د. سبأ محمد علوان
أستاذ مساعد قسم الاحصاء وبحوث العمليات
جامعة الملك سعود
٢٠١٤

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

باحثة كانت تجري تجربة وتود الحصول على 40 قراءات ، حصلت على 30 قراءات ومن ثم تعطل الجهاز، حصلت جهاز جديد ، ومن ثم استكملت القراءات ال 10 الباقية. عند وصفها للبيانات

ملخص قراءات الجهاز الأول	ملخص قراءات الجهاز الثاني
$n1 = 30$	$n2 = 10$
$\overline{X_1} = 10$	$\overline{X_2} = 8$
$S_1 = 3.3$	$S_2 = 4$

؟

ملخص قراءات العينة كاملة
$n = 40$
$\overline{X}$ =?
S =?

التباين المجمع أو الموزون
weighted average

$$S_p^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

=

12.1

المتوسط الموزون
weighted average

$$\overline{X} = \frac{n_1 \cdot \overline{x}_1 + n_2 \overline{x}_2}{n_1 + n_2}$$

=

9.5

ملاحظة:

لحساب الوسط الحسابي للعينتين معاً. ..لا نجمع الوسطين ونقسم على اثنين إلا في حالة واحدة فقط وهي إذا كان حجم العينتين متساويين.

في حال تساوي المتوسطات فإننا لحساب S_p^2 نقسم على $n_1 + n_2 - 1$

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

تعميم للقوانين السابقة لأكثر من عينيتين

$$\bar{x} = \frac{w_1 x_1 + w_2 x_2 + \cdots + w_n x_n}{w_1 + w_2 + \cdots + w_n}.$$

Where *w* mean sample size

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2 + \cdots + (n_k - 1)s_k^2}{n_1 + n_2 + \cdots + n_k - k}$$

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

معامل الاختلاف

الجدول أدناه يتضمن بيانات إحدى الدراسات التي طبقت على خمسة أشخاص لقياس الوزن (بالكيلوجرام) والطول (بالسنتيمتر). أي البيانات أكثر تشتّتا (أقل تجانساً) بيانات الأوزان أم بيانات الأطوال؟

رقم الشخص	1	2	3	4	5
الوزن	69	59	65	67	65
الطول	164	162	155	165	158

البيانات	المتوسط $\bar{x}$	الانحراف المعياري S	معامل الاختلاف $C.V. = \frac{S}{\bar{x}}$
الأوزان	65.0 kg	3.7417 kg	0.0576
الأطوال	160.8 cm	4.2071 cm	0.026

أي أن بيانات الأوزان أقل تجانسا (أكثر تباينا) من بيانات الأطوال

يستخدم معامل الاختلاف لمقارنة تجانس مجموعات البيانات المختلفة في الحالتين التاليتين:

١. إذا كانت وحدتا المتغيرين مختلفتين حيث لا نستطيع مقارنة الوحدات المختلفة.

٢. إذا كان متوسطا المتغيرين مختلفين . وذلك لأن تباين توزيع المتغير ذي المتوسط الصغير ينزع لأن يكون صغيا والعكس بالعكس.

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

الدرجات المعيارية

إذا كانت درجة أحد الطلاب في مقرر الإحصاء تساوي 82 ودرجته في مقرر الرياضيات تساوي 89، وإذا كان متوسط درجات الطلاب في مقرر الإحصاء يساوي 75 بانحراف معياري يساوي 10 ومتوسط درجات الطلاب في مقرر الرياضيات يساوي 81 بانحراف معياري يساوي 16، ففى أي المقررين كان أداء الطالب أفضل؟

المقرر	المتوسط $\bar{x}$	الانحراف المعياري S	الدرجة x
الإحصاء	75	10	82
الرياضيات	81	16	89

الدرجة المعيارية $z=\frac{x-\bar{x}}{S}$
$z=\frac{82-75}{10}=0.7$
$z=\frac{89-81}{16}=0.5$

وبالتالي أداء الطالب في مقرر الإحصاء أفضل من أدائه في مقرر الرياضيات بالرغم من أن درجته في مقرر الإحصاء أقل من درجته في مقرر الرياضيات

الدرجات المعيارية:

هي قيم عديمة الوحدة ولذلك فإنها تستخدم للمقارنة بين المشاهدات المختلفة في المجموعات المختلفة الوحدات والمختلفة المتوسطات.

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

الارتباط والانحدار

العلاقات بين المتغيرات
"معاملات الارتباط"

- فالارتباط يقيس درجة أو قوة العلاقة بين المتغيرا ت بقيمة رقمية محصورة بين -١و+١.
- وهناك طرق متعددة لحساب درجة الارتباط بين متغيرين:
  - على سبيل المثال معامل ارتباط بيرسون إذا كان المتغيران كميين ،
  - معامل ارتباط سبيرمان إذا كان المتغيران كميين أو ترتيبين ، أو أحدهما كمي والآخر ترتيبي).

التنبؤ
"الانحدار"

- الانحدار يعبّر عن هذه العلاقة بمعادلة رياضية خطية (أو غير خطية) تفيد في التنبؤ بقيم المتغير التابع بافتراض قيم معينة للمتغير (أو المتغيرات) المستقلة.
- الانحدار يفيد أيضا في تحديد مدى تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع .مثلا: لتكن معادلة الانحدار ل .....فما هو تأثير ...

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

- ، وقد صنف بعض الإحصائيين درجات لقوة العلاقة يمكن تمثيلها على الشكل التالي:

تصنيفات أخرى لقوة العلاقة:

Value of r	Strength of relationship
-1.0 to -0.5 or 1.0 to 0.5	Strong
-0.5 to -0.3 or 0.3 to 0.5	Moderate
-0.3 to -0.1 or 0.1 to 0.3	Weak
-0.1 to 0.1	None or very weak

$0 < \|r\| < .3$	weak correlation
$.3 < \|r\| < .7$	moderate correlation
$\|r\| > 0.7$	strong correlation

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

مثال: 4

: أوجد معامل الارتباط بين دخل تسعة أسر (X) والإنفاق (Y) اليومي بالدينار والمبينة في الجدول الآتي:

X	6	8	7	14	11	12	8	9	10
Y	4	8	6	10	9	11	8	7	8

مثال: 5

يبين الجدول التالي نسبة التغير في أسعار الوقود و في أسعار السلع و الخدمات الأخرى لمدة ١١ سنة
أوجد معامل الارتباط بين المتغيرين

السنة	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠
الوقود	٥١,٧	٥٣,٧	٥٣,٨	٥٥,٧	٧٩,٢	٨٩,٦	٩٧,٦	١٠٠	١٠٦,٦	١٥٣,٣	٢٠٦,٢
السلع	٦٤	٦٦,٨	٦٩	٧٣,٣	٨١,٤	٨٨,٨	٩٣,٩	١٠٠	١٠٧,٧	١١٩,٨	١٣٦

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

مثال 6 إدرسس وجود علاقة بين تقدير الطالبة في الإحصاء و تقديرها في الرياضيات ، اخترنا خمس طالبات و كانت تقديراتهم كالتالي:

تقدير الإحصاء X	A	C	D	F	A
تقدير الرياضيات y	B	C	B	D	A

مثال: 7 في دراسة على ٢٥ شخص لمعرفة العلاقة بين الجنس والتدخين فجمعت البيانات في الجدول التالي والمطلوب هل هناك ارتباط معنوي بين الجنس والتدخين

.

