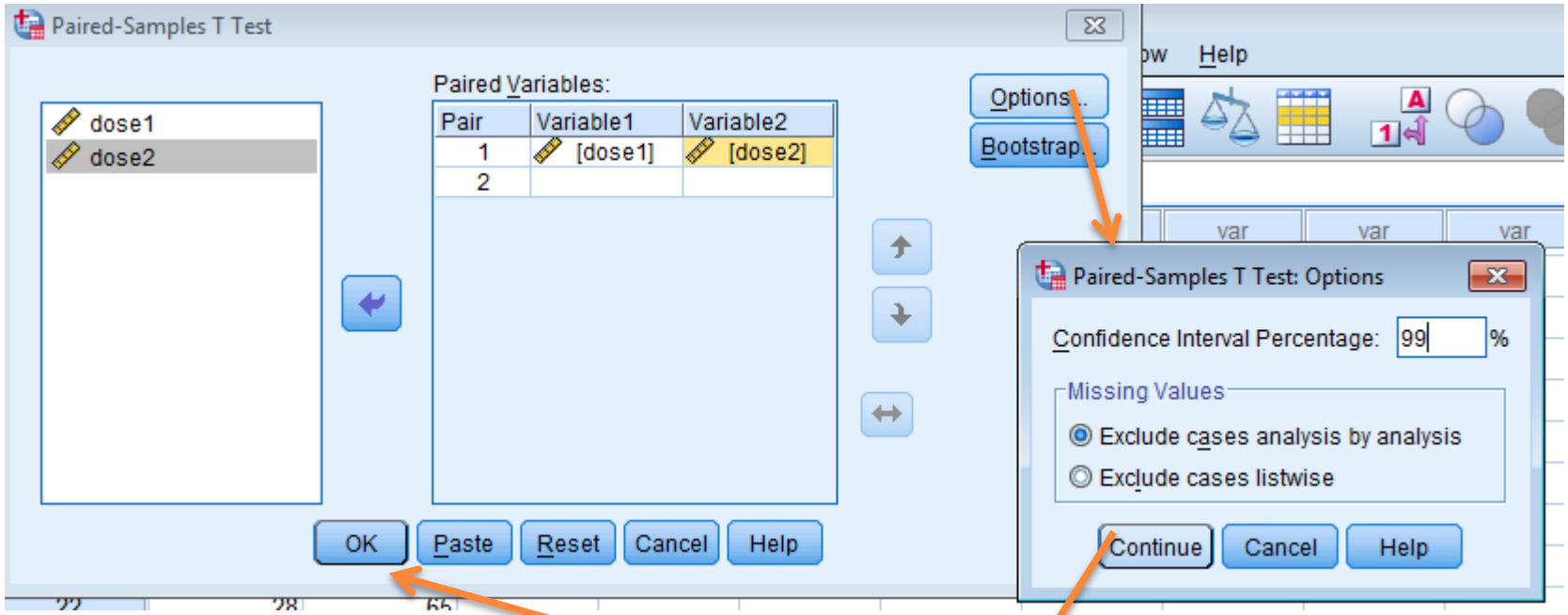
واختيار Sign و Wilcoxon

ok

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

الخطوات باستخدام SPSS

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



ثم

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

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

أكبر من 0.01

نقبل الفرض الصفري ونقبل بوجود فروق بين المتوسط ات

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

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

مثال 11

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

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

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 :

رقم الطالب	تكويد متغير المعالجات Treatment (التجريبية ، الضابطة) ب (1, 2)	درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي Ach	اختبار بقاء أثر التعلم Ret
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 إحصائيا بين متوسطات تحصيل طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في معدل الاحتفاظ بالتعلم" .

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

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
[illegible]	2	33	33
55	2	34	34
56	2	35	35
57	2	33	32
58	2	33	33

كود المجموعة التجريبية وعددهم 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

لا حظ أن العينات مختلفة ولاتؤثر أحدهما على الأخرى

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

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 طبيعيا في كل فئة من فئات متغير التجميع
2. يجب أن يكون تباين متغير الاختبار متساويا في كلا فئتي متغير التجميع، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فان 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 طبيعيا 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

وادخل الرقم ٢ داخل المستطيل المقابل ل Group2

ثم Continue ثم ok

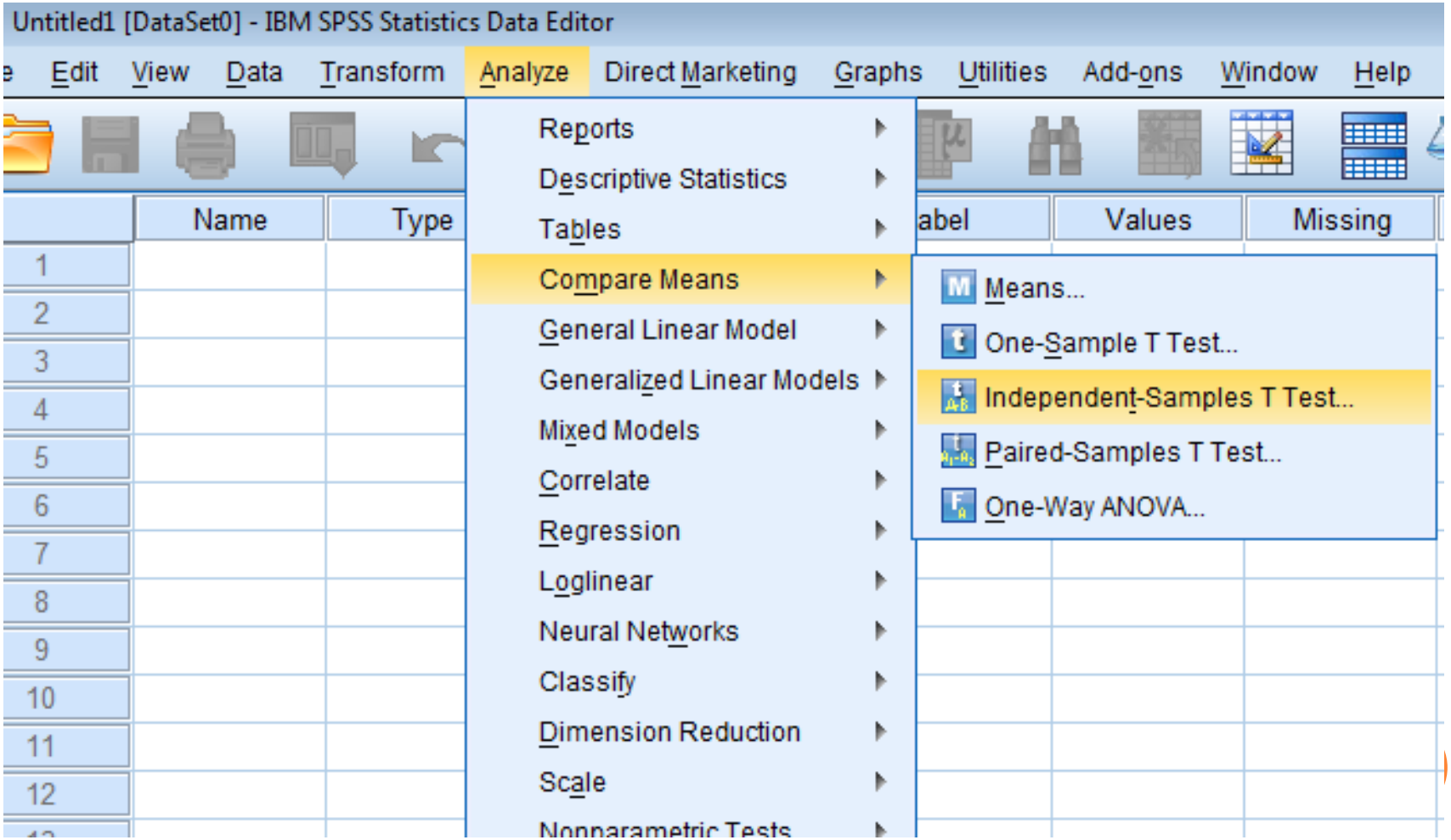
Saba Mohammed Alwan
Statistical and O.R
Faculty of Science. KSU
salwan@ksu.edu.sa

