مؤشرات جودة المطابقة للصدق البنائي وتطبيقاتها في البحوث النفسية العربية

إعداد

أ.د. السيد محمد أبو هاشم حسن

أستاذ علم النفس التربوي

وكيل كلية التربية لشئون الدراسات العليا والبحوث

مدير مركز القياس والتقويم جامعة الزقازيق

الملخـــــص

تعتبر مؤشرات جودة المطابقة في التحليل العاملى التوكيدي مهمة للحكم على الصدق البنائي لأدوات القياس ، ويهدف البحث الحالي تقييم استخدامها في البحوث النفسية العربية وذلك من خلال محورين رئيسين الأول يتناول مؤشرات جودة المطابقة من حيث التعريف والتصنيف والحدود ، والثاني يتناول المراجعة التقييمية لهذه المؤشرات في البحوث النفسية العربية ، وبمراجعة قواعد المعلومات تم الحصول على (٥١) بحث في المرحلة الأولى وبعد الفحص شملت المرحلة الأخيرة للمراجعة (٣٤) بحث فقط . وأظهرت النتائج أن أكثر المؤشرات استخداما على الترتيب $\chi 2$ اختبار كا٢ ، $\chi 2/df$ نسبة كا٢ ، RMSEA جذر متوسط مربع خطأ الاقتراب ، CFI المطابقة المقارن ، NNFI(TLI) المطابقة غير المعياري ، GFI حسن المطابقة وذلك بنسبة أعلى من (٧٠%) بينما باقي المؤشرات كان استخدامها منخفض جدا .

الكلمات المفتاحية : مؤشرات جودة المطابقة ، الصدق البنائي ، البحوث النفسية .

Abstract:

Conformity Goodness Of Fit Indexes in confirmatory factor analysis are important for judging the Construct validity of measurement tools. The current research aims to evaluate their use in Arab psychological research through two main axes. And by reviewing the databases, (51) searches were obtained in the first stage, and after the examination, the last stage of the review included (34) searches only. The results showed that the most used indicators were, in the order χ2, χ2/df, RMSEA, CFI, NNFI (TLI), and GFI with a percentage higher than (70%), while the rest of the indicators were very low in use.

Keywords : Goodness Of Fit Indexes , Construct validity , psychological research

مقدمة:

أن تقدم العلوم يعتمد بشكل أساسي على دقة أدوات القياس التي تستخدمها تلك العلوم في تحديد الخاصية أو الصفة التي تقيسها ، وإذا كانت تلك الأدوات غير دقيقة فإن النتائج المترتبة على استخدامها سوف تكون غير دقيقة أيضاً، وربما تؤدي إلى تزييف الحقائق العلمية. وتعتبر مؤشرات حسن المطابقة من أهم محكات الحكم على تحقق الصدق البنائي Construct Validity لأدوات القياس باستخدام النماذج المختلفة للتحليل العاملي التوكيدي.

ويهتم هذا النوع من الصدق بالصفات النفسية التي يقيسها الاختبار ، وتقديم دليل على أن بعض التكوينات الفرضية أو المفاهيم تفسر إلى حد ما الأداء على الاختبار . وتمر عملية تقدير الصدق البنائي بمرحلتين أساسيتين : أولاً ، يدرس الباحث بناء على النظرية التي يقوم عليها المقياس طبيعة التوقعات أو التنبؤات التي يمكن استنتاجها من معاينة اختلاف الدرجات وتباينها من فرد لآخر ، أو من موقف لآخر . وثانياً ، يجمع الباحث البيانات عن ذلك لتأكيد هذه التوقعات أو التنبؤات (تيغزة ، ٢٠٠٩) . ومن أهم إجراءات التحقق من الصدق البنائي : التحليل العاملى بنوعيه (الاستكشافي والتوكيدي) ، صدق المحك التلازمي أو التنبؤى ، الاتساق الداخلي وتحليل البنود (معاملات ارتباط البنود ببعضها أو بالدرجة الكلية للمحور أو المحاور مع بعضها أو بالدرجة الكلية للمقياس) ، التدخلات التجريبية ، التغيرات النمائية والفروق بين الأفراد أو الجماعات ، والفروق وفقاً للعمر ، ونمذجة المعادلات البنائية ، ومعاملات الثبات (أبو هاشم ، ٢٠٠٤).

وتحتوي أدلة الصدق البنائي في التحليل العاملي التوكيدي على نوعين : صدق التقارب ويتضمن ثلاثة مؤشرات (نسبة التحميل أو التشبع ، التباين المستخلص ، ثبات المفهوم) ، وصدق التمايز ويتضمن خمسة مؤشرات (نسبة الارتباط ، معيار فورنل – لاركر ، مؤشرات التطابق ، نموذج أحادي مقابل عدد عوامل النموذج الرئيسي ، خلو المقياس من التحميل المزدوج) (عزوز ، ٢٠١٨).

وحدد (Awang , 2012) أهداف التحليل العاملي التوكيدي في :

١- التحقق من أحادية البعد Unidimensionality للاختبارات والمقاييس.

٢- التحقق من الصدق Validity ويكون ذلك من خلال المؤشرات :

أ- الصدق التقاربيConvergent validity من خلال تشبع المفردات على عواملها ، وكذلك متوسط التباين المستخلص Average Variance Extracted (AVE) أكبر من (0.5)

ب- الصدق التمايزىDiscriminant validity من خلال مقارنة تشبعات المفردات على أبعاده من ناحية ، مع العلاقة بين الأبعاد وبعضها البعض ومن ثم يفترض أن التباين المستخلص لتشبعات

المفردات على عواملها أو أبعادها أعلى من العلاقة بين الأبعاد أو العوامل وبعضها البعض ، وأن تكون الارتباطات الداخلية أقل من (0.85) .

ج- الصدق البنائي Construct validity من خلال توافر جودة مؤشرات المطابقة.

٣- التحقق من الثباتReliability ، ويكون ذلك من خلال المؤشرات :

أ- الثبات الداخلي Internal reliability للاختبارات والمقاييس عندما يكون معامل ألفا لكرونباخ (0.7) فأكثر .

