المقاييس الإحصائية

أولاً: مقاييس النزعة المركزية Measures of Central Tendency

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

أهم مقاييس النزعة المركزية:

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

(١) 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 مساويا لمجموع القيم الأصلية ويرمز له بالرمز $\bar{x}$. وستخدم الوسط الحسابي في حالة البيانات الرقمية فقط.

(٢) 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.

(٣) 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.

٤- الرُبيعات *Quartiles*

يمكن تقسم المساحة تحت المضلع التكراري إلى أربعة أقسام متساوية تسمى الرُبيعات وعددها ثلاثة هي من اليسار إلى اليمين:

الرُبيع الأول (الأدنى) Q_1: وهو القيمة التي تقسم مجموعة القراءات (بعد ترتيبها تصاعدياً) إلى قسمين بحيث يسبقها ربع البيانات ويليها ثلاثة أرباع البيانات.

الرُبيع الثاني (الوسيط) Q_2: وهو القيمة التي تقسم مجموعة القراءات (بعد ترتيبها تصاعدياً) إلى قسمين بحيث يسبقها نصف البيانات ويليها نصف البيانات أيضاً.

الرُبيع الثالث (الأعلى) Q_3: وهو القيمة التي تقسم مجموعة القراءات (بعد ترتيبها تصاعدياً) إلى قسمين بحيث يسبقها ثلاثة أرباع البيانات ويليها ربع البيانات.

ثانياً: مقاييس التشتت المطلق Measures of Dispersion

من أهم مقاييس التشتت المطلق: المدى، نصف المدى الرُبيعي (الانحراف الرُبيعي)، الانحراف المتوسط ، التباين والانحراف المعياري.

(١) المدى *Range*:

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

(٢) نصف المدى الرُبيعي (الانحراف الربيعي) *Quartile Deviation*:

يمكن التخلص من العيب الذي يسببه المدى وهو تأثره بالقيم المتطرفة وذلك بأن نستبعد الرُبع الأول من القراءات والرُبع الأخير منها ويُحسب المدى للقراءات الباقية. وتستخدم نصف المسافة بين الرُبيعيين الأدنى والأعلى كمقياس للتشتت في حالة وجود قيم متطرفة ويسمى هذا المقياس بنصف المدى الرُبيعي أو الانحراف الرُبيعي

(٣) التباين والانحراف المعياري:

يعتبر التباين من أهم مقاييس التشتت المطلق ويعرف تباين مجموعة من القيم بأنه متوسط مجموع 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)^{٢} وهكذا، ويرمز له بالرمز S^2.

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

ثالثاً: الالتواء Skewness

الالتواء هو بعد التوزيع عن التماثل، وقد يكون هذا التوزيع متماثلاً أو ملتوياً جهة اليمين أو ملتوياً جهة اليسار.

- ففي حالة التوزيعات المتماثلة فإن الوسط الحسابي = الوسيط = المنوال
- إذا كان التوزيع ملتوياً جهة اليمين فإن:

  الوسط الحسابي > الوسيط > المنوال

ويسمى توزيع موجب الالتواء وفيه يكون الطرف الأيمن للمنحنى أطول من الأيسر.

- إذا كان التوزيع ملتوياً جهة اليسار فإن:

  الوسط الحسابي < الوسيط < المنوال

ويسمى توزيع سالب الالتواء وفيه يكون الطرف الأيسر للمنحنى أطول من الأيمن.

تشغيل والتعرف على البرنامج SPSS

يعمل البرنامج الإحصائي SPSS في بيئة النوافذ، ويتم تشغيله باختيار الأمر START من اللائحة الرئيسة PROGRAMS وبعد ذلك حدد برنامج SPSS.