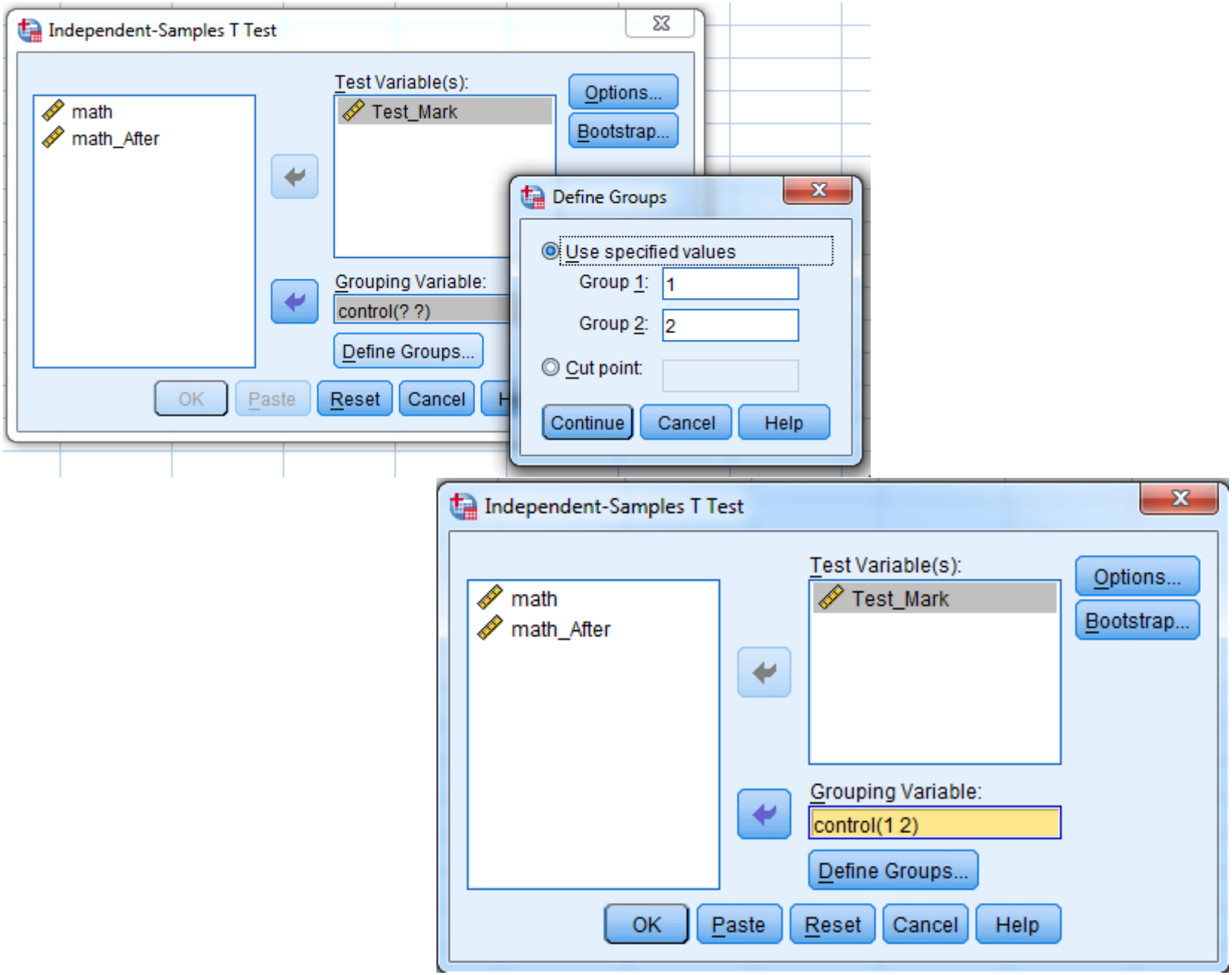
مجموعات المقارنة	العدد	متوسط الاحتفاظ	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة	مستوى الدلالة
التجريبية	50	0.38	0.667	0.009	0.1249	0.214
الضابطة	72	0.125	0.332	0.157		

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

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

بالمسبة للمثال في البيانات بإسم : Independent Sample t test




Independent-Samples T Test
math
math_After
Test Variable(s):
Test_Mark
Options...
Bootstrap...
Grouping Variable:
control(? ?)
Define Groups...
OK
Paste
Reset
Cancel
Define Groups
Use specified values
Group 1:
1
Group 2:
2
Cut point:
Continue
Cancel
Help
Independent-Samples T Test
math
math_After
Test Variable(s):
Test_Mark
Options...
Bootstrap...
Grouping Variable:
control(1 2)
Define Groups...
OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Test_Mark	Equal variances assumed	2.506	.118	-1.034-	73	.305	-8.275-	8.002	-24.223-	7.673
	Equal variances not assumed			-1.106-	39.374	.276	-8.275-	7.483	-23.407-	6.857

يتضح من هذا الجدول أي نقبل الفرض الصفري وعليه لا توجد فروقا دالة إحصائيا بين متوسطات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في معدل الاحتفاظ بالتعلم . وعلي الباحث قبول الفرض.

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

مثال 12

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

ماهو الأسلوب الاحصائي الصحيح للإجابة على تساؤل الباحث؟.

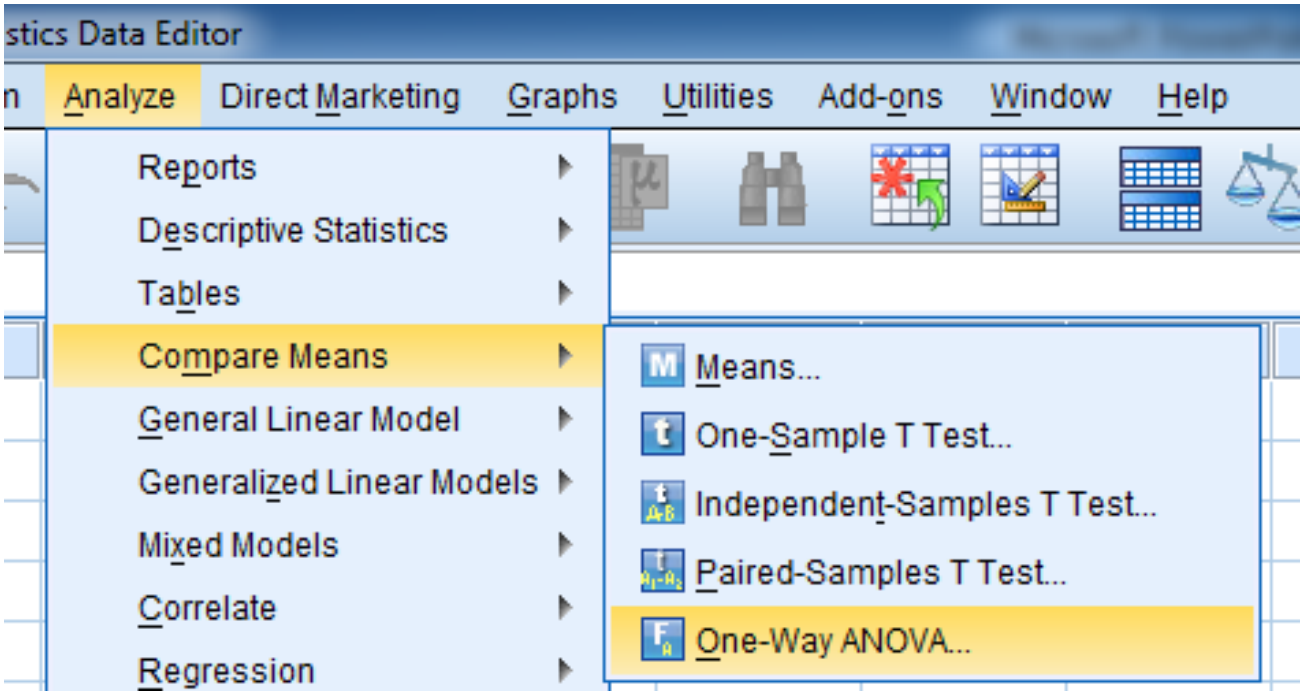
هنا الباحث لا يحتاج إلى وضع فرضيات ليستدل بنتيجة اختبارها حول المجتمع بل مقارنة صريحة بالمتوسطات فلا داعي في حال الحصر شامل (كما في مثالنا) للأساليب الاستدلال الإحصائية من تقدير واختبا رات للفروض .بل يستخدم الباحث فقط الأساليب الإحصاء الوصفية .

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

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



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

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 لايتم اختبارها لانه لابد أن تؤخذ في الاعتبار عند تصميم الدراسة وأخذ العينات.

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

❑ 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 اللامعلمي 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 variableوادخل الرقم ١ داخل المستطيل المقابل ل

mimimumوادخل الرقم ٣ داخل المستطيل المقابل ل maximum

ثم Continue ثم Krouskal-Wallis H ثم ok

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

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، 6اختيرت عشوائيا للمعاملة C و ال 5 المتبيقة للمعاملة D. وكانت النتائج كالتالي:

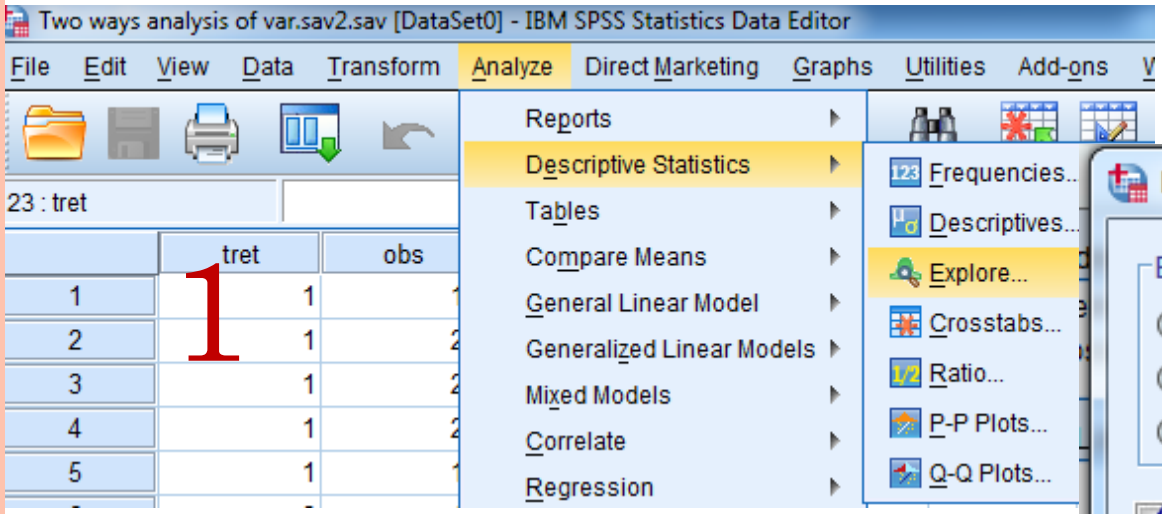
Treatment	الزيادة في الوزن Observations						n
A	18	24	26	21	19		5
B	13	17	13	14	16	14	6
C	18	16	13	21	14	11	6
D	20	26	21	19	24		5
							N=22

