



جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات
قسم الارشاد الزراعي ونقل التقنيات

محاضرات تطبيقات في الحاسوب 3

اعداد

نجلاء متي اسحق

المحتويات
ماهو علم الإحصاء Statistics Science
الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics
الإحصاء الاستدلالي : Statistics Inferential
المجتمع: Population
المقاييس الإحصائية
الحصر الشامل: Census
أولاً: مقاييس النزعة المركزية Measures of Central Tendency
ثانياً: مقاييس التشتت المطلق Measures of Dispersion
تشغيل والتعرف على البرنامج SPSS
نوافذ البرنامج
ملفات برنامج SPSS
القوائم الرئيسية في SPSS
الخطوات والقواعد الأساسية في تحليل البيانات
استخدام برنامج SPSS
الخطوة الأولى : إدخال البيانات
الخطوة الثانية : تحديد التحليل الإحصائي
الخطوة الثالثة : فحص المخرجات وتعديلها
حفظ الملف
استرجاع البيانات والملفات
إضافة، تعديل والتحكم بالمتغيرات
تعديل البيانات
تعريف المتغيرات
أنواع المتغيرات التي يتعامل معها برنامج SPSS
إضافة متغير أو مشاهدة
إلغاء متغير أو مشاهدة أو حالة
البحث عن حالة
البحث عن قيمة
ترتيب المشاهدات الامر sort cases
ترتيب المشاهدات حسب متغير معين Rank Cases
الأمر Compute
تكوين متغير جديد باستخدام تعبير حسابي او معادلة
تكوين متغير جديد باستخدام دالة
استخدام الدالة IF مع Compute
الإحصاء الوصفي والمدرج التكراري للبيانات
(1) التكرارات والمدرج التكراري Histogram and Frequencies
(2) الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics
الرسم البياني
التعرف على عدة أنواع من الرسم البياني
اختبار الفرضيات Test of Hypotheses
1- الفرضية الإحصائية
2- مستوى المعنوية أو مستوى الاحتمال
3- دالة الاختبار الإحصائية

4- القيمة الاحتمالية : (Sig. or P-value)
خطوات اختبار الفرضيات
أولاً: اختبار T في حالة اختبار فرضيات متعلقة بمتوسط واحد.
First: T-test in the case of testing hypotheses related to one mean
ثانياً: اختبارات الفروق بين متوسطين مجتمعين مستقلين
Second: Tests of differences between two independent combined averages
ثالثاً: اختبارات الفروق بين متوسطي مجتمعين من عينات مرتبطة
Third: Tests of differences between the averages of two groups of related samples
تحليل التباين (ANOVA) Analysis of Variance
تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA
الارتباط الخطي البسيط Simple Linear Correlation
معامل الارتباط: Correlation Coefficient
الاتحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression

المحاضرة الأولى

علم الإحصاء Statistics Science

قديمًا كان يعرف الإحصاء بأنه هو العلم الذي يهتم بأساليب جمع البيانات وتنظيمها في جداول إحصائية ثم عرضها بيانياً. ومع تطور هذا العلم في العصر الحديث يمكن تعريفه تعريفاً شاملاً بأنه العلم الذي يبحث في:

- جمع البيانات والحقائق المتعلقة بمختلف الظواهر وتسجيلها في صورة رقمية وتصنيفها وعرضها في جداول منظمة وتمثيلها بيانياً، وإيجاد المقاييس الإحصائية المناسبة.

- مقارنة الظواهر المختلفة ودراسة العلاقات والاتجاهات بينها واستخدامها في فهم حقيقة تلك الظواهر ومعرفة القوانين التي تسير تبعاً لها.

- تحليل البيانات واستخراج النتائج منها ثم اتخاذ القرارات المناسبة.

وينقسم علم الإحصاء إلى قسمين أساسيين هما:

الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics:

عبارة من مجموعة الأساليب الإحصائية التي تعنى بجمع البيانات وتنظيمها وتصنيفها وتلخيصها وعرضها بطريقة واضحة في صورة جداول أو أشكال بيانية وحساب المقاييس الإحصائية المختلفة لوصف متغير ما (أو أكثر من متغير) في مجتمع ما أو عينه منه.

الإحصاء الاستدلالي Inferential Statistics:

عبارة عن مجموعة من الأساليب الإحصائية التي تستخدم بغرض تحليل بيانات ظاهرة (أو أكثر) في مجتمع ما على أساس بيانات عينة احتمالية تسحب منه وتفسيرها للتوصل إلى التنبؤ واتخاذ القرارات المناسبة.

ويتلخص الأسلوب الإحصائي في الخطوات التالية:

1- جمع البيانات عن طريق التجربة والمشاهدة بوفرة كافية لاستخلاص النتائج منها.

2- عرض هذه البيانات بطريقة تساعد على تفهمها والاستفادة منها حيث أن البيانات الإحصائية في صورتها الأولية لا يمكن الاستفادة أو استخلاص النتائج منها وذلك في حالة وجود عدد كبير من الأرقام أو الصفات.

المجتمع :Population

هو مجموع كل المفردات الممكنة سواء كانت أفراداً أو أشياء أو وحدات تجريبية أو قياسات موضوع الاهتمام في الدراسة، وقد يتكون المجتمع من عدد محدود من المفردات أو أن يكون عدد مفرداته لا نهائي، كما أن المجتمع قد يكون حقيقياً أو افتراضياً.

الحصر الشامل :Census

هو جمع البيانات من جميع مفردات المجتمع المراد دراسته.

وفي بعض الحالات لا نتمكن من حصر كل مفردات المجتمع مثل مجتمعات الأسماك أو النباتات أو تؤدي عملية الحصول على البيانات من مفردات المجتمع إلى إهلاكها أو إتلافها وبالتالي لا يمكن جمع البيانات من كل المفردات أو قد تحتاج عملية جمع البيانات من جميع المفردات إلى وقت طويل أو جهد أو تكاليف باهظة، وفي مثل هذه الحالات يتم جمع البيانات بأخذ جزء فقط من مفردات المجتمع وهو ما يسمى بالعينة.

المقاييس الإحصائية

أولاً: مقاييس النزعة المركزية Measures of Central Tendency

معظم قيم مفردات أي ظاهرة لها الرغبة في التجمع أو التمرکز حول قيمة معينة تسمى القيمة المتوسطة، هذا التجمع عند هذه القيمة يسمى بالنزعة المركزية للبيانات.

أهم مقاييس النزعة المركزية:

الوسط الحسابي، الوسيط، المنوال، الربيعات، الوسط الهندسي، الوسط التوافقي.

(1) الوسط الحسابي Arithmetic Mean أو Average

الوسط الحسابي لمجموعة من القيم هو القيمة التي لو أعطيت لكل مفردة من مفردات المجموعة لكان مجموع القيم الجديدة مساوياً لمجموع القيم الأصلية ويرمز له بالرمز \bar{x} . ويستخدم الوسط الحسابي في حالة البيانات الرقمية فقط.

(2) الوسيط Median:

يعرف الوسيط لمجموعة من البيانات بأنه القيمة التي تقع في وسط المجموعة تماماً بعد ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً، أي هو القيمة التي تقسم مجموعة البيانات إلى قسمين بحيث يكون عدد القيم الأكبر منها مساوياً عدد القيم الأصغر منها ويرمز له بالرمز M_e . ويستخدم الوسيط في حالة البيانات الترتيبية.

(3) المنوال $Mode$:

يعرف المنوال لمجموعة من البيانات بأنه القيمة الأكثر شيوعاً (تكراراً) في المجموعة ويرمز له بالرمز M_o . يفضل استخدام المنوال في حالة البيانات الوصفية والترتيبية.

ثانياً: مقاييس التشتت المطلق Measures of Dispersion

من أهم مقاييس التشتت المطلق: المدى، الانحراف المتوسط، التباين والانحراف المعياري.

(1) المدى $Range$:

المدى هو أبسط مقاييس التشتت المطلق ويُعرف بأنه الفرق بين أكبر وأصغر قيمة في مجموعة البيانات ويرمز له بالرمز R .

(2) التباين:

يعتبر التباين من أهم مقاييس التشتت المطلق ويعرف تباين مجموعة من القيم بأنه متوسط مربعات انحرافات هذه القيم عن وسطها الحسابي وبذلك فإن وحدات التباين هي مربع وحدات البيانات الأصلية. فإذا كانت وحدات القراءات الأصلية بالدينار فتكون وحدات التباين (الدينار)² وهكذا، ويرمز له بالرمز S^2 .

(3) الانحراف المعياري:

الانحراف المعياري لمجموعة من البيانات هو الجذر التربيعي الموجب للتباين، وبذلك فإن وحدات الانحراف المعياري هي نفس وحدات البيانات الأصلية ويرمز له بالرمز S ، وغالباً يفضل استخدام الانحراف المعياري لأن مقياس التشتت المطلق يجب أن يكون له نفس وحدات القراءات الأصلية وهو متحقق في حالة الانحراف المعياري.

البرنامج الإحصائي SPSS

يعد البرنامج الإحصائي SPSS من أهم برامج التطبيقات الإحصائية للعلوم الإنسانية لتحليل البيانات إحصائياً وإيجاد العلاقات وإجراء الاختبارات المعنونة والانحدار باختلاف أنواعه بالإضافة إلى رسم المخططات البيانية ومصطلح SPSS يعني (Statistical Package for Social Science) .

تشغيل والتعرف على البرنامج SPSS

يعمل البرنامج الإحصائي SPSS في بيئة النوافذ، ويتم تشغيله باختيار الأمر Start من اللوحة الرئيسية Programs وبعد ذلك حدد برنامج SPSS.

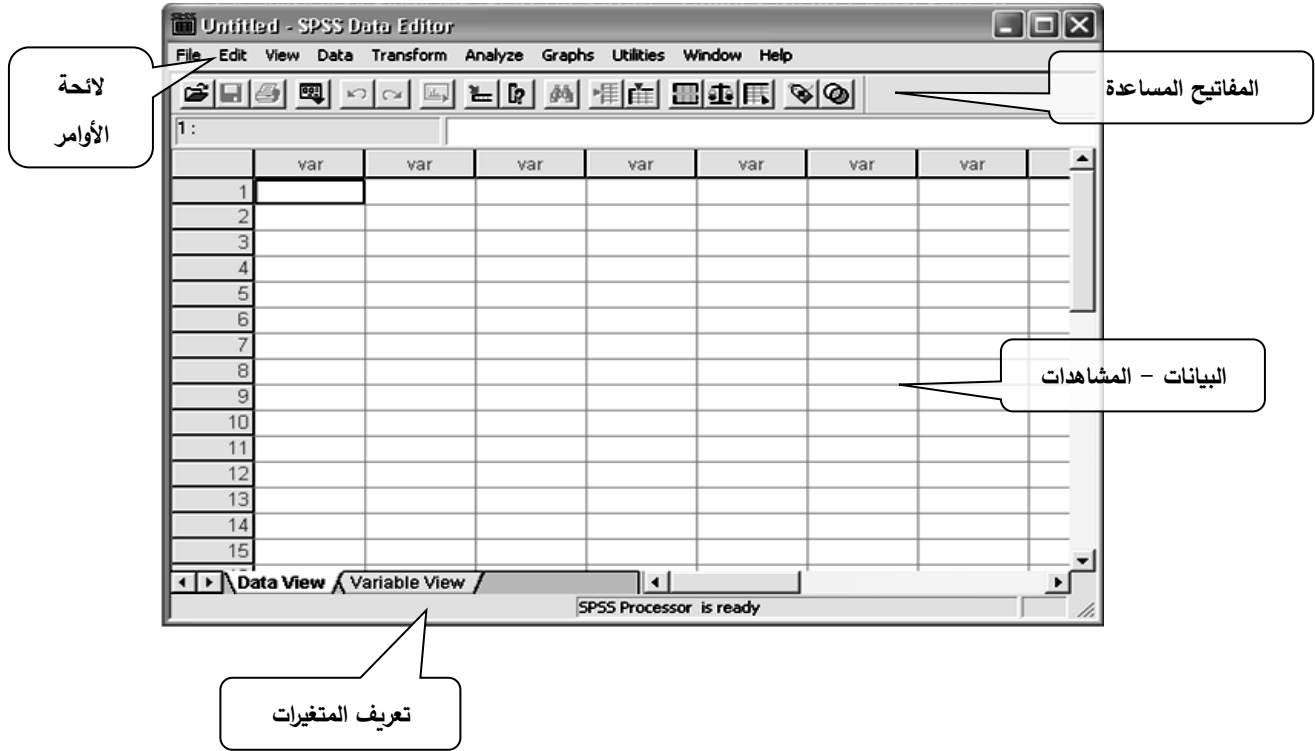
نوافذ البرنامج

هناك عدة نوافذ للبرنامج نذكر منها ما يلي:

1. شاشة محرر البيانات Data View.
2. شاشة تعريف المتغيرات variable view.
3. شاشة التقارير والمخرجات Output Navigator.

1- شاشة محرر البيانات Data View:

وهي الشاشة التي تحتوي على البيانات الإحصائية المراد تحليلها، ويوضح الشكل (1) هذه الشاشة التي يتم فتحها تلقائياً عند تشغيل البرنامج، حيث نقوم بإضافة وإلغاء البيانات التابعة لكل متغير كما موضح في الشكل (2)، إذ يتم تمثيل كل متغير بعمود Column ويعطى الاسم Var مع رقم يبدأ من 1 حتى 100000 ، أما الأسطر فتمثل عدد المشاهدات لكل متغير، كل صف من البيانات يسمى حالة Case. ويتم التحويل ما بين المشاهدات والمتغيرات بالضغط على مفاتيح Data View و Variable View. وتحتوي شاشة محرر البيانات على لائحة بالأوامر تشمل 10 أوامر رئيسية يتفرع منها عدد من الأوامر الفرعية، ويمكن اختيار الأمر من خلال الأيقونات Icons الموجودة في أشرطة الأدوات لكل عملية إحصائية وتعرض النتائج في لائحة التقارير (شاشة المخرجات).

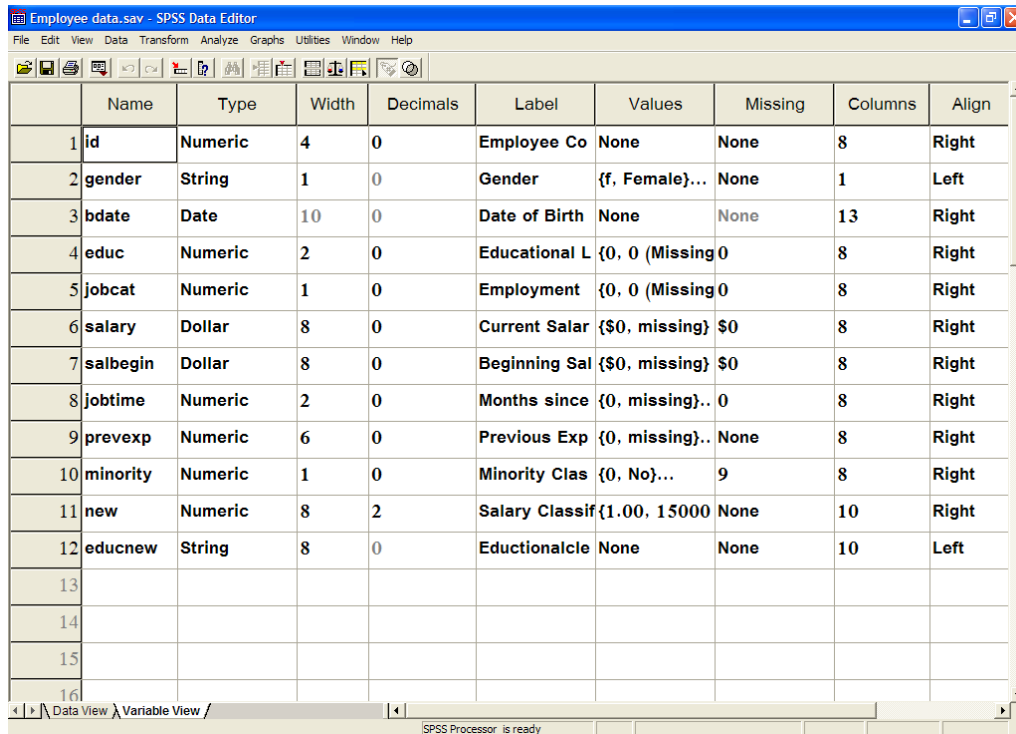


الشكل (1) شاشة محرر البيانات Data View

الشكل (2) شاشة محرر البيانات Data View بعد إضافة البيانات

2- شاشة تعريف المتغيرات:

وهي النافذة التي من خلالها يمكن التحكم بطريقة ظهور المتغيرات في نافذة محرر البيانات وتحتوي على عدة أعمدة، كما في الشكل (3). لتعريف المتغيرات يتم الضغط على العمود مرتين Double Click او بالضغط على التبويب Variable View الموجود في أسفل الشاشة لتظهر شاشة أخرى لتعريف المتغيرات اذ تقوم بتحديد اسم المتغير النوع، الحجم، العنوان، الترميز. ويتم الترميز بالضغط على عمود Values ومن ثم تحديد قيمة الرمز ووصفه مع الضغط على مفتاح ADD لإضافة الرمز.

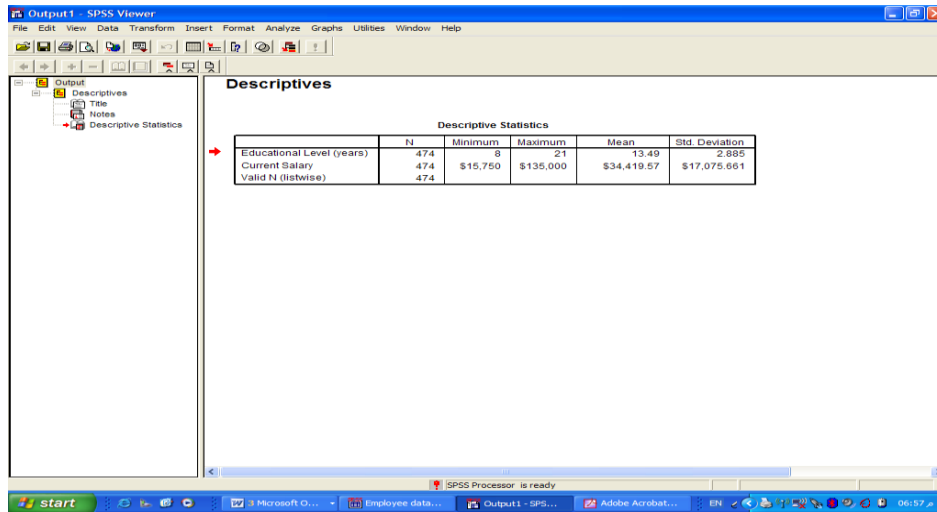


	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align
1	id	Numeric	4	0	Employee Co	None	None	8	Right
2	gender	String	1	0	Gender	{f, Female}...	None	1	Left
3	bdate	Date	10	0	Date of Birth	None	None	13	Right
4	educ	Numeric	2	0	Educational L	{0, 0 (Missing)	0	8	Right
5	jobcat	Numeric	1	0	Employment	{0, 0 (Missing)	0	8	Right
6	salary	Dollar	8	0	Current Salar	{\$0, missing)	\$0	8	Right
7	salbegin	Dollar	8	0	Beginning Sal	{\$0, missing)	\$0	8	Right
8	jobtime	Numeric	2	0	Months since	{0, missing}..	0	8	Right
9	prevexp	Numeric	6	0	Previous Exp	{0, missing}..	None	8	Right
10	minority	Numeric	1	0	Minority Clas	{0, No}...	9	8	Right
11	new	Numeric	8	2	Salary Classif	{1.00, 15000	None	10	Right
12	educnew	String	8	0	Educationalcle	None	None	10	Left
13									
14									
15									
16									

الشكل (3) شاشة تعريف المتغيرات Variable View

3- شاشة التقارير والنتائج:

وهي الشاشة التي تظهر من خلالها نتائج الإجراءات الإحصائية والرسومات البيانية المختلفة المراد إنشائها وفي الشكل (4) مثال لشاشة مخرجات SPSS ، حيث يظهر فيها النتائج والتقارير. ويتم التحويل ما بين شاشة النتائج وشاشة البيانات الحقيقية بالضغط على الأمر Window ومن ثم اختيار ملف البيانات.



الشكل (4) شاشة المخرجات Output Navigator

المحاضرة الثانية

ملفات برنامج SPSS :

يتعامل برنامج SPSS مع مجموعة من الملفات المختصة حسب المعلومات الموجودة فيها، وهناك ثلاثة أنواع مهمة من هذه الملفات تستخدم دائماً:

أ- ملفات البيانات وهي الملفات التي تحتوي على البيانات الخام التي تدخل من خلال شاشة محرر البيانات Data View ويميز هذه الملفات اسمها الذي ينتهي دائماً بـ SAV فأبي ملف له ملحق (Sav (Extension) يحتوي على بيانات خام.

ب- ملف المخرجات الإحصائية (نتائج الإجراءات الإحصائية) وهو الملف الذي يحتوي على نتائج الإجراءات الإحصائية التي تظهر في شاشة المخرجات Output Navigator ويميزه اسمه الذي ينتهي دائماً بـ SPV فأبي ملف له ملحق SPV يحتوي على نتائج إجراءات إحصائية معينة.

ج- ملف التعليمات (Syntax) وهو الملف الذي يحتوي على التعليمات المراد إجرائها كالإجراءات الإحصائية مثلاً ويميز هذا الملف الملحق (SPS) فأبي ملف له ملحق (SPS) هو ملف تعليمات.

القوائم الرئيسية في SPSS

تمثل القوائم Menus المفاتيح الأساسية للقيام بأي عملية في أنظمة النوافذ ويزود البرنامج بعشر قوائم رئيسية وتتخللها قوائم فرعية، تستطيع من خلالها القيام بجميع العمليات التي يوفرها البرنامج وهذه القوائم هي:



1- قائمة ملف File Menu : يهدف استخدام هذه القائمة إلى التعامل مع الملفات من حيث إنشاء ملفات جديدة او فتح ملفات مخزونة او تخزين الملفات او طباعة الملفات وكذلك الخروج من البرنامج.