ب- الثبات المركب Composite reliability من خلال الثبات والاتساق الداخلي للبناء الكامن ، وأن تكون قيمة $CR \geq 0.6$.

ت- متوسط التباين المستخلص Average Variance Extracted (AVE) متوسط النسبة المئوية للتباين المفسر من خلال مفردات المقياس $AVE \geq 0.6$.

وعند استخدام التحليل العاملي التوكيدي يهتم الباحث عادة بملاءمة النموذج الذي يقترحه للبيانات الواقعية الملاحظة التي يجمعها من الميدان . والقيام بذلك يكون باستخدام مؤشرات جودة المطابقة Goodness Of Fit Indexes وهى مجموعة مؤشرات إحصائية أو وصفية لها قيم معيارية ، والحكم على جودة النموذج يكون من خلال المقارنة بين القيم المعيارية والقيم المستنتجة من البيانات الفعلية .

وفي تقرير حول أكثر مؤشرات جودة المطابقة استخداماً في التحليل العاملي التوكيدي قام Jackson & Et al , (2009) بمراجعة المجلات النفسية الأمريكية خلال الفترة (١٩٩٨ -٢٠٠٦) وتوصلا بعد مراجعة (١٩٤) دراسة أن أكثر مؤشرات جودة المطابقة استخداماً RMSEA RMR , , , AIC , RNI , CFI , TLI , GFI ECVI , X^2 ,

وهدفت دراسة عامر (٢٠١٤) إلى تقييم استخدام تطبيقات نمذجة المعادلة البنائية في البحث النفسي خلال الفترة (٢٠٠٤- ٢٠١٣) تم الحصول (٤٩) دراسة منها (٢٨) دراسة استخدمت التحليل العاملي التوكيدي للتحقق من صدق المقاييس ، وأظهرت النتائج أن المؤشرات المطلقة أكثر استخداما من المؤشرات المتلازمة ، ومعظم الدراسات اعتمدت على RMSEA , NFI , GFI , X^2

وأظهرت نتائج دراسة الدوسري (٢٠٢١) عند مراجعة (١٦٧) دراسة في مجال النمذجة البنائية أن أكثر مؤشرات المطابقة استخداماً، هي: RMSEA, CFI , X^2 , GFI، على الترتيب. وأقلها استخداماً هي: NNFI , ECVI , AIC , PNFI

وتعتبر مؤشرات جودة المطابقة دراسة لمدى التقارب بين مصفوفة الارتباط المدخلة للبرنامج ومصفوفة الارتباط المستخرجة منه بعد إجراء التحليل العاملي التوكيدي ، وتعرف المطابقة إجرائياً بمدى

التعارض أو الفروق بين المصفوفة المشتقة من النموذج ومصفوفة التغاير أو الارتباط لبيانات العينة ، ويقال إن النموذج تام المطابقة إذا كان الفرق بين المصفوفتين مساوياً للصفر ، أي يتم قبول الفرض الصفري (عامر ، ٢٠١٨).

وبالتالي فمؤشرات جودة المطابقة هي مؤشرات إجمالية وليست موضعية أو تفصيلية ، بمعنى أنها تزودنا بصورة إجمالية عن مطابقة النموذج ككل ، ولا تزودنا عن مطابقة المكونات والأجزاء الموضعية للنموذج التي قد تختلف حالة مطابقتها عن المطابقة الإجمالية للنموذج (تيغزة ، ٢٠١١أ) ، ويضيف حسن (٢٠١٦) أن إعطاء عدد كبير من مؤشرات المطابقة البديلة والمتاحة يخلق صعوبة لدى الباحثين في الاختيار من بين هذه المؤشرات العديدة ، وهذه الصعوبة واضحة نظراً لأن الدراسات الأساسية في هذا الموضوع لم تتوصل إلي اتفاق أو إجماع بشأن ما يعين أو يشكل المطابقة الجيدة. وتتلخص مشكلة البحث الحالي في التعرف على مؤشرات جودة المطابقة للصدق البنائي وتطبيقاتها في البحوث النفسية العربية ، ويتناول البحث الحالي هذه المشكلة من خلال محورين رئيسين ، هما :

المحور الأول : مؤشرات جودة المطابقة من حيث (التعريف ، التصنيف ، الحدود) :

تُعد مؤشرات جودة المطابقة من أهم مخرجات التحليل العاملي التوكيدي التي يتم من خلالها قبول أو رفض النماذج المحددة مسبقاً ، ومع ذلك لا يجب الاكتفاء بها ، ويجب التنويه أن هذه المؤشرات تنقسم إلى مؤشرات مطلقة Absolute وهي تقيس مقدار تباين الخطأ Error variance الموجود في النموذج المفترض، وأخرى نسبية Relative (Incremental, Comparative) وهى تقارن أفضلية النموذج المفترض عن النموذج الصفري، وتتمثل أهم هذه المؤشرات والموصي بكتابتها في نتائج دراسات التحليل العاملى التوكيدي ، وذلك طبقا لما ورد في العديد من الأدبيات البحثية في البيئة العربية (المهدي ٢٠٠٧ ، تيغزة ٢٠١١ , حسن ٢٠١٦ ، الحوارى ٢٠١٧ ، عامر٢٠١٨ ، عزوز ٢٠١٨ ، محمد ٢٠٢٠ ، الدوسري ٢٠٢١) ، وفي البيئة الأجنبية

(١) اختبار كا^{٢} Chi- Square أو النسبة الاحتمالية لمربع كاى The Likelihood Ratio Chi- square أو نسبة الاحتمال المعمم Generalized Likelihood Ratio ، وكذلك نسبة كا^{٢} (X2 / df) Chi- Square Ratio مقياس لتقدير جودة المطابقة بين مصفوفة التباين والتغاير أو الارتباط غير المقيدة للعينة وبين مصفوفة التباين والتغاير أو الارتباط للنموذج المفترض أو المتوقع .ويعتبر مربع كاى مؤشرا لسوء المطابقة badness- of – fit وليس لجودة المطابقة ، لأنه كلما ارتفعت قيمته كلما تدهورت مطابقة النموذج المفترض للبيانات .