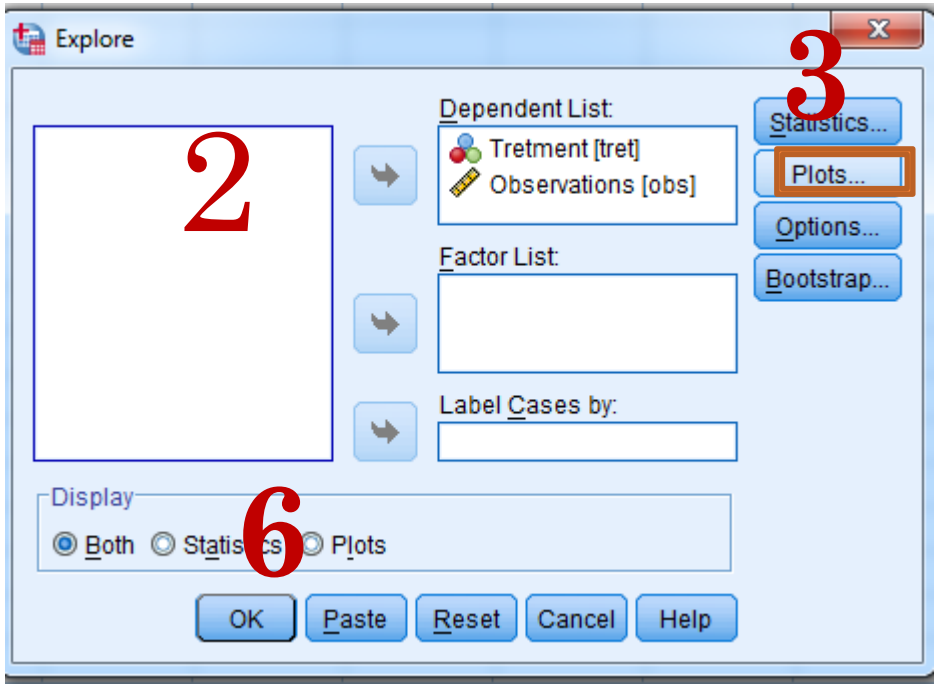
H0: $\mu1=\mu2=\mu3=\mu4$ (at level of sig. 0.05)

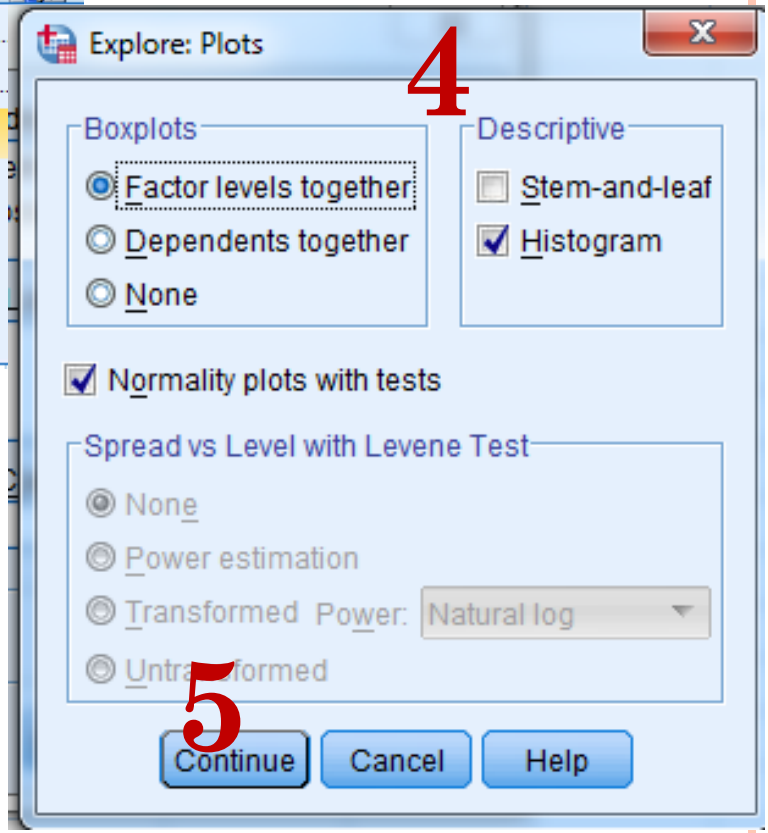
H1: على الأقل متوسطين مختلفين

لاحظ أن حجم العينة صغير

Normality test اختبار الطبيعية







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

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Observations	.140	22	.200*	.949	22	.295

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

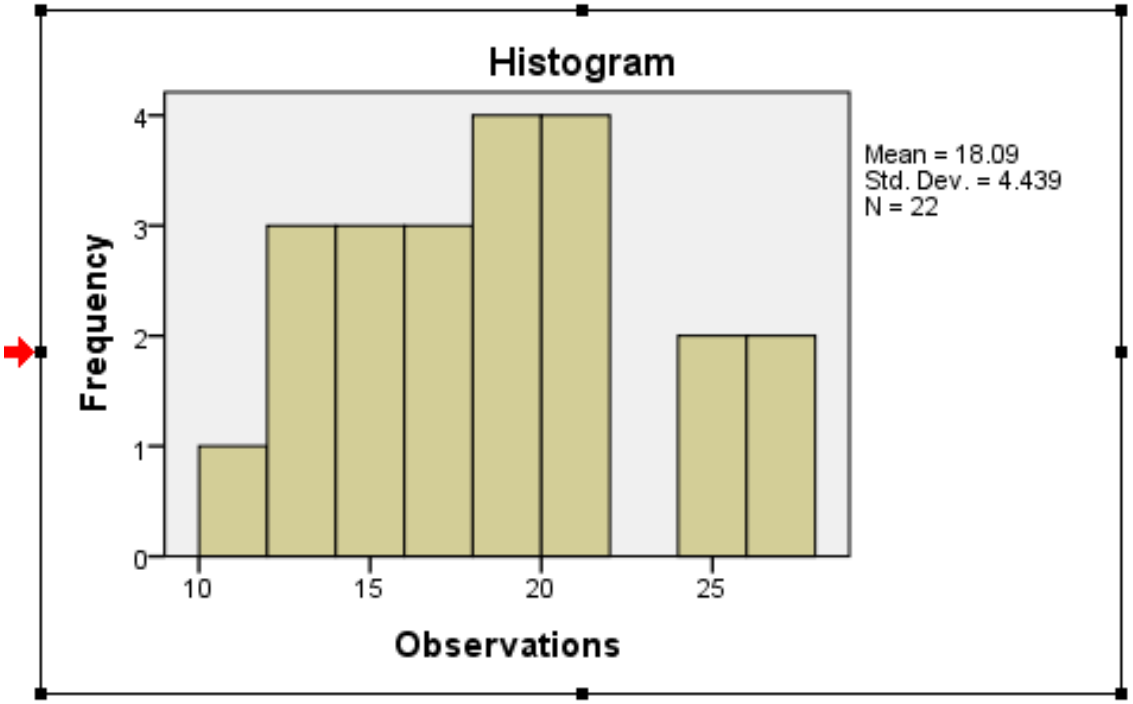
a. Lilliefors Significance Correction

كلاهما أكبر من 0.05

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

Observations

إذن نقبل أن البيانات تتوزع طبيعيا



Shapiro-Wilk test is a specific test for normality, whereas the method used by Kolmogorov-Smirnov test is more general, but less powerful (meaning it correctly rejects the null hypothesis of normality less often .(

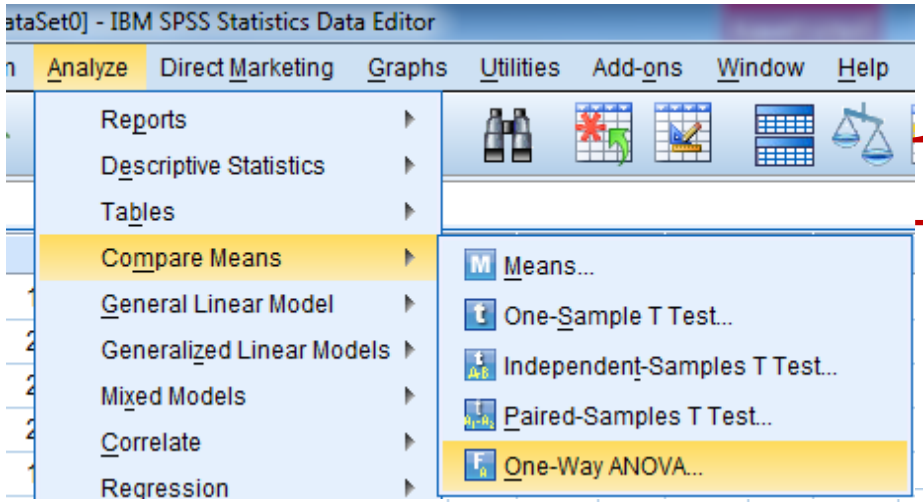
They do so is different from one another in ways that make them more or less sensitive to features of normal distributions.