- 2- قائمة تحرير Edit Menu : تحتوي هذه القائمة على الكثير من الأوامر المهمة مثل نسخ ونقل البيانات من مكان إلى آخر والبحث عن حالات مهمة.
- 3- قائمة عرض View Menu : تستطيع عن طريق هذه القائمة إظهار شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة) المناسبة Toolbar التي يمكن استخدامها بدل البحث في القوائم وكذلك تستطيع من خلال هذه القائمة إظهار أو إخفاء خطوط الشبكة Grid lines وتغيير نوع الخط المستخدم وإظهار أو إخفاء عناوين القيم Value Labels .
- 4- قائمة بيانات Data Menu : تسمح هذه القائمة بتعريف المتغيرات وتغيير أسمائها وكذلك القيام بالعمليات المختلفة على البيانات من فرز وتحويل ودمج مع بيانات أخرى وغير ذلك من عمليات.
- 5- قائمة التحويلات Transform Menu: تستطيع من خلال هذه القائمة القيام بالعمليات الحسابية المختلفة مثل استخدام الدوال الإحصائية التي يزودنا بها برنامج SPSS وإعادة ترميز البيانات وتحديد الرتب وغيرها.
- 6- قائمة الإجراءات الإحصائية Analyze Menu : تهتم هذه القائمة بالتحليلات الإحصائية الكثيرة إذ تحتوي على جميع أدوات التحليلات الإحصائية العادية والمتقدمة مثل حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعادلات الانحدار وغيرها.
- 7- قائمة الرسومات Graphs Menu : نستطيع عن طريق هذه القائمة عمل الرسومات البيانية وبأشكال مختلفة.
- 8- قائمة الأدوات Utilities Menu : نستطيع عن طريق هذه القائمة إيجاد معلومات مفصلة عن الملف المستخدم والمتغيرات التي يحتويها هذا الملف وتعريف واستخدام المجموعات Sets للمتغيرات المختلفة.
- 9- قائمة الإطارات Windows Menu : نستطيع عن طريق هذه القائمة التنقل بين النوافذ المختلفة والتحكم بحجم هذه النوافذ .

10- قائمة المساعدة Help Menu : تزودنا هذه القائمة بنظام مساعدة تفاعلي نستطيع من خلاله الحصول على إجابات كثيرة للسؤالآت التي نجدها عند مواجهة مشكلة ما مع برنامج SPSS .

الخطوات والقواعد الأساسية في تحليل البيانات:

هناك أربع خطوات أساسية للتحليل يتبعها مستخدم برنامج SPSS وهي:

- 1- إدخال البيانات في صفحة محرر البيانات (Data View) وتسمية المتغيرات في شاشة عرض المتغيرات (Variable View)
- 2- اختيار الإجراء المناسب Procedure من القوائم المنسدلة
- 3- اختيار المتغيرات Variables وتحديدها لإجراء التحليل عليها

استخدام برنامج SPSS

نقطة البداية لأي عمل نقوم به في برنامج SPSS هي عادة محرر البيانات ومحرر البيانات عبارة عن جدول الكتروني يستخدم لإدخال البيانات فيه وتحديد أسماء المتغيرات. وبعد الانتهاء من هاتين العمليتين يتم الانتقال إلى خطوات تحليل البيانات التي نريدها واختبار النتائج.

الخطوة الأولى : إدخال البيانات

الخطوة الأولى بطبيعة الحال هي إدخال البيانات وإخبار SPSS ما تمثله هذه البيانات. وأسهل طريقة للقيام بذلك هي استخدام محرر البيانات وفيه :

- ندخل البيانات في صفوف وأعمدة محرر البيانات.
- تسمية المتغيرات التي تستخدم في تحليل البيانات.

الخطوة الثانية : تحديد التحليل الإحصائي

الخطوة التالية بعد إدخال البيانات هي إصدار التعليمات لبرنامج SPSS للقيام بالعمليات الإحصائية المرغوبة. وهناك طريقتان لتنفيذ هذه الخطوة :

1- الطريقة الأولى هي طريقة التأشير والضغط على زر الفأرة Point-and-click method. وفي هذه الطريقة نقوم بالتحليل الذي نريده باستخدام الفأرة لفتح قوائم منسدلة ومربعات حوار واختيار ما نريد منها. وهذه الطريقة أسهل الطريقتين لأنها لا تتطلب معرفة أية لغة من لغات البرمجة (Syntax).

2- الطريقة الثانية وهي التي يمكن أن نطلق عليها (الطريقة اللغوية Syntax method). وعند استخدام هذه الطريقة نبدأ بفتح نافذة جديدة يطلق عليها محرر اللغة Syntax editor ونكتب فيها التعليمات بلغة البرمجة الخاصة ببرنامج SPSS. وتتطلب هذه الطريقة تعلم هذه اللغة، وإن كان هذا الأمر يبدو صعباً بعض الشيء في البداية، إلا أن هناك مزايا عديدة لاستخدام هذه الطريقة أقلها أن المستخدم يستطيع عمل أشياء بها غير متاحة في طريقة التأشير والضغط.

الخطوة الثالثة : فحص المخرجات وتعديلها

بعد إدخال البيانات وتحليلها باستخدام إحدى الطريقتين السابقتين، تظهر نافذة جديدة تحتوي على نتائج التحليل يطلق عليها Output viewer وتحتوي هذه النافذة على تقرير SPSS عن نتائج التحليل كما هو موضح في شكل (4). ويلاحظ أنه على الجانب الأيسر من الشاشة جدول المحتويات الذي يبين أقسام النتائج، وإلى اليمين من هذا الجدول جزء يحتل معظم الشاشة، هو عبارة عن النتائج ذاتها. ويمكن طباعة النتائج أو حفظها على القرص الصلب أو القرص المضغوط للعودة إليها في المستقبل. وقد يرغب المستخدم أيضاً في تعديل المخرجات بعض الشيء (كحذف بعض الأجزاء غير المرغوب فيها مثلاً) قبل طباعتها أو حفظها.

حفظ الملف:

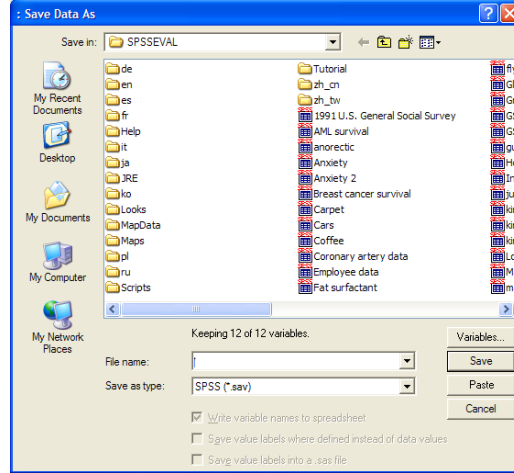
الأمران الفرعيان Save و Save As خاصان لحفظ البيانات، حيث

1) Save As يستخدم لإعطاء اسم جديد للملف مع حفظه ويمكن كما ذكر سابقاً حفظ ما يلي:

- البيانات في شاشة "Data View"

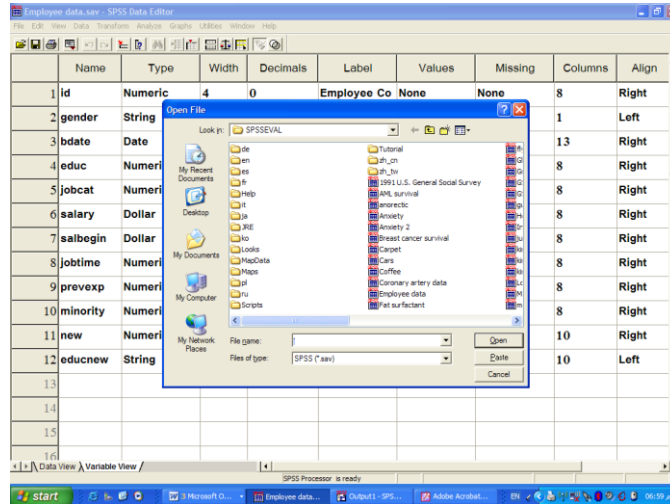
- النتائج او التقارير في شاشة "Output Navigator"

(2) SAVE لحفظ التعديلات الجديدة التي طرأت على الملف.



استرجاع البيانات والملفات:

باختيار الأمر File ثم الفرعي Open، لا بد بعد ذلك من تحديد نوعية الملف المراد استرجاعه.



ويتم استرجاع التالي:

- بيانات (المتغيرات) (*.Sav).

- تقارير، والمقصود بتقارير نتائج العمليات الإحصائية التي تم عملها سابقاً (*.Spv).

وذلك بعد اختيار اسم الملف المطلوب مع التأكيد على مفتاح Open. وكذلك يمكن استرجاع ملفات الاكسيل

(*.Xls) وأنواع ملفات أخرى.

المحاضرة الثالثة

إضافة، تعديل والتحكم بالمتغيرات

انتقل إلى نافذة DATA EDITOR واختر متغير غير محجوز (عمود) وأضف البيانات مع التأكيد على مفتاح ENTER أو تحرير السهم إلى أسفل (ملاحظة: . تعني MISSING أي لا توجد قيمة في هذه الخلية).

(1) تعديل البيانات:

ويمكن بسهولة تعديل أي قيمة وذلك بتحريك السهم إلى الصف (الخلية) والكتابة عليها بالقيمة الجديدة.

(2) تعريف المتغيرات:

أول خطوة في إدخال البيانات هي تعريف المتغيرات بإعطائها أسماء شريطة أن لا تزيد عن 64 حرفا ولا تتضمن رموز خاصة مثل \$ و % و * الخ. ولتعريف متغير جديد اتبع مايلي:

➤ انقر نقرا مزدوجا على اسم العمود المراد تعريفه مع ملاحظة ان تبدأ من العمود الفارغ إلى أقصى اليسار أو انقر على تبويب VARIABLE VIEW في أسفل الشاشة فتظهر شاشة عرض المتغيرات. والشكل التالي يبين أسماء الأعمدة ووظيفة كل عمود

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1										
2										

إدخال اسم المتغير

إدخال نوع المتغي

تحديد عرض المتغي

تحديد عدد المراتب العشرية...

العنوان

تحديد رمز المتغي

القيم المفقودة

تنسيق ومحاذة

نوع القياس المستخدم للمتغيرات غير الرقمية

- 1- حقل الاسم : NAME وفيه ندرج اسم المتغير .
- 2- حقل النوع : TYPE وفيه يعرف نوع المتغير من خلال مربع الحوار الذي يظهر عند النقر في الخانة في عمود النوع.
- 3- حقل العرض : WIDTH: تحديد العرض الذي يحتاجه المتغير .
- 4- حقل DECIMAL ويعني عدد المراتب العشرية التي يحتاجها العدد الكسري للبيانات.
- 5- حقل LABEL : ويعني الاسم الكامل للمتغير .
- 6- حقل VALUES ويعني قيمة المتغير الوصفي في حالة التعبير عنه رقميا.
- 7- حقل MISSING ويعني القيم المفقودة في التجربة.

-8 حقل COLUMNS ويعني عرض العمود المستخدم.

-9 حقل ALIGN ويعني المحاذاة للبيانات في العمود المحدد أي يمين أو يسار أو مركز العمود.

-10 حقل MEASURE ويعني القياس المستخدم في التجربة للمتغيرات الغير رقمية.

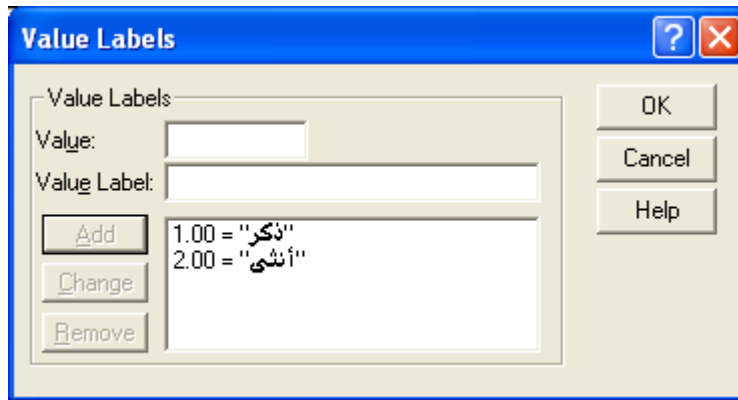
يمكن تحديد نوعية البيانات المضافة للمتغيرات والمؤشرات الاقتصادية يمكن إضافتها كما هي، أما المتغيرات والبيانات تحدد من قبل الباحث بطريقة البدائل (ذكر أو أنثى، متعلم أو غير متعلم) ويتم تعريف المتغير بالانتقال إلى شاشة تعريف المتغيرات VARIABLE VIEW وتحديد الآتي:

- اسم المتغير، النوع، حجم المتغير، عدد النقاط العشرية.
- تحديد قيم المتغير (الترميز) في خانة VALUES.
- إدخال قيمة الرمز في خانة VALUE واسم الرمز في خانة VALUE LABEL والضغط على مفتاح ADD في كل مرة.
- بعد إجراء الخطوات السابقة يتم إضافة المتغيرات في شاشة البيانات ولإظهار القيم الكتابية المرادفة بدل القيم الرقمية وذلك بإجراء ما يلي:

ا. اختر الأمر VIEW من اللائحة الرئيسية.

ا. اختر الأمر الفرعي VALUE LABELS أو الضغط على المفتاح .

أنظر المربع الحواري التالي مثلاً:



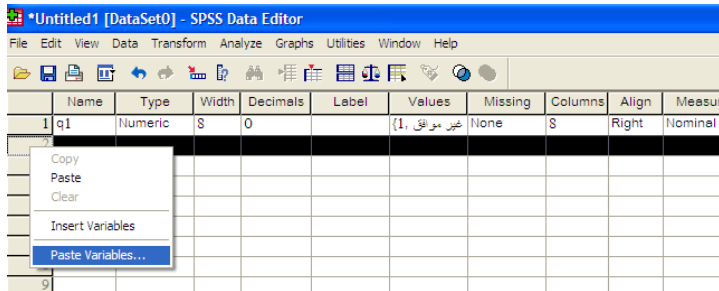
مثال:

في حالة وجود أكثر من متغير بنفس عناوين قيم البيانات، وتكون الاختيارات: موافق بشدة، موافق، متردد، غير موافق، غير موافق على الإطلاق ويفرض أنه يوجد 10 متغيرات في مثل هذه الحالة، ولتنفيذ ذلك يمكن إتباع الخطوات التالية:

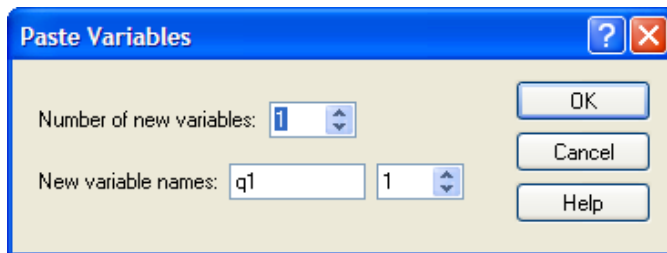
1- يتم تعريف الاختيارات السابقة كما تم شرحه في تعريف قيم المتغيرات.

2- نسخ المتغير السابق تعريفه، (EDIT, COPY) أو CTRL + C

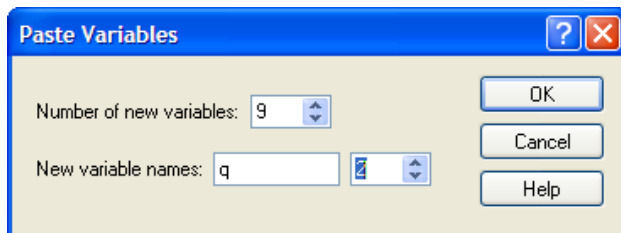
3- اختر الصف التالي للمتغير السابق بالفأرة ثم اضغط على المفتاح الأيمن للفأرة، من القائمة المنسدلة يتم اختيار PASTE VARIABLES... كما في الشكل التالي.



4- يظهر المربع الحواري التالي:



5- أكمل المربع الحواري السابق كما يلي:



6- اختر OK فنحصل على المطلوب كما في الشكل التالي:

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measur
1	q1	Numeric	8	0		{غير موافق, 1}	None	8	Right	Nominal
2	q2	Numeric	8	0		{غير موافق, 1}	None	8	Right	Nominal
3	q3	Numeric	8	0		{غير موافق, 1}	None	8	Right	Nominal
4	q4	Numeric	8	0		{غير موافق, 1}	None	8	Right	Nominal
5	q5	Numeric	8	0		{غير موافق, 1}	None	8	Right	Nominal
6	q6	Numeric	8	0		{غير موافق, 1}	None	8	Right	Nominal
7	q7	Numeric	8	0		{غير موافق, 1}	None	8	Right	Nominal
8	q8	Numeric	8	0		{غير موافق, 1}	None	8	Right	Nominal
9	q9	Numeric	8	0		{غير موافق, 1}	None	8	Right	Nominal
10	q10	Numeric	8	0		{غير موافق, 1}	None	8	Right	Nominal
11										

أنواع المتغيرات التي يتعامل معها برنامج SPSS

من خلال الجدول التالي سنتعرف على أنواع المتغيرات المستخدمة في البرنامج

نوع المتغير	التعريف
Numeric	متغير رقمي عادي مثل 123456.789
Comma	متغير رقمي عادي مع إضافة الفاصلة (,) للفصل بين كل 3 خانات صحيحة مثل 123,456.789
Dot	متغير رقمي عادي تستخدم (.) للفصل بين كل 3 خانات صحيحة للفصل بين كل 3 خانات صحيحة وتستخدم الفاصلة (,) للفصل بين الرقم الصحيح والرقم العشري مثل 123.456,789
Scientific Notation	متغير رقمي يستخدم للأرقام الكبيرة جدا أو الصغيرة جدا مثل الرقم (2.3E+5)
Date	متغير يمثل تاريخ أو وقت
Dollar	متغير رقمي عادي يستخدم للدلالة على المال بالدولار
Custom Currency	متغير رقمي عادي يستخدم للدلالة على المال بعملات يعرفها المستخدم

متغير غير كمي يمكن استخدام الرموز والأحرف للدلالة على فئات هذا المتغير	String
--	--------

حذف المتغيرات (الأعمدة) Delete Variable


لحذف عمود أو أكثر بما يحويه من بيانات نحدد العمود بالنقر على العنوان (اسم المتغير) ثم الضغط على مفتاح Delete في لوحة المفاتيح .

حذف الحالات (الصفوف) Delete Cases


لإجراء ذلك يحدد الصف بالنقر على رقمه في أقصى اليسار ثم الضغط على مفتاح Delete في لوحة المفاتيح.

إدراج متغير (عمود) Insert Variable

يمكن إدراج متغير جديد في الموقع الذي نحدده بإتباع الخطوات التالية:

- 1- نضع المؤشر على العمود المراد إضافة عمود جديد إلى يساره
- 2- نختار الأمر Insert Variable من القائمة Edit (أو النقر على الأيقونة  الموجودة في شريط الأدوات) عندها يظهر عمود فارغ يعطيه البرنامج مباشرة الاسم Var00001 يمكن تغيير اسمه في شاشة تعريف المتغيرات كما سبق شرحه.

إدراج حالة (صف) Insert Cases

- 1- نضع المؤشر على الصف المراد وضع صف جديد فوقه.
- 2- نختار الأمر Insert Case من القائمة Edit (أو النقر على الأيقونة  الموجودة في شريط الأدوات) عندها يظهر صف فارغ أعلى الصف المؤشر مباشرة.

المحاضرة الرابعة

ترتيب المشاهدات Sort Cases

نختار الأمر Sort Cases من القائمة Data لترتيب البيانات تصاعدياً Ascending او تنازلياً Descending حسب المتغير المراد الترتيب به.