(٢) مؤشر حسن المطابقة Goodness of fit Index (GFI) ويدل على نسبة التباين والتغاير التي يستطيع النموذج الذي يفترض الباحث تفسيره (إلى أى حد يتمكن النموذج المفترض من تزويدنا بمعلومات عن علاقات أو وضع النموذج النظير له في المجتمع) ، وهذا المؤشر مشابه لمعامل التحديد (R2) في الانحدار المتعدد .

(٣) مؤشر حسن المطابقة المصحح بدرجات الحرية Adjusted Goodness of fit Index (AGFI) طور هذا المؤشر لتجنب تحيز مؤشر GFI الناتج عن تعقيد النموذج ، ويتأثر هذا المؤشر بحجم العينة ودرجة تعقيد النموذج ، ولكنه بدرجة أقل من مؤشر GFI ، وكذلك يتأثر بسوء التحديد للنموذج . وهذا المؤشر مشابه لمعامل الارتباط المصحح في تحليل الانحدار .

(٤) مؤشر حسن المطابقة الاقتصادي / مؤشر حسن المطابقة للبساطة Parsimony Goodness of fit Index (PGFI) ويعمل هذا المؤشر على تصحيح قيمة المؤشر GFI وذلك بالأخذ بعين الاعتبار مدى تعقيد النموذج ، غير أنه حساس لحجم النموذج المفترض أي عدد المتغيرات المقاسة أو الملاحظة للنموذج .

(٥) مؤشر المطابقة المعياري أو المستند إلى معايير Normed Fit Index (NFI) ، ويعرف هذا المؤشر بنسبة نتيجة الفرق بين قيمة مربع كاي لنموذج العدم وقيمة مربع كاى للنموذج المفترض إلى قيمة مربع كاى لنموذج العدم ، ويعكس هذا المؤشر نسبة التباين المفسر للمتغيرات المقاسة عن طريق النموذج المستهدف عند استخدام النموذج الصفري كنموذج أساسي للمقارنة .

(٦) مؤشر المطابقة غير المعياري Non Normed Fit Index (NNFI) أو مؤشر تاكر – لويس Tucker – Lewis Index (TLI) وينطوي هذا المؤشر فضلا عن منطق المقارنة بنموذج قاعدى (النموذج المستقل أو نموذج العدم) على دالة عقابية عند تعقيد النموذج بإضافة بارامترات حرة (لتقدير قيمتها في النموذج المفترض) بدون جدوى ، أي بدون أن تؤدى هذه الإضافة ،إلى أى تحسن في مستوي المطابقة للنموذج المفترض ، وذلك لتعويض أثر تعقيد النموذج المفترض .

(٧) مؤشر المطابقة المعياري الاقتصادي Parsimony –adjusted Normed Fit Index (PNFI) / مؤشر المطابقة المعياري للبساطة : ويستخدم هذا المؤشر في حالة المقاربة بين نماذج بنائية بديلة ، وهو تعديل لمؤشر (NFI) .

(٨) معيار معلومات أكيك (AIC) Akaike information Criterion ، ويعد هذا المؤشر تصحيح لمؤشر مربع كاي من عدد المعامل المقدرة ، ويستخدم للمقارنة بين نماذج متنافسة . وهو يعالج مشكلة تعقيد النموذج (مدى الاقتصاد في البارامترات المقدرة في النموذج) من زواية درجات الحرية (الذي يعكس عدد البارامترات المقدرة في النموذج بحيث إذا قلت درجات الحرية ارتفع عدد البارامترات الحرة أو المجهولة القيمة ، وإذا ارتفعت درجات الحرية قلت عدد البارامترات التى تحتاج إلى تقدير) مع إهمال أمر هام وهو حجم العينة .

(٩) اتساق معيار معلومات أكيك (CAIC) Consistent AIC إضافة كلمة الاتساق تعني أن النموذج الصحيح ينتفي كلما كان حجم العينة لا نهائي ، والقيم الصغري تشير إلى مطابقة أفضل ونموذج أكثر بساطة.

(١٠) مؤشر الصدق التقاطعي المتوقع Expected Cross- Validation Index (ECVI) ، وهو اختبار مدى اتساق أداء النموذج عند الانتقال من عينة الدراسة إلى عينات أخرى بحيث تنتمى هذه العينات إلى نفس المجتمع ، ويستخدم هذا المؤشر في العادة عندما يراد المفاضلة بين نموذجين أو نماذج بديلة ، بحيث تحسب قيمة المؤشر لكل نموذج ، وترتب النماذج حسب موقعها على المؤشر بحيث يعتبر النموذج الذي يحصل على أدنى قيمة أفضلها مطابقة ، أى أكثر قدرها على إعادة إنتاج نفس المطابقة في عينات أخري من نفس الحجم ومن نفس المجتمع .

(١١) جذر متوسط مربعات الخطأ / الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) ويعتبر من أفضل المؤشرات حيث يأخذ بعين الاعتبار خطأ الاقتراب في المجتمع ، ويقيس التباعد عن طريق درجات الحرية ، مما يجعله حساساً لعدد البارامترات الحرة التي تحتاج إلى تقدير في النموذج المفترض وبتعبير آخر يتأثر بمدى تعقيد النموذج .

(١٢) مؤشر المطابقة المقارن Comparative Fit Index (CFI) من أفضل المؤشرات القائمة على المقارنة . حيث يقارن مربع كاي لنموذج البحث أو المفترض بقيمة مربع كاي للنموذج المستقل .

