بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية - غزة

كلية التربية

دكتوراه المناهج وطرق التدريس

مساق: الإحصاء التربوي الاستدلالي

رقم المساق: EDUC 9306

المدرس: أ.د. سمير خالد صافي

الموقع: http://site.iugaza.edu.ps/ssafi

المحاضرة الأولى

2018-9-24

مبادئ أساسية في الإحصاء باستخدام SPSS

Basic Principles in Statistics by SPSS

الأستاذ الدكتور

سمير خالد صافي

أستاذ الإحصاء

المحتويات

الفصل الأول 3

تعريفات أساسية 3

علم الإحصاء Statistics Science 3
الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics 3
الإحصاء الاستدلالي Inferential Statistics 3
المجتمع Population 3
المعلمة Parameter 3
الإحصائية Statistic 4
أساليب جمع البيانات 4
العينة Sample 4
البيانات Data 4
المقاييس الإحصائية 6
أولاً: مقاييس النزعة المركزية Measures of Central Tendency 6
ثانياً: مقاييس التشتت المطلق Measures of Dispersion 7
ثالثاً: الالتواء Skewness 7
صدق الإستبانة والثبات 8
أولاً: صدق الاتساق الداخلي Internal Validity 8
ثانياً: الصدق البنائي Structure Validity 8
ثالثاً: الثبات Reliability 8
حجم العينة: 9

الفصل الثاني 11

الإحصاء الوصفي باستخدام SPSS 11

التكرارات والمدرج التكراري Histogram and Frequencies 11
الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics 12
المستكشف Explore 13
جداول الاقتران Cross Tabulation 14
العرض البياني Graphical Display 15
الأعمدة البيانية Bar Charts 15
المدرج التكراري Histogram 20

الفصل الثالث 21

الاختبارات المعلمية باستخدام SPSS 21

مصطلحات مهمة 21
الخطأ من النوع الأول و الخطأ من النوع الثاني 22
الخطأ من النوع الأول 23
الخطأ من النوع الثاني 23
الاختبار الإحصائي 23
مستوى المعنوية المشاهد (القيمة الاحتمالية) 24
خطوات إجراء الاختبار الإحصائي 24
اختبار التوزيع الطبيعي 26
أولاً: اختبار T في حالة عينة واحدة 28
One Sample T-Test 28
ثانياً: اختبار T للفرق بين متوسطي مجتمعين من عينتين مستقلين 33
Two Independent- Samples T Test 33
ثالثاً: اختبارT للفرق بين متوسطي مجتمعين من عينتين مرتبطين 39
Paired- Samples T Test 39

الفصل الرابع 46

مهارات أساسية في استخدام برنامج SPSS..... 46

تشغيل برنامج SPSS 46
أقسام النافذة الرئيسة للبرنامج 46
لائحة الأوامر Command Functions 46
نافذة البيانات Data View 46
نافذة تعريف المتغيرات Variable View 46
نافذة المخرجات (النتائج) Output Navigator 47
بعض الأوامر الرئيسة 47
فتح الملف 47
حفظ الملف 48
إضافة، تعديل والتحكم بالمتغيرات 48
إضافة متغير أو حالة و ترتيب المشاهدات 51
إلغاء متغير أو حالة 51
ترتيب الحالات حسب متغير معين Rank Cases 51
تكوين متغير جديد باستخدام معادلة 51
الأمر Compute 51
استخدام الدالة IF مع Compute 52
اختيار خلايا Select Cases 53
إعادة الترميز Recode 55

الفصل الأول

تعريفات أساسية

Basic Definitions

علم الإحصاء Statistics Science

قديما 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.

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 مثل عدد الطلاب، أو أن يكون عدد مفرداته لا نهائي - أي لا يمكن حصر أفراده - مثل ذرات الهواء وجزيئات المياه. كما أن المجتمع قد يكون حقيقيا أو افتراضيا.

المعلمة Parameter

هي قيمة عددية تصف ظاهرة ما في المجتمع الإحصائي وقد تكون هذه القيمة وسطاً حسابياً أو وسيطاً أو نسبةً أو تبايناً... الخ. تكون هذه القيمة ثابتة للظاهرة الواحدة في المجتمع وتختلف من مجتمع لآخر حيث يمكن تمييز المجتمع بهذه القيمة واستخدامها في مقارنة عدة مجتمعات إحصائية مختلفة. وهذه المعالم ترافق

المتغير العشوائي وهي التي تميز المجتمعات عن بعضها البعض ونحن نعلم مثلا أن لكل مجتمع متوسطا وعلى ذلك فإن متوسط المجتمع معلمة من معالمه ويتحدد المجتمع بمعرفة هذه المعلمة.

في معظم التطبيقات العملية لا نقوم عادة بدراسة كل مفردات المجتمع ولذلك فإن قيم المتغير لجميع مفردات المجتمع تكون مجهولة، وبالتالي تكون القيم الحقيقية لمعالم المجتمع مجهولة، وهنا يجب أن نحصل على تقدير للقيمة الحقيقية لهذه المعالم باستخدام البيانات المتوفرة من العينة، ولكي يتم ذلك يجب أن تستخدم ما يسمى بالإحصاءات.

الإحصائية Statistic

عبارة عن كل قيمة تحسب من العينة أو هي عبارة عن متغير قيمته تعتمد على العينة، وهي قيمة متغيرة لأنها تختلف من عينة إلى أخرى داخل المجتمع الواحد.

وبذلك فإن الإحصاء هو مقياس لوصف خاصية من خصائص العينة وتتحدد قيمته من مفردات العينة، ومثال هذه الإحصاءات متوسط المتغير محسوب من بيانات العينة (أو اختصاراً متوسط العينة) وكذلك نسبة مفردات العينة التي تتوفر فيها صفة معينة، وتفيدنا الإحصاءات في أنها مقاييس تصف العينة نفسها وأنها أيضا تمكننا من عمل الاستدلال حول معالم المجتمع الذي تم اختيار العينة منه.

أساليب جمع البيانات

الحصر الشامل: 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 تؤدى 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.

العينة Sample

هي جزء محدود من مفردات المجتمع يتم اختيارها بطريقة احتمالية بأسلوب أو بآخر أو بطريقة غير احتمالية بحيث تكون ممثلة للمجتمع ككل وتستخدم المعلومات التي تستنتج من ذلك الجزء لدراسة المجتمع التي سحبت من العينة. وأسلوب العينات شائع الاستعمال عند إجراء الدراسات والبحوث الإحصائية لأن تكاليفها أقل وبواسطتها يمكن الحصول على نتائج سريعة مقارنة بأسلوب الحصر الشامل الذي يتم فيه جمع البيانات من كل مفردات المجتمع.

البيانات Data

تسمى المعلومات التي يتم جمعها وتنظيمها وعرضها وتحليلها إحصائياً بواسطة الأداة الإحصائية المناسبة بالبيانات أو المشاهدات. ويمكن تصنيف البيانات حسب أنواعها إلى أربعة أنواع هي:

البيانات النوعية **Qualitative Data**

البيانات النوعية تكون في صورة غير عددية أي لا يمكن قياسها ولها عدد معين من الفئات من دون أي وزن لهذه الفئات، فمثلاً يمكن تصنيف أفراد المجتمع إلى هذه الفئات دون أهمية لإحداها على الأخرى. وعادة نعطي أرقاماً لنميز بين هذه الفئات، مع العلم بأن هذه الأرقام لا تعطي المعنى الحقيقي للرقم. فمثلاً إذا رمزنا للذكور بالرقم (1) والإناث بالرقم (2) فإن الرقمين لا يعطيان المعنى الحقيقي لهما. ولا يمكن

إجراء العمليات الحسابية على مثل هذا النوع من البيانات. البيانات النوعية تسمى كذلك بالبيانات الاسمية (الوصفية) Nominal Data. ومن أمثلة البيانات النوعية ألوان العيون، الجنس (النوع)، فصيلة الدم، الديانة، الجنسية، الحالة الاجتماعية، منطقة السكن، نوع المدرسة، التخصص في الكلية،... الخ.

البيانات الترتيبية **Ordinal Data**

البيانات الترتيبية تكون في صورة غير عددية أي لا يمكن قياسها ولها عدد معين من الفئات يمكن ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً من دون تحديد الفروق بدقة بين قيم التصنيفات المختلفة، مثلاً يمكن تصنيف مستوى الدخل إلى ثلاثة مستويات هي: عالٍ، متوسط، ومنخفض، ويمكن القول أن مستوى الدخل العالي أكبر من الدخل الوسط ولكن لا نستطيع تحديد كم يزيد الدخل العالي عن المتوسط. البيانات الترتيبية تقع في مستوى أعلى من البيانات النوعية، فإضافة إلى خواص القياس الاسمي فإن القياس في هذا المستوى يسمح بالمفاضلة أي ترتيب القيم (الفئات) حسب سلم معين (بحسب درجة امتلاك الصفة المقاسة). ومن أمثلة البيانات الترتيبية الرتب الأكاديمية (مدرس، أستاذ مساعد، أستاذ مشارك، أستاذ)، المستوى التعليمي (ابتدائي، إعدادي، ثانوي، جامعي)، المؤهل العلمي (ثانوية عامة فما دون، دبلوم، بكالوريوس، ماجستير، دكتوراة)، الرتب العسكرية (جندي، ملازم، ملزم أول، نقيب،...، لواء)، تقديرات الطلبة في مساق معين،... الخ.

البيانات الفترية **Interval Data**

البيانات الفترية تكون في صورة عددية أي يمكن قياسها. البيانات في هذا المستوى تقع في مستوى أعلى من البيانات في المستوى الرتبى، فإضافة إلى خواص القياس الأسمى والرتبى فإن القياس في هذا المستوى يتضمن خاصية تساوي المسافات بين الرتب، والمسافات المتساوية تدل على مقادير متساوية من الخاصية التي يتم قياسها، ولذا يسمي في بعض الأحيان "مقياس المسافة".

ويلاحظ في البيانات الفترية أن الصفر لا يشير إلى غياب وجود الظاهرة المراد دراستها، فدرجة الحرارة إذا كانت صفرا لا تعنى عدم وجود حرارة، وكذلك حصول طالب على صفر في الإحصاء لا يعني أنه لا يعرف شيئاً في هذا المقرر وهذا الصفر يسمى بالصفر النسبي أو الافتراضي وليس صفراً مطلقاً. وللعلم يستخدم هذا المقياس بشكل كبير في العلوم التربوية والنفسية والاجتماعية. وهذا التدريج يسمح لنا بإعطاء معنى لمقدار الفرق بين مشاهدتين. ومن أمثلة ذلك درجة الحرارة المئوية. فمثلاً درجة الحرارة o35 مئوية أكبر من درجة الحرارة o25 مئوية. ومنها على سبيل المثال أيضاً ذكاء الطلبة، درجة الطالب في الامتحان،... الخ.

البيانات النسبية **Ratio Data**

تأخذ البيانات النسبية مكانا أعلى من البيانات السابقة، فمستوى القياس النسبي يقع في أعلى مستويات القياس أو في قمتها حيث يتضمن فضلا عن خصائص المستويات السابقة (تصنيف وترتيب ومسافات متساوية) خاصية النسبية وهى تنسيب الأرقام أو العناصر إلى بعضها إضافة إلى وجود الصفر الحقيقي "المطلق". فمثلاً متغير السرعة يقع ضمن هذا المستوى حيث أن درجات السرعة (10، 20، 30 ... الخ) فيها تصنيف وترتيب والمسافات بينها متساوية إضافة إلى وجود الصفر الحقيقي الذي يشير إلى غياب وجود الظاهرة المراد دراستها، فسرعة السيارة عندما تكون صفرا يعنى أنها واقفة.

ويستخدم هذا المقياس بشكل كبير في العلوم الطبيعية. فمثلاً إذا كان لدينا شخص وزنه 80 كجم وشخص آخر وزنه 40 كجم، فإننا نقول بأن وزن الشخص الأول ضعف وزن الشخص الآخر. لكن عندما نقول بأن درجة الحرارة o30 مئوية ودرجة الحرارة o15 مئوية فهذا لا يعني بأن درجة الحرارة الأولى ضعف الثانية في الأثر ولكن أكبر منها. ومن أمثلة ذلك أيضاً عدد أفراد الأسرة، عدد الأطفال الذكور لدى أسرة معينة، الدخل، وعدد الحوادث الأسبوعية عند مفترق طرق ما، عدد المصابين بمرض معين،... الخ.

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.

من أهم مقاييس النزعة المركزية الوسط الحسابي، الوسيط ، المنوال ،الرُبيعات، 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 $\overline{x}$. ويستخدم الوسط الحسابي في حالة البيانات الرقمية فقط التي توزيعها طبيعياً.

(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 وكذلك للبيانات الرقمية التي توزيعها غير طبيعياً.

(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 النوعية.

(4) 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.

(1) المدى Range

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

(2) 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.

(3) 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)^2 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 المتوسط الحسابي = الوسيط = المنوال تقريباً.
- إذا كان التوزيع ملتوياً جهة اليمين فإن المتوسط الحسابي > الوسيط > المنوال ويسمى توزيع موجب الالتواء وفيه يكون الطرف الأيمن للمنحنى أطول من الأيسر.
- إذا كان التوزيع ملتوياً جهة اليسار فإن المتوسط الحسابي < الوسيط < المنوال ويسمى توزيع سالب الالتواء وفيه يكون الطرف الأيسر للمنحنى أطول من الأيمن.

صدق الإستبانة والثبات

أولاً: صدق الاتساق الداخلي Internal Validity

يقصد بصدق الاتساق الداخلي مدى اتساق كل فقرة من فقرات الإستبانة مع المجال الذي تنتمي إليه هذه الفقرة، ويتم حسابه من خلال معاملات الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجالات الإستبانة والدرجة الكلية للمجال نفسه.

ثانياً: الصدق البنائي Structure Validity

يعتبر الصدق البنائي أحد مقاييس صدق الأداة الذي يقيس مدى تحقق الأهداف التي تريد الأداة الوصول إليها، ويبين مدي ارتباط كل مجال من مجالات الدراسة بالدرجة الكلية لفقرات الاستبيان.

ثالثاً: الثبات Reliability

يقصد بثبات الإستبانة أن تعطي هذه الإستبانة نفس النتيجة لو تم إعادة توزيع الإستبانة أكثر من مرة تحت نفس الظروف والشروط، أو بعبارة أخرى أن ثبات الإستبانة يعني الاستقرار في نتائج الإستبانة وعدم تغييرها بشكل كبير فيما لو تم إعادة توزيعها على أفراد العينة عدة مرات خلال فترات زمنية معينة. ويمكن التحقق الباحث من ثبات إستبانة الدراسة من خلال طريقتين هما:

أ- معامل ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha Coefficient :

قيمة معامل ألفا كرونباخ تتراوح ما بين الصفر والواحد الصحيح، والقيمة المقبولة للثبات أن تكون قيمة المعامل 0.6 فأكثر.