	ذكر	أنثى
يدخن	10	2
لا يدخن	8	5

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

معاملات الارتباط

معلمي

بيرسون

١ـ كلا المتغيرين كمي

٢ـ و كلا المتغيرين ينحدران من مجتمعات طبيعية

٣ـ و العلاقة المراد تقديرها هي علاقة خطية

سبيرمان الرتبي

١ـمتغيرات رتبيه

٢ـ أو متغير كمي+ متغير اسمي في مستويين

٣ـ أو المتغيرات من مجتمعات لا يعرف توزيعها

يفضل استخدامه اذا كانت حجم العينة أكبر من ١٠

لا معلمية

كيندال

١ـ متغيرين كميين أو متغيرين وصفيين ترتيبين

٢ـ أو المتغيرات من مجتمعات لا يعرف توزيعها

يفضل استخدامه اذا كانت حجم العينة أقل من ١٠

بوينت بايسيريال

يستخدم لقياس الارتباط بين متغير كمي X و متغير اسمي Yمستويين (نعم – لا) أو (ذكر – أنثى) و غيرها.

اشارة معامل الارتباط ليس لها معنى في حالة المتغيرات الوصفية فتقاس قوة العلاقة و ليس اتجاهها.

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

معامل بيرسون للارتباط الخطي

مثال 4 Pearson Linear Correlation Coefficient

أوجد معامل الارتباط بين دخل تسعة أسر (X) والإنفاق (Y) اليومي بالدينار والمبينة في الجدول الآتي:

X	6	8	7	14	11	12	8	9	10
Y	4	8	6	10	9	11	8	7	8

Analyze → Correlate → Bivariate → Options → Continue

↓ انقل المتغيرين المراد معرفة معامل الارتباط بينهما

Person, two tails, Flag significant correlation

↓ للحصول على متوسطات وانحرافات المتغيرات المختارة

يشترط عند حساب معامل الارتباط لبيرسون أن يكون التوزيع لكلا المتغيرين اعتدالي وأن تكون العينة عشوائية وقيم الفرد لا تعتمد على قيم فرد آخر (استقلالية أفراد العينة).
وفي حالة عدم اعتدالي المتغيرين نستخدم معامل ارتبط آخر سيذكر في حينه (معامل ارتبط سبيرمان أو كندال"تاو

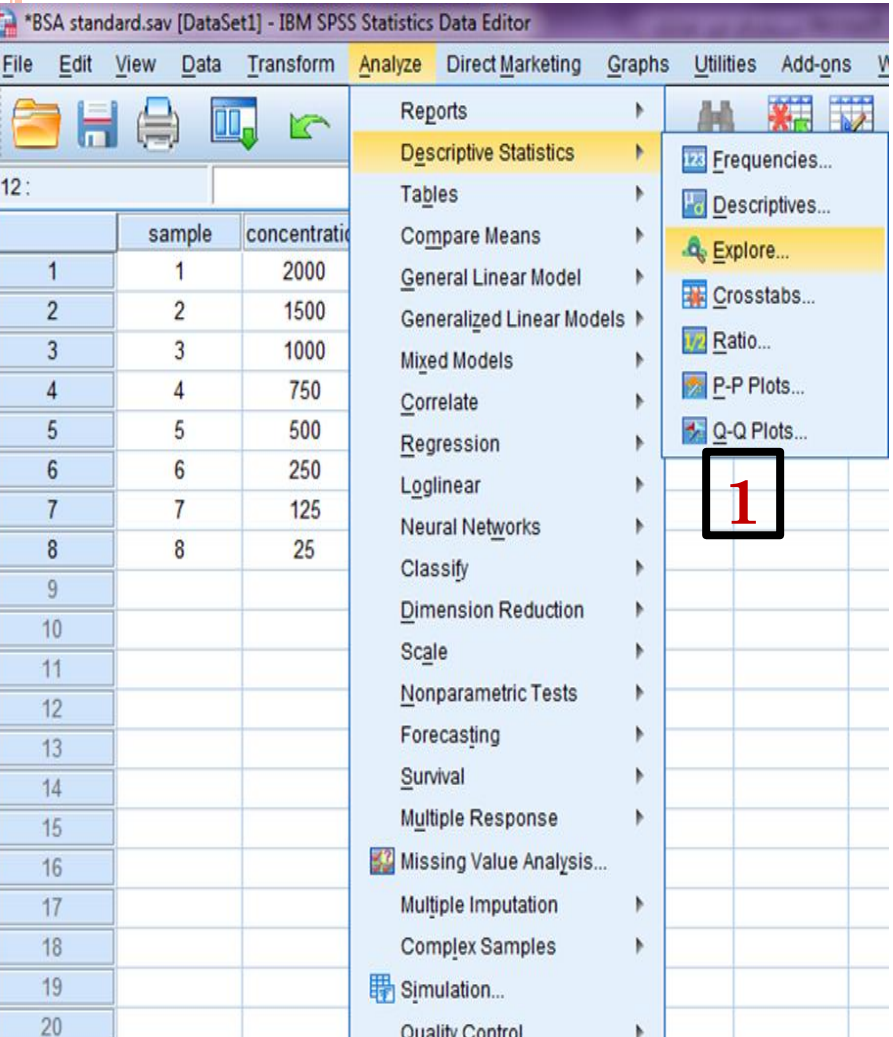
إذا وجد أن معامل ارتباط بيرسون تساوي صفر فهذا لايعني أنه لا توجد علاقة بين المتغيرين بل لا توجد علاقة خطية، كما أن الارتباط لا يعني السببية

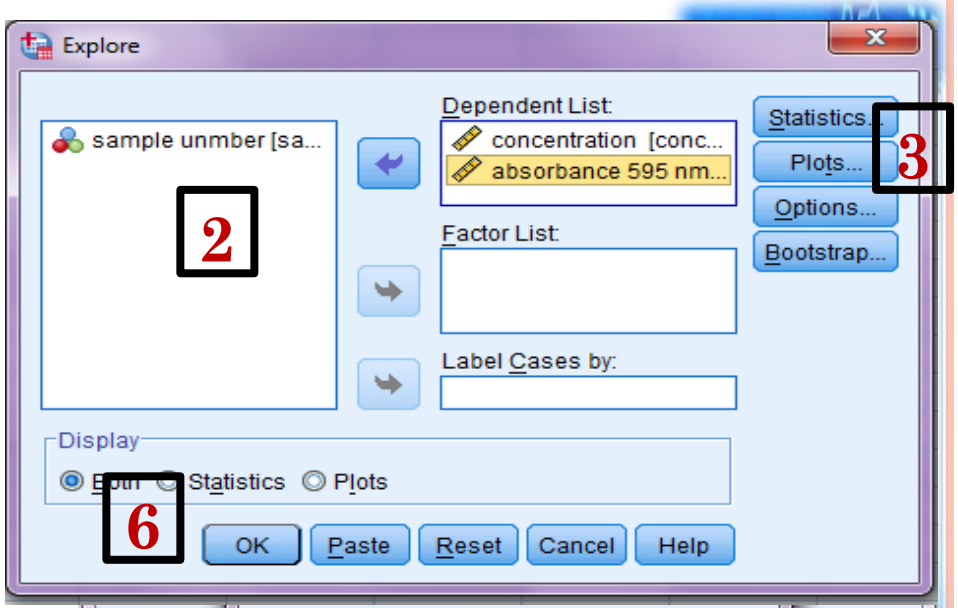
Saba Mohammed Alwan
Statistical and O.R
Faculty of Science. KSU
salwan@ksu.edu.sa