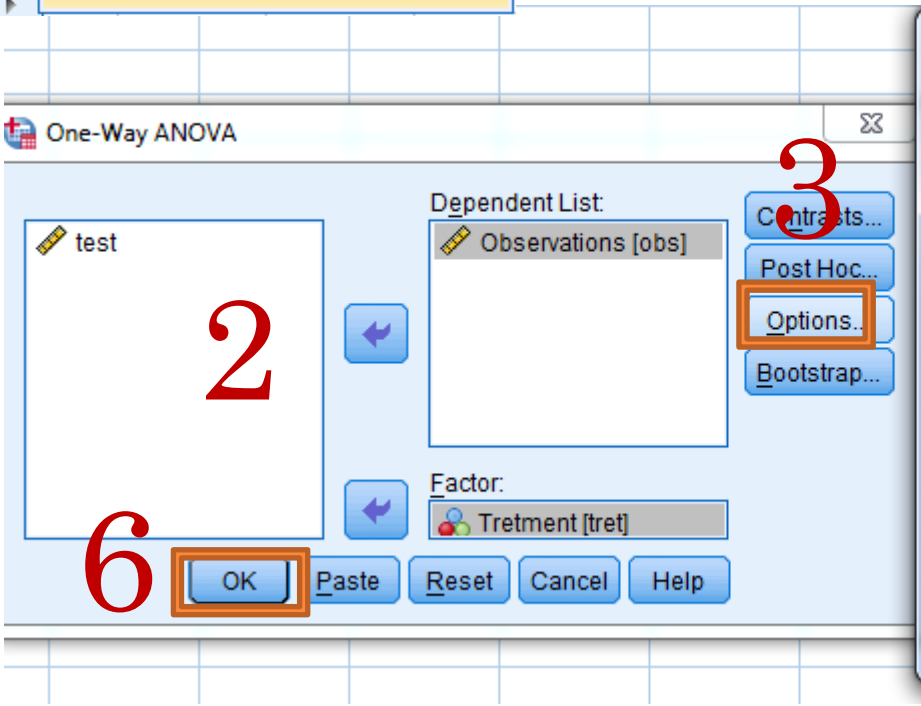
واختبار شابيرو-ويلك هو اختبار محدد لاختبار الطبيعية، أما كولموغوروف-سميرنوف أكثر عمومية، ولكن أقل قوة (بمعنى أنها ترفض فرضية العدم أقل في كثير من الأحيان بشكل صحيح).

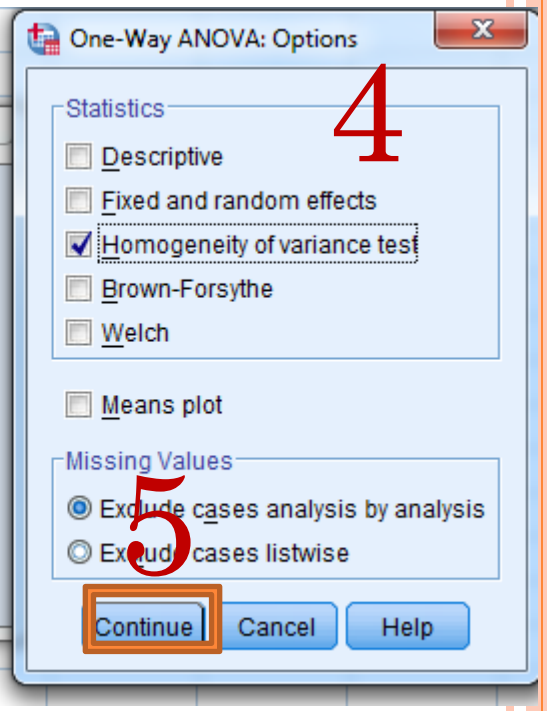
هي مختلفة عن بعضها البعض بطرق تجعلها أكثر أو أقل حساسية لخصائص التوزيع الطبيعي.

Homogeneity test اختبار التجانس

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







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

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

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

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-value= 0.000 < α=0.05

نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديل والتي تقضي بعدم تساوي المتوسطات بمعنى أنه على الأقل متوسطين **مختلفين**

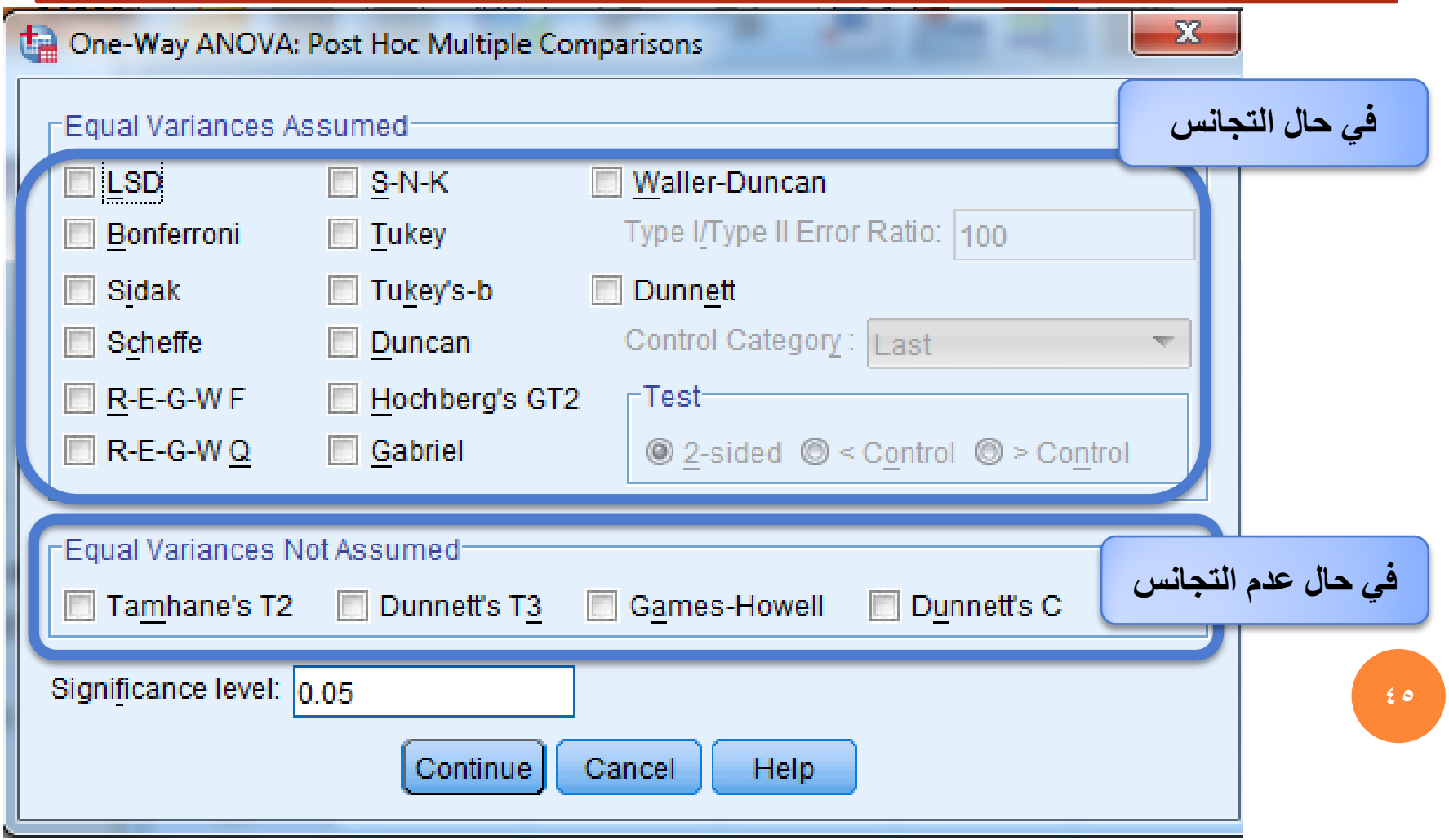
أي من هذه المتوسطات مختلف ؟؟؟؟

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

الاختبارات البعدية Post Hoc.

