موضعة التحليل العاملي في الاختبارات النفسية والتربوية

ابتسام بوراس[1،*]، نسيمة جرود[2]
[1] مخبر القياس والدراسات النفسية، جامعة البليدة 2(الجزائر)
[2]جامعة البليدة 2 (الجزائر)

Positioning of factor analysis in psychological and educational tests

Ibtissam Bouras[1,*], Nassima djerroud[2]
ibtissammsm@gmail.com
[1]**Laboratory of measurement and psychological studies, Blida University 2 (Algeria)**
[2]**Blida University 2 (Algeria)**

تاريخ الاستلام:2018/09/30؛ تاريخ القبول:2018/11/25؛ تاريخ النشر:2020/06/20

ملخص. هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن ماهية التحليل العاملي بنوعيه الاستكشافي والتوكيدي ومدى تموقعه في الاختبارات النفسية والتربوية، باعتباره أحد أهم وأدق أدلة صدق الاختبارات النفسية والتربوية، وهو ما يبرر ضرورة استخدامه للتحقق من البنية العاملية للمقاييس النفسية، ولغرض تحقيق غايتنا من هذه الدراسة قمنا بالتطرق إلى مختلف المفاهيم المتعلقة بالتحليل العاملي كما تم عرض الفرق بين التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي إضافة إلى أهميته في البحوث النفسية والتربوية وبعض النظريات المعتمدة على التحليل العاملي، وصولا إلى أهم شروط استخدام التحليل العاملي في الاختبارات النفسية .

الكلمات الدالة. تحليل عاملي؛ تحليل عاملي استكشافي؛ تحليل عاملي توكيدي؛ اختبارات نفسية.

Abstract. This study aims to reveal the sense of the factor analysis by either its exploratory and confirmatory side, and the extent of its location in psychological and educational exams. Considering factor analysis as an important and precise index of psychological and educational measurement, and this is what justifies the need to use factorial analysis to check the standardization of psychological measurements. So, to achieve the goal of this study, we try to display the different concepts of factor analysis , as well as the difference between exploratory and confirmatory factor analysis, in addition to its importance in psychological and educational research; some theories which rely on factor analysis and essential conditions of using factor analysis in psychological exams were also explained.

Keywords .Factor Analysis; Exploratory Factor Analysis; Confirmatory Factor

***corresponding author**

1. مقدمة

يسعى علم النفس إلى بلوغ الدقة والموضوعية في نتائجه مثله مثل بقية العلوم، حيث يعمد إلى الكشف عن الصيرورة السيكولوجية للأفراد والحكم على توافر سمة كامنة في الفرد من عدم توافرها، وقد أدى التطور الحاصل في علم النفس إلى تطور حركة القياس النفسي، هذا الأخير أسفر على إمكانية الحصول على مدى أو مقدار أو درجة توافر السمة لدى الفرد وليس وجودها من عدمها فقط، وذلك عبر تطبيق مقاييس واختبارات نفسية على الأفراد .

حيث تعتبر المقاييس والاختبارات النفسية والتربوية أهم وأدق وسيلة سيكلوجية يستعملها الباحث والأخصائي في علم النفس والتربية لجمع البيانات المتعلقة بمقدار السمة أو القدرة النفسية للفرد، لكن الواقع يبين صعوبة اتخاذ قرار باستعمال اختبار معين دون الآخر، حيث يقف المختص النفسي أو التربوي أمام مجموعة من الخيارات لمقاييس متعددة تقيس نفس السمة، مما يجعله يراجع مدى توافر الخصائص السيكومترية لهذه الاختبارات لتحقيق هدفه من القياس والحصول على أدق مستوى ممكن من القياس.

و لا يمكن اعتبار الاختبار صالح للقياس إلا إذا تم التحقق من أدلة أو على الأقل دليل صدقه، حيث أسفرت التطورات البارزة في حركة القياس النفسي والتربوي عن ظهور العديد من الخيارات والطرق للتأكد من صدق الاختبار ومن ثم التحقق من صلاحيته للقياس، ومن أهم وأكثر هذه الطرق دقة الصدق العاملي للاختبار ويعتبر الصدق العاملي أحد أدلة صدق البناء والتحليل العاملي عملية رياضية تهتم بتصنيف الظواهر العلمية في مختلف البحوث التربوية والنفسية وحتى الاقتصادية والرياضية ذات المتغيرات المتعددة، وهو أسلوب إحصائي يستهدف تفسير معاملات الارتباط التي لها دلالة إحصائية بين مختلف المتغيرات أي تبسيط واختصار الارتباطات بين مختلف المتغيرات الداخلة في التحليل وصولا إلى العوامل المشتركة التي تصف العلاقة بين المتغيرات وتفسيرها، حيث يصل التحليل العاملي إلى تقليل حجم البيانات وتلخيصها واختزالها إلى عدد ضئيل من العوامل .

من الجدير بالذكر أنّ التحليل العاملي ورغم استعماله الواسع في مختلف العلوم الدقيقة مثل الرياضيات إلاّ أنه قد نشأ في كنف علم النفس حيث ظهر سنة 1904 على يد العالم النفساني الإنجليزي شارل سبيرمان، صاحب معامل الارتباط الرتبي بهدف قياس الذكاء، وينقسم التحليل العاملي إلى قسمين رئيسيين هما التحليل العاملي الاستكشافي والتحليل العاملي التوكيدي، حيث يختلف كل منهماعن الآخر من حيث الهدف منه فالتحليل العاملي الاستكشافي يهدف إلى الكشف عن العوامل بينما التوكيدي يهدف إلى تأكيد تلك العوامل التي تم الكشف عنها، بالرغم من الظهور القديم للتحليل العاملي في علم النفس والتربية غير أن صعوبة العمل به من طرف الباحثين والمختصين في هذا الحقل المعرفي هو اعتباره أقرب لذوي الاختصاص الرياضي لما يحويه من حسابات عديدة رغم العلم بالأهمية والقيمة العلمية الدقيقة التي يضيفها إلى المقاييس التي يجرى عليها، حيث لا نجده مستعملا بنسبة عالية لدى المختصين في عمليات التحقق من أدلة صدق الاختبارات النفسية والتربوية وهو ما جعلنا

نتطرق إلى هذا الموضوع في بحثنا لأجل الوقوف على ماهية التحليل العاملي والتعريف بأقسامه مرورا بأهم المفاهيم المرتبطة به والنظريات المفسرة له وصولا إلى عرض موجز لأهم شروطه في الاختبارات النفسية.