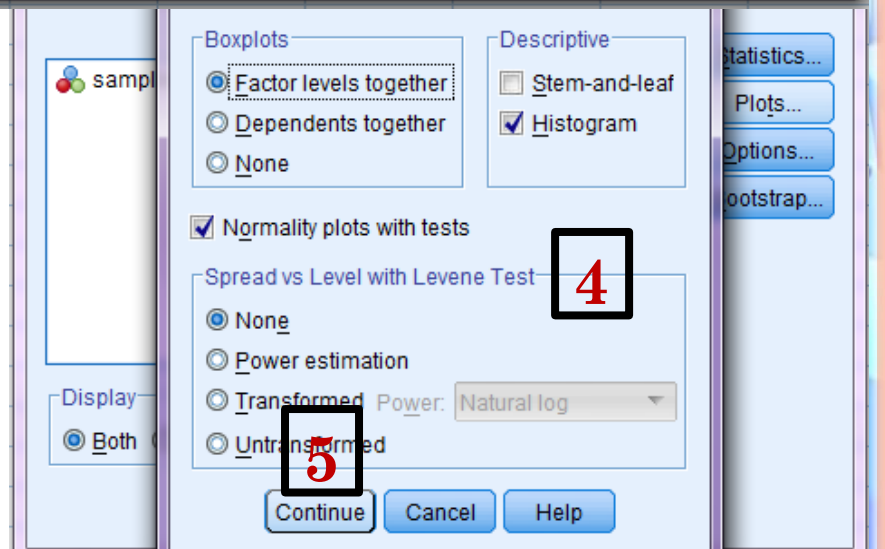
Normality Test إختبار الطبيعية

فرضية العدم : البيانات تتبع التوزيع الطبيعي
الفرضية البديلة : البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي

Analyze → Descriptive Statistics → Explore







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

Normality Test إختبار الطبيعية

فرضية العدم : البيانات تتبع التوزيع الطبيعي
الفرضية البديلة : البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي

Tests of Normality

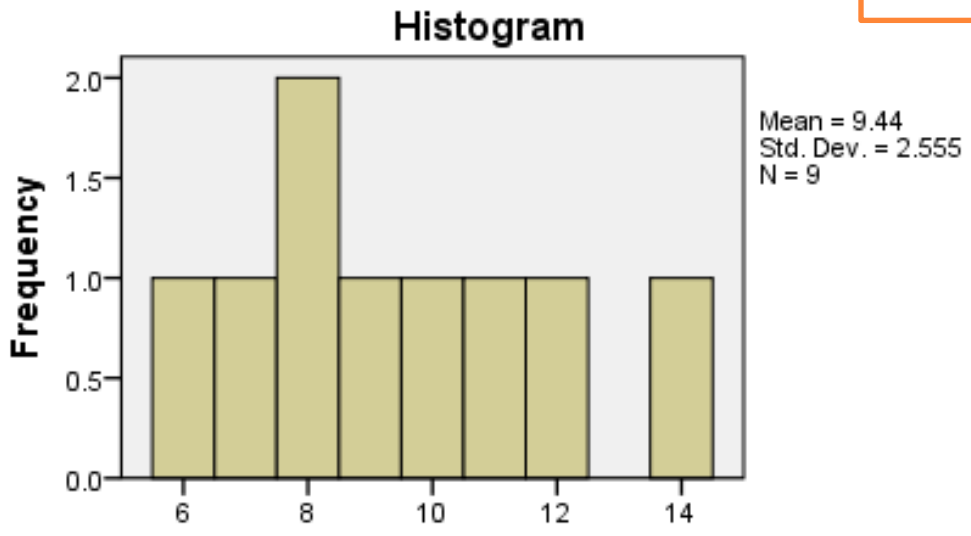
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
X	.159	9	.200*	.970	9	.890
Y	.188	9	.200*	.969	9	.885

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

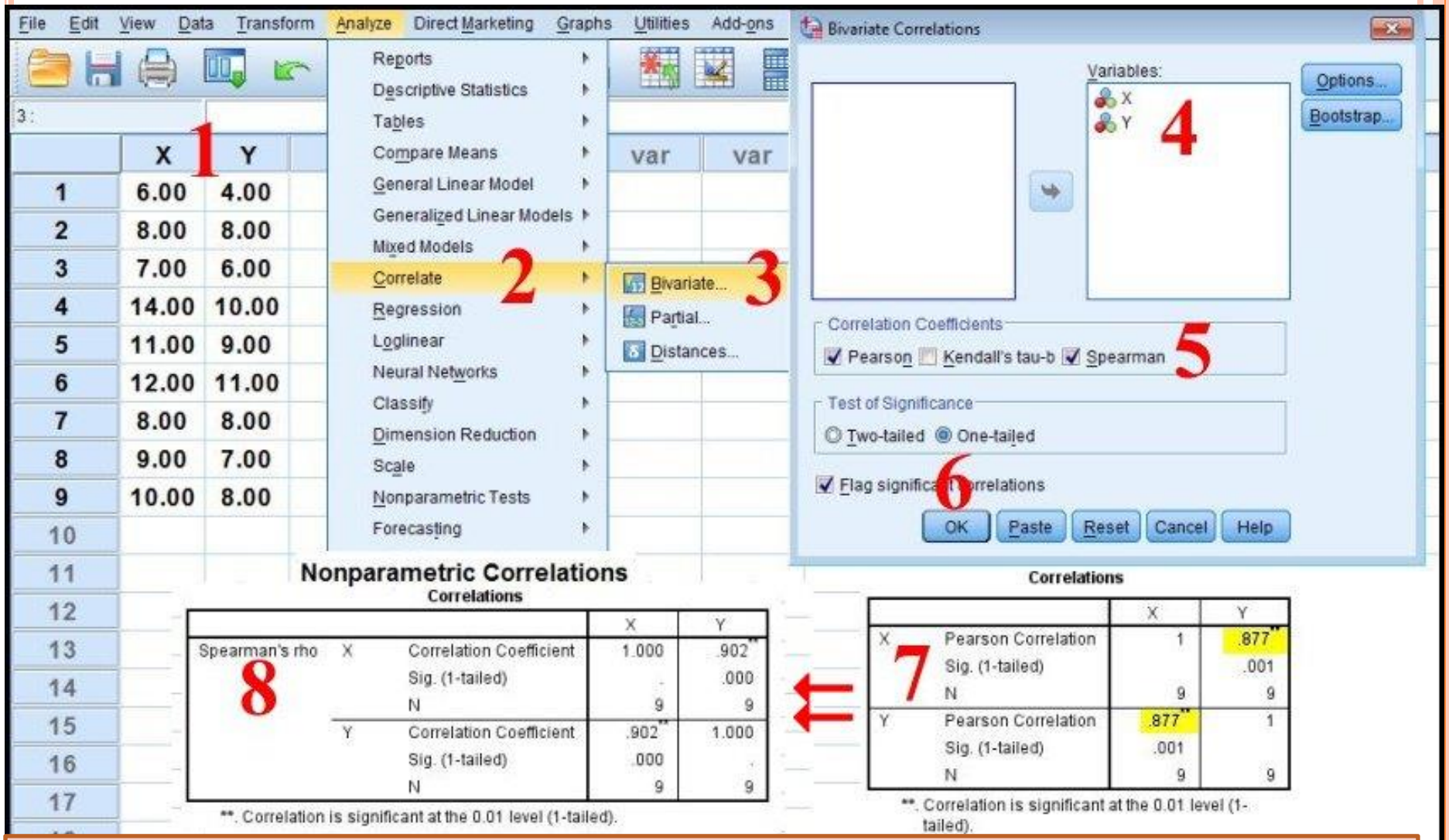
a. Lilliefors Significance Correction

وهي أكبر من 0.05
إذن نقبل الفرضية أن البيانات تتوزع طبيعيا

X



إيجاد معامل الارتباط



الاختبار هنا: لا توجد علاقة : $H_o : \rho = 0$ مقاب توجد علاقة أي $H_1 : \rho \neq 0$ (Two tails test

من الناتج المبينة نجد أن $r = 0.877$ بمستوى معنوية 0.01 فنرفض الفرضية الصفرية بعدم وجود علاقة خطية ونقبل الفرضية البديلة بوجود علاقة خطية دالة احصائيا عند مستوى دلالة 0.01

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

ملاحظة: ماذا يعني دال إحصائياً؟

أحد التفسيرات السهلة الفهم لمعنى الدلالة الاحصائية.