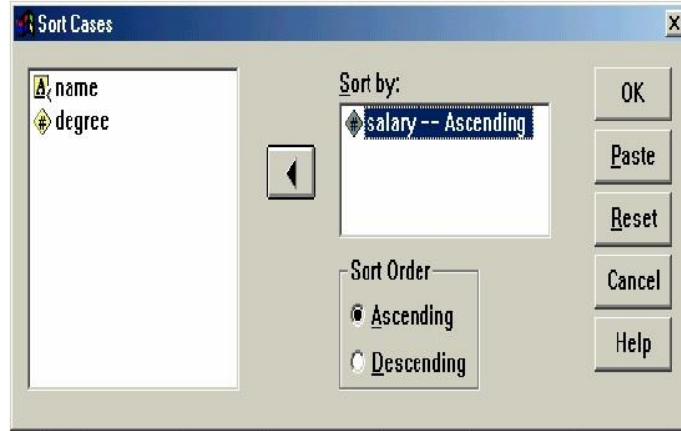
مثال (على الأمر Sort) :

الملف salary يحتوي أسماء مجموعة من الموظفين ودرجاتهم الوظيفية degree والأجر الشهري salary وكما يظهر في شاشة Data Editor في الشكل المجاور :

الملف Salary قبل الترتيب		
name	degree	salary
Ahmad	3	40
Samer	3	35
Loay	3	50
Mahmood	1	80
Ayad	1	70
Yassin	2	66
Satar	1	85
Razak	1	77
Kamal	2	59
Abas	3	45
Mahdi	1	90
Salim	2	62
Sabah	2	57
Falah	2	55
Imad	1	82


لترتيب الملف تصاعدياً حسب المتغير Salary نتبع الخطوات التالية :

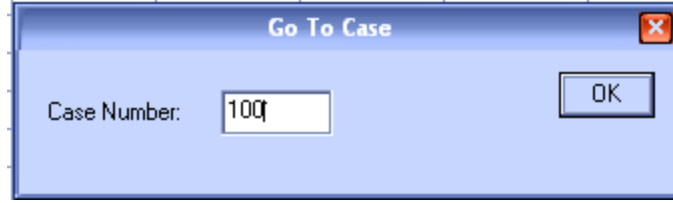
من شريط القوائم اختر Sort Cases → Data فيظهر صندوق حوار Sort Cases الذي نرتبه كالآتي :



عند نقر زر ok يتم ترتيب الملف تصاعدياً حسب المتغير Salary

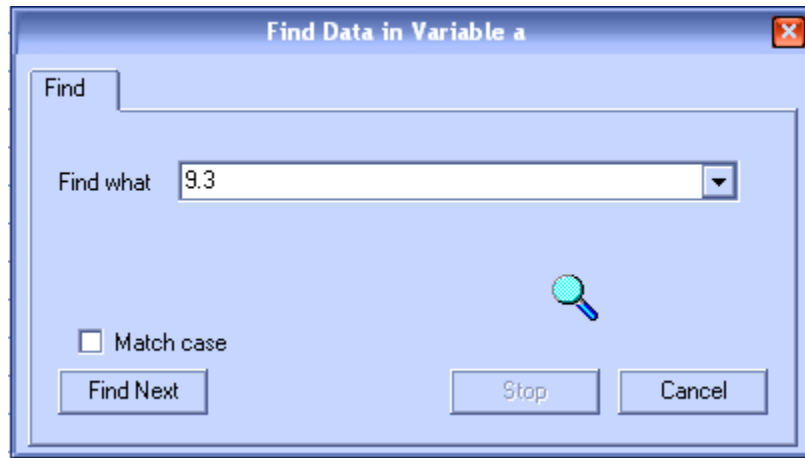
البحث عن الحالات Go To Case

عند النقر على الأمر Go to case من قائمة Edit (أو النقر على الأيقونة  الموجودة في شريط الأدوات) يظهر مربع حوار ندرج فيه رقم الحالة ثم OK بعدها ينتقل البرنامج مباشرة إلى الحالة ذات الرقم المحدد، كما في الشكل التالي




البحث عن قيمة Find :

البحث عن قيمة معينة من البيانات المدرجة باختيار الأمر Find من قائمة Edit بعد وضع المؤشر في العمود المراد البحث فيه ليظهر مربع حوار ندرج فيه القيمة لبحث البرنامج عنها، كما في الشكل التالي:



عرض المتغيرات المستخدمة قيد الدراسة

ولعرض المتغيرات المستخدمة قيد الدراسة يتم الضغط على مفتاح  أو باستخدام الأمر الرئيسي Utilities ثم الأمر الفرعي Variables .

نسخ ونقل البيانات Copy & Move

يمكن نسخ بيانات متغير معين أو حالة معينة إلى مكان جديد ثم الحصول على نسخة متطابقة من البيانات أو نقل بيانات خلية إلى موقع آخر كما يلي:

نحدد المتغير أو الحالة (العمود أو الصف) المطلوب نسخها أو نقلها

نختار الأمر Copy للنسخ أو الأمر Cut للنقل من قائمة Edit

ننقل إلى الخلية المراد نقل البيانات إليها أو نسخها ثم ننقر فوق الأمر Paste من قائمة Edit كما يمكن إجراء ذلك مع عدة خلايا مرة واحدة.

المحاضرة الخامسة

تمرين:

1- قم بإدخال البيانات الآتية وتعريف المتغيرات

id	gender	bdate	grade
ahmad	1	15.7.69	76.5
khalid	1	12.4.70	80.3
sabah	2	1.6.68	83.75
majed	1	20.9.74	80.2
nabil	1	5.1.67	78.4
zainab	2	20.9.74	78

2- احفظ الملف باسم example1 في المجلد Documents

3- إدراج متغير (عمود) بعد المتغير gender باسم salary ونوعه Dollar ذات أربعة خانوات صحيحة وثلاث خانوات عشرية. وادخل فيه القيم الآتية:

500.350 - 600.2 - 780 - 450.545 - 620.34 - 570.432

4- إدراج حالة (صف) جديد بعد الصف الرابع وادخل فيه المعلومات الآتية:

muna- 2 - 470.845 - 10.3.80 - 70.75

5- قم بالانتقال إلى الحالة رقم 7

6- ابحث عن كل gender رقم 2

7- رتب البيانات تصاعديا حسب المتغير id

8- رتب البيانات تنازليا حسب المتغير grade

9- انسخ الصفوف الثلاثة الأولى وضعها بعد الصف الأخير للبيانات

10- احذف المتغير (العمود) salary

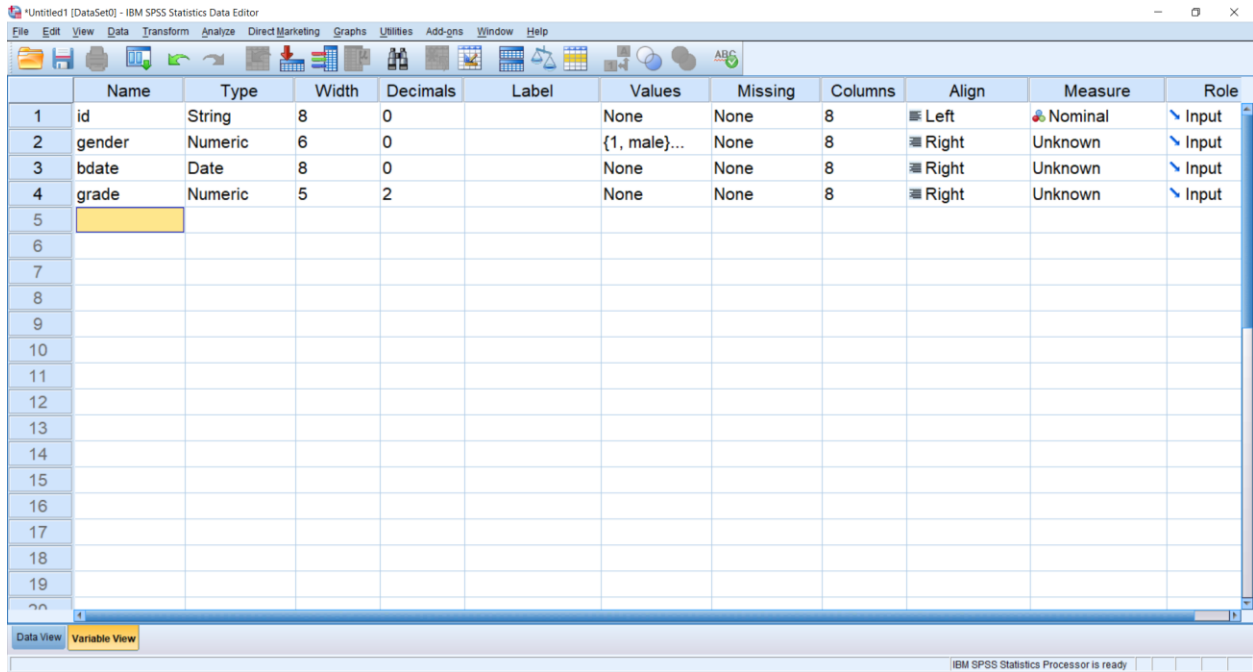
11- احذف الحالة (الصف) التاسع

12- احفظ الملف بعد التغييرات التي أجريتها.

طريقة تنفيذ خطوات التمرين

1- نفتح نافذة VARIABLE VIEW ونعرف متغيرات التجربة. كما في الشكل (1) في هذه التجربة لدينا أربعة متغيرات وهي:

ID – GENDER – BDATE – GRADE



The screenshot shows the Variable View in IBM SPSS Statistics. The table below represents the data shown in the interface:

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	id	String	8	0		None	None	8	Left	Nominal	Input
2	gender	Numeric	6	0		{1, male}...	None	8	Right	Unknown	Input
3	bdate	Date	8	0		None	None	8	Right	Unknown	Input
4	grade	Numeric	5	2		None	None	8	Right	Unknown	Input
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

الشكل (1) نافذة Variable View بعد تعريف متغيرات التجربة

1- نفتح نافذة Data View وندخل بيانات التجربة. كما في الشكل (2).

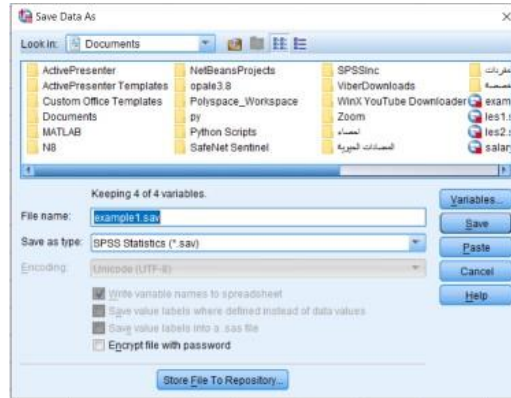
	id	gender	bdate	grade	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	ahmad	1	15.07.69	76.50												
2	khalid	1	12.04.70	80.30												
3	sabah	2	01.06.68	83.75												
4	majed	1	20.09.74	80.20												
5	nabil	1	05.01.67	78.40												
6	zainab	2	20.09.74	78.00												

الشكل (2)
نافذة Data View بعد
ادخال بيانات التجربة

2- احفظ الملف باسم example1 في المجلد Documents

لتنفيذ الخطوة:

من قائمة File نختار الامر save او save as ، يظهر مربع حوار نكتب اسم الملف في حقل File name: ونحدد موقع حفظ الملف في المجلد Documents

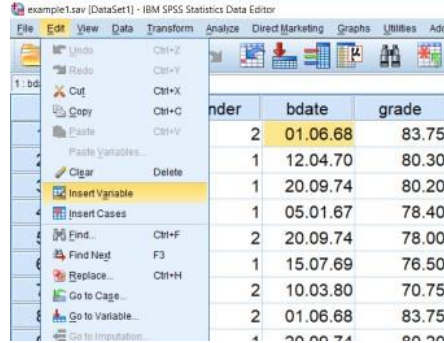


3- إدراج متغير (عمود) بعد المتغير **gender** باسم **salary** ونوعه **Dollar** ذات أربعة خانات صحيحة وثلاث خانات عشرية. وادخل فيه القيم الآتية :

500.350 - 600.2 - 780 - 450.545 - 620.34 - 570.432

لتنفيذ الخطوة:

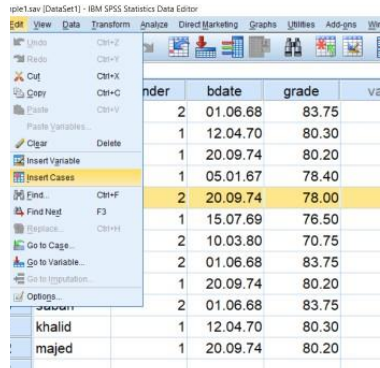
نضع المؤشر في العمود **bdate** ومن قائمة **Edit** نختار الامر **Insert Variable** فيضاف عمود جديد قبل العمود (المتغير) المؤشر نضع المؤشر داخل الخلية الأولى في المتغير وندخل البيانات المطلوبة



4- إدراج حالة (صف) جديد بعد الصف الرابع وادخل فيه المعلومات الآتية :
muna- 2 - 470.845 - 10.3.80 - 70.75

لتنفيذ الخطوة:

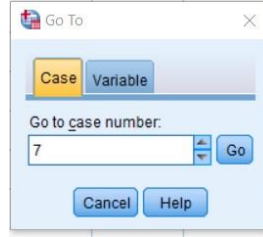
نضع المؤشر في الصف الخامس ومن قائمة **Edit** نختار الامر **Insert Case** فيضاف صف جديد بعد الصف الرابع نضع المؤشر داخل الخلية الأولى في الصف وندخل البيانات المطلوبة



5- قم بالانتقال إلى الحالة رقم 7

لتنفيذ الخطوة:

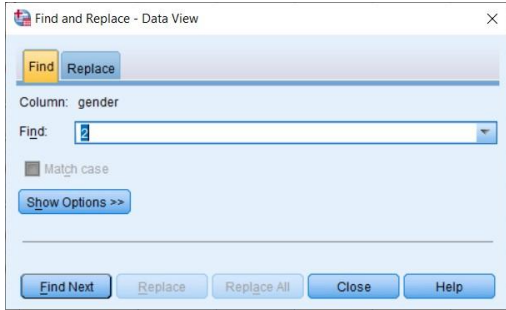
من قائمة Edit نختار الامر Go to Case فيظهر مربع حوار ندخل فيه رقم الحالة case أي رقم الصف المراد الانتقال اليه ثم ننقر على Go ثم فيتم الانتقال الى الصف المطلوب، نغلق مربع الحوار.



6- ابحث عن كل gender رقم 2

لتنفيذ الخطوة:

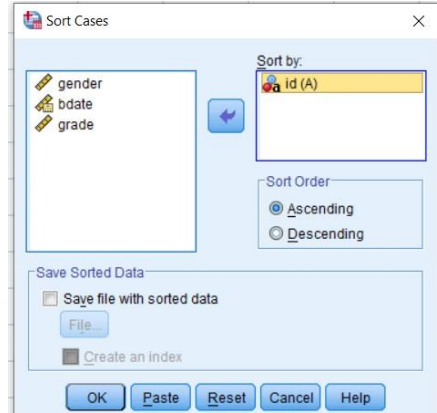
نضع المؤشر في العمود المراد البحث عن قيمة فيه أي في العمود gender ثم من قائمة Edit نختار الامر Find فيظهر مربع حوار ندخل في حقل find القيمة 2 المراد البحث عنها ثم ننقر Find Next فيجد القيمة 2 ويظلها ثم ننقر على Find Next مرة ثانية لإيجاد قيمة 2 أخرى، عند الانتهاء من البحث ، نغلق مربع الحوار .



7- رتب البيانات تصاعديا حسب المتغير id

لتنفيذ الخطوة:

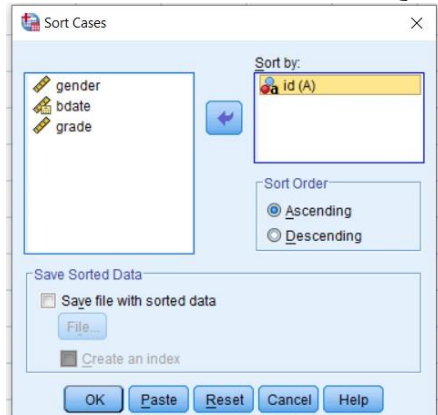
من القائمة Data نختار الأمر Sort Cases يظهر مربع حوار، ننقل المتغير id الى حقل sort by ليتم ترتيب المشاهدات طبقا له، لترتيب البيانات تصاعديا نختار Ascending ثم ننقر .OK



8- رتب البيانات تنازليا حسب المتغير grade

لتنفيذ الخطوة:

من القائمة Data نختار الأمر Sort Cases يظهر مربع حوار، ننقل المتغير grade الى حقل sort by ليتم ترتيب المشاهدات طبقا له، لترتيب البيانات تنازليا نختار Descending ثم ننقر .OK



10- احذف المتغير(العمود) salary

لتنفيذ الخطوة:

نظل العمود (المتغير salary) ثم ننقر على Delete من لوحة المفاتيح فيتم حذف المتغير salary (العمود) المظل

11- اءذف الحالة (الصف) التاسع

لتنفيذ الخطوة:

نظل الحالة (الصف) التاسع ثم نقر على Delete من لوحة المفاتيح فيتم حذف الحالة (الصف) التاسع المظلل

12- اءفظ الملف بعد التغييرات التي أجريناها.

لتنفيذ الخطوة:

من قائمة File نءتار الامر save

المحاضرة السادسة

ترتيب المشاهدات حسب متغير معين Rank Cases

يمكن بواسطة هذا الامر تكوين متغيرات جديدة هي عبارة عن رتب لمتغيرات معينة وتكون هذه الرتب تصاعدياً او تنازلياً، وذلك باختيار الأمر الفرعي RANK CASES من الأمر الرئيسي TRANSFORM. يظهر مربع الحوار التالي:



نقوم بإدخال المتغير المراد إيجاد الرتب له في حقل Variables

لإيجاد الرتب تصاعدياً نقوم بتأشير الاختيار Smallest value، ولإيجاد الرتب تنازلياً نؤشر الاختيار Largest value .

إيجاد رتب المشاهدات حسب متغير معين Rank Cases

لإيجاد الرتب نقوم باختيار:



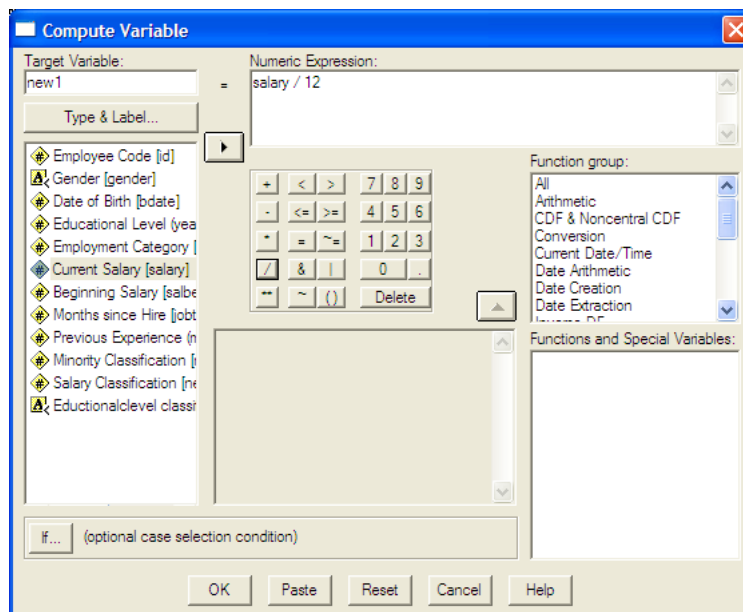
يظهر مربع الحوار التالي:



تكوين متغير جديد باستخدام معادلة او دالة الأمر Compute

يتيح هذا الامر إمكانية حساب متغيرات جديدة باستخدام اكثر من 70 دالة تتضمن (دوال حسابية، إحصائية، توزيعات احتمالية).

أختر من اللوحة الرئيسية الأمر TRANSFORM، ثم الأمر الفرعي COMPUTE يظهر مربع الحوار

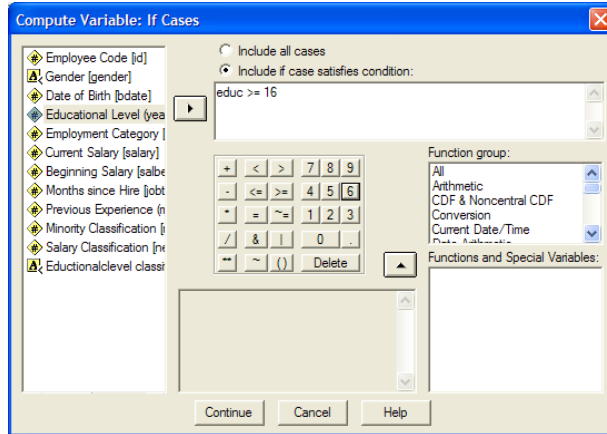


التالي:

بعد ذلك حدد اسم المتغير الجديد في TARGET VARIABLE ثم كتابة المعادلة التي سوف تقوم بتكوينها في حقل Numeric Expression باستخدام المتغيرات المعرفة مسبقاً او باستخدام الدوال. وبالضغط على

If...

مفتاح لتحديد شرط تحقيق المعادلة. يظهر مربع الحوار التالي:



استخدام الدالة IF مع Compute

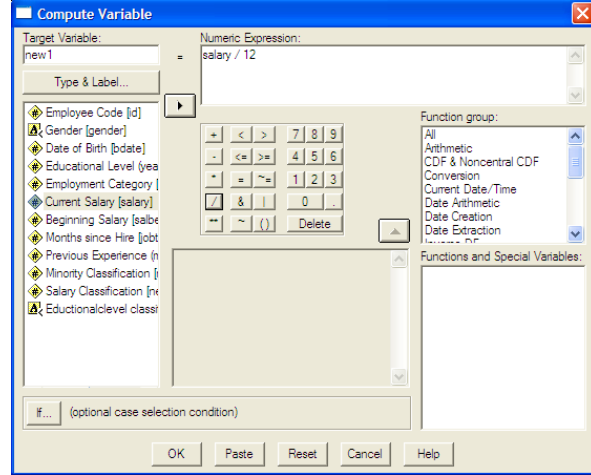
تستخدم الدالة IF في حالة إضافة شرط معين لحساب قيم متغير جديد بالنسبة لمتغير موجود مسبقاً

- فمثلاً: افتح الملف Employee Data.
- المطلوب: إعطاء مكافأة مقدارها مرتب شهر واحد للموظفين الذين تعلموا 16 سنة فأكثر.