(١٣) مؤشر الافتقار للمطابقة المقارن Parsimony Comparative Fit Index (PCFI)

(١٤) مؤشر المطابقة النسبي Relative Fit Index (RFI)

(١٥) مؤشر المطابقة التزايدي Incremental Fit Index (IFI)

(١٦) جذر متوسط مربعات البواقي Root Mean Square Residuals (RMSR) :
ويركز هذا المؤشر على تحليل قيم مصفوفة بواقي التباين والتغاير التى تنتج عن الفروق بين قيم مصفوفة التباين والتغاير القائمة على بيانات العينة ، وقيم مصفوفة التباين والتغاير المتوقعة القائمة على النموذج المفترض . والوضع المثالي أن تتطابق قيم تباين وتغاير المصفوفتين ، ويعتبر من مؤشرات سوء المطابقة .

(١٧) جذر متوسط مربعات البواقي المعيارية Standardized Root Mean Square Residuals (SRMR) : ويقوم هذا المؤشر على تحويل كل من مصفوفة التباين والتغاير للعينة ومصفوفة التباين والتغاير للنموذج المتوقع أو المفترض إلى مصفوفتى معاملات الارتباط . فهو مقياس متوسط البواقي المطلقة لمعاملات الارتباط ، أى الفرق العام بين الارتباطات الملاحظة للعينة والارتباطات المتوقعة للنموذج المفترض.

(١٨) جذر متوسط مربعات البواقي Root Mean Square Residuals (RMR) ويركز هذا المؤشر على تحليل قيم مصفوفة بواقي التباين والتغاير التى تنتج عن الفروق بين قيم مصفوفة التباين والتغاير القائمة على بيانات العينة ، وقيم مصفوفة التباين والتغاير المتوقعة القائمة على النموذج المفترض .

(١٩) المؤشر اللامركزى النسبي Relative Non centrality Index (RNI)
ويماثل هذا المؤشر مؤشر المطابقة المقارن باستثناء أن قيمه يمكن أن تكون قيما سالبة . ولذلك يعتبر مؤشر(CFI) أفضل منه لأنه ينطوى على مدى نظرى ثابت يتراوح من الصفر إلى الواحد الصحيح .

(٢٠) مؤشر حجم العينة لهولتر Hoelter' s Critical N(CN)
ويركز هذا المؤشر مباشرة على كفاية حجم العينة المستعملة بدلا من التركيز على كفاية المطابقة . ولقد انبثقت فكرة تطوير هذا المؤشر من محاولة إيجاد مؤشر مطابقة مستقل عن أي تأثير لحجم العينة ، وبالتالي فالغرض من وضع هذا المؤشر تقدير حجم العينة الذي يكون كافياً للحصول على مطابقة كافية للنموذج عند استعمال مؤشر مربع كاى . وهذا المؤشر يتأثر بحجم العينة وغير متسق عبر طرائق التقدير المختلفة .

(٢١) مؤشر بروان – كاديك Brown – Cudeck criterion (BCC)

(٢٢) محك المعلومات لبابيس Bayes information criterion (BIC)
وتقوم المحكات الثلاث : محك (AIC) ومحك (CAIC) ومحك (BCC) على مسلمة هامة إبستمولوجية لها علاقة بفلسفة العلم فحواها أنه لا يوجد نموذج حقيقي فريد ، وإنما توجد نماذج عدة

تتسم بصحة أو صدق نسبي ، وبالتالى فدور هذه المؤشرات أو المحكات محاولة المفاضلة بين النماذج موضوع الاختبار لانتقاء أفضلها .

إن صرامة محك (BCC) في تصحيح انعكاس تعقيد النموذج المفترض أكثر بقليل من محك (AIC) . في حين أن محك (BIC) أكثر صرامة في تصحيح انعكاس تعقيد النموذج المفترض من كل من (AIC) ومحك (CAIC) ومحك (BCC) ، وبالتالى يمتاز بنزعة تفضيل النماذج الأكثر اقتصادا في البارامترات المقدرة .

وتجدر الإشارة إلى أن نتائج تحليلات الحزم الإحصائية المختصة غالبا ما تذكر القيم الناتجة عن تطبيق هذه المحكات على ثلاثة نماذج للمقارنة بينها وهى :

أ. النموذج الذي يراد اختباره (نموذج البحث أو النموذج المفترض) .

ب. النموذج المستقل أو نموذج العدم : النموذج الذي لا ينطوى على ارتباطات بين متغيراته.

ت. النموذج المشبع : وهو النموذج الذي يحتوي على عدد البارامترات الحرة أو التى تحتاج إلى تقدير بقدر احتوائه على عدد المتغيرات الملاحظة أو المقاسة .

ويتلخص منطق مقارنة النموذج المفترض (نموذج البحث) بالنموذج المستقل والنموذج المشبع في معرفة مستوي سوء مطابقة النموذج بمقارنته بأسوأ وضع للنموذج وهو الوضع الذي يمثله النموذج المستقل . فكلما اقتربت قيم المحكات السابقة عند تطبيقها على النموذج المفترض أو نموذج البحث من قيم ذات المحكات القائمة على النموذج المشبع ، وابتعدت عن قيم هذه المحكات القائمة على النموذج المستقل كلما كان مستوى جودة المطابقة أعلى .

(٢٣) مؤشر McDonalds Centrality Index (MCI) .

وتعددت التصنيفات التي تناولت مؤشرات جودة المطابقة ومن أشهر تلك التصنيفات ما تم تصنيفها لثلاثة مجموعات (تيغزة ، ٢٠١٢ ، عامر ، ٢٠١٨) :

المجموعة الأولى : مؤشرات المطابقة المطلقة Absolute Fit Indices لأنها تقوم بمطابقة النموذج على المستوى العام ، حيث تهدف إلى دراسة التطابق بين مصفوفة التباين التغاير للنموذج المفترض أو البحثي ومصفوفة التباين التغاير للعينة ، بدون مقارنة النموذج المفترض بنماذج أخرى مقيدة .

المجموعة الثانية : مؤشرات المطابقة المقارنة أو التزايدية / Incremental Fit Indices Comparative Fit Indices والتي تهدف لتقدير التحسن النسبي للنموذج المقترح مقارنة مع النموذج

القاعدي Baseline Model والذى يطلق عليه النموذج المستقل Independent Model الذى يسمى بالنموذج الصفري.