- اننا عندما نقول هذا دال عند مستوى 0.05، فان هذا يعني اننا لو اعدنا هذا البحث او هذا الاختبار 100مرة فاننا سوف نحصل على نفس النتيجة 95مرة، وسوف تكون نسبة الخطاء في ان نحصل على نتيجة مختلفة هو خمسة مرات من اصل المئة (اي 0.05)

- وبالطبع فان نسبة الدلالة 0.000هي الاقوى، لانها تعني اننا لو اعدنا تطبيق هذا البحث او هذه التجربة الف مرة (1000مرة) فاننا سوف نحصل على نفس النتيجة 999مرة في مقابل مرة واحدة خطاء.

- من المستبعد بنسبة جدا أن يحدث عن طريق الصدفة.
تتأثر المعنوية بعدد الحالات التي في العينة، وكذا وجود فروق بين مفردات العينة تماما كما هي في المجتمع.

كما أنه ممكن النظر لها على أنها مقدار الخطأ المحسوب من البيانات مقارنة بالخطأ المسموح به والمحدد سلفا، وعليه كلما قل الخطأ المحسوب من البيانات مقارنة بالخطأ النظري المسموح به كلما دل على دقة النتائج عند مستوى الدلالة المحدد

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

مثال: 5

يبين الجدول التالي نسبة التغير في أسعار الوقود و في أسعار السلع و الخدمات الأخرى لمدة ١١ سنة
أوجد معامل الارتباط بين المتغيرين

السنة	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠
الوقود	٥١,٧	٥٣,٧	٥٣,٨	٥٥,٧	٧٩,٢	٨٩,٦	٩٧,٦	١٠٠	١٠٦,٦	١٥٣,٣	٢٠٦,٢
السلع	٦٤	٦٦,٨	٦٩	٧٣,٣	٨١,٤	٨٨,٨	٩٣,٩	١٠٠	١٠٧,٧	١١٩,٨	١٣٦

حيث أن العينة صغيرة ولا نعلم ان كان المجتمع طبيعيا ام لا...نختبر إذا ما كانت البيانات لها توزيع طبيعي باساخدام اختبار Shapiro

١.فرضية العدم : البيانات لها توزيع طبيعي

٢-الفرضية البديلة البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي

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

نختبر إذا ما كانت البيانات لها توزيع طبيعي باساخدام اختبار Shapiro

فرضية العدم : البيانات لها توزيع طبيعي

الفرضية البديلة: البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي

Tests of Normality

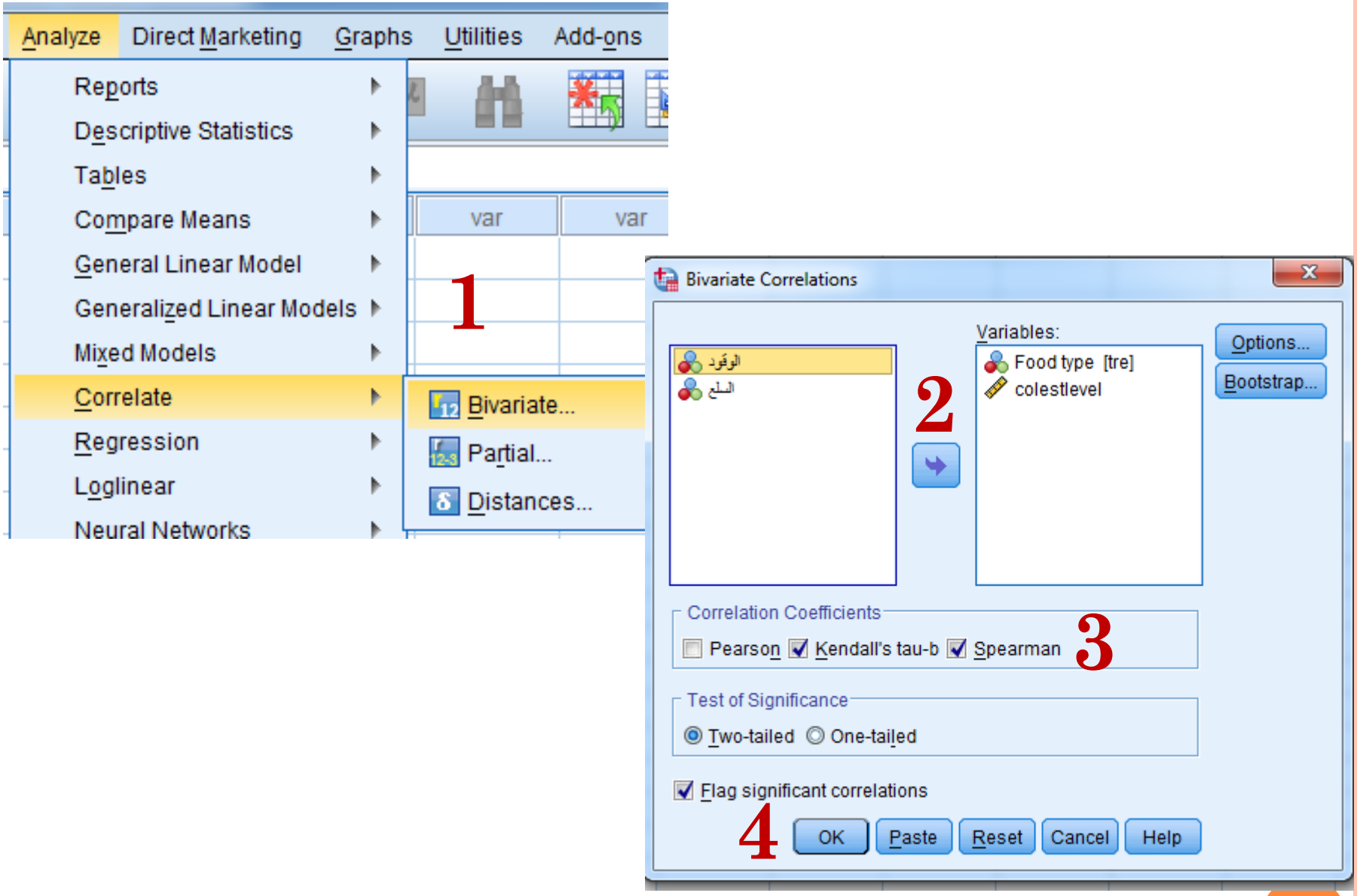
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
نسبة التغير في الوقود	.224	11	.127	.840	11	.032
نسبة التغير في السلع و الخدمات	.223	11	.134	.745	11	.002

a. Lilliefors Significance Correction

نجد أن قيمة مستوى الدلالى في المتغيرين أقل من ٠,٠٥ لذلك نرفض فرضية العدم و نقبل الفرضية البديلة

(أي أن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي ، لذلك

نستخدم اختبار لا معلمي


Analyze
Direct Marketing
Graphs
Utilities
Add-ons
Reports
Descriptive Statistics
Tables
Compare Means
General Linear Model
Generalized Linear Models
Mixed Models
Correlate
Regression
Loglinear
Neural Networks
Bivariate...
Partial...
Distances...
var
var
1
Bivariate Correlations
Variables:
الوقود
السلع
Food type [tre]
colestlevel
2
Options...
Bootstrap...
Correlation Coefficients
Pearson
Kendall's tau-b
Spearman
3
Test of Significance
Two-tailed
One-tailed
Flag significant correlations
4
OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Correlations

			نسبة التغير في الوقود	نسبة التغير في السلع و الخدمات
Kendall's tau_b	نسبة التغير في الوقود	Correlation Coefficient	1.000	.891**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	11	11
	نسبة التغير في السلع و الخدمات	Correlation Coefficient	.891**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	11	11
Spearman's rho	نسبة التغير في الوقود	Correlation Coefficient	1.000	.964**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	11	11
	نسبة التغير في السلع و الخدمات	Correlation Coefficient	.964**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	11	11

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

بتطبيق معامل كندال و معامل سبيرمان للرتب نجد أن :

قيمة معامل كندال = ٠,٨٩١ أي وجود علاقة طردية قوية بين المتغيرين و هو دال احصائياً في مستوى ٠,٠١