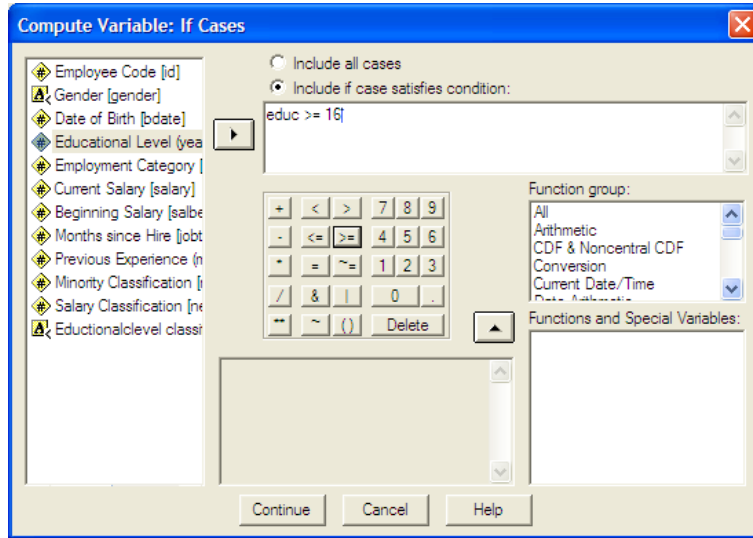
SPSS STEP BY STEP

Transform ⇒ Compute

- أكمل المربع الحواري كما يلي:

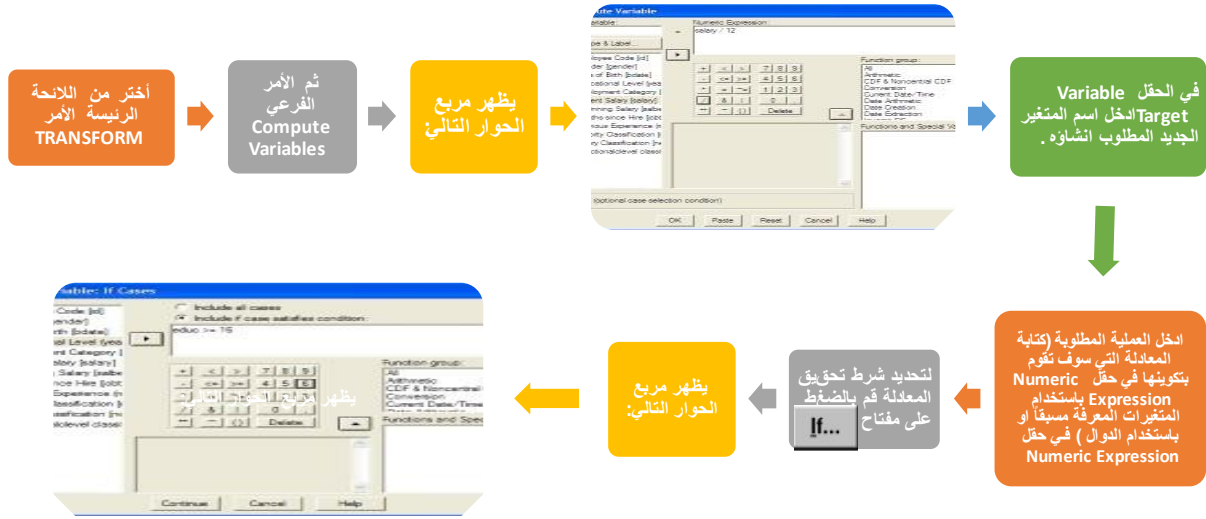


- اضغط على الاختيار If... ثم أكمل المربع الحواري كما يلي:

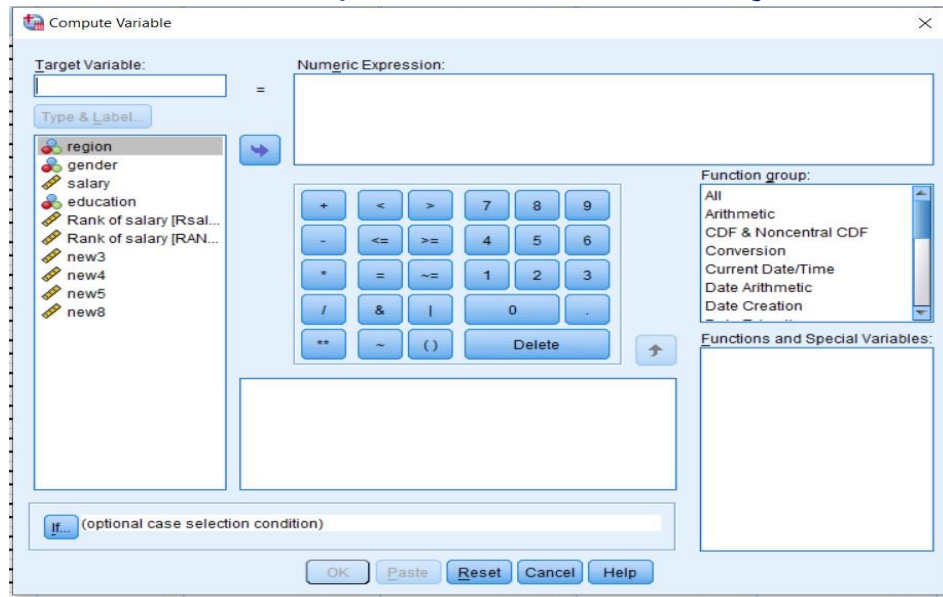


نلاحظ أنه تم إضافة متغير باسم new1 يشتمل على مكافأة شهر للموظفين الذين عدد سنوات تعليمهم 16 سنة فأكثر وخلايا مفقودة (بدون قيم) لباقي الموظفين.
 فمثلاً الموظف رقم 2: عدد سنوات التعليم الخاصة به 16 سنة وراتبه السنوي الحالي \$40200، نلاحظ أنه استحق مكافأة مقدارها \$3350 ($40200/12=3350$).

تكوين متغير جديد باستخدام معادلة او دالة : الأمر Compute Variables



مربع الحوار الأمر Compute Variables

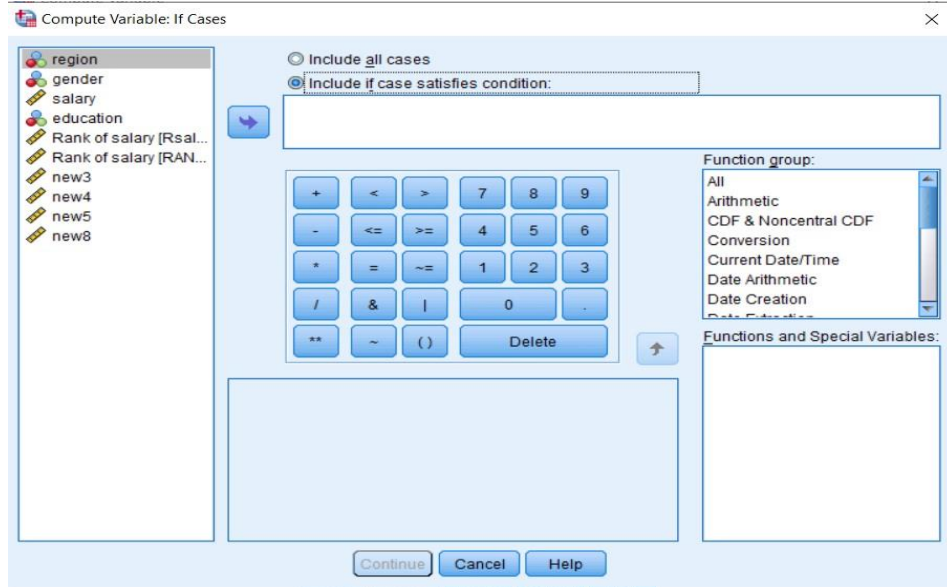


مربع الحوار الذي يظهر عند النقر على مفتاح if داخل مربع الحوار Compute Variables

تستخدم الدالة IF مع الأمر:

Compute Variables

في حالة إضافة شرط معين لحساب قيم متغير جديد بالنسبة للمتغير موجود مسبقاً



تمرين: ادخل البيانات التالية والتي معلومات الموظفين لشركة ما:

المتغيرات: المنطقة region ، الجنس gender ، الأجر salary وعدد سنوات التعليم Education

	region	gender	salary	education
1	1	2	\$30,000	9
2	1	1	\$70,000	16
3	1	1	\$100,000	21
4	1	1	\$50,000	12
5	1	2	\$45,000	12
6	1	2	\$36,000	9
7	1	1	\$70,000	16
8	1	2	\$25,000	9
9	1	2	\$22,000	9
10	1	1	\$42,000	12
11	2	2	\$15,000	6
12	2	1	\$100,000	18
13	2	1	\$110,000	21
14	2	1	\$88,000	16
15	2	1	\$92,000	18
16	2	2	\$55,000	12
17	2	2	\$32,000	9
18	2	1	\$47,000	12
19	2	2	\$20,000	6
20	2	1	\$63,000	16

المطلوب

- 1- أنشئ متغير جديد يحتوي على الرقم التسلسلي لترتيب المشاهدات للأجر salary تصاعديا.
- 2- أنشئ متغير جديد يحتوي على الرقم التسلسلي لترتيب المشاهدات للأجر salary تنازليا.
- 3- أنشئ متغير جديد يحتوي على الرقم التسلسلي لترتيب المشاهدات للأجر salary تصاعديا.
- 4- أنشئ متغير جديد يحتوي على الرقم التسلسلي لترتيب المشاهدات للأجر salary تنازليا.
- 5- أنشئ متغير جديد باسم new3 لحساب الراتب بعد إعطاء مكافأة لجميع الموظفين مقدارها 10 دولار
- 6- أنشئ متغير جديد باسم new4 لحساب اللوغاريتم العشري للراتب.
- 7- أنشئ متغير جديد باسم new5 لحساب الصيغة التالية: $2 + education * 10 - 2 * (salary)$

8- أنشئ متغير جديد باسم new6 لحساب الجذر التربيعي للراتب.

9- أنشئ متغير جديد باسم new7 لحساب المعادلة التالية : $\sin(\text{salary})+\cos(\text{salary})$

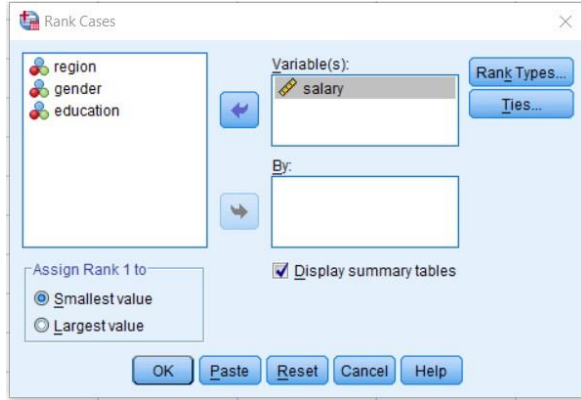
10- أنشئ متغير جديد باسم new8 لإعطاء مكافأة مقدارها مرتب شهر واحد للموظفين الذين

عدد سنوات دراستهم 16 سنة فأكثر.

1. أنشئ متغير جديد يحتوي على الرقم التسلسلي لترتيب المشاهدات للأجر salary تصاعديا.

نختار الأمر RANK CASES من قائمة TRANSFORM

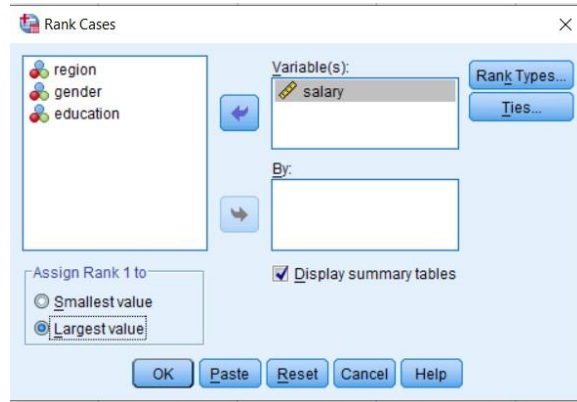
يظهر مربع حوار نملئ الحقول فيه كما يلي



2. أنشئ متغير جديد يحتوي على الرقم التسلسلي لترتيب المشاهدات للأجر salary تنازليا.

نختار الأمر RANK CASES من قائمة TRANSFORM

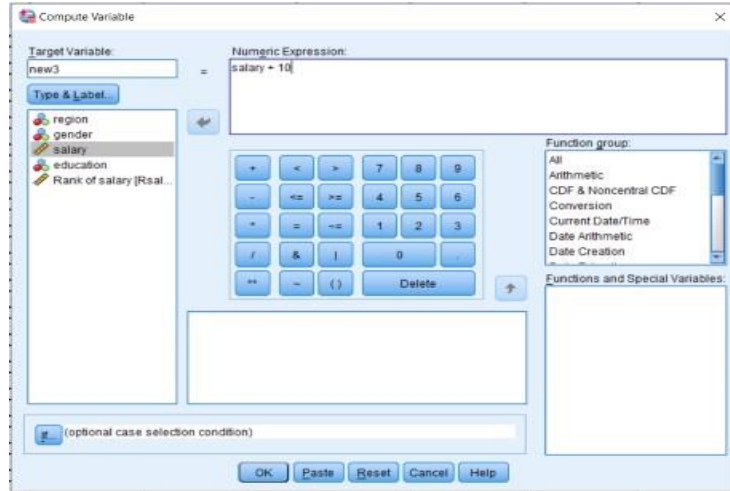
يظهر مربع حوار نملئ الحقول فيه كما يلي



3. أنشئ متغير جديد باسم new3 لحساب الراتب بعد إعطاء مكافأة لجميع الموظفين مقدارها 10 دولار

من قائمة TRANSFORM

نختار الأمر COMPUTE VARIABLE

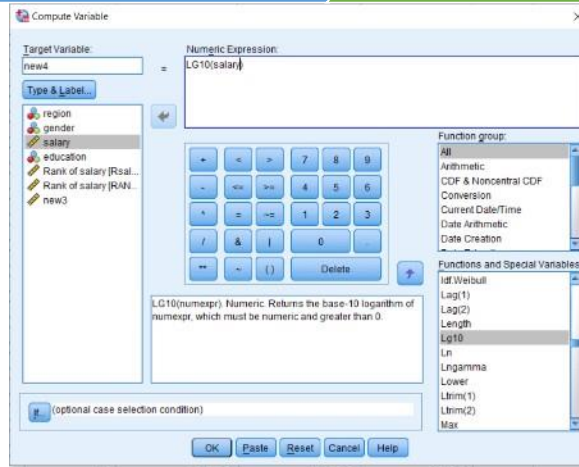


يظهر مربع حوار نمليء الحقول في كما يلي:

4. أنشئ متغير جديد باسم new4 لحساب اللوغاريتم العشري للراتب .

من قائمة TRANSFORM

نختار الأمر COMPUTE VARIABLE



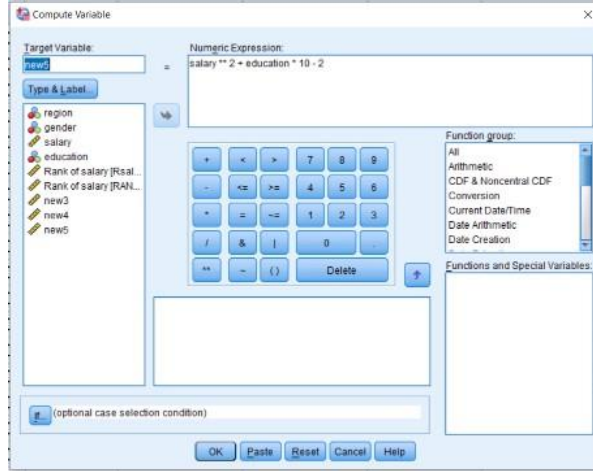
يظهر مربع حوار نمليء الحقول فيه كما يلي:

5. أنشئ متغير جديد باسم new5 لحساب الصيغة التالية :

$$\text{salary} ** 2 + \text{education} * 10 - 2$$

من قائمة TRANSFORM

نختار الأمر COMPUTE VARIABLE

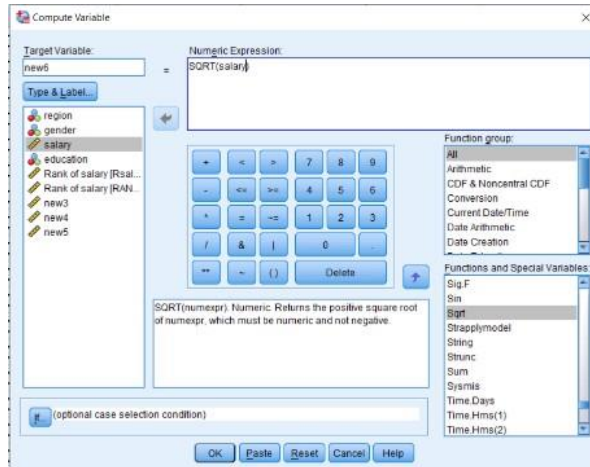


يظهر مربع
حوار نملئ
الحقول فيه
كما يلي:

6. أنشئ متغير جديد باسم new6 لحساب الجذر التربيعي للراتب .

من قائمة TRANSFORM

نختار الأمر COMPUTE VARIABLE



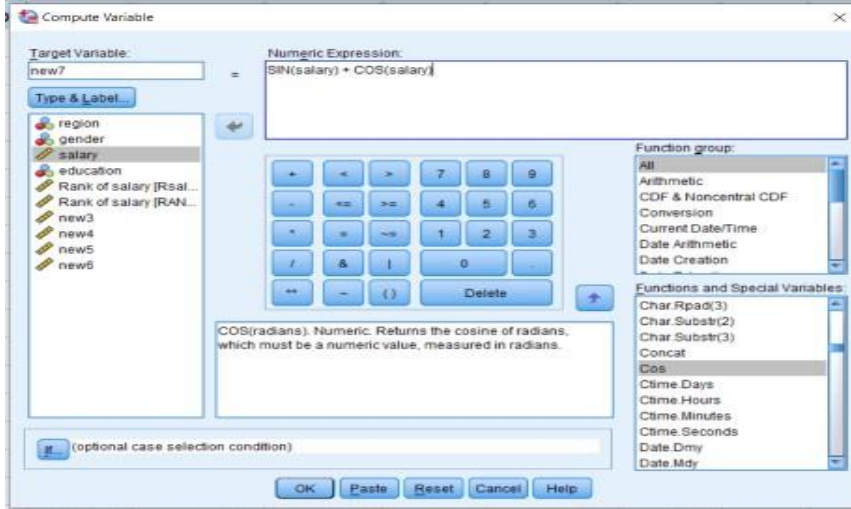
يظهر مربع
حوار نملئ
الحقول فيه
كما يلي:

7. أنشئ متغير جديد باسم new7 لحساب المعادلة التالية:

$$\sin(\text{salary}) + \cos(\text{salary})$$

من قائمة TRANSFORM

نختار الأمر COMPUTE VARIABLE

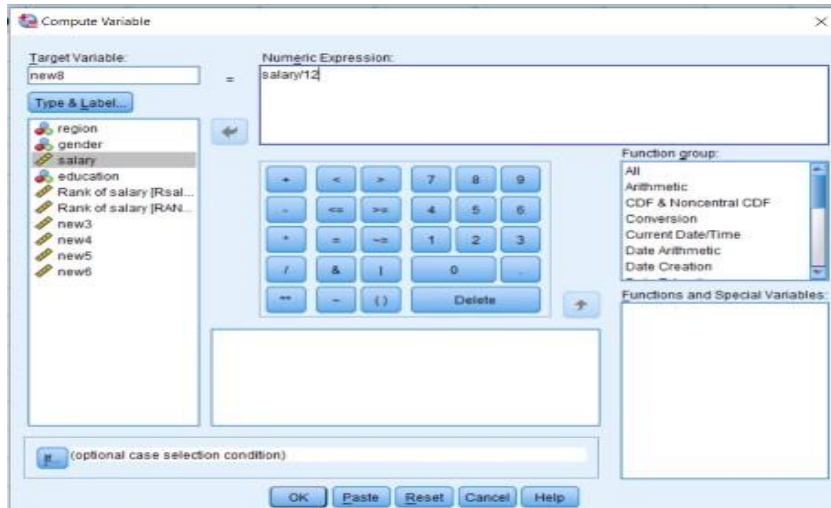


يظهر مربع حوار نملي الحقول فيه كما يلي:

أنشئ متغير جديد باسم new8 لإعطاء مكافأة مقدارها مرتب شهر واحد للموظفين الذين عدد سنوات دراستهم 16 سنة فأكثر.

من قائمة TRANSFORM

نختار الأمر COMPUTE VARIABLE

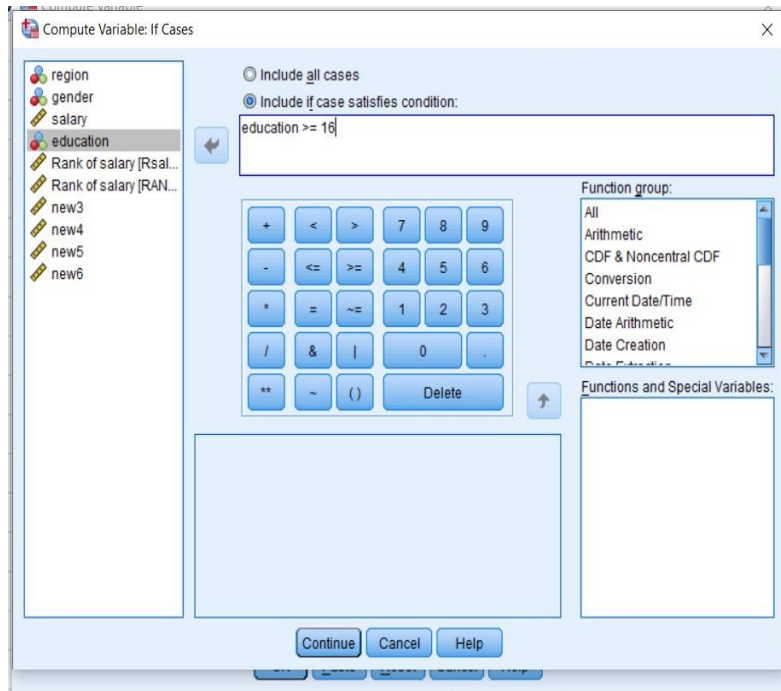


يظهر مربع حوار نملي الحقول فيه كما يلي:

ثم ننقر الزر

if

يظهر مربع كما في الشريحة التالية



- نوسر الاختيار
Include if case satisfies condition
اولاً
- نكتب الشرط
education >= 16
ثانياً
- ننقر الزر
Continue
للرجوع الى مربع الحوار السابق
ثالثاً

rank_comp.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

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

Visible: 11 of 11 Variables

	region	gender	salary	education	Rsalary	RAN001	new3	new4	new5	new6	new8	var	var	var	var	var	vi
1	1	2	\$30.000	9	5.000	16.000	40.00	1.48	988.00	5.48	.	.	.	.	.	.	.
2	1	1	\$70.000	16	14.500	6.500	80.00	1.85	5058.00	8.37	5.83	.	.	.	.	.	.
3	1	1	\$100.000	21	18.500	2.500	110.00	2.00	10208.0	10.00	8.33	.	.	.	.	.	.
4	1	1	\$50.000	12	11.000	10.000	60.00	1.70	2618.00	7.07	.	.	.	.	.	.	.
5	1	2	\$45.000	12	9.000	12.000	55.00	1.65	2143.00	6.71	.	.	.	.	.	.	.
6	1	2	\$36.000	9	7.000	14.000	46.00	1.56	1384.00	6.00	.	.	.	.	.	.	.
7	1	1	\$70.000	16	14.500	6.500	80.00	1.85	5058.00	8.37	5.83	.	.	.	.	.	.
8	1	2	\$25.000	9	4.000	17.000	35.00	1.40	713.00	5.00	.	.	.	.	.	.	.
9	1	2	\$22.000	9	3.000	18.000	32.00	1.34	572.00	4.69	.	.	.	.	.	.	.
10	1	1	\$42.000	12	8.000	13.000	52.00	1.62	1882.00	6.48	.	.	.	.	.	.	.
11	2	2	\$15.000	6	1.000	20.000	25.00	1.18	283.00	3.87	.	.	.	.	.	.	.
12	2	1	\$100.000	18	18.500	2.500	110.00	2.00	10178.0	10.00	8.33	.	.	.	.	.	.
13	2	1	\$110.000	21	20.000	1.000	120.00	2.04	12308.0	10.49	9.17	.	.	.	.	.	.
14	2	1	\$88.000	16	16.000	5.000	98.00	1.94	7902.00	9.38	7.33	.	.	.	.	.	.
15	2	1	\$92.000	18	17.000	4.000	102.00	1.96	8642.00	9.59	7.67	.	.	.	.	.	.
16	2	2	\$55.000	12	12.000	9.000	65.00	1.74	3143.00	7.42	.	.	.	.	.	.	.
17	2	2	\$32.000	9	6.000	15.000	42.00	1.51	1112.00	5.66	.	.	.	.	.	.	.
18	2	1	\$47.000	12	10.000	11.000	57.00	1.67	2327.00	6.86	.	.	.	.	.	.	.
19	2	2	\$20.000	6	2.000	19.000	30.00	1.30	458.00	4.17	.	.	.	.	.	.	.