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

Multiple Comparison المقارنات المتعددة



في حال التجانس

في حال عدم التجانس

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Over wight

	(I) Vitamen type	(J) Vitamen type	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	A	B	9.267*	2.521	.009	2.14	16.39
		C	6.100	2.521	.109	-1.03-	13.23
		D	-.400-	2.633	.999	-7.84-	7.04
	B	A	-9.267-*	2.521	.009	-16.39-	-2.14-
		C	-3.167-	2.404	.564	-9.96-	3.63
		D	-9.667-*	2.521	.006	-16.79-	-2.54-
	C	A	-6.100-	2.521	.109	-13.23-	1.03
		B	3.167	2.404	.564	-3.63-	9.96
		D	-6.500-	2.521	.081	-13.63-	.63
	D	A	.400	2.633	.999	-7.04-	7.84
		B	9.667*	2.521	.006	2.54	16.79
		C	6.500	2.521	.081	-.63-	13.63
LSD	A	B	9.267*	2.521	.002	3.97	14.56
		C	6.100*	2.521	.026	.80	11.40
		D	-.400-	2.633	.881	-5.93-	5.13
	B	A	-9.267-*	2.521	.002	-14.56-	-3.97-
		C	-3.167-	2.404	.204	-8.22-	1.88
		D	-9.667-*	2.521	.001	-14.96-	-4.37-
	C	A	-6.100-*	2.521	.026	-11.40-	-.80-
		B	3.167	2.404	.204	-1.88-	8.22
		D	-6.500-*	2.521	.019	-11.80-	-1.20-
	D	A	.400	2.633	.881	-5.13-	5.93
		B	9.667*	2.521	.001	4.37	14.96
		C	6.500*	2.521	.019	1.20	11.80

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

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

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 :

فمثلا

* عندما تكون المقارنات المتعددة صغيرة === فيمكننا استخدام

Bonferroni

حالات خاصة للاطلاع

* عندما تكون المقارنات المتعددة كبيرة=== فيمكننا استخدام

Tukey

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

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

R-E-G-W-Q أو Tukey HSD

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

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

Gabriel فسيكون الاختبار الأقوى احصائيا في هذه الحالة

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

* 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 توزيعا طبيعيا ، وتباين المجتمعات متساوٍ، وحجوم العينات متساوٍ....

لذا **نصيحة:** **على الباحث محاولة توفير هذه الشروط في بياناته قدر الإمكان حتى يحصل على نتائج دقيقة علما 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

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

تحليل التباين في اتجاهين-
Two ways Analysis of Variance

أنواع التأثيرات للمتغير المستقل

تأثير أســـاسي

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

تأثير مشترك أو تفاغلي

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

جدول تحليل التباين بمعيارين مع عدم وجود تفاعل داخلي
Two-Ways Analysis of Variance without internal interaction

جدول تحليل التباين بمعيارين مع التفاعل الداخلي
Two-Ways Analysis of Variance with internal interaction

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

مثال 14

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 100-0، (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		
Gender		مدرسة School	كلية College	جامعي University
	ذكر Male	34 35 32 ...	49 50 47 ...	60 56 78 ...
	أنثى Femal e	34 33 ...	44 56 ...	57 76 ...

فما هو الاسلوب الاحصائي المناسب ؟

https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/two-way-anova-using-spss-statistics.php

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

	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	

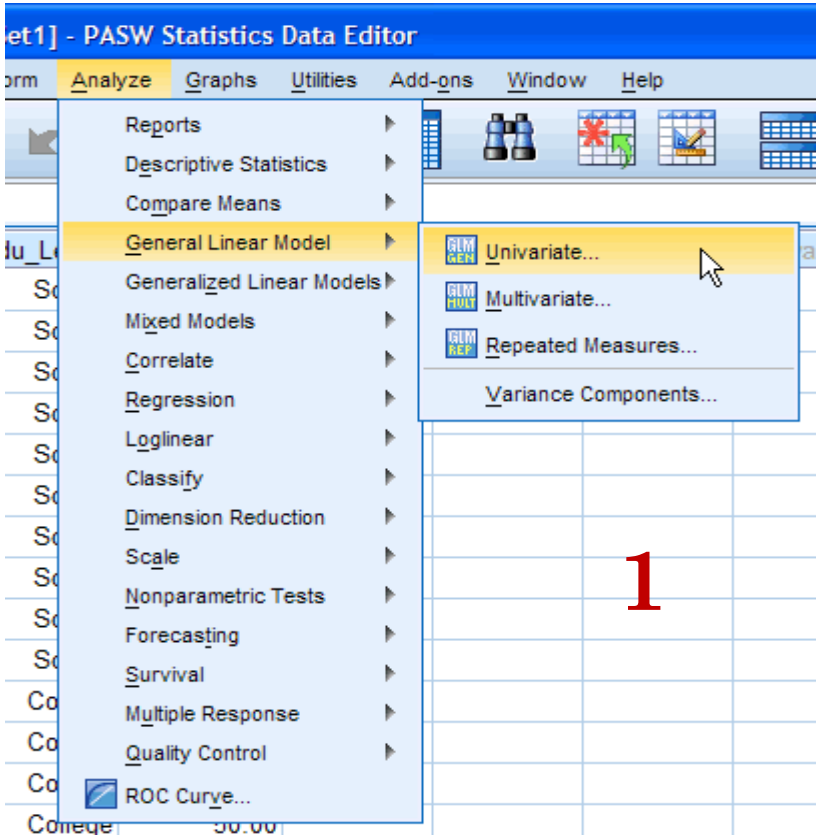
Male=1
Female=2

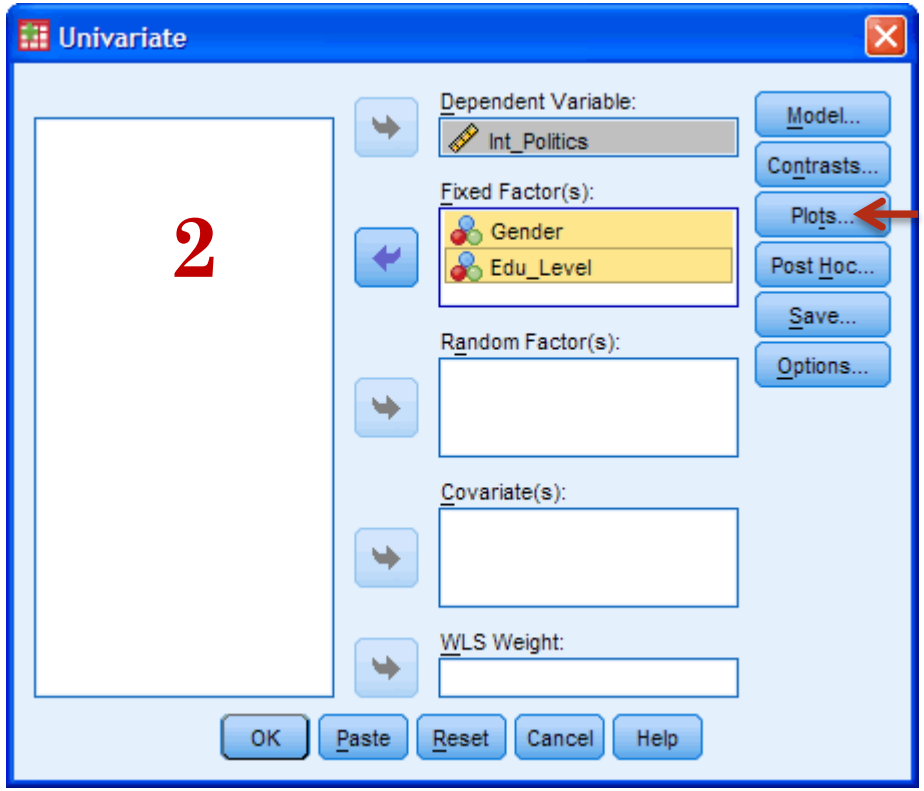
School =1
College =2
University =3

بعد ادخال البيانات والتكويد كما سبق

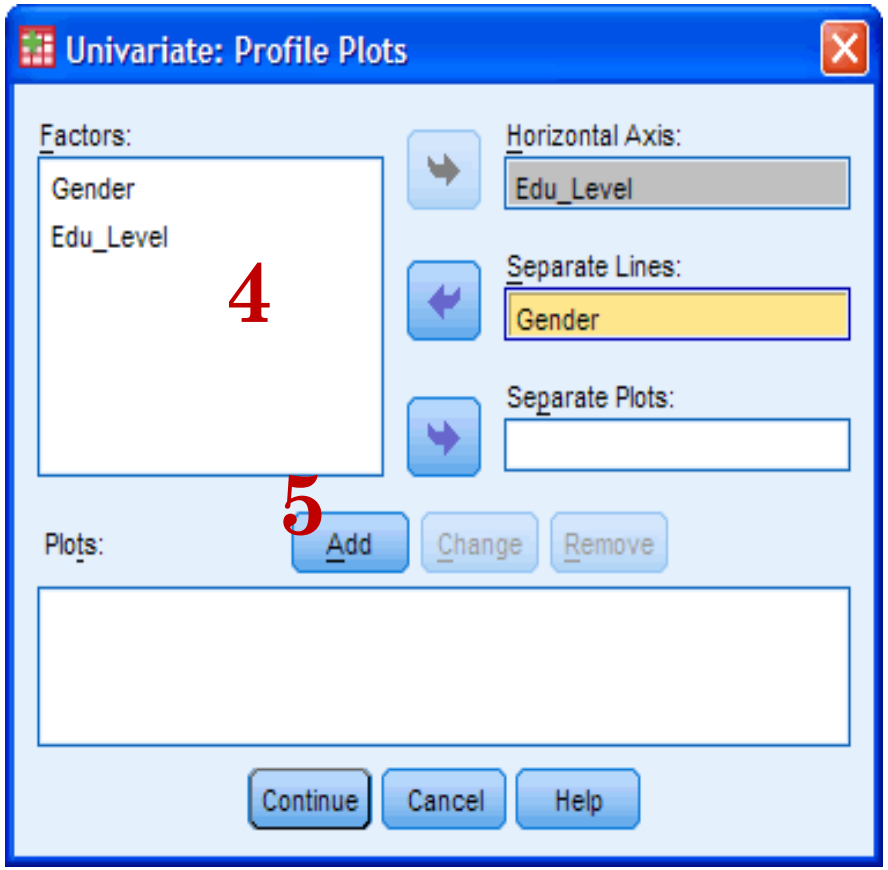
Saba Mohammed Alwan
Statistical and O.R
Faculty of Science. KSU
salwan@ksu.edu.sa