قيمة معامل سبيرمان للرتب = ٠,٩٦٤ أي وجود علاقة طردية قوية جداً بين المتغيرين عند مستوى دلالة ٠,٠١

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

مثال 6

إدرسس وجود علاقة بين تقدير الطالبة في الإحصاء و تقديرها في الرياضيات ، اخترنا خمس طالبات و كانت تقديراتهم كالتالي:

تقدير الإحصاء X	A	C	D	F	A
تقدير الرياضيات y	B	C	B	D	A

هل يمكن حساب معامل بيرسون

لا يمكن لأن المتغيرات ليست كمية

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

معامل سيبرمان لارتباط الرتب

Spearman Rank Correlation Coefficient

هل توجد علاقة ارتباط؟ ما نوعها ومدى قوتها؟

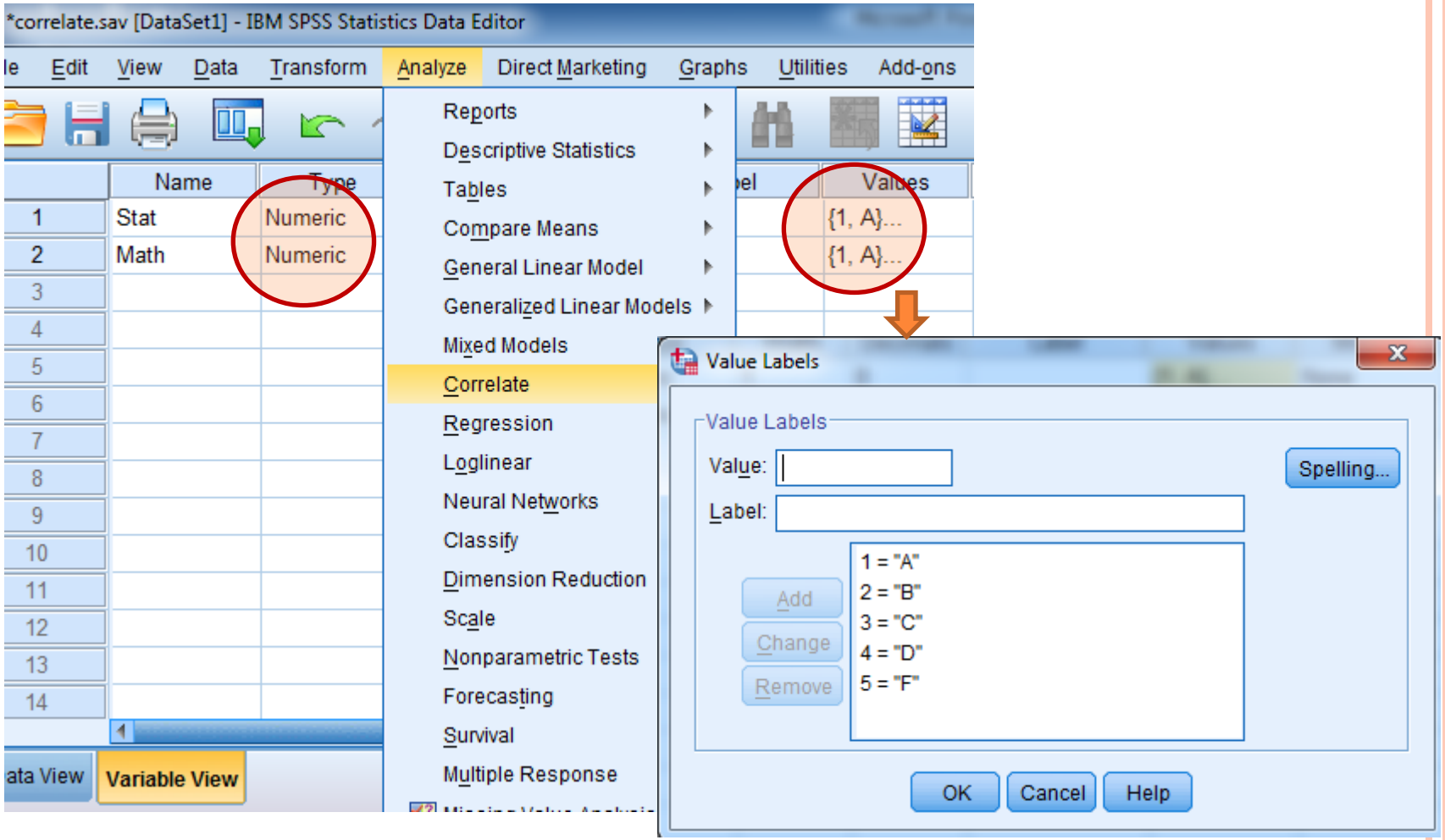
نستخدم معامل سيبرمان لارتباط الرتب
إذا كان قياس المتغيرين كليهما مقياس ترتيبي .