1. الصدق . يعتبر صدق الأداة أحد أهم الشروط الواجب توافرها في أدوات القياس، وهو من أهم معايير جودة الاختبار، وتعرفه أناستازي Anastasi(1990) على النحو التالي:"إن صدق الاختبار يعني ما الذي يقيسه الاختبار وكيفية صحة هذا المقياس"، ويعرفه لندكويست Lindquist (1951):"هو الدقة التي يقيس بها الاختبار ما وضع من أجله " ثم إن الاختبار الصادق هو الذي يقيس الوظيفة التي وضع من أجلها ولا يقيس شيئا آخر بدلا منها، والصدق صفة تتعلق بنتائج الاختبار وليس بالاختبار نفسه، ولا يوجد اختبار عديم الصدق تماما أو تام الصدق، وتبدأ إجراءات صدق أي أداة قياس منذ مراحل بناء تلك الأداة، إذ يتم الوصول إلى صدق الاختبار كمفهوم شامل من خلال تفحص كل خطوة من خطوات البناء لذلك الاختبار. (لعون ،عايش ،2016، ص95)

– وتجدر الإشارة إلى أن الصدق لا ينقسم إلى أنواع، بل الأصح أنه توجد العديد من الأدلة التي نستدل بها على مقدار صدق إختبار معين، وهو ما يجعل إمكانية التحقق من صلاحية الإختبارات النفسية متاحة للمختصين والباحثين وبسبل مختلفة، ويعتبر الصدق العاملي أحد أبرز وأدق هذه الأدلة، حيث سيتم التطرق إليه في العنصر الموالي بإعتباره الدليل الأكثر علاقة و إعتمادا على التحليل العاملي .

2. الصدق العاملي. يعتبر الصدق العاملي أحد أهم الأدلة التي تشير إلى صدق البناء التكويني حيث؛تتمثل هذه الطريقة في إختيار مجموعة من المحكات الخارجية بجانب الإختبار المطلوب التحقق من صدقه ليتم حساب معاملات الارتباط البينية لهذه المجموعة من الاختبارات، وتحليل معاملات الارتباط للوصول إلى مقدار تشبع كل اختبار بالعامل العام والعوامل الأخرى المشتركة بينها جميعا. ويدل مقدار تشبع الإختبار بالعامل العام على صدق الاختبار في قياس هذا العامل. وانتشرت بين العاملين في علم النفس فكرة تشير إلى أن التحليل العاملي Factor Analysis عملية رياضية لا يقبل عليها الكثيرين من الباحثين في علم النفس وخاصة من كانت خلفيته العلمية في السابق غير رياضية، لكن أصبحت هذه الفكرة غير مقبولة واقعيا، بحكم وجود الحاسب الآلي وما فيه من برامج حديثة ومتنوعة تقوم بجميع الخطوات الحسابية لإتمام عملية التحليل، إلا أن عملية التفسير و التعليل تبقى للعقل الإنساني فقط. (بوسالم، 2014، ص72)

فلايمكن أن يعتمد الباحث على نتائج التحليل بشكل آلي، فإن كان ماتوصل إليه التحليل يناقض التنظير تماما، أو يناقضه بشدة فهناك خطأ ما يجب على الباحث الكشف عنه، وتبرير سبب هذه النتائج المتوصل إليها، دون أن نغفل أن البيئة الثقافية والمعيشية والقيمية المختلفة للأفراد قد تحد بشكل ملحوظ من صلاحية إختبار معين لقياس سمة معينة في بيئة معينة على خلاف صلاحيته لقياس نفس السمة في بيئة مغايرة، خاصة فيما يتعلق بالسمات المرتبطة بالجانب الديني والقيمي والعادات والتقاليد و....

3. التحليل العاملي. أسلوب احصائي يستخدم في تناول بيانات متعددة ارتبطت فيما بينها بدرجات مختلفة من الارتباط، لتلخص في صورة تصنيفات مستقلة قائمة على أسس نوعية للتصنيف، يتولى الباحث فحص هذه الأسس التصنيفية واستشفاف مابينها من خصائص مشتركة وفقا للاطار النظري والمنطق العلمي الذي بدأبه.(فرج،2008،ص17)

كماعرف التحليل العاملي بأنه : " هوأسلوب احصائي لتحديد أقل عدد من العوامل أو التكوينات الفرضية التي تفسر قيم معاملات الارتباط بين مفردات الاختبار."(علام،2000،ص168)

"عرفت وثيقة المعايير (AERA et al , 1999) التحليل العاملي بأنه:

إحدى الطرق الاحصائية المتعددة التي تصنف العلاقات القائمة بين مجموعة من المتغيرات، وذلك بالاشتقاق الاحصائي لمتغيرات جديدة–تسمى عوامل– أقل في عددها من المجموعة الأصلية من المتغيرات.