المجموعة الثالثة : المؤشرات الاقتصادية Parsimonious Fit والتي تقدر الاقتصاد في البارامترات الحرة أو غير المقيدة ، غير أن هذه المؤشرات تختلف عن غيرها بانطوائها على دالة عقابية عند تحرير أو إضافة بارامترات حرة للنموذج بدون جدوى ، أي بدون أن يرافق ذلك تحسن في مطابقة النموذج المفترض.

وقدم (Sun , 2005:245) تصور هرمي لتصنيف مؤشرات جودة في الشكل التالي:

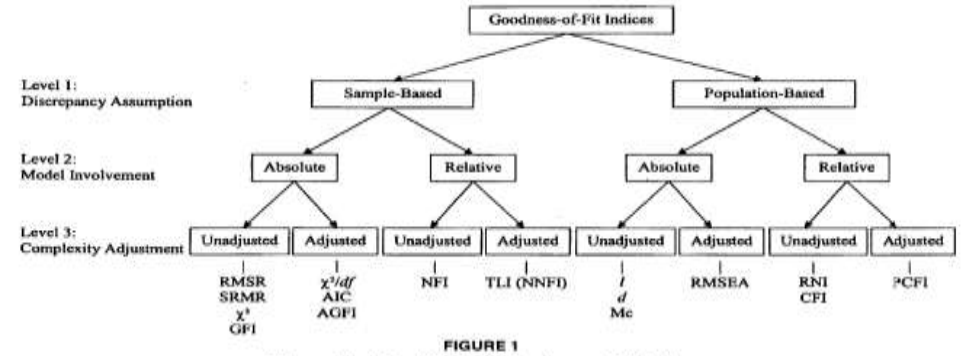


FIGURE 1

A Hierarchical Classification of Goodness-of-Fit Indices

Note. RMSR = root mean square residual; SRMR = standardized root mean square residual; GFI = goodness-of-fit index; AIC = Akaike information criterion; AGFI = adjusted goodness-of-fit index; NFI = normed fit index; TLI = Tucker-Lewis index; NNFI = non-normed fit index; *l* = the estimate of noncentrality parameter; *d* = the estimate of minimized population discrepancy function; Mc = McDonald's centrality index; RMSEA = root mean square error of approximation; RNI = relative noncentrality index; CFI = comparative fit index; PCFI = parsimony comparative fit index.

ويمكن تلخيص التصنيفات الرئيسة لمؤشرات جودة المطابقة في الجدول التالى :

المؤلف والسنة	التصنيفات الرئيسة	المؤشرات الفرعية
Bollen ,1989 , Marsh Et al ,1988	المطابقة المطلقة	AGFI , GFI , X^2
	المطابقة المتزايدة أو النسبية	NNFI , NFI , CFI
Hu&Bentler, 1999	X^2	
	المطابقة المتزايدة أو النسبية	BL86 , BL89 , TLI, FI, BFI, σ ,NFI
	المطابقة المطلقة	CN, MI, CK , RMSEA , AGFI , GFI

Engle, Moosbrugger &Mueller,2003	اختبارات الدلالة	Scaled X^2 , X^2
	الوصفية لمطابقة النموذج	GFI, AGFI, SRMR , RMR , RMSEA
	الوصفية للمطابقة المستندة على مقارنات النماذج	CFI , IFI , NNFI , NFI
	الوصفية لبساطة النموذج	EVI , AIC, PGFI, PNFI
Ullman, 2006	المطابقة المقارنة	CFI, IFI , NNFI, NFI
	نسبة التباين المفسر	AGFI , GFI
	البساطة	PNFI , CAIC , AIC , PGFI
	المطابقة القائمة على البواقي	RMR , SRMR
Scchreiber , Et al 2006	المطابقة المطلقة أو التنبؤية	AIC, BCC, BIC , CAIC , ECVI , X^2
	المطابقة المقارنة	TLI , CFI ,RNI, IFI, NFI
	الاقتصادية	PGFI, PNFI , PCFI
	أخري	RMR , SRMR , WRMR , RMSEA, AGFI , GFI
Barrett,2007	X^2	
	مؤشرات المطابقة التقريبية	CN, MI, CK , RMSEA , AGFI , GFI , BL86 , BL89 , TLI, FI, BFI, σ ,NFI

Hooper Et al ,2008	المطابقة المطلقة	RMR, SRMR, AGFI ,GFI , X^2 ,RMSEA
	المطابقة المقارنة أو التزايدية	NFI, CFI
	الاقتصادية	PGFI , PNFI, PCFI
Zainudin,2012	المطابقة المطلقة	X^2,RMSEA,GFI
	المطابقة التزايدية	AGFI , CFI, TLI,NFI
	المطابقة الاقتصادية	X^2 / df
Schumacker & Lomax, 2016	مطابقة النموذج	AGFI , GFI, X^2 ,SRMR ,RMR
	مقارنة النموذج	RNI , CFI, NFI , TLI(NNFI)
	بساطة النموذج	PNFI , AIC , PGFI , X^2
Kline,2016	المطابقة المطلقة	AGFI , GFI , X^2
	المطابقة المتزايدة أو المعيارية	BL86 , BL89 , NNFI , NFI , RNI
	البساطة	PGFI, PNFI , AIC
	المطابقة التنبؤية	ECVI
Hair Et al ,2019	المطابقة المطلقة	, GFI , RMSR , RMSEA , ECVI NCP , SNCP , X^2
	المطابقة المقارنة أو التزايدية	TLI(NNFI) , NFI , AGFI
	المطابقة الاقتصادية	PGFI, PNFI , NC, AIC