نعطي لكل تقدير رقم مقابل

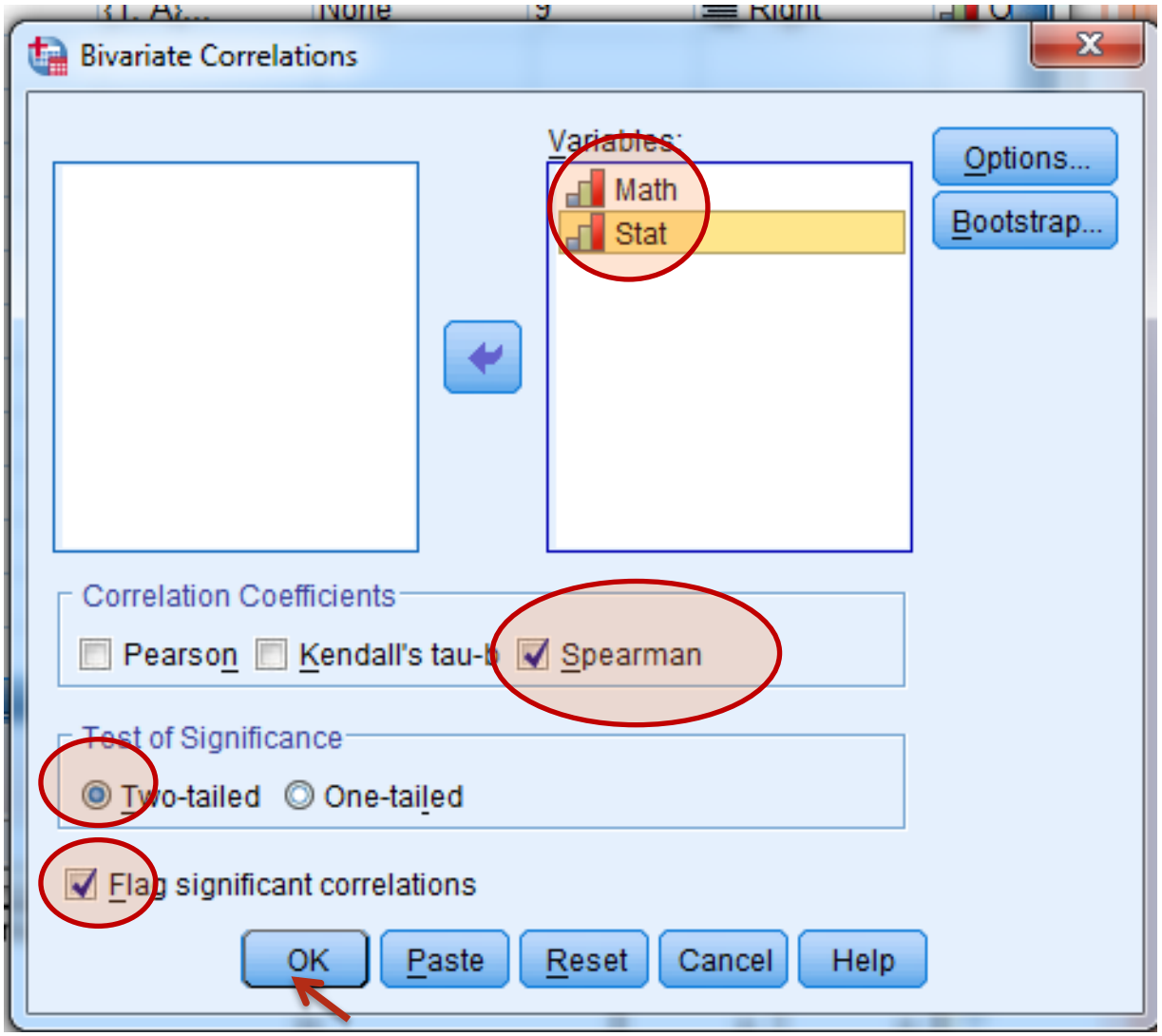
F	D	C	B	A
1	2	3	4	5

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

Analyze----correlate------ Bivariate



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

Nonparametric Correlations

[DataSet1] C:\Users\hp\Documents\SPSS data\correlate.sav

Correlations

			Stat	Math
Spearman's rho	Stat	Correlation Coefficient	1.000	.763
		Sig. (2-tailed)	.	.133
		N	5	5
	Math	Correlation Coefficient	.763	1.000
		Sig. (2-tailed)	.133	.
		N	5	5

هل هذا التعبير صحيح؟

وعليه .. يوجد علاقة طردية متوسطة ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة 0.05
بين تقديرات الطلاب في مادة الإحصاء وتقديراتهم في مادة الرياضيات

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

معامل الا قتران (فاي)= $\sqrt{\frac{\text{كاي مربع}}{\text{حجم العينة}}}$

مثال: 7

في دراسة على ٢٥ شخص لمعرفة العلاقة بين الجنس والتدخين فجمعت البيانات في الجدول التالي والمطلوب هل هناك ارتباط معنوي بين الجنس والتدخين.

	ذكر	أنثى
يدخن	10	2
لا يدخن	8	5

هل يمكن حساب معامل بيرسون

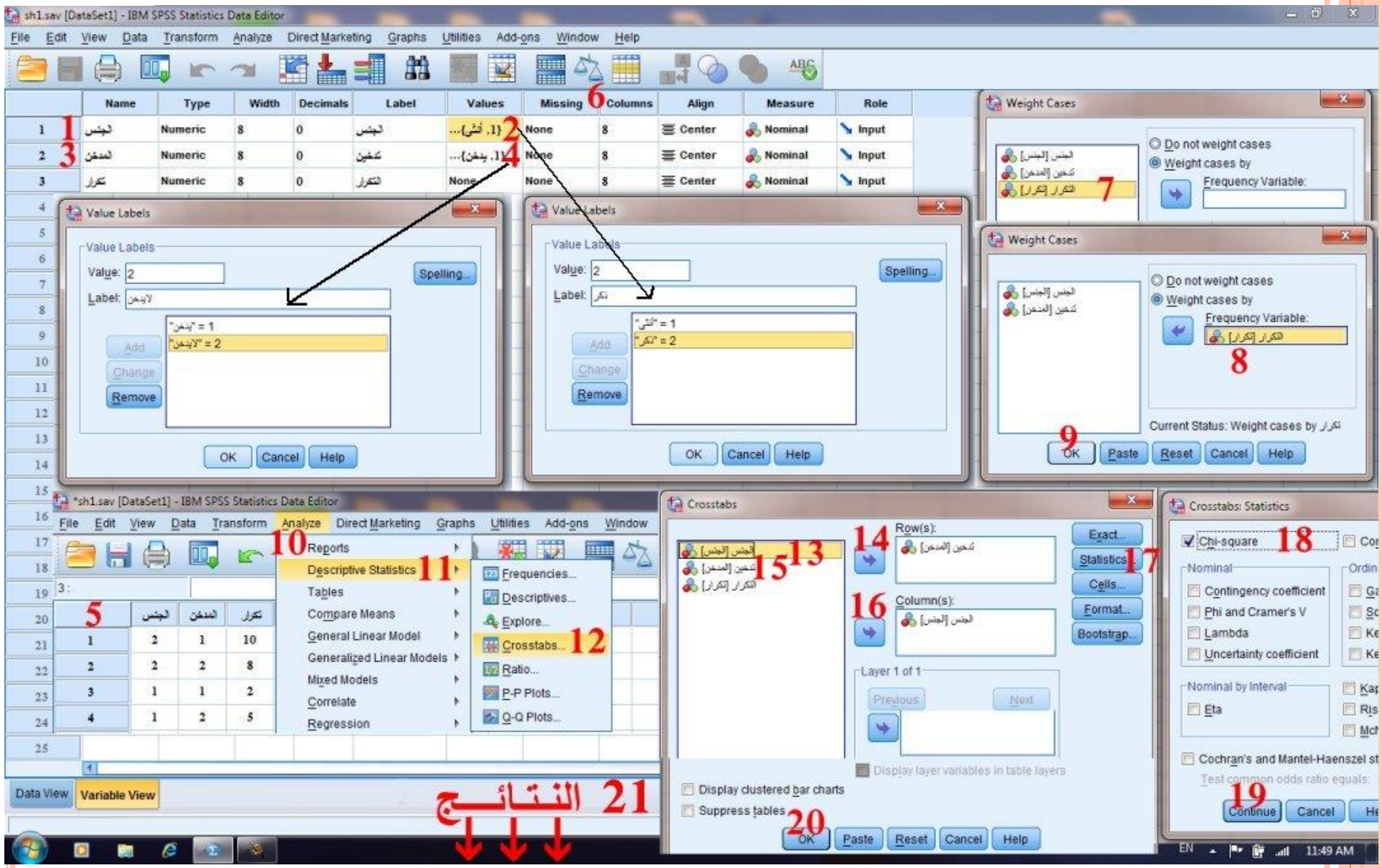
لا يمكن لأن المتغيرات ليست كمية

هل يمكن سبيرمان

لا يمكن لأن المتغيرات ليست ترتيبية.

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

خطوات ايجاد عامل ارتباط فاي باستخدام SPSS



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

معامل ارتباط فاي =

$$= \sqrt{\frac{1.470}{25}} = 0.243$$

القيمة تدل على ضعف العلاقة بين الجنس والتدخين .

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1.470[a]	1	.225		
Continuity Correction[b]	.588	1	.443		
Likelihood Ratio	1.511	1	.219		
Fisher's Exact Test				.378	.223
Linear-by-Linear Association	1.411	1	.235		
N of Valid Cases	25				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.36.
b. Computed only for a 2x2 table