نتائج الخطوات السابقة في التمرين

IBM SPSS Statistics Processor is ready

8:25 AM 1/16/2021

المحاضرة السابعة

التكرارات والإحصاء الوصفي والمدرج التكراري للبيانات يمكن وصف متغير واحد من خلال:

- 1- انشاء جدول التوزيع التكراري للمتغير .
- 2- حساب المقاييس الإحصائية للمتغير .
- 3- التمثيل البياني للمتغير .

ما هو التوزيع التكراري Frequency Distribution

- التوزيع التكراري هو نظرة عامة على جميع القيم المميزة في بعض المتغيرات وعدد مرات حدوثها. يوضح التوزيع التكراري كيف يتم توزيع التكرارات على القيم حيث تتكرر القيمة أكثر من مرة في عدة أماكن . يستخدم توزيعات التكرار في الغالب لتلخيص المتغيرات الفئوية. ذلك لأن المتغيرات المترية تميل إلى أن يكون لها العديد من القيم المميزة. ينتج عن ذلك جداول ومخططات ضخمة لا تعطي نظرة ثاقبة لبياناتك. في هذه الحالة ، تعد الرسوم البيانية هي الطريقة التي يجب اتباعها لأنها تصور الترددات (التكرار) لفترات من القيم بدلاً من كل قيمة مميزة.

(1) التكرارات والمدرج التكراري Frequencies and Histogram

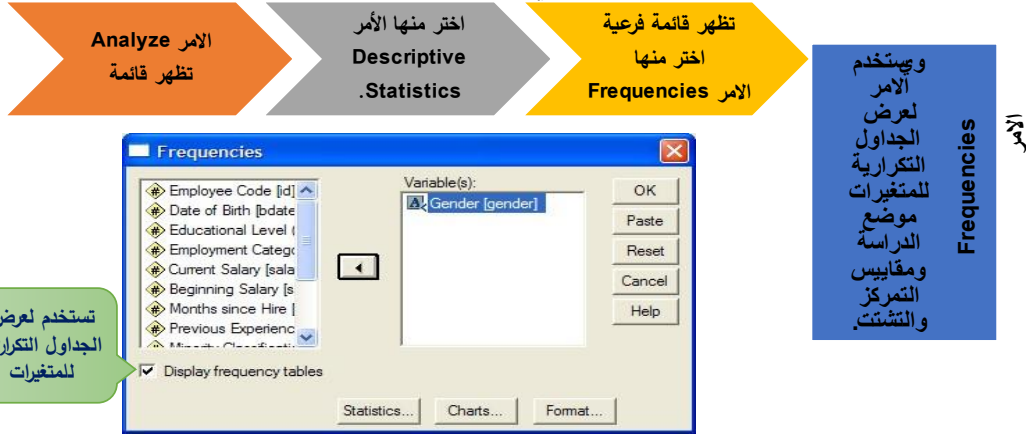
يستعمل هذا الأمر لعرض تكرار كل قيمة لمتغير ما وحساب بعض مقاييس التمرکز والتشتت والربيعات والمئينات مع عرض بعض المخططات البيانية.

اختر من اللائحة الرئيسة ما يلي:

- ANALYZE
- اختر الأمر DESCRIPTIVE STATISTICS.
- FREQUENCIES وتستخدم لعرض الجداول التكرارية للمتغيرات موضع الدراسة.

التكرارات والمدرج التكراري Frequencies and Histogram

- يستعمل الامر Frequencies لعرض تكرار كل قيمة لمتغير ما وحساب بعض مقاييس التمرکز والتشتت والربيعات والمئينات مع عرض بعض المخططات البيانية.
للوصول الى الامر اختر من اللائحة الرئيسة ما يلي:

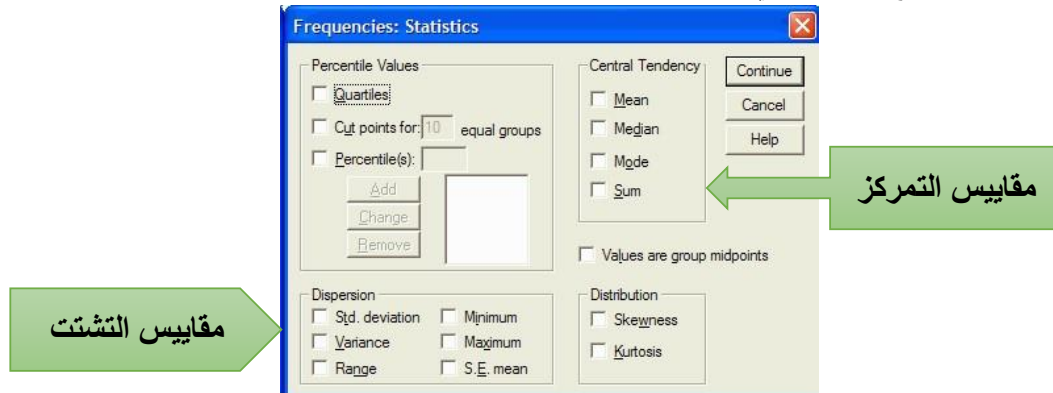


- يمكن تحديد المطلوب إظهاره بتحديد الاختيارات بالضغط على مفتاح **Statistics...** والضغط على مفتاح **Charts...** الرسم البياني

الامر Frequencies

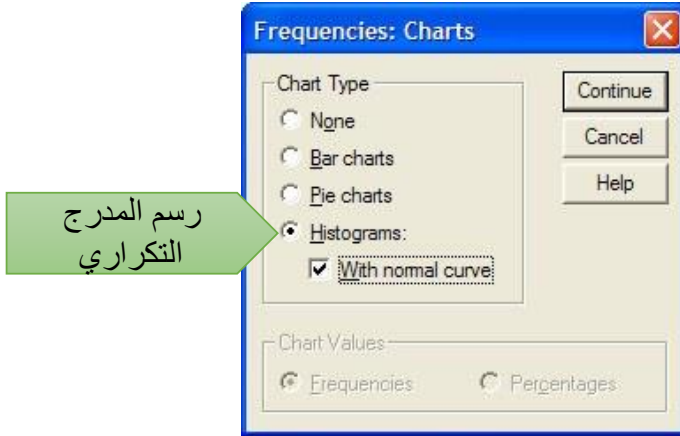
- يمكن تحديد المطلوب إظهاره من مقاييس التمرکز والتشتت بتحديد الاختيارات بالضغط على مفتاح **Statistics...**

فيظهر مربع الحوار التالي نختار منه المقاييس المطلوب اظهارها



Frequencies and Histogram

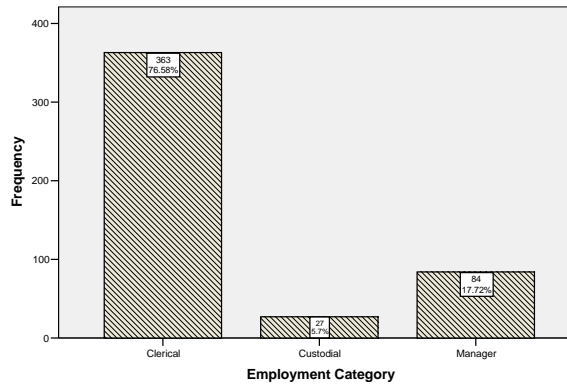
- والضغظ على مفتاح الرسم البياني فيظ Charts... الحوار التالي نختار منه نوع الرسم المطلوب اظهاره



Gender

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Female	216	45.6	45.6	45.6
	Male	258	54.4	54.4	100.0
	Total	474	100.0	100.0	

Employment Category



(2) الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics

يفيد هذا الامر في عرض مقاييس الإحصاء الوصفي لمجموعة من المتغيرات في جدول واحد

اختر من اللائحة الرئيسة ما يلي:

ANALYZE -1

2- اختر من الأمر DESCRIPTIVE STATISTICS

3- DESCRIPTIVES وتعني الإحصاء الوصفي

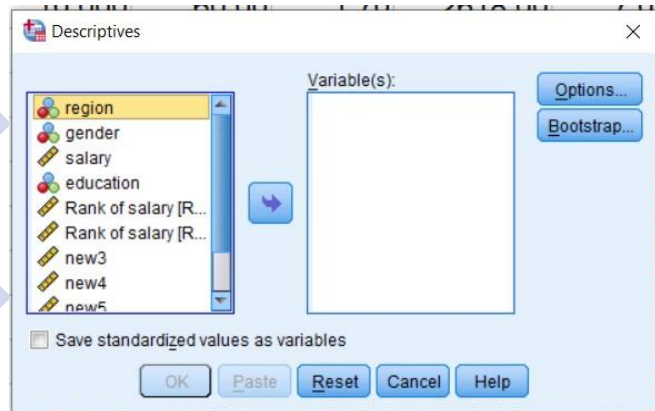
(2) الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics

- يفيد هذا الأمر في عرض مقاييس الإحصاء الوصفي لمجموعة من المتغيرات في جدول واحد
- اختر من اللائحة الرئيسة ما يلي:



Descriptive Statistics

- ولتحديد مخرجات الإحصاء الوصفي اختر Options من اللائحة الفرعية، ثم حدد ما هو المطلوب.



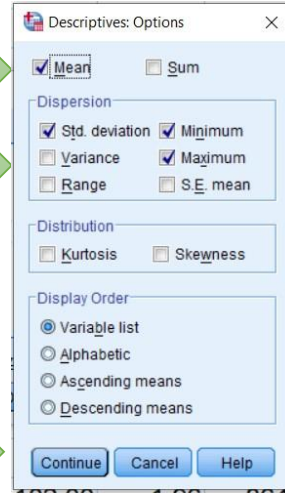
ولتحديد مخرجات الإحصاء الوصفي اختر OPTION من اللائحة الفرعية، ثم حدد ما هو المطلوب.

يظهر مربع الحوار Descriptive Options

نؤشر مقاييس التمرکز المطلوبة

ونؤشر مقاييس التشتت المطلوبة

وننقر على الزر Continue



hours
44
48
29
22
42
42
24
29
51
33
35
39
27
28
49
49
36
44
54
41
22
39
57
50
31
41
28
29
22
55
33
28
35
59
39
51
29
28
60
60

تمرين: البيانات التالية تمثل عدد الساعات التي قضاها 40 طالباً على الانترنت لتحضير مشروع التخرج لمجموعتين تضم كل مجموعة 20 طالباً.

المطلوب

1. Frequencies

استخدم SPSS

لإظهار جدول التوزيع التكراري للمتغير hours
إيجاد مقاييس التمرکز والتوسط (الوسط الحسابي ، الوسيط ، المنوال).
إيجاد مقاييس التشتت أو الاختلاف (المدى ، التباين).
رسم المدرج التكراري

2. Descriptive Statistics

استخدام امر الإحصاء الوصفي في SPSS

حساب مقاييس التشتت أو الاختلاف (المدى ، التباين والانحراف القياسي).
إيجاد مقاييس التمرکز التوسط (الوسط الحسابي).

طريقة تنفيذ خطوات التمرين

الحل
العملي

- نفتح نافذة Variable View ونعرف متغيرات التجربة . كما في الشكل ادناه في هذه التجربة لدينا متغير واحد وهو : hours

نافذة variable
بعد view
تعريف متغيرات
التجربة

The screenshot shows the Variable View window in IBM SPSS. The 'hours' variable is defined with the following properties:

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
hours	Numeric	2	0		None	None	8	Right	Unknown	Input

- نفتح نافذة Data View وندخل بيانات التجربة كما في الشكل ادناه

نافذة
Data View
بعد ادخال
بيانات التجربة

The screenshot shows the Data View window in IBM SPSS. The 'hours' variable is populated with the following data points:

hours
44
48
29
22
42
42
24
29
51
33
35
39
27
28
49
49
36
44
54

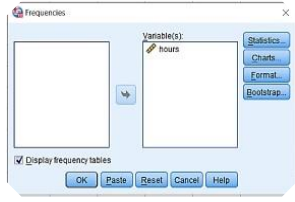
نفتح نافذة Variable View ونعرّف متغيرات التجربة

نفتح نافذة Data View وندخل بيانات التجربة.

من قائمة Analyze نختار الامر Descriptive ثم statistics Frequencies

يظهر مربع حوار نقوم بما يلي:

الشرط الأول من التمرين الامر Frequencies



نختار المتغيرات

ثم ننقر على زر Statistics

يظهر مربع حوار نؤشر فيه مقاييس التمرکز والتشتت



ثم نختار Continue

بعدها ننقر على الزر Charts

يظهر مربع الحوار التالي Histogram Continue ثم



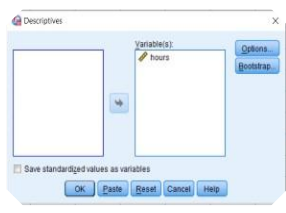
الشرط الثاني من التمرين الامر Descriptive

نفتح نافذة Variable View ونعرّف متغيرات التجربة

نفتح نافذة Data View وندخل بيانات التجربة.

من قائمة Analyze نختار الامر Descriptive ثم statistics Descriptives

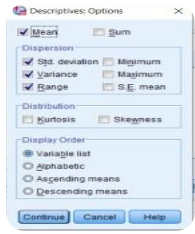
يظهر مربع حوار نقوم بما يلي:



نختار المتغيرات

ثم ننقر على زر Options

يظهر مربع حوار نؤشر فيه مقاييس التمرکز والتشتت



ثم نختار Continue

بعدها نرجع الى مربع الحوار الأول وننقر ok فتظهر النتائج

hours
44
48
29
22
42
24
29
51
33
35
39
27
28
49
49
36
44
54
41
22
39
57
50
31
41
28
29
22
55
33
28
35
59
39
51
29
28
60
60

كتابة الحل النظري للجزء الأول من التمرين

1. ننقر على زر Variable View ونعرّف المتغيرات

Name	Type	Width	Decimal
Hours	Numeric	2	0

2. ننقر على الزر Data View وندخل البيانات

3. نختار الامر

Analyze **Descriptive Statistics Frequencies**

4. تظهر النتائج

hours
44
48
29
22
42
24
29
51
33
35
39
27
28
49
49
36
44
54
41
22
39
57
50
31
41
28
29
22
55
33
28
35
59
39
51
29
28
60
60

كتابة الحل النظري للجزء الأول من التمرين

1. ننقر على زر Variable View ونعرّف المتغيرات

Name	Type	Width	Decimal
Hours	Numeric	2	0

2. ننقر على الزر Data View وندخل البيانات

3. نختار الامر

Analyze **Descriptive Statistics Descriptive**

4. تظهر النتائج

المحاضرة الثامنة

الرسم البياني

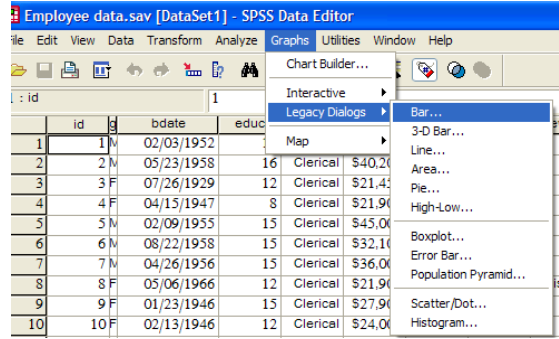
يمكن تمثيل المتغيرات بالرسم البياني وذلك لتحليلها وتفسيرها، ويتفرع من الأمر الرئيسي GRAPHS العديد من الأوامر المتعددة بأشكال الرسم البياني ولكل أمر فرعي اختيارات معينة حسب رغبة الباحث، على سبيل المثال الاختيار BAR وتعني تمثيل البيانات بالأعمدة البسيطة والمزدوجة.

بعد تحديد الرسم البياني واختيار المتغيرات تظهر النتائج في نافذة خاصة للرسم البياني، حيث يمكن إضافة وتعديل العناوين بالضغط على الرسم البياني مرتين بالماوس.

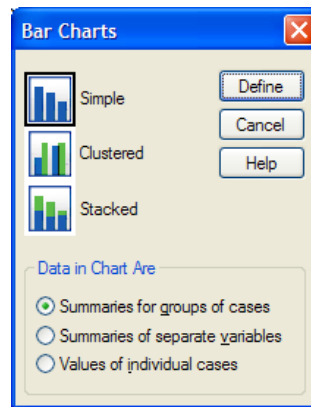
افتح ملف البيانات Employee data

SPSS STEP BY STEP

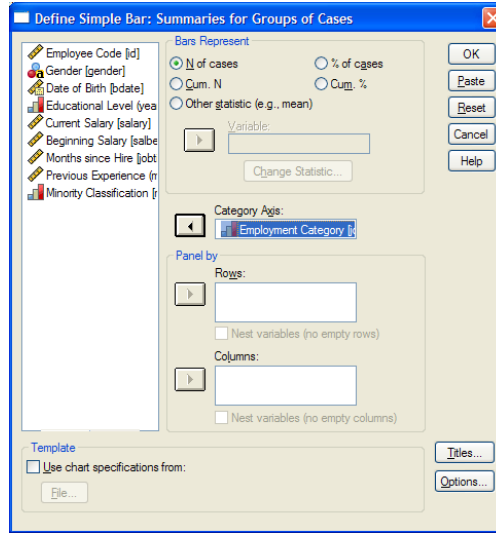
Graphs ⇒ Legacy Dialogs ⇒ Bar



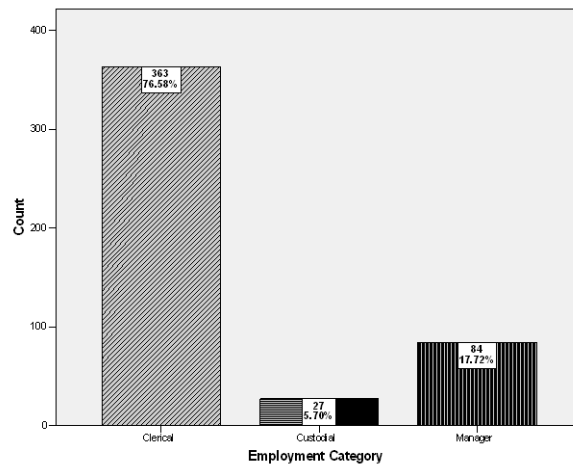
كما هو موضح في المربع الحواري التالي: Summaries for groups of cases ، Simple اختر



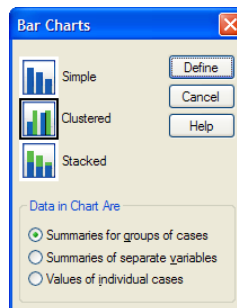
أكمل المربع الحواري كما يلي:



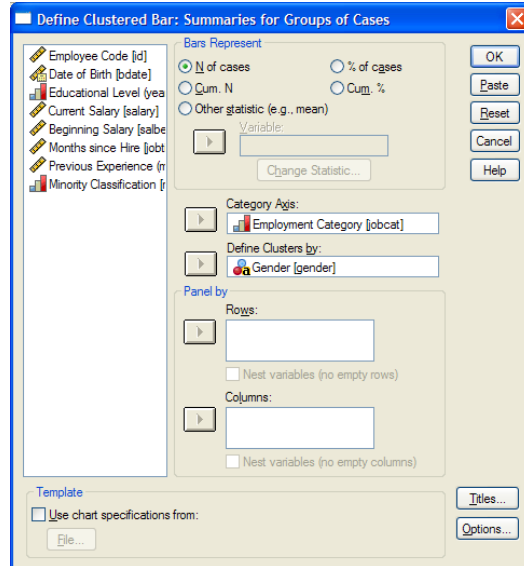
فحصل على الرسم البياني التالي بعد تنسيقه