وقدم Reynolds and Kamphaus (2013) تعريفا نظريا بدرجة أكبر قليلا وذكرا أن التحليل العاملي هو مدخل إحصائي يسمح بتقييم وجود أي تكوينات فرضية كامنة بين مجموعة من المتغيرات وبنية تلك التكوينات."(علام،2013، ص238)

من خلال التعريفات السابقة يمكن تعريف التحليل العاملي بأنه : أسلوب إحصائي يهدف الباحث من خلاله إلى تلخيص أو إختزال العديد من المتغيرات التي تقيس سمة معينة إلى عدد أقل من العوامل، بحيث ترتبط كلمجموعة من هذه المتغيرات بأحد هذه العوامل بشكل قوي، كما يكشف مدى ارتباط هذه العوامل بالعامل العام للسمة المقاسة.

4. مفاهيـم عامة في التحليل العاملي .

هناك بعض المصطـلحات أو التعبيرات التي ينبغي فهم معانيها ومناقشتها قبل البدء بتناول التحليل العاملي بالشرح والتفسيرK ومن أهم هذه المصطلحات:

العامل. Factor هو متغير كامن لايمكن قياسه قياسا مباشرا.

المؤشر.Index هو متغير كامن لايمكن قياسه قياسا مباشرا، وتختلف المؤشرات بإختلاف المقياس وموضوعه، حيث تمثل بنودالمقياس.

البنيةالعاملية. Factor Structure هو شكل من أشكال صدق البناءValidity Constructيتم الوصول إليه من خلال التحليل العامليAnalysis Factor والتحليل العاملي أسلوب إحصائي يمثل عددا كبيرا من العمليات والمعالجات الرياضية في تحليل الارتباطات بين المتغيرات تسمى العوامل، كما يطلق عليها إسم البناء العاملي حيث عرف:

البناء العاملي.هو شكل من أشكال صدق البناء، يتم الوصول إليه من خلال التحليلالعاملي.(بوبو،2014،ص143)

إن إختلاف البناء العاملي لإختبار معين من بيئة إلى بيئة أخرى يفسر غالبا بإختلاف مؤشرات السمة المقاسة من بيئة إلى بيئة مغايرة.

الجذر الكامن .يقيس الجذر الكامن حجم التباين في كل المتغيرات التي تحسب على عامل واحد فقيمة الجذر الكامن ليست لتفسير التباين ولكنها قياس لحجم التباين يستخدم لأهداف المقارنة. ووفق المحك كايزر Kaiser يتم قبول العامل الذي تكون فيه قيمةEigen value أكبر من واحد صحيح, أما إذا كانت قيمة Eigen valueأقل من واحد صحيح فيتم رفض العامل. وبتعبير آخر هو مجموع مربعات إسهامات كل المتغيرات على كل عامل من عوامل المصفوفة كلا على حدة وأن قيمته تتناقص من عامل لآخر حسب الترتيب فالعوامل الأولى ذات جذر كامن أكبر مما يليها وهو إما أن يكون أكبر من الواحد الصحيح فنقبله كعامل، وإلا فيرفض كعامل. (Berenson,1992,p107)

الإشتـــــراكيات. Communalities هي مجموع مربعات تحميلات العامل على المتغيرات المختلفة والتي استخلصت في المصفوفة العاملية.

إن كل متغير يساهم بأحجام مختلفة في كل عامل من العوامل ومجموع مربعات هذه الإسهامات أو التشبعات في العوامل هي قيمة الاشتراكيات. وبتعبير آخر إن المتغير يشترك مع أكثر من عامل ويعرف بالعامل الشائع أو عامل عام ودرجة شيوعه تعرف بـ Community والعامل يضم على الأقل ثلاث متغيرات والمتغير الشائع ذو مقادير مختلفة في كل عامل بصرف النظر عن إسهاماته جوهرية أوغيرذلك، ومجموع مربعات إسهماته على عوامل المصفوفة هي قيمة شيوع المتغير، والتباين الكلي للمتغير = قيمة شيوعه + تباين الخطأ. (Anderson,1974,p83)

إن قيمة الشيوع للمتغير Z_j هي مجموع مربعات تحميلات ذلك المتغير وتمثل نسبة التباين الذي تفسره العوامل المستخلصة لهذه المتغيرات وترمز لها بالرمز h_j حيث:

$$h_j^2 = a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + ...+ a_{jm}^2$$

$$h_j^2 = \sum_{p=1}^{m} a_{jp}^2$$

حيث أن a_{jp} تمثل وزن العاملp بالنسبة للمتغير j وهي معاملات مصفوفة العوامل وتعرف بتحميلات العوامل (Factors Loading) أو تشبعات العوامل . لذلك التباين الكلي للمتغير J يمثل بالمعادلة: $h_j^2 = s_j^2 + e_j^2 = 1$

كذلك نسبة التباين المعتمد للمتغير هو مجموع نسب التباين المشاع و الخاص كالتالي:

$$R_{jj} = h_j^2 + s_j^2 = 1 - e_j^2$$

حيث أن R_{jj} هي المعاملات المعتمدة .

S_j تمثل التباين الكلي الذي يرتبط مع أي متغير.

e_j : تمثل التباين الناتج من خلال حدوث أخطاء فيسحب العينة أو أي تغيرات أخرى تؤدي إلى عدم الثبات .

ومن خصائص h_j هي أنها موجبة تقع بين الصفر و الواحد الصحيح أي أن : $0 \le h_j^2 \le 1$

وتمثل h_j^2 مدى التداخل بين المتغيرات والعوامل المستخلصة فإذا كانت :

h_j^2 كبيرة و تقترب من (الواحد) هذا يعني أن المتغير يتداخل كليا مع العوامل المستخلصة .

h_j^2 مساوية للصفر فإن ذلك يعني أن العوامل المستخلصة لم تستطع تفسير أي جزء من تباين ذلك المتغير .

h_j^2 بين الصفر والواحد تشير إلى التداخل الجزئي بين المتغيرات والعوامل.