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

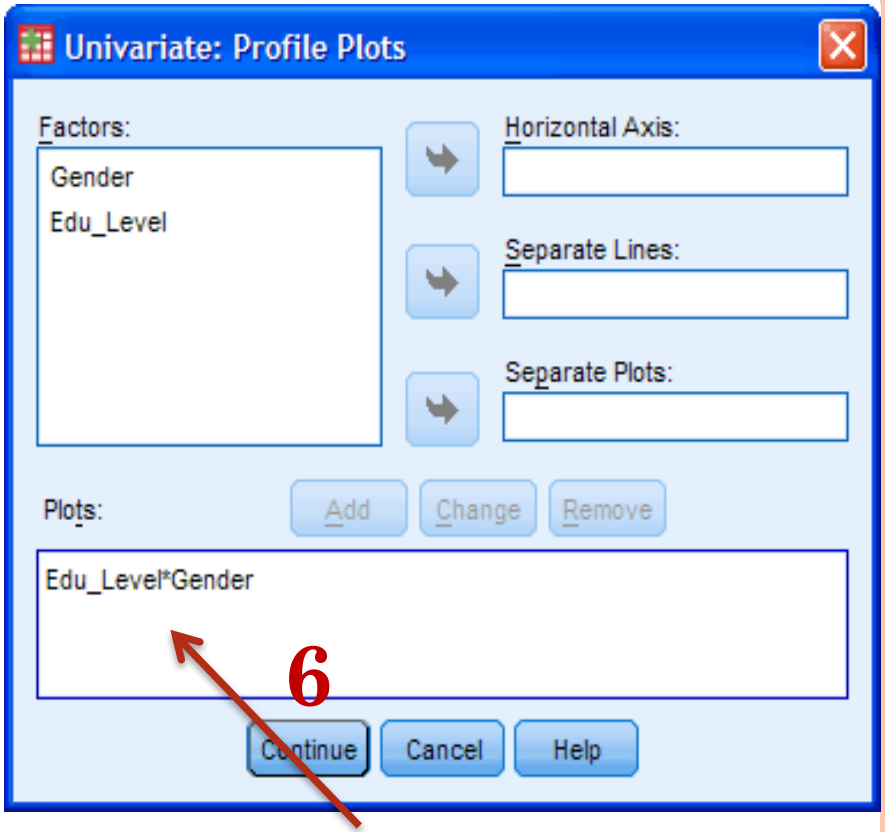




Saba Mohammed Alwan
Statistical and O.R
Faculty of Science. KSU
salwan@ksu.edu.sa

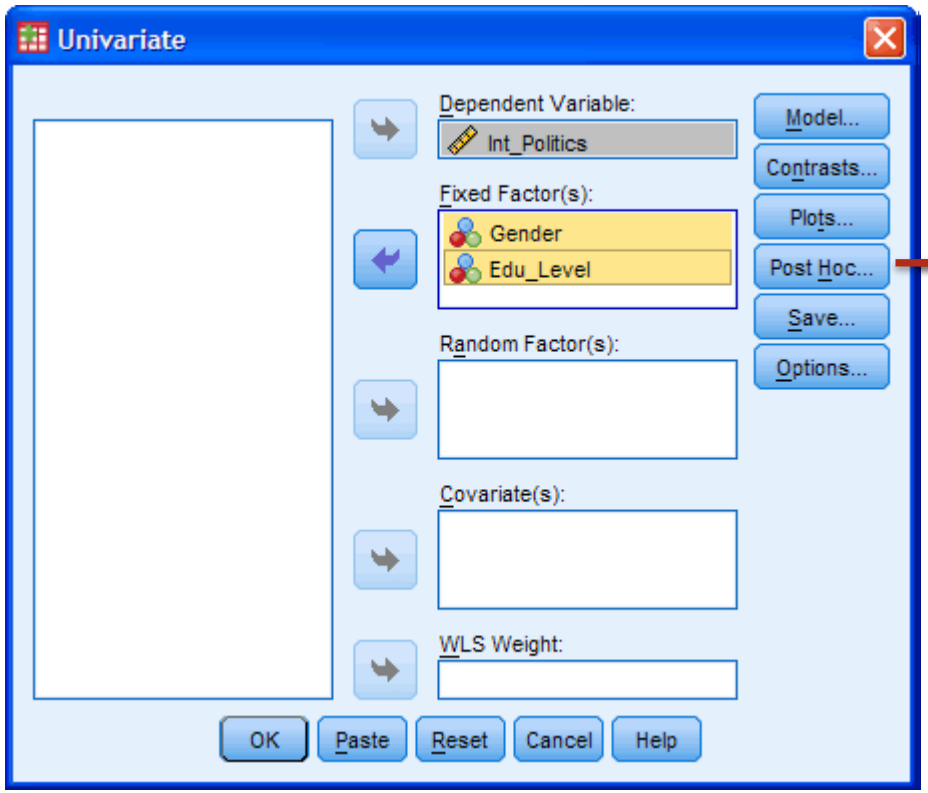


ملاحظة : ضع المتغير المستقل ذي العدد الاكبر من المستويات في المحور الأفقي



سيظهر المتغير Edu_level , Gender في صندوق plot

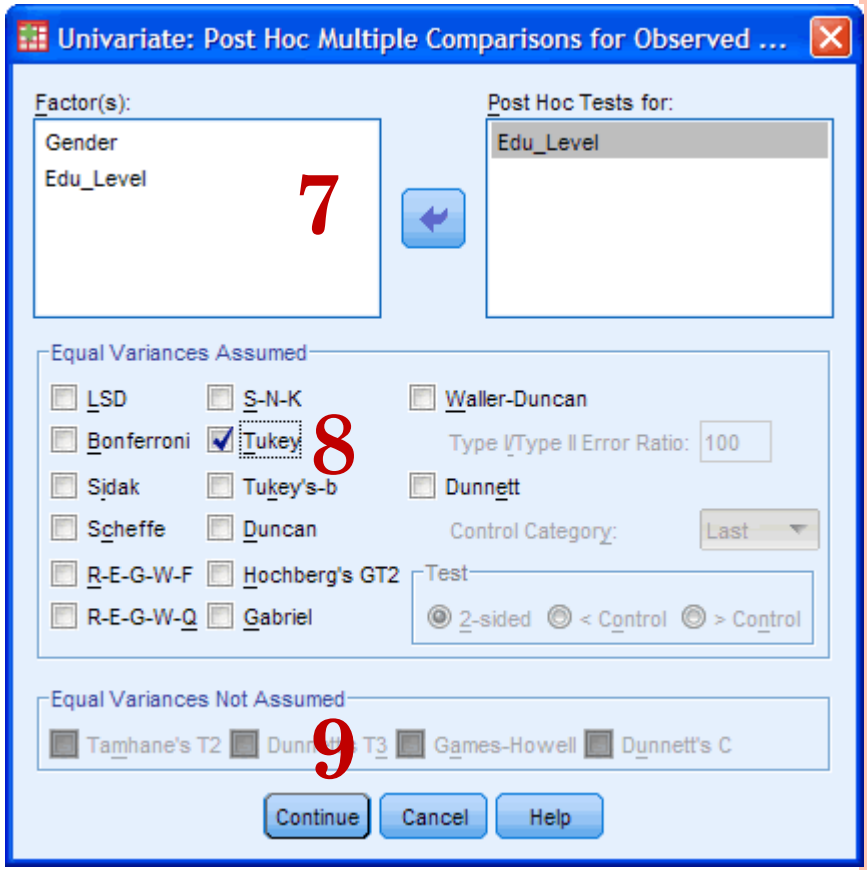
Saba Mohammed Alwan
Statistical and O.R
Faculty of Science. KSU
salwan@ksu.edu.sa



7

ملاحظة ١

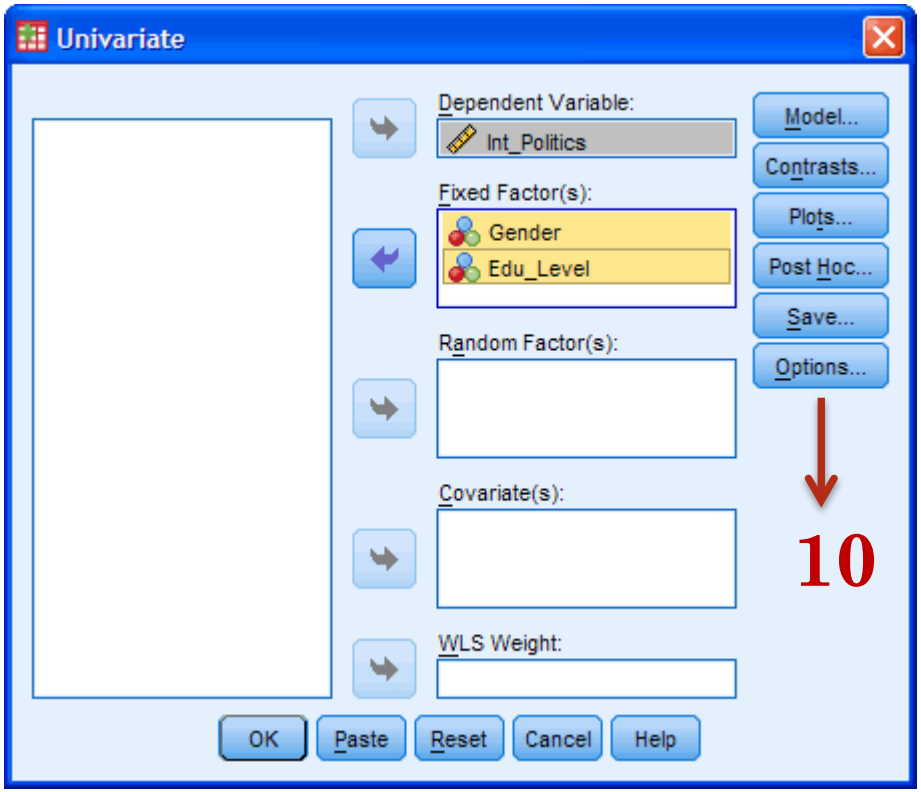
هنا سننقل فقط المتغير الذي يحتوي على أكثر من مستويين