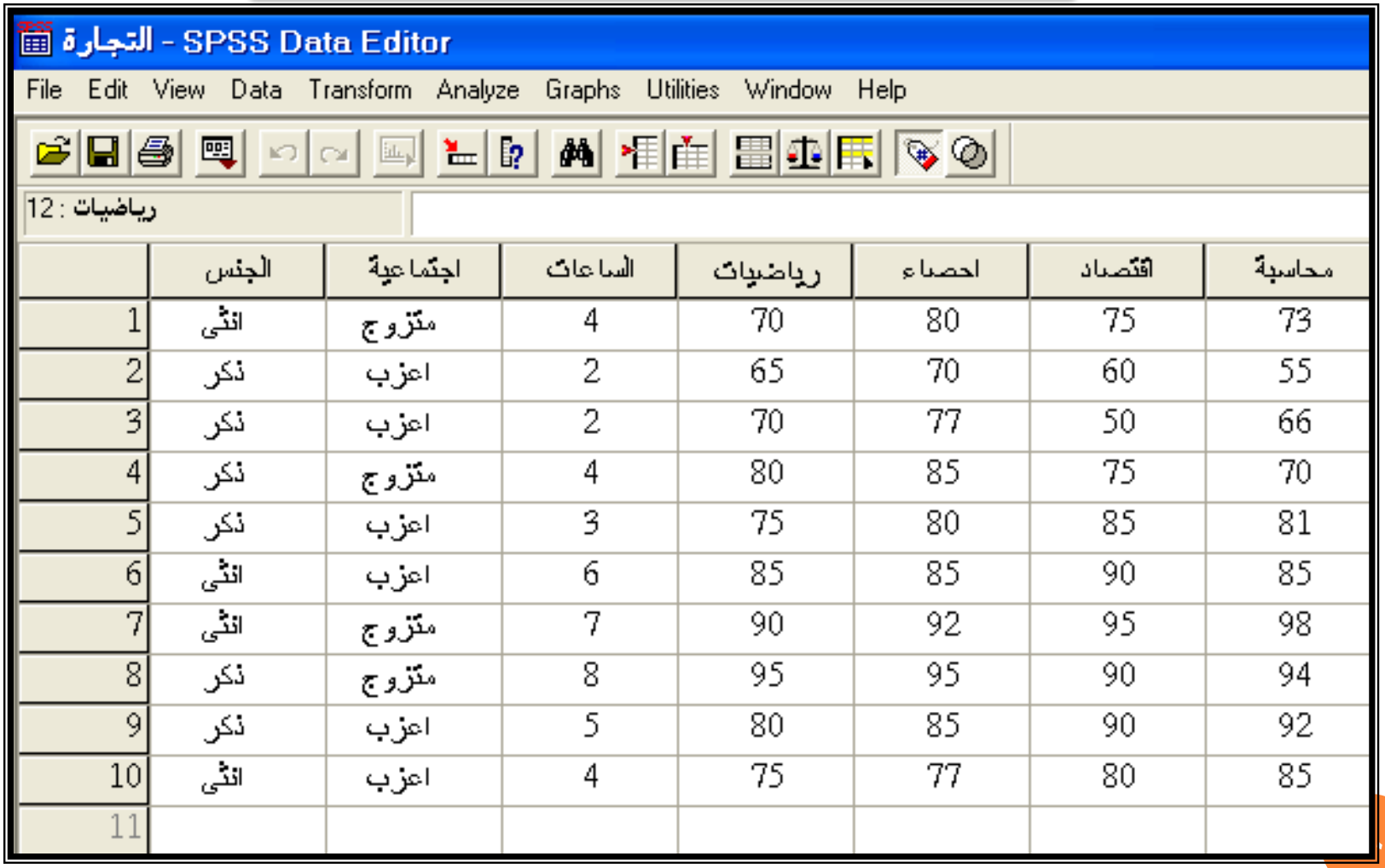
ملاحظة: عند تفسير نتيجة معامل الاقتران ننظر الى قوة العلاقة فقط (ضعيفة/متوسطة/قوية) وليس اتجاه العلاقة (طردية/عكسية) وهذا منطقي فالمتغيرات ليست بالكمية ولابالرتبية فكيف تزيد أو تنقص!

معاملات الارتباط حسب نوع المتغير

	كمي	اسمي	رتبي
كمي	(معامل بيرسون)	(معامل الارتباط التسليلي، معامل ايتا، معامل ايبسلون).	(معامل الارتباط المتسليل المتعدد).
اسمي		معامل كرايمر ، معامل فاي، معامل التوافق، معامل لامدا)	**معامل فيتا، معامل الثنائي للرتب)**
رتبي			معامل سبيرمان، معامل جاما، معامل كندال).

معامل الارتباط المتعدد:

الفرضية:
هل توجد علاقة بين المواد المختلفة؟



التجارة - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

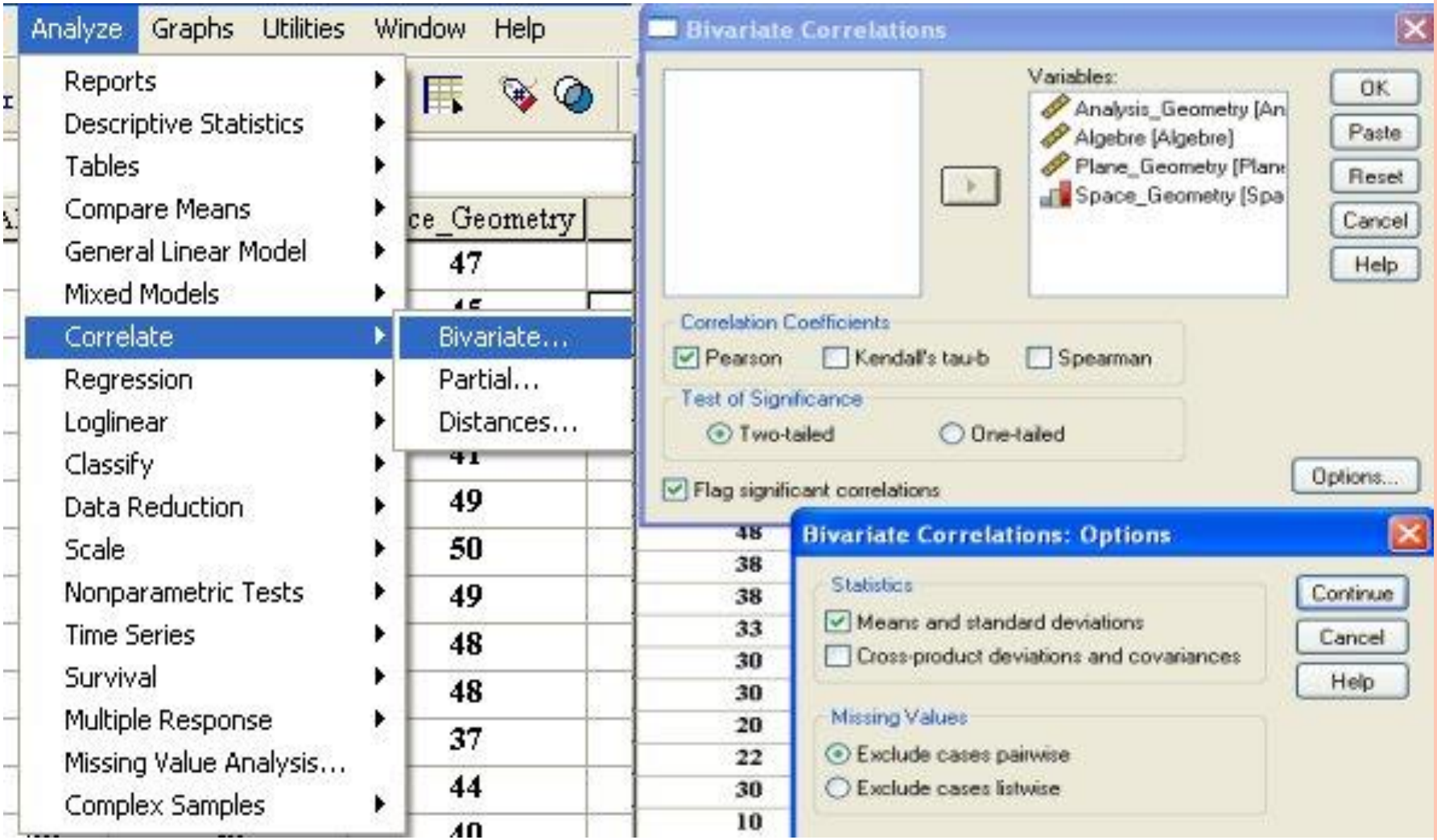
12 : رياضيات

	الجنس	اجتماعية	الساعات	رياضيات	احصاء	اقتصاد	محاسبة
1	انثى	متزوج	4	70	80	75	73
2	ذكر	اعزب	2	65	70	60	55
3	ذكر	اعزب	2	70	77	50	66
4	ذكر	متزوج	4	80	85	75	70
5	ذكر	اعزب	3	75	80	85	81
6	انثى	اعزب	6	85	85	90	85
7	انثى	متزوج	7	90	92	95	98
8	ذكر	متزوج	8	95	95	90	94
9	ذكر	اعزب	5	80	85	90	92
10	انثى	اعزب	4	75	77	80	85
11							