ب- طريقة التجزئة النصفية Split Half Method:

ويتم في هذه الطريقة تجزئة فقرات الاختبار إلي جزئين (الأسئلة ذات الأرقام الفردية ، والأسئلة ذات الأرقام الزوجية)، ثم يتم حساب معامل الارتباط بين درجات الأسئلة الفردية ودرجات الأسئلة الزوجية وبعد ذلك يتم تصحيح معامل الارتباط بمعادلة سبيرمان براون Spearman Brown:

معامل الارتباط المعدل = $\frac{2r}{1+r}$ حيث r معامل الارتباط بين درجات الأسئلة الفردية ودرجات الأسئلة الزوجية.

حجم العينة:

هناك عدة طرق لحساب حجم العينة نذكر منها طريقتين هما:

الطريقة الأولى:

أقل حجم عينة يعطى من المعادلة التالية:

$$n = \left(\frac{Z}{2m}\right)^2$$

حيث Z=1.96 عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$، Z=1.96، الخطأ الهامشي = 0.05

وبذلك فإن حجم العينة في هذه الحالة يساوي:

$$n = \left(\frac{1.96}{2 \times 0.05}\right)^2 \cong 385$$

حجم العينة المصحح يعطى من المعادلة التالية:

$$n_{corrected} = \frac{nN}{N + n - 1}$$

حيث N=250 تشير إلى حجم مجتمع الدراسة

وبذلك فإن حجم العينة المطلوب يساوي:

$$n_{corrected} = \frac{385 \times 250}{250 + 385 - 1} \cong 152$$

الموقع:

http://www.isixsigma.com/offsite.asp?A=Fr&Url=http://www.surveyguy.com/SGcalc.htm

الطريقة الثانية:

أقل حجم عينة يعطى من المعادلة التالية:

$$n = \frac{N}{N\alpha^2 + 1}$$

حيث N هو حجم المجتمع ، $\alpha = 0.05$ هو مستوى الدلالة : احتمال رفض الفرضية الصفرية وهي صحيحة.

الفصل الثاني

الإحصاء الوصفي باستخدام SPSS

Descriptive Statistics by SPSS

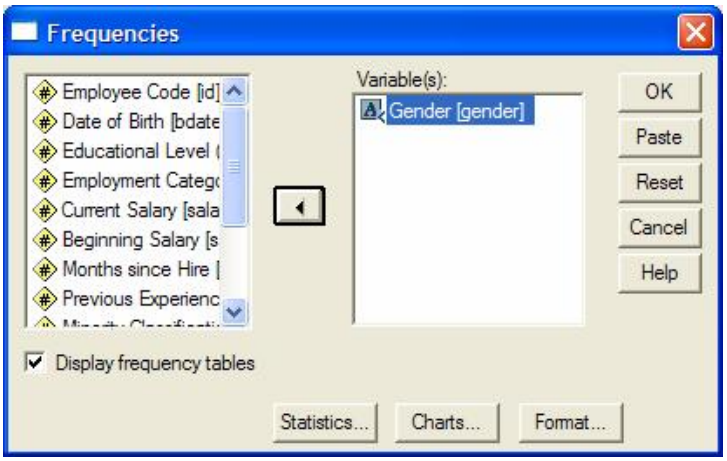
التكرارات والمدرج التكراري Histogram and Frequencies

افتح ملف البيانات **Employee Data**

اختر من اللائحة الرئيسة ما يلي:

Analyze ⇒ Descriptive Statistics ⇒ Frequencies

وذلك لعرض الجداول التكرارية للمتغيرات موضع الدراسة.

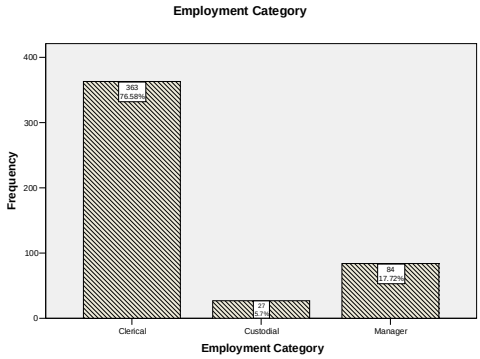


Gender

		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	

يمكن تحديد المطلوب إظهاره بتحديد الاختيارات بالضغط على مفتاح

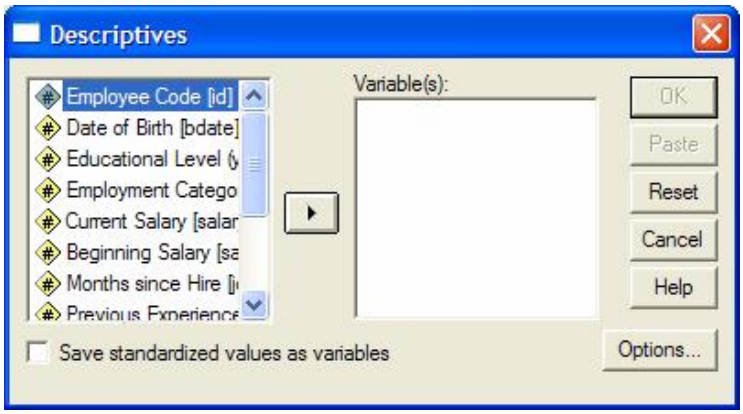
والضغط علـــى مفتاح الرسم البياني



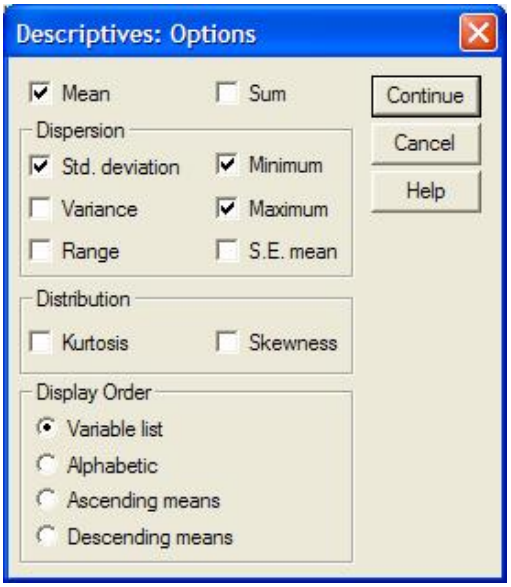
الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics

اختر من اللائحة الرئيسة ما يلي:

Analyze ⇒ Descriptive Statistics ⇒ Descriptives



ولتحديد مخرجات الإحصاء الوصفي اختر **Option** من اللائحة الفرعية، ثم حدد الإحصاءات المطلوبة.

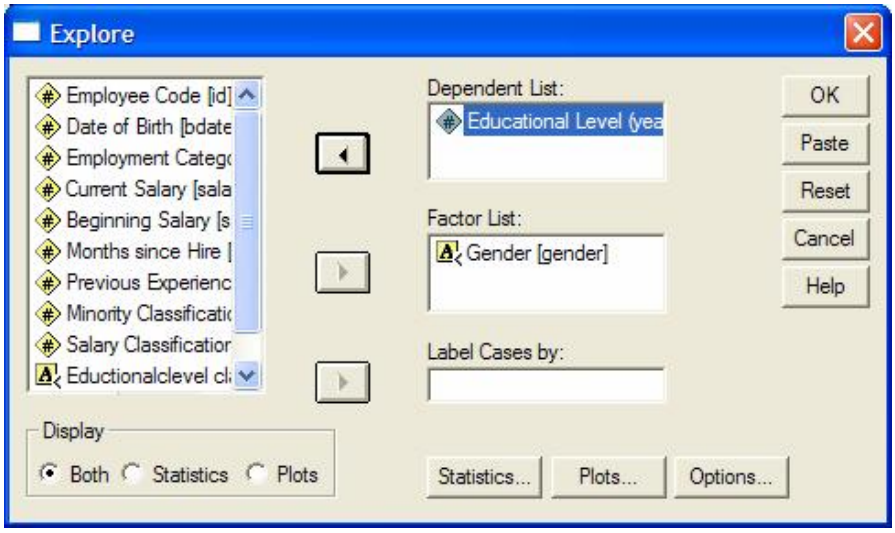


المستكشف Explore

اختر من اللائحة الرئيسة ما يلي:

Analyze ⇒ Descriptive Statistics ⇒ Explore

ويستخدم لعرض الخصائص الإحصائية لكل متغير على حده أو حسب متغير أو أكثر له خصائص معينة. وذلك بنقل المتغير "المراد إظهار صفاته الإحصائية" في خانة DEPENDENT LIST و نقــل المتغيــر الآخر في خانة FACTOR LIST.



Descriptives

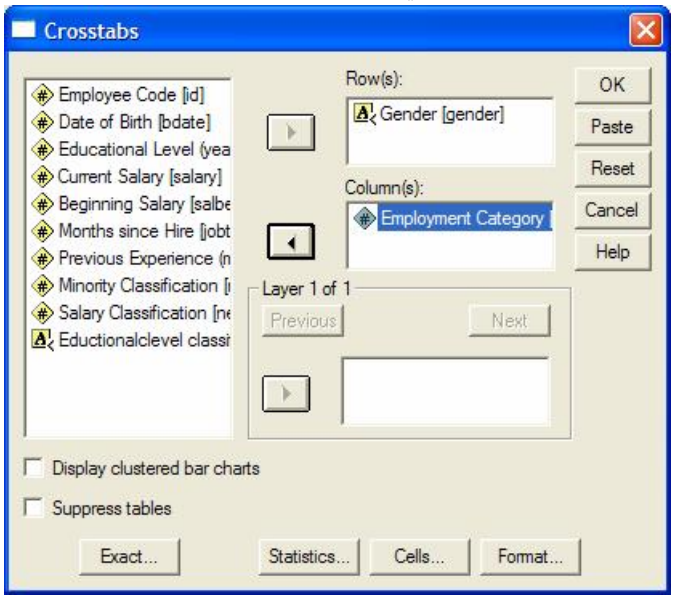
	Gender			Statistic	Std. Error
Educational Level (years)	Female	Mean		12.37	.158
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	12.06	
			Upper Bound	12.68	
		5% Trimmed Mean		12.41	
		Median		12.00	
		Variance		5.378	
		Std. Deviation		2.319	
		Minimum		8	
		Maximum		17	
		Range		9	
		Interquartile Range		3	
		Skewness		-.250	.166
		Kurtosis		-.207	.330
	Male	Mean		14.43	.185
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	14.06	
			Upper Bound	14.80	
		5% Trimmed Mean		14.52	
		Median		15.00	
		Variance		8.876	
		Std. Deviation		2.979	
		Minimum		8	
		Maximum		21	
		Range		13	
		Interquartile Range		4	
		Skewness		-.455	.152
		Kurtosis		-.044	.302

جداول الاقتران Cross Tabulation

اختر من اللائحة الرئيسة ما يلي:

Analyze ⇒ Descriptive Statistics ⇒ Crostabs

يستخدم اختبار مربع-كاي (Chi-Square) في جداول الاقتران لاختبار الاستقلال بين المتغيرات النوعية.



Gender * Employment Category Crosstabulation

			Employment Category			
			Clerical	Custodial	Manager	Total
Gender	Female	Count	206	0	10	216
		% within Gender	95.4%	.0%	4.6%	100.0%
		% within Employment Category	56.7%	.0%	11.9%	45.6%
		% of Total	43.5%	.0%	2.1%	45.6%
	Male	Count	157	27	74	258
		% within Gender	60.9%	10.5%	28.7%	100.0%
		% within Employment Category	43.3%	100.0%	88.1%	54.4%
		% of Total	33.1%	5.7%	15.6%	54.4%
Total		Count	363	27	84	474
		% within Gender	76.6%	5.7%	17.7%	100.0%
		% within Employment Category	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	76.6%	5.7%	17.7%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	79.277[a]	2	.000
Likelihood Ratio	95.463	2	.000
N of Valid Cases	474		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12.30.

العرض البياني Graphical Display

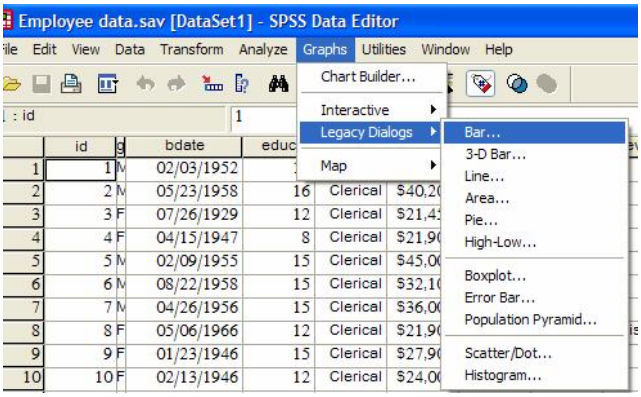
يمكن تمثيل المتغيرات بالرسم البياني وذلك لتحليلها وتفسيرها، ويتفرع من الأمـــر الرئيـــسي GRAPHS العديد من الأوامر المتعددة بأشكال الرسم البياني ولكل أمر فرعي اختيارات معينة حسب رغبة الباحـــث، على سبيل المثال الاختيار Bar وتعني تمثيل البيانات بالأعمدة البيانية البسيطة والمزدوجة.