نوافذ البرنامج

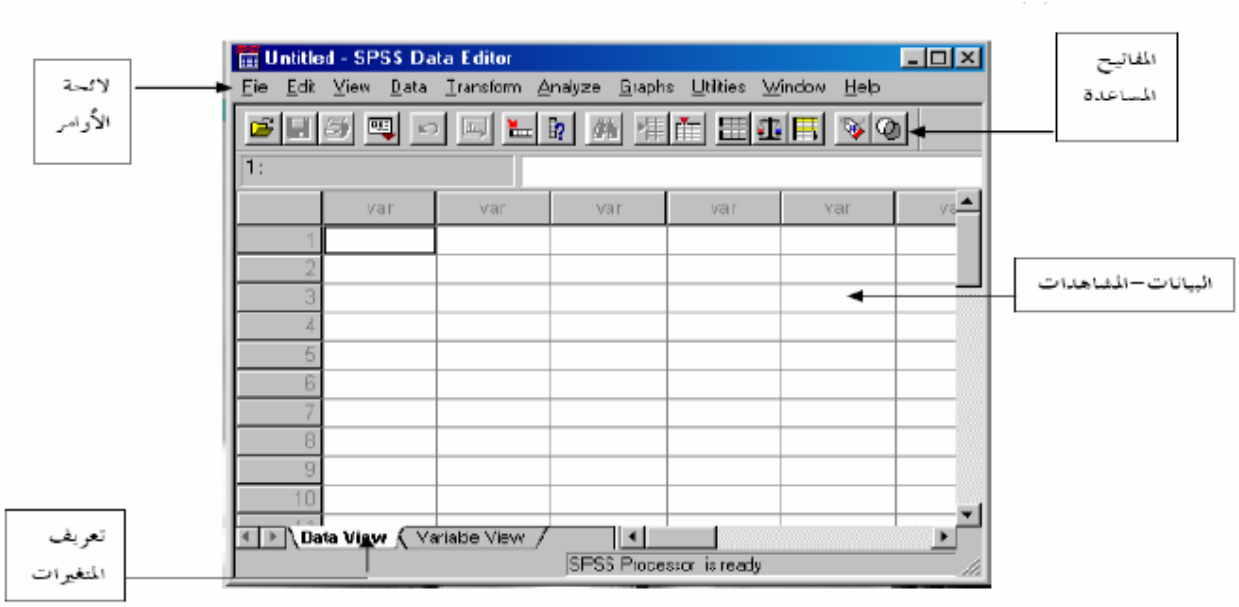
هناك عدة نوافذ للبرنامج نذكر منها ما يلي:

١- لائحة الأوامر COMMAND FUNCTIONS.

٢- شاشة البيانات DATA VIEW.

٣- شاشة تعريف المتغيرات VARIABLE VIEW.

٤- لائحة التقارير والمخرجات OUTPUT NAVIGATOR.



١- لائحة الأوامر

وهو الجزء الخاص بالأوامر، حيث يمكن اختيار الأمر من خلال ICON لكل عملية إحصائية وتعرض النتائج في لائحة التقارير، وتشمل اللائحة على ٩ أوامر رئيسة (بدون Help) يتفرع منها عدد من الأوامر الفرعية.

٢- لائحة البيانات

لإضافة وإلغاء البيانات التابعة لكل متغير، حيث يتم تمثيل المتغير بعمود Column ويعطي الاسم VAR مع رقم يبدأ من ١ حتى ١٠٠,٠٠٠، أما الأسطر فتمثل عدد المشاهدات لكل متغير. ويتم التحويل ما بين المشاهدات والمتغيرات بالضغط على Data View و Variable View.

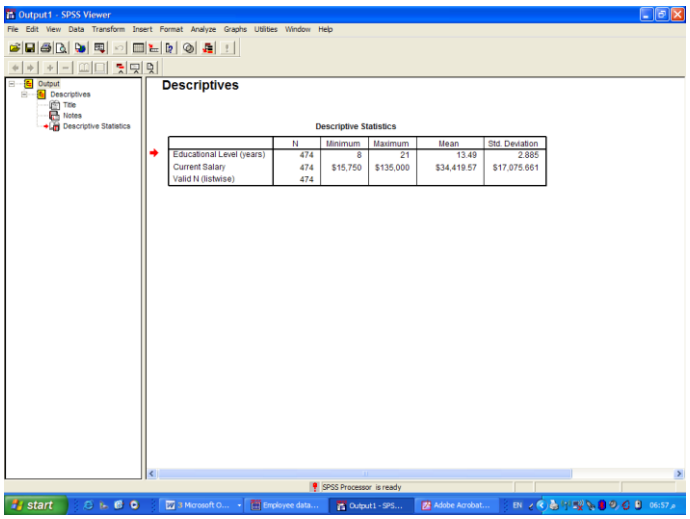
٣- شاشة تعريف المتغيرات

لتعريف المتغيرات يتم الضغط على العمود مرتين DOUBLE CLICK او بالضغط على VARIABLE VIEW الموجود في أسفل الشاشة لتظهر شاشة أخرى لتعريف المتغيرات بتحديد اسم المتغير النوع، الحجم، العنوان، الترميز. ويتم الترميز بالضغط على عامود 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	Eductionalcle	None	None	10	Left
13									
14									
15									
16									

