القسم الخامس

بناء المقاييس

الفصل العشرون: تقويم الخصائص الإحصائية للمقاييس

الفصل الحادي والعشرون: التحليل العاملي

الفصل الثاني والعشرون: تحليل التجمع

الفصل العشرون

تقويم الخصائص الإحصائية للمقاييس

كثيرا ما تُبنى المقاييس متعددة الأجزاء لتقويم خصائص الأفراد. وقد تكون هذه الأجزاء عددا من المفردات، أو مجموعة من الأسئلة، أو بعض الملاحظات التي تمت في مواقف طبيعية، أو استجابات للأفراد على أسئلة استبيان، أو إجابات في مقابلة مقننة، أو غير ذلك من الوحدات التي تتكون منها المقاييس عادة والتي سوف نشير إليها جميعا باعتبارها مفردات للمقياس تسهيلا للأمر. وحتى يطمئن الباحث إلى قدرة المقاييس التي يستخدمها على قياس الصفات التي يريد قياسها لابد له من تقويم الخصائص الإحصائية لها. ولذلك يلجأ الباحث إلى تحقيق ثبات وصدق الأدوات، كما يلجأ إلى تحليل مفردات هذه المقاييس، للتأكد من صلاحيتها لقياس السلوك المراد قياسه. ويشير الصدق إلى إمكانية تفسير درجة المقياس في ضوء أهدافه. وعادة ما يتم تقويم الصدق بمقارنة درجات المقياس بدرجات مقياس آخر يطلق عليه المحك.

ويعني الثبات دقة درجة المقياس، ويمكن تقويم الثبات بطريقتين: الأولى دراسة التناسق الداخلي للمقياس، والثانية قياس استقرار الدرجة. ولذلك نجد طرق حساب الثبات متنوعة، فهناك طرق لحساب التناسق الداخلي للمقياس، وهناك طرق لحساب استقرار الدرجة. ويتطلب بعض هذه الطرق تطبيق الأداة مرة واحدة، وبعضها الآخر يتطلب تطبيق المقياس على نفس الأفراد أكثر من مرة. كما أن بعض الطرق تتطلب أن يكون لدينا أكثر من صورة متكافئة للمقياس.

فإذا أردنا مثلا قياس استقرار الدرجة فلابد لنا من تطبيق المقياس في مرتين أو مناسبتين مختلفتين، يفصل بينهما فترة زمنية معقولة. ويمكن تحقيق ذلك أيضا باستخدام صورة أخرى مكافئة من المقياس. وفي هاتين الحالتين نستخدم معامل ارتباط بيرسون الذي سبقت مناقشته في فصل سابق، لتحديد معامل ثبات الاختبار، ويتم ذلك عن طريق حساب معامل الارتباط بين زوجي الدرجات التي حصلنا عليها من التطبيقين.

أما بالنسبة إلى تقدير الثبات عن طريق التناسق الداخلي، فإن القياس يتم مرة واحدة فقط. وفي هذه الحالة يقدر الثبات على أساس درجة التناسق بين مفردات الاختبار. وسوف نناقش في هذا الفصل اثنين من تقديرات التناسق الداخلي، وهما التجزئة النصفية، ومعامل ألفا. ويمكن استخدام تقديرات الثبات عن طريق التجزئة النصفية ومعامل ألفا عندما يتكون المقياس من عدة مفردات ونحصل على درجة كلية لهذا المقياس بجمع مفرداته في درجة كلية. وإذا تكون المقياس من عدة مقاييس فرعية (أبعاد)، يحسب الثبات لكل مقياس فرعي على حدة.

ونحتاج أحيانا إلى قياس ثبات التقديرات، التي نحصل عليها من مقدري الدرجات، حتى نعلم إذا ما كان المقياس يعطي نفس النتائج عند اختلاف مقدري الدرجات أي عند وجود أكثر من محكم.

وسوف نتناول في هذا الفصل ثلاثة جوانب أساسية يجب دراستها عند تقويم الخصائص الإحصائية للمقياس وهذه الجوانب هي:

١- تحليل مفردات الاختبار.
٢- تقويم الثبات بطريقة ألفا.
٣- تقويم الثبات بطريقة التجزئة النصفية.

وقد يتطلب الأمر تحويل بعض مفردات الاختبار أو كلها إلى مستوى قياس معين قبل تحليل المفردات أو الحصول على معاملات الثبات، حتى تكون الدرجة الكلية التي نحصل عليها من المقياس ذات معنى. وتوجد ثلاثة تطبيقات مختلفة لعملية التحويل، وهي:

- **استخدام المفردات كما هي دون تحويل.** إذا كانت الاستجابات لمفردات المقياس من نفس مستوى قياس الدرجة الكلية، وإذا كانت الدرجة المرتفعة تعني ارتفاع مستوى قياس المفهوم أو التكوين الذي نقيسه، فإننا في هذه الحالة لا نحتاج إلى عملية تحويل.
- **عكس درجات بعض المفردات.** في مثل هذه الحالة نجد أن الاستجابة لجميع المفردات تتم بنفس الطريقة (أي أن لها نفس وحدة القياس)، إلا أن الدرجة المرتفعة في بعض المفردات تعني درجة مرتفعة على التكوين الذي نقيسه في حين أن الدرجة المرتفعة في بعض المفردات الأخرى تعني انخفاض مستوى

القياس على نفس التكوين. ولذلك نعكس درجات النوع الثاني من المفـــردات، فتحول الدرجات بطرح درجة المفردة من القيمة العظمـــي للمفـــردات غيـــر المعكوسة. ويحدث هذا عادة في مقاييس الاتجاهات حيث نحول قيم المفردات التي تعبر عن اتجاه سالب إلى قيم تعبر عن المعنى الفعلي للمفردة. فإذا كـــان المقياس من نوع ليكرت مثلا فتحول قيم المفردات السالبة بحيث تحول الدرجة ٥ إلى ١، والدرجة ٤ إلى ٢، وهكذا ليصبح المعنى الذي تشير إليه درجـــات المفردات واحدا بالنسبة لجميع مفردات مقياس الاتجاه.

- **التحويل إلى درجات معيارية (Z-Score):** يجب تحويـــل جميـــع درجـــات مفردات المقياس إلى درجـــات معياريـــة (Z-Scores) إذا اختلـــف ميـــزان الاستجابة بين المفردات المختلفة في المقياس، أي إذا كان لـــبعض المفـــردات موازين استجابة تختلف عن موازين استجابة المفردات الأخرى. وفـــي هـــذه الحالة تحول جميع مفردات المقياس إلى درجات معيارية (Z-Scores) قبـــل جمع المفردات للحصول على درجة كلية للمقياس. والغرض من التحويل إلى درجات معيارية هو أن يكون ميزان كل مفردة له نفس معنى ميزان المفردات الأخرى في المقياس. وفي بعض الأحيان قد يحتاج الأمر إلى تحويل بعـــض الدرجات المعيارية المحولة إلى القيمة العكسية، وذلك بضربها في (أ−١) حتى تتجانس جميع الدرجات المعيارية ويمكن جمعها في درجة كلية.

تحليل مفردات المقياس:

يمكن بناء المقاييس متعددة المفردات لقياس خصائص الأفراد. ويطلق على هذه الخصائص تكوينات (أو أبعاد) لأن الباحثين يقومون بتكوينها أي بنائها لتفـــسير الـــسلوك لأنها تعبر عن صفات غير قابلة للملاحظة المباشرة. ومن أمثلـــة التكوينـــات الطلاقـــة اللفظية والانفعالات، والتفكير الابتكاري[٥]. ويحتاج تقويم بعض التكوينات مثـــل التفكيـــر الابتكاري إلى عدد من المقاييس أو المفردات، التي تقيس الطلاقة، والمرونة والأصـــالة. وحتى بعد جمع درجات هذه المقاييس المتعددة، قد لا نحصل على تقويم دقيق للتكوين لأن المقاييس تحتوى دائما على أخطاء القياس.

والغرض من تحليل المفردات هو اتخاذ قرار بأي المفردات نستبقي وأيها نحذف

---

[٥] راجع الفصل الثاني من كتاب "مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية" للمؤلف.

من المقياس. أي أننا نريد في النهاية استبقاء مجموعة قوية من المفردات تعطينا درجة كلية أفضل في قياس التكوين الذي نريد قياسه. وتحليل مفردات أي مقياس أمر شائك لأننا لا نستطيع نسبة المفردات التي نضعها إلى مقياس مباشر للتكوين الذي نريد قياسه يكون محكا يساعدنا على اختيار المفردات الصالحة. ولذلك فإننا نلجأ إلى بديل ضعيف هو الدرجة الكلية (أي مجموع درجات المفردات) التي نعتبرها في تلك الحالة مقياسا للتكوين الذي نحن بصدده، ونستخدمها لاتخاذ قرار بشأن المفردات يقوم على درجة علاقتها بالدرجة الكلية. وبالنظر إلى هذه المشكلات المتعلقة باستخدام الدرجة الكلية كمحك لاختيار مفردات المقياس، يجب على الباحثين والمختصين في القياس ألا يبنوا اختيارهم للمفردات التي تكوّن المقياس على قيمة ارتباط المفردة بالدرجة الكلية فقط، بل يجب إضافة عوامل أخرى منها معلوماتهم عن المفردات وكيف ترتبط بالتكوين موضوع القياس من النواحي المنطقية والنظرية.

تحليل مفردات المقياس باستخدام وحدة تحليل الثبات:

يمكن استخدام وحدة حساب معامل الثبات في برنامج SPSS لتحليل مفردات المقاييس التي تقيس تكوينا أو أكثر. وهناك مسلم أساسي في هذه الوحدة وهو أن حساب درجة المقياس يتم بتجميع درجات مفرداته. ولذلك يجب قبل البدء في تحليل مفردات الاختبار التأكد من أن أيا من المفردات لا يحتاج إلى تحويل. وسوف ننظر إلى مثالين لتحليل المفردات الأول لمقياس يقيس تكوينا واحدا والثاني لمقياس يقيس عدة تكوينات.

أسس تحليل مفردات المقياس

بعد تحويل المفردات التحويل المناسب للحصول على المجموع الكلي للدرجات نحسب معامل الارتباط بين المفردة والدرجة الكلية، وذلك بعد استبعاد درجة المفردة التي نحسب لها معامل الارتباط. ويشير برنامج SPSS إلى هذه الارتباطات بأنها الارتباطات المصححة بين المفردة والدرجة الكلية (Corrected item-total correlations) والمقصود من الارتباطات المصححة أنها الارتباطات المحسوبة بعد استبعاد درجة المفردة موضوع الارتباط من المجموع الكلي وذلك للحصول على معاملات ارتباط غير متأثرة بدرجة المفردة. ويتناسب معامل الارتباط الذي نحصل عليه بين الدرجة الكلية ودرجة المفردة مع قوة قياس تلك المفردة للتكوين المقصود، وذلك على اعتبار أن الدرجة الكلية تمثل (أي تقيس) هذا التكوين. وعلى هذا الأساس يمكن للباحثين استبقاء المفردات ذات

الارتباط الموجب المرتفع بالدرجة الكلية، واستبعاد (أو تعديل) المفردات ذات الارتباط المنخفض، أو ذات الارتباط السالب.

وقد يحتاج الأمر إلى تحليل المفردات عدة مرات لتقويم مدى صلاحية المفردات وبخاصة بعد حذف مفردة أو أكثر. وفي المرة الأولى التي يجرى فيها التحليل يمكن حذف أسوأ مفردة من المقياس. وبمجرد حذف هذه المفردة تتغير الدرجة الكلية، ولذلك لابد من إعادة التحليل مرة أخرى لتحديد ما إذا كان من الواجب حذف مفردات أخرى. وتتكرر هذه العملية حتى يتبقى لنا مجموعة مرضية مستقرة من المفردات. ونظرا للطبيعة المتغيرة للدرجة الكلية من الممكن استعادة إحدى المفردات التي سبق حذفها للتأكد من أن معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية المصححة ما زال يشير إلى أن هذه المفردة التي أعيدت للمقياس مفردة ضعيفة.

وهناك بالطبع صعوبات في اختيار المفردات باستخدام معامل الارتباط المصحح بين المفردة والدرجة الكلية. فمن المحتمل من الناحية العملية أن المفردات لا تقيس فقط التكوين الذي نريد قياسه بل تقيس في نفس الوقت عوامل أخرى لا علاقة لها بهذا التكوين. وبهذا يكون معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية دالة للتكوين الذي نقيسه وللعوامل الأخرى الدخيلة. وعلى هذا قد يشير الارتباط الموجب بين المفردة والدرجة الكلية المصححة إلى أن هذه المفردة تقيس التكوين المراد أو العوامل الخارجية أو كليهما. لنفرض مثلا أن لدينا مقياسا من عشر مفردات حول الرضا الوظيفي، تبدأ اثنتان منها بالكلمات "عادة تراجع أعمالي ...." في حين تبدأ الثمانية الأخرى "يطلب مني رئيسي في العمل ..." فقد تحصل المفردات التي تبدأ "يطلب مني رئيسي" على معاملات ارتباط أعلى بين المفردة والدرجة الكلية من المفردتين الأخريين لأنها تتشابه في صياغة كلماتها، وليس لأنها مقياس أفضل للرضا الوظيفي.

وهناك أسباب إضافية لعدم الإتباع الأعمى لنتائج تحليل المفردات. فقد يكون هناك عدد من التكوينات ذات تعريف محدد وتعتبر دالة للتكوين المعرف تعريفا واسعا والذي نريد قياسه. لنقل مثلا أننا نريد قياس تكوين "اللعب البنائي" وأن هذا التكوين معرف تعريفا واسعا. وأن مفردات هذا المقياس تقيس بالإضافة إلى التكوين الواسع تكوينا أو أكثر محددة التعريف مثل اللعب البنائي الانفرادي داخل المنزل، واللعب البنائي باستخدام المكعبات داخل المنزل، واللعب البنائي الانفرادي خارج المنزل، وهكذا. ولنفترض أن النشأة الأولى للمقياس لم تكون جيدة وأن معظم المفردات التي تقيس تكوين

اللعب البنائي تتعلق باللعب البنائي الانفرادي بالمكعبات. فإن الباحث الذي يقوم بتحليل مفردات مثل هذا المقياس ويختار المفردات ذات الارتباطات الأعلى بالدرجة الكلية المصححة قد ينتهي ببناء مقياس يقيس اللعب البنائي بالمكعبات وليس اللعب البنائي بشكل عام.

ويتطلب الأمر إجراءات أكثر تعقيدا لبناء وتحليل مقاييس متعددة التكوينات أو الأبعاد. إذ أننا في هذه الحالة يجب حساب معاملات الارتباط بين درجات مفردات كل بعد والدرجة الكلية لهذا البعد. كما يجب أن نحسب معاملات الارتباط بين درجات المفردات والدرجة الكلية للأبعاد الأخرى. فيجب حساب معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية لبعد هذه المفردة (وهو ما يمكن أن نطلق عليه الصدق التقاربي للمفردة). وبالإضافة إلى ذلك يجب أن نحسب معاملات الارتباط بين المفردة والمقاييس التي تقيس أبعادا أخرى (ويمكن أن نطلق على هذه العملية تحقيق الصدق التمييزي). ويلاحظ أنه يمكن استخدام وحدة الثبات لتحديد معاملات الارتباط بين المفردة والدرجة الكلية المصححة للمقياس الذي تنتمي إليه هذه المفردة. ويمكن استخدام معامل الارتباط ثنائي المتغيرات لحساب معاملات الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للمقاييس الأخرى. ويلاحظ هنا أيضا أننا يجب أن نبني قراراتنا بحذف أو إبقاء المفردة على محتوى المفردة وطريقة صياغتها، وليس مجرد حجم معاملات الارتباط.

مسلمات تحليل المفردات

من المسلم به أن جميع المفردات التي تقيس عاملا واحدا مرتبطة ارتباطا خطيا بهذا العامل بالإضافة إلى خطأ القياس. وأن خطأ القياس عشوائي، وأن المفردة لا ترتبط بالعوامل التي تنتمي إليها مفردات الأبعاد الأخرى أو أخطاء القياس بها.

ويلاحظ أن هناك مشكلة متعلقة بهذا المسلم فقد يصل الباحثون إلى نتائج خاطئة باستخدام نتائج تحليل المفردات. ولذلك فمن المهم ألا نتخذ قرارا بأي المفردات نختار بناء على تحليل المفردات فقط.

تحليل مفردات المقاييس

هناك جانبان هامان في تحليل مفردات المقاييس. الجانب الأول وهو الأهم دراسة خصائص المفردة من حيث علاقتها بالدرجة الكلية (أي صدق المفردة) ثم من حيث إسهامها في ثبات المقياس. والجانب الآخر هو تحليل بدائل المفردة وذلك بالنسبة

للمفردات التي تشتمل على عدة اختيارات. والغرض الأساسي من تحليل البدائل وبخاصة في الاختبارات التحصيلية واختبارات القدرات (أي الاختبارات ذات الاستجابة الوحيدة الصحيحة) هو دراسة فاعلية البدائل من حيث قدرتها على أن تكون مشتتات فعالة.

ويتكون هذا الجزء الخاص بتحليل مفردات المقاييس من ثلاثة أجزاء:

١- تحليل بدائل المفردات.

٢- تحليل مفردات المقاييس وحيدة البعد.

٣- تحليل مفردات المقاييس التي تحتوي على أكثر من بعد.

أولا: تحليل بدائل المفردات

هذه خطوة هامة للغاية وبخاصة في الاختبارات التحصيلية واختبارات القدرات حيث يكون هناك بديل واحد فقط هو الصحيح. والغرض من هذه الخطوة هو تحليل فاعلية المشتتات (البدائل الخاطئة). ويمكن استخدام برنامج SPSS في هذه العملية وذلك باستخدام وحدة **Frequencies** التي تعطينا التكرارات والنسبة المئوية لكل عنصر من عناصر التحليل. وتأتي هذه الخطوة عادة قبل تقدير درجات المفردات التي تحول درجة كل مفردة إلى صفر أو واحد، إذ يجب أن نستخدم الاختيارات الفعلية لجميع البدائل سواء كانت الإجابة الصحيحة أو المشتتات. وسوف نستخدم في هذا التحليل ملف Res على الأسطوانة المرنة وهو نفسه ملف Research الذي سبق أن استخدمناه في الفصل الثالث. ولكن قبل تقدير درجات المفردات العشر الأولى. ولتنفيذ تحليل البدائل نقوم بالخطوات التالية:

طريقة التأشير والضغط:

١- اضغط على **Statistics** (الإصدار الثامن) أو على **Analyze** (الإصدارات من التاسع إلى الثاني عشر).
٢- اضغط على **Summarize** (الإصدار الثامن) أو **Descriptive Statistics** (الإصدار التاسع أو الإصدارات التالية).
١- اضغط **Frequencies** لتحدد رغبتك في التوزيع التكراري.
٢- تؤدي هذه العملية إلى ظهور مربع حوار يشبه المربع المبين في شكل (١٩-١).