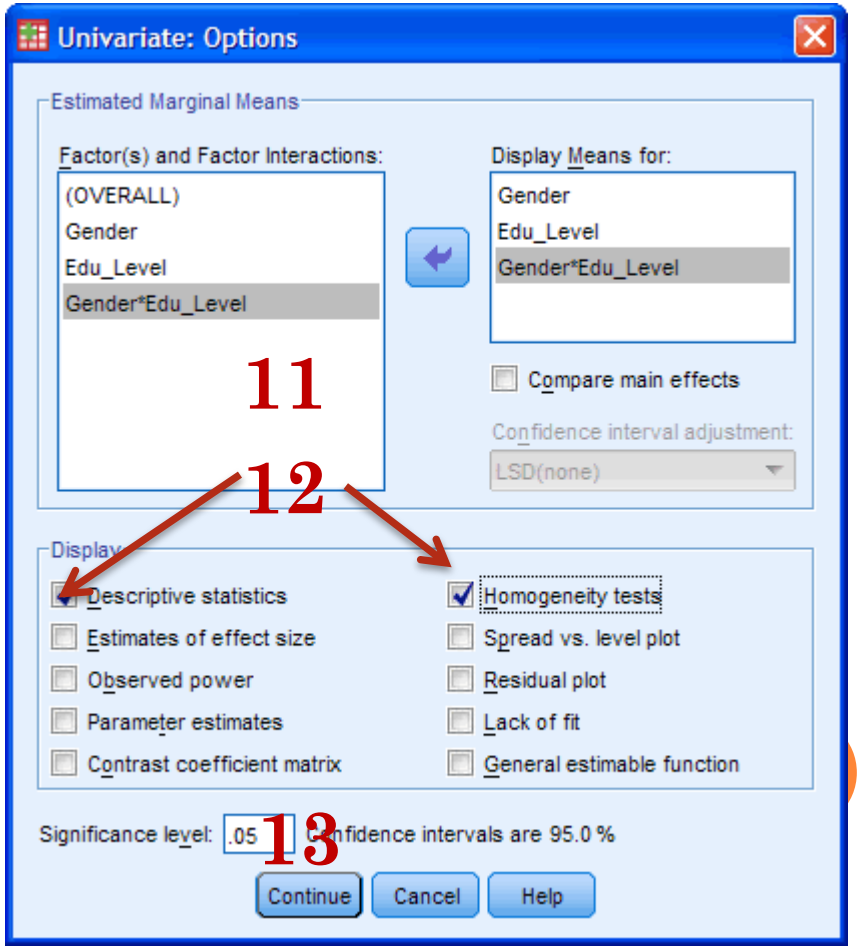


ملاحظة ٢

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

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





ثم اضغط ok في نافذة univariate

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

النتائج

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

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

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[a]	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

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

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*	1.34385	.000	-8.6887	-2.2113
	University	-22.1500*	1.34385	.000	-25.3887	-18.9113
College	School	5.4500*	1.34385	.000	2.2113	8.6887
	University	-16.7000*	1.34385	.000	-19.9387	-13.4613
University	School	22.1500*	1.34385	.000	18.9113	25.3887
	College	16.7000*	1.34385	.000	13.4613	19.9387

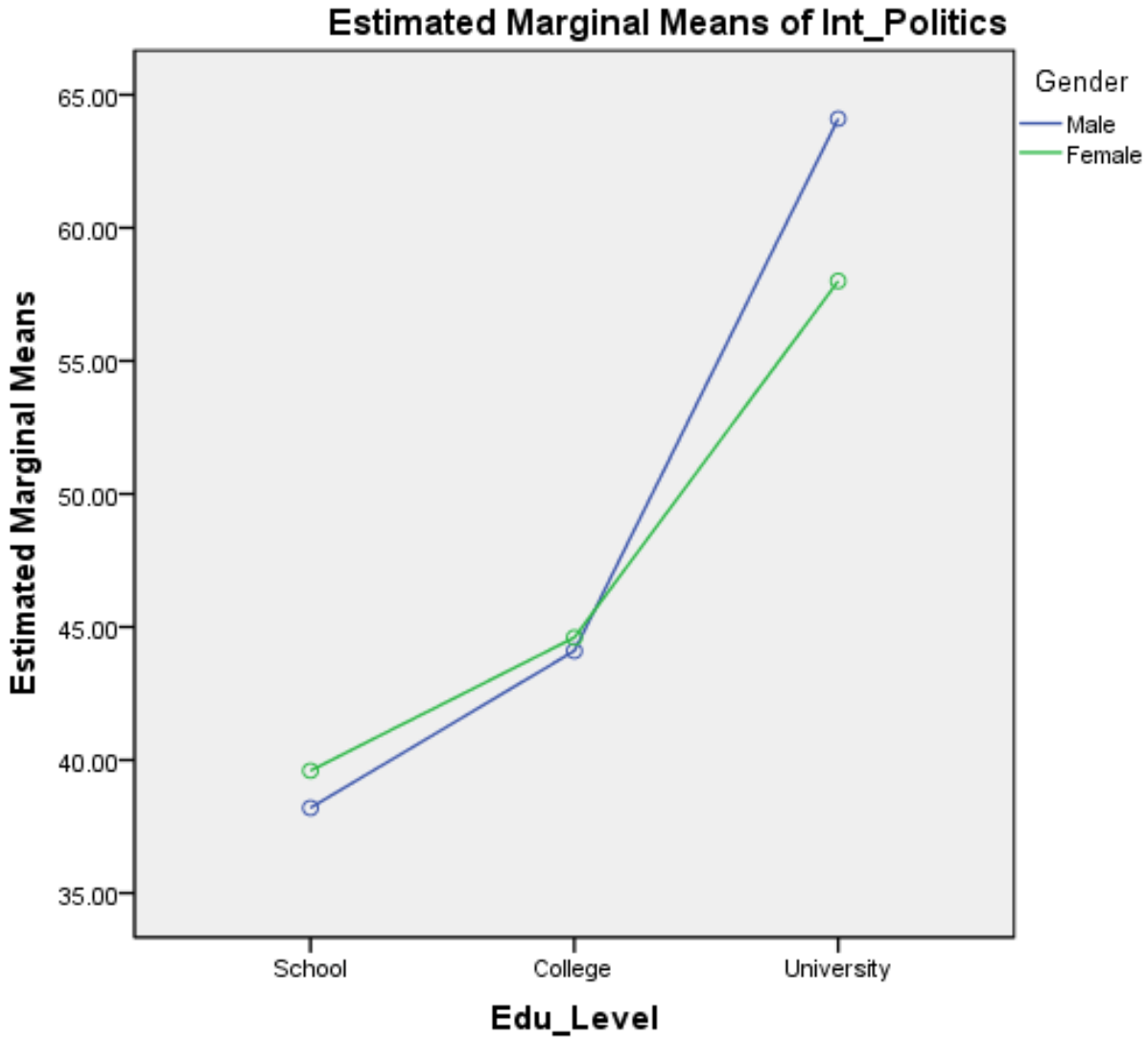
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 18.059.