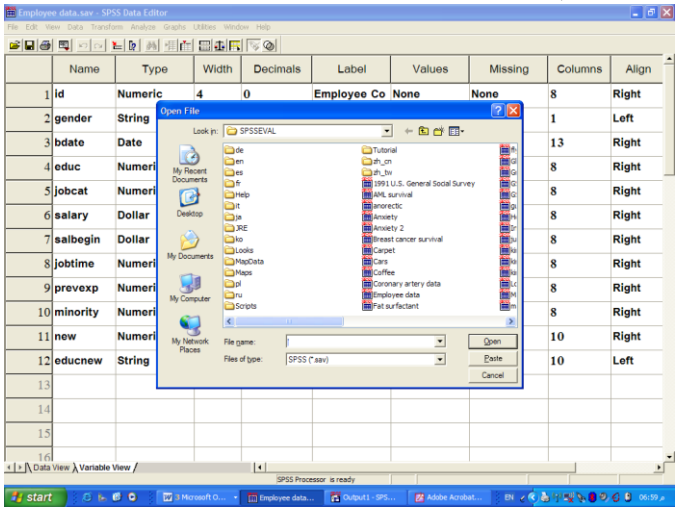
٤- لائحة التقارير والنتائج:

شاشة لإظهار النتائج والتقارير، ويتم التحويل ما بين شاشة النتائج وشاشة البيانات بالضغط على الأمر WINDOW ومن ثم اختيار ملف البيانات.



استرجاع البيانات والملفات:

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



ويتم استرجاع التالي:

١- بيانات (المتغيرات) (*. SAV).

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

وذلك بعد اختيار اسم الملف المطلوب مع التأكيد على مفتاح OPEN. وكذلك يمكن استرجاع ملفات الاكسيل (*.xls) وأنواع ملفات أخرى.

حفظ الملف:

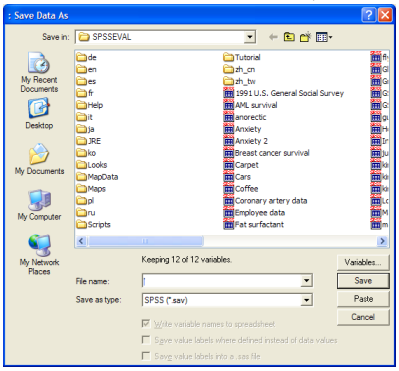
الأمر الفرعي SAVE و SAVE AS خاصان لحفظ البيانات، حيث

١) SAVE AS يستخدم لإعطاء اسم جديد للملف مع حفظه ويمكن كما ذكر سابقاً حفظ ما يلي:

- بيان المتغيرات "DATA"

- تقارير "OUTPUT NAVIGATOR"

٢) SAVE لحفظ التعديلات الجديدة التي طرأت على الملف.



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).

١) **تعديل البيانات:**

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

٢) **تعريف المتغيرات:**

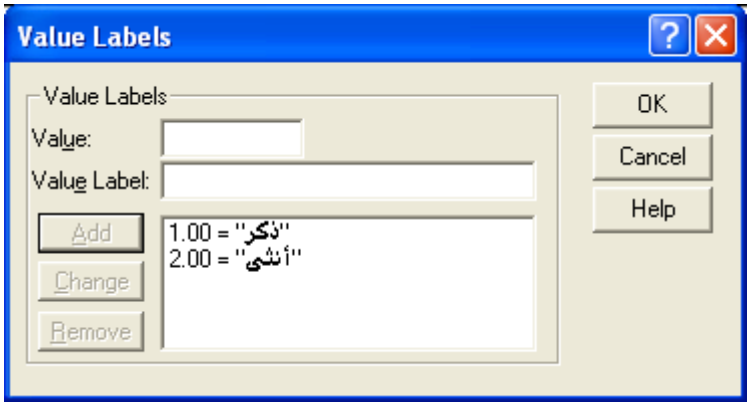
يمكن تحديد نوعية البيانات المضافة فالمتغيرات والمؤشرات الاقتصادية يمكن إضافتها كما هي، أما المتغيرات والبيانات تحدد من قبل الباحث بطريقة البدائل (ذكر أو أنثى، متعلم أو غير متعلم) ويتم تعريف المتغير بالانتقال إلى شاشة تعريف المتغيرات VARIABLE VIEW وتحديد الآتي:

- 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:

I. اختر الأمر VIEW من اللائحة الرئيسة.

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

أنظر المربع الحواري التالي مثلاً:



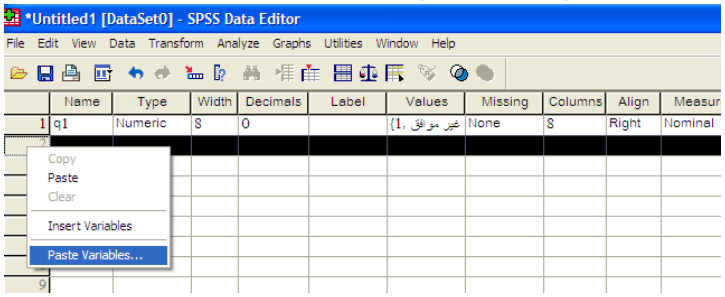
مثال:

في حالة وجود أكثر من متغير بنفس عناوين قيم البيانات ، وتكون الاختيارات: موافق بشدة، موافق، متردد، غير موافق، غير موافق على الإطلاق وبفرض أنه يوجد ١٠ متغيرات في مثل هذه الحالة، ولتنفيذ ذلك يمكن إتباع الخطوات التالية:

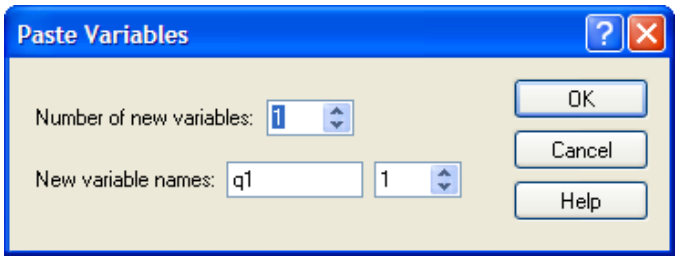
١- يتم تعريف الاختيارات السابقة كما تم شرحه في تعريف قيم المتغيرات.

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

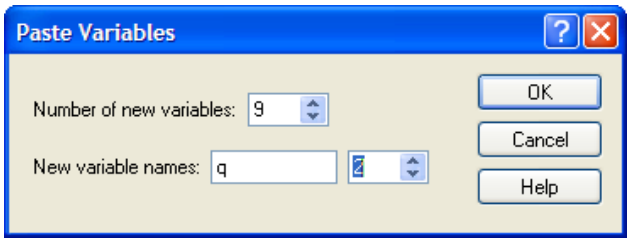
٣- اختر الصف التالي للمتغير السابق بالفأرة ثم اضغط على المفتاح الأيمن للفأرة، من القائمة المنسدلة يتم اختيار ...PASTE VARIABLES كما في الشكل التالي.



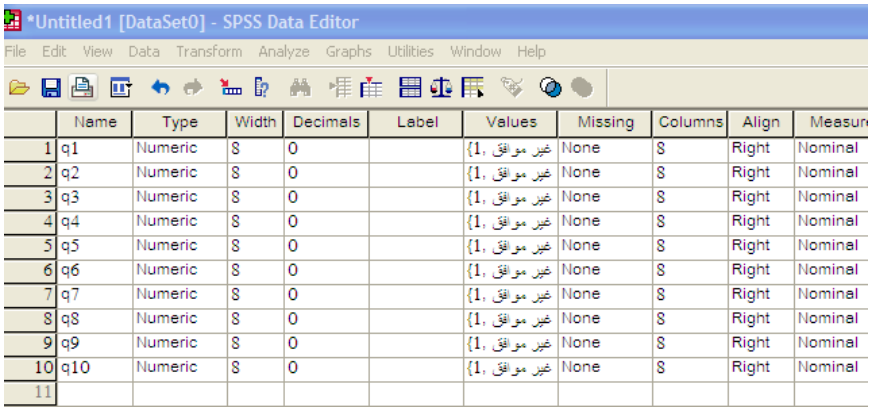
٤- يظهر المربع الحواري التالي:



٥- أكمل المربع الحواري السابق كما يلي:



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


*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

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

إضافة متغير أو مشاهدة:

يمكن إضافة مشاهدة أو متغير جديد وذلك باستعمال الأمر الرئيسي DATA ثم:

١- الأمر الفرعي INSERT VARIABLE في حالة إضافة متغير جديد أو الضغط على مفتاح .

٢- الأمر الفرعي INSERT CASE في حالة إضافة مشاهدة جديدة أو الضغط على مفتاح .

٣- الأمر الفرعي SORT CASES لترتيب البيانات حسب المتغير المراد الترتيب به.

٤- الأمر الفرعي GOTO CASE لتحويل المؤشر إلى مشاهدة معينة أو الضغط على مفتاح .

٥- ولعرض المتغيرات المستخدمة قيد الدراسة يتم الضغط على مفتاح أو باستخدام الأمر الرئيسي UTILITIES ثم الأمر الفرعيVARIABLES .

إلغاء متغير أو مشاهدة أو حالة

ضع المؤشر في مكان المتغير المراد إلغاؤه ثم اضغط على مفتاح DEL، وفي حالة إلغاء مشاهدة ضع المؤشر على مكان الخلية (المشاهدة) ثم اضغط على مفتاح DEL. ولإلغاء حالة معينة يجب أن تضغط بالفأرة على تلك الحالة ثم اضغط على مفتاح DEL.