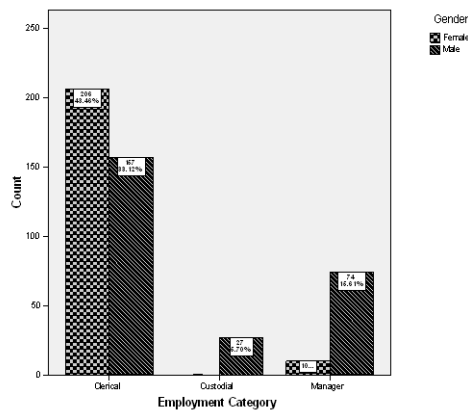
كما هو موضح في المربع الحواري التالي: Summaries for groups of cases، Clustered اختر



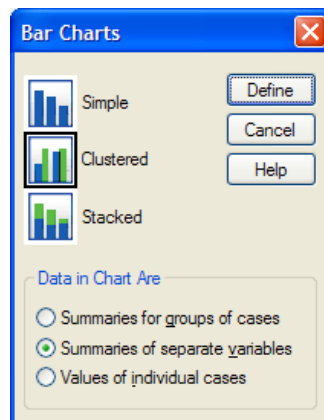
أكمل المربع الحواري كما يلي:



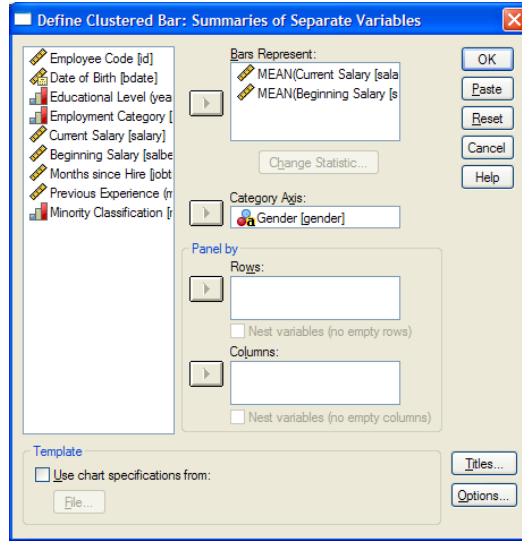
فانصل على الرسم البياني التالي بعد تنسيقه



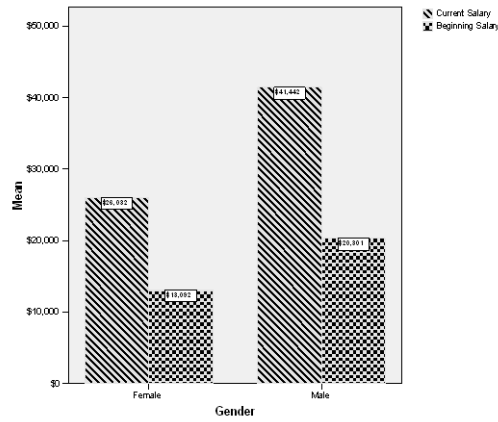
كما هو موضح في المربع الحواري التالي: Summaries for separate variables، Clustered اختر



أكمل المربع الحواري كما يلي:



فنحصل على الرسم البياني التالي بعد تنسيقه

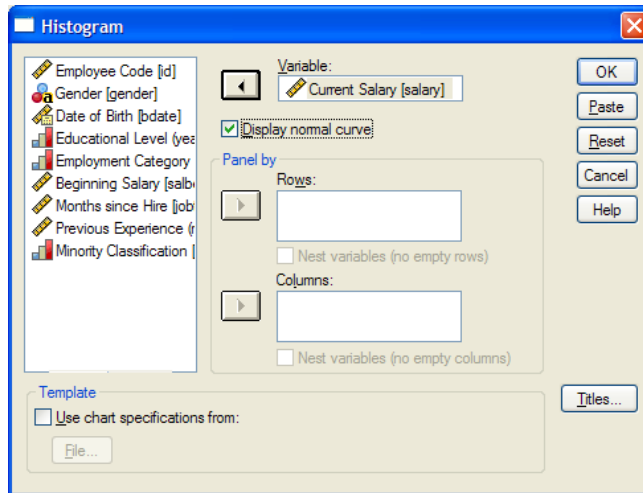


المدرج التكراري Histogram

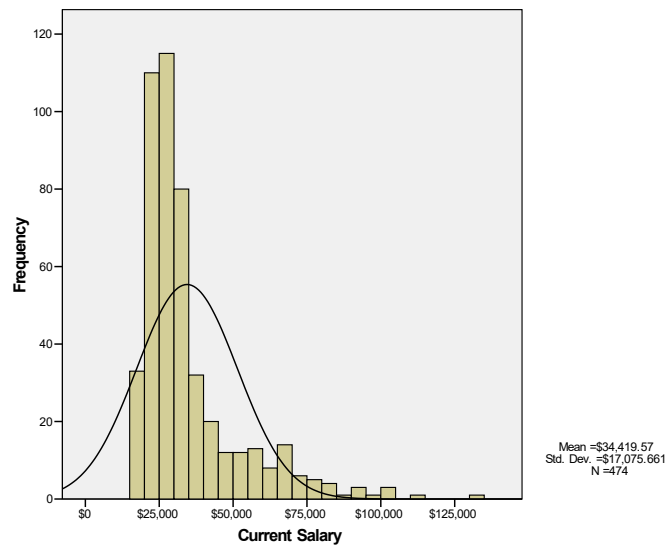
SPSS STEP BY STEP

Graphs ⇒ Legacy Dialogs ⇒ Histogram

أكمل المربع الحواري كما يلي:



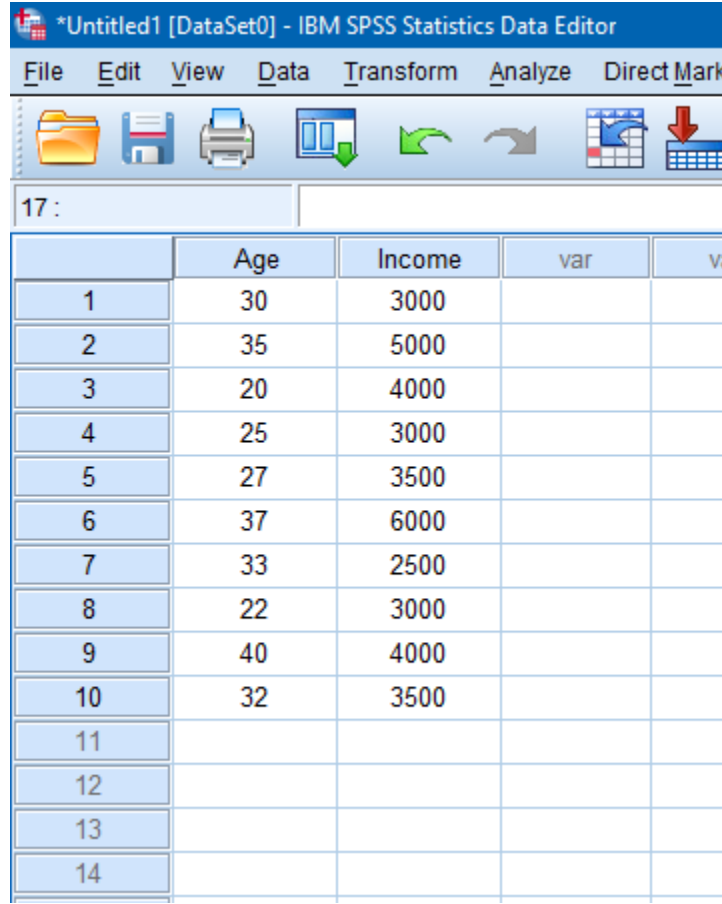
فحصل على الرسم البياني التالي



شرح طريقة إنشاء الرسم البياني في برنامج SPSS

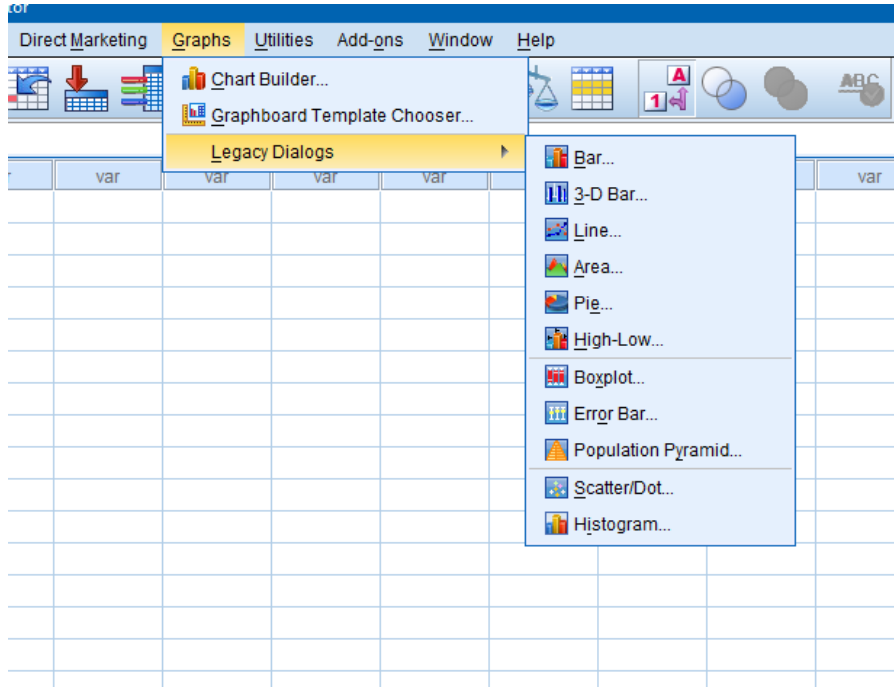
لتوضيح الرسم البياني على برنامج SPSS بمزيد من التفاصيل والوضوح، سوف نتناول الشرح بصور لكل خطوة من خطوات توضيح العلاقة بين متغيرين شكل بياني.

سوف نفترض امتلاك مجموعة من البيانات توضح معدل أعمار والدخل الشهري لعينة مكونة من 10 أفراد، وسوف يتم توضيحها في الصورة التالية:



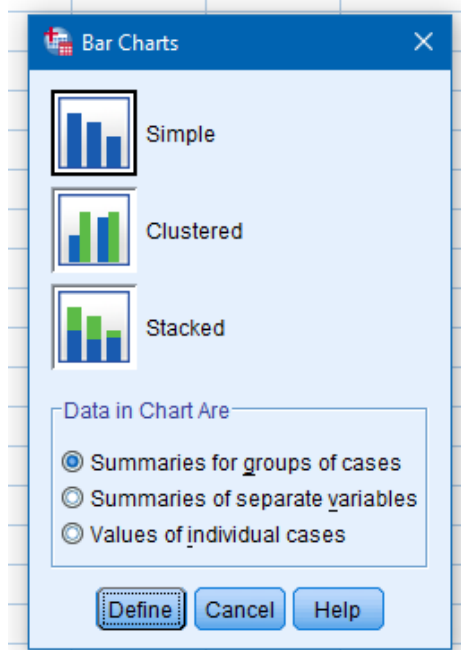
	Age	Income	var	v
1	30	3000		
2	35	5000		
3	20	4000		
4	25	3000		
5	27	3500		
6	37	6000		
7	33	2500		
8	22	3000		
9	40	4000		
10	32	3500		
11				
12				
13				
14				

المطلوب توضيح العلاقة بين متغير العمر ومتغير الدخل الشهري، ولكن عن طريق رسم بياني، فسوف نذهب لقائمة Graphs في أعلى البرنامج، ثم نختار منها Legacy Dialogs كما هو موضح بالشكل التالي:

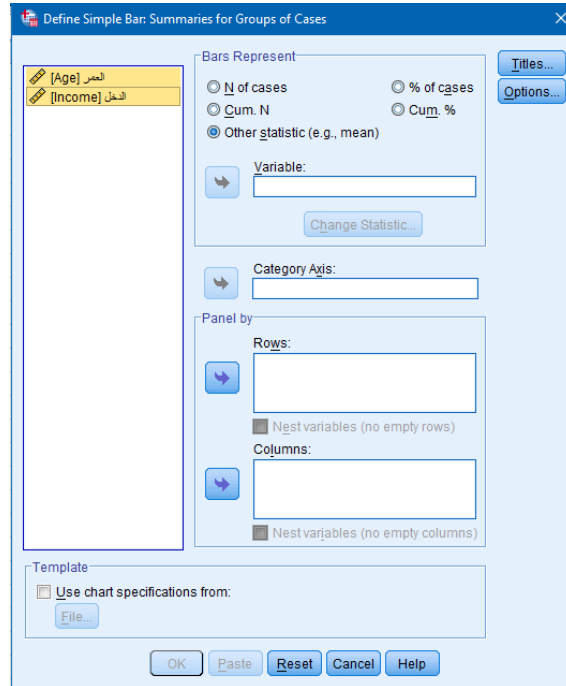


نلاحظ وجود قائمة منسدلة بها العديد من الأشكال والرسومات التي توضح توزيع المتغيرات، أو رسم علاقة بينهم، وأفضل طريقة توضح العلاقة بين متغيري العمر والدخل هي طريقة Bar.

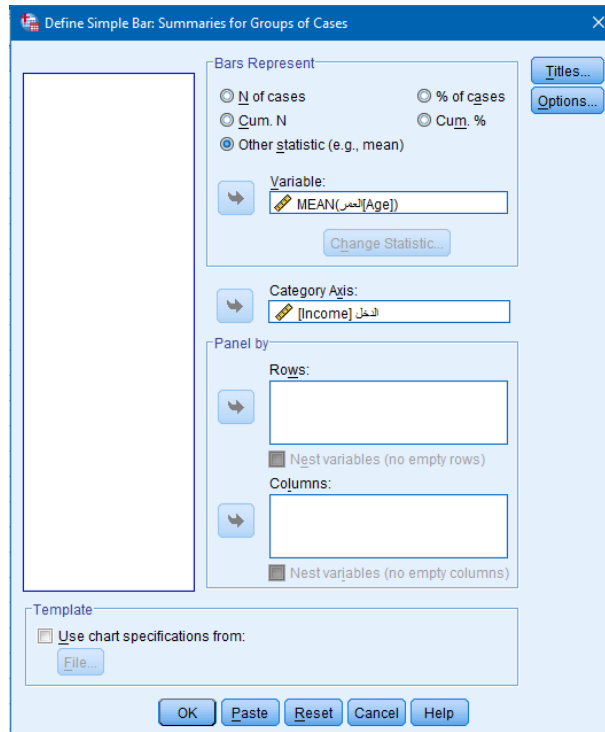
بعد اختيار الطريقة Bar تظهر شاشة أخرى طريقة عرض الشكل ونوعية المتغيرات المعروضة، كما في الشكل التالي:



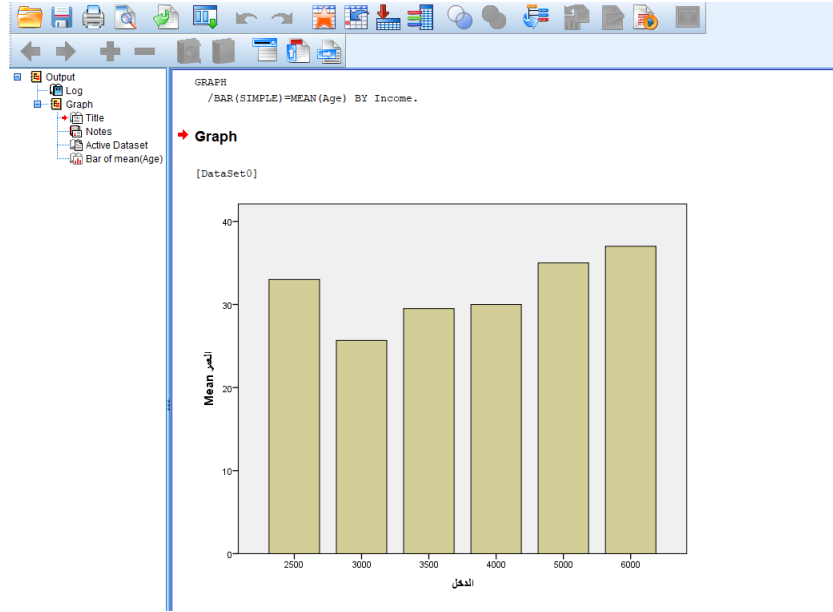
سوف نختار نفس الاختيار المحدد وهو Summaries For Groups Of Cases، ثم نختار Define. لتظهر نافذة أخرى يتم بها تحديد المتغيرات المراد إيجاد العلاقة بينهم كما سيتم توضيحه.



نحدد متغير العمر إلى خانة الـ Variable، ومتغير الدخل إلى خانة الـ Category Axis كما في الشكل التالي:



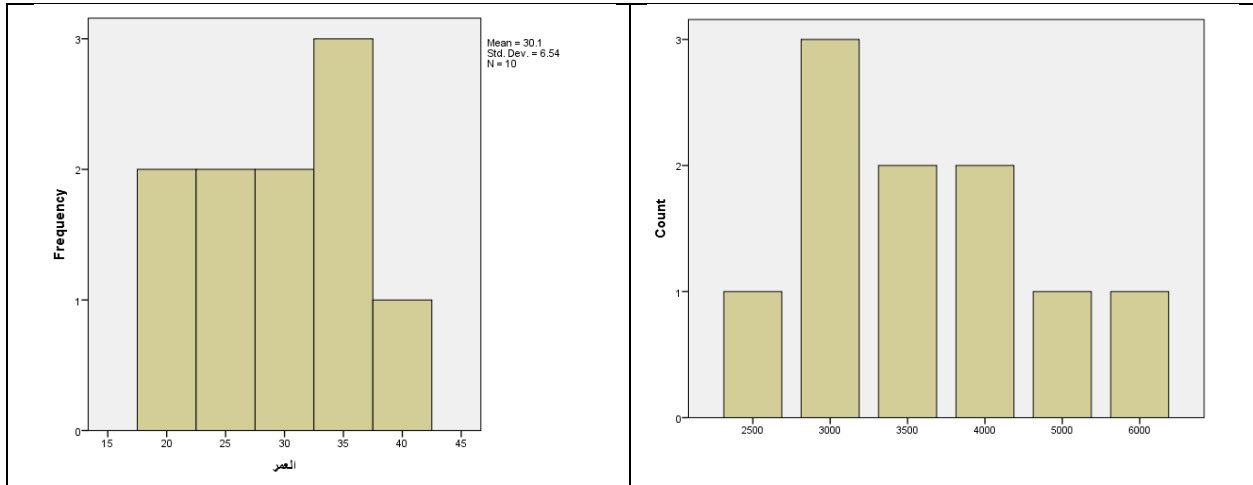
وبالضغط على OK تظهر قائمة المخرجات بها الرسم البياني الذي يوضح العلاقة بين متغيري العمر والدخل الشهري كما في الشكل التالي:



وهذا مثال بسيط لشرح إنشاء الرسم البياني في برنامج SPSS على متغيرين لأفراد عينة.

مثال على الأعمدة البيانية التي تم إعدادها من خلال SPSS

كما ذكرنا سابقاً فطرق إنشاء الرسم البياني في برنامج SPSS متعددة، ومتنوعة، وتتسم بالدقة، وأحد أفضل هذه الأشكال هي الأعمدة البيانية التي ذكرنا عليها المثال، فهي عبارة عن شكل بسيط وسهل، ويوضح النتيجة بمنتهى السهولة، ولنعرض أمثلة أخرى للأعمدة في برنامج SPSS.



المحاضرة التاسعة

اختبار الفرضيات Test of Hypotheses

يعتبر موضوع اختبار الفرضيات الإحصائية من أهم الموضوعات في مجال اتخاذ القرارات وسنبدأ بذكر بعض المصطلحات الهامة في هذا المجال.

1- الفرضية الإحصائية

هي عبارة عن ادعاء قد يكون صحيحاً أو خطأ حول معلمة أو أكثر لمجتمع أو لمجموعة من المجتمعات.

تقبل الفرضية في حالة أن بيانات العينة تساند النظرية، وترفض عندما تكون بيانات العينة على النقيض منها، وفي حالة عدم رفضنا للفرضية الإحصائية فإن هذا ناتج عن عدم وجود أدلة كافية لرفضها من بيانات العينة ولذلك فإن عدم رفضنا لهذه الفرضية لا يعنى بالضرورة أنها صحيحة، أما إذا رفضنا الفرضية بناء على المعلومات الموجودة في بيانات العينة فهذا يعنى أن الفرضية خاطئة، ولذلك فإن الباحث يحاول أن يضع الفرضية بشكل يأمل أن يرفضها، فمثلاً إذا أراد الباحث أن يثبت بأن طريقة جديدة من طرق التدريس أحسن من غيرها فإنه يضع فرضية تقول بعدم وجود فرق بين طرق التدريس.

إن الفرضية التي يأمل الباحث أن يرفضها تسمى بفرضية العدم (الفرضية المبدئية) ويرمز لها بالرمز H_0 ، ورفضنا لهذه الفرضية يؤدي إلى قبول فرضية بديلة عنها تسمى الفرضية البديلة ويرمز لها بالرمز H_1 .

2- مستوى المعنوية أو مستوى الاحتمال

وهي درجة الاحتمال الذي نرفض به فرضية العدم H_0 عندما تكون صحيحة أو هو احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول ويرمز له بالرمز α ، وهي يحددها الباحث لنفسه منذ البداية وفي معظم العلوم التطبيقية نختار α مساوية 1% أو 5% على الأكثر.

3- دالة الاختبار الإحصائية

عبارة عن متغير عشوائي له توزيع احتمالي معلوم وتصف الدالة الإحصائية العلاقة بين القيم النظرية للمجتمع والقيم المحسوبة من العينة.

4- القيمة الاحتمالية: (Sig. or P-value)

احتمال الحصول على قيمة أكبر من أو تساوي (أقل من أو تساوي) إحصائية الاختبار المحسوبة من بيانات العينة أخذاً في الاعتبار توزيع إحصائية الاختبار بافتراض صحة فرض العدم H_0 وطبيعة الفرض

البديل H_1 . ويتم استخدام القيمة الاحتمالية لاتخاذ قرار حيال فرض العدم.