(Berenson,1992,p117)

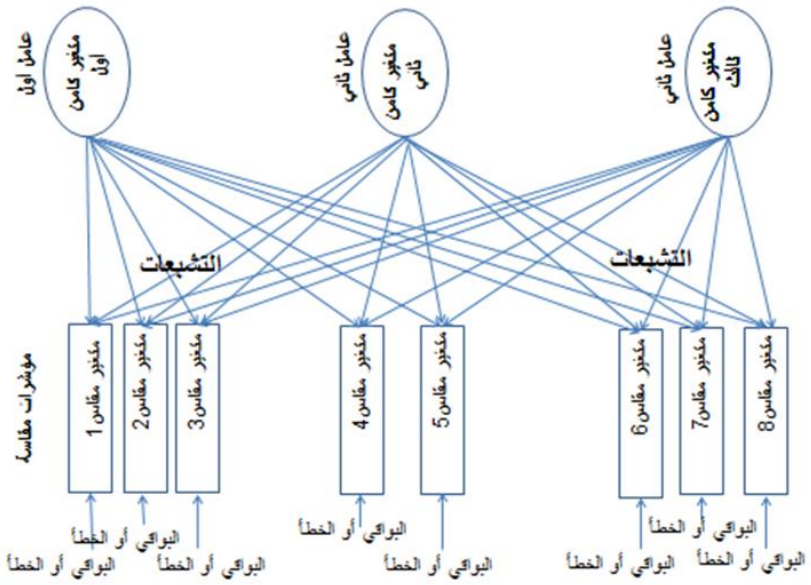
5. أقسام التحليل العاملي.

ذكر تيغزة (2012) أن التحليل العاملي ينقسم إجمالا إلى تحليل عاملي استكشافي وتحليل عاملي توكيدي وهو ما سنتطرق إليه بشيء من التفصيل فيما يلي:

5. 1. التحليل العاملي الإستكشافي. Exploratory Factor Analysis تناول الكثير من الباحثين مفهوم التحليل العاملي الاستكشافي حيث اعتبر كاتل (1978) Cattell نقلا عن لوزاني واليازيدي بأن التحليل العاملي الاستكشافي يقوم "باشتقاق عدد محدد من المحاور الأساسية التي تجمع الارتباطات البينية لفقرات الاختبار، وتكون فيما بينها– بأوزان معينة – تفسير التباينات المشاهدة .(الوزاني و اليازيدي،2017،ص154،153)

وتعتبر أساليب التحليل الكشفي (الاستكشافي) للبياناتExploratory Data Analysis من الأساليب الإحصائية التي تهتم بتحليل مجموعة من البيانات من زوايا متعددة، وهذا التحليل الكشفي ومايزودنا من معلومات يمكن ان يؤدي إلى تحليلات تالـية أكثر دقة مما يسهم في إلقاء مزيد من الضوء على الظاهرة التي نهتم بدراستها، وقديصل الباحث إلى نتائج غير متسقة، الأمر الذي يستفيد منه الباحث في إجراء مزيد من التحليل، وقد يكرر تجربته أو يقسم عينة دراسته إلـى مجموعتين أو أكثر، ثم يجمع بياناته ويقوم بتحليل بيانات كل مجموعةمنهاعلى حدة، فالنتائج المتسقة عبر المجموعات هي التي ينبغي أن يوليها الباحث مزيدا من الدراسة لأنه يستطيع عن طريقها التحقق من نموذج نظري معين ومعرفة ما إذا كانت هنا كمتغيرات كشفية لم تؤخذ بعين الإعتبـار أو أقحمت بعض المتغيرات التي لاتتعلق بالدراسة وبذلك يكون التحليل الكشفي للبيانات عملية تفاعل بين الباحث والأسلوب الإحصائي المستخدم والبيانات وبالطبع لا يحدث هذا التفاعل إلا إذا كان لدى الباحث معرفة جيدة بالأسـلوب الإحصائي الذي يستخدمه وطبيعة البيانات التي يقوم بتحليلها. وبتعبير آخر فإنه يستخدم في الحالات التي تكون فيها العلاقات بين المتغيرات والعوامل الكامنة غير معروفة وبالتالي فإن التحليل العاملي يهدف إلى اكتشاف العوامل التي تصنف اليها المتغيرات. (Anderson,1974 p,83)

علما أن الباحث ربما لايكون لديه فكرة واضحة عن عدد الأبعاد التي تنطوي عليها مجموعة معينة من المتغيرات وهنا يكون التحليل العاملي أسلوبا للكشف عن أقل عدد من العوامل الإفتراضية التي تفسر التغاير في البيانات وبذلك يسهم في الكشف عن إمكانية اختزال هذه البيانات، ويلاحظ أن الكثير من إستخدامات وتطبيقات التحليل العاملي تركز على هذا الجانب الإستكشافي للتحليل العاملي، وخاصة إذا كان المجال البحثي يشتمل على علاقات معقدة حيث يمكنه التعامل مع الظواهـر المعقدة في مواقف واقعية وبذلك يصبح التحليل العاملي بديلا عن التجارب المختبرية لأنه يمكن الباحث من تحليل العلاقات بين المتغيرات والفصل بين المصادر المختلفة للتباين والشكل التالي يمثل لنا النموذج العاملي الاستكشافي.