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

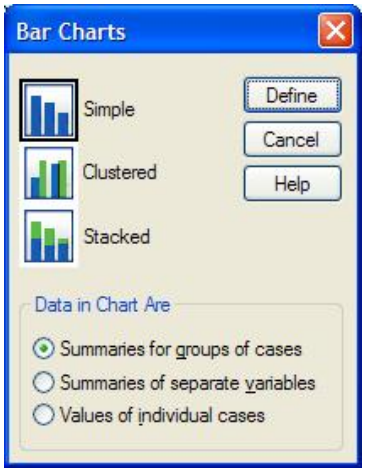
الأعمدة البيانية Bar Charts

اختر من اللائحة الرئيسة ما يلي:

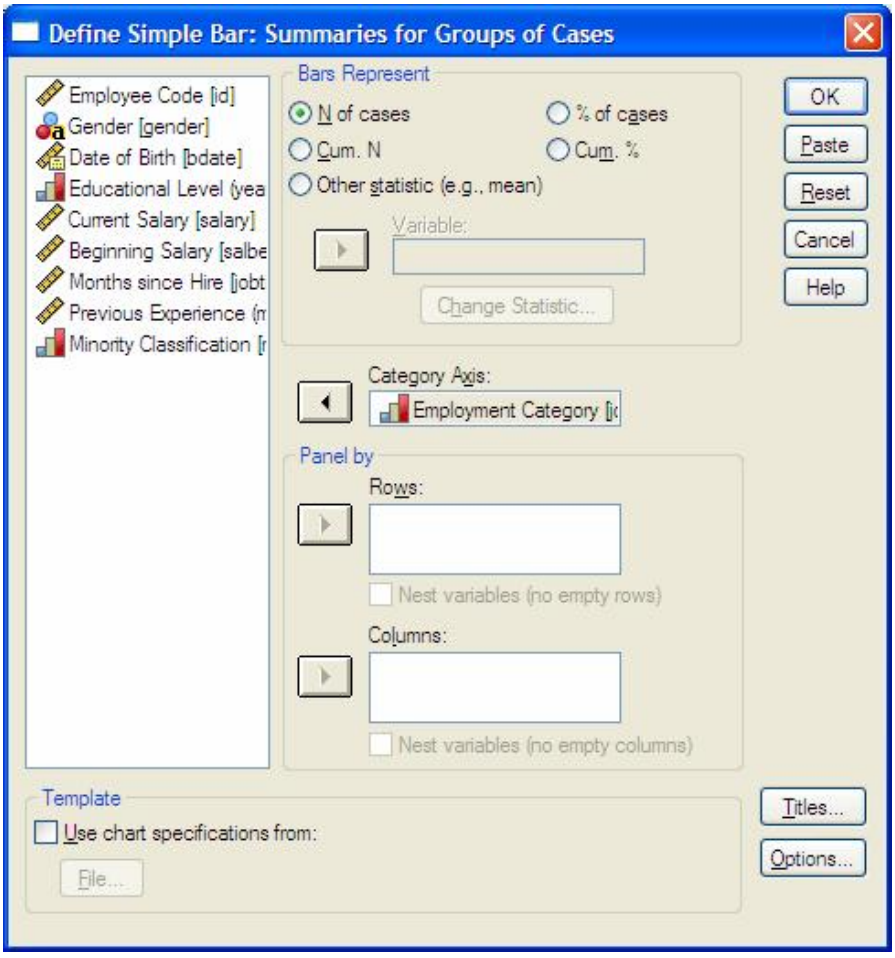
Graphs ⇒ Legacy Dialogs ⇒ Bar



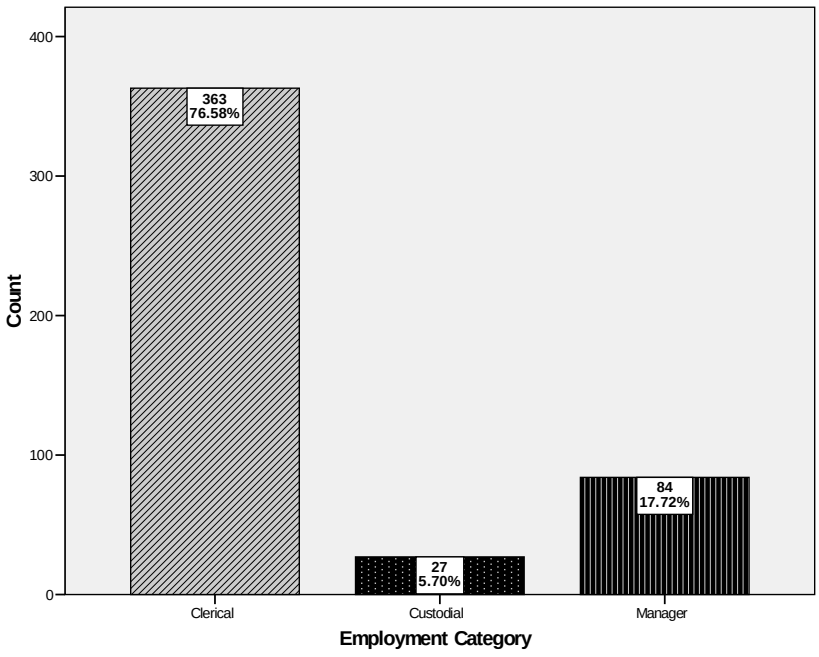
اختر Simple ، Summaries for groups of cases كما هو موضح في المربع الحواري التالي:



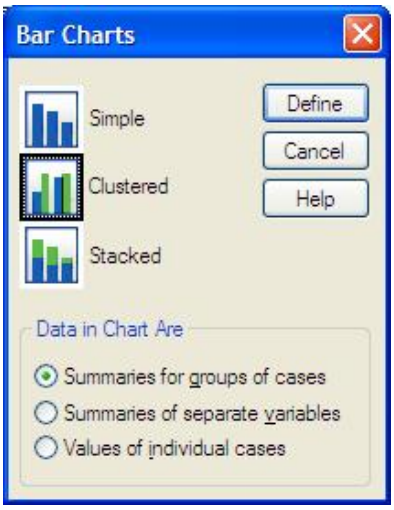
أكمل المربع الحواري كما يلي:



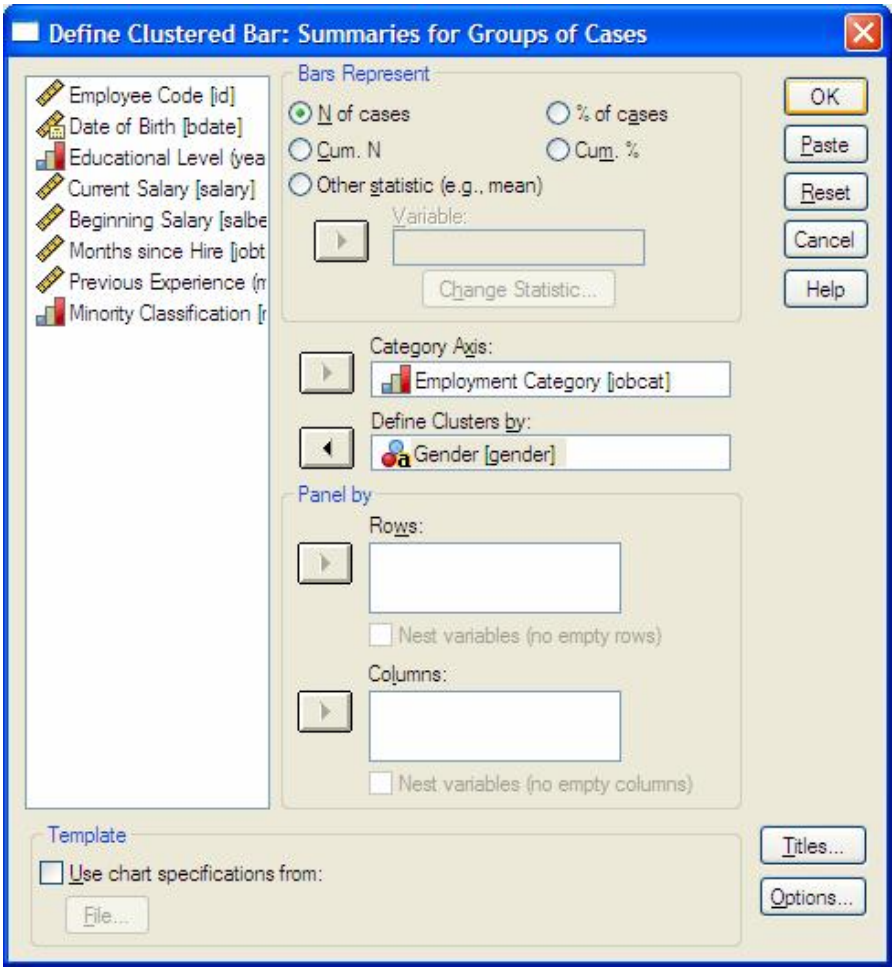
فنحصل على الرسم البياني التالي بعد تنسيقه



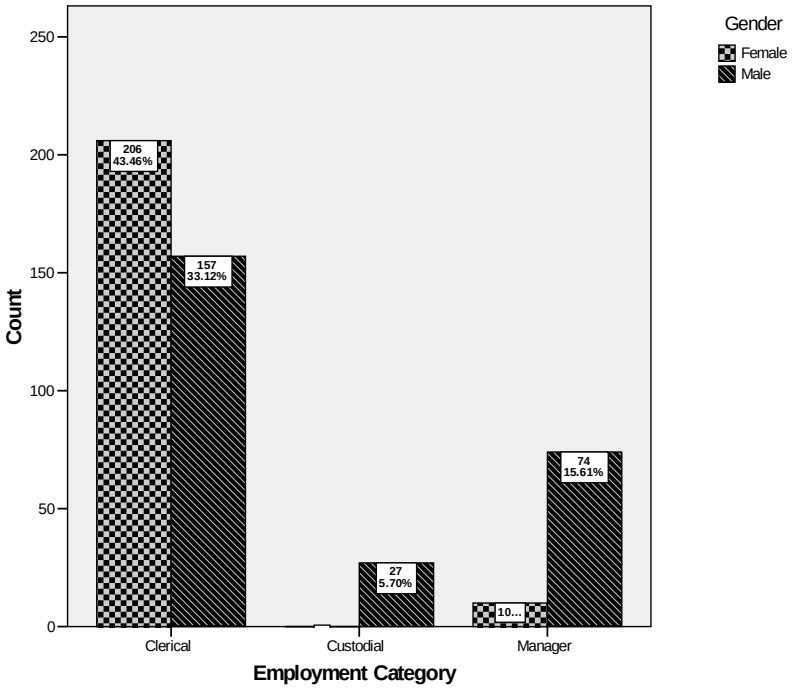
اختر Clustered، Summaries for groups of cases كما هو موضح في المربع الحواري التالي:



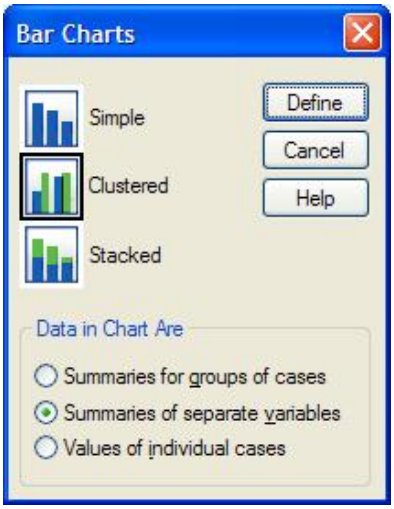
أكمل المربع الحواري كما يلي:



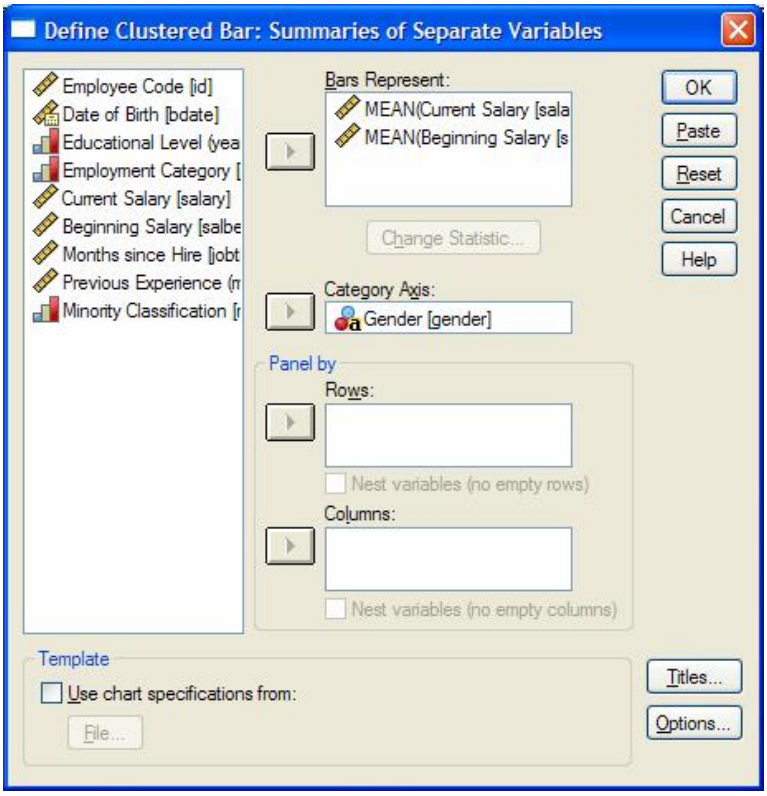
فنحصل على الرسم البياني التالي بعد تنسيقه



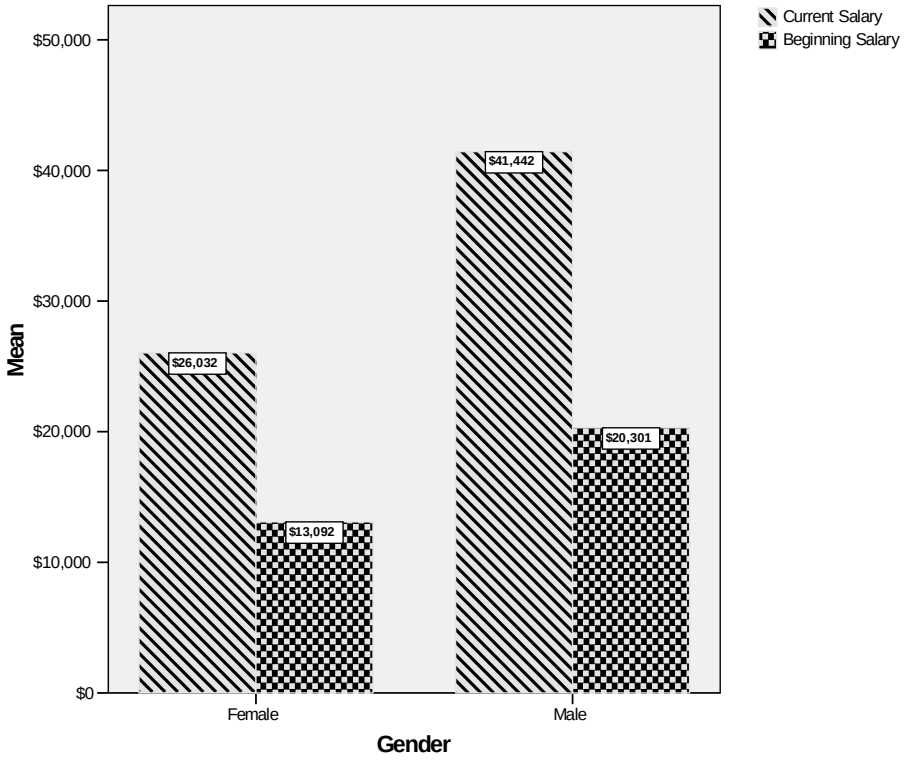
اختر Clustered، Summaries for separate variables كما هو موضح في المربع الحواري التالي:



أكمل المربع الحواري كما يلي:



فنحصل على الرسم البياني التالي بعد تنسيقه

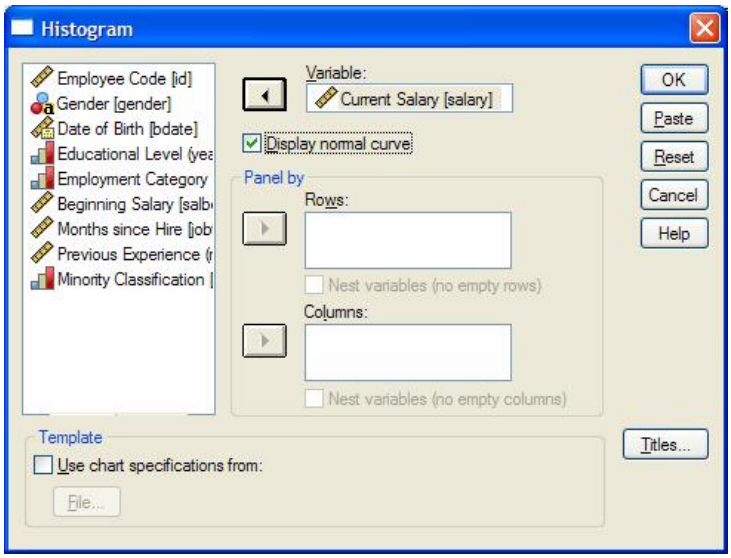


المدرج التكراري Histogram

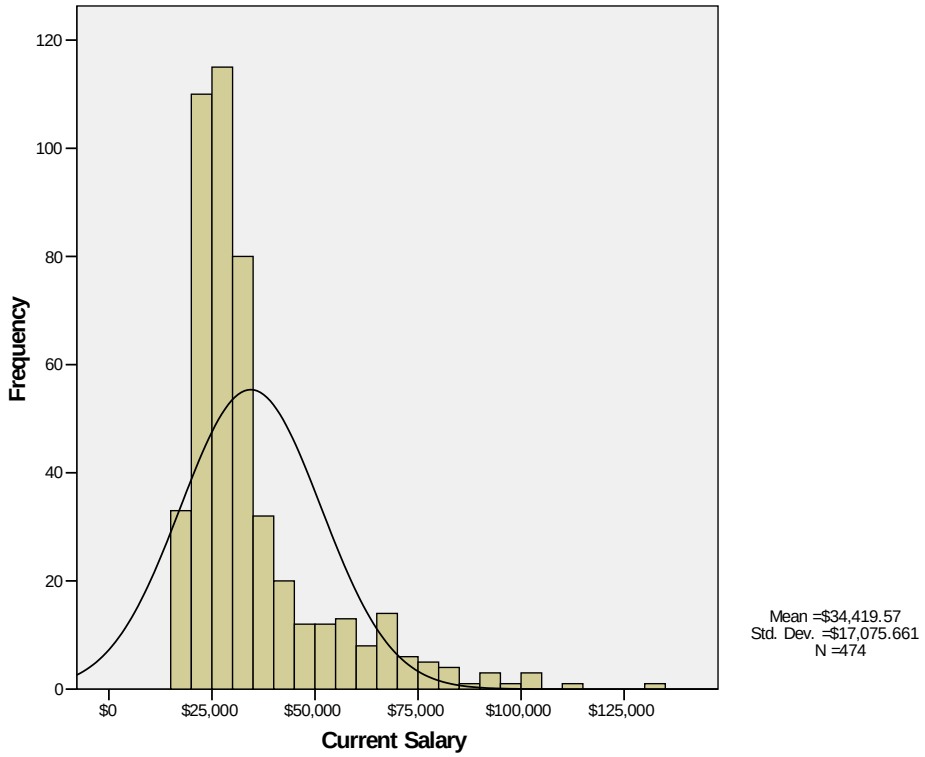
اختر من اللائحة الرئيسة ما يلي:

Graphs ⇒ Legacy Dialogs ⇒ Histogram

أكمل المربع الحواري كما يلي:



فنحصل على الرسم البياني التالي



الفصل الثالث

الاختبارات المعلمية باستخدام SPSS

Parametric Tests by SPSS

يعتبر موضوع اختبار الفرضيات الإحصائية من أهم الموضوعات في مجال اتخاذ القرارات.

مصطلحات مهمة

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 الفرضية، وترفض عندما تكون بيانات العينة على النقيض منها.

الفرضية الصفرية **The Null Hypothesis**

إن الفرضية التي يأمل الباحث أن يرفضها تسمى بفرضية العدم (الفرضية المبدئية أو الصفرية) ويرمز لها بالرمز H_0 أو H_N.

إذا رفضنا الفرضية الصفرية بناء على المعلومات الموجودة في بيانات العينة فهذا يعنى أنها خاطئة؛ ولذلك فإن الباحث يحاول أن يضع الفرضية الصفرية 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. بشكل عام إذا اردنا اختبار ما إذا كان متوسط متغير ما يساوي قيمة معينة، وتسمى هذه القيمة بالقيمة المفترضة (Hypothesized value)، ولتكن مثلاً μ_0، ففي هذه الحالة تكتب الفرضية الصفرية المتعلقة بهذا الاختبار على النحو التالي:

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

حيث μ_0 هي القيمة المفترضة (Hypothezied Value).

فمثلاً إذا أردنا اختبار أن متوسط درجات الطلبة في مساق الإحصاء يساوي 70، فإننا نكتب الفرضية الصفرية على النحو التالي:

$$H_0 : \mu = 70$$

حيث القيمة الثابتة 70 تمثل القيمة المفترضة.

في حالة رفضنا للفرضية الصفرية يؤدى إلى قبول فرضية أخرى تسمى بالفرضية البديلة.

الفرضية البديلة

The Alternative Hypothesis

إن الفرضية التي يأمل الباحث أن يثبتها أو يدعمها من بيانات العينة تسمى بالفرضية البديلة أو فرضية البحث (Research hypothesis) ويرمز لها بالرمز H_1 أو H_A.

في حالة عدم رفض الفرضية الصفرية فهذا لا يعنى بالضرورة أنها صحيحة، وإنما رفضنا لها ناتج عن عدم وجود أدلة كافية من بيانات العينة لدعم الفرضية البديلة، لذلك يجب ألا نقول "قبول الفرضية الصفرية"، إنما نقول " عدم رفض الفرضية الصفرية"

في حالة رفض الفرضية الصفرية بناءاً على المعلومات التي تم الحصول عليها من بيانات العينة فهذا يعني بأنها خاطئة، وفي هذه الحالة يتم قبول الفرضية البديلة، مما يدل على وجود أدلة كافية من بيانات العينة لدعم الفرضية البديلة.

يفضل عدم القول بأن الفرضية البديلة صحيحة، لأنه في حالة وجود أدلة كافية من بيانات العينة لدعم الفرضية البديلة، فإن هذا لا يعني أنه لا يمكن إثبات عكس ذلك باستخدام عينة أخرى؛ ولهذا السبب يفضل القول أن الفرضية البديلة معنوية إحصائياً Statistically Significant.

وبالعكس إذا كان هناك أدلة غير كافية لرفض الفرضية الصفرية، فلا يكون الاختبار حاسماً. في هذه الحالة لا يمكن رفض الفرضية الصفرية ولا يمكن القول أنها معنوية إحصائياً. علماً بأن الفشل في رفض الفرضية الصفرية لا يعني إثبات أن الفرضية الصفرية غير صحيحة، ونستمر في إفتراض أن الفرضية الصفرية صحيحة.

دائماً نفترض أن الفرضية الصفرية صحيحة، إلا إذا كان هناك دليل إحصائي قوي يدعم الفرضية البديلة، عند إذن نرفض الفرضية الصفرية ونقول أن الفرضية البديلة معنوية إحصائياً، وإلا فإننا لا نرفض الفرضية الصفرية.

هناك ثلاث حالات للفرضية البديلة هي:

1- الفرضية البديلة ذات الطرفين (أو الذيلين) وتسمى بالفرضية غير الموجهة، وتُكتب على النحو التالي:

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

2- الفرضية البديلة ذات الطرف الأعلى (أو الذيل الأعلى) وتسمى بالفرضية الموجهة، وتُكتب على النحو التالي:

$$H_1 : \mu > \mu_0$$

3- الفرضية البديلة ذات الطرف الأدنى (أو الذيل الأدنى) وتسمى كذلك بالفرضية الموجهة، وتُكتب على النحو التالي:

$$H_1 : \mu < \mu_0$$

دائماً تظهر علامة التساوي فقط في الفرضية الصفرية، بصرف النظر عن أي نوع نستخدم في اختبار الفرضية البديلة (الطرف الأيسر، أو الطرف الأيمن، أو الطرفين).

الخطأ من النوع الأول و الخطأ من النوع الثاني

Type-I and Type-II Errors

أحياناً الباحث يرفض الفرضية الصفرية بالرغم من أنها صحيحة، وهذا يحدث عندما يجد الباحث أدلة كافية من بيانات العينة لدعم الفرضية البديلة. وأحياناً أخرى لا يجد الباحث أدلة كافية من بيانات العينة لدعم الفرضية البديلة وهذا يعني عدم رفضه للفرضية الصفرية بالرغم من أنها ليست بالضرورة صحيحة.

عند اتخاذ قراراً برفض أو عدم رفض الفرضية الصفرية فإن هناك نوعين للأخطاء المتعلقة باختبار الفرضيات هما:

الخطأ من النوع الأول

Type-I Error

يحدث هذا الخطأ عند رفض الفرضية الصفرية وهي في الواقع صحيحة. مع العلم بأن احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول، أي احتمال رفض الفرضية الصفرية وهي في الواقع صحيحة، يسمى بمستوى المعنوية أو مستوى الدلالة (Level of Significance) ويرمز له بالرمز α ويلفظ "ألفا"، والمقدار $1-\alpha$ يسمى بمستوى أو درجة الثقة (Confidence level).

عادة يحدد الباحث قيمة α عند البدء في البحث، وتتراوح قيمة α بين 1%-5%. مع ملاحظة أنه في العلوم الإنسانية نختار $\alpha = 0.05$، أما في العلوم التطبيقية فإننا نختار قيمة α أقل من ذلك وذلك لضمان دقة عالية في النتائج المتعلقة بالتجارب العملية.

الخطأ من النوع الثاني

Type-II Error

يحدث هذا الخطأ عند عدم رفض الفرضية الصفرية وهي في الواقع خاطئة. يُرمز لاحتمال الوقوع في الخطأ من النوع الثاني، أي احتمال عدم رفض الفرضية الصفرية وهي في الواقع خاطئة بالرمز β ويلفظ "Baytuh" وليس "Beta"، والمقدار $1-\beta$ يسمى قوة الاختبار (Power of the test). عادة يُفضل الاختبار الذي يعطي أكبر قيمة لقوة الاختبار. يمكن تمثيل عملية اختبار فرضية معينة كما يوضحها جدول (1).

جدول (1): الخطأ من النوع الأول والخطأ من النوع الثاني

القرار	حالة الفرضية الصفرية	
	صحيحة	خاطئة
عدم رفض الفرضية الصفرية	قرار صائب	الخطأ من النوع الثاني
رفض الفرضية الصفرية	الخطأ من النوع الأول	قرار صائب

من جدول (1) يمكن ملاحظة أن القرار الصائب يحدث في حالة عدم رفض فرض صحيح أو رفض فرض خاطئ، أما الخطأ فيحدث إذا رفضنا فرضاً صحيحاً ويسمى بالخطأ من النوع الأول، وكذلك يحدث الخطأ إذا لم نرفض فرضاً خاطئاً ويسمى في هذه الحالة بالخطأ من النوع الثاني.

الاختبار الإحصائي The Statistical Test

الاختبار الإحصائي عبارة عن متغير عشوائي له توزيع احتمالي معلوم وتصف الدالة الإحصائية العلاقة بين القيم النظرية للمجتمع والقيم المحسوبة من العينة. عادة سنتعامل مع اختبارين هما Z، T. سنرمز لقيم الاختبارين الإحصائين Z، T بالرمزين Z^*، T^* على الترتيب.

مستوى المعنوية المشاهد (القيمة الاحتمالية)

The Observed Significance level (Probability Value)

مستوى المعنوية المشاهد أو أحياناً يسمى "القيمة الاحتمالية" (P-value) هو احتمال الحصول على قيمة أكبر من أو تساوي (أقل من أو تساوي) قيمة الاختبار الإحصائي المحسوبة من بيانات العينة بافتراض صحة الفرضية الصفرية H_0 وطبيعة الفرضية البديلة H_1. ويتم استخدام القيمة الاحتمالية لاتخاذ قرار حول فرض العدم. عادة بعض البرامج الإحصائية تستخدم Sig. للدلالة على مستوى المعنوية المشاهد أو P-value.

خطوات إجراء الاختبار الإحصائي

يمكن تلخيص خطوات إجراء الاختبار الإحصائي في خمس خطوات كما يلي:

1-صياغة الفرضيتان الصفرية H_0 والبديلة H_1.

2-تحديد مستوى المعنوية (الدلالة)، α.

3-اختيار الاختبار الإحصائي المناسب وحساب قيمته.

4-حساب النقاط الحرجة وتحديد مناطق الرفض أو حساب القيمة الاحتمالية.

5-اتخاذ القرار

مقارنة القيمة الاحتمالية (Sig. or P-value) مع α:

يمكن رفض الفرضية الصفرية H_0 إذا كانت القيمة الاحتمالية (Sig. or P-value) أقل من أو تساوي مستوى المعنوية α، أما إذا كانت قيمة الاحتمال أكبر من α فلا يمكن رفض H_0.

بصورة عامة القيمة الإحتمالية (P-value) الأقل من 0.05 تكون صغيرة بدرجة كافية لرفض الفرضية الصفرية ولصالح الفرضية البديلة. وتكون القيمة الإحتمالية الواقعة بين 0.05، 0.10 غير حاسمة، وقد يلزم في هذه الحالة زيادة حجم العينة ليصبح القرار أكثر تحديداً. وتكون القيمة الإحتمالية الأكبر من 0.10 كبيرة، وفي هذه الحالة لا يمكن رفض الفرضية الصفرية.

من أمثلة إختبار الفرضيات الشائعة ما يلي:

في نظام القضاء لمحاكمة المجرمين، يُفترض في القاضي أن يعتبر المُدّعى عليه بريء، إلا إذا أثبت الدليل إدانته بصورة قاطعة وبدون شك، في هذه الحالة يمكن صياغة الفرضية الصفرية والفرضية البديلة على النحو التالي:

H0: المُدّعى عليه بريء

H1: المُدّعى عليه مذنب

في هذه الحالة يُفترض أن الفرضية الصفرية (المُدّعى عليه بريء) صحيحة، إلا إذا كان هناك دليل قــوي جداً في صالح الفرضية البديلة (المُدّعى عليه مذنب).

وهذا يعني أنه في حالة رفض الفرضية الصفرية، فإنه توجد أدلة كافية من البيانات لدعم الفرضية البديلة.

بينما في حالة عدم رفض الفرضية الصفرية، فهذا يعني عدم وجود أدلة كافية من البيانات لدعم الفرضــية البديلة.

اختبار التوزيع الطبيعي

يستخدم هذا الاختبار لمعرفة طبيعة توزيع بيانات ظاهرة معينة في كونها تتبع التوزيع الطبيعي (الاعتدالي) من عدمه. وهذا الاختبار ضروري في اختبار الفرضيات لأن معظم الاختبارات المعلمية تشترط أن يكون توزيع البيانات طبيعياً.

مع ملاحظة أنه يستخدم اختبار كولمجروف – سمرنوف (Kolmogorov-Smirnov) لمعرفة توزيع البيانات إذا كان حجم العينة أكبر من أو يساوي 50، بينما يستخدم اختبار شبيرو-ويلك (Shapiro-Wilk) إذا كان حجم العينة أقل من 50.

تطبيق عملي:

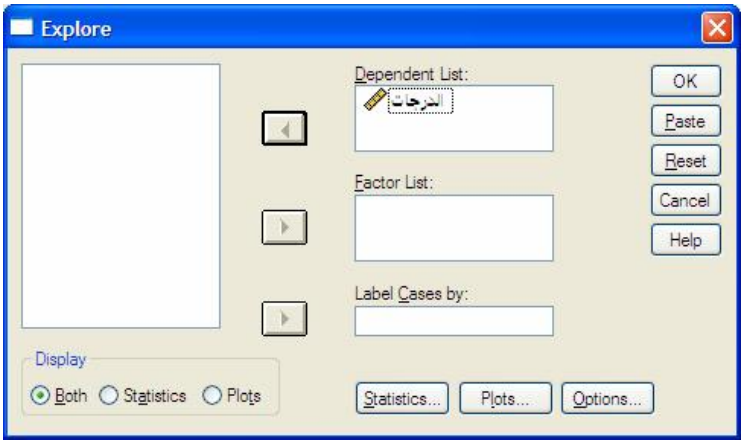
تمثل البيانات التالية درجات 50 طالباً في مساق علم النفس التربوي:

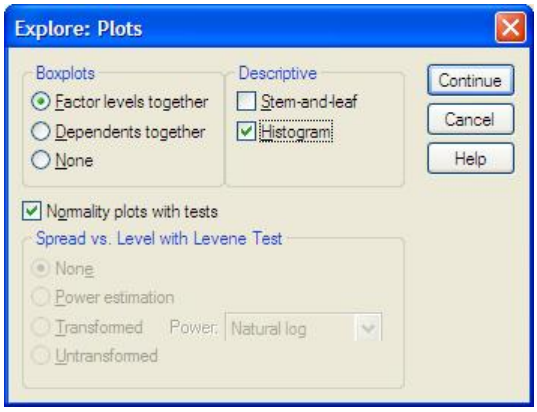
21	32	76	82	90
40	30	65	92	80
88	45	82	60	70
89	89	80	70	90
92	88	90	50	60
85	77	92	65	76
79	86	86	79	68
31	90	71	82	94
29	94	93	68	83
50	97	68	80	74

المطلوب: استخدم اختبار كولمجروف – سمرنوف لمعرفة أن البيانات السابقة لهـا توزيـع طبيعـي أم لا مستخدماً مستوى دلالة $\alpha = 0.05$. **(الملف Normal)**.

Analyze ⇒ Descriptive Statistics ⇒ Explore

أكمل كلاً من المربعات الحوارية التالية:





مخرجات الاختبار من برنامج SPSS

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
الدرجات	.160	50	.003	.866	50	.000

a. Lilliefors Significance Correction

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

النتيجة الموضحة في الجدول السابق تبين أن Sig.=.003 لذلك نرفض الفرضية الصفرية القائلة بأن درجات طلاب مساق علم النفس تتبع التوزيع الطبيعي وذلك على مستوى دلالة $\alpha = 0.05$.

أولاً: اختبار T في حالة عينة واحدة
One Sample T-Test

حجم التأثير:

حجم التأثير Δ = متوسط الفروق / الانحراف المعياري

أو حجم التأثير $\Delta = \frac{T}{\sqrt{n}}$ حيث T قيمة الاختبار، n حجم العينة.

- من الممكن أن تتراوح قيمة حجم التأثير بين $\pm\infty$.
- إذا كانت قيمة Δ تساوي صفراً فإن ذلك يعني تساوي متوسط الدرجات والقيمة التي نختبرها. كلما زاد الفرق عن صفر يزداد حجم التأثير.
- **إذا كانت قيمة حجم التأثير Δ تساوي 0.2 أو أقل فإنه يعتبر حجم أثر صغير، وإذا كانت هذه القيمة أكبر من 0.2 وأقل من 0.8 فيعتبر حجم أثر متوسط، أما إذا كانت قيمته 0.8 فأكبر فإنه يعتبر حجم أثر كبير.**

مثال (1)

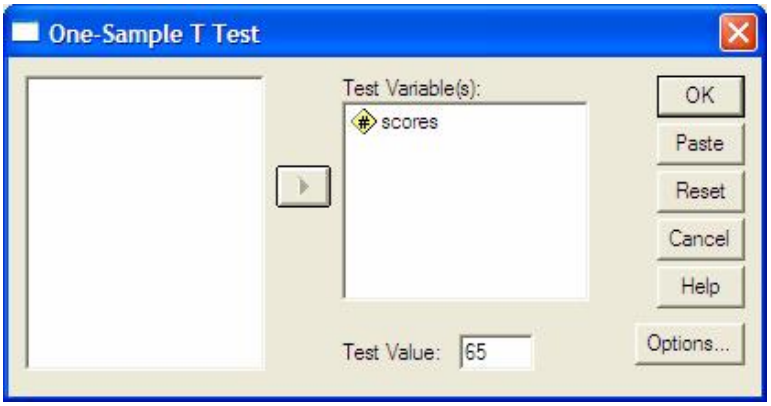
البيانات التالية تمثل درجات عشرين طالباً في مساق ما:

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.

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

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

t = 2.52، Sig.(2-tailed)=0.021، وهي أقل من 0.05 (مستوى المعنوية) فبالتالي نرفض الفرضية المبدئية القائلة بأن متوسط درجات الطلاب في الرياضيات نساوي 65 درجة، ونستنتج أن درجات الطلاب لا تساوي (تختلف عن) 65.

يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط درجات الطلاب أكبر من 65 كما يلي:

حيث أن القيمة الاحتمالية (Sig.) تساوي 0.0105 وأن 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.

حساب حجم التأثير:

في هذه الحالة:

حيث أن متوسط الفروق= 7.25، الانحراف المعياري = 12.867

وبذلك فإن حجم التأثير $\Delta = \frac{7.25}{12.867} = 0.563$ وهو يعتبر حجم أثر متوسط.

أو

حجم التأثير يساوي $\Delta = \frac{2.52}{\sqrt{20}} = 0.563$ ، وهو حجم أثر متوسط.

مثال (2)

يعتقد موجه مدرسة ابتدائية في مدرسة ما أن تلاميذ مدرسة ما أكثر ذكاء في المتوسط من تلاميذ باقي مجتمع التلاميذ في المدارس الأخرى. ومعروف أن متوسط نسب ذكاء التلاميذ في مجتمع المدرسة الابتدائية هو 100. وقد تم اختيار عينة من تلاميذ هذه المدرسة لإجراء دراسة حول نسب ذكائهم. المطلوب اختبار ما إذا كان متوسط جميع تلاميذ المرحلة الابتدائية في تلك المدرسة يختلف اختلافاً دالا إحصائياً عن 100. وقد اختيرت هذه القيمة لأنه من المعروف بناء على الدراسات السابقة أن متوسط نسب الذكاء في مجتمع المدرسة الابتدائية يساوي 100. **(الملف Example2)**.

نتائج الاختبار:

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
iq	30	110.23	7.960	1.453

One-Sample Test

	Test Value = 100					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
iq	7.042	29	.000	10.233	7.26	13.21

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

t = 7.042، Sig.(2-tailed)=0.000، وهي أقل من 0.05 (مستوى المعنوية) فبالتالي نرفض الفرضية المبدئية القائلة بأن متوسط نسبة ذكاء تلاميذ تلك المدرسة يختلف بصورة جوهرية (ذات دلالة إحصائية) عن 100، ونستنتج أن متوسط نسبة ذكاء تلاميذ تلك المدرسة لا تساوي (تختلف عن) 100.

يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط نسبة ذكاء تلاميذ تلك المدرسة أكبر من 100 كما يلي:

حيث أن القيمة الاحتمالية (.Sig) تساوي 0.000 وأن نتيجة الوسط الحسابي للعينة $(\bar{x} = 110.23)$ تتوافق مع الفرضية البديلة (متوسط نسبة ذكاء تلاميذ تلك المدرسة أكبر من 100) فبالتالي نستنتج أن متوسط نسبة ذكاء تلاميذ تلك المدرسة أكبر من 100.

حساب حجم التأثير:

حيث أن متوسط الفروق = 10.233، الانحراف المعياري = 7.960

وبذلك فإن حجم التأثير $\Delta = \frac{10.233}{7.960} = 1.286$ وهو يعتبر حجم أثر كبير.

أو

حجم التأثير يساوي $\Delta = \frac{7.042}{\sqrt{30}} = 1.286$، وهو حجم أثر كبير.

تدريب عملي(1)

على فرض أن المتوسط العام لأداء طلبة الصف الخامس في مادة مهارات الحاسوب في منطقة ما يساوي 70. يعتقد أحد مدرسي مادة مهارات الحاسوب أن أداء الطلبة في مدرسته يختلف عن المتوسط العام لأداء الطلبة في المنطقة، لذلك اختار عينة عشوائية مؤلفة من 20 طالباً وطبق عليهم اختباراً في مهارات الحاسوب والذي طبق على طلاب تلك المنطقة. **المطلوب مستخدماً مخرجات برنامج SPSS** اختبر الفرضية السابقة مستخدماً الأسلوب الإحصائي المناسب مع تفسير نتيجتك تفسيراً إحصائياً كاملاً.

N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
20	76.35	6.938	1.551

Test Value = 70			
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
4.093	19	0.001	6.350

تدريب عملي(2)

تمثل البيانات التالية كمية الإنتاج بالطن لسلعة ما في الأسبوع في أحد المصانع. المطلوب: اختبار ما إذا متوسط الإنتاج يزيد عن 75 طن أسبوعياً.

74	83	94	68	76	60	90	70	80	90	80	68	82	79	76
65	50	70	60	92	82	68	93	71	86	92	90	80	82	65

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
كمية الإنتاج بالطن	30	77.2000	11.30578	2.06414

One-Sample Test

Test Value = 75

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
كمية الإنتاج بالطن	1.066	29	.295	2.20000	-2.0216	6.4216

تدريب عملي(3)

لاحظ موظف الشحن الرئيسي في مركز للبريد عدداً من الأوامر التي تسلمها في البريد خلال آخر 10 أيام. ويحاول أن يطلب من رئيسه مساعداً جديداً. وادعى أن متوسط عدد الأوامر التي يتسلمها في اليوم أكبر من 5، وبالتالي يجب أن يسمح له بتعيين مساعد له. المطلوب:

1- اكتب صياغة محددة لكل من الفرضية الصفرية والبديلة.

2- ما هي قيمة Sig وما الاستجابة المناسبة إحصائياً لطلب موظف الشحن تعيين مساعد له بافتراض أن توزيع البيانات طبيعياً؟

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
x	10	5.7000	2.35938	.74610

One-Sample Test

	Test Value = 5					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
x	.938	9	.373	.70000	-.9878	2.3878

ثانياً: اختبار T للفرق بين متوسطي مجتمعين من عينتين مستقلين
Two Independent- Samples T Test

في هذه الحالة نأخذ عينتين عشوائيتين من توزيعين طبيعيين بمتوسطين وتباينين مختلفين، وكل منهما مستقل عن الآخر.

حجم التأثير:

حجم التأثير Δ = متوسط الفروق / الانحراف المعياري للمتغيرين معاً

أو يمكن استخدام مربع إيتا (η^2) كبديل لحجم التأثير Δ حيث أن:

$$\eta^2 = \frac{T^2}{T^2 + df}$$

حيث df تمثل درجات الحرية وتتراوح قيمة η^2 بين 0، 1.

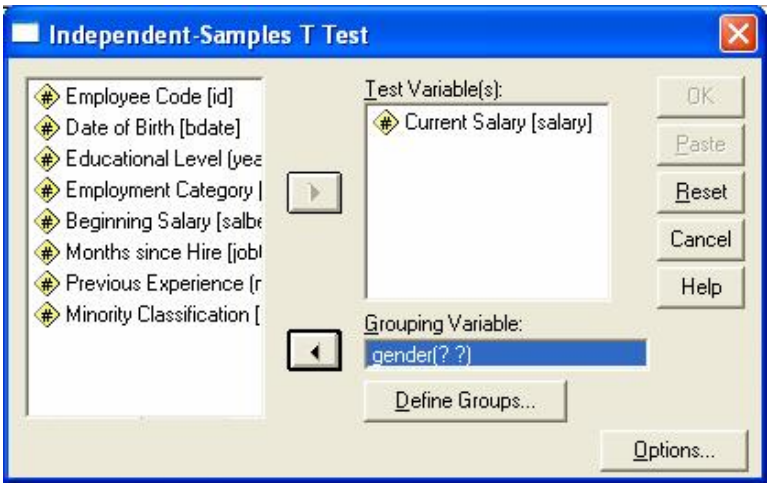
- إذا كانت قيمة η^2 تساوي صفراً فمعنى هذا أن متوسط الفروق يبلغ صفراً. وفي هذه الحالة فإن القيمة المتوسطة لا تختلف داخل كل من المجموعتين (أي أن هناك تطابقاً تاماً بين مجموعتي الدرجات).
- إذا كانت قيمة η^2 تساوي 1 فمعنى هذا أن متوسطي المجموعتين مختلفان.
- إذا كانت قيمة مربع إيتا η^2 أقل من 0.06 يعتبر حجم أثر صغير، وإذا كانت $(0.06 \le \eta^2 < 0.14)$ فيعتبر حجم أثر متوسط، إذا كانت $(0.14 \le \eta^2 < 0.23)$ فإنه يعتبر حجم أثر كبير أما إذا كانت $(\eta^2 \ge 0.23)$ يعتبر حجم أثر كبير جداً.

مثال (3)

المطلوب اختبار ما إذا كان هناك فرق معنوي بين متوسط الراتب الحالي السنوي للموظفين (salary) يعزى إلى متغير الجنس (gender) مستخدماً مستوى معنوية $\alpha = 0.05$. **(الملف Example3)**.

Analyze ⇒ Compare Means ⇒ Independent- Samples T Test

أكمل المربع الحواري كما يلي:



نتائج 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						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error 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 اختيار ليفين (Levene's Test)، حيث Sig. = 0.000. حيث أن قيمة t=11.688، Sig. = 0.000 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: (18003.00 ، 12816.73). 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 كما يلي:

حيث أن القيمة الاحتمالية (Sig.) تساوي 0.000 وأن 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.

مثال (4)

قام باحث بدراسة لتحديد أي الطريقتين في تدريس اللغة العربية تعطي نتائج أفضل بين تلاميذ الصف الأول الإعدادي، الطريقة التقليدية أم طريقة الاكتشاف الموجه. وقد افترض الباحث أن الطلاب الذين يدرسون بطريقة الاكتشاف سوف يحققون نتائج أفضل من الطلاب الذين يدرسون بالطريقة التقليدية. ولتحديد إذا ما كان هناك فرق فعلي بين أداء مجموعتي الطلاب قام الباحث بإعطاء المجموعتين اختباراً في اللغة العربية بعد انتهاء الفترة التجريبية للتدريس لمجموعتين (تجريبية وضابطة) تم اختيارهما بطريقة التعيين العشوائي مع ملاحظة أن المجموعة 1 هي المجموعة التجريبية، والمجموعة 2 هي المجموعة الضابطة. المطلوب اختبار الفرض الصفري بأنه لا توجد فروق بين أداء مجموعتي الطلاب نتيجة للدراسة بطريقتين مختلفتين، أي أن متوسط الفروق بين المجموعتين في المجتمع الذي سحبت منه العينة يساوي صفرا. والفرض البديل يعكس رأي الباحث بأن متوسط المجتمع للمجموعتين من الطلاب ليس متساويا (أي أن لطريقة التدريس أثراً على مستوى أداء الطلاب في اختبار اللغة العربية). **(الملف Example4)**.

نتائج الاختبار:

Group Statistics

	group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
score	Experimental	21	85.90	8.496	1.854
	Control	19	79.32	11.061	2.537

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
score	Equal variances assume	4.135	.049	2.125	38	.040	6.589	3.101	.311	12.867
	Equal variances not assumed			2.097	33.704	.044	6.589	3.143	.200	12.978

حساب حجم التأثير:

حجم التأثير Δ = متوسط الفروق / الانحراف المعياري للمتغيرين معاً

حيث أن متوسط الفروق = 6.58، الانحراف المعياري للمجموعتين معاً = 9.795

وبذلك فإن حجم التأثير $\Delta = \frac{6.58}{9.795} = 0.672$ وهو يعتبر حجم أثر متوسط.

أو

$$\eta^2 = \frac{2.097^2}{2.097^2 + 33.704} = 0.115 \text{ ،}$$

وهو يعتبرحجم أثر متوسط أيضاً.

تدريب عملي(1)

على فرض أن الباحثين أراد أن يدرس فيما إذا كانت هناك فرق بين الجنسين من طلبة الجامعة في متوسط المصروف الأسبوعي بالدينار. لذلك اختار الباحث عينة من الذكور مؤلفة من 7 وأخرى من الإناث مؤلفة من 6، وتم سؤال أفراد العينة عن متوسط المصروف الأسبوعي.**المطلوب مستخدماً مخرجات برنامج** SPSS اختبر ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المصروف الأسبوعي تعزى للجنس وذلك بفرض أن توزيع البيانات في العينتين يتبع التوزيع الطبيعي.

1- اكتب كلاً من الفرضيتين الصفرية والبديلة.

2- اختبر تجانس التباين للذكور والإناث.

3- اختبر الفرضية الصفرية في البند (1).

4- فسرّ فترة 95 % ثقة للفرق بين متوسطي المصروف الأسبوعي للذكور والإناث.

5- بناء على إجابتك في (4) اختبر الفرضية في البند (3).

6- احسب حجم الأثر في هذه الحالة مع تفسير إجابتك.

الجنس	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
معدل الصرف الاسبوعي من قبل الذكور	7	41.4286	13.45185	5.08432
معدل الصرف الأسبوعي من قبل الإناث	6	45.0000	22.58318	9.21954

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
						95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Lower	Upper
Equal variances assumed	2.638	.133	-.353	11	.731	-25.83335	18.69049
Equal variances not assumed			-.339	7.895	.743	-27.90654	20.76369

تدريب عملي(2)

قامت إحدى الشركات بتدريب بعض عمالها على العمل على آلات جديدة وردت إلى مصانع الشركة، واستخدمت برنامجين للتدريب، البرنامج الأول محاضرات نظرية لمدة أسبوعين ومن ثم القيام بالتدريب العملي، والبرنامج الثاني محاضرات نظرية تتبعها تطبيقات عملية في نفس اليوم ولمدة أسبوعين. مع العلم بأن الزمن اللازم للمتدربين لاكتساب المهارات المطلوبة مقدرة بالأيام

المطلوب: هل تستطيع أن تستنتج أن البرنامج الثاني أكثر فاعلية من البرنامج الأول؟

Group Statistics

	البرنامج	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
الزمن اللازم للمتدربين لاكتساب المهارات المطلوبة	البرنامج الأول	12	34.6667	5.39921	1.55862
	البرنامج الثاني	13	28.0000	4.12311	1.14354

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
							95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Lower	Upper
الزمن اللازم للمتدربين لاكتساب المهارات المطلوبة	Equal variances assumed	1.137	.297	3.487	23	.002	2.71141	10.62192
	Equal variances not assumed			3.449	20.567	.002	2.64135	10.69199

تدريب عملي(3)

يتطلب أحد المصانع الكبرى أن يكون العاملون الجدد متدربين تدريباً حديثاً علي عملية التجميع لمنتج معين قبل أن يسند لهم مسئولية خط التجميع. 16 من العاملين الجدد تم تقسيمهم عشوائياً إلي مجموعتين، المجموعة الأولي من ثمانية عمال خضعوا لطريقة التدريب التقليدية بينما المجموعة الأخرى خضعت للتدريب الحديث وفي نهاية فترة التدريب، سجلت أزمنة التجميع بالدقائق للمجموعتين في الجدول التالي. مفترضاً أن هذه العينتين مستقلتين ومسحوبتان من مجتمعين توزيعهما طبيعياً. المطلوب: اختبار ما إذا كان متوسط زمن التجميع للطريقة الحديثة أقل من الطريقة التقليدية.

الطريقة التقليدية	42	38	41	37	43	44	45	36
الطريقة الحديثة	34	35	35	36	39	37	38	34

	الطريقة	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
أزمنة التجميع	الطريقة التقليدية	8	40.7500	3.37004	1.19149
	الطريقة الحديثة	8	36.0000	1.85164	.65465

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
أزمنة التجميع	Equal variances assumed	4.342	.056	3.49	14	.004	4.7500	1.35949	1.834	7.66582
	Equal variances not assumed			3.494	10.83	.005	4.75000	1.35949	1.75353	7.74647

تدريب عملي(4)

يعلن منظمو مقرر مراجعة لاختبار CPA أن درجات خريجيهم تكون أفضل في المحاولة الأولى لاختبار CPA. النتائج التالية تمثل نتائج مجموعتين من الخريجين إحداهما درست هذا المقرر والأخرى دخلوا هذا الاختبار دون دراسة هذا المقرر. **المطلوب**:

1- اكتب صياغة للإدعاء الذي يظهر في الإعلان عن المقرر.

2- ما هي قيمة Sig وما الاستجابة المناسبة إحصائياً لهذا الادعاء وماذا تستنتج عن ميزة مقرر المراجعة؟

Group Statistics

	المجموعة	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
الدرجات	درس مقرر المراجعة للاختبار	5	69.4000	14.46720	6.46993
	لم يدرس مقرر المراجعة للاختبار	7	61.2857	13.57343	5.13028

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
							95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Lower	Upper
الدرجات	Equal variances assumed	.031	.863	.994	10	.344	10.06989	26.29847
	Equal variances not assumed			.983	8.398	.353	10.77068	26.99925

ثالثاً: اختبار T للفرق بين متوسطي مجتمعين من عينتين مرتبطين
Paired- Samples T Test

يقصد بالبيانات المرتبطة (غير المستقلة) تلك البيانات التي يوجد بينها ارتباط، وينشأ هذا الارتباط عندما يجرى الاختبار على المجموعة نفسها مرتين في وقتين مختلفين (مثلا: اختبار قبلي واختبار بعدى)، أو عند اخذ التوائم ووضع كل منهما في مجموعة أو عند اخذ أزواج متطابقة ووضع كل فرد في الزوج في إحدى المجموعتين. وفى هذه الحالة يكون دائما عدد المشاهدات في المجموعة الأولى هو نفسه عدد المشاهدات في المجموعة الثانية لوجود ارتباط بين كل مشاهدة في المجموعتين، ويكون لمعامل الارتباط بين المشاهدات في المجوعتين قيمة تختلف عن الصفر. المتغيرات لابد وأن تكون في المستوى الفتري أو النسبي.

حجم التأثير:

حجم التأثير Δ = متوسط الفروق / الانحراف المعياري للفروق

أو

حجم التأثير Δ = $\frac{T}{\sqrt{n}}$ حيث T قيمة الاختبار، n حجم العينة.

أو يمكن استخدام مربع إيتا (η^2) كبديل لحجم التأثير Δ حيث أن:

$$\eta^2 = \frac{T^2}{T^2 + df}$$

حيث $df = n - 1$ تمثل درجات الحرية

مثال (5)

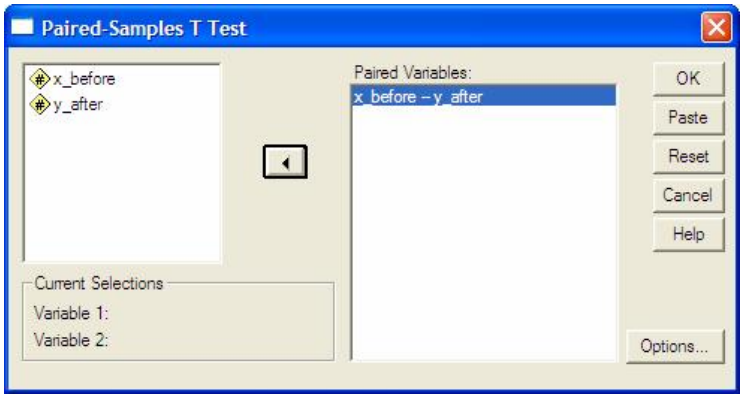
البيانات التالية تمثل نتائج تجربة أجريت على عشرين شخصاً لاختبار مدى فعالية نظام خاص من الغذاء لتخفيف الوزن، حيث تم قياس أوزانهم قبل البدء في تطبيق هذا النظام، وبعد إتباع هذا النظام الخاص لمدة ثلاثة شهور $\alpha = 0.05$. **(الملف Example5)**.

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 $\alpha = 0.05$؟

Analyze ⇒ Compare Means ⇒ Paired- Samples T Test

أكمل المربع الحواري كما يلي:



نتائج الاختبار:

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 $R = 0.957$.

$t = 10.804$، $Sig.\ (2\ tailed) = 0.000$ وبالتالي نرفض فرضية العدم القائلة بأنه لا يوجد فرق بين متوسطي الوزن قبل وبعد إتباع النظام الغذائي الخاص، ونستنتج أنه يوجد فرق معنوي بين متوسطي الوزن.

يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط الوزن قبل إتباع النظام الغذائي أكبر منه بعد أتباع النظام الغذائي كما يلي:

حيث أن القيمة الاحتمالية (.Sig) تساوي 0.000 وأن نتيجة الوسط الحسابي للفرق بين متوسطي الوزن موجباً (9.15) يتوافق مع الفرضية البديلة فبالتالي نستنتج أن متوسط الوزن قبل اتباع النظام الغذائي أكبر منه بعد إتباع النظام الغذائي، أي أن إتباع نظام الغذاء الخاص كان فعالاً في تخفيف الوزن على مستوى دلالة $\alpha = 0.05$.

حساب حجم التأثير:

حيث أن متوسط الفروق = 9.15، الانحراف المعياري للفروق = 3.787

وبذلك فإن حجم التأثير $\Delta = \frac{9.15}{3.787} = 0.2.416$ وهو يعتبر حجم أثر كبير.

أو

حجم التأثير $\Delta = \frac{10.804}{\sqrt{20}} = 2.416$ وهو يعتبر حجم أثر كبير.

أو

$\eta^2 = \frac{10.804^2}{10.804^2 + 19} = 0.860$ ، وهو يعتبرحجم أثر كبير أيضاً.

مثال (6)

يعتقد باحث (بناء على مراجعاته السابقة للبحوث) أن أطفال الآباء الذين يستخدمون عبارات لفظية إيجابية (مثل المقترحات المهذبة) أطفال أكثر قبولاً اجتماعياً وأكثر تفاعلاً إيجابياً مع أقرانهم. وبالرغم من أن هناك مصادر أخرى يكتسب منها الأطفال السلوك (مثل التليفزيون، والأقران، وغيرها)، إلا أن تعرض الأطفال إلى التدريب المستمر من آبائهم بتعريفهم بآثار القيام بسلوك معين، مع تزويدهم بالأدلة المنطقية على ذلك، مقارنة بأساليب المعاملة الأخرى التي تنتهج الأسلوب الاستبدادي أو الأسلوب المتسامح، يساعد على تكوين سلوك اجتماعي إيجابي مما يؤدي إلى كفاءة اجتماعية أكبر وتقبلاً أكثر من جانب الأقران. وقد اختير عشرون طفلاً قدرهم معلموهم وأقرانهم بأنهم عدوانيين كما اختير آباؤهم لإشراكهم في حلقة دراسية لتدريبهم على أساليب المعاملة الوالدية باستخدام أساليب التنشئة الخلقية ولمعرفة هل تدريب الآباء على هذا النحو يؤدي إلى تحسين الكفاءة الاجتماعية لأطفالهم. وقد اختبر الأبناء قبل بدء الحلقة الدراسية وأعيد اختبارهم بعد مضي ستة شهور على نهايتها. (تشير الدرجة الأعلى على كفاءة اجتماعية أكبر).

ويلاحظ أننا في هذه الدراسة نختبر الفرض الصفري بعدم وجود فروق بين متوسط درجات الكفاءة الاجتماعية للأطفال في الإجراءين القبلي والبعدي. وبمعنى آخر لا يوجد أثر للحلقة الدراسية التي اشترك فيها الآباء على كفاءة الطفل الاجتماعية. وإذا صغنا الفرض بطريقة ثالثة يمكن القول أن متوسط الفرق في درجات المجتمع بين القياسين القبلي والبعدي (درجات القياس القبلي ناقص درجات القياس البعدي أو العكس) يساوي صفراً. والفرض البديل يعكس اعتقاد الباحث بوجود فروق بين أزواج الدرجات القبلية والبعدية، أي أن الفرق في متوسطي درجات المجتمع لا يساوي صفراً (أي أن الحلقة الدراسية لها تأثير على الكفاءة الاجتماعية). **(الملف Example6)**.

نتائج الاختبار:

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pre	30.45	20	4.019	.899
	post	34.20	20	6.066	1.356

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pre & post	20	.771	.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 pre - post	-3.750	3.919	.876	-5.584	-1.916	-4.280	19	.000

حساب حجم التأثير:

حيث أن متوسط الفروق = 3.750-، الانحراف المعياري للفروق = 3.919

وبذلك فإن حجم التأثير $\Delta = \frac{-3.750}{3.919} = -0.957$ وهو يعتبر حجم أثر كبير.

أو

حجم التأثير $\Delta = \frac{-4.28}{\sqrt{20}} = -0.957$ وهو يعتبر حجم أثر كبير.

أو

$$\eta^2 = \frac{-4.28^2}{-4.28^2 + 19} = 0.491 \text{ ،}$$

وهو يعتبرحجم أثر كبير أيضاً.