*. 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

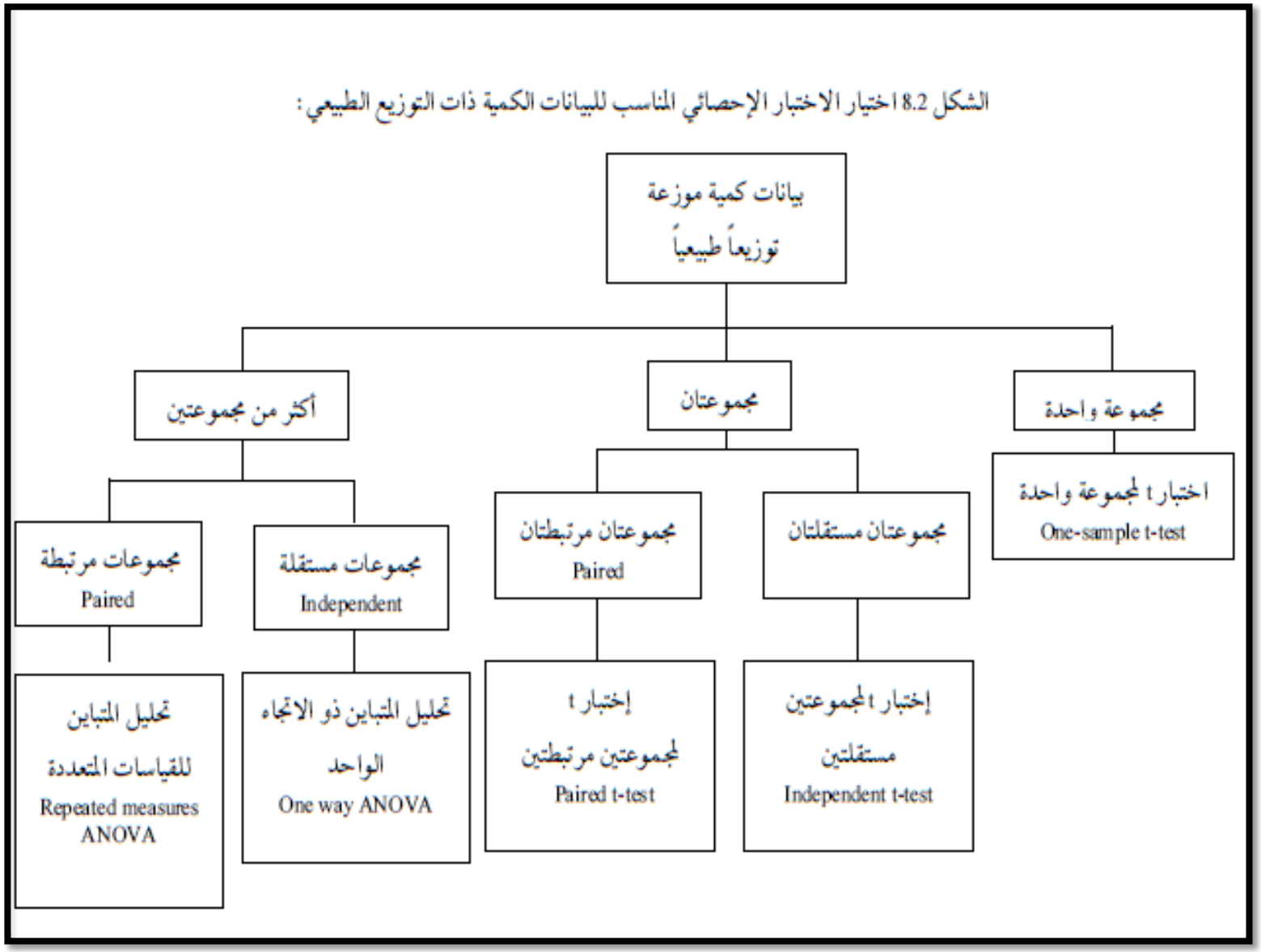
) $P< 0.005$

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

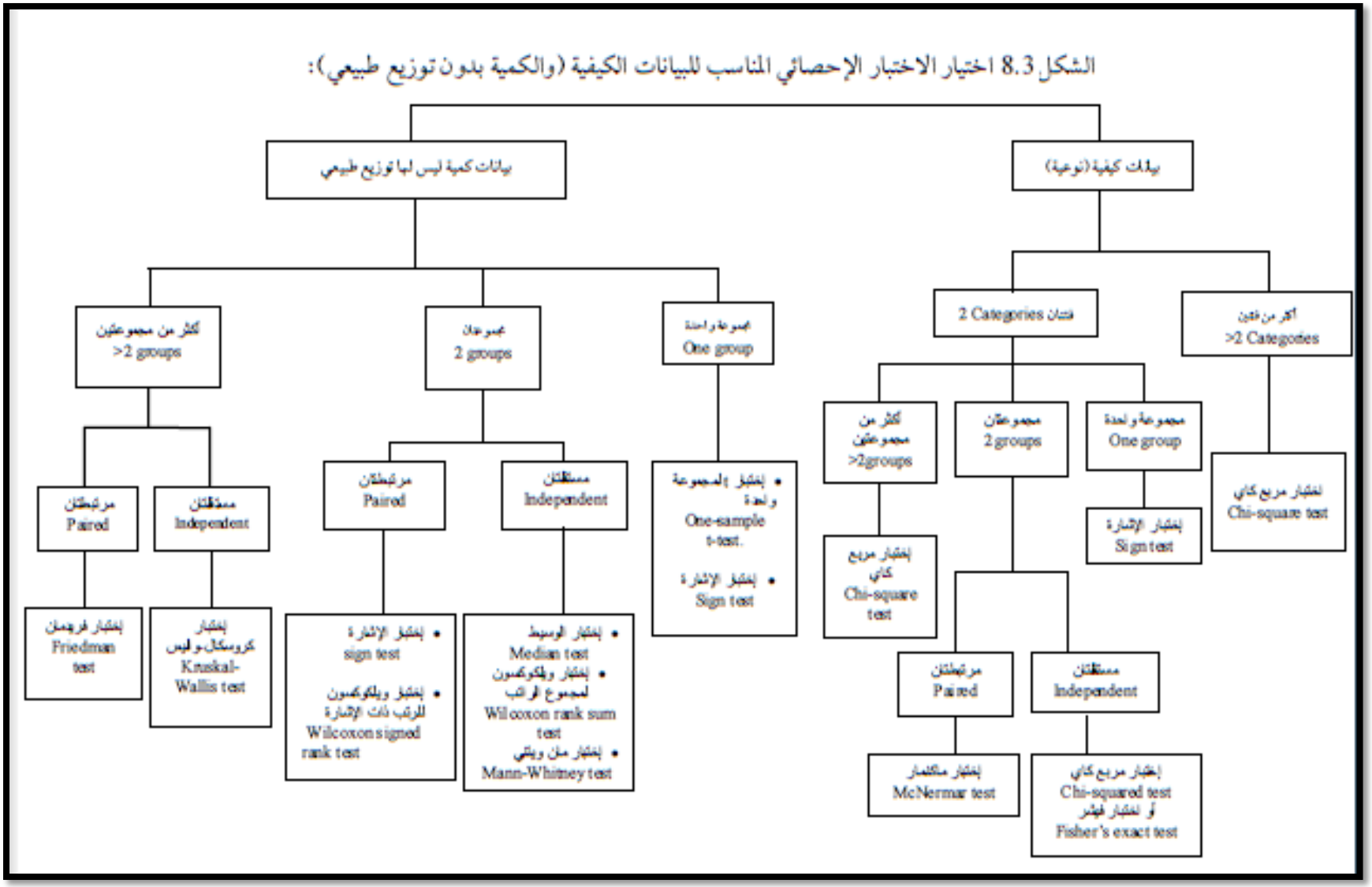


إن وجود تقاطع يعني وجود تفاعل ، بينما الخطوط المتوازية تعني أن لا تفاعل مشترك

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



*Evaluation of Statistical Analysis of Drug Literature



*Evaluation of Statistical Analysis of Drug Literature

عدد العينات	الفرض	التصميم التجريبى	نوع البيانات	الاختبار الإحصائى
عينة واحدة	التحقق من جودة المطابقة	مجموعة واحدة ذات الاختبار الواحد	اسمية	ذى الحدين – كا^{٢} –سمير نوف
			رتبية	سمير نوف - الإشارة
			فترية	اختبارZ – اختبار ت
عينتان مستقلتان	الفروق بين المجموعات	مجموعتان تجريبية - ضابطة	اسمية	كا^{٢} – فشر – سمير نوف
			رتبية	الوسيط – مان ويتنى - التتابع
			فترية	اختبار ت
عينتان مترابطتان	الفروق بين القياسات	مجموعة واحدة ذات اختبارين قبلى وبعدى	اسمية	ماكنمار
			رتبية	ولكوكسن - الإشارة
			فترية	اختبار ت
عدة عينات مستقلة	الفروق بين المجموعات	المجموعات المتعددة	اسمية	كا^{٢}
			رتبية	الوسيط- كروسكال ولاس
			فترية	تحليل التباين – تحليل التغاير
عدة عينات مترابطة	الفروق بين القياسات	مجموعة واحدة ذات الاختبارات المتعددة	اسمية	كوجران
			رتبية	فريدمان
			فترية	تحليل التباين ذى القياسات المتكررة

يتبع --------->

عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات	الارتباط بين القياسات أو العلاقة بين المتغيرات "دراسات ارتباطية"	مجموعة واحدة ذات اختبار قبلى أو بعدى أو عدة اختبارات	اسمية	معامل ارتباط فاى- معامل التوافق – معامل الاقتران الرباعى
			رتبية	معامل ارتباط سبيرمان- معامل ارتباط كندال
			فترية	معامل ارتباط بيرسون – الارتباط القانونى – الارتباط المتعدد
عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات	"دراسات تنبؤية " للمتغيرات أو عضوية الجماعة	مجموعة واحدة أو عدة مجموعات مع عدة اختبارات	فترية	تحليل الانحدار بأنواعه المختلفة- السلاسل الزمنية
				التحليل التمييزى بأنواعه المختلفة
عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات	" دراسات عاملية" البناء العاملى	مجموعة واحدة أو عدة مجموعة مع عدة اختبارات	فترية	التحليل العاملى الاستكشافى – التحليل العاملى التوكيدى

المرجع : السيد ابوهاشم : قسم علم النفس ، جامعة الملك سعود

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

المراجـــــــــــــــــع

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 SPSSالاصدار 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: الألسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية. الفصل الرابع. كتاب مقدم للنشر.

٦)Multiple Regression, Abdelfatah Mustafa, Mansuora University

http://www.nca.umich.edu/sample_size_chart
http://www.surveysystem.com/sscalc.htm