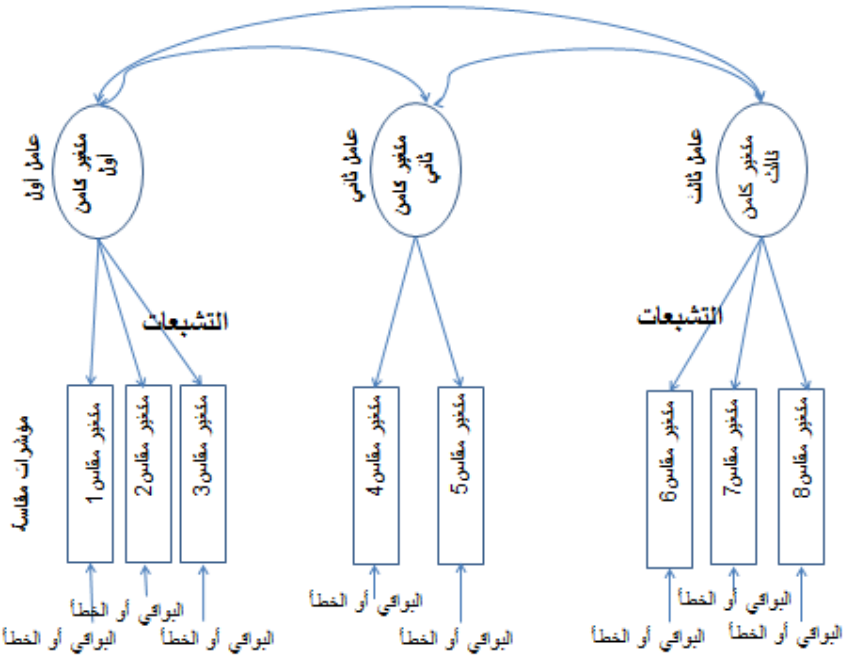
الشكل (1) النموذج العاملي الاستكشافي. (تيغزة،2012،ص157)

2.5. التحليل العاملي التوكيدي. Confirmatory Factor Analysis يفترض فيه الباحث قبل استعماله بنية عاملية، نموذجا تصوريا نظريا يوضح هذه البنية العاملية لمفهوم معين أو موضوع معين، معنى ذلك أن الباحث يفترض سلفا قبل إجراء التحليل العاملي عدد العوامل التي تكون مفهوما معينا ويفترضه لارتباط هذه العوامل فيما بينها بما في ذلك طبيعة ارتباطاتها،أم هي عوامل مستقلة غير مرتبطة. كما يبين الباحث المؤشرات أو المتغيرات المقاسة التي تتشبع على كل عامل دون غيرها من العوامل. أي ينظر لنمط العلاقات التي تربط بين المؤشرات أو المتغيرات المقاسة والعوامل، بحيث يحدد لكل عامل المتغيرات المقاسة أوالمؤشرات التي تتشبع عليه دون غيره من العوامل. كما يوضح أيضا قبل التحليل العاملي أخطاء القياس لكل متغير مقاس أو ظاهري، وقد يفترض أخطاء القياس للمتغيرات المقاسة التي تنتمي لعامل معين أو التي تنتمي لعاملين مختلفين.

وعلى الرغم من أهمية التحليل العاملي الإستكشافي وشيوع إستخدامه، إلا أن هذا لا يعني بالضرورة اقتصار هذا التحليل على كشف الأبعادالتي تنطوي عليها مجموعة من المتغيرات المرتبطة، والذي يستخدم لأجل اختبار

الفرضيات المتعلقة بوجود أو عدم وجود علاقة بين المتغيرات والعوامل الكامنة فنتائج هذا التحليل ربما تكشف عن تكوينات فرضية Constructs أو فرضيـاتHypotheses تتطلب المزيد من البحث. ويعتمد اسهام التحليل العاملي الكشفي في تطوير النظريات وبناء النماذج على متابعة نتائجه الكشفية بالبحث والدراسة من اجل تأكيد أو رفض فرضية معينة. أي ان التحليل العاملي يستخدم في هذه الحالة للتحقق من صحة الفرضيات، فمثلا ربما يفترض الباحث أن هناك عاملين أو بعدين مختلفين تنطوي تحتهما مجموعة من المتغيرات، وأن بعض المتغيرات ينتمي إلى العامل الأول، والبعض الآخر ينتمي إلى العامل الثاني فإذا استخدم التحليل العاملي للتحقق من صحة هذا الإفتراض فإنه يطلق عليه في هذه الحالة (التحليل العاملي التأكيديConfirmatory Factor Analysis)، غير أن التمييز بين الاستخدامين الكشفي والتأكيدي لايكون دائما تمييزا قاطعا لأن الكثير من البحوث تجمع بين الاستخدامين ولذلك يندر أن يقوم الباحث بإجراء التحليل العاملي على مجموعة عشوائية من المتغيرات بل يكون مدركا بدرجات متفاوتة طبيعة المتغيرات والأبعاد التي تضم هذه المتغيرات فمن الممكن مثلا أن يفترض الباحث وجود عاملين ولكنه لايعرف على وجه الدقة أي المتغيرات تمثل كلا منهما، ثم يستخدم النصف الآخر في التحقق من هذه البنية، كما يستخدم التحليل العاملي التوكيدي كذلك في تقييم قدرة نموذج العوامل على التعبير عن مجموعة البيانات الفعلية وكذلك في المقارنة بين عدة نماذج للعوامل في هذا المجال. (Berenson,1992,p113)

ومن الجدير بالذكر أن النوع الشائع الاستعمال هو التحليل العاملي الاستكشافي والذي أصبح يطلق عليه تسمية التحليل العاملي فقط.



الشكل(2) : النموذج العاملي التوكيدي(تيغزة،2012،ص157)

رغم ما أفاضت به أقلام المختصين في تناولهم لمفهوم التحليل العاملي بشقيه الاستكشافي والتوكيدي، وبشكل تفصيلي إلا أن الحاجة الملحة للكشف عن الفروق والاختلافات بينهما جعل من المختصين والباحثين يطرحون هذه الفروق في دراساتهم وأبحاثهم، وهوما سنتناوله في العنصر الموالي.