تدريب عملي(1)

لمعرفة تأثير إشارة ضوئية جديدة، تم الحصول على البيانات التالية التي تمثل عدد الحوادث في 12 مفترق خطر خلال أربعة أسابيع قبل وبعد تركيب الإشارة الضوئية. المطلوب: اختبار الفرضية الصفرية القائلة أنه لا يوجد تأثير للإشارة الضوئية الجديدة.

(2,1), (3,2), (2,0), (1,3), (2,1), (6,3), (5,3), (4,1), (5,2), (3,2), (2,3), (4,2)

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	بعد تركيب الإشارة الضوئية الجديدة	1.9167	12	.99620	.28758
	قبل تركيب الإشارة الضوئية الجديدة	3.2500	12	1.54479	.44594

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	بعد تركيب الإشارة الضوئية الجديدة - قبل تركيب الإشارة الضوئية الجديدة	-1.33	1.55700	-2.32260	-.34406	-2.966	11	.013

تدريب عملي(2)

موظفة في شركة ما مهتمة بتحديد أسرع وسيلة للوصول إلي عملها: ركوب القطار أم قيادة سيارتها.لاختيار ذلك، استخدمت كل وسيلة لمدة عشرة أيام، وهذه الأيام تم اختيارها بطريقة عشوائية. الموظفة كانت تغادر منزلها كل يوم في نفس التوقيت وتسجل الزمن المنقضي حتى تصل إلي مقر عملها. حيث تمثل (أ) الأزمنة عند استخدام القطار بالدقائق بينما (ب) تمثل الأزمنة عند استخدام سيارتها (بالدقائق) كما يلي:

أ	45	44	47	48	48	42	47	43	47	46
ب	45	36	35	46	42	36	42	39	38	47

المطلوب: اختبار ما إذا كان هناك فرقا في متوسط الزمن للوصول إلي العمل

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	الأزمنة عند استخدام القطار بالدقائق	45.7000	10	2.11082	.66750
	الأزمنة عند استخدام سيارتها) بالدقائق(	40.6000	10	4.42719	1.40000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
				95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Lower	Upper			
Pair 1	الأزمنة عند استخدام القطار بالدقائق - الأزمنة عند استخدام سيارتها(بالدقائق)	5.1	4.04	2.20990	7.99010	3.992	9	.003

الفصل الرابع

مهارات أساسية في استخدام برنامج SPSS

تشغيل برنامج SPSS

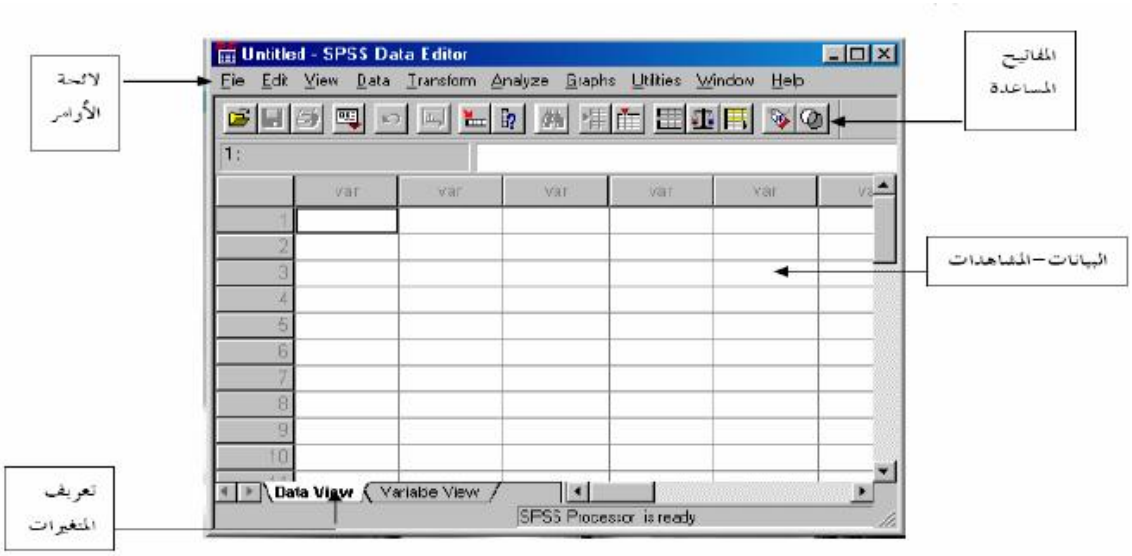
يعمل البرنامج الإحصائي SPSS في بيئة النوافذ، ويتم تشغيله باختيار الأمر Start من اللائحة الرئيسة Programs وبعد ذلك اختر برنامج SPSS.

أقسام النافذة الرئيسة للبرنامج

تنقسم النافذة الرئيسة للبرنامج إلى عدة أقسام من أهمها:

لائحة الأوامر Command Functions

وهو الجزء الخاص بالأوامر، حيث يمكن اختيار الأمر من خلال أيقونة "ICON" لكل عملية إحصائية وتعرض النتائج في لائحة التقارير، وتشمل اللائحة على 9 أوامر رئيسة (بدون Help) يتفرع منها عدد من الأوامر الفرعية.



نافذة البيانات Data View

لإضافة وإلغاء البيانات التابعة لكل متغير، حيث يتم تمثيل المتغير بعمود Column ويعطي الاسم VAR مع رقم يبدأ من 1 حتى 100,000، أما الأسطر فتمثل عدد المشاهدات لكل متغير. ويتم التحويل ما بين المشاهدات والمتغيرات بالضغط على Data View و Variable View.

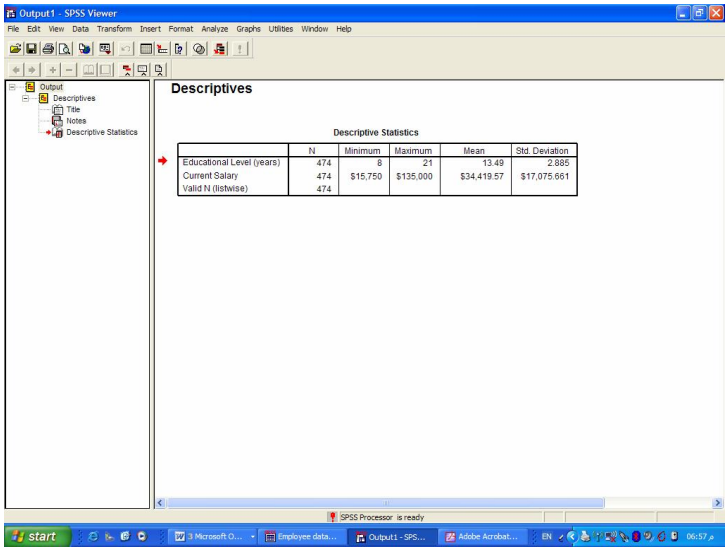
نافذة تعريف المتغيرات Variable View

لتعريف المتغيرات يتم الضغط على العمود مرتين Double Click أو بالضغط على Variable View الموجود في أسفل الشاشة لتظهر شاشة أخرى لتعريف المتغيرات 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.

نافذة المخرجات (النتائج) Output Navigator

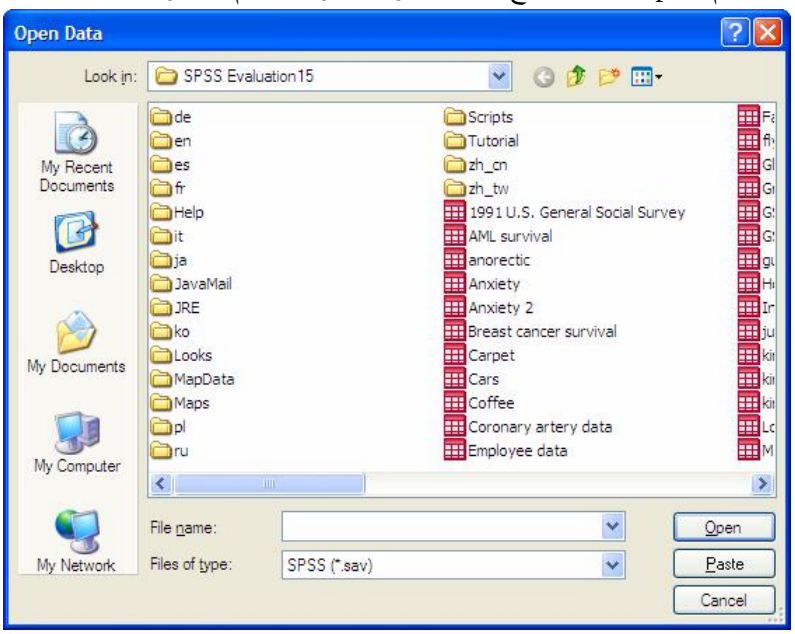
شاشة لإظهار النتائج والتقارير، ويتم التحويل ما بين شاشة النتائج وشاشة البيانات بالضغط على الأمر Window ومن ثم اختيار ملف البيانات.



بعض الأوامر الرئيسة

فتح الملف

باختيار الأمر File ثم Open، تحديد نوع الملف المراد استرجاعه ثم اختيار الملف المطلوب فتحه.



ويمكن فتح عدة أنواع من الملفات أهمها بيانات المتغيرات (*.Sav)، تقارير نتائج العمليات الإحصائية التي تم عملها سابقاً (*.Spo) وكذلك يمكن ملفات الاكسيل (*.xls) وغيرها من أنواع الملفات الأخرى.

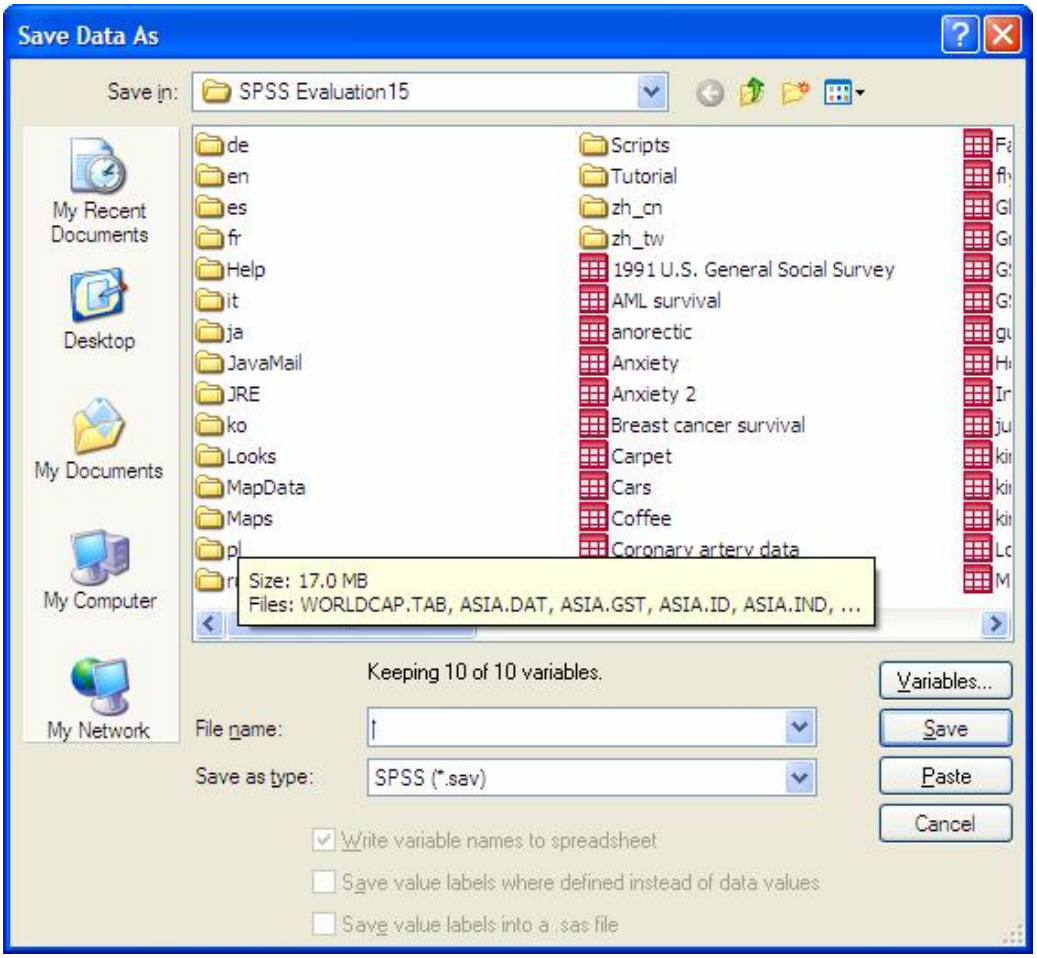
حفظ الملف

الأمر الفرعي Save و Save as يستخدمان لحفظ البيانات، حيث

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

- بيان المتغيرات "Data"
- تقارير "Output Navigator"

2) 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).

تعديل البيانات

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

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.

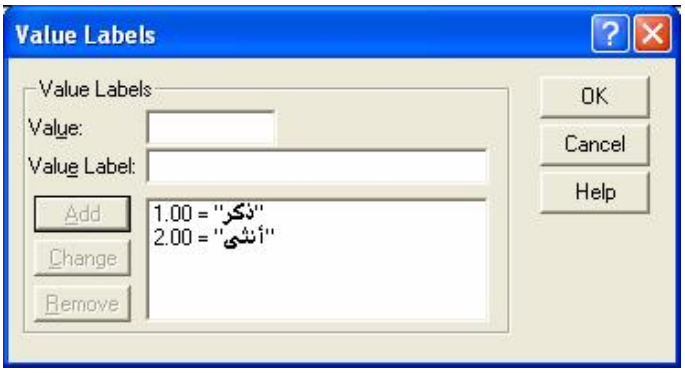
تحديد قيم المتغير (الترميز) في خانة Values

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:

- اختر الأمر View من اللائحة الرئيسة.
- اختر الأمر الفرعي Value Labels أو الضغط على المفتاح .

أنظر المربع الحواري التالي مثلاً:

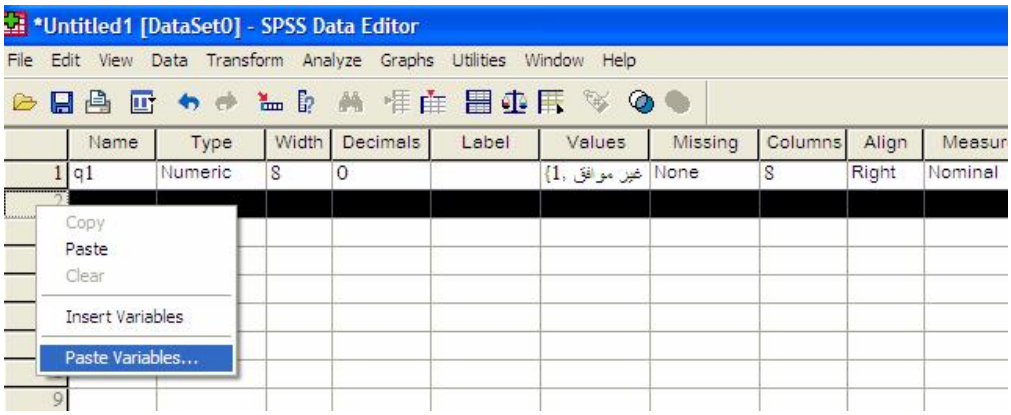


فمثلاً في حالة وجود أكثر من متغير بنفس عناوين قيم البيانات، وتكون الاختيارات: موافق بشدة، موافق، متردد، غير موافق، غير موافق على الإطلاق وبفرض أنه يوجد 10 متغيرات في مثل هذه الحالة، ولتنفيذ ذلك يمكن إتباع الخطوات التالية:

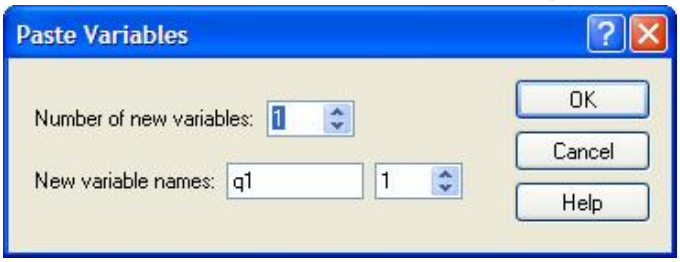
1- يتم تعريف الاختيارات السابقة كما تم شرحه في تعريف قيم المتغيرات.

2- نسخ المتغير السابق تعريفه، (Edit, copy) أو ctrl + c

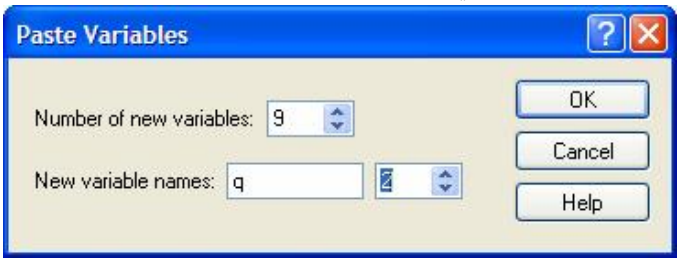
3- اختر الصف التالي للمتغير السابق بالفأرة ثم اضغط على المفتاح الأيمن للفأرة، من القائمة المنسدلة يتم اختيار...Paste variables كما في الشكل التالي.



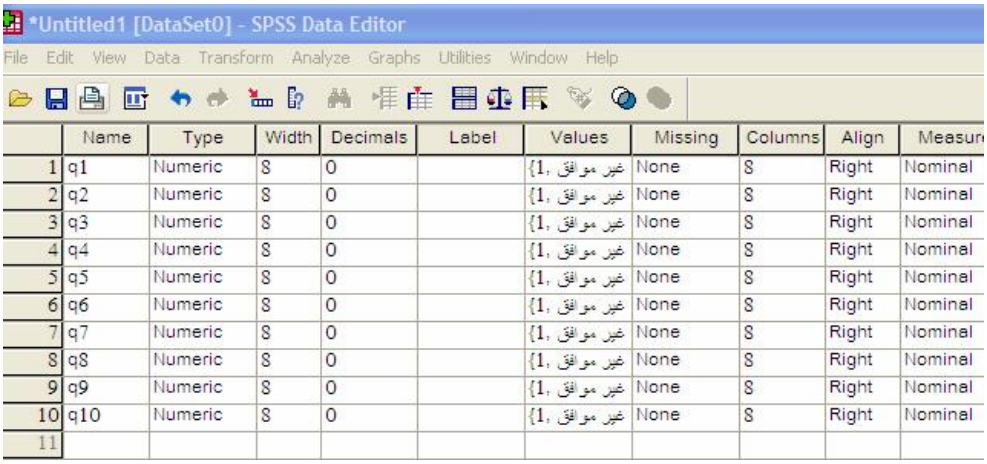
4- يظهر المربع الحواري التالي:



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		{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 حالة و ترتيب المشاهدات

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

الأمر الفرعي Insert Variable في حالة إضافة متغير جديد أو الضغط على مفتاح .

الأمر الفرعي Insert Case في حالة إضافة حالة جديدة أو الضغط على مفتاح .

الأمر الفرعي Sort Cases لترتيب البيانات حسب المتغير المراد الترتيب به.

الأمر الفرعي Go to Case لتحويل المؤشر إلى حالة معينة أو الضغط على مفتاح .

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

إلغاء متغير أو حالة

ضع المؤشر في مكان المتغير المراد إلغاؤه ثم اضغط على مفتاح Del، وفي حالة إلغاء حالة ضع المؤشر على مكان الحالة ثم اضغط على مفتاح Del. ولإلغاء قيمة معينة يجب أن تضغط بالفأرة على تلك القيمة ثم اضغط على مفتاح Del.

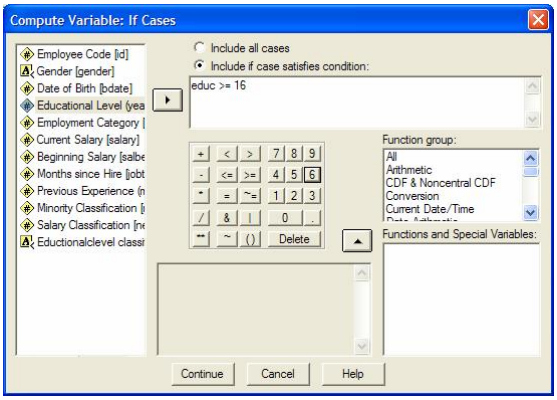
ترتيب الحالات حسب متغير معين Rank Cases

يقوم برنامج SPSS بإنشاء 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 Variable 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:

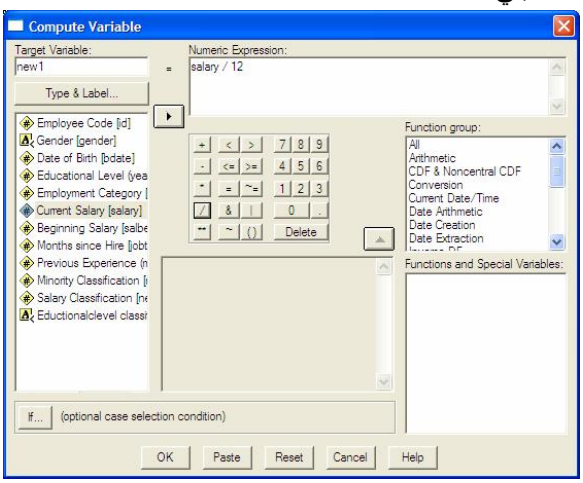


استخدام الدالة IF مع Compute

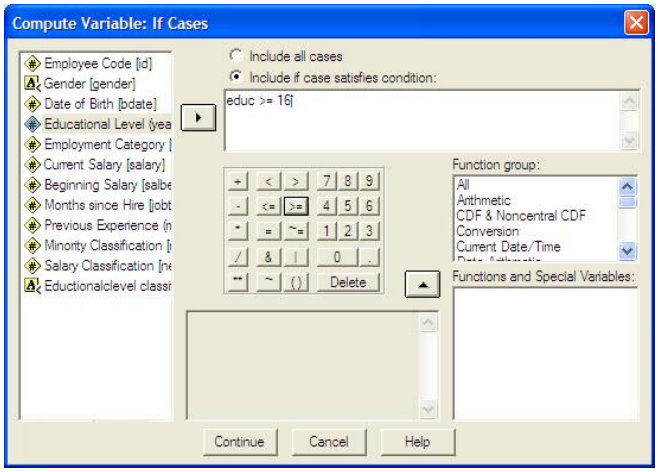
تستخدم الدالة IF في حالة إضافة شرط معين لحساب قيم متغير جديد بالنسبة لمتغير موجود مسبقاً فمثلاً: افتح الملف Employee Data. المطلوب: إعطاء مكافأة مقدارها مرتب شهر واحد للموظفين الذين تعلموا 16 سنة فأكثر.

Transform ⇒ Compute Variable

- أكمل المربع الحواري كما يلي:



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



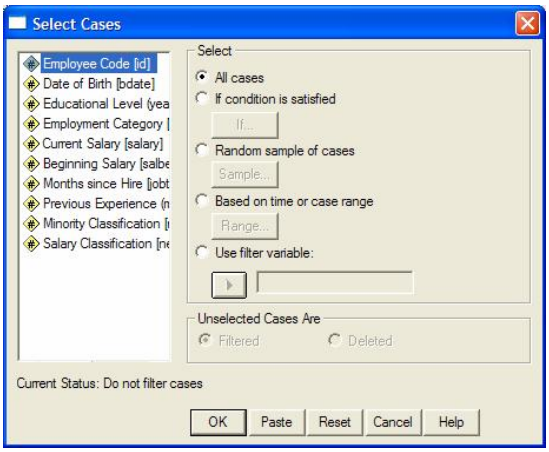
نلاحظ أنه تم إضافة متغير باسم new1 يشتمل على مكافأة شهر للموظفين الذين عدد سنوات تعلـــيمهم 16 سنة فأكثر وخلايا مفقودة (بدون قيم) لباقي الموظفين.

فمثلاً الموظف رقم 2: عدد سنوات التعليم الخاصة به 16 سنة وراتبه السنوي الحالي 40200$، نلاحظ أنه استحق مكافأة مقدارها 3350$ (40200/12=3350).

اختيار خلايا Select Cases

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

Data ⇒ Select Cases



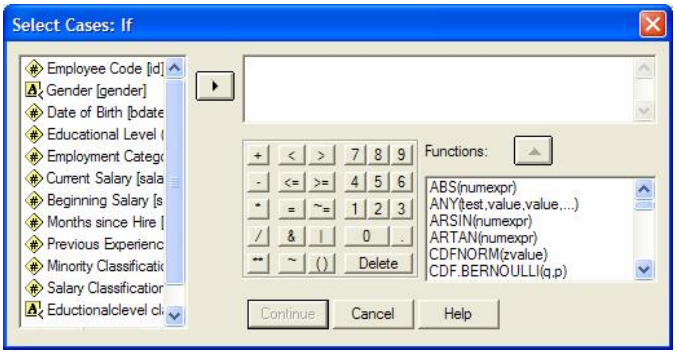
توجد عدة اختيارات في المربع الحواري السابق هي:

1- All cases: يستخدم هذا الاختيار في حالة استخدام جميع الخلايا دون تحقيق شرط معين وهـذا هـو الاختيار المبدئي في SPSS.

2. If condition is satisfied: يستخدم هذا الاختيار في حالة اختيار بعض الخلايا التي تحقق شـرط 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 18 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 3 لتنفيذ ذلك استخدام الشرط التالي:

Jobcat ~= 3

- لاختيار الموظفين الذكور الذين تعلموا أكثر من 18 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 18 سنة و 20 سنة مثلاً يمكن استخدام الشرط التالي:

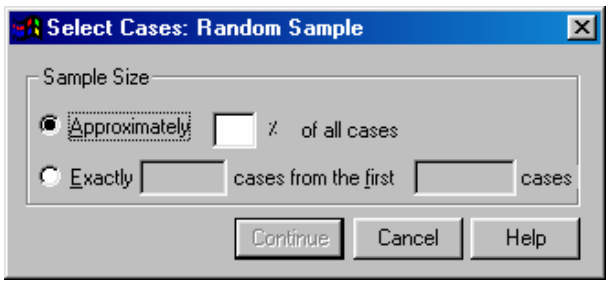
educ >=18 & educ <= 20

أو يمكن استخدام الشرط في الصورة التالية:

range (educ,18,20)

3. 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:



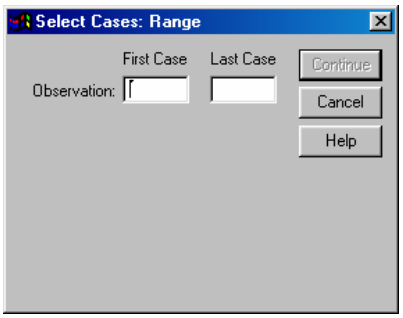
يوجد اختيارين في المربع الحواري السابق هما:

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 100 خلية فقط من أول 150 خلية.

4. 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 20، 50 مثلاً اكتب في المربع الحواري السابق اكتب 20 في المستطيل أسفل First Case، 50 في المستطيل أسفل Last Case.

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

إعادة الترميز Recode

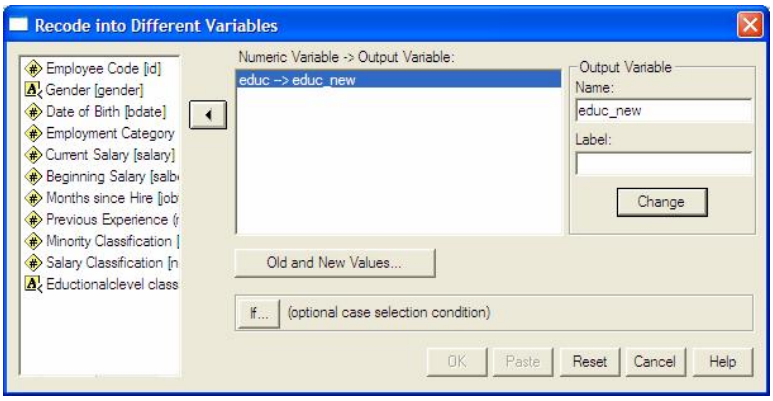
يستخدم الأمر Recode في عمليات الفرز لمجموعات مختلفة، وذلك بهدف إنشاء جداول تكرارية مختصرة ويمكن تنفيذ ذلك على نفس المتغير أو إنشاء متغير جديد وينصح بإنشاء متغير جديد لأن تنفيذ الأمر Recode على نفس المتغير يعمل على مسح قيم المتغير الأصلية التي قد تستخدم فيما بعد لأغراض تحليلية أخرى.

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

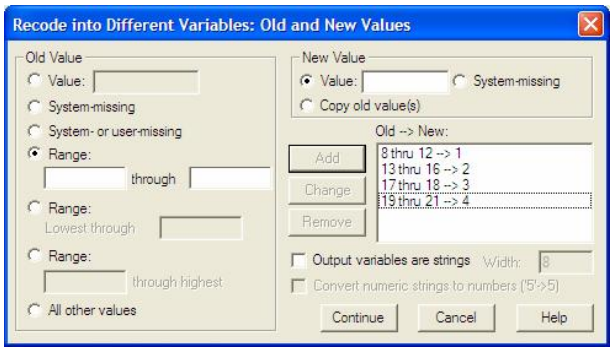
مدى الدرجات	12-8	16-13	18-17	21-19
التصنيف	1	2	4	4

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	12-8	16-13	18-17	21-19
التصنيف	ثانوي فأقل	جامعي	ماجستير	دكتوراة

اتبع نفس الخطوات في المثال السابق مع اختيار Output variables are strings في المربع الحـــواري السابق مع استبدال التصنيف السابق (1،2،3،4) بالتصنيف الجديد (ثـــانوي فأقـــل، جـــامعي، ماجـــستير، 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.