I - التحليل العاملي :

⇐ تصف عدد متغيرات وبيانات الظاهرة ما والتي تؤثر في الظاهرة.

العوامل هي متغيرات افتراضية مشتقة من مجموعة من المتغيرات .

- يبدأ التحليل العاملي بحساب الارتباطات بين عدد من المتغيرات مثلا $(X_1, X_2, X_3, \ldots X_6)$ ونفصل على مصفوفة الارتباطات بين هذه المتغيرات، ثم نقوم بتحليل هذه المصفوفة للحصول على أقل عدد ممكن من العوامل تكفينا من التعبير عن الارتباطات تعبيرا كاملا لنصل إلى أكبر قدر من البيانات بين هذه المتغيرات.

كل خلية من معاملات الارتباط في المصفوفة له على الأقل دلالة بسيطة بين متغيرين أو بين مجموعة متغيرات معا أو بين مجموعة متغيرات أخرى.

فقط دون أن نثبت وجود دلالة مشتركة بين ثلاثة متغيرات معا أو بين المتغير X_1 والمتغير X_2 من المتغيرات، مثال: لو حصلنا على معامل ارتباط بين المتغير X_1 والمتغير X_2 قدره 0,7 أيضا، هذا لا يعني أن يساوي 0,7 وبين المتغير X_2 والمتغير X_3 قدره 0,7 أيضا، هذا لا يعني بالضرورة وجود علاقة ارتباط بين المتغير X_1 و X_3 تساوي 0,7 .

وما يكون مشترك بين المتغير X_1 والمتغير X_2، غير ما هو مشترك بين المتغير X_2 والمتغير X_3، ولهذا السبب لا نصل لعلاقة ثنائية بين المتغير X_2 والمتغير X_3 ، ولهذا السبب لا نصل لعلاقة ينفرد فيها المتغيرين X_1 و X_3 تفسر العلاقة بينهما في الارتباط البسيط.

II - أنواع التحليل العاملي :

يمكن التمييز بين نوعين من التحليل العاملي :

1 - التحليل العاملي الاستكشافي (Exploratory factor Analysis) : ويستخدم في حالات التحليل العاملي الاستكشافي فإن العوامل الكامنة غير معروفة، وبالتالي فإن لا نكون فيها العلاقات بين المتغيرات والعوامل التي تصنف إليها المتغيرات، التحليل العاملي يهدف إلى اكتشاف العوامل.

2 - التحليل العاملي التوكيدي (Confirmatory factor Analysis) : والذي يستخدم لأجل اختبار الفرضيات المتعلقة بوجود أو عدم وجود علاقة بين المتغيرات والعوامل الكامنة، كما يستخدم التحليل العاملي التوكيدي كذلك في تقييم قدرة نموذج العوامل على التعبير عن مجموعة بيانات فعلية، وكذلك في المقارنة بين عدة نماذج للعوامل في هذا المجال.

ومن الجدير بالذكر أن النوع الشائع الاستعمال هو التحليل العاملي الاستكشافي والذي يطلق عليه تسمية التحليل العاملي فقط، حيث تقوم برنامج SPSS بتقديم هذه الطريقة والتركيز عليها.

من أهم شروط تطبيق التحليل العاملي التوزيع الطبيعي والخطية بالإضافة إلى عدم وجود قيم شاذة، هذه الشروط ينبغي توفرها قبل البدء (بتحليل) بتطبيق التحليل العاملي، وهناك شروط أخرى ينبغي توفرها أثناء إجراء التحليل العاملي.

ثانيا - مصطلحات أساسية في التحليل العاملي:

1- الجذر الكامن (Eigenvalue): يقيس الجذر الكامن حجم التباين في كل المتغيرات التي تنسب على عامل واحد، فقيمة الجذر الكامن ليست نسبة لتفسير التباين ولكنها قياس لحجم التباين يستخدم لأهداف المقارنة، ووفقا لمحك كيزر Kaiser يتم قبول العامل الذي تكون فيه قيمة Eigen أكبر من واحد صحيح، إما إذا كانت قيمة Eigen أقل من واحد صحيح فيتم رفض العامل.

2- الاشتراكيات (Communalities): هي مجموع مربع تحميلات العامل على المتغيرات المختلفة والتي استخلصت في الصفوفة العاملية، إن كل متغير يساهم بأحجام مختلفة في كل عامل من العوامل، ومجموع مربعات هذه الإسهامات أو التشبعات في العوامل هي قيمة الاشتراكيات.

3- استخلاص العوامل (Extraction): تعني عملية استخلاص العوامل بأنها مجموعة المتغيرات التي تفسر أكبر قدر ممكن من التباين الكلي، وهذا ما يشكل العامل الأول ثم يقوم البرنامج باختيار مجموعة المتغيرات التي تفسر أكبر قدر ممكن من التباين المتبقي بعد استخلاص العامل الأول، وهذا ما يشكل العامل الثاني ثم العامل الثالث وهكذا.

العامل الأول يفسر أكبر قدر من تباين الكلي للبيانات، ثم العامل الثاني ثم العامل الثالث والرابع وهكذا..

4- التدوير (Rotation): بعد التوصل إلى العوامل وتشبعاتها، تأتي عملية تدوير العوامل إلى مكان أكثر مناسبة في تفسيرها، لأن الهدف الأساسي من تدوير العوامل هو التوصل إلى تشكيلة مناسبة للعوامل يمكن تفسيرها، وبالتالي فإن تدوير العوامل يساعد في تفسير العوامل تفسيرا منطقيا.

وهناك طريقتان لتدوير العوامل :

- تدوير متعامد (orthogonal) : يفترض تدوير المتعامد أن العوامل غير مترابطة وبالتالي فهو يتميز بالبساطة حيث أنه يكون من السهل نسبيا التعامل مع العوامل المتعامدة من حيث حسابها، فالعوامل المتعامدة مستقلة عن بعضها والارتباط بينها يكون معدوما.

- التدوير المائل (oblique) : يعتبر التدوير المائل ملائما للحياة العملية وذلك بسبب تداخل وارتباط المتغيرات في الموضوع الواحد وعدم إمكانية تفسيره بعوامل مستقلة عن بعضها استقلالا تاما.

5- تشبعات العوامل (factor loadings) : تشبع العامل هو درجة ارتباط كل متغير مع عامل معين، ويعتبر مفهوم تشبع العامل مهما جدا حيث أن كثيرا من الحسابات يتم معالجتها من جدول تشبعات العوامل، وإذا كان تشبع عامل معين أكبر من 0,3 فإن المتغير الذي له علاقة به يساوي وصفه جيدا. أما تشبعات العوامل التي تكون أقل من 0,3 فيتم إهمالها وعدم الأخذ بها، وتشبع منخفض على مستوى الارتباط التي يكون لها تشبع مرتفع على عامل معين، وعلاقة ضعيفة بالعامل الثاني. فالسلة الارتباط التي يكون لها علاقة قوية بالعامل الأول، وعلاقة ضعيفة بالعامل الثاني، يعني أن لها علاقة قوية بالعامل الثاني.

6- تفسير العوامل وتسميتها : لكي نتمكن من تفسير العوامل فإنه ينبغي ملاحظة أي مجموعة من المتغيرات لها تشبع أكبر على عامل محدد، ومن ثم ملاحظة ما هي الصفة العامة المشتركة لهذه المتغيرات، وهذا ما يساعد في إعطاء السؤال عن ماذا يمثل العامل، وأخيرا القرار بالتسمية المناسبة لهذا العامل.

ثالثا- أهمية التدوير:

- الابتعاد عن الطريقة العشوائية في تحديد العوامل.
- يسمح التدوير بإعادة توزيع التباين بين العوامل.
- يساهم في إعادة توزيع التباين بين العوامل.
- تأكيد عملية التدوير للحصول على أفضل تفسير للعوامل.
- الحصول على عوامل جديدة تكون ارتباطاتها مع المتغيرات 1 و 0 بطريقة يسهل تفسيرها.
- تجميع التدوير جميع المتغيرات المتشابهة في عامل واحد.
- تتم عملية التدوير في القائمة الأساسية لبرنامج SPSS.

رابعا- تنفيذ التحليل العاملي في القائمة الأساسية لبرنامج SPSS:

Analyse → Dimension Reduction → factor