6. الفرق بين التحليل العاملي الاستكشافي والتحليل العاملي التوكيدي.

أشار ديمتروف (Dimitrov.2010) إلى أن التحليل العاملي بنوعيه الإستكشافي والتوكيدي يستخدم لتقديم الدليل على صدق البناء . ويمكن التفريق بين النوعين من الدليل في أن الاستكشافي هو طريقة أو منحى يقوم على البيانات في إكتشاف أو استكشاف بناء عاملي غير معروف مسبقا. بينما التوكيدي فتوجهه النظرية لتوكيد (أوعدم توكيد) بناء عاملي مفترض.

ويرى ستيورت (Stewart,1981) أن الهدف من التحليل العاملي التوكيدي هو اختبار مدى مطابقة نموذج اشتق من نظرية ما لمجموعة من البيانات، ويتطلب ذلك وجود أساس نظري يساعد الباحث على تحديد الطريقة التي تتشبع بها المتغيرات على العوامل. وتضيف بايرن (Byrne,1994) أن التحليل العاملي التوكيدي يستخدم لاختبار الفرض حول وجود صلة معينة بين المتغيرات الكامنة Latent Variables استنادا إلى نظرية معينة أو أدبيات البحث أوالدراسات السابقة، ثم يختبر الباحث النموذج الذي افترضه اختبارا احصائيا. وعليه فإن التحديد المسبق لنموذج التحليل العاملي التوكيدي يسمح للمتغيرات بحرية التشبع على عوامل محددة دون غيرها .ثم يتم تقويم النموذج بطريقة إحصائية لتحديد دقة مطابقته للبيانات المستخدمة من خلال العديد من المؤشرات المسماة بمؤشرات حسن المطابقة .Goodness Of Fit Indices . غير أن التمييز بين النوعين الاستكشافي والتوكيدي لا يكون دائما تمييزا قاطعا أو فاصلا، إذ إن كثيرا من البحوث تجمع بين النوعين وذلك لأنه يندر أن يقوم الباحث بإجراء التحليل العاملي على مجموعة عشوائية من المتغيرات، بل يكون مدركا بدرجات متفاوته طبيعة المتغيرات، وعدد العوامل التي تنطوي تحتهما مجموعة من المتغيرات، وأن بعض المتغيرات ينتمي إلى العامل الأول، والبعض الآخر ينتمي إلى العامل الثاني، فإذا استخدم التحليل العاملي للتحقق من صحة افتراضه و ليس للكشف عن العوامل، فإنه يطلق عليه في هذه الحالة التحليل العاملي التوكيدي.(الرحبي، ص18،19)

كما بين تيغزة(2012) أن التحليل العاملي الاستكشافي لا يفترض الباحث فيه بنية عاملية معينة، وإنما سيكتشف هذه البنية العاملية بعد الإنتهاء من إجراء التحليل العاملي، ولذلك سمي بالتحليل العاملي الاستكشافي. وأضاف "تيغزة" بأننا نستنتج مما تقدم أن التحليل العاملي التوكيدي يتبنى منهجا اختباريا توكيديا لأنه ينطلق من نموذج نظري عاملي، ويستعمل التحليل العاملي التوكيدي لعينه على إثبات صحة النموذج (دعم النموذج وتوكيد صحته) وذلك للتثبت أوالتأكد من مدى مطابقة النموذج للبيانات. أما التحليل العاملي الإستكشافي فلا يستهدف التثبت أو

التأكد من صحة النموذج المفترض سلفا، وإنما يسعى إلى اكتشاف البنية العاملية (عددالعوامل، وطبيعتها، أونوع الفقرات التي تتشبع على كل عامل) بعد إجراء التحليل العاملي.

إن الباحث عند استعمال التحليل العاملي الاستكشافي يخضع البيانات للتحليل العاملي بدون أن يحدد طبيعة العوامل، ونوع الفقرات أو المتغيرات المقاسة التي تتشبع على كل عامل، وإنما يكتشف ذلك بعد التحليل. ومعنى ذلك أن الباحث لا ينطلق من تصور محدد نظري للنموذج العاملي الذي يريد أن يختبر صحته وإنما سيتعرف على عدد العوامل، وطبيعتها، ونمط تشبعات المتغيرات المقاسة عليها على نحو استكشافي أي بعد إجراء التحليل. وعلى النقيض من التحليل العاملي الاستكشافي، فإن التحليل العاملي التوكيدي يتطلب بالضرورة أن يحدد الباحث نموذجه النظري العاملي بدقة. أي يحدد قبل إجراء التحليل العاملي اعتمادا على تأصيله النظري للموضوع . (تيغزة،2012،ص179)

من الملاحظ أن المختصين أجمعوا أن التحليل العاملي الاستكشافي لا ينطلق من فرض قائم على أساس نظري، لكن تفسير نتائجه يجب أن يكون إستنادا على أسس نظرية، وهو ما ينطلق منه التحليل العاملي التوكيدي أي الفرض القائم على أساس وتأصيل نظري، وهوما يعكس مقدار التداخل بين المفهومين، حيث يعتبر الفرق بينهما فرقا في الأهداف وليس فرقا في التأصيل أو التنظير، بل كلاهما ينطلق أو ينتهي من التنظير.

7.أهمية التحليل العاملي في البحوث النفسية والتربوية

إن عدد العوامل المكونة لأداة القياس في بيئة ما قد يختلف عنه باختلاف البيئة أو العينة أو طريقة التحليل. فقد أظهرت دراسة القرشي (1997) –على سبيل المثال– وجود أحد عشر عاملا تشكل قائمة سبيلبيرجر لسمة الغضب في البيئة الكويتية، في حين تشكلت القائمة في صورتها الأصلية من ستة عوامل. وأشارت دراسات أخرى إلى مثل هذا الإختلاف، من ناحية أخرى فقد أشارت دراسات أخرى إلى التوافق في عدد العوامل المشكلة لأداة القياس في بيئتين مختلفين.

وقد لوحظ أن بعض الباحثين و لاسيما من طلبة الدراسات العليا يستخدمون أدوات القياس مفترضين أنها تتكون من أبعاد متعددة لقياس سمة أو مفهوم محدد، معتمدين في ذلك على اجتهادهم في بناء تلك الأدوات، أو على عدد العوامل المفترض في الصورة الأصلية للأداة أو على آراء مجموعة من المحكمين.(الصمادي و أبو نواس،2009،ص373،374)

وقد أشار تيغزة(2012) أن العلم يهدف في المقام الأول إلى الكشف عن الحقائق، عن طريق بناء وتطوير نظريات تفسر العلاقات القائمة بين المتغيرات، ولما كانت بعض هذه العلاقات غير واضحة وجب على الباحث الكشف عنها من خلال التحليل العاملي الذي يمكنه استخلاص متغيرات كامنة أو عوامل تعكس البنية العلاقية المشتركة بين عدد كبير من المتغيرات المقاسة. فإذا كانت هذه المتغيرات تمثل فقرات إختبار مثلا، فإن الأبعاد أو

المتغيرات الكامنة تمثل المساحات المشتركة بين هذه الفقرات ويسمى حينئذ هذا القاسم المشترك بالبنية الكامنة أو البنية العاملية التي تفسر العلاقات التي تجمع تلك الفقرات. ويمكن حينئذ أن تتشكل بنية أحادية العامل أو ثنائية أو ثلاثية حسب عدد المساحات المشتركة. (تيغزة،2012 ،ص22)

8. بعض التوجهات النظرية المعتمدة على التحليل العاملي.

1.8.نظرية العاملين لسبيرمان Spearman's Tow Factor Theory.

نشير إلى أن سبيرمان لاحظ عندما تناول معاملات ارتباط ناتجة عن تطبيق عدد قليل من الإختبارات على عدد قليل من الأفراد أنه يمكن إعادة حساب معاملات الارتباط باستخدام عامل واحد. وقد وجد أن المعاملات المتبقية قريبة من الصفر مما يمكن ارجاعه إلى الصدفة واستنتج من ذلك أن كل اختبار يتوقف في آدائه على عامل عام يظهر بأوزان مختلفة في كل الاختبارات وعامل خاص يظهر في كل اختبار فقط ولا يرتبط بالعامل العام ولا بالعوامل الخاصة الأخرى.

2.8.نظرية العوامل الثنائية لهولزنجز Holzinger's Bi – Factor Theory.

تشير إلى أن تلك الاختبارات التي لا يتحقق فيها محك التناسب والتي سماها بالمشتتات، يمكن الابقاء عليها في مصفوفة الارتباطات حيث يكون بين بعض الاختبارات عامل مشترك بالاضافة إلى العامل العام الذي لا يشيع بين كل الاختبارات وبهذا أصبح من غير المناسب الأخذ بفكرة العامل العام الوحيد، بل يجب الأخذ بوجود عوامل طائفية وهي عوامل تشيع بين مجموعات الاختبارات دون الأخرى.

3.8.نظرية العينات لطومسون Thomsin's Sampling Theory

تشير إلى أن بعض علماء التحليل العاملي يرفض الأخذ بالعوامل العامة كالعامل العام أو بالعوامل الطائفية، على أنها تمثل وحدات نفسية، ومن أشهر هؤلاء العلماء طومسون، وتبعا لنظرية العينات هذه، يمكن إعتبار أن أي إختبار يحتوي على عدد من هذه الوحدات التي افترضها طومسون، بحيث يحتوي بعضها على عدد كبير منها، ويحتوي البعض الآخر على عدد قليل منها، وتتوقف درجة الارتباط بين أي اختبارين على عدد وحدات القدرات التي يشتركون فيها.

4.8.نظريةالعوامل المتعددة Moltople Factor Theory.

والتي تقوم على أساس ان الإرتباطات بين عدد من الاختبارات ترجع إلى وجود عامل أو أكثر، بحيث لايكون هناك عامل عام تشترك فيه الاختبارات كلها .(باهي و آخرون، 2002، ص 19،20)

إن الفهم الدقيق للتحليل العاملي واستخداماته في العلوم النفسية والتربوية، يساهم في وصول الباحث إلى تفسيرات منطقية وعلمية لنتائج التحليل المتوصل إليها في دراسته.

9. أنـــــــواع العوامل في التحليل العاملي .

1.9. العوامل العامة. وهي العوامل التي تشترك فيها جميع المتغيرات(الاختبارات)، التي تدخل في التحليل العاملي.

2.9. العوامل المشتركة أو الطائفية: وهي العوامل التي توجد في بعض المتغيرات(الاختبارات) التي تخضع للتحليل وليس في كلها .(أبوحطب، 1986،ص111)

3.9. العوامل النوعية: هي العوامل التي تتشبع بمتغير(اختبار) واحد فقط .

4.9.عوامل الخطأ:هي العوامل والمكونات غير المنتظمة التي تنتج من العشوائية في القياس.(موفق،2017،ص73)

10.شروط إستخدام التحليل العاملي في الإختبارات النفسية .

إن أسلوب التحليل العاملي يستند إلى صيغ رياضية مجردة لذا فإن الاستخدام المناسب لهذا الأسلوب يتطلب فحصا مدققا للبيانات المراد تحليلها , وفيمايلي شروط استخدامه حسب ما ذكره نزيه عباس محيميد :

1.يشترط أن تكون المتغيرات موزعة توزيعا طبيعيا .