ترتيب المشاهدات حسب متغير معين Rank Cases

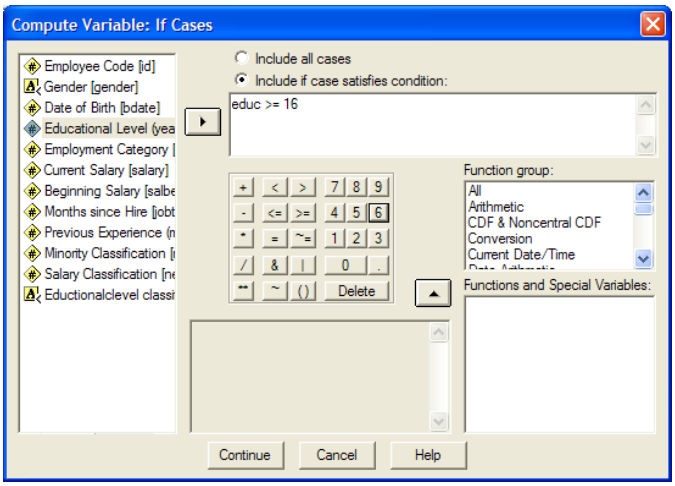
يقوم برنامج SPSS بانشاء متغير جديد يحتوي على الرقم التسلسلي لترتيب المشاهدات إما تصاعدياً أو تنازلياً، وذلك باختيار الأمر الفرعي RANK CASES من الأمر الرئيسي TRANSFORM.

تكوين متغير جديد باستخدام معادلة

الأمر Compute

أختر من اللائحة الرئيسة الأمر TRANSFORM، ثم الأمر الفرعي COMPUTE بعد ذلك حدد اسم المتغير الجديد في TARGET VARIABLE ثم كتابة المعادلة التي سوف تقوم بتكوينها باستخدام المتغيرات المعرفة مسبقاً. وبالضغط على مفتاح

لتحديد شرط تحقيق المعادلة. أنظر المربع الحواري التالي:



استخدام الدالة IF مع Compute

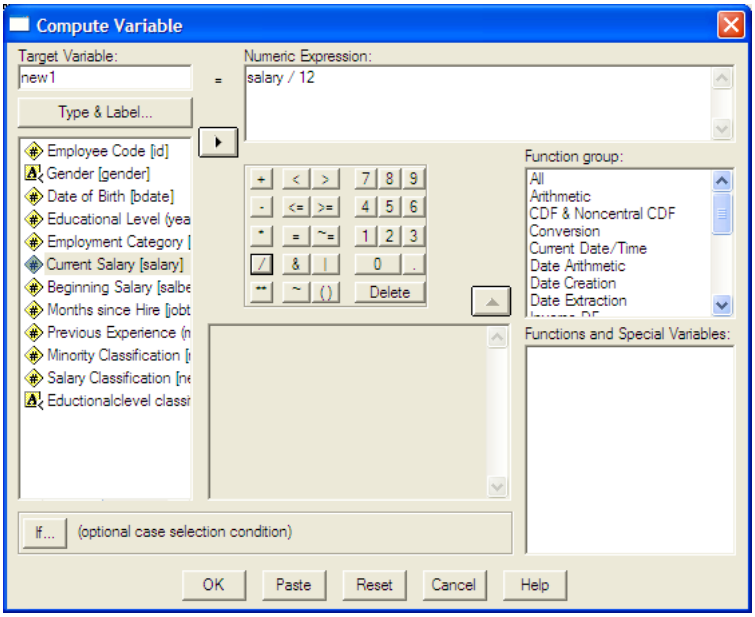
تستخدم الدالة IF في حالة إضافة شرط معين لحساب قيم متغير جديد بالنسبة لمتغير موجود مسبقاً

- فمثلاً: افتح الملف Employee Data.
- **المطلوب:** إعطاء مكافأة مقدارها مرتب شهر واحد للموظفين الذين تعلموا ١٦ سنة فأكثر.