نستخدم برنامج SPSS

الخطوة الأولى: كما موضح في الشكل التالي:

Analyze → Correlate → Bivariate → Options → Continue



فنحصل على المصفوفة التالية:

Correlations

		رياضيات	احصاء	اقتصاد	محاسبة
رياضيات	Pearson Correlation	1	.959**	.780**	.833**
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.008	.003
	N	10	10	10	10
احصاء	Pearson Correlation	.959**	1	.746*	.811**
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.013	.004
	N	10	10	10	10
اقتصاد	Pearson Correlation	.780**	.746*	1	.890**
	Sig. (2-tailed)	.008	.013	.	.001
	N	10	10	10	10
محاسبة	Pearson Correlation	.833**	.811**	.890**	1
	Sig. (2-tailed)	.003	.004	.001	.
	N	10	10	10	10

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

مثال 9

في المثال السابق يشك الباحث في أن هنالك تأثير لفهم أحد الفروع على الآخر لوجود تشابه في المفردات أو القدرات المطلوبة للفهم .. فماذا يعمل ؟

ملاحظة:

إن معاملات الارتباط السابقة ليست دقيقة وصافية للعلاقة بين كل متغيرين فيعتبر كل واحد منهم دخيل على الآخرين فقد يضخم أو يقلل معامل الارتباط بينهما.

الآن نقوم بإيجاد معامل الارتباط الجزئي عن طريق المسار

Analyze → Correlate → Partial→

ومن القائمة الفرعية اختر Partial يظهر مربع الحوار التالي:
ادخل المتغيرين " رياضيات " و " إحصاء " داخل المستطيل Variables ومتغير " الجنس " في المستطيل اسفل Controlling for: .ثم اضغط على زر Ok كما يلي

الفرضية الصفرية:

- **لا يوجد** ارتباط بين علامة الرياضيات والاحصاء

الفرضية البديلة :

يوجد ارتباط بين علامة الرياضيات والإحصاء والإحصاء

Partial Correlation Coefficients
Controlling for.. الجنس

فنحصل على النتائج التالية:

	رياضيات	احصاء		
رياضيات	1.0000	0.9588		
			P= .000	
احصاء	0.9588	1.0000		

من النتائج السابقة نستنتج أن العلاقة بين علامة الرياضيات والإحصاء قوية لان 2- tailed significance = 0.000 وهي اقل من 0.05 أي نرفض الفرضية الصفرية ونقبل **بوجد ارتباط ذات دلالة إحصائية بين علامة الرياضيات والإحصاء بعد عزل تأثير الجنس**

- **أن معامل الارتباط الجزئي بين متغيرين إذا ارتفع بعد عزل متغير ما فإن هذا يعني أن المتغير المعزول له تأثير سلبي على معامل الارتباط بين المتغيرين.**
- **كذلك إن قلت قيمة معامل الارتباط الجزئي بعد عزل متغير ما فإن هذا يعني أن المتغير المعزول له تأثير موجب على معامل الارتباط بين المتغيرين.**
- **أما إذا كانا متساويين أو لايوجد فرق معنوي فإن هذا يعني أن المتغير المعزول ليس له تأثير كما كان في مثالنا السابق**

الانحدار الخطي البسيط

أما إذا كان المطلوب معرفة مدى تأثير متغير مستقل على متغير تابع أو التنبؤ بقيم المتغير التابع عند تحديد قيم معينة للمتغير المستقل فإن تحليل الانحدار يكون هو المناسب .

الانحدار الخطي البسيط (تنبؤ)

مثال 10

مزرعة للعجول ، يتم إعطاء العجول كميات من البروتين اليومي بغرض زيادة في الوزن، فإذا كان المطلوب زيادة في وزن العجل الرضيع 18كجم، فما هي كمية البروتين اليومية اللازم إعطاءها له؟

الحل قام الباحث بالتجريب على عينة من العجول وحصل على البيانات التالية التي تعبر ن كمية البروتين اليومي بالجرام التي يحتاجها العجل الرضيع، ومقدار الزيادة في وزن العجل بالكجم، وذلك لعينة من العجول الرضيعة حجمها 10

كمية البروتين	10	11	14	15	20	25	46	50	59	70
الزيادة في الوزن	10	10	12	12	13	13	19	15	16	20

بفرض أن هي x كمية البروتين، هي مقدار الزيادة في الوزن، فإن معادلة الانحدار المقدرة، هي:

$$\hat{y} = 9.44 + 0.143x$$

لابد من تفسير لهذه المعادلة:

- الثابت: $\hat{\beta}_0 = 9.44$ يدل على أنه في حالة عدم استخدام البروتين قي التغذية، فإن الوزن يزيد 9.44 كجم.

معامل الانحدار: $\hat{\beta}_1 = 0.143$: يدل على أنه كلما زادت كمية البروتين جرام واحد، حدث زيادة في وزن العجل بمقدار 0.143 كجم، أى زيادة مقدارها 143 جرام.

$$\hat{y} = 9.44 + 0.143x$$

زيادة في الوزن ← $\hat{y}$ ، x → البروتين كمية

إذا أردنا زيادة في الوزن مقدارها 18 فما هي كمية البروتين اللازمة للحصول على هذه الزيادة

$$18 = 9.44 + 0.143\ x \quad ----> x = ?$$

$$x = 59.87$$

- إذا كانت كمية البروتين $x = 55$ فإن الزيادة في الوزن :

$$\hat{y} = 9.44 + 0.143(55) = 17.305$$

- إذا كانت كمية البروتين $x = 85$ فكم ستكون الزيادة في الوزن :

$$\hat{y} = 9.4 \quad .143(85)$$

لأنها قيمة خارج المجال والصحيح أن نتنبأ بقيم ضمن المجال حيث تم تقدير هذه المعادلة في هذا المجال

أما في قيم خارج المجال فإننا نحتاج للسلاسل الزمنية وتحديد معادلة الاتجاه العام

للاطلاع

٦- الاختبارات اللا معلمية (أو اللا براميترية) :

* والمقصود بالإحصاء اللا معلمي وبالتالي الاختبارات اللا معلمية هي الحالات التي لا يكون التوزيع الاحتمالي (أو الإحصائي) للمجتمع محل الدراسة معروف . ويضاف إلى ذلك أيضاً العينات الصغيرة ، في هذه الحالات والتي قد تكون أكثر واقعية (لأنه في الغالب لا يعرف الباحث أي شيء عن توزيع المجتمع) فإن الاختبارات المناسبة هي الاختبارات اللا معلمية (توزيع المجتمع غير معروف والعينات صغيرة) .

أولاً : اختبار الوسط الحسابي :

أ- اختبار " ذو الحدين" . ب- اختبار مربع كاي لحسن المطابقة .

ج- اختبار كولموجروف – سمير نوف لعينة واحدة Kolmogrov – Smirnov .

ثانياً : اختبار الفرق بين وسطين في حالة الاستقلال :

أ- اختبار مان – وتني Mann- Whitney .

ب- اختبار كولموجروف – سمير نوف .

للاطلاع

ثالثاً : اختبار الفرق بين وسطين في حالة عدم الاستقلال :

أ- اختبار ويلكوكسون Wilcoxon

ب- اختبار ماك ينمار Mc Nemar

ج- اختبار الإشارة Sign-test .

رابعاً : اختبار الفروق بين أكثر من متوسطين في حالة الاستقلال :

أ- اختبار كروسكال – واليس Kruskal- Wallis

ب- اختبار الوسيط Median- test

خامساً : اختبار الفروق بين أكثر من متوسطين في حالة عدم الاستقلال :

أ- اختبار فريدمان Frideman test .

ب- اختبار كوكران Cochran test .

وهنا يجب على الطالب تحرى الدقة عند اختيار الاختبار المناسب والتأكد من أنه ينطبق على الحالة التي يقوم بدراستها .

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