خطوات اختبار الفرضيات:

(1) تحديد نوع توزيع المجتمع

يجب تحديد ما إذا كان المتغير العشوائي الذي يتم دراسته يتبع التوزيع الطبيعي أم توزيع بواسون أم توزيع ذو الحدين أم غيره من التوزيعات الاحتمالية المتصلة أو المنفصلة، معظم التوزيعات الاحتمالية يكون توزيعها مشابهاً للتوزيع الطبيعي خاصة إذا كان حجم العينة كبيراً.

هناك نوعان من الطرق الإحصائية التي تستخدم في اختبار الفرضيات:

(أ) الاختبارات المعلمية: وتستخدم في حالة البيانات الرقمية التي توزيعها يتبع التوزيع الطبيعي.

(ب) الاختبارات غير المعلمية: وتستخدم في حالة البيانات الرقمية التي توزيعها لا يتبع التوزيع الطبيعي طبيعي، وكذلك في حالي البيانات الترتيبية والوصفية.

2- صياغة فرضيتا العدم والبديلة

مثلاً: عند اختبار أن متوسط المجتمع μ يساوي قيمة معينة μ_0 مقابل الفرضية القائلة بأن μ لا يساوي μ_0 ، فإن فرضية العدم H_0 والفرضية البديلة H_1 تكون على النحو التالي:

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

3- اختيار مستوى المعنوية α

4- اختيار دالة الاختبار الإحصائية المناسبة

5- جمع البيانات من العينة وحساب قيمة دالة الاختبار الإحصائية

6- اتخاذ القرارات

نرفض H_0 ونقبل H_1 إذا كانت قيمة الاحتمال (Sig. or P-value) أقل من أو تساوي مستوى المعنوية (α)، أما إذا كانت قيمة الاحتمال أكبر من α فلا يمكن رفض H_0 .

وبرنامج SPSS يعطي Sig. 2-tailed فبالتالي نرفض فرضية العدم H_0 عندما تكون

$$P - Value(Sig.) < \alpha$$

المحاضرة العاشرة

أولاً: اختبار T في حالة اختبار فرضيات متعلقة بمتوسط واحد

لمتوسط Significant Difference يفيد هذا الاختبار في اكتشاف وجود اختلاف معنوي (فرق معنوي) إضافة الى إمكانية تقدير فترة ثقة لمتوسط Constant المجتمع الذي سحبت منه العينة عن قيمة ثابتة .
($n < 30$) ويستعمل هذا الاختبار للعينات الصغيرة Confidence Interval المجتمع

إذا كان المطلوب اختبار فرضية العدم $H_0: \mu = \mu_0$ على مستوى دلالة α مقابل

$$H_1: \mu \neq \mu_0 -1$$

$$H_1: \mu > \mu_0 -2$$

$$H_1: \mu < \mu_0 -3$$

مثال (1)

البيانات التالية تمثل درجات عشرين طالباً في مساق ما:

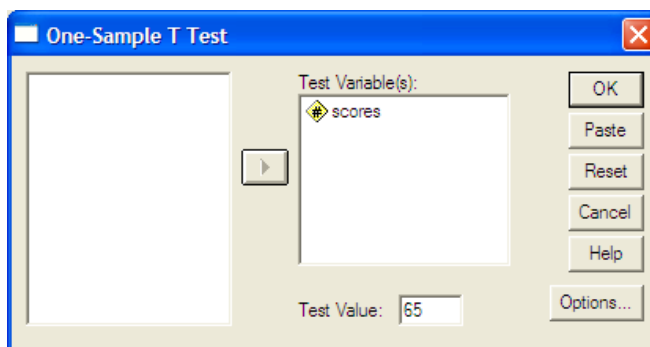
65, 72, 68, 82, 45, 92, 87, 85, 90, 60, 48, 60, 68, 72, 79, 68, 73, 69, 78,
84

المطلوب: اختبار الفرضية المبدئية القائلة بأن متوسط درجات الطلاب = 65 درجة.

SPSS STEP BY STEP

Analyze ⇒ Compare Means ⇒ One-Sample T Test

أكمل المربع الحواري كما يلي:



نتائج الاختبار

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
scores	20	72.25	12.867	2.877

One-Sample Test

	Test Value = 65					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
scores	2.520	19	.021	7.250	1.23	13.27

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

المبدئية القائلة بأن متوسط درجات الطلاب في الرياضيات تساوي 65 درجة، ونستنتج أن درجات الطلاب لا تساوي (تختلف عن) 65.

يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط درجات الطلاب أكبر من 65.

حيث أن نتيجة الوسط الحسابي للعينة تتوافق مع الفرضية البديلة (متوسط درجات الطلاب أكبر من 65 درجة) فبالتالي نستنتج أن متوسط درجات الطلاب أكبر من 65 درجة.

المحاضرة الحادية عشر

اختبارات الفروق بين متوسطين مجتمعين مستقلين Independent Sample T-Test

يستعمل هذا الاختبار للمقارنة بين متوسطي مجموعتين من الحالات وتستعمل إحصائية T لاجراء الاختبار. في هذه الحالة نأخذ عينة عشوائية من توزيع طبيعي $N(\mu_1, \sigma_1^2)$ ، وعينة عشوائية أيضاً من توزيع طبيعي $N(\mu_2, \sigma_2^2)$ ومستقل عن التوزيع الأول، وتكون $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ولكنهما مجهولتان. إذا كان المطلوب اختبار فرضية العدم $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ على مستوى دلالة α مقابل

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \quad (1)$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0 \quad (2)$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0 \quad (3)$$

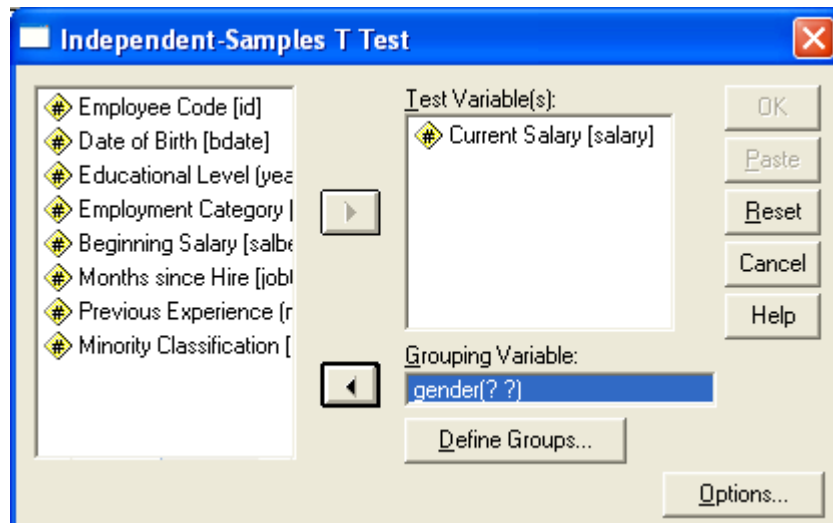
مثال (2)

مستخدماً الملف employee. المطلوب اختبار ما إذا كان هناك فرق معنوي بين متوسط الراتب الحالي السنوي للموظفين (salary) يعزى إلى متغير الجنس (gender) مستخدماً مستوى معنوية $\alpha = 0.05$.

SPSS STEP BY STEP

Analyze ⇒ Compare Means ⇒ Independent- Samples T Test

أكمل المربع الحواري كما يلي:



Define Groups

Group 1:

Group 2:

نتيجة الاختبار

Group Statistics

	Gender	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Current Salary	Male	258	\$41,441.78	\$19,499.214	\$1,213.968
	Female	216	\$26,031.92	\$7,558.021	\$514.258

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Current Salary	Equal variances assumed	119.669	.000	10.945	472	.000	\$15409.86	\$1,407.906	\$12,643.322	\$18,176.401
	Equal variances not assumed			11.688	344.262	.000	\$15409.86	\$1,318.400	\$12,816.728	\$18,002.996

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

تباينيا المجتمعين غير متساويين حسب اختبار ليفين (Levene's Test)، حيث $\text{Sig.} = 0.000$. حيث أن قيمة $\text{Sig.} = 0.000$, $t=11.688$ فبالتالي نرفض فرضية العدم القائلة بأنه لا يوجد فرق معنوي بين متوسطي الراتب الحالي السنوي للذكور والإناث على أساس مستوى معنوية 5%. 95% فترة الثقة للفرق بين متوسطي المجتمعين هي: (12816.73 , 18003.00). ونجد أن الصفر لا ينتمي إلى الفترة السابقة مما يؤكد أنه يوجد فرق معنوي بين متوسطي الراتب الحالي السنوي للذكور والإناث، وهي نفس النتيجة التي حصلنا عليها في حالة استخدام اختبار t .

يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط الراتب الحالي السنوي للذكور أكبر منه للإناث. حيث أن نتيجة الوسط الحسابي للفرق بين متوسطي الذكور والإناث موجباً (15409.88) يتوافق مع الفرضية البديلة بالتالي نستنتج أن متوسط الراتب الحالي السنوي للذكور أكبر منه للإناث.

تمرين اختبار "ت" لعينتين مستقلتين :

قام باحث بدراسة لتحديد أي الطريقتين في تدريس اللغة العربية تعطي نتائج افضل بين تلاميذ الصف الاول الاعدادي، الطريقة التقليدية ام طريقة الاكتشاف الموجه. وقد افترض الباحث ان الطلاب الذين يدرسون بطريقة الاكتشاف سوف يحققون نتائج افضل من الطلاب الذين يدرسون بالطريقة التقليدية. ولتحديد اذا ما كان هناك فرق فعلي بين اداء مجموعتي الطلاب قام الباحث باعطاء المجموعتين اختبارا في اللغة العربية بعد انتهاء الفترة التجريبية للتدريس لمجموعتين (تجريبية وضابطة) تم اختيارهما بطريقة التعيين العشوائي. ويبين جدول (1) نتائج الاختبار التحصيلي. ويلاحظ ان المجموعة 1 هي المجموعة التجريبية، والمجموعة 2 هي المجموعة الضابطة.

ونريد في هذه المشكلة اختبار الفرض الصفري بانه لا توجد فروق بين اداء مجموعتي الطلاب نتيجة للدراسة بطريقتين مختلفتين، أي ان متوسط الفروق بين المجموعتين في المجتمع الذي سحبت منه العينة يساوي صفرا. والفرض البديل يعكس رأي الباحث بان متوسط المجتمع للمجموعتين من الطلاب ليس متساويا (أي ان لطريقة التدريس أثرا على مستوى اداء الطلاب في اختبار اللغة العربية).

تحليل البيانات :

ادخل البيانات المذكورة في الجدول التالي. ادخل البيانات في الاعمدة الثلاثة الأولى في محرر البيانات واعطي الاسماء التالية للمتغيرات : score group student .
طريقة التاشير والضغط :

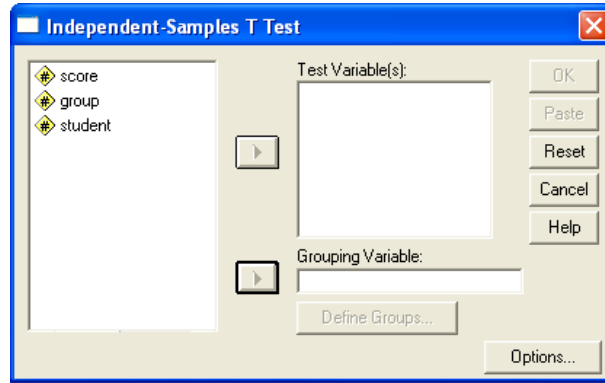
1-اضغط على Analyze من شريط القوائم ثم اختر Compare means.

جدول درجات مجموعتي الطلاب

الطالب	المجموعة	الدرجة	الطالب	المجموعة	الدرجة
1	1	87	21	2	82
2	1	95	22	2	72
3	1	89	23	2	95
4	1	74	24	2	60

90	2	25	73	1	5
87	2	26	92	1	6
89	2	27	63	1	7
86	2	28	90	1	8
76	2	29	94	1	9
74	2	30	84	1	10
85	2	31	91	1	11
90	2	32	90	1	12
91	2	33	75	1	13
88	2	34	93	1	14
63	2	35	85	1	15
70	2	36	90	1	16
72	2	37	89	1	17
84	2	38	87	1	18
60	2	39	85	1	19
75	2	40	87	1	20

2- من القائمة المنسدلة اضغط على Independent – Samples T Test وينتج عن ذلك مربع حوار المبين في شكل (5).



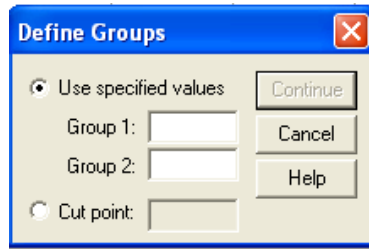
شكل (5)

3- يظهر على يسار هذا المربع القائمة التي كتبها للمتغيرات، ويجب في هذه الحالة :

* نقل متغير أو أكثر إلى المربع المعنون "Test variable(s)" لاختيار المتغير التابع، ويتم تحقيق ذلك بالضغط على المتغير score (المتغير التابع) في المربع الأيمن لاختياره، ثم اضغط على زر السهم العلوي الذي يشير إلى المربع الأيمن. سوف تلاحظ أن كلمة score تختفي من المربع الأيسر وتظهر في المربع الأيمن.

* نقل احد المتغيرات إلى مربع "Grouping variable" لتحديد المجموعات التي يتم مقارنتها (أي اختيار المتغير المستقل) ويتم تحقيق ذلك بالضغط على group (المتغير المستقل) لاختياره، ثم الضغط على زر السهم الأسفل المتجه لليمين نحو مربع "Grouping variable" لنقله إلى هذا المربع. وسوف يظهر المتغير المستقل في هذا المربع متبوعا بمجموعة من الأقواس تحتوي على علامات استفهام. والمقصود من ذلك جذب الانتباه إلى وجود حاجة إلى متطلب آخر قبل تنفيذ الأمر.

* عند اختيار group كمتغير مستقل يحدث شيء آخر على الشاشة أيضا، إذ يتغير شكل الزر المسمى Define group ويصبح شكله مختلفا ويبدو واضحا جليا (نشطا) وكان من قبل مشوشا غير واضح (غير نشط). ويرجع ذلك إلى ان هذا الزر لم يكن نشطا حتى تم اختيار المتغير المستقل، وبالضغط عليه يظهر مربع حوار آخر (انظر الشكل 6) لنحدد فيه قيمتي المتغير group اللتين تمثلان المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، والتي سبق تحديدهما بالقيمة 1 للمجموعة التجريبية، والقيمة 2 للمجموعة الضابطة. اضغط على المربع بجوار "Group 1" وعندما يظهر مؤشر الشاشة هناك، اكتب الرقم 1، ثم استخدم الفأرة للضغط على المربع بجوار "Group 2" وكتب الرقم 2. والآن اضغط على كلمة Continue للعودة إلى مربع الحوار المبين في شكل (5)، وفي هذا المربع اضغط على OK لتنفيذ التحليل.



الشكل (6)

المحاضرة الثانية عشر

ثالثاً: اختبارات الفروق بين متوسطي مجتمعين من عينات مرتبطة

في هذه الحالة تكون البيانات مزدوجة، أي أن العينتين مرتبطتان حيث أن البيانات تكون على شكل أزواج وبالتالي فإن حجم العينتين لابد أن يكون متساوياً.

مثال (3)

البيانات التالية تمثل نتائج تجربة أجريت على عشرين شخصاً لاختبار مدى فعالية نظام خاص من الغذاء لتخفيف الوزن، حيث تم قياس أوزانهم قبل البدء في تطبيق هذا النظام، وبعد اتباع هذا النظام الخاص لمدة ثلاثة شهور.

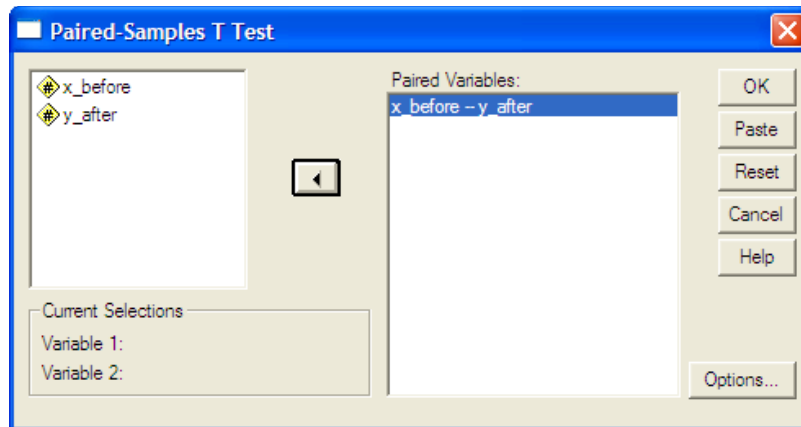
92	103	120	89	93	107	94	90	110	96	Before
84	95	103	76	85	104	87	85	96	90	After
123	111	90	95	123	105	110	86	94	86	Before
107	102	83	89	109	95	102	80	84	78	After

المطلوب: هل تستطيع أن تستنتج أن نظام الغذاء كان فعالاً في تخفيف الوزن مستخدماً مستوى دلالة $\alpha = 0.05$ ؟

SPSS STEP BY STEP

Analyze ⇒ Compare Means ⇒ Paired- Samples T Test

أكمل المربع الحواري كما يلي:



Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	x_before	100.8500	20	12.11035	2.70796
	y_after	91.7000	20	10.13644	2.26658

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 x_before & y_after	20	.957	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 x_before - y_after	9.15000	3.78744	.84690	7.37742	10.92258	10.804	19	.000

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

يوجد ارتباط طردي قوي بين الوزن قبل وبعد النظام الخاص حيث أن $R = 0.957$.
 $t = 10.804$, $\text{Sig. (2 tailed)} = 0.000$ وبالتالي نرفض فرضية العدم القائلة بأنه لا يوجد فرق بين متوسطي الوزن قبل وبعد اتباع النظام الغذائي الخاص، ونستنتج أنه يوجد فرق معنوي بين متوسطي الوزن. يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط الوزن قبل اتباع النظام الغذائي أكبر منه بعد اتباع النظام الغذائي حيث أن نتيجة الوسط الحسابي للفرق بين متوسطي الوزن موجباً (9.15) يتوافق مع الفرضية البديلة فبالنتالي نستنتج أن متوسط الوزن قبل اتباع النظام الغذائي أكبر منه بعد اتباع النظام الغذائي، أي أن اتباع نظام الغذاء الخاص كان فعالاً في تخفيف الوزن على مستوى دلالة $\alpha = 0.05$.

المحاضرة الثالثة عشر

تحليل التباين (ANOVA) Analysis of Variance

في هذه الحالة يكون الاهتمام مركزاً على دراسة تأثير عامل واحد له عدد من المستويات المختلفة وعند كل مستوى تكرر التجربة عدد من المرات، فمثلاً إذا أردنا اختبار ما إذا كانت هناك فروق بين ثلاثة أساليب لتدريس مساق الإحصاء مثلاً، ويكون المطلوب بحث ما إذا كانت هذه الأساليب لها تأثيرات متساوية في درجة تحصيل الطالب مع ملاحظة أن وجود اختلاف بين درجات الطلاب قد يرجع إلى عدة عوامل أخرى منها الفروق الفردية وعدد ساعات الدراسة وعدد أفراد الأسرة مثلاً أو غيرها من العوامل الأخرى.

أولاً: تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA

أسلوب تحليل التباين يعطي نتائج جيدة إذا تحققت الشروط التالية:

- 1- المتغيرات (قيمة مفردات الظاهرة) مستقلة ولها توزيع طبيعي بنفس قيمة التباين.
- 2- مجموعة البيانات في المستويات المختلفة تشكل عينات عشوائية مستقلة ولها تباين مشترك σ^2 فإذا لم تتحقق هذه الشروط يمكن استخدام الاختبارات غير المعلمية

تحت الفروض السابقة، فإن الاختلاف الكلي المشاهد في مجموعة البيانات ينقسم إلى مركبتين الأولى نتيجة العامل والثانية للخطأ التجريبي.

ويكون المطلوب في تحليل التباين الأحادي اختبار الفرضية المبدئية H_0 أنه لا يوجد فروق بين متوسطات المجتمعات على مستوى دلالة α .

بفرض أن العامل المراد دراسته له r من المستويات المستقلة فيكون المطلوب اختبار الفرضية المبدئية (فرضية العدم): $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_r$ أي أنه لا يوجد فروق بين متوسطات المجتمعات.

مقابل الفرضية البديلة:

يوجد متوسطين على الأقل من أوساط المجتمعات غير متساويين: H_a أي أنه يوجد فروق بين متوسطات المجتمعات.

عند رفض فرضية العدم والتي تنص على تساوي المتوسطات وقبول الفرضية البديلة أنه يوجد اثنين أو أكثر من المتوسطات غير المتساوية، ونريد اختبار أي من هذه المتوسطات متساوٍ أو غير متساوٍ، وللإجابة على هذا التساؤل سنعرض عدة اختبارات.

لتنفيذ ذلك عملياً اضغط Post - Hoc في نافذة One-Way ANOVA.

مثال (4)

يمثل الجدول التالي درجات مجموعة من الطلبة تم تدريسهم مساق مبادئ الرياضيات العامة بثلاثة أساليب

مختلفة: M_1 , M_2 , M_3

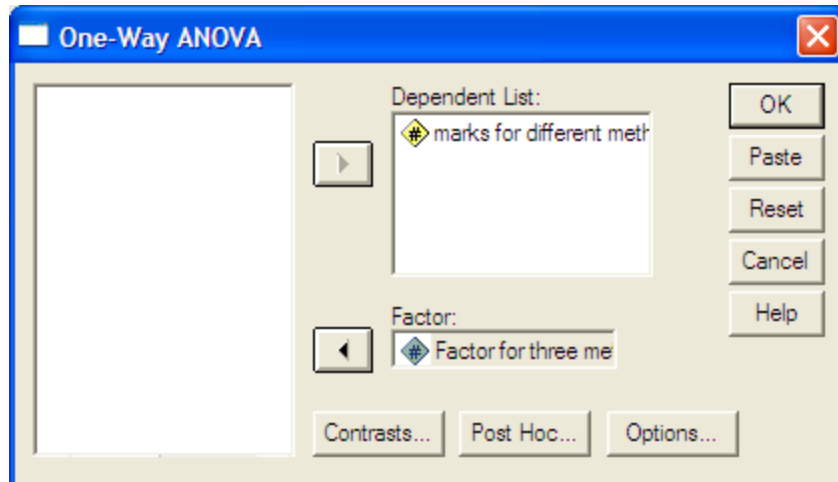
M_3	M_2	M_1
48	64	70
94	45	83
83	56	87
84	50	78
80	71	
87		
90		

المطلوب:

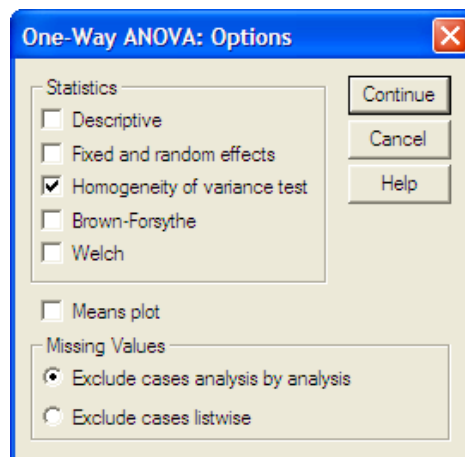
- 1- إدخال البيانات السابقة في متغير اسمه (marks).
- 2- إنشاء متغير جديد اسمه (factor) له ثلاثة قيم، (1) تمثل الأسلوب الأول، (2) تمثل الأسلوب الثاني و (3) تمثل الأسلوب الثالث.
- 3- هل هناك فرقاً بين أساليب التدريس الثلاثة مستخدماً مستوى دلالة $\alpha = 0.05$ ؟
الحل العملي:

SPSS STEP BY STEP

Analyze \Rightarrow Compare Means \Rightarrow One-Way ANOVA



انقر بالفأرة على Options ثم أكمل المربع الحواري كما يلي:



ANOVA

marks for different methods

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1849.093	2	924.546	6.044	.014
Within Groups	1988.657	13	152.974		
Total	3837.750	15			

Test of Homogeneity of Variances

marks for different methods

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.322	2	13	.730

من النتائج السابقة نستنتج ما يلي:

قيمة إحصاء ليفين = 0.322، Sig. = 0.73 وهذا يدل على تجانس تباين طرق التدريس.

وبالتالي نرفض الفرضية المبدئية والتي تنص على أنه لا يوجد فروق بين متوسطات طرق التدريس الثلاثة ونستنتج أن هناك فرقاً بين أساليب التدريس المختلفة، أي أنه يوجد دليل كافٍ على أن متوسطات أساليب التدريس المختلفة ليست كلها متساوية، وذلك باستخدام مستوى دلالة

$$\alpha = 0.05$$

عند رفض فرضية العدم والتي تنص على تساوي المتوسطات وقبول الفرضية البديلة أنه يوجد اثنين أو أكثر من المتوسطات غير المتساوية، ونريد اختبار أي من هذه المتوسطات متساوٍ أو غير متساوٍ، وللإجابة على هذا التساؤل سنعرض عدة اختبارات.

لتنفيذ ذلك عملياً اضغظ Post - Hoc في نافذة One-Way ANOVA ثم أكمل المربع الحواري كما يلي:

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 Test:
 2-sided < Control > Control
 R-E-G-W Q Gabriel

Equal Variances Not Assumed

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

Significance level: .05

Continue Cancel Help

توجد عدة اختبارات في حالة تحقق شرط تجانس التباين من عدمه.

حيث أن شرط تجانس تباين مستويات أساليب التدريس متحقق فيمكن اختيار اختبار بونفيروني (Bonferroni) أو شفييه (Scheffe) وذلك في حالة تساوي أو عدم تساوي حجوم العينات.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: marks for different methods

Bonferroni

(I) Factor for three methods	(J) Factor for three methods	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Method_1	Method_2	22.30000	8.29687	.056	-.4827	45.0827
	Method_3	-1.35714	7.75221	1.000	-22.6442	19.9300
Method_2	Method_1	-22.30000	8.29687	.056	-45.0827	.4827
	Method_3	-23.65714*	7.24211	.018	-43.5435	-3.7708
Method_3	Method_1	1.35714	7.75221	1.000	-19.9300	22.6442
	Method_2	23.65714*	7.24211	.018	3.7708	43.5435

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

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

يوجد فرق معنوي بين متوسطي أسلوبي التدريس الثاني والثالث وذلك لأن $\text{Sig.} = 0.018$ وهي أقل من مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$.

درجات الطلاب باستخدام الأسلوب الثالث أفضل من درجات الطلاب باستخدام الأسلوب الثاني، وذلك لأن الفرق بين وسطيهما موجباً (23.66).

المحاضرة الرابعة عشر

الارتباط الخطي البسيط Simple Linear Regression

في معظم التطبيقات العملية نجد أن هناك علاقة بين متغيرين (أو أكثر)، فمثلاً نجد أن هناك علاقة وارتباط بين درجة الطالب وعدد ساعات الدراسة. يوجد نوعان من المتغيرات هما:

: هو المتغير الذي يقيس نتيجة دراسة ما، وعادة **Dependent (Response) Variable** المتغير التابع Y يرمز له بالرمز.

Independent (Explanatory) Variable المتغير المستقل :

هو المتغير الذي يُفسَّر أو يسبب التغيرات في المتغير التابع، أي هو الذي يؤثر في تقدير قيمة المتغير ، العمر Y و درجة الطالب في الإحصاء X . فمثلاً عدد أيام الغياب X التابع، وعادة يرمز له بالرمز Y والإصابة بضغط الدم X .

في بعض التطبيقات العملية يكون لدينا أكثر من متغيرين تحت الدراسة، فمثلاً قد توجد علاقة خطية بين ضغط الدم وكل من العمر والوزن، ويسمى الارتباط في هذه الحالة الارتباط الخطي المتعدد.

يمكن أن يوضح طبيعة هذه Scatter plot فإن شكل الانتشار X, Y عند دراسة العلاقة بين متغيرين قوية جداً إذا وقعت معظم نقاط شكل الانتشار على منحنى أو خط X, Y العلاقة، وتكون العلاقة بين مستقيم، وتكون ضعيفة كلما تناثرت نقاط شكل الانتشار حول منحنى أو خط مستقيم يمر بتلك النقاط.

معامل الارتباط Correlation Coefficient:

، ويحقق معامل الارتباط الخطي المتباينة: r ويرمز له بالرمز X, Y هو مقياس لدرجة العلاقة بين المتغيرين

$$-1 \leq r \leq 1$$

أي أن قيمة معامل الارتباط محصورة بين $-1, +1$ وتدل قيمته على درجة العلاقة بين المتغيرين أو المتغيرات موضع الدراسة من حيث أنها قوية، متوسطة، أو ضعيفة، وأما الإشارة فإنها تصف نوعية العلاقة هل هي عكسية أم طردية، فالإشارة السالبة تدل على وجود علاقة عكسية أما الموجبة فتدل على وجود علاقة طردية بين المتغيرين موضع الدراسة.

- إذا كانت قيمة معامل الارتباط مساوية للواحد الصحيح فهذا يدل على أن الارتباط بين المتغيرين ارتباطاً طردياً تاماً، أما إذا كانت قيمته مساوية لـ -1 فهذا يدل على أن الارتباط بين المتغيرين ارتباطاً عكسياً تاماً.

- إذا كانت قيمة معامل الارتباط مساوية للصفر ($r = 0$) فهذا يدل على عدم وجود ارتباط خطي بين المتغيرين موضع الدراسة، بمعنى أنه إذا عرفنا اتجاه تغير أحد المتغيرين استحال علينا تحديد أو معرفة اتجاه المتغير الآخر.

- أما إذا ابتعدت بعض نقاط شكل الانتشار عن الخط المستقيم فإن الارتباط يكون غير تاماً، وتزداد قوة الارتباط كلما اقتربت قيمة r من القيمة $+1$ أو القيمة -1 . فمثلاً الطول والوزن لمجموعة من الأشخاص قد يوجد بينها ارتباطاً طردياً ولكن ليس ارتباطاً تاماً. العلاقة بين X, Y تكون:

• طردية ضعيفة عندما $0 < r < \frac{1}{2}$.

• طردية متوسطة عندما $\frac{1}{2} \leq r < \frac{3}{4}$.

• طردية قوية عندما $\frac{3}{4} \leq r < 1$.

• عكسية ضعيفة عندما $-\frac{1}{2} < r < 0$.

• عكسية متوسطة عندما $-\frac{3}{4} < r \leq -\frac{1}{2}$.

• عكسية قوية عندما $-1 < r \leq -\frac{3}{4}$.

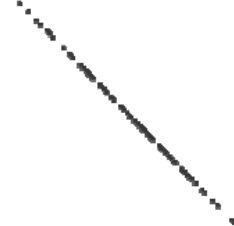
برسم لوحة الانتشار لقيم مختارة من معاملات الارتباط الخطي يمكن الحصول على أحد الأشكال التالية:



$r = -0.6$



$r = -0.8$



$r = -1$



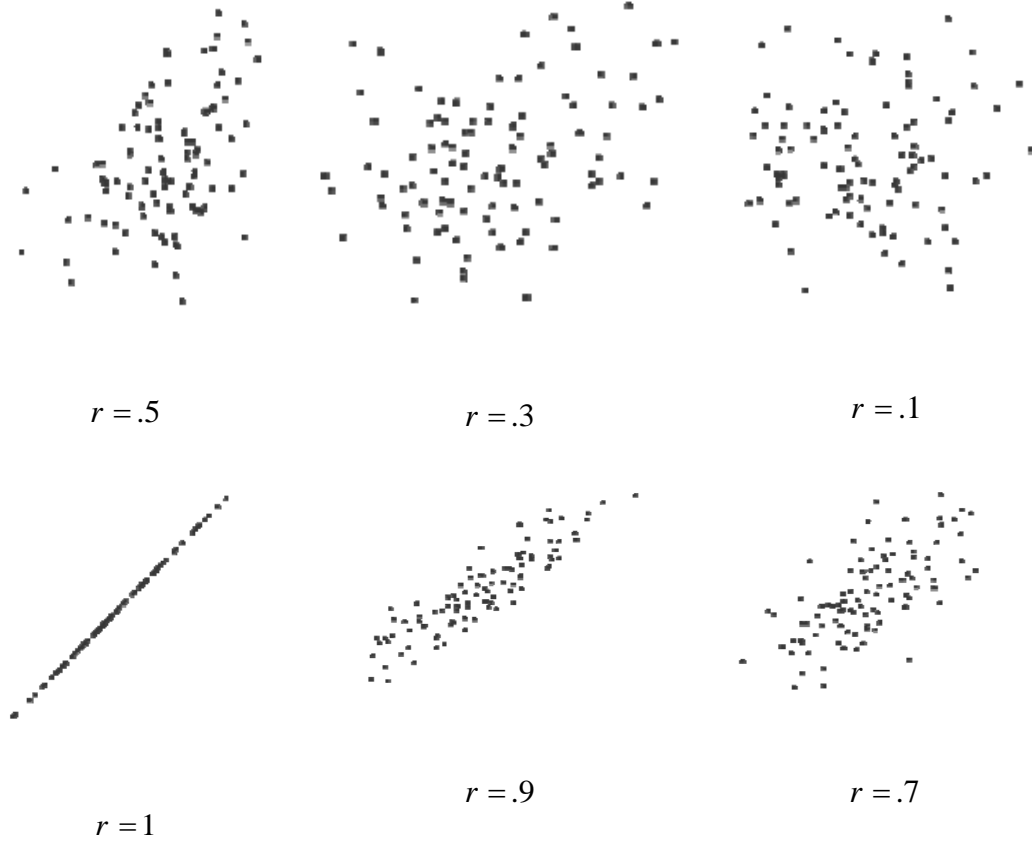
$r = 0$



$r = -0.2$



$r = -0.4$



حساب قيمة معامل الارتباط:

يمكن حساب قيمة معامل الارتباط بعدة طرق مختلفة تبعاً لنوع البيانات.

الارتباط بين المتغيرات الرقمية: معامل بيرسون للارتباط.

الارتباط بين المتغيرات الترتيبية: معامل سبيرمان للرتب

Chi-Square الارتباط بين المتغيرات الوصفية: مربع كاي

مثال (5)

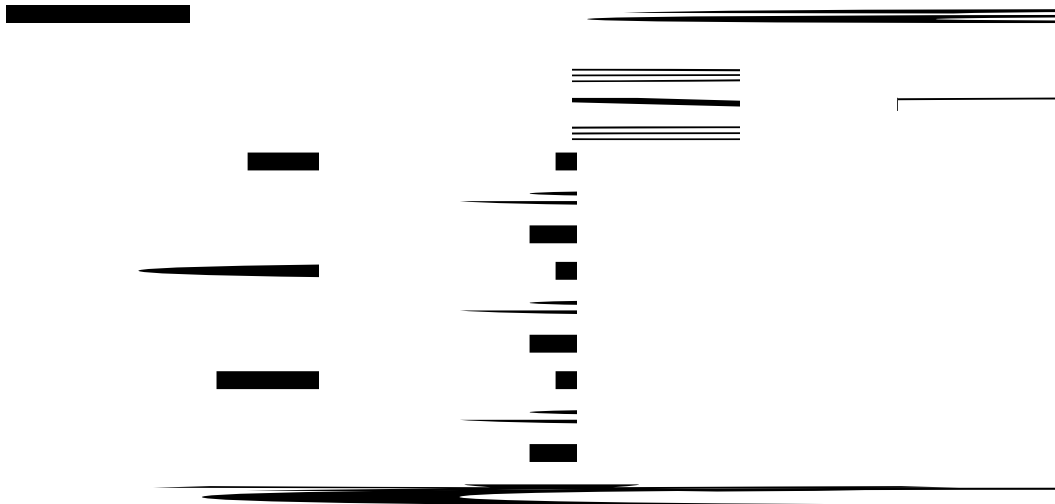
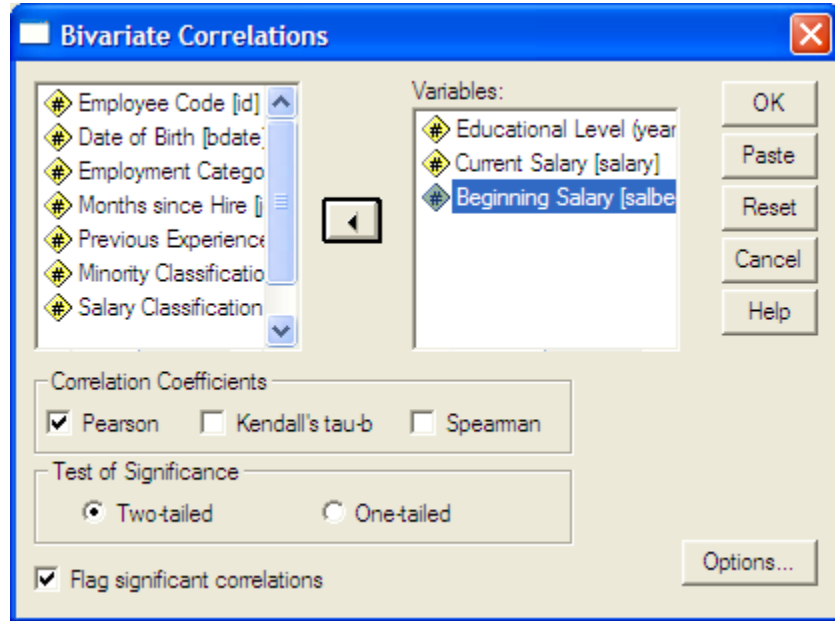
افتح الملف Employee Data. المطلوب إيجاد قيمة معامل الارتباط الخطي بين كلاً من المتغيرات

salary, salbegin, educ

SPSS STEP BY STEP

Analyze ⇒ Correlate ⇒ Bivariate

أكمل المربع الحواري كما يلي:



من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي::

قيمة معامل الارتباط بين educ (Educational Level), salary (Current Salary) تساوي 0.661. وهذا يدل على أن الارتباط بينهما طردي، Sig.=.000 مما يدل على وجود ارتباط معنوي بين المتغيرين. قيمة معامل الارتباط بين educ (Educational Level), salbegin (Beginning Salary) تساوي 0.633. وهذا يدل على أن الارتباط بينهما طردي، Sig.=.000 مما يدل على وجود ارتباط معنوي بين المتغيرين.

قيمة معامل الارتباط بين salbegin (Beginning Salary), salary (Current Salary) تساوي 0.880. وهذا يدل على أن الارتباط بينهما طردي، Sig.=.000 مما يدل على وجود ارتباط معنوي بين المتغيرين.

مثال (6)

فيما يلي تقديرات عشرة من طلاب في امتحان مادتي الرياضيات والإحصاء:

الرياضيات	راسب	جيد	مقبول	جيد جداً	مقبول	مقبول	جيد	جيد جداً	جيد
الإحصاء	مقبول	جيد جداً	جيد	ممتاز	راسب	جيد	جيد جداً	ممتاز	راسب

المطلوب: احسب معامل الارتباط بين تقديرات المادتين.

بعد ادخال البيانات واتباع خطوات المثال السابق اختر Spearman فنحصل على النتائج التالية.

Correlations

		الرياضيات	الإحصاء
Spearman's rho	Correlation	1.000	.718*
	Coefficient		
	Sig. (2-tailed)	.	.019
	N	10	10
	Correlation	.718*	1.000
	Coefficient		
	Sig. (2-tailed)	.019	.
	N	10	10

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

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

معامل سبيرمان للرتب = 0.718 فبالتالي يوجد ارتباط طردي بين تقديرات الطلاب في المادتين، وذلك على أساس معامل سبيرمان للرتب. Sig.=.019 مما يدل على وجود ارتباط معنوي بين تقديرات الطلبة في مادتي الرياضيات والإحصاء.

المحاضرة الخامسة عشر

الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression

الانحدار هو دراسة للتوزيع المشترك لمتغيرين أحدهما متغير يقاس دون خطأ ويسمى متغير مستقل Independent variable ويرمز له بالرمز x والآخر يأخذ قيمة تعتمد على قيمة المتغير المستقل ويسمى التابع Dependent variable ويرمز له بالرمز y .

الهدف من دراسة الانحدار هو إيجاد دالة العلاقة بين المتغيرين المستقل والتابع والتي تساعد في تفسير التغير الذي قد يطرأ على المتغير التابع (y) تبعاً لتغير في قيم المتغير المستقل (x).

مثال (7)

لدراسة العلاقة بين الدخل والاستهلاك بالدنانير في مدينة غزة، أخذت عينة مكونة من عشرة أسر فأعطت النتائج التالية:

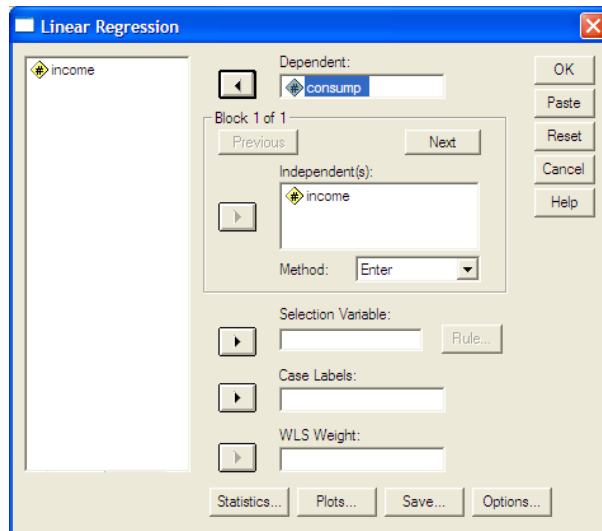
250	1050	1200	900	1000	900	600	500	350	300	الدخل
250	1000	1050	850	750	800	550	500	340	280	الاستهلاك

المطلوب: إيجاد نموذج انحدار الاستهلاك على الدخل.

SPSS STEP BY STEP

Analyze ⇒ Regression ⇒ Linear

أكمل المربع الحواري كما يلي:



Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.982 ^a	.965	.960	58.60899

a. Predictors: (Constant), income

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	751329.9	1	751329.889	218.727	.000 ^a
	Residual	27480.111	8	3435.014		
	Total	778810.0	9			

a. Predictors: (Constant), income

b. Dependent Variable: consump

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	48.229	43.913		1.098	.304
	income	.835	.056	.982	14.789	.000

a. Dependent Variable: consump

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

1- نموذج انحدار الاستهلاك على الدخل هو:

$$\text{Consump.} = 48.229 + 0.835 * \text{Income}$$

2- معامل الارتباط بين الدخل والاستهلاك = 0.982 وهو يدل على وجود ارتباط طردي قوي بينهما،

$$(Sig. = 0.000 < \alpha = 0.05)$$

3- معامل التحديد $R^2 = 0.965$ ، ومعامل التحديد المعدل = 0.96، الخطأ المعياري للتقدير = 58.6190

تفسير قيمة معامل التحديد:

96.5% من تغير قيمة الاستهلاك (المتغير التابع) يمكن أن يفسر باستخدام العلاقة الخطية بين الدخل والاستهلاك والنسبة المتبقية 3.5% ترجع إلى عوامل أخرى تؤثر على قيمة الاستهلاك.

4- $F = 218.727$ ، $Sig. = 0.000$ وهذا يدل على وجود علاقة معنوية بين الدخل والاستهلاك وأن نموذج الانحدار السابق جيد.

5- $t_{b_0} = 1.098$ ، $Sig. = 0.304$ وهذا يدل على أن نموذج انحدار الاستهلاك على الدخل يمر بنقطة الأصل.

6- $t_{b_1} = 14.789$ ، $Sig. = 0.000$ وهذا يدل على أن الدخل متغير مؤثر في تقدير قيمة الاستهلاك ويجب أن يكون ضمن نموذج خط الانحدار.