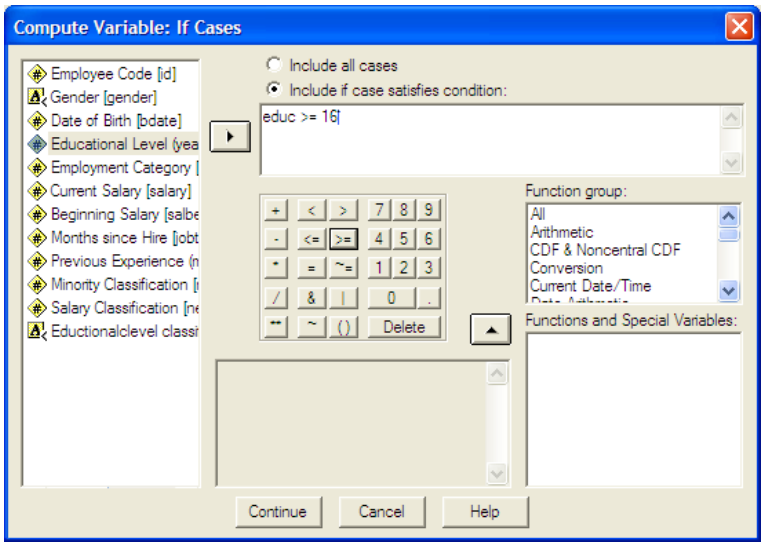
SPSS STEP BY STEP

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 ١٦ سنة فأكثر وخلايا مفقودة (بدون قيم) لباقي الموظفين.

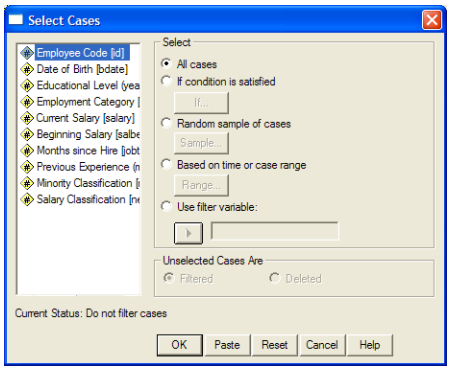
فمثلاً الموظف رقم ٢: عدد سنوات التعليم الخاصة به ١٦ سنة وراتبه السنوي الحالي ٤٠٢٠٠$، نلاحظ أنه استحق مكافأة مقدارها ٣٣٥٠$ (40200/12=3350).

اختيار خلايا SELECT CASES

يستخدم هذه الأمر لاختيار الحالات التي تحقق شرط معين لاستخدامها في تحليل إحصائي خاص لبعض الحالات المطلوبة، فمثلاً إذا كان المطلوب اختيار الذكور الذين يعملون في وظيفة مدير أو اختيار عينة عشوائية ذات حجم معين.

SPSS STEP BY STEP

Data⇒ Select Cases



توجد عدة اختيارات في المربع الحواري السابق هي:

١. All cases

يستخدم هذا الاختيار في حالة استخدام جميع الخلايا دون تحقيق شرط معين وهذا هو الاختيار المبدئي في SPSS.

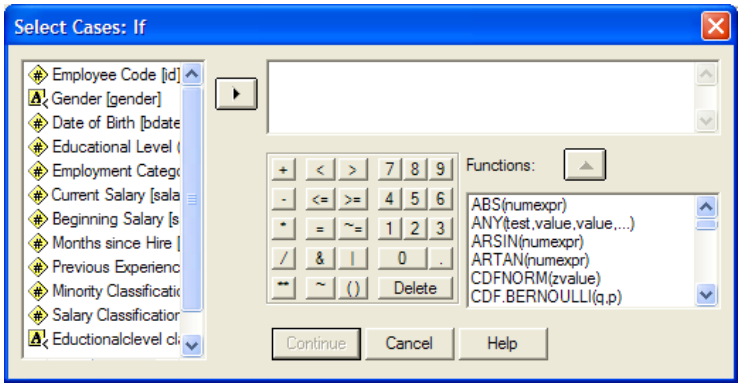
٢. If condition is satisfied

يستخدم هذا الاختيار في حالة اختيار بعض الخلايا التي تحقق شرط معين، ويمكن استخدام الرموز التالية مع هذا الاختيار:

<	أصغر من	<=	أصغر من أو يساوي
>	أكبر من	>=	أكبر من أو يساوي
=	يساوي	~=	لا يساوي

يمكن استخدام الرموز المنطقية التالية مع الدالة If: " & "، and " | "، or

ولتنفيذ ذلك نشط هذا الاختيار ثم اضغط If فيظهر المربع الحواري التالي:



فمثلاً:

- لاختيار الحالات التي أقل من ١٨ سنة مثلاً لقيم المتغير educ نستخدم علامة أقل من " < " يمكن استخدام الشرط التالي:

educ < 18 أو educ <= 17

- لاختيار الموظفين بدون المدراء فقط يمكن استخدام العلامة لا يساوي " ~= " حيث تم تصنيف المدراء بالرقم ٣ لتنفيذ ذلك استخدام الشرط التالي:

Jobcat ~= 3

- لاختيار الموظفين الذكور الذين تعلموا أكثر من ١٨ سنة ومدراء يمكن استخدام الشرط التالي:

Gender = "m" & educ >18 & jobcat = 3

علماً بأن المتغير Gender متغير وصفي تم تصنيفه إلى نوعين هما: m: ذكور، f: إناث، وفي حالة المتغير الوصفي يجب وضع الرمز المناسب (m, f) بين علامتي تنصيص " ".

- لاختيار الموظف الذي يعمل في وظيفة كاتب أو مدير يمكن استخدام الشرط التالي:

Jobcat = 1 | Jobcat = 3

مع ملاحظة أنه من الضروري تكرار اسم المتغير، أي أنه من الخطأ استخدام الشرط السابق على النحو التالي:

Jobcat = 1 | 3

يمكن استخدام دالة any لاختيار الموظف الذي يعمل في وظيفة كاتب أو مدير كما يلي:

any(Jobcat, 1 , 3)

- لاختيار الموظفين الذين تعلموا بين ١٨ سنة و ٢٠ سنة مثلاً يمكن استخدام الشرط التالي:

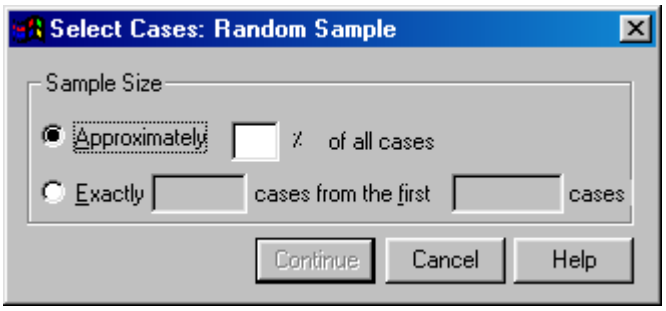
educ >=18 & educ <= 20

أو يمكن استخدام الشرط في الصورة التالية:

range (educ,18,20)

٣. Random sample of cases

يستخدم هذا الاختيار في حالة اختيار عينة عشوائية بحجم معين، ولتنفيذ ذلك نشط هذا الاختيار ثم اضغط Sample فيظهر المربع الحواري التالي:



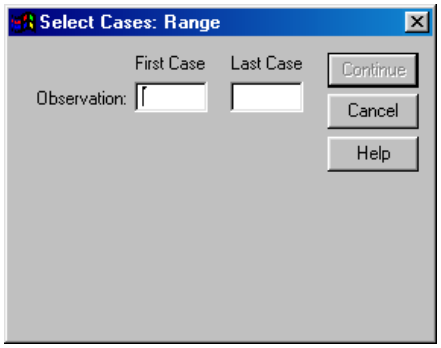
يوجد اختياران في المربع الحواري السابق هما:

Approximately: يستخدم لاختيار نسبة مئوية تقريبية من الحالات، فمثلاً يمكن اختيار 20% تقريباً من كل الخلايا.

Exactly: يستخدم لاختيار عينة عشوائية ذات حجم معين من أول عدد مناسب من الخلايا مع ملاحظة أن عدد الخلايا المطلوب اختيارها يجب أن يكون أقل من عدد الخلايا المطلوب الاختيار منها، فمثلاً يمكن اختيار ١٠٠ خلية فقط من أول ١٥٠ خلية.

٤. Based on time or case range

يستخدم هذا الاختيار في حالة اختيار عينة عشوائية بحجم معين، ولتنفيذ ذلك نشط هذا الاختيار



ثم اضغط Range فيظهر المربع الحواري التالي:

لاختيار الحالات بين ٢٠، ٥٠ مثلاً اكتب في المربع الحواري السابق اكتب ٢٠ في المستطيل أسفل First Case، ٥٠ في المستطيل أسفل Last Case.

٥. Use filter variable

يستخدم هذا الاختيار في حالة استخدام متغير رقمي كمتغير لتصفية الخلايا المطلوبة، وفي هذه الحالة فإن الخلايا التي قيمها لا تساوي صفراً أو ليست قيم مفقودة لمتغير التصفية سوف يتم اختيارها.

الاختيار **Filtered** أسفل :Are **Unselected Cases** يستخدم لتصفية الخلايا الغير مطلوبة مع إبقائها في ملف البيانات، أما الاختيار Deleted فيستخدم لمسح الخلايا الغير مطلوبة من ملف البيانات.

إعادة الترميز Recode

يستخدم الأمر Recode في عمليات الفرز لمجموعات مختلفة، وذلك بهدف إنشاء جداول تكرارية مختصرة ويمكن تنفيذ ذلك على نفس المتغير أو إنشاء متغير جديد وينصح بإنشاء متغير جديد لأن تنفيذ الأمر Recode على نفس المتغير يعمل على مسح قيم المتغير الأصلية التي قد تستخدم فيما بعد لأغراض تحليلية أخرى.