ويري (تيغزة ، ٢٠١٢ : ٢٥٢) أنه ليس من السهل تزويد القارئ بوصفة مختصرة عن مؤشرات المطابقة التى يجب استعمالها لتفوقها على المؤشرات الأخرى . لأن هذه المؤشرات تتبنى محكات مختلفة لتقويم جودة المطابقة ، فالمؤشرات المطلقة تتبنى محك مدى تمثيل النموذج المفترض للبيانات ، أي مدى قدرة النموذج النظري (العلاقات التي تؤلفه) على إعادة إنتاج البيانات (الفرق بين مصفوفة التباين والتغاير القائمة على النموذج المفترض ومصفوفة التباين والتغاير لبيانات العينة) ، في حين أن المؤشرات الاقتصادية تقوم جودة مطابقة النموذج من زاوية مدى اقتصاده في عدد البارامترات الحرة (أو العلاقات) المستعملة لتمثيل البيانات بدون أن يخل هذا الاقتصاد بقدرة النموذج المفترض على التفسير . و قدم Sun) (2005 , اقتراحات بشأن تقييم مؤشرات جودة المطابقة في ضوء الهدف من التحليل العاملي التوكيدي ، يلخصها الجدول التالى :

الهدف من التحليل العاملي التوكيدى	الممارسة / الموقف	تقييم جودة الملائمة	المؤشرات المقترحة
تقييم صدق البناء	التقييم المستقل لملاءمة النموذج	تقويم جودة النموذج من عدة جوانب	SRMR, TLI(NNFI), Mc, RMSEA, CFI (or RNI)
مقارنة أنماط الاستجابة	اختبار ثبات بنية العامل	التقويم المتزامن عبر مجموعات متعددة	بالإضافة إلى المؤشرات أعلاه مستوى الثقة لمؤشر (CI) أو مؤشر(d)
	اختبار ثبات معالم النموذج	اختبار كاي تربيع لمجموعة أو عدة مجموعات	دلتا كاي تربيع بدل دلتا درجات الحرية (بسبب قيود المعالم)
مقارنة نموذج منافس	توفر نماذج أساسية مشتركة	مؤشرات الملاءمة النسبية القياسية	TLI(NNFI), CFI (or RNI)
	عدم توفر نماذج أساسية مشتركة	مقارنة أولية	AIC
		مقارنة مشتقة من عدة جوانب	SRMR, TLI(NNFI), RMSEA, CFI (or RNI)

وتعد مؤشرات IFI , RNI , CFI, NNFI من أفضل المؤشرات المتلازمة للحكم على مطابقة النموذج ، لأنها أقل تأثرا بحجم العينة وأكثر حساسية لسوء تحديد النموذج (عامر ، ٢٠١٨ ، ٢٦٢) .

ويضيف (عامر ، ٢٠١٨ : ٢٦٨) أن القضية التي تواجه مؤشرات حسن المطابقة ، والتي مازالت محل جدل ونقاش ، هي أي مؤشر لحسن المطابقة يستخدم ؟ ، وما حدود القطع التي تدل على مطابقة جيدة أو مناسبة أو ضعيفة ، وقد يرجع اختلاف حدود القطع بين الباحثين نتيجة تأثر هذه المؤشرات بالظروف التحليلية ، مثل : حجم العينة ، تعقيد النموذج ، طريقة التقدير ، سوء التحديد للنموذج ، اعتدالية البيانات ، نوع البيانات . وفيما يلى حدود القطع الموصي بها لمؤشرات جودة المطابقة كما جاءت في الكثير من الأدبيات :

وفيما يلى ملخص للحدود المقبولة لمؤشرات جودة المطابقة من وجهة نظر كل من Schermelleh-Engel, Moosbrugger&Muller (2003, 52)

Fit Measure	Good Fit	Acceptable Fit
χ^2	$0 \leq \chi^2 \leq 2df$	$2df < \chi^2 \leq 3df$
p value	$.05 < p \leq 1.00$	$.01 \leq p \leq .05$
χ^2/df	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$	$2 < \chi^2/df \leq 3$
$RMSEA$	$0 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 < RMSEA \leq .08$
p value for test of close fit ($RMSEA < .05$)	$.10 < p \leq 1.00$	$.05 \leq p \leq .10$
Confidence interval (CI)	close to $RMSEA$, left boundary of CI = .00	close to $RMSEA$
$SRMR$	$0 \leq SRMR \leq .05$	$.05 < SRMR \leq .10$
NFI	$.95 \leq NFI \leq 1.00^a$	$.90 \leq NFI < .95$
$NNFI$	$.97 \leq NNFI \leq 1.00^b$	$.95 \leq NNFI < .97^c$
CFI	$.97 \leq CFI \leq 1.00$	$.95 \leq CFI < .97^c$
GFI	$.95 \leq GFI \leq 1.00$	$.90 \leq GFI < .95$
$AGFI$	$.90 \leq AGFI \leq 1.00$, close to GFI	$.85 \leq AGFI < .90$, close to GFI
AIC	smaller than AIC for comparison model	
$CAIC$	smaller than $CAIC$ for comparison model	
$ECVI$	smaller than $ECVI$ for comparison model	

وعرض Schreiber, Nora, Stage, Barlow & King (2006 , 330) حدود القطع لمؤشرات جودة المطابقة من خل الوصف العام والتصنيفي على النحو التالي :