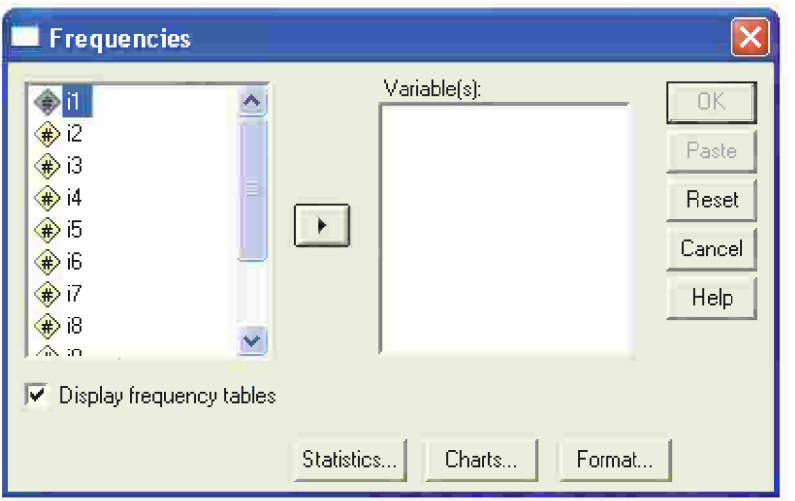
٣- اضغط على مفتاح Ctrl ومع الاستمرار في الضغط استخدم الفأرة في اختيار جميع المفردات العشر.

٤- انقل المفردات العشر إلى مربع Variables.

٥- اضغط على Charts إذا كنت ترغب في الحصول على رسوم بيانية لنتائج اختبار البدائل، وإلا يمكن الاستغناء عن هذه الخطوة.

٦- عندما يظهر مربع حوار الرسوم اضغط على Bar Charts.

٧- اضغط على **OK** لتنفيذ التحليل.



شكل ١٩-١ مربع حوار لتحديد متغيرات التحليل

الطريقة اللغوية:

اكتب الأمر التالي ولا تنسى النقطة في نهاية الأمر. ويمكن استرجاع ملف Res بدلا من كتابة الأمر.

```
FREQUENCIES
  VARIABLES=i1 i2 i3 i4 i5 i6 i7 i8 i9 i10
  /BARCHART  FREQ.
```

والغرض من الأمر **FREQUENCIES** استدعاء هذه الوحدة للقيام بحساب تكرارات المفردات المحددة في الأمر الفرعي **VARIABLES** الذي يأتي بعده مباشرة أرقام المفردات المطلوب تحليل بياناتها. ونظرا لأن المفردات العشر هي كل مفردات الاختبار كان من الممكن استبدال ALL بكتابة أسماء المفردات. بعد ذلك يأتي الأمر الفرعي

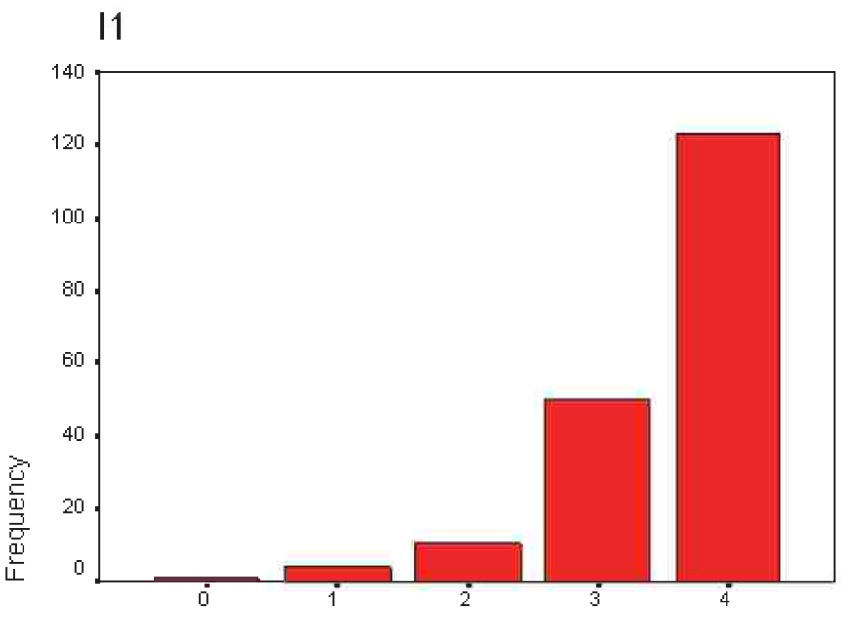
BARCHART FREQ/ والغرض منه أن يقــوم SPSS بعمــل رســوم الأعمــدة للمتغيرات التي شملها أمر FREQUENCIES.

I1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	1	.5	.5	.5
	1	4	2.1	2.1	2.6
	2	11	5.8	5.8	8.5
	3	50	26.5	26.5	34.9
	4	123	65.1	65.1	100.0
	Total	189	100.0	100.0	

شكل ١٩-٢ نتائج تحليل المفردة الأولى

Bar Chart



شكل ١٩-٣ رسوم الأعمدة لبيانات المفردة الأولى

نتائج التحليل:

يبين شكل (١٩-٢) نتائج تحليل المفردة الأولى كما يبين شكل (١٩-٣) رسوم الأعمدة لنفس المفردة أيضا. ومنه يتبين أن عدد الطلبة الذين اختاروا الإجابة الصحيحة (د) أي رقم ٤ يبلغ ١٢٣ طالبا أي ما نسبته ٦٥,١٪، وهي نسبة جيدة تشير إلى أن مستوى صعوبة هذه المفردة ٦٥٪، ومعنى هذا أنها مفردة متوسطة الصعوبة. ويلاحظ أيضا أن جميع البدائل تم اختيارها مما يشير إلى أن جميع المشتتات في هذه المفردة مشتتات فعالة، رغم أن بعض البدائل تبدو أكثر فاعلية من بعضها الآخر، مثال ذلك البديل الثالث الذي يقترب تكراره كثيرا من تكرارات البديل الرابع (البديل الصحيح). وقد أجاب جميع الطلبة على هذه المفردة باستثناء طالب واحد هو الذي حصلت إجابته على صفر أي غير مبين.

وقد نجد بعض البدائل في مفردات أخرى وقد خلت من أية استجابات، أي أنها بدائل غير فعالة. وتحتاج مثل هذه البدائل إلى دراسة إما لتعديل البديل الضعيف أو تغييره، إلى غير ذلك من القرارات التي تحسن من مستوى المفردة.

ثانيا: تحليل مفردات المقاييس أحادية البعد

سوف نستخدم بيانات اختبار مناهج البحث والذي سبق أن استخدمناه في الفصل الثالث كمثال لهذه الطريقة (ملف Research2.sav).

طريقة التأشير والضغط:

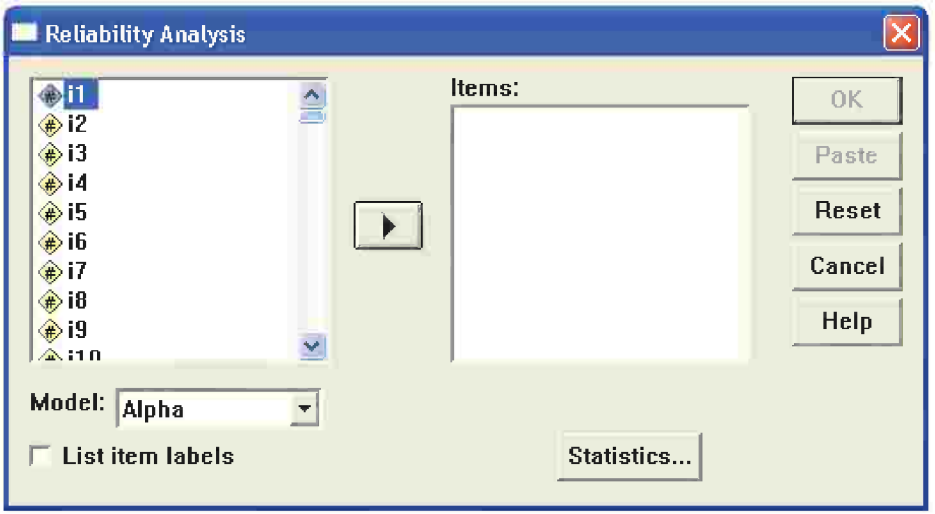
لإجراء تحليل مفردات لمقياس من بعد واحد نقوم بالخطوات التالية:

١- اضغط على **Statistics** (الإصدار الثامن) أو على **Analyze** (الإصدارات من التاسع إلى الثاني عشر) في شريط القوائم.

٢- من القائمة المنسدلة اضغط على **Reliability Analysis** (الإصداران الثامن والتاسع) أو على **Reliability Analysis – Scale** (الإصداران العاشر والحادي عشر) فيظهر مربع الحوار المبين في شكل (١٩-٤).

٣- اضغط على مفتاح Ctrl واستمر في الضغط أثناء اختيار المفردات من ١ إلى ١٠ واحدة بعد الأخرى.

٤- اضغط على السهم الأوسط لنقل المتغيرات إلى مربع المفردات.



شكل ١٩-٤ مربع حوار تحليل الثبات

٥- اضغط على Statistics ليظهر مربع حوار العمليات الإحصائية (شكل ١٩-٥).

٦- اضغط على **Scale if Item Deleted – Scale – Item** في منطقة الإحصاءات الوصفية Descriptives for.

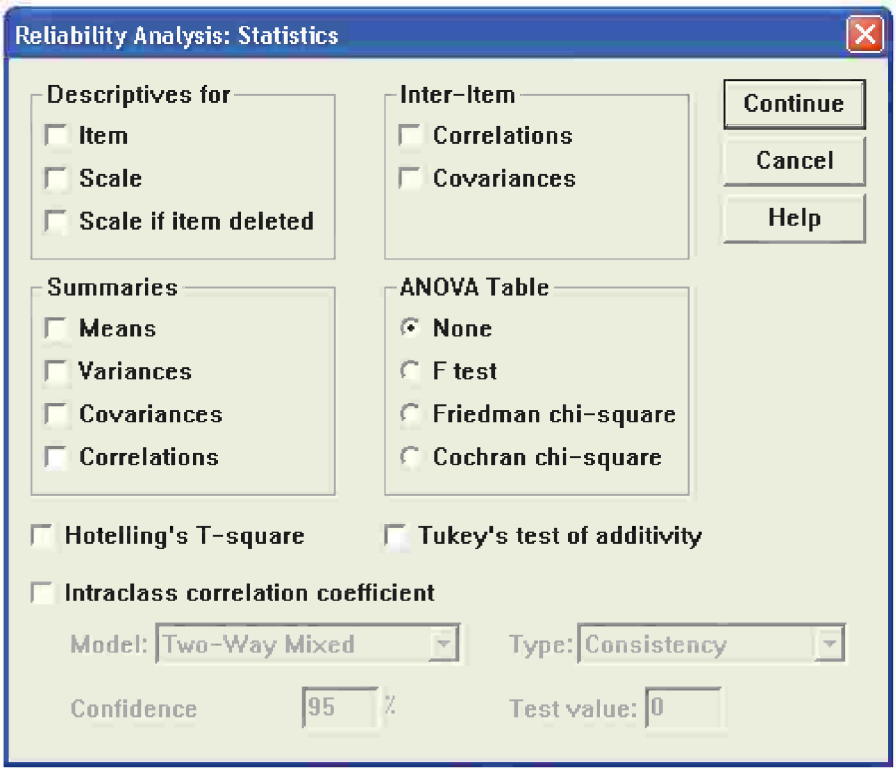
٧- اضغط على **Correlations** في منطقة Inter-item.

٨- اضغط على **Continue**.

٩- في مربع حوار Reliability Analysis تأكد من أن **Alpha** هي المختارة قائمة Model المنسدلة.

١٠-اضغط على **OK**.

يبين شكل (١٩-٦) جزءا من النتائج كما تظهر في منظار نتائج SPSS. ومن هذا الشكل يتبين أن المفردة رقم ٢ (I2) هي أقل المفردات ارتباطا بالدرجة الكلية (,١٥٥٧)، يليها المفردة رقم ٥ (I5) التي يبلغ ارتباطها بالدرجة الكلية (,١٥٨٠)، ولذلك فإن هاتين المفردتين مرشحتان للحذف. وللتأكد من أن المفردة رقم ٥ ما زالت ذات ارتباط ضعيف بالدرجة الكلية فإننا نعيد التحليل بعد حذف المفردة رقم ٢ فقط.



شكل ١٩-٥ مربع حوار العمليات الإحصائية في حساب الثبات

ويبين شكل ١٩-٧ نتائج التحليل الثاني. ويلاحظ أن المفردة رقم ٥ (I5) قد انخفض معامل ارتباطها بالدرجة الكلية مما يؤكد نتائج التحليل الأول. كما يلاحظ أن المفردة رقم ١ (I1) والتي كان معامل ارتباطها بالدرجة الكلية (,١٧٦٥) أصبح الآن معامل ارتباطها بالدرجة الكلية (,١٣٨١) مما يرشحها هي الأخرى للحذف. على أنه قبل اتخاذ قرار بحذف أي من هذه المفردات لابد من دراسة محتواها لنتأكد من أنه لابد فعلا من حذفها، إلا أننا إذا وجدنا أن المفردة من حيث بنائها سليمة فلابد من البحث عن عوامل أخرى ربما تكون السبب في انخفاض معاملات ارتباطها بالدرجة الكلية كأن يكون محتواها مختلفا عن المفردات الأخرى بشكل واضح، أو أن يكون مستوى صعوبتها غير مناسب، إلى غير ذلك من العوامل.

ومن الأفضل إعادة التحليل بعد حذف المفردات التي نرى حذفها لنرى ما إذا كان

هناك أي تغيير في المفردات الأخرى. ولنفرض أننا قررنا حذف المفردتين رقم ١ (I1) ورقم ٥ (I5) اللتين كان لهما أضعف الارتباطات بالدرجة الكلية. ويبين الشكل رقم (١٨-٨) تحليل المفردات السبعة المتبقية.

ويلاحظ من دراسة معاملات الارتباط بين المفردة والدرجة الكلية المصححة أن جميع معاملات الارتباط أصبحت مقبولة ويمكن استبقاء المفردات السبع، وعدم حذف أي منها. وبذلك يمكن أن يستقر الاختبار على هذا الوضع الأخير.

الطريقة اللغوية:

افتح المحرر اللغوي واكتب الأمر التالي (ولا تنسى النقطة في النهاية)، ثم اضغط على زر *Run* لتنفيذ التحليل. ويمكن فتح ملف Reliablity على الأسطوانة المرنة.

```
RELIABILITY   VARIABLES = I1 TO I10
      /SCALE (ALPHA) = ALL
      /MODEL = ALPHA
      /STATISTICS = DESCRIPTIVES CORRELATIONS
      /SUMMARY = MEANS TOTAL.
```

والمقصود من الأمر **RELIABILITY VARIABLES** استدعاء برنامج الثبات الذي يتم تحليل مفردات المقياس ضمنه، ويجب أن يأتي بعده المفردات المعنية في هذا التحليل، وإذا كنا نريد أن نقوم بتحليل جميع مفردات الاختبار فيكفي أن نعطي بعد علامة = كلمة **ALL**.

أما الأمر الفرعي **/SCALE (ALPHA) = ALL** فالغرض منه تسمية المقياس، والأمر الفرعي **/MODEL = ALPHA** فهو لتحديد أن معامل الثبات المطلوب هو لمعامل ألفا. وبعد ذلك يأتي الأمر الفرعي الخاص بحساب معاملات الارتباط بين مفردات المقياس **/STATISTICS = CORRELATIONS**.

وأخيرا نجد الأمر الفرعي **/SUMMARY = MEANS TOTAL** والغرض منه الحصول على متوسط المقياس كاملا (أي المفردات العشر المكونة للمقياس المختار وكذلك معاملات الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية المصححة).

وإذا أردنا إعادة التحليل بعد حذف مفردة أو أكثر فإننا نحذف هذه المفردة من الأمر الأول، فإذا أردنا مثلا إعادة التحليل بعد حذف المفردة الثانية فإننا نحذف هذه المفردة من الأمر بحيث يعدل هذا الأمر على النحو التالي:

```
RELIABILITY   VARIABLES = I1 I3 TO I10
```

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
I1	5.0635	3.6236	.1765	.0685	.5601
I2	5.3968	3.6768	.1557	.0891	.5651
I3	5.2857	3.3754	.3026	.1929	.5245
I4	5.3651	3.5203	.2367	.1763	.5436
I5	4.9947	3.6968	.1580	.0615	.5635
I6	4.8095	3.6550	.3835	.2126	.5213
I7	4.9947	3.3776	.3581	.2620	.5105
I8	4.9418	3.4168	.3731	.3258	.5089
I9	5.4180	3.5212	.2575	.1125	.5377
I10	5.1587	3.5704	.1883	.0722	.5580

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

Reliability Coefficients 10 items

Alpha = .5659 Standardized item alpha = .5843

شكل ١٩-٦ نتائج تحليل مفردات الاختبار

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
I1	4.7460	3.2118	.1381	.0455	.5730
I3	4.9683	2.9245	.2982	.1845	.5239
I4	5.0476	3.0243	.2550	.1753	.5377
I5	4.6772	3.2304	.1504	.0606	.5672
I6	4.4921	3.1981	.3725	.2020	.5198
I7	4.6772	2.9431	.3435	.2476	.5110
I8	4.6243	2.9166	.4064	.3161	.4950
I9	5.1005	3.0590	.2549	.1113	.5375
I10	4.8413	3.0598	.2116	.0665	.5520

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

Reliability Coefficients 9 items

Alpha = .5651 Standardized item alpha = .5837

شكل ١٩-٧ نتائج التحليل بعد حذف المفردة الثانية (رقم I2)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
I3	3.5979	2.1034	.3073	.1788	.5425
I4	3.6772	2.1666	.2820	.1726	.5518
I6	3.1217	2.4160	.3161	.1601	.5483
I7	3.3069	2.1500	.3324	.2404	.5326
I8	3.2540	2.0947	.4277	.3100	.5000
I9	3.7302	2.2087	.2745	.1039	.5540
I10	3.4709	2.2186	.2190	.0656	.5777

Reliability Coefficients 7 items

Alpha = .5822 Standardized item alpha = .5960

شكل ١٩-٨ نتائج تحليل المفردات بعد حذف مفردتين إضافيتين

ثالثا: تحليل مفردات المقاييس متعددة الأبعاد

قامت باحثة بدراسة مسحية على المشكلات التي يواجهها ٩١ مدرسا. وقد سئل المدرسون في هذه الدراسة أن يبينوا الدرجة التي استخدموا بها عشر طرق للتعامل مع مشكلات بينهم وبين طلابهم المتمردين. ويبين جدول (١٩-١) المفردات التي تحدد طرق التوافق بين المدرسين والطلاب. وقد قدر المدرسون كل مفردة على مقياس متدرج من ١ إلى ٤. وكانت ١ تعني "لم استخدم هذه الطريقة" في حين أن ٤ كانت تعني "استخدمت هذه الطريقة بكثرة". ويحتوي ملف Teachers على الأسطوانة المرنة على استجابات ٩١ مدرسا.