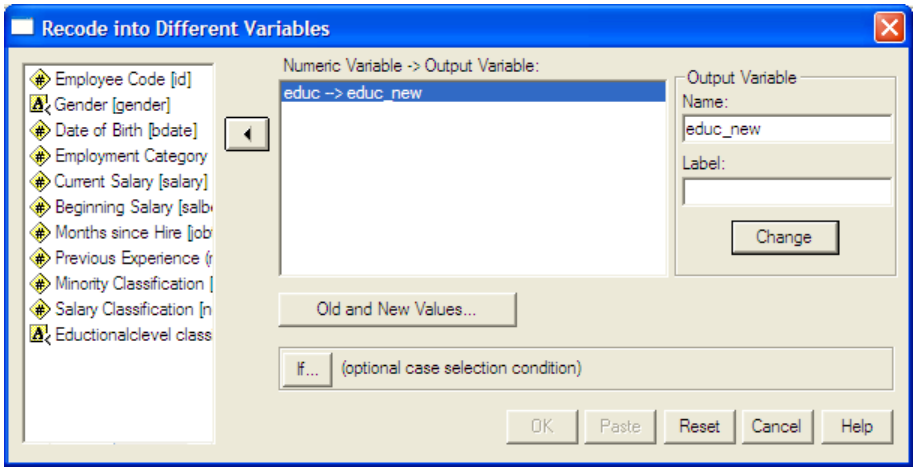
المطلوب: فرز عدد سنوات التعليم (educ) في ملف Employee data وذلك في متغير جديد باسم educ_new حسب التصنيف التالي:

مدى الدرجات	٨-١٢	١٣-١٦	١٧-١٨	١٩-٢١
التصنيف	١	٢	٤	٤

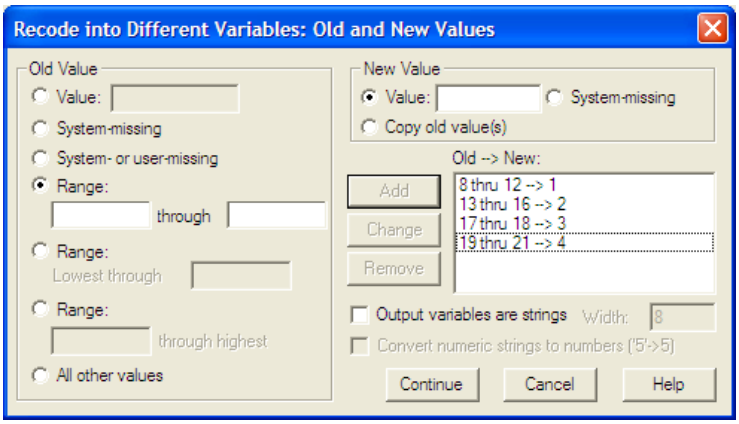
SPSS STEP BY STEP

Transform⇒ Recode⇒ Into Different Variables

- أكمل المربع الحواري كما يلي:



- اضغط على Old and New Values ثم أكمل المربع الحواري كما يلي:



- **المطلوب** تصنيف البيانات السابقة كما يلي:

مدى الدرجات	٨-١٢	١٣-١٦	١٧-١٨	١٩-٢١
التصنيف	ثانوي فأقل	جامعي	ماجستير	دكتوراة

اتبع نفس الخطوات في المثال السابق مع اختيار Output variables are strings في المربع الحواري السابق مع استبدال التصنيف السابق (١،٢،٣،٤) بالتصنيف الجديد (ثانوي فأقل، جامعي، ماجستير، دكتوراة) حيث أن التصنيف في هذه الحالة متغير وصفي.

الشكل التالي يمثل جزء من نافذة ملف البيانات بعد الانتهاء من تنفيذ الأمر.

educ	educ_new
15	جامعي
19	دكتوراة
15	جامعي
12	ثانوي فأقل
19	دكتوراة
15	جامعي
19	دكتوراة

ملاحظات:

- يمكن فرز كلاً من المتغيرات الرقمية والوصفية بطريقة منفصلة، ولا يجوز فرزها معاً.
- في حالة اختيار عدة متغيرات يجب أن تكون كلها من نفس النوع (رقمية أو اسمية).
- يستخدم الاختيار IF إذا كانت هناك شروط خاصة يجب تحقيقها لعملية الفرز.
- في حالة اختيار Into Same Variable سيتم استبدال قيم المتغير الأصلية بنتائج عملية الفرزمما يعني فقدان القيم الأصلية.

الإحصاء الوصفي والمدرج التكراري للبيانات

(١) التكرارات والمدرج التكراري Histogram and Frequencies

اختر من اللائحة الرئيسة ما يلي:

- ANALYZE
- اختر الأمر DESCRIPTIVE STATISTICS.

FREQUENCIES وتستخدم لعرض الجداول التكرارية للمتغيرات موضع الدراسة.