2. يعتمد أسلوب التحليل العاملي على إفتراض وجود علاقة خطية بين المتغيرات.

3. ينبغي ألا تكون العينة التي ستطبق عليها الإختبارات أو المقاييس صغيرة الحجم أو غير ممثلة للمجتمع المستهدف.

4.يقوم التحليل العاملي على إفتراض إمكانية تجميع المتغيرات بناءا على معاملات الإرتباط (أو العلاقات الخطية).

5. يجب أن تعبر العوامل الناتجة من التحليل العاملي عن متغيرات واقعية .

6.يعتمد الإستعمال الجيد لأسلوب التحليل العاملي على إستخدام معامل الإرتباط المناسب.

7. تعتمد عملية تفسير العوامل على عدد المتغيرات المتشبعة تشبعا دالا إحصائياو التي يجب أن لايقل عددها عن ثـلاث03ـةمتغيرات، حيث أن جميع برامج الإحصاء تشير إلى أن التشبع الدال إحصائيا لايقلعن 0.35 .

8. يجب استخدام متغيرات مستقلة(متداخـــلة). (خرموش،2015،ص85، 86)

رغم ما يفرضه التحليل العاملي من شروط واجب إتباعها بدقة للوصول إلى نتائج أقرب إلى الدقة والصحة، إلا أن هذه الشروط قد لا يمكن للباحث جمعها جميعها وبشكل كامل في دراسته، مما يجعل الدقة في مثل هذه البحوث شيء نسبي وليس مطلق.

خاتمة.

إن دراية الباحث والمختص في علم النفس والتربية بأسلوب أو بطريقة من طرق التحقق من أدلة صدق الاختبارات والمقاييس النفسية يعتبر شيء جيد، لكن الأجود من ذلك أن يكون على معرفة بجميع هذه الطرق ليختار السبيل الأنسب والأكثر دقة للتحقق من صدق اختبار دون الآخر، وهو مايوجب علينا دعم الأبحاث والدراسات النفسية بأكبر قدر من الاختبارات النفسية الخاضعة لمختلف أدلة الصدق بما فيها التحليل العاملي باعتباره من أكثر هذه الأدلة دقة وموضوعية، ليكون المستخدم لهذه الاختبارات أكثر تأكدا من حقيقة نتائجه المتوصل اليها، وأكثر موضوعية فيعرض البيانات الناتجة عن هذه الاختبارات فكلما كان الاختبار أكثر صدقا كانت نتائجه أكثر مصداقية وبالتالي الوصول إلى نتائج تشخيصية وتفسيرية أعمق وأدق عن موضوع القياس المستهدف من تلك الاختبارات، وهو ما يجعل علم النفس أسرع سيرا في طريق التقدم والموضوعية والدقة العلمية .

الإحالات والمراجع .

أبوحطب،فؤاد. (1986). ***القدرات العقلية***، ط5، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية .

اليازيدي،فاطمة الزهراء ولوزاني، فاطمةالزهراء. (2017). البنية العاملية لمقياس الدافعية الأكاديمية، الجزائر، ***مجلة العلوم النفسية والتربوية***،جامعةالبليدة.

الصمادي، عبدالله و أبونواس، علي. (2009). الأبعاد المكونة للسمة بين التحكيم و التحليل العاملي، ***مجلة جامعة دمشق***– المجلد 25– العدد(3+4).

الرحبي،منى ناصر منصور. (ب،ت). ***البنية العاملية لمقياس ماسلاش للاحتراق النفسي لدى المعلمين بسلطنة عمان.***

باهي، مصطفى حسين، وآخرون. (2002).***التحليل العاملي:النظرية*** – التطبيق، ط1، القاهرة، مركز الكتاب للنشر.

بوبو،منذر. (2014). البناء العاملي لمقياس القلق الإحصائي،***مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية***– سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (36) العدد (6).

بوسالم،عبد العزيز. (2014). ***القياس في علم النفس والتربية:الأسس النظرية والمبادئ التطبيقية***، الجزائر، دار قرطبة للنشر والتوزيع.

كروم، موفق. (2017). ***البنية العاملية لاختبار المهارات الاجتماعية وعلاقتها ببعض متغيرات الشخصية***، أطروحة للحصول على شهادة دكتوراه في العلوم في علم النفس، الجزائر، جامعة وهران.

لعون، عطية وعايش، صباح(2016). استخدام التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي في تقنين المقاييس النفسية والتربوية، الجزائر، ***مجلة العلوم النفسية والتربوية***.

علام، صلاح الدين محمود(2000). ***القياس والتقويم التربوي والنفسي، أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة***. القاهرة، دار الفكر العربي.

فرج، صفوت(2008). ***القياس النفسي***، ط6، القاهرة، المكتبة الأنجلو المصرية.

خرموش،سميرة(2015). ***المكونات العاملية لمقياس الصحة النفسية SCL-90-R لدى الطالب الجامعي***، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في: علم النفس و علوم التربية. الجزائر، جامعة البليدة2.

تيغزة، محمد (2012). ***التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي: مفاهيمهما ومنهجيتهما بتوظيف حزمة spss وليزر lisrel***، ط1، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

سيسيل رينولدز و رونالد ليفينجستون (2013)، ***إتقان القياس النفسي الحديث***، ترجمة علام صلاح الدين محمود،عمان، دار الفكر.

<u>ثانيا. المراجع الأجنبية</u>.

Anderson , T.W(1974) ***.An Introduction to multivariate statistical analysis***, John wiley , New york.

Berenson , M.L. and Levine , D.M., (1992) . Basic Business Statist Concepts and Applications , New Jersey , Prentice Hall International Inc