ويلاحظ أنه من المفترض أن تقيس المفردات الخمس (Q1 Q3 Q5 Q7 Q9) طرق التوافق ذات التوجه الانفعالي (البعد الانفعالي)، في حين أن الخمس مفردات الأخرى (Q2 Q4 Q6 Q8 Q10) تقيس طرق التوافق ذات التوجه نحو المشكلات (بعد المشكلات).

جدول ١٩-١ مقياس طرق التوافق مع المشكلات التي استخدمها المدرسون

المفردة	الطريقة
١ (Q1)	ناقشت مشاعري وإحباطاتي مع أشخاص آخرين في المدرسة.
٢ (Q2)	حاولت وضع خطة لعلاج المشكلة وتنفيذها خطوة خطوة.
٣ (Q3)	عبرت عن مشاعري لأسرتي وأصدقائي المقربين.
٤ (Q4)	علمت من الآخرين عن كيفية حل هذه المشكلات.
٥ (Q5)	حاولت استكشاف المشاعر التي سببتها هذه المشكلات.
٦ (Q6)	استخدمت طرقا مباشرة لعلاج المشكلات.
٧ (Q7)	قرأت وتدربت على بعض الطرق التربوية لتقويم السلوك.
٨ (Q8)	حاولت أن أكون أمينا مع نفسي انفعاليا حول هذه المشكلات.
٩ (Q9)	طلبت النصح من شخص أثق فيه حول مشاعري تجاه هذه المشكلات.
١٠ (Q10)	وضعت جانبا نشاطاتي الأخرى لكي أتفرغ لحل هذه المشكلات.

ويتكون تحليل مفردات المقاييس متعددة الأبعاد من عدة مراحل: وتتعلق المراحل الأولى بتحليل مفردات كل بعد على حدة بالطريقة التي سبق ذكرها بالنسبة للمقاييس ذات أحادية البعد، وتتكون المراحل التالية من تقويم الصدق التمييزي لكل بعد، وذلك بربط درجة كل مفردة في البعد بالدرجة الكلية للبعد الآخر.

المرحلة الأولى: تحليل مفردات البعد الأول (مفردات البعد الانفعالي)

طريقة التأشير والضغط:

١- اضغط على **Statistics** (الإصدار الثامن) أو على **Analyze** (الإصدارات من التاسع إلى الثاني عشر) في شريط القوائم.
٢- من القائمة المنسدلة اضغط على **Reliability Analysis** (الإصداران الثامن والتاسع) أو على **Reliability Analysis – Scale** (الإصداران العاشر والحادي عشر) فيظهر مربع الحوار المبين في شكل (١٩-٤).
٣- اضغط مفتاح Ctrl واستمر في الضغط حتى تنتهي من اختيار مفردات البعد الأول (Q1 Q3 Q5 Q7 Q9) واحدة بعد الأخرى باستخدام الفأرة.
٤- اضغط على السهم الأوسط لنقل المتغيرات إلى مربع المفردات.
٥- اضغط على **Statistics**.
٦- اضغط على **Scale if Item Deleted – Scale – Item** في منطقة الإحصاءات الوصفية Descriptives for.

٧- اضغط على **Correlations** في منطقة Inter-item.
٨- اضغط على **Continue**.
٩- في مربع حوار Reliability Analysis تأكد من أن **Alpha** هي المختارة في قائمة Model المنسدلة.
١٠-اضغط على **OK**.

المرحلة الثانية: تحليل مفردات البعد الثاني (مفردات بعد المشكلات)
كرر العملية السابقة مع استبدال المفردات (Q10 Q8 Q6 Q4 Q2) بالمفردات المبينة في الخطوة الثالثة.

ويوضح شكلا (١٩-٩) و (١٩-١٠) جزءا من النتائج التي يعطيها SPSS للعمليتين السابقتين.

المرحلة الثالثة: حساب معاملات الارتباط بين مفردات البعد الأول والدرجة الكلية للبعد الثاني:
لتقويم الصدق التمييزي لمفردات البعد الأول (البعد الانفعالي) فإننا نحتاج إلى حساب معامل الارتباط بين كل مفردة في هذا البعد والدرجة الكلية للبعد الثاني (بعد المشكلات). ولتحقيق ذلك نقوم بما يلي:
١- تكوين متغير جديد نطلق عليه **prob_tot** (أي الدرجة الكلية لمجموع درجات مفردات بعد المشكلات). ولتحقيق ذلك نضغط على القائمة المنسدلة **Transform** ثم **Compute** وعندما يظهر مربع الحوار **Compute Variable** نكتب اسم المتغير الجديد **prob_tot** في خانة Target Variable، ثم نجمع المفردات **Q10 Q8 Q6 Q4 Q2** وذلك في خانة **Numeric Expression** بحيث يفصل بينها علامة +. وبمجرد الضغط على **OK** سوف يضاف متغير جديد إلى المفردات العشر التي يتكون منها البعدان.
٢- اضغط على **Statistics** (الإصدار الثامن) أو **Analyze** (الإصدارات من التاسع إلى الثاني).
٣- اضغط على **Correlate**، ثم اضغط على **Bivariate**.
٤- اختر المفردات **Q9 Q7 Q5 Q3 Q1** وذلك بالضغط المستمر على مفتاح **Ctrl** واختيار هذه المفردات باستخدام الفأرة.

٥- اضغط على السهم الأوسط لنقل هذه المتغيرات إلى مربع المتغيرات.

٦- اضغط على المتغير **prob_tot** ثم اضغط على السهم الأوسط لنقل هذا المتغير إلى مربع المتغيرات.

٧- اضغط على **Paste**، سوف يظهر المحرر اللغوي المبين في شكل (١٩-١١) ثم اكتب كلمة **with** بين المفردة ٩ والمتغير **prob_tot** السطر المعنون /VARIABLES، وتأكد أن محتوى الأمر كما يلي:

```
/VARIABLES = Q1 Q3 Q5 Q7 Q9 with prob_tot
```

٨- اضغط على **Run**.

الطريقة اللغوية:

يمكن استخدام الأوامر التي سبق عرضها عند تحليل مفردات المقاييس ذات البعد الواحد، مع ملاحظة الاختلافات الناجمة عن عدد المفردات، وأسمائها، كما أن حساب معامل الارتباط بين مفردات البعد والدرجة الكلية للبعد الآخر، متضمنة في مربع تحرير الأمر اللغوي الذي يوضحه شكل (١٩-١١). وعند الضغط على كلمة Run سوف يقوم SPSS بعمل الجدول المبين في شكل (١٩-١٢) والذي يحدد معاملات الارتباط بين مفردات البعد الأول والدرجة الكلية للبعد الثاني. ويمكن بعد ذلك استخدام نفس الطريقة لحساب الصدق التمييزي لمفردات البعد الأول (البعد الانفعالي).

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
Q1	11.4835	6.2969	.5176	.3446	.6233
Q3	12.1099	5.5656	.4415	.3059	.6520
Q5	11.1868	7.0647	.2867	.1749	.7027
Q7	12.0110	5.7443	.4283	.2282	.6562
Q9	11.5824	5.4904	.6089	.4542	.5732

Reliability Coefficients 5 items

Alpha = .6937 Standardized item alpha = .6979

شكل ١٩-٩ نتائج تحليل مفردات البعد الانفعالي

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
Q2	10.9121	3.7033	.5051	.2969	.3095
Q4	11.7802	3.7734	.3223	.1104	.4427
Q6	10.8022	4.9382	.1522	.1545	.5409
Q8	10.4396	5.0935	.2451	.1679	.4899
Q10	11.9341	4.5956	.2430	.1498	.4895

Reliability Coefficients 5 items

Alpha = .5187 Standardized item alpha = .5162

شكل ١٩-١٠ نتائج تحليل مفردات بعد المشكلات

المرحلة الرابعة: حساب معاملات الارتباط بين مفردات البعد الثاني والدرجة الكلية للبعد الأول:

لتقويم الصدق التمييزي لمفردات البعد الثاني (بعد المفردات ذات التوجه نحو المشكلات) فإننا نحتاج إلى حساب معامل الارتباط بين كل مفردة في البعد الثاني والدرجة الكلية للبعد الأول (بعد المفردات ذات التوجه الانفعالي). ولتحقيق ذلك نقوم بما يلي:

١- تكوين متغير جديد نطلق عليه **emo_tot** (أي الدرجة الكلية لمجموع درجات مفردات البعد الأول). ولتحقيق ذلك نضغط على القائمة المنسدلة **Transform** ثم **Compute** وعندما يظهر مربع الحوار **Compute Variable** نكتب اسم المتغير الجديد **emo_tot** في خانة Target Variable، ثم نجمع المفردات **Q1 Q3 Q5 Q6 Q9** وذلك في خانة **Numeric Expression**. وبمجرد الضغط على **OK** سوف يضاف متغير جديد إلى المفردات العشر التي يتكون منها البعدان.

٢- اضغط على **Statistics** (الإصدار الثامن) أو **Analyze** (الإصدارات من التاسع إلى الثاني عشر).

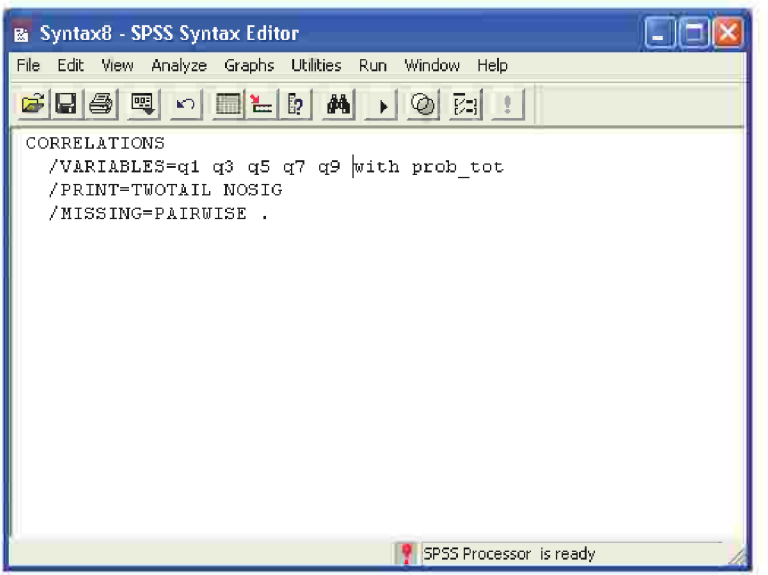
٣- اضغط على **Correlate**.

٤- اضغط على **Bivariate**.

٥- اختر المفردات **Q10 Q8 Q6 Q4 Q2** وذلك بالضغط المستمر علـــى مفتـــاح **Ctrl** واختيار هذه المفردات باستخدام الفأرة.

٦- اضغط على السهم الأوسط لنقل هذه المتغيرات إلى مربع المتغيرات.

٧- اضغط على المتغير **emo_tot** ثم اضغط على السهم الأوسط لنقل هذا المتغيـــر إلى مربع المتغيرات.



شكل ١٩-١١ المحرر اللغوي لحساب معامل الارتباط بين مفردات البعد الأول والدرجة الكلية للبعد الثاني

٨- اضغط على **Paste**، سوف يظهر المحرر اللغوي المبين في شـــكل (١٩-١١). اكتب كلمة **with** بـــين المفـــردة ١٠ والمتغيـــر **emo_tot** الـــسطر المعنـــون VARIABLES/، ولابد أن يكون محتوى الأمر:

/VARIABLES = q2 q4 q6 q8 q10 with emo_tot

٩- اضغط على **Run**.

Correlations

		PROB_TOT
Q1	Pearson Correlation	.391**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	91
Q3	Pearson Correlation	.168
	Sig. (2-tailed)	.112
	N	91
Q5	Pearson Correlation	.308**
	Sig. (2-tailed)	.003
	N	91
Q7	Pearson Correlation	.333**
	Sig. (2-tailed)	.001
	N	91
Q9	Pearson Correlation	.266*
	Sig. (2-tailed)	.011
	N	91

**. Correlation is significant at the 0.01 level

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

شكل ١٩-١٢ معاملات الارتباط بين مفردات البعد الانفعالي والدرجة الكلية لبعد المشكلات

النتائج

تبين الأشكال ١٩-٩ و١٩-١٠ و١٩-١٢ و١٩-١٣ نتائج المراحل الأربعة، ومن هذه النتائج أمكن بناء الجدول رقم (١٩-٢) الذي يبين معاملات الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه المفردة بعد حذف درجة المفردة، كما يبين معاملات الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الآخر. وتبين دراسة بيانات جدول (١٩-٢) أنه لابد من مراجعة هذين المقياسين. مثال ذلك أن المفردة رقم ٨ أكثر ارتباطا بالبعد الانفعالي منها بالبعد الذي تنتمي إليه (بعد المشكلات). كما أن المفردة رقم ٣ لها نفس قوة العلاقة بين البعد الذي تنتمي إليه (البعد الانفعالي) والبعد الآخر (بعد المشكلات). وبعد التفكير في التكوين الذي يقيسه مقياس التوافق ومحتوى مفردات المقياس نجد أنه يمكن إعادة تنظيم هذه المفردات باعتبار أنها تقيس تكوينين مرتبطين هما: التوافق المرتبط بتوجيه الآخرين وهذا التكوين تقيسه المفردات ١ و٢ و٥ و٨، والتوافق المرتبط بتوجيه الذات وهذا ما تقيسه المفردات ٤ و٦ و٧ و٩ و١٠. أما المفردة رقم ٣ فنظرا لأنه من

غير الواضح لأي المقياسين تنتمي لأن لها نفس قوة العلاقة بالمقياسين فمن الأفضل حذفها من المقياس في

Correlations

		EMO_TOT
Q2	Pearson Correlation	.344**
	Sig. (2-tailed)	.001
	N	91
Q4	Pearson Correlation	.223*
	Sig. (2-tailed)	.034
	N	91
Q6	Pearson Correlation	.518**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	91
Q8	Pearson Correlation	-.015
	Sig. (2-tailed)	.888
	N	91
Q10	Pearson Correlation	.122
	Sig. (2-tailed)	.248
	N	91

**. Correlation is significant at the 0.01 level

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

شكل ١٩-١٣ معاملات الارتباط بين مفردات بعد المشكلات والدرجة الكلية للبعد الانفعالي

بعد ذلك نجري تحليلا للمفردات باستخدام المراحل الأربعة السابقة والخاصة بتحليل مفردات مقياس متعدد التكوينات (متعدد الأبعاد). وتوجد نتائج تحليل المفردات بعد مراجعتها، وكذلك معاملات الارتباط في شكلي ١٩-١٤ و١٩-١٥ في صفحتي ٣٢١ و ٣٢٢.

وبناء على النتائج المبينة في شكلي ١٩-١٤ و١٩-١٥ أعد جدول ١٩-٣ في صفحة ٣٢٣. ولم نقم بأي تعديل جديد بعد التغييرات التي تمت في المقياسين.

جدول ١٩-٢ معاملات الارتباط بين مفردات كل بعد بالمقياس الذي ينتمي إليه بعد حذف المفردة المعنية وبين البعد الثاني

المفردات	العوامل	
	البعد الانفعالي	بعد المشكلات
مفردات البعد الانفعالي		
١- ناقشت مشاعري وإحباطاتي مع أشخاص آخرين في المدرسة.	,٥٢	,٣٩
٢- عبرت عن مشاعري لأسرتي وأصدقائي المقربين.	,٤٤	,١٧
٣- حاولت أن أكون أمينا مع نفسي حول هذه المشكلات.	,٢٩	,٣١
٤- حاولت استكشاف المشاعر التي سببتها هذه المشكلات.	,٤٣	,٣٣
٥- أخبرت شخصا أثق فيه عن مشاعري نحو هذه المشكلات.	,٦١	,٢٧
مفردات بعد المشكلات		
٦- حاولت وضع خطة لعلاج المشكلة وتنفيذها خطوة خطوة.	,٣٤	,٥١
٧- قرأت وتدربت على بعض الطرق التربوية لتقويم الطلاب.	,٢٢	,٣٢
٨- طلبت النصح من الآخرين عن كيفية حل هذه المشكلات.	,٥٢	,١٥
٩- استخدمت طرقا مباشرة لعلاج المشكلات.	-,٠٢	,٢٥
١٠- وضعت جانبا نشاطاتي الأخرى لكي أتفرغ لحل هذه المشكلات.	,١٢	,٢٤

قمنا فيما سبق بإجراء تحليل للمفردات العشر التي افترض أنها تقيس التوافق من بعدين: البعد الانفعالي وبعد المشكلات. وكانت الخطوة الأولى هي حساب معاملات الارتباط بين المفردة والدرجة الكلية للمقياس بعد حذف درجة المفردة بقصد حساب الصدق التقاربي للمفردات، كما حسبت معاملات الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية للمقياس الآخر وذلك بقصد حساب الصدق التمييزي للمفردات. وفي حالتين كانت المفردة أكثر ارتباطا بالدرجة الكلية للمقياس الآخر منها بالدرجة الكلية للمقياس الذي تنتمي إليه. وهاتان المفردتان هما: "حاولت أن أكون أمينا مع نفسي حول هذه المشكلات" و "طلبت النصح من الآخرين عن كيفية حل هذه المشكلات". وبناء على هذه النتائج وعلى نتائج تحليل إضافي للمفردات أعيد تحديد البعدين باستخدام تسع مفردات بدلا من المفردات العشر، وتغير تسمية البعدين إلى : بعد التوافق بتوجيه الذات، وبعد التوافق

بتوجيه الآخرين.

ولتقويم الصدق التقاربي والصدق التباعدي (التمييزي) لهذين المقياسين الجديدين، أعيد حساب معاملات الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية المصححة للمقياس الذي تنتمي إليه، وبين درجة المفردة والدرجة الكلية للمقياس الآخر. ويبين جـــدول (١٩-٣) صفحة ٣٤٠ نتائج هذا التحليل. ويلاحظ أن المفردات كانت دائما أكثر ارتباطا بالدرجـــة الكلية لمقياسها منها بالدرجة الكلية للمقياس الآخر مما يدعم صدق المقياس.

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
Q1	8.6593	4.7827	.6438	.4730	.7186
Q3	9.2857	4.2730	.4895	.2877	.8041
Q6	8.6044	4.6195	.5984	.4559	.7329
Q9	8.7582	4.1631	.6919	.4789	.6827

Reliability Coefficients 4 items

Alpha = .7866 Standardized item alpha = .7989

Correlations

		OTH_TOT
Q1	Pearson Correlation	.223*
	Sig. (2-tailed)	.034
	N	91
Q3	Pearson Correlation	.075
	Sig. (2-tailed)	.478
	N	91
Q6	Pearson Correlation	.147
	Sig. (2-tailed)	.163
	N	91
Q9	Pearson Correlation	.148
	Sig. (2-tailed)	.163
	N	91

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

شكل ١٩-١٤ نتائج تحليل مفردات مقياس توجيه الذات

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
Q2	11.1538	4.0650	.4934	.2630	.4391
Q4	12.0220	4.2884	.2760	.0817	.5862
Q5	10.8022	4.9382	.3243	.1163	.5409
Q8	10.6813	5.2640	.3222	.1372	.5470
Q10	12.1758	4.6354	.3424	.1339	.5305

Reliability Coefficients 5 items

Alpha = .5857 Standardized item alpha = .5974

Correlations

		SELF_TOT
Q2	Pearson Correlation	.262*
	Sig. (2-tailed)	.012
	N	91
Q4	Pearson Correlation	.149
	Sig. (2-tailed)	.160
	N	91
Q5	Pearson Correlation	.156
	Sig. (2-tailed)	.139
	N	91
Q8	Pearson Correlation	-.085
	Sig. (2-tailed)	.423
	N	91
Q10	Pearson Correlation	.018
	Sig. (2-tailed)	.865
	N	91

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

شكل ١٩-١٥ نتائج تحليل مفردات مقياس توجيه الآخرين

جدول ١٩-٣ معاملات الارتباط بين مفردات كل بعد بالمقياس الذي ينتمي إليه بعد حذف المفردة المعنية وبين البعد الثاني

المفردات	العوامل	
	البعد الانفعالي	بعد المشكلات
مفردات توجيه الذات		
١- حاولت وضع خطة لعلاج المشكلة وتنفيذها خطوة خطوة.	**,٤٩**	,٢٦
٢- قرأت وتدربت على بعض الطرق التربوية لتقويم الطلاب.	**,٢٨**	,١٥
٣- حاولت أن أكون أمينا مع نفسي حول هذه المشكلات.	**,٣٢**	,١٦
٤- استخدمت طرقا مباشرة لعلاج المشكلات.	**,٣٢**	-,٠٨
٥- وضعت جانبا نشاطاتي الأخرى لكي أتفرغ لحل هذه المشكلات.	**,٣٤**	,٠٢
مفردات توجيه الآخرين		
٦- ناقشت مشاعري وإحباطاتي مع أفراد آخرين في المدرسة.	,٢٢	**,٦٤**
٧- عبرت عن مشاعري لأسرتي وأصدقائي المقربين.	,٠٨	**,٤٩**
٨- طلبت النصح من الآخرين عن كيفية حل هذه المشكلات.	,١٥	**,٦٠**
٩- أخبرت شخصا أثق فيه عن مشاعري نحو هذه المشكلات.	,١٥	**,٦٩**

يلاحظ أننا أثناء الكلام على تحليل مفردات المقاييس لم نتعرض لمعامل الثبات رغم أن جميع نتائج التحليل كانت تظهر معامل الثبات بطريقة ألفا. والسبب في ذلك أننا أردنا أن نفرد جزءا خاصا من هذا الفصل لحساب معاملات الثبات رغم أن حساب الثبات جزء من وحدة الثبات التي تقوم بالعمليات الإحصائية الخاصة بتحليل المفردات. وكان القصد من هذا هو أن نركز في بداية الفصل على تحليل المفردات، وبعد الانتهاء منها ننتقل إلى التركيز على حساب معاملات الثبات. وسوف يكون الاهتمام الأكبر في حساب معاملات الثبات على طرق حساب ثبات الاتساق الداخلي للمقياس باعتباره الأكثر تعقيدا بين طرق حساب الثبات عموما.

أسس حساب التناسق الداخلي:

نستخدم في حساب التناسق الداخلي للمقياس نوعين مختلفين من معاملات الثبات، هما معاملات التجزئة النصفية وألفا. ونحصل على معاملات ثبات التجزئة النصفية بحساب درجتي نصفي المقياس. ويقوم SPSS بحساب درجات النصفين الأول والثاني. وقيمة معامل الثبات هي دالة التناسق بين النصفين. في حين يجري تقويم التناسق باستخدام معامل ألفا على التناسق بين مفردات المقياس، ويزيد معامل ألفا بزيادة التناسق بين الاستجابات لجميع المفردات.

وتتراوح قيمة معاملات التجزئة النصفية ومعاملات ألفا بين صفر وواحد. وإذا كانت مفردات المقياس غامضة وغير واضحة أدى ذلك إلى استجابات غير ثابتة، وبالتالي لن يكون هناك تناسق بين نصفي المقياس أو بين مفرداته، وسوف تنخفض معاملات الثبات. ومن الممكن أن تقع معاملات الثبات خارج حدود القيمتين صفر وواحد إذا كان معامل الارتباط بين النصفين سالبا، أو إذا كان بعض الارتباطات بين المفردات ارتباطات سالبة. ويجب أن يتوقف اختيارنا بين معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية أو معامل ألفا على تحقيق المسلمات المتعلقة بكل من الطريقتين.

مسلمات طرق حساب معاملات الثبات:

هناك ثلاثة مسلمات وراء تقديرات الثبات بطريقة التناسق الداخلي:

المسلم رقم ١: *يجب أن يكون جزءا المقياس متكافئين*

يجب أن يكون نصفا المقياس متكافئين، بمعنى أن الفرد الذي يحصل على درجة مرتفعة في النصف الأول يجب أن يحصل على درجة مرتفعة في النصف الثاني، والفرد الذي يحصل على درجة منخفضة في أحد النصفين يجب أن يحصل على درجة منخفضة أيضا في النصف الثاني، ويتحقق هذا إذا كان خطأ القياس بين النصفين منخفضا جدا. وقد تختلف درجة بعض الأفراد في النصفين لعوامل أخرى غير خطأ القياس، ولهذا السبب قد يكون من غير المناسب تجزئة المقياس في نصفين بهذه الطريقة (الطريقة المستخدمة في SPSS) لحساب معامل التجزئة النصفية. مثال ذلك قد تختلف درجة المستجيبين في النصف الأول عنه في النصف الثاني لشعورهم بالتعب، أو لاختلاف صعوبة مفردات النصف الثاني عن صعوبة مفردات النصف الأول، وقد يستجيب بعض الأفراد في النصف الأول من مقياس اتجاهات بطريقة مختلفة عن استجاباتهم في النصف

الثاني لأنهم قد يصابون بالملل وهم يستجيبون للنصف الثاني. ولذلك بدلا من تقسيم المقياس في نصف أول ونصف ثاني، هناك طرق أخرى لتقسيم المقاييس. مثال ذلك جمع المفردات ذات الأرقام الفردية معا لتكوين النصف الأول، والمفردات ذات الأرقام الزوجية لتكوين النصف الثاني. ويمكن بعد ذلك استخدام هذين النصفين لإجراء معامل ارتباط بين النصفين.

وبالنسبة لمعامل ألفا، من المسلم به أن كل مفردة مكافئة لكل مفردة أخرى، أي أنه يجب أن تقيس جميع المفردات بعدا واحدا. ويجب ألا تختلف الاستجابات للمفردات إلا كنتيجة طبيعية لاختلاف خطأ القياس. ومن غير المحتمل بطبيعة الحال تحقيق هذا المسلم الأخير تحقيقا كاملا، رغم أنه بالنسبة لبعض المقاييس يمكن تحقيقه بالتقريب.

ويؤدي انتهاك مسلم التكافؤ بين أجزاء المقياس إلى خفض تقدير الثبات.

المسلم رقم ٢: *لا علاقة بين أخطاء القياس في الأجزاء المختلفة للمقياس.*

يجب ألا تؤثر قدرة الفرد على التخمين في مفردة أو جزء من المقياس على قدرته على التخمين في جزء آخر. ويمكن انتهاك مسلم عدم العلاقة بين أخطاء القياس بعدة طرق. مثال ذلك أن مقاييس السرعة تنزع إلى انتهاك مسلم عدم العلاقة بين أخطاء القياس. ولذلك لا يجب استخدام الثبات باستخدام التناسق الداخلي (سواء التجزئة النصفية أو ألفا) إذا اعتمدت درجة المستجيب على قدرته على استكمال المقياس في فترة زمنية محددة. فلا يجب مثلا استخدام معامل ألفا لتقويم ثبات اختبار رياضيات من ١٠٠ مفردة حدد زمن الإجابة فيه بعشر دقائق. لأن الدرجات في هذه الحالة دالة جزئية على القدرة على الانتهاء من الاختبار. ولا يجب استخدام معامل ألفا عند تحليل مفردات اختبارات الذكاء والقدرات إذا كانت اختبارات تعتمد على سرعة الاستجابة. وبمعنى آخر يجب ألا نستخدم معاملات الثبات بطريقة ألفا والتجزئة النصفية إذا كان الاختبار الذي ندرس خصائصه اختبار سرعة وليس اختبار قدرة. ومن الأمثلة الأخرى على انتهاك هذا المسلم أن ترتبط الاستجابة على بعض المفردات ببعضها البعض. مثال ذلك أن بعض اختبارات التحصيل تحتوي على تمرينات للمطابقة، أو أن يحتوي الاختبار على مجموعات من الأسئلة الموجهة نحو نصوص مختلفة. وفي مثل هذه الحالات السابقة لا يجب استخدام طريقة التجزئة النصفية أو طريقة ألفا في حساب معامل الثبات لوجود احتمال ارتباط أخطاء الأسئلة داخل المجموعة الواحدة مما يؤدي إلى ارتفاع تقدير معامل الثبات. ولحساب معامل الثبات في مثل هذه الحالات السابقة نجري الاختبار مرتين ونحسب

معامل الارتباط بين درجتي الإجراءين ويكون هذا المعامل هو معامل الثبات (استقرار الدرجات).

المسلم رقم ٣: *درجة المفردة أو درجة نصف المقياس هما نتيجة لجمع الدرجة الحقيقية ودرجة الخطأ*

وتحقيق هذا المسلم ضروري للحصول على معاملات تعكس دقة معامل ثبات المقياس. إلا أنه من الصعب معرفة درجة انتهاك هذا المسلم.

ويجب الرجوع إلى كتب القياس المتخصصة للحصول على معلومات أكثر حول هذه المسلمات.

إجراء التحليل الخاص بمعامل الثبات

سوف نستخدم في إجراء معاملات الثبات بطريقة التناسق الداخلي ملف اختبار مناهج البحث الذي سبق أن استخدمناه في الفصل الثالث (Research2.sav). ويلاحظ أن هذا الاختبار يستوفي المسلمات السابق مناقشتها. فالأسئلة مستقلة عن بعضها البعض، ولا تعتمد في الاستجابة لها على عامل السرعة. وسوف نستخدم في هذا التحليل المفردات من ١ إلى ١٠ فقط، وهي المفردات التي سبق استخدامها في تحليل مفردات المقاييس أحادية البعد.

وقبل البدء في التحليل يجب مراجعة الإحصاءات الوصفية للتأكد من أنه لا يوجد أية قيم غريبة، مثال ذلك يجب التأكد من أن جميع متوسطات المفردات تقع بين صفر وواحد، ويلاحظ أن تحليل بدائل المفردات يساعدنا على تحقيق هذه الخطوة الأخيرة. كما يجب التأكد من عدم وجود أي قيم شاذة في تباين المفردات، وأن جميع قيم تباين المفردات تتراوح بين صفر و ٠,٢٥. كما يجب التأكد من أن جميع الارتباطات بين مفردات الاختبار موجبة. وبمجرد أن تبدو جميع البيانات التي أدخلت بيانات سليمة يمكن الاستمرار في الحصول على معاملات الثبات بطريقة ألفا، وبطريقة التجزئة النصفية. وسوف نناقش أولا طريقة ألفا، وبعد ذلك نناقش طريقة التجزئة النصفية.

حساب معامل الثبات بطريقة ألفا

طريقة التأشير والضغط:

١- اضغط على **Statistics** (الإصدار الثامن) أو على **Analyze** (الإصدارات من التاسع إلى الثاني عشر) في شريط القوائم.
٢- من القائمة المنسدلة اضغط على **Reliability Analysis** (الإصداران الثامن والتاسع) أو على **Reliability Analysis – Scale** (الإصداران العاشر والحادي عشر) فيظهر مربع الحوار المبين في شكل (١٨-٤).
٣- اضغط مفتاح Ctrl واستمر في الضغط أثناء اختيار المفردات من ١ إلى ١٠ واحدة بعد الأخرى.
٤- اضغط على السهم الأوسط لنقل المتغيرات إلى مربع المفردات.
٥- اضغط على Statistics ليظهر مربع حوار العمليات الإحصائية (شكل ١٨-٥).
٦- اضغط على **Scale if Item Deleted – Scale – Item** في منطقة الإحصاءات الوصفية Descriptives for.
٧- اضغط على **Correlations** في منطقة Inter-item.
٨- اضغط على **Continue**.
٩- في مربع حوار Reliability Analysis تأكد من أن **Alpha** هي المختارة من قائمة Model المنسدلة.
١٠-اضغط على **OK**.

الطريقة اللغوية:

افتح المحرر اللغوي واكتب الأمر التالي (ولا تنسى النقطة في النهاية)، ثم اضغط على زر *Run* لتنفيذ التحليل. ويمكن استرجاع ملف Reliability من الأسطوانة المرنة.

```
RELIABILITY VARIABLES = I1 TO I10
        /SCALE (ALPHA) = ALL
        /MODEL = ALPHA
        /STATISTICS = DESCRIPTIVE CORRELATIONS
        /SUMMARY = MEANS.
```

والمقصود من الأمر **RELIABILITY VARIABLES** استدعاء برنامج الثبات ويجب أن يأتي بعده المفردات المعنية في هذا التحليل، وإذا كنا نريد أن نقوم

بتحليل جميع مفردات الاختبار فيكفي أن نعطي بعد علامة = كلمة **ALL**.

أما الأمر الفرعي **/SCALE (ALPHA) = ALL** فالغرض منه تسمية المقياس، والأمر الفرعي **/MODEL = ALPHA** فهو لتحديد أن معامل الثبات المطلوب هو معامل ألفا. وبعد ذلك يأتي الأمر الفرعي الخاص بالإحصاء الوصفي **/STATISTICS = DESCRIPTIVE CORRELATIONS** والغرض منه الحصول على الإحصاء الوصفي للمفردات وكذلك معامل الارتباط بينها.

وأخيرا نجد الأمر الفرعي **/SUMMARY = MEANS** والغرض منه الحصول على متوسط المقياس كاملا (أي المفردات العشر المكونة للمقياس المختار).

Reliability

****** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis ******

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

		Mean	Std Dev	Cases
1.	I1	.6508	.4780	189.0
2.	I2	.3175	.4667	189.0
3.	I3	.4286	.4962	189.0
4.	I4	.3492	.4780	189.0
5.	I5	.7196	.4504	189.0
6.	I6	.9048	.2943	189.0
7.	I7	.7196	.4504	189.0
8.	I8	.7725	.4203	189.0
9.	I9	.2963	.4578	189.0
10.	I10	.5556	.4982	189.0

Correlation Matrix

	I1	I2	I3	I4	I5
I1	1.0000				
I2	.1896	1.0000			
I3	.0513	.0984	1.0000		
I4	.0477	.0011	.3749	1.0000	
I5	.0616	.0715	.0884	.0125	1.0000
I6	.1782	.1438	.0989	.1242	.1987
I7	.0863	.1474	.0646	.0620	.1347
I8	.0261	-.0095	.1129	.2122	.1388
I9	.0864	.0802	.1171	.0594	-.0076
I10	.0596	-.0305	.2152	.0968	.0342

	I6	I7	I8	I9	I10
I6	1.0000				
I7	.2388	1.0000			
I8	.3829	.4479	1.0000		
I9	.1316	.2761	.2140	1.0000	
I10	.1088	.0816	.0988	.1373	1.0000

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

N of Cases = 189.0

Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	N of Variables
Scale	5.7143	4.1733	2.0429	10

Reliability Coefficients 10 items

Alpha = .5659 Standardized item alpha = .5843

ششكل ١٩-١٦ نتائج تحليل الثبات بطريقة

معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية

يقوم SPSS بحساب معامل ثبات التجزئة النصفية عن طريق تقويم الاتساق الداخلي بين النصفين الأول والثاني من الاختبار. إلا أن هذه الطريقة كثيرا ما تكون غير صالحة في المقاييس المستخدمة في العلوم النفسية والتربوية. فمن المهم جدا اختيار المفردات التي نضمنها في كل نصف بحيث نحقق تكافؤ النصفين على قدر الإمكان. فاختلاف طريقة التجزئة قد تؤدي إلى الحصول على نتائج مختلفة تماما. وأفضل تقسيم للاختبار هو الذي يعطينا نصفين متكافئين على قدر الإمكان (انظر المسلم الأول).

وسوف نتبع في حساب معامل التجزئة النصفية الطريقة المتبعة عادة في علم النفس والتربية، وكثير من العلوم السلوكية الأخرى. وتعتمد هذه الطريقة على وضع المفردات ذات الترقيم الفردي في نصف والمفردات الزوجية في النصف الآخر. وفي مثالنا الحالي يجب أن تكون التجزئة كما يلي:

النصف الأول: المفردة ١ + المفردة ٣ + المفردة ٥ + المفردة ٧ + المفردة ٩
النصف الثاني: المفردة ٢ + المفردة ٤ + المفردة ٦ + المفردة ٨ + المفردة ١٠

وقد اخترنا هذه الطريقة في التقسيم حتى نأخذ في اعتبارنا ترتيب المفردات في الاختبار وبحيث يكون كل نصف مكافئا للنصف الآخر من حيث موقع المفردة والمادة التي تقيسها ومستوى صعوبتها على قدر الإمكان.

ولحساب معامل ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية نقوم بما يلي:

طريقة التأشير والضغط:

١- اضغط على **Statistics** (الإصدار الثامن) أو على **Analyze** (الإصدارات من التاسع إلى الثاني عشر) في شريط القوائم.
٢- من القائمة المنسدلة اضغط على **Reliability Analysis** (الإصداران الثامن والتاسع) أو على **Reliability Analysis – Scale** (الإصداران العاشر والحادي عشر) فيظهر مربع الحوار المبين في شكل (١٩-٤).
٣- اضغط على **Reset** لتمحي المفردات الموجودة في مربع الحوار.
٤- اضغط على مفتاح Ctrl ومع استمرار الضغط عليه اختر المفردات ١ و٣ و٥ و٧ و٩. ثم اضغط على السهم الأوسط لتنقل هذه المفردات إلى النصف الأيمن

من مربع الحوار (الجزء الخاص بالمفردات Items).

٥- اضغط مرة أخرى على مفتاح Ctrl ومع استمرار الضغط عليه اختر المفردات ٢ و٤ و٦ و٨ و١٠، ثم اضغط مرة أخرى على السهم الأوسط لإضافة هذه المفردات إلى القسم المعنون Items. ويبين شكل (١٩-١٧) مربع الحوار بعد إضافة المفردات بترتيبها الجديد.

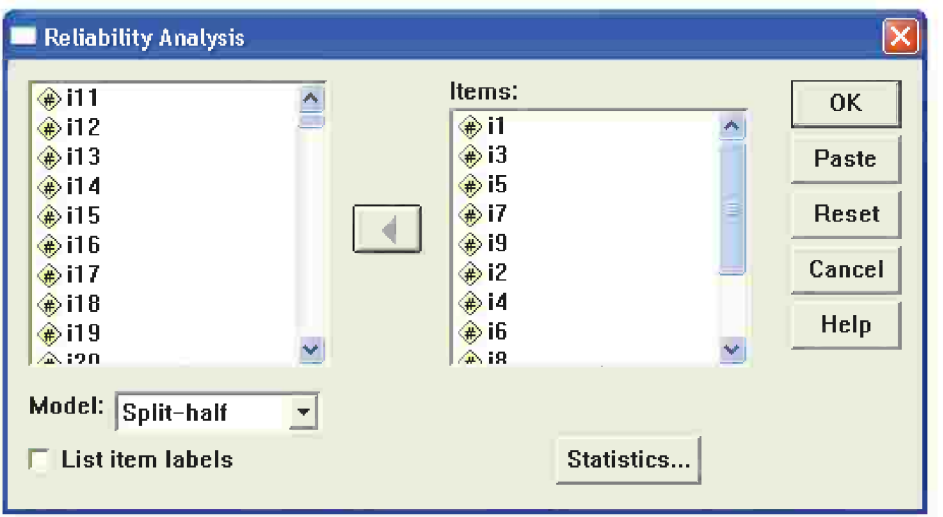
٦- اضغط على **Statistics** في مربع الحوار، ثم **Item** و **Scale** في منطقة Descriptives في مربع الحوار الناتج.

٧- اضغط على **Correlations** في منطقة Inter-Item.

٨- اضغط بعد ذلك على **Continue**.

٩- اضغط على **Split-half** في القائمة المنسدلة المعنونة Model.

١٠-اضغط على **OK لتنفيذ التحليل**.



شكل ١٩-١٧ مربع حوار تحليل الثبات بعد تنفيذ الخطوات السابقة

ويوضح شكل (١٩-١٨) جزءا من النتائج التي يعطيها SPSS.

الطريقة اللغوية:

افتح المحرر اللغوي واكتب الأمر التالي (ولا تنسى النقطة في النهاية)، ثم اضغط على زر *Run* لتنفيذ التحليل. (ويمكن استرجاع ملف Reliability2).

ويعطينا هذا الأمر نفس النتائج التي حصلنا عليها من SPSS باستخدام طريقة التأشير والضغط.

```
RELIABILITY VARIABLES  =  I1 I3 I5 I7 I9 I2 I4 I6 I8 I10
      /SCALE (SPLIT) = ALL
      /MODEL = SPLIT-HALF
      /STATISTICS = DESCRIPTIVE CORRELATIONS
      /SUMMARY    = MEANS.
```

ويشبه هذا الأمر نفس الأمر السابق في طريقة ألفا باستثناء المفردات فقد أعيد ترتيبها بحيث تعطي نصفين متكافئين كما سبق ذكره، وكذلك الأمر الفرعي **MODEL/** إذ أن المطلوب هنا هو الحصول على معامل ثبات النصفين.

```
        N of Cases =       189.0

                                                    N of
Statistics for       Mean    Variance    Std Dev  Variables
      Part 1       2.8148      1.5028     1.2259          5
      Part 2       2.8995      1.3143     1.1464          5
      Scale        5.7143      4.1733     2.0429         10


  R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   (S P L I T)


Reliability Coefficients    10 items

Correlation between forms =    .4825     Equal-length Spearman-Brown =     .6509

Guttman Split-half =           .6499     Unequal-length Spearman-Brown =   .6509

Alpha for part 1 =             .3433     Alpha for part 2 =                .3390

  5 items in part 1                        5 items in part 2
```

شكل ١٩-١٨ نتائج تحليل الثبات بطريقة التجزئة النصفية

الفصل الحادي والعشرون

التحليل العاملي

اكتسب التحليل العاملي في النصف الثاني من القرن العشرين اهتماما متزايدا بين الباحثين في العلوم النفسية والتربوية، ويرجع الفضل في ذلك إلى إسهامات رايموند كاتل التي جذبت الانتباه إلى هذا الأسلوب الإحصائي، وذلك عندما استخدم التحليل العاملي ليخفض قائمة تحتوي على ما يزيد على ٤٥٠٠ وصف للسمات إلى أقل من ٢٠٠ سؤال تقيس ستة عشرة سمة مختلفة تشكل أبعاد اختبار الشخصية الذي وضعه كاتل تحت عنوان "اختبار عوامل الشخصية الستة عشرة". وأصبحت طرق كاتل في التحليل العاملي تشكل الأساس للاستخدام الرئيسي لهذا الأسلوب الإحصائي كوسيلة لخفض عدد كبير من الملاحظات إلى عدد أقل يصلح لقياس تكوين أو تكوينات غير قابلة للملاحظة المباشرة. مثال ذلك:

- يحضر حفلات صاخبة.
- كثير الكلام.
- يبدو في حالة طيبة عندما يتفاعل مع أي شخص تقريبا.
- يتواجد عادة مع الآخرين.

هذه أربعة أمثلة لسلوك يمكن ملاحظته يقيس تكوينا غير قابل للملاحظة وهو "الانبساط". وأكثر استخدامات التحليل العاملي هو للحصول على عدد قليل من العوامل (مثل الانبساط) لتمثيل علاقات بين مجموعات من المتغيرات المرتبطة مثل الأوصاف الأربعة السابقة.

وإذا كان لدينا مثلا ثلاثين متغيرا مختلفا (سواء كانت مفردات اختبار أو منبئات) فليس من المعقول أنها نقيس ثلاثين تكوينا، ولذلك فمن المعقول استخدام طريقة تختصر هذا العدد الكبير من المتغيرات إلى عدد أقل يبين كيف تتجمع هذه المتغيرات مع بعضها البعض.

وهناك طريقتان لاختصار المتغيرات في عدد أقل من العوامل هما طريقة المكونات الرئيسية Principal Components والطريقة الثانية هي طريقة التحليل العاملي Factor Analysis. ورغم أن الطريقتين تعطيان نتائج متشابهة فإن الطريقة الأولى هي الأكثر استخداما وذلك لأنها طريقة صحيحة من وجهة النظر السيكومترية، كما أنها أبسط وأكثر قابلية للتفسير.

استخدامات التحليل العاملي:

يمكن ذكر ثلاث حالات يكون فيها استخدام التحليل العاملي ذا قيمة كبيرة للباحث، وهي:

١- الاستخدام الأول الذي ذكرناه فيما سبق وهو استخدام التحليل العاملي كوسيلة إمبيريقية لخفض عدد الأبعاد (التي تشكل الأساس للتكوين أو التكوينات التي ندرسها)، والتي تفسر معظم التباين في متغيرات التحليل. وقد تكون هذه المتغيرات مجموعة اختبارات ضمن بطارية واحدة أو مفردات اختبار من الاختبارات.

٢- يمكن استخدام التحليل العاملي أثناء استخدام الانحدار المتعدد، فقد يكون عدد المنبئات كبيرا بالنسبة لعدد أفراد العينة، ولذلك قد نرغب في خفض عدد هذه المنبئات باستخدام التحليل العاملي. وتفيد هذه الطريقة أيضا في خفض عدد المنبئات المرتبطة ببعضها البعض عندما يكون هذا العدد كبيرا، ويترتب على ذلك الحصول على عدد جديد من المنبئات (أي العوامل) غير المرتبطة ببعضها البعض. وفي هذه الحالة لا يهم الترتيب الذي ندخل به المنبئات من حيث قدرتها على تفسير تباين المتغير التابع (المحك).

٣- عند استخدام تحليل التباين المتعدد (MANOVA) من غير المستحب استخدام عدد كبير من المتغيرات المحكية، ولذلك عندما يكون عدد هذه المتغيرات كبيرا فمن الحكمة استخدام التحليل العاملي لخفض عدد هذه العوامل.

حجم العينة المناسب للحصول على بناء عاملي ثابت:

اقترحت قواعد كثيرة لحجم العينة المناسب للحصول على عوامل ثابتة. وترى معظم هذه القواعد أن يتناسب حجم العينة مع عدد المتغيرات المستخدمة في التحليل العاملي. ويتراوح حجم العينة طبقا لتلك القواعد بين فردين وعشرين فردا لكل متغير

مستخدم في التحليل العاملي. إلا أن دراسة قام بها كل من جوادانيولي وفليسر (Guadagnoli & Velicer, 1988) أشارت (على العكس من الاعتقاد الشائع) إلى أن أهم العوامل هو تشبع العناصر (الحجم المطلق للتشبعات) وحجم العينة المطلق، وكذلك عدد المتغيرات لكل عنصر (عامل) وهذا العامل الأخير أقل أهمية من العاملين الأولين. وقد أوصى الباحثان بما يلي:

١- إذا كان عدد تشبعات أربع عناصر أو أكثر ٦٠, تكون هذه العوامل ثابتة بغض النظر عن حجم العينة. ويمكن القول كذلك أن أي عامل يزيد ثلاثة من تشبعاته على ٨٠, يمكن اعتباره عاملا ثابتا.

٢- إذا كان عدد العوامل التي يبلغ تشبعها ٤٠, عشرة أو أكثر فإنها تكون ثابتة إذا كان حجم العينة ١٥٠ فردا أو أكثر.

٣- عندما يكون لدينا عوامل تقل تشبعاتها عن ٤٠, يجب ألا يقل حجم العينة عن ٣٠٠ حتى يمكن اعتبار هذه العوامل ثابتة ويمكن تفسيرها.

ويتطلب القيام بالتحليل العاملي أربع خطوات أساسية هي:

١- حساب مصفوفة الارتباط بين جميع المتغيرات التي تدخل في التحليل.
٢- استخلاص العوامل.
٣- تدوير العوامل للحصول على بناء عاملي يمكن تفسيره.
٤- تفسير النتائج.

وسوف نتناول الخطوات الأربع فيما يلي:

الحصول على مصفوفة الارتباط

نقطة البدء هي حساب مصفوفة معاملات الارتباط بين المتغيرات التي تدخل التحليل. وهذه الخطوة تعطي مؤشرا أوليا للكيفية التي يعمل بها التحليل العاملي. وتبين هذه الخطوة أن التحليل العاملي يستمد عوامله من الارتباطات بين المتغيرات المختلفة. وليس من الضروري إدخال مصفوفة الارتباط بين المتغيرات لتنفيذ التحليل العاملي، فإننا إذا بدأنا من البيانات الخام كما هو الحال غالبا فإن أمر **Factor** يقوم آليا ببناء مصفوفة الارتباط كخطوة أولى لتنفيذ التحليل العاملي. ويحدث في بعض الحالات ألا يكون لدى الباحث البيانات الخام ولكن يكون لديه بدلا من ذلك مصفوفة الارتباط، وفي هذه الحالة

من الممكن إدخال مصفوفة الارتباط في ملف SPSS اللغوي.

استخلاص العوامل

الغرض من هذه المرحلة استخلاص العوامل. والعوامل هي الأسس التي تقوم عليها التكوينات التي تصف مجموعة المتغيرات الداخلة في التحليل. وتشبه هذه الخطوة خطوة استخدام الطريقة التقدمية في الانحدار المتعدد. فالخطوة الأولى في الانحدار المتعدد هي اختيار وإدخال المتغير المستقل الذي يفسر بوضوح أكبر قدر من التباين الملاحظ في المتغير التابع (انظر الفصل السابع عشر). ثم يتم اختيار وإدخال المتغير الذي يفسر بشكل دال كمية التباين التالي الإضافية، وهكذا حتى لا يوجد أية متغيرات تفسر في دلالة أي تباين متبقي.

وإجراءات التحليل العاملي مشابهة لذلك. ويمكن فهم مرحلة استخلاص العوامل بإعادة كتابة الفقرة السابقة مع حذف "المتغير التابع"، و"في دلالة" وتغيير المتغير المستقل إلى المتغيرات (في صيغة الجمع). فالتحليل العاملي لا يبدأ بمتغير تابع، ولكنه يبدأ بمقياس للمجموع الكلي للتباين الذي نلاحظه في جميع المتغيرات التي يضمها التحليل العاملي(وهذا شبيه بالمجموع الكلي للمربعات). لاحظ أن "التغير" أصعب في فهمه وإدراكه، فمن الصعب معرفة من أين جاء وأين يذهب، ولكنه دقيق من الناحية الرياضية. والخطوة الأولى في التحليل العاملي هي أن يقوم الحاسب الآلي باختيار مجموعة المتغيرات التي تفسر أكبر قدر من التباين الكلي. ويطلق على ذلك "العامل الأول". ثم يقوم التحليل العاملي بعد ذلك باستخلاص العامل الثاني، وهو مجموعة المتغيرات التي تفسر أكبر قدر من التباين المتبقي بعد استخلاص العامل الأول. ويطلق على مجموعة المتغيرات هذه "العامل الثاني". وتستمر هذه العملية لاستخلاص عامل ثالث ثم عامل رابع وخامس وهكذا، حتى يتم استخلاص عدد من العوامل قد يصل إلى عدد المتغيرات.

والإجراء الافتراضي في برنامج SPSS هو أن يعطي كل متغير بصفة مبدئية قيمة شيوع قدرها ١,٠. وتصمم قيم الشيوع لإظهار نسبة التباين التي تسهم بها العوامل لتفسير متغير ما. وتتراوح هذه القيم بين صفر و ١، ويمكن تفسيرها بطريقة تشبه تفسير الارتباط المتعدد، حيث تشير القيمة صفر إلى أن العوامل المشتركة لا تفسر أيا من التباين في متغير معين، في حين تشير القيمة ١ إلى أن كل التباين يمكن تفسيره بالعوامل المشتركة. إلا أنه في المرحلة المبدئية يعطى كل متغير شيوعا قيمته ١.

وبعد استخلاص العامل الأول يطبع SPSS جذرا كامنا Eigenvalue إلى يمين

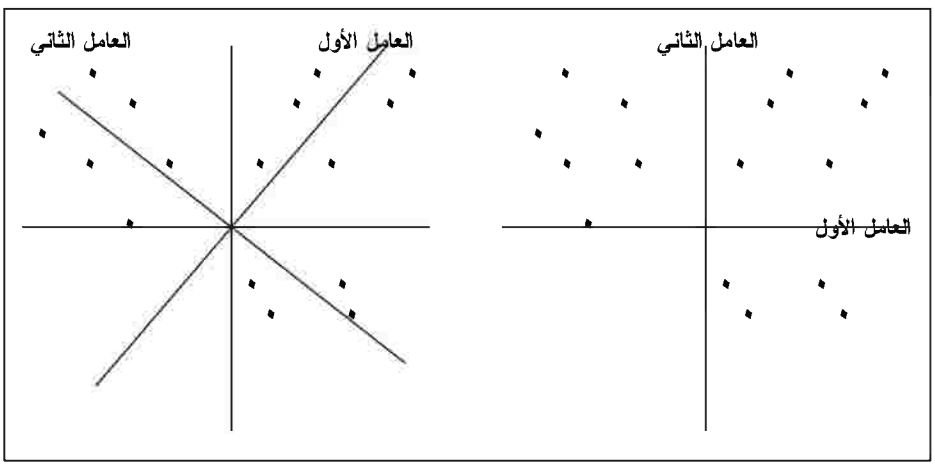
رقم العامل مثال ذلك (Factor number = 1; Eigenvalue = 5.13315). والجذور الكامنة هي دالة نسبة التباين الذي يسهم به كل عامل (وليس كل متغير كما هو الحال في قيم الشيوع). والجذر الكامن الأول هو دائما أكبر الجذور الكامنة (ودائما ما تزيد قيمته على ١,٠) لأن العامل الأول بمقتضى تعريف عملية التحليل العاملي يفسر دائما أكبر قدر من التباين الكلي. وبعد ذلك تعطي النسبة المئوية من التباين التي يسهم بها العامل (الجذر الكامن مقسوما على عدد المتغيرات)، ويلي هذا نسبة مئوية تراكمية. وبالنسبة لكل عامل تال، تقل قيمة الجذر الكامن عن العامل السابق، ويكون مجموع النسبة المئوية التراكمية (للتباين المفسر) ١٠٠٪ بعد استخلاص العامل الأخير. ويلاحظ أننا لا نستخدم كلمة "دلالة" لأن الأمر **Factor** يستخلص من العوامل بقدر ما هناك من متغيرات بغض النظر عما إذا كانت العوامل التالية تعطي كمية دالة من التباين الإضافي.

اختيار العوامل وتدويرها

ليست كل العوامل التي يستخلصها SPSS بذات أهمية للباحث غالبا. فلو كان لديك من العوامل ما يساوي عدد المتغيرات الأصلية لا تكون قد أنجزت أي شيء باستخدام التحليل العاملي. فالهدف الأساسي هو تفسير الظاهرة موضوع البحث بعدد من المتغيرات يقل عن العدد الأصلي. ولنتذكر دائما أن كاتل بدأ بعدد من المتغيرات (ملاحظات السلوك) يبلغ ٤٥٠٠ صفة وانتهى بعدد يبلغ ستة عشرة سمة.

والخطوة الأخيرة هي اتخاذ قرار بأي العوامل نستبقيها بعد التحليل. والمعيار المنطقي لاستبقاء العوامل هو أننا نستبقي العوامل التي تتصف بصدق سطحي أو صدق نظري على الأقل. ولكننا غالبا لا نستطيع الوصول إلى هذه الخطوة إلا بعد تدوير العوامل، فمن المستحيل غالبا تفسير العوامل التي نحصل عليها قبل التدوير. ولذلك فإن الباحث يختار محكا رياضيا ليحدد أي العوامل يستبقي. والوضع الافتراضي في SPSS هو استبقاء أي عامل يزيد جذره الكامن على ١,٠. وإذا كان الجذر الكامن للعامل أقل من ١,٠ فإنه يفسر نسبة أقل من التباين من المتغير الأصلي ويجب رفضه. (ولنذكر أن SPSS يستخرج عددا من العوامل قد يساوي عدد المتغيرات الأصلي، إلا أن عدد العوامل التي يزيد جذرها الكامن على ١,٠ قليل). وهناك محكات أخرى لاختيار العوامل (مثل الرسم الحصاة scree plot) أو التفكير المنطقي (القائم على معرفتك بالبيانات التي جمعتها). وسوف نتناول إجراءات اختيار عوامل تقل عن العدد الافتراضي عندما نبدأ في تنفيذ التحليل العاملي.

وبمجرد اختيار العوامل فإن الخطوة التالية هي تدويرها. ورغم أن البناء العاملي الأصلي سليم من الناحية الفنية إلا أن تفسيره صعب، والغرض من التدوير هو الحصول على ما نسميه البناء البسيط، أي الذي يحتوي على تشبع مرتفع على عامل واحد وتشبعات أقل على العوامل الأخرى. وتتراوح تشبعات العوامل بين ±١ محددة العلاقة بين عامل معين والمتغيرات المرتبطة به بطريقة شبيهة بالارتباطات التي نحصل عليها بين المتغيرات. مثال ذلك إذا قلنا أن العبارة "يستمتع بالحفلات الصاخبة" لها تشبع مرتفع على عامل "الانبساط" (ربما > ٦,) وتشبع منخفض على عامل الذكاء (ربما <١,)، فإن ذلك يرجع إلى أن لعبارة الاستمتاع بالحفلات الصاخبة علاقة كبيرة بالانبساط وعلاقة ضعيفة بالذكاء.



شكل (٢٠-١) بعض العوامل والمتغيرات قبل وبعد التدوير

ومن الناحية النموذجية فإن البناء العاملي البسيط يتصف بأن له متغيرات كل تشبعاتها على عامل واحد دون العوامل الأخرى. ويمثل هذا في الرسم الثاني في شكل (٢٠-١) بوقوع جميع النقاط على المحورين المدارين. ولا يحدث هذا غالبا في البحوث الاجتماعية ولذلك فإن الغرض من تدوير المحاور هو أن تقترب نقاط البيانات على قدر الإمكان منها. ويوضح شكل (٢٠-١) كيف يبدو البناء العاملي قبل التدوير وبعده. ويقوم SPSS بطباعة البناء العاملي (بعد التدوير) مع إعطاء جدول بالإحداثيات لمزيد من الوضوح.

ولا يغير التدوير الدقة الرياضية للبناء العاملي، ويشبه هذا الوضع النظر إلى صورة ما من الأمام بدلا من الجانب، فإن هذا لا يغير في الصورة ذاتها، كما أن تحويل طول ضلع المربع من بوصات إلى سنتيمترات لا يغير في شكل المربع نفسه. وكان التدوير في الماضي ينفذ يدويا وكان على الباحث أن يحدد مكان المحاور بحيث تظهر أفضل بناء عاملي. والتدوير اليدوي ليس ممكنا في SPSS إلا أن هناك عددا من الإجراءات المتاحة التي تستخدم لتدوير المحاور إلى أفضل بناء عاملي بسيط. والتدوير بطريقة varimax هو الوضع الافتراضي في SPSS إلا أن هناك أنواعا أخرى من التدوير سوف نذكرها فيما بعد.

التدوير المائل: التدوير بطريقة varimax تدوير متعامد لأن المحاور تظل في وضع متعامد مع بعضها البعض. وفي بعض الأحيان يمكن تحقيق بناء عاملي بسيط أفضل بالابتعاد عن التدوير المتعامد. وهناك طريقتان في SPSS هما طريقة **Oblim** وطريقة **Promax** اللتان تمكنان الباحث من الابتعاد عن التدوير المتعامد لتحقيق بناء عاملي أفضل. وهذا يعني أن العوامل مرتبطة بعضها ببعض. ولا يشكل هذا مشكلة بالضرورة، فإن معظم العوامل في العلوم الاجتماعية والسلوكية ليست مستقلة تماما عن بعضها البعض. واستخدام التدوير المائل قد يكون خادعا جدا، ولا يجب على الباحث استخدامه إلا إذا كان لديه فهم واضح بما يفعله. وبمعنى آخر يجب على الباحث ألا يحاول استخدام التحليل العاملي بالمرة إلا إذا كان لديه فهم واضح بإجراءاته. وسوف نتناول أسلوب التدوير المائل بنوعيه عند الكلام على كيفية تنفيذ التحليل العاملي.

أسس استخدام التحليل العاملي:

يتحكم في نتائج التحليل العاملي اختيارنا للمقاييس وأفراد العينة. والوضع الأمثل هو أن يكون لدينا أربعة مقاييس أو أكثر لكل تكوين نريده. وإذا كان هدفنا مثلا التعرف على المقاييس التي تقيس تكوينين، لابد أن يتضمن التحليل العاملي ثماني مقاييس على الأقل: أربعة مقاييس لكل تكوين نتوقع ظهوره. ونظرا لأن أبعاد المقاييس قد تختلف نتيجة للعينة المستخدمة في الدراسة، فمن المهم أن ندخل في اعتبارنا أيضا المستجيبين عند تصميم التحليل العاملي.

ومن الاستخدامات الشائعة للتحليل العاملي تحديد الأبعاد التي تشكل الأساس لأدوات القياس. وفي هذه الحالة نكون مجبرين على استخدام مجموعة معينة من

المفردات أو المقاييس مما يجعل من الصعب تفسير النتائج لعدة أسباب أهمها:

١- قد تصمم المفردات أو المقاييس المستخدمة أو تختار خصيصا لتعكس تكوينا أو تكوينات معينة، وفي هذه الحالة قد تصبح مؤشرات ضعيفة للتكوين أو التكوينات المفترضة.

٢- قد يكون عدد المفردات أو المقاييس قليلا بحيث يصعب أن تشكل أساسا لأبعاد معينة.

٣- قد يكون تحديد المفردات أو المقاييس أمرا معقدا من حيث أنها قد تكون دالة لعوامل متعددة.

وقد يستخدم التحليل العاملي أيضا لتحديد المفردات أو المقاييس التي يجب تضمينها أو استبعادها. وفي هذه الحالة لا يجب استخدام نتائج التحليل العاملي بمفردها لاتخاذ مثل هذه القرارات، ولكن يجب إضافة معلوماتنا عن الأبعاد أو التكوينات التي نريد أن تقيسها المقاييس الداخلة في التحليل.

مسلمات التحليل العاملي

هناك مسلم واحد يشكل الأساس لاستخلاص العوامل، وهو أن المتغيرات التي قسناها ترتبط ارتباطا خطيا بالعوامل. ومن المحتمل انتهاك هذا المسلم إذا كانت المفردات محدودة الاستجابات (أي استجابة من نقطتين مثلا مثل ما يوجد في أسئلة الصواب والخطأ أو بعض مفردات اختبارات الشخصية)، وكان توزيع المفردات مختلفا في التوائه. وقد يؤدي انتهاك هذا المسلم إلى الحصول على عوامل زائفة. وإذا أمكن استيفاء هذا المسلم تكون العلاقة بين المتغيرات التي قسناها خطية أيضا. ولتحديد ما إذا كانت المتغيرات مرتبطة ببعضها البعض ارتباطا خطيا يمكن دراسة أشكال التبعثر التي تحدد العلاقة بين أزواج المفردات.

والاختبارات الإحصائية المرتبطة ببعض بدائل استخلاص العوامل في SPSS لها مسلمات إضافية أيضا. مثال ذلك أن اختبار مربع كاي لأقصى أرجحية Maximum likelihood solution يسلم بأن المتغيرات الداخلة في التحليل ذات توزيع اعتدالي.

تنفيذ التحليل العاملي:

سوف نستخدم في هذا الجزء بعض المتغيرات التي جاءت في رسالة الدكتوراه التي قدمتها الدكتورة حسناء أبو العينين إلى جامعة القاهرة وعنوانها: "دراسة عاملية في

تحليل قدرات الفنون التشكيلية" (عام ٢٠٠١). وقد قامت الباحثة بتحليل ست وعشرين متغيرا تحليلا عامليا للكشف عن عوامل قدرات الفنون التشكيلية. وسوف نستخدم في المثال المقدم هنا عن التحليل العاملي عشرة متغيرات فقط تقيس عشر قدرات، منها ثلاث قدرات في الذاكرة، وثلاث قدرات في الإدراك، وأربع قدرات ابتكارية، والاختبارات التي تقيس هذه القدرات هي:

١- الذاكرة أ (الصورة والرقم).
٢- الذاكرة ب (الموضوع والرقم).
٣- الذاكرة ج (الأسماء الأولى والأخيرة).
٤- سرعة الإدراك أ (شطب الكلمات).
٥- سرعة الإدراك ب (الصورة المتماثلة).
٦- الإدراك المكاني.
٧- الطلاقة.
٨- المرونة.
٩- الأصالة.
١٠-الإطناب.

وملف هذه البيانات موجود على الأسطوانة المرنة باسم Factors.sav.

طريقة التأشير والضغط:

ينفذ التحليل العاملي في خطوتين: الخطوة الأولى استخلاص العوامل والخطوة الثانية تدوير العوامل.

أ- **استخلاص العوامل**

لتحديد عدد العوامل التي يجري استخلاصها فإننا نحدد قيم الجذور الكامنة كما تحددها طريقة العناصر الرئيسية لتقويم القيم النسبية المطلقة. ولبدء التحليل المبدئي نقوم بالخطوات التالية:

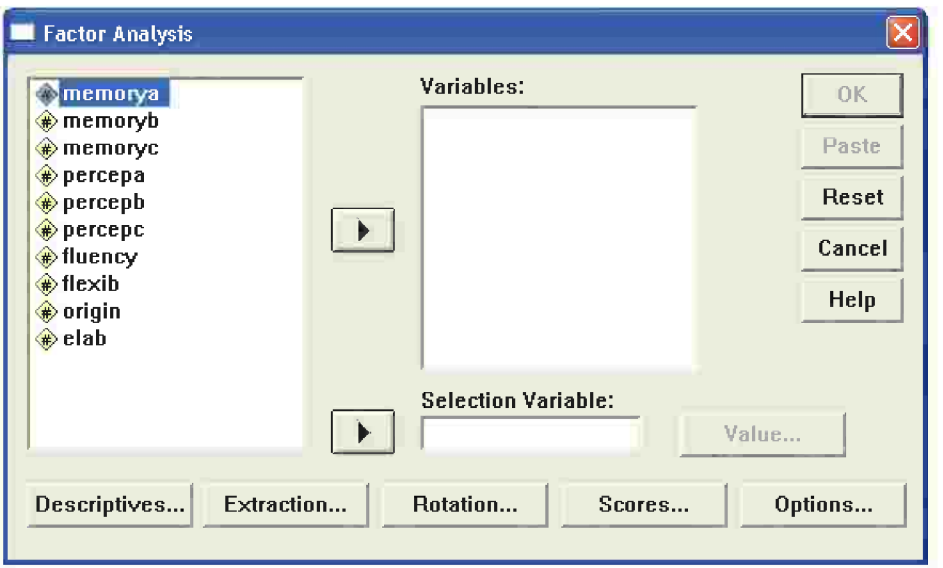
١- اضغط على **Statistics** (الإصدار الثامن) أو على **Analyze** (الإصدار التاسع والإصدارات التالية).
٢- اضغط على **Data Reduction** ثم على **Factor** وسوف يظهر مربع الحوار المبين في شكل (٢٠-٢).
٣- انقل المتغيرات العشر إلى الجزء الخاص بالمتغيرات Variables.

٤- اضغط على **Extraction**. وسوف يظهر مربع حوار خاص باستخلاص العوامل Factor Analysis: Extraction شكل (٢٠-٣).

٥- اضغط على **Scree Plot**.

٦- اضغط على **Continue**.

٧- اضغط على **OK**.



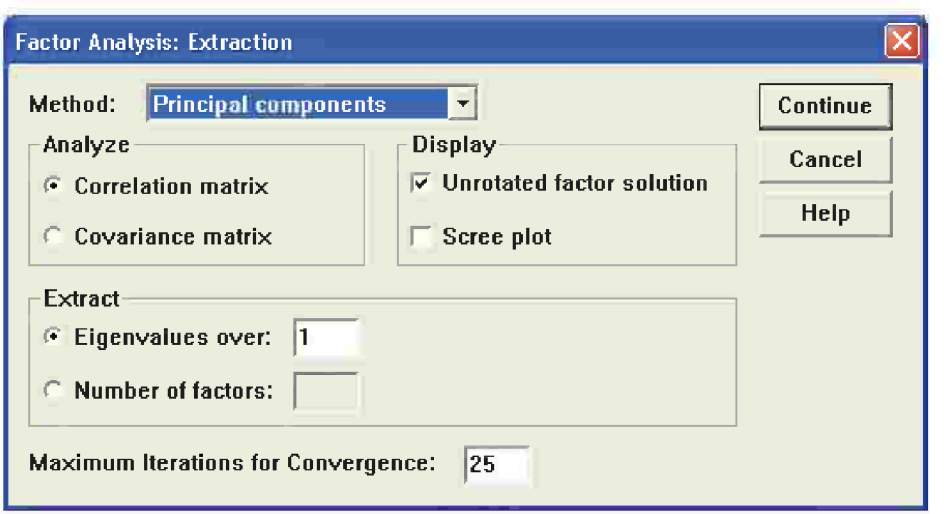
شكل ٢٠-٢ مربع حوار التحليل العاملي

الطريقة اللغوية:

افتح المحرر اللغوي واكتب الأمر التالي (ولا تنسى النقطة في نهاية الأمر). ويمكن استرجاع ملف Factors من الأسطوانة المرنة.

```
FACTOR
  /VARIABLES ALL
  /ANALYSIS ALL
  /PRINT INITIAL EXTRACTION
  /FORMAT SORT BLANK(.40)
  /PLOT EIGEN
  /ROTATION NOROTATE
  /METHOD=CORRELATION .
```

والغرض من الأمر الرئيسي **FACTOR** بدء عملية التحليل العاملي. والأمر الفرعي **VARIABLES** لتحديد المتغيرات التي نرغب في استخدامها، وفي مثالنا الحالي وضعت كلمة **ALL** لأننا نريد استخدام جميع المتغيرات التي لدينا، وإلا كان يجب علينا تسمية هذه المتغيرات واحدا واحدا. يلي ذلك الأمر الفرعي **ANALYSIS** لتحديد المتغيرات الداخلة في عملية التحليل، وقد كتبنا هنا أيضا كلمة **ALL** لأن جميع المتغيرات لتي لدينا داخلة في التحليل. بعد ذلك يأتي الأمر الفرعي الذي يطلب طباعة العوامل الأولية المستخلصة. أما الأمر الفرعي التالي فالغرض منه ترتيب العوامل حسب حجم التشبعات، على أن تستبعد العوامل التي يقل تشبعها عن ٤٠, . ولم نستخدم هذا الأمر الفرعي في طريقة التأشير والضغط ولكن يمكن الحصول عليه إذا ضغطنا على زر **Options** في مربع الحوار الأول في شكل (٢٠-٤). يأتي بعد هذا الأمر الفرعي الخاص بالرسم البياني لقيم الجذر الكامن. أما الأمر الفرعي **/METHOD=CORRELATIONS** فالغرض منه استخدام مصفوفة الارتباط في استخلاص العوامل.



شكل ٢٠-٣ مربع حوار استخلاص العوامل

نتائج التحليل المبدئي:

استخدمت طريقة المكونات الرئيسية في التحليل العاملي لمثالنا هذا، كما سبق أن

أشرنا. ويبين شكل (٢٠-٤) نتائج العمليات الإحصائية المبدئية للمكونات الأساسية، كما يبين شكل (٢٠-٥) الرسم البياني للجذور الكامنة.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.931	29.306	29.306	2.931	29.306	29.306
2	2.015	20.147	49.454	2.015	20.147	49.454
3	1.338	13.376	62.830	1.338	13.376	62.830
4	1.124	11.237	74.067	1.124	11.237	74.067
5	.677	6.773	80.840			
6	.487	4.867	85.707			
7	.437	4.365	90.072			
8	.409	4.089	94.162			
9	.352	3.522	97.684			
10	.232	2.316	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

شكل ٢٠-٤ جزء من النتائج التي يخرجها SPSS في المرحلة الأولى من التحليل

وقد سجلت الجذور الكامنة (شكل ٢٠-٤) للمكونات العشرة الداخلة في التحليل. ولهذه القيم أهميتها إذ أن المجموع الكلي لتباين المتغيرات الداخلة في التحليل يساوي عدد المتغيرات (عشرة في مثالنا). وتفسر العوامل المستخلصة التباين بين هذه المتغيرات.

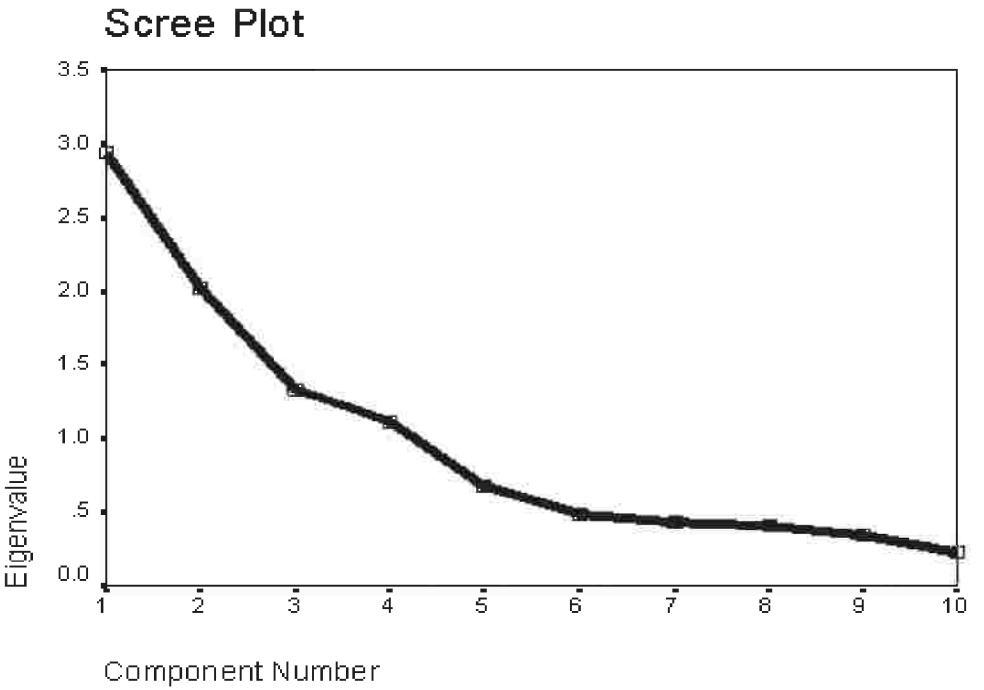
والجذر الكامن عبارة عن كمية تباين المتغيرات التي يفسرها العامل الذي تنتمي إليه هذه المتغيرات. ويجب أن يكون الجذر الكامن لعامل من العوامل مساويا صفرا أو أكبر، ولا يمكن أن يزيد عن التباين الكلي (عشرة في مثالنا الحالي). ونسبة تباين المتغيرات التي يفسرها العامل كما تبينها النتائج تساوي الجذر الكامن مقسوما على المجموع الكلي لتباين المتغيرات مضروبا في ١٠٠. مثال ذلك أن الجذر الكامن المرتبط بالعامل الأول يبلغ ٢,٩٣١ ونسبة التباين الكلي التي يفسرها العامل الأول تبلغ

(١٠/٢,٩٣١) ١٠٠ = ٢٩,٣١

كما يظهر من الصف الأول في شكل (١٩-٤).

وتفيد الجذور الكامنة في تحديد عدد العوامل التي يجب الخروج بها من التحليل العاملي. وهناك معايير متعددة في التراث البحثي لتحديد عدد العوامل التي تستخلص في التحليل بناء على حجم الجذور الكامنة. وأحد هذه المعايير ينص على الإبقاء على جميع العوامل التي يزيد جذرها الكامن على ١. وهذا هو المعيار الافتراضي في SPSS. ولا

يعطي هذا المعيار نتائج دقيقة دائما. والمعيار الثاني هو دراسة الرسم البياني للجذور الكامنة (ويسمى Scree plot) والإبقاء على العوامل التي تظهر في الجزء شديد الانحدار من المنحنى قبل أن يبدأ المنحنى في الاعتدال. وهذا المعيار كثيرا ما يعطي نتائج دقيقة أكثر من استخدام قيمة الجذر الكامن التي تزيد على ١. وباستخدام المعيار المستمد من الرسم البياني في (شكل ٢٠-٥) يتبين أنه يجب تدوير ثلاثة عوامل.



شكل ٢٠-٥ رسم بياني لقيم الجذر الكامن

تدوير العوامل:

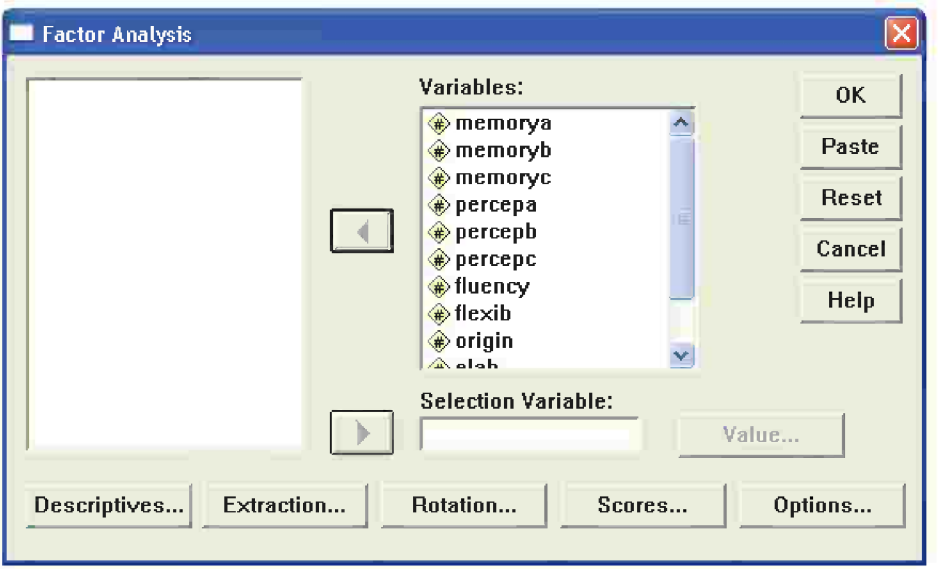
المرحلة الثانية هي تدوير العوامل.

طريقة التأشير والضغط:

١- اضغط على **Statistics** (الإصدار الثامن) أو على **Analyze** (الإصدارات

التالية) ثم اضغط على **Data Reduction** ثم على **Factor** وسوف يظهر مربع الحوار المبين في شكل (٢٠-٢). وإذا لم تكن قد أغلقت البرنامج فسوف ترى مربع الحوار والمتغيرات العشر مازالت في الجزء الخاص بالمتغيرات (شكل ٢٠-٦)

٢- اضغط على **Extraction ليظهر مربع الحوار المبين في شكل (٢٠-٧).**



شكل ٢٠-٦ مربع حوار التحليل العاملي بعد اختيار المتغيرات الداخلة في التحليل

٣- اضغط على **Number of Factors** ثم اكتب ٣ في المربع المجاور لعدد العوامل Number of Factors. وقد اخترنا الرقم ٣ بناء على الرسم البياني للجذور الكامنة.

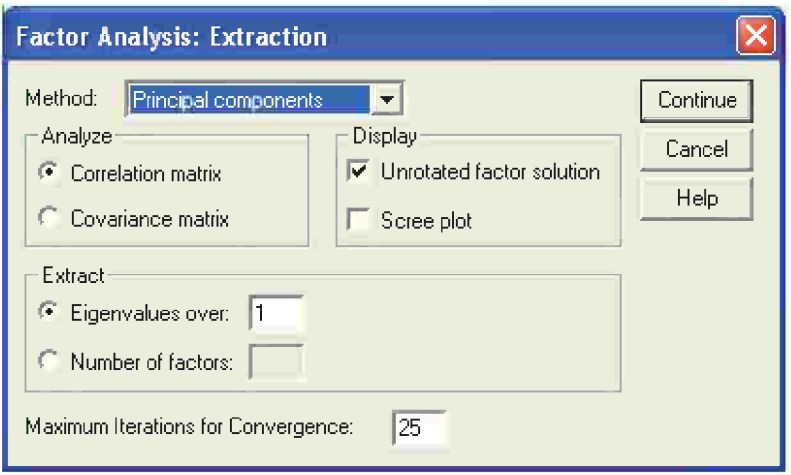
٤- اضغط على **Continue** للعودة إلى مربع الحوار في شكل (٢٠-٦).

٥- اضغط على **Descriptives** وسوف يظهر مربع حوار الإحصاء الوصفي الخاص بالتحليل العاملي (شكل ٢٠-٨).

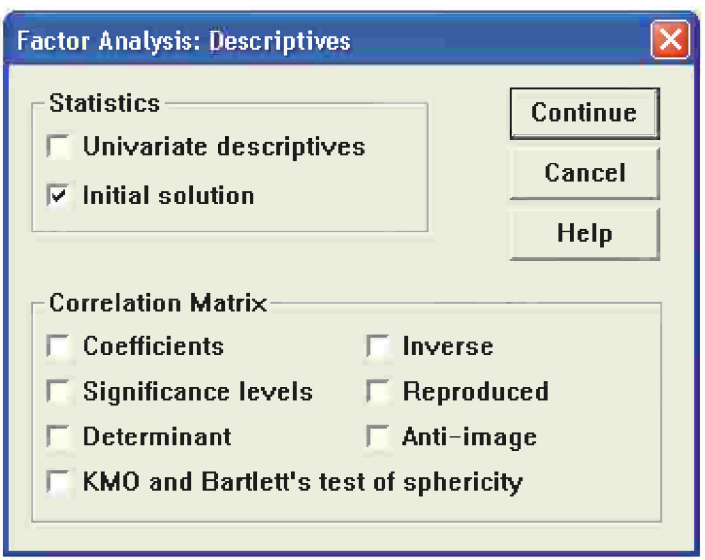
٦- اضغط على **Univariate descriptives** في مربع الإحصاء.

٧- اضغط على **Continue**.

٨- اضغط على **OK**.



شكل ٢٠-٧ مربع حوار استخلاص العوامل

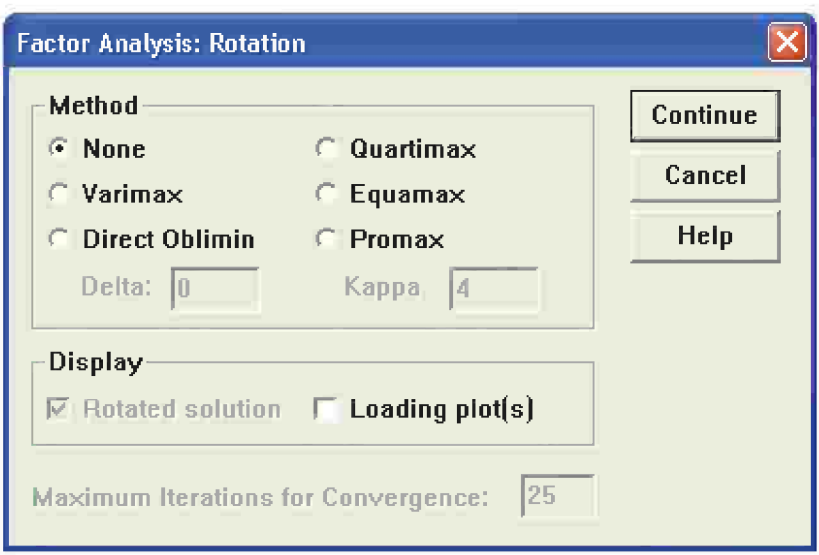


شكل ٢٠-٨ الإحصاء الوصفي للتحليل العاملي

الطريقة اللغوية:

افتحالملف اللغوي واكتب الأمر التالي (ولا تنسى النقطة في نهاية الأمر). ويمكن استرجاع ملف Factors من الأسطوانة المرنة.

```
FACTOR
  /VARIABLES ALL
  /MISSING LISTWISE /ANALYSIS ALL
  /PRINT UNIVARIATE INITIAL EXTRACTION ROTATION
  /FORMAT SORT BLANK(.40)
  /CRITERIA FACTORS(3) ITERATE(25)
  /EXTRACTION PC
  /CRITERIA ITERATE(25)
  /ROTATION VARIMAX
  /METHOD=CORRELATION .
```



شكل ٢٠-٩ مربع حوار تدوير العوامل

نتائج تدوير ثلاثة عوامل:

يبين شكلا ٢٠-١٠ و٢٠-١١ مصفوفة العوامل بعد التدوير. وهذه المصفوفة تبين تشبعات العوامل وهي الارتباطات بين كل متغير والعوامل بعد التدوير المتعامد.

ويمكن تفسير هذه العوامل بتسميتها بناء على حجم التشبعات. وفي مثالنا الحالي نجد أن المتغيرات الأربعة الأولى مرتبطة بالعامـــل الأول وأن المتغيرات الثلاثة التالية مرتبطة بالعامل الثاني، في حين أن المتغيرات الثلاثة الأخيرة مرتبطة بالعامل الثالث. وإذا نظرنا إلى محتوى المتغيرات يمكن تسمية العامل الأول بعامل التفكيـــر الابتكـــاري أو القـــدرة الابتكارية، وتسمية العامل الثاني بعامل قدرات الذاكرة، والعامل الأخير قـــدرات الإدراك. وكثيرا ما تذكر البحوث المنشورة في المجلات العلمية أن نسبة التباين التي يفسرها كـــل من العوامل المدارة تشير إلى الأهمية النـــسبية لكـــل عامـــل. ويعطينـــا SPSS هـــذه الإحصائيات في الجانب الأيمن من الجدول (شكل ٢٠-١٠) تحت عنوان التبـــاين الكلـــي المفسر. ويتبين من ذلك أن نسبة التباين التي تفسرها العوامـــل الـــثلاث تبلـــغ ٦٢,٨٣٪ (٢٨,٣٤٪ و٢٠,٨٦٪ و١٣,٦٣٪ على التوالي). لاحظ أن هذه النسبة يجـــب أن تكـــون مطابقة لنسبة التباين التي تفسرها العوامل قبل تدويرها وتظهر هذه القيمة تحـــت عنـــوان (Extraction Sums of Squared Loadings).

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.931	29.306	29.306	2.931	29.306	29.306	2.834	28.338	28.338
2	2.015	20.147	49.454	2.015	20.147	49.454	2.086	20.859	49.197
3	1.338	13.376	62.830	1.338	13.376	62.830	1.363	13.633	62.830
4	1.124	11.237	74.067						
5	.677	6.773	80.840						
6	.487	4.867	85.707						
7	.437	4.365	90.072						
8	.409	4.089	94.162						
9	.352	3.522	97.684						
10	.232	2.316	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

شكل ٢٠-١٠ جزء من نتائج التحليل العاملي لثلاثة عوامل

Rotated Component Matrix[a]

	Component		
	1	2	3
FLUENCY	.870		
ELAB	.840		
ORIGIN	.833		
FLEXIB	.787		
MEMORYB		.851	
MEMORYC		.824	
MEMORYA		.770	
PERCEPA			.762
PERCEPB			.731
PERCEPC			.461

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 4 iterations.

شكل ٢٠-١١ العوامل المستخلصة بعد التدوير

الفصل الثاني والعشرون

تحليل التجمع

يتشابه تحليل التجمع من نواحي متعددة مع التحليل العاملي الذي ناقشناه في الفصل السابق. ولذلك ربما كان من المناسب أن نبدأ هذا الفصل بمقارنة بين تحليل التجمع والتحليل العاملي حتى يتضح الفرق بينهما وبالتالي يسهل فهم تحليل التجمع كأسلوب إحصائي يهدف إلى خفض ما لدينا من أفراد.

مقارنة بين تحليل التجمع والتحليل العاملي:

يتشابه تحليل التجمع مع التحليل العاملي في أن كلاهما يشتمل على إجراءات من شأنها خفض عدد كبير من الحالات أو المتغيرات إلى عدد أقل من العوامل (أو التجمعات) بناء على بعض التشابه في خصائص الأفراد في المجموعة الواحدة. إلا أن الإجراءات الإحصائية التي تشكل الأساس لكل نوع من التحليل وكذلك طريقة تفسير نتائج كل منهما مختلفة تماما. وفيما يلي أهم أوجه المقارنة بين كل منهما:

١- يستخدم التحليل العاملي لخفض عدد كبير من المتغيرات إلى عدد أقل من العوامل التي تصف هذه المتغيرات. أما تحليل التجمع فيستخدم لتجميع الأفراد في مجموعات. وبتحديد أكثر يمكن القول أن إجراءات SPSS قد صممت لاستخدام المتغيرات كمعايير لتجميع الأفراد أو الحالات (وليس المتغيرات) في مجموعات وذلك بناء على درجات الفرد (أو الحالة) في مجموعة معينة من المتغيرات. مثال ذلك إذا كان لدينا ٥٠٠ فرد تم اختبارهم بخمسة عشر اختبارا (متغيرا) مختلفا، فإن التحليل العاملي يمكن استخدامه لاستخلاص ثلاثة أو أربعة عوامل من هذه المتغيرات. أما تحليل التجمع فإنه يقوم بتجميع هؤلاء الأفراد في مجموعات بناء على خصائصهم في تلك المتغيرات. فبدلا من تجميع المتغيرات كما الحال في التحليل العاملي، يقوم تحليل التجمع بتجميع الأفراد في مجموعات حسب خصائصهم المشتركة. وقد ينتج عن ذلك ثلاث أو أربع مجموعات يتشابه أفرادها في بعض السمات والخصائص.

٢- يمكن القول أن ما ذكر في الفقرة السابقة ينطبق على تحليل التجمع في

الإصدارات القديمة من SPSS، ذلك أن الإصدارات الأخيرة فقد أدت التحسينات التي شهدها نظام النوافذ إلى أن أصبح من السهل أيضا تجميع المتغيرات (وليس الأفراد أو الحالات). ولعل أهم تطور في النوافذ هو حجم الذاكرة المتاح للمستخدم والذي أصبح كبيرا جدا مقارنة بالإصدارات السابقة مما ساعد على استخدام تحليل التجمع في سهولة أكثر، فقد كان من الأمور التي تقف عقبة أمام المستخدم هو جنوح البرنامج إلى التوقف لعدم توفر ذاكرة عشوائية كافية. أما الآن مع التوسع في إمكانيات الذاكرة العشوائية أصبح أمام البرنامج إمكانيات لا حدود لها في تنفيذ تحليل التجمع. وأخير نجد أن تجمع المتغيرات كان عملية معقدة للغاية فيما سبق ولكنه الآن أصبح في سهولة ضغط زر من الأزرار. ونظرا لأن الاستخدام الأكثر شيوعا حتى الآن هو تجميع الأفراد وليس المتغيرات فإننا سوف نتناول في هذا الفصل الطرق المستخدمة في تجميع الأفراد، إلا سوف نستخدم أيضا عملية التحليل في تجميع المتغيرات.

٣- تختلف الإجراءات الإحصائية في كل من العمليتين اختلافا كبيرا. ففي التحليل العاملي يتم تحليل جميع المتغيرات في كل خطوة من خطوات استخلاص العوامل لحساب التباين الذي يسهم به كل متغير في العامل. أما تحليل التجمع فيقوم بحساب مقياس للتشابه أو المسافة بين كل فرد أو حالة وكل فرد أو حالة أخرى ثم يقوم بتجميع الحالتين أو الفردين اللذين يظهران أكبر تشابه أو أقل المسافات في مجموعة واحدة. ثم يقوم بحساب التشابه أو المسافة من جديد بين الفردين الأقرب لبعضهما البعض (إذا كانت المسافة قصيرة)، ومن ثم قد يضمهما لمجموعة أو واحدة أو قد يضم أحدهما أو كلاهما إلى المجموعة السابق تكوينها، مما يؤدي إلى تكوين تجمعين يتكون كل منهما من حالتين، أو تجمع واحد يتكون من ثلاث حالات. وتستمر هذه العملية إلى أن يتم تجميع جميع الحالات في تجمع واحد. ويحدد الباحث المرحلة التي تتوقف عندها عملية التجميع.

٤- من بين أوامر SPSS الخاصة بتحليل التجمع هو التجمع الهرمي **Hierarchical Cluster**. وهذا الأمر أكثر استخداما في مجال الأعمال والصناعة، أو علم الاجتماع، أو العلوم السياسية (مثال ذلك فئات أكثر أجهزة التليفزيون مبيعا، أو تصنيف ٤٠ مجتمعا محليا بناء على بعض الخصائص السكانية، تجميع أكثر ٣٠ مدينة سكانا بناء على العمر والمستوى الاقتصادي والاجتماعي والانتماء الحزبي) منه استخدام في علم النفس. فالباحثون النفسانيون أكثر ميلا للبحث عن التشابه بين المتغيرات أو أسباب الظاهرات من

العمل على تقسيم الأفراد في مجموعات بناء على تكوين معين. وعند رغبتهم في تقسيم الأفراد في مجموعات فإن التحليل التمييزي **Discriminant Analysis** ينفذ هذه العملية بفاعلية أكبر من تحليل التجمع.

٥- نظرا لسهولة استخدام تحليل التجمع الآن في تجميع المتغيرات في مجموعات يصبح من المفيد مقارنة نتائج تحليل التجمع بنتائج التحليل العاملي باستخدام نفس البيانات. وكما هو الحال في التحليل العاملي يوجد عدد من التنويعات للطريقة التي يمكن بها تنفيذ العناصر الأساسية لتحليل التجمع (وهذه تقوم أساسا على تحديد المسافات أو التشابه وعلى كيفية تجمع متغيرات الأفراد). وحيث أن الطريقة التي استخدامها في التحليل العاملي وتحليل التجمع يمكن أن تؤدي إلى تعديلات جوهرية في النتائج فقد يستخدم الباحثون جميع الطرق المتاحة ويختارون منها ما يناسبهم. وهذا استخدام غير سليم ولا يتسم بالأمانة العلمية. ذلك أن المفروض أن يستخدم الباحث الطريقة الأنسب لبياناته بعد التأكد من أي منهما (التحليل العاملي أو تحليل التجمع) أنسب لبياناته.

طرق إجراء تحليل التجمع:

يمر تحليل التجمع بعدة خطوات حتى نصل إلى النتيجة النهائية. وللمساعدة في فهم هذه العملية قبل البدء في إجراءات التحليل سنذكر مثالا أعد خصيصا لهذا التحليل. ويشتمل هذا المثال على خطوات تحليل التجمع. وفي معظم البيانات التي نحصل عليها يكون التركيز على المتغيرات وطبيعتها، ومن النادر أن نهتم بتجميع الحالات. ولكننا الآن نلتفت إلى بيانات وضعت خصيصا لتحليل التجمع. ويحتوي ملف البيانات على أفضل ٢١ نوعا من مسجلات الفيديو. وقد نظم هذا الملف بحيث للمساعدة في على بناء تجمع واضح وبذلك يخدم كمثال مقنع. ويلاحظ أن أسماء الأنواع في البيانات غير حقيقية.

خطوة ١: تخير المتغيرات المستخدمة كمعايير لتكوين التجمع. وسوف يتم تحليل التجمع في ملف VCR.SAV باستخدام المتغيرات التالية (بالترتيب الذي ذكرت به في شكل (٢١-١). وقد استخدمت متغيرات السعر، وجودة الصورة (خمسة مقاييس)، وجودة الاستقبال (ثلاثة مقاييس)، وجودة الصوت (ثلاثة مقاييس)، سهولة البرمجة (مقياس واحد)، عدد الأحداث (مقياس واحد)، عدد أيام البرمجة (مقياس واحد)، والتحكم عن بعد (ثلاثة مقاييس)، والأشياء الإضافية (ثلاثة مقاييس).

خطوة ٢: تخير إجراء قياس المسافة أو التشابه بين كل حالة والتجمعات الأخرى (يلاحظ أن التحليل يبدأ باعتبار كل حالة تجمعا قائما بذاته، أي أن لدينا تجمعات من ٢١

نوعا من مسجلات الفيديو). ويطلق على الإجراء الافتراضي في SPSS لهذا المقياس مربع المسافة الإقليدية Squared Euclidean Distance، وهي مجموع مربع الفروق لكل متغير وكل حالة. مثال ذلك قد يكون للنوع أ الدرجات ٢، ٣، ٥، لثلاثة تقديرات سمعية. وقد يكون للنوع ب التقديرات ٤، ٣، ٢، لنفس المقاييس. ومربع المسافة الإقليدية لهذين النوعين هي $(٢ - ٤)^{٢} + (٣-٣)^{٢} + (٥-٢)^{٢} = ١٣$. وعند التحليل الفعلي تجمع مربعات هذه المسافات لكل المتغيرات الإحدى وعشرين حيث تعطي مقياسا رقميا بين كل زوج من الأجهزة. ويسمح برنامج SPSS باستخدام مقاييس أخرى غير مربع المسافة الإقليدية لتحديد المسافة أو التشابه بين التجمعات. ويشرح دليل SPSS كيفية إجراء هذه المقاييس.

وقد يتساءل البعض إذا ما كان إجراء التجمع صالحا إذا كانت موازين قياس المتغيرات مختلفة. معظم المقاييس في ملف VCR.SAV عبارة عن تقديرات خماسية المقياس من ١ (أضعف تقدير) إلى ٥ (أعلى تقدير). إلا أن الأسعار المذكورة تتراوح بين ١٠٠٠ جنيه إلى ٢٥٠٠ جنيه، كما أن الأحداث، والأيام والأشياء الإضافية هي القيم الفعلية المرتبطة بتلك المتغيرات. والحل الذي يقترحه SPSS هو تحويل كل قيم المتغيرات إلى درجات معيارية (درجات Z، متوسطها صفر وانحرافها المعياري ١). وهناك أنواع أخرى من التحويلات المعيارية إلا أن درجات 'ز' لها ميزة أنها مألوفة بين معظم الباحثين. وهذه العملية تجعل لكل متغير نفس ميزان المتغيرات الأخرى. وإذا كانت لجميع المتغيرات نفس الميزان فليس هناك داع للتحويل إلى درجات معيارية، ويمكن استخدام الدرجات الأصلية.

خطوة ٣: وهذه هي خطوة تكوين التجمعات. وهناك طريقتان أساسيتان لتكوين التجمعات. في الطريقة الأولى ويطلق عليها طريقة التجمع الهرمي التكتلي (Agglomerative hierarchical clustering) يضع SPSS الحالات في مجموعات يزيد حجمها بالتدريج إلى أن تصبح جميع الحالات في تجمع واحد كبير. أما الطريقة الثانية وهي عكس الطريقة الأولى فيطلق عليها طريقة التجمع الهرمي التقسيمي (Divisive hierarchical clustering)، إذ توضع جميع الحالات في تجمع واحد كبير، ثم يقسم هذا التجمع إلى تجمعات أقل إلى نصل إلى العدد المرغوب من التجمعات. والطريقة الأولى هي الطريقة الافتراضية في SPSS.

ويوجد عدد من الاختيارات لتوحيد التجمعات في داخل الطريقة التكتلية. ويطلق على الإجراء الافتراضي الربط بين المجموعات أو متوسط الربط داخل المجموعات. ويقوم SPSS بحساب أصغر مسافة متوسطة بين كل أزواج مجموعات الحالات ويوحد بين أقرب مجموعتين لبعضهما البعض. ويلاحظ أنه في المرحلة المبدئية (عندما تكون

كل التجمعات مجرد حالات فردية) يكون متوسط المسافة هو المسافة المحسوبة بين أزواج الحالات. ولا ينطبق مصطلح المسافة المتوسطة إلا عندما تتكون التجمعات الفعلية. ويبدأ هذا الإجراء بعدد من التجمعات يتساوى مع عدد الحالات (٢١ جهاز تسجيل فيديو في مثالنا الحالي). وفي الخطوة الأولى يتم تجميع الحالتين الأقرب لبعضهما البعض. ويحسب SPSS المسافة مرة أخرى ويجمّع الحالتين التاليتين من حيث القرب لبعضهما البعض. ويكون لدينا بعد الخطوة الثانية إما ١٨ حالة فردية وتجمعا من ٣ حالات، أو ١٧ حالة فردية وتجمعين في كل منهما حالتين. وتستمر هذه العملية حتى تتجمع كل الحالات في تجمع واحد كبير. وهناك طرق أخرى لتجميع الحالات جاء ذكرها في دليل SPSS.

خطوة ٤: تفسير النتائج. كما هو الحال في التحليل العاملي فإن تفسير النتائج وعدد التجمعات التي يتم قبولها أمر يرجع في المرتبة الأولى للباحث. ويبدو أن أفضل عدد من التجمعات بالنسبة لملف VCR.SAV هو ثلاثة. ويبدو أن هناك ثلاث خصائص هي التي تميز بين المجموعات: فالمجموعة الأولى كانت أعلى في السعر (M = 2500)، وأعلى في جودة الصورة (M = 5)، وأكبر عدد من الصفات الإضافية (M = 10.8). وتتكون المجموعة الثانية من الأجهزة التي لها صفات متوسطة في السعر، وصورة متوسطة أو منخفضة، ولها عدد أقل من الصفات الإضافية (وكانت الدرجات ٢٠٠٠ و٣,٠ و٧,٨ على التوالي). أما المجموعة الثالثة فقد احتوت على الأجهزة رخيصة السعر (وكانت درجاتها ١٢٥٠ و ٢,٧٨ و٣,٠ على التوالي). ولا يبدو أن للخصائص (المتغيرات) الأخرى دور في التجمع بأي طريقة منتظمة.

ننتقل الآن إلى الخطوات التنفيذية لتحليل التجمع. وسوف نتبع في الخطوات الإجرائية للتحليل نفس الخطوات التي اتبعناها في وحدات SPSS الأخرى وسنبدأ أولا بطريقة التأشير والضغط.

طريقة التأشير والضغط:

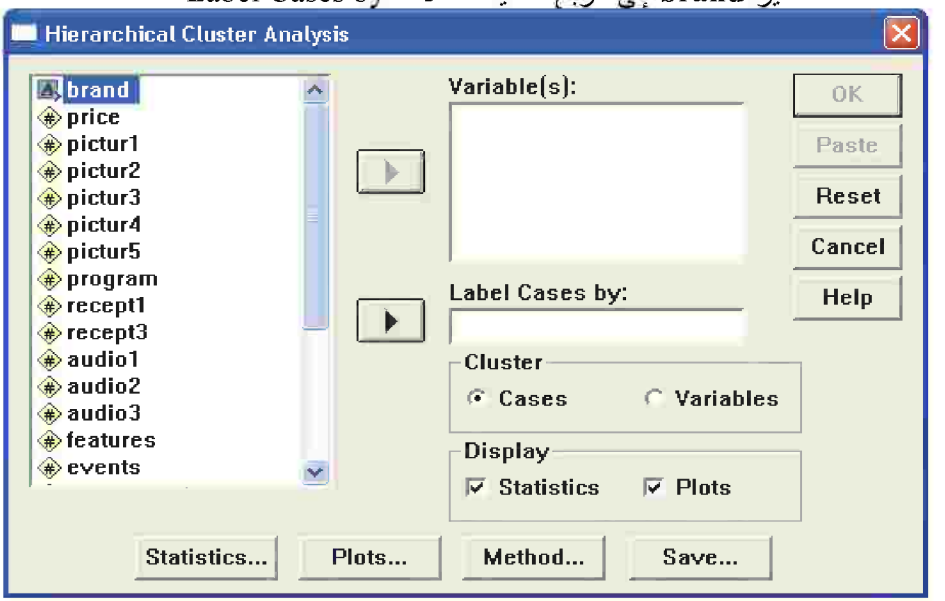
افتح ملف VCR.SAV في محرر البيانات إذا لم يكن مفتوحا، ثم نفذ خطوات التحليل التالية:

١- اضغط على **Statistics** (الإصدار الثامن) أو **Analyze** (الإصدار التاسع إلى الإصدار الحادي عشر).

٢- من القائمة المنسدلة اختبر **Classify** ثم Hierarchical Cluster.

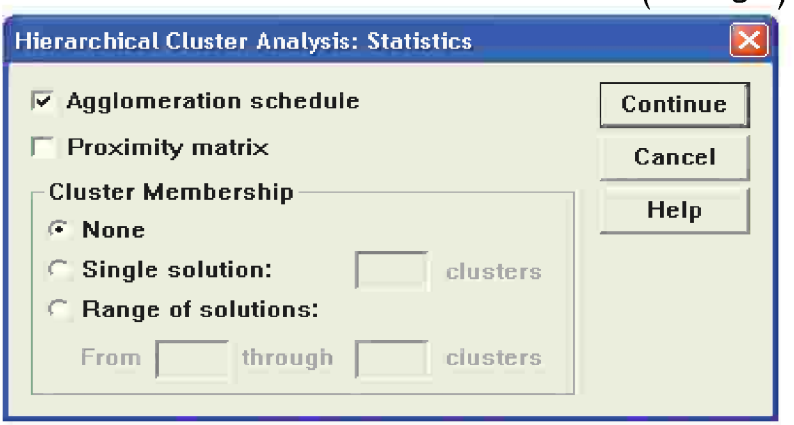
٣- عندما يظهر مربع حوار تحليل التجمع الهرمي (شكل ٢١-١) تأكد من وجود علامة أمام Cases لأننا نريد أن يكون تحليل التجمع للحالات، وهذه سوف يتعرف عليها البرنامج من أسماء أنواع مسجلات الفيديو. ولذلك نقوم بنقل

المتغير **brand** إلى مربع تسمية الحالات Label Cases by.



شكل ٢١-١ مربع حوار تحليل التجمع الهرمي

٤- في مربع الحوار الحالي اضغط على **Statistics** لإظهار مربع حوار جديد (شكل ٢١-٢)



شكل ٢١-٢ مربع حوار الإحصاء في تحليل التجمع الهرمي

ويلاحظ أن الجزء الأسفل من شكل ٢١-٢ يحتوي على ثلاثة اختيارات هي:

- لايوجد (None) ويعطي هذا الاختيار جميع التجمعات إلا أنه لا يحدد

الأفراد الموجودين في كل تجمع.

- الحل المفرد، وهو يحدد عضوية التجمع بالنسبة لعدد معين من التجمعات. مثال ذلك إذا كتبت رقم ٣ في المربع ليحدد عدد التجمعات، فإن SPSS يطبع حلا لثلاثة تجمعات.
- مدى من الحلول: إذا كنت تريد أن تحصل على عدة حلول محتملة، أكتب قيمة أصغر عدد تريد أن يكون في المربع الأول، وقيمة أكبر عدد من التجمعات التي تريد أن تحصل عليها في المربع الثاني. مثال ذلك إذا كتبت ٣ و ٥ فإن SPSS سوف يبين العضوية لتجمع ثلاثي، ورباعي، وخماسي.

ويبين مربع الحوار الذي نحصل عليه بعد ذلك احتمالات إضافة أو تعديل الرسوم المصاحبة للبيانات. وإذا ضغطنا على زر الرسوم في شكل ٢١-١ يظهر مربع حوار آخر (شكل ٢١-٣). ويعطينا هذا الشكل معلومات مماثلة لتلك التي توجد في شكل ٢١-٢ إلا أنها تضيف مقياسا نسبيا لحجم الفروق بين المتغيرات أو تجمعات كل خطوة في العملية. ويعطي SPSS رسما متدليا لعملية التجمع بأكملها وبشكل افتراضي. ونظرا لأن للخطوات الأولى في العملية تأثيرا محدودا على الحل النهائي فإن كثيرا من الباحثين يفضلون أن يظهروا مدى محدودا من التجمعات فقط، ويمكن تحقيق ذلك بالضغط على اختيار المدى الخاص للتجمعات Specific range of clusters متبوعا بكتابة أصغر عدد للتجمعات التي تهتم بها، وأكبر عدد من التجمعات التي تريدها كحل للمشكلة، والمسافات بين تلك القيم. مثال ذلك إذا كانت التي أدخلتها هي ٣، و٥، و١، سوف ترى حلولا ذات ثلاثة تجمعات، وأربعة تجمعات، وخمسة تجمعات. وإذا اخترت رقم ٢ و١٠، و٢ فإن SPSS يعطي حلولا لإثنين، وأربعة وستة وثمانية وعشرة تجمعات. وإذا ضغطنا على الاختيار **None** فإننا نلغي جميع الرسوم من النتائج. واختيار **Vertical** يؤدي عدد أكبر كثيرا من الحالات على صفحة واحدة (حوالي ٢٤) من اختيار **Horizontal** (حوالي ١٤). ومن الأفضل اختيار هذا الأخير عندما يكون لديك عدد كبير جدا من المتغيرات أو الحالات لوضعها في أعلى صفحة واحدة. وزر **Method** **في شكل ٢١-١** يفتح أكبر نافذة لتحليل التجمع اتساعا في هذا الشكل (شكل ٢١-٤). وهناك عدد مختلف من الاختيارات **لطريقة التجمع Cluster Method ومقياس المسافة Interval Method وتحويل القيم المقنن Transform Values: Standardize**.

المراجع

حسناء أبو العينين محمد (٢٠٠٢): دراسة عاملية في تحليل قدرات الفنون التشكيلية. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة القاهرة: معهد الدراسات والبحوث التربوية.

رجاء محمود أبو علام (٢٠٠٤) ***مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية*** (الطبعة الرابعة)، القاهرة: دار النشر للجامعات.

مايسة فاضل أبو مسلم (٢٠٠١) علاقة فاعلية البيئة المدرسية ببعض السمات والمهارات المعرفية واللامعرفية للطلاب. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة القاهرة: معهد الدراسات والبحوث التربوية.

منى أبوبكر أبو هاشم زيتون (٢٠٠٧): أثر برنامج تدريبي لتدريس العلوم متنوع الأنشطة في الذكاءات المتعددة وأنماط التعلم والتفكير لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

صالح فرحان العنزي (٢٠٠٢) أثر برامج الأنشطة الإثرائية للطلبة المتفوقين والعاديين بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت في مستواهم التحصيلي وقدراتهم الابتكارية. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة القاهرة: معهد الدراسات والبحوث التربوية.

Bryman, A. & Cramer, D. (1999). ***Quantitative data analysis with SPSS Release 8 for Windows.*** London: Routledge

Bryman, A. & Cramer, D. (2001). ***Quantitative data analysis with SPSS Release 10 for Windows.*** London: Routledge.

Bryman, A. (1988). ***Quantity and quality in social research.*** London: Routledge.

Carver, R. H.& Nash, J. G. (2006) ***Doing data analysis with SPSS version 14.*** Belmont: CA.

Corston, R, & Colman, A. (2000) ***A crash course in SPSS for Windows.*** Blackwell Publishers, Ltd.

Daniel, W. W. (1999). ***Applied nonparametric statistics*** (2nd ed.). Boston: PWS-KENT Publishing Company.

Darren, G. & Mallery, P. (2000). ***SPSS for Windows step by step.*** Boston: Allyn & Bacon.

Durkheim, E. (1952).. ***Suicide: A study in sociology.*** London: Routledge & Kegan Paul.

Field, A. (2000). ***Discovering statistics using SPSS for Windows.*** London: Sage Publications.

Foster, J. J. (2001). ***Data analysis using SPSS for Windows.*** (2nd ed.). London: Sage Publication.

Games, P. & Lucas. P. (1966). Power of analysis of variance of independent groups on non-normal and normally transformed data. ***Educational and Psychological Measurement, 26,*** 311-27.

George, D. & Mallery, P. (2000). ***SPSS for Windows step by step.*** Boston: Allyn and Bacon.

Green, S. B., Salino, N. J. & Akey, T. M. (2000) ***Using SPSS for Windows: Analyzing and understanding data.*** Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Guadagnoli, R. & Velicer, W. (1988). Relation of sample size to stability of component patterns. ***Psychological Bulletin, 103,*** 265-275.

Hirchi, T. (1969) ***Cases of delinquency.*** Berkeley: University of California Press.

Howell, F. R. (1992). Statistical methods for psychology (3rd ed.). Belmont, CA: Duxbury.

Kinnear, P. R. & Gray, C. D. (1999) ***SPSS for Windows made simple.*** (3rd ed.). Hove, East Sussex: Psychology Press Ltd.: Publishers.

Kirkpartick, L. A. & Feeney, B. C. (2001) ***A simple guide to SPSS for Windows for Versions 9 & 10.*** Belmont, CA: Wadsworth.

Kirkpartick, L. A. & Feeney, B. C. (2005) ***A simple guide to SPSS for Windows for Version 12.0.*** Belmont, CA: Wadsworth.

Merton, R. K. (1967). ***On theoretical sociology.*** New York: Free Press.

Morgan, G.A. & Griego, O.V. (1998) ***Easy use and interpretation of SPSS for Windows.*** Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum associates, Publishers.

Norusis, M. J. (2000) ***SPSS 10.0 guide to data analysis.*** Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Norusis, M. J. (2002) ***SPSS 11.0 guide to data analysis.*** Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Pallant, J. (2001). ***SPSS survival manual***. Philadelphia: Open University Press.

SPSS Inc.(1999). ***SPSS interactive graphics 10.0.*** Chicago: SPSS Inc.

SPSS Inc. (1999) ***SPSS base 10.0 applications guide.*** Chicago: SPSS Inc.

SPSS Inc. (1999). ***SPSS advanced models 10.0*** Chicago: SPSS Inc.

SPSS Inc. (1999). ***SPSS regression models 10.0*** Chicago: SPSS Inc.

SPSS Inc. (2001) ***SPSS 11.0 brief guide*** Chicago: SPSS Inc.

SPSS Inc. (2001) ***SPSS base guide 11.0 user's guide.*** Chicago: SPSS Inc.

SPSS Inc. (2001). ***SPSS advanced models 11.0*** Chicago: SPSS Inc.

SPSS Inc. (2001). ***SPSS regression models 11.0*** Chicago: SPSS Inc.

SPSS Inc. (2001). ***SPSS interactive graphics 11.0*** Chicago: SPSS Inc.

SPSS Inc. (2002) ***SPSS 11.0 Syntax reference guide.*** Chicago: SPSS Inc.

SPSS Inc. (2003). ***SPSS 12.0 Brief Guide.*** Chicago: SPSS Inc.

Stevens, J. P. (1996). ***Applied multivariate statistics for the social sciences.*** (3rd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Stevens, J. P. (2002). ***Applied multivariate statistics for the social sciences.*** (4th ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sweet, S. A. (1999) ***Data analysis with SPSS.*** Boston: Allyn & Bacon

Weinberg, S. L. & Abramowitz, S. K. (2002) ***Data analysis for the behavioral sciences using SPSS.*** New York: Cambridge University Press.

Wolfowitz, J. (1942) Adding partition functions and a class of statistical hypotheses. ***Ann. Math. Statist., 13***, 247-279.