Indexes	Shorthand	General rule for acceptable fit if data are continuous	Categorical data
Absolute/predictive fit			
Chi-square	χ^2	Ratio of χ^2 to $df \leq$ 2 or 3, useful for nested models/model trimming	
Akaike information criterion	AIC	Smaller the better; good for model comparison (nonnested), not a single model	
Browne–Cudeck criterion	BCC	Smaller the better; good for model comparison, not a single model	
Bayes information criterion	BIC	Smaller the better; good for model comparison (nonnested), not a single model	
Consistent AIC	CAIC	Smaller the better; good for model comparison (nonnested), not a single model	
Expected cross-validation index	ECVI	Smaller the better; good for model comparison (nonnested), not a single model	
Comparative fit		Comparison to a baseline (independence) or other model	
Normed fit index	NFI	≥ .95 for acceptance	
Incremental fit index	IFI	≥ .95 for acceptance	
Tucker–Lewis index	TLI	≥ .95 can be 0 > TLI > 1 for acceptance	0.96
Comparative fit index	CFI	≥ .95 for acceptance	0.95
Relative noncentrality fit index	RNI	≥ .95, similar to CFI but can be negative, therefore CFI better choice	
Parsimonious fit			
Parsimony-adjusted NFI	PNFI	Very sensitive to model size	
Parsimony-adjusted CFI	PCFI	Sensitive to model size	
Parsimony-adjusted GFI	PGFI	Closer to 1 the better, though typically lower than other indexes and sensitive to model size	
Other			
Goodness-of-fit index	GFI	≥ .95 Not generally recommended	
Adjusted GFI	AGFI	≥ .95 Performance poor in simulation studies	
Hoelter .05 index		Critical *N* largest sample size for accepting that model is correct	
Hoelter .01 index		Hoelter suggestion, *N* = 200, better for satisfactory fit	
Root mean square residual	RMR	Smaller, the better; 0 indicates perfect fit	
Standardized RMR	SRMR	≤ .08	
Weighted root mean residual	WRMR	< .90	< .90
Root mean square error of approximation	RMSEA	< .06 to .08 with confidence interval	< .06

وقدم Hooper , Coughlan & Mullen (2008, 58) وصفا لمؤشرات جودة المطابقة ، وكذلك حدود القطع لكل مؤشر يوضحها الجدول التالي :

Fit Index	Acceptable Threshold Levels	Description
Absolute Fit Indices		
Chi-Square χ^2	Low χ^2 relative to degrees of freedom with an insignificant p value ($p > 0.05$)	
Relative χ^2 (χ^2/df)	2:1 (Tabachnik and Fidell, 2007) 3:1 (Kline, 2005)	Adjusts for sample size.
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	Values less than 0.07 (Steiger, 2007)	Has a known distribution. Favours parsimony. Values less than 0.03 represent excellent fit.
GFI	Values greater than 0.95	Scaled between 0 and 1, with higher values indicating better model fit. This statistic should be used with caution.
AGFI	Values greater than 0.95	Adjusts the GFI based on the number of parameters in the model. Values can fall outside the 0-1.0 range.
RMR	Good models have small RMR (Tabachnik and Fidell, 2007)	Residual based. The average squared differences between the residuals of the sample covariances and the residuals of the estimated covariances. Unstandardised.
SRMR	SRMR less than 0.08 (Hu and Bentler, 1999)	Standardised version of the RMR. Easier to interpret due to its standardised nature.
Incremental Fit Indices		
NFI	Values greater than 0.95	Assesses fit relative to a baseline model which assumes no covariances between the observed variables. Has a tendency to overestimate fit in small samples.
NNFI (TLI)	Values greater than 0.95	Non-normed, values can fall outside the 0-1 range. Favours parsimony. Performs well in simulation studies (Sharma et al, 2005; McDonald and Marsh, 1990)
CFI	Values greater than 0.95	Normed, 0-1 range.

وقدم West, Taylor & Wu, (2012, 213) عرضا لمؤشرات جودة المطابقة متضمنا الحدود النظرية والمقبولة لكل مؤشر والمرجع وكذلك صيغة المعادلة المستخدمة ، يوضحها الجدول التالي :

Fit index		Reference	Goodness- or badness-of-fit index	Theoretical range	Cutoff criterion
$\chi^2 = (N-1)F$		Jöreskog (1969)	Badness	≥ 0	$p < .05$
χ^2 / df	(8)	Jöreskog (1969)	Badness	≥ 0	< 5[d]
$GFI = 1 - \frac{e'We}{s'Ws}$	(10)	Jöreskog & Sörbom (1981)	Goodness	0–1[a]	> .95[d]
$AGFI = 1 - \frac{p^*}{df}(1 - GFI)$	(6)	Jöreskog & Sörbom (1981)	Goodness	0–1[a]	N/A[d,e]
$GFI^* = \frac{p}{p + 2\left(\frac{\chi^2 - df}{N-1}\right)}$	(0)	Maiti & Mukherjee (1990); Steiger (1989)	Goodness	0–1[a]	> .95
$AGFI^* = 1 - \frac{p^*}{df}(1 - GFI^*)$	(0)	Maiti & Mukherjee (1990); Steiger (1989)	Goodness	0–1[a]	N/A[e]
$RMR = [p^{*-1}(e'Ie)]^{1/2}$	(4)	Jöreskog & Sörbom (1981)	Badness	> 0	N/A[e,f]
$SRMR = [p^{*-1}(e'W_s e)]^{1/2}$	(13)	Bentler (1995)	Badness	> 0	< .08
$RMSEA = \sqrt{\frac{\lambda_N}{df}} = \sqrt{\frac{\max(\chi^2 - df, 0)}{df(N-1)}}$	(42)	Steiger & Lind (1980)	Badness	> 0	< .06
$TLI^c = \frac{\chi_0^2 / df_0 - \chi_e^2 / df_e}{\chi_0^2 / df_0 - 1}$	(22)	Tucker & Lewis (1973)	Goodness	0–1[a,b]	> .95
$NFI = \frac{f_0 - f_e}{f_0} = \frac{\chi_0^2 - \chi_e^2}{\chi_0^2}$	(7)	Bentler & Bonett (1980)	Goodness	0–1	> .95[d]
$IFI = \frac{\chi_0^2 - \chi_e^2}{\chi_0^2 - df_e}$	(3)	Bollen (1989); Marsh et al. (1988)	Goodness	> 0[b]	> .95
$RNI = \frac{(\chi_0^2 - df_0) - (\chi_e^2 - df_e)}{(\chi_0^2 - df_0)}$	(3)	Bentler (1990); McDonald & Marsh (1990)	Goodness	> 0[b]	>.95
$CFI = \frac{\max(\chi_0^2 - df_e, 0) - \max(\chi_e^2 - df_e, 0)}{\max(\chi_0^2 - df_0, 0)}$	(42)	Bentler (1990)	Goodness	0–1	> .95

وحدد Zainudin(2012,64) المستويات المقبولة لبعض مؤشرات جودة المطابقة مع إضافة تعليقات حول كل مؤشر ، يلخصها الجدول التالى :

Name of category	Name of index	Level of acceptance	Comments
Absolute fit	Chisq	P > 0.05	Sensitive to sample size >200
	RMSEA	RMSEA < 0.08	Range 0.05 to 0.1 is acceptable
	GFI	GFI > 0.90	GFI = 0.95 is a good fit
Incremental fit	AGFI	AGFI > 0.90	AGFI = 0.95 is a good fit
	CFI	CFI > 0.90	CFI = 0.95 is a good fit
	TLI	TLI > 0.90	TLI = 0.95 is a good fit
	NFI	NFI > 0.90	NFI = 0.95 is a good fit
Parsimonious fit	**Chisq/df**	Chi square/ df < 5.0	The value should be less than 5.0.

وقدم Klin (2016) وصفا للقيم المثالية والمقبولة لمؤشرات جودة المطابقة ، يوضحها الجدول التالي :

Fit indices	Perfect fit values	Acceptable fit values
χ 2 /sd	$0 \leq \chi$ 2 /sd ≤ 2	$2 \leq \chi$ 2 /sd ≤ 5
CFI	$.95 \leq$ CFI ≤ 1.00	$90 \leq$ CFI $\leq .95$
NFI	$0.95 \leq$NFI≤ 1.00	$0.90 \leq$NFI≤ 0.95
RMR	$.00 \leq$ RMR $\leq .05$	$.05 \leq$ RMR $\leq .10$
RMSEA	$.00 \leq$ RMSEA $\leq .05$	$.05 \leq$ RMSEA $\leq .08$
SRMR	$.00 \leq$ RMR $\leq .05$	$.05 \leq$ RMR $\leq .10$
TLI (NNFI)	$.95 \leq$ TLI ≤ 1.00	$.90 \leq$ TLI $\leq .95$

وحدد Schumacker & Lomax (2016) المستويات المقبولة والتفسيرات لمؤشرات جودة المطابقة ، يوضحها الجدول التالى :

Model-fit Criterion	Acceptable Level	Interpretation
Chi-square	Tabled χ^2 value	Compares obtained χ^2 value with tabled value for given *df*
Goodness-of-fit index (GFI)	0 (no fit) to 1 (perfect fit)	Value close to .90 or .95 reflects a good fit
Adjusted GFI (AGFI)	0 (no fit) to 1 (perfect fit)	Value adjusted for *df*, with .90 or .95 a good model fit
Root-mean square residual (RMR)	Researcher defines level	Indicates the closeness of Σ to S matrices
Standardized RMR (SRMR)	< .05	Value less than .05 indicates a good model fit
Root-mean-square error of approximation (RMSEA)	.05 to .08	Value of .05 to .08 indicates close fit
Tucker–Lewis Index (TLI)	0 (no fit) to 1 (perfect fit)	Value close to .90 or .95 reflects a good model fit
Normed fit index (NFI)	0 (no fit) to 1 (perfect fit)	Value close to .90 or .95 reflects a good model fit
Parsimony fit index (PNFI)	0 (no fit) to 1 (perfect fit)	Compares values in alternative models
Akaike information criterion (AIC)	0 (perfect fit) to positive value (poor fit)	Compares values in alternative models

ولخص (عامر ، ٢٠١٨ : ٢٦٨) الحدود المقبولة لمؤشرات جودة المطابقة في الجدول التالى :

المؤشر	مطابقة جيدة	مطابقة مقبولة
المطلقة		
χ^2	$0 \leq \chi^2 \leq 2df$	$2df < \chi^2 \leq 3df$
P value	$0.05 < p \leq 0.01$	$0.01 < p \leq 0.05$
χ^2/ df	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$	$2 < X^2/df \leq 3$
RMSEA	0 v RMSEA ≤ 0.06	0.06 <RMSEA ≤.08.
SRMR	0 ≤ SRMR ≤ 0.080	0.090 ≤ SRMR ≤ 1.00
GFI	0.95 ≤ GFI v 1.00	0.90 ≤ GFI < 0.95
AGFI	0.90 ≤ AGFI ≤ 1.00	0.85 ≤ AGFI < 0.90
المتزايدة		
NFI	0.95 ≤ NFI ≤ 1.00	0.90 ≤ NFI < 0.95
NNFI	0.95 ≤ NNFI ≤ 1.00	0.90 ≤ NNFI < 0.95
CFI	0.95 ≤ GFI ≤ 1.00	0.90 ≤ GFI < 0.95
RNI	0.95 ≤ RNR ≤ 1.00	0.90 ≤ RNR < 0.95
IFI	0.95 ≤ IFI ≤ 1.00	0.90 ≤ IFI < 0.95

وحدد ***Misba & Jailani(2019,134)*** *قيم القطع لمؤشرات جودة المطابقة المطلقة والتزايدية على النحو التالى :*

Goodness of Fit Criteria	Cut-off Value
Normed Fit Index	NFI≥0.9
Non-Normed Fit Index	NNFI≥0.8
Comparative Fit Index	CFI≥0.9

Goodness of Fit Criteria	Cut-off Value
Normed χ^2	$2.0 \geq$ Normed $\chi^2 \geq 5.0$
RMSEA	≤0.08
SRMR	≤0.08
GFI	≥0.9

وقدم كوستا Costa & Sarmento(2019,8) وصف نوعي لمؤشرات جودة المطابقة ، كما يوضحها الجدول التالى :

	Very Good	Good	Suffering	Bad
X^2/df	≤ 1	]1,2]	]2,5]	> 5
NFI	≥ 0.95	[0.9; 0.95[	[0.8; 0.9[	< 0.8
CFI	≥ 0.95	[0.9; 0.95[	[0.8; 0.9[	< 0.8
RFI	the better the closer to 1			
TLI	≥ 0.95	[0.9; 0.95[	[0.8; 0.9[	< 0.8
RMSEA ($p - value \geq 0.05$)	≤ 0.05	]0.05, 0.08]	]0.08,0.10]	> 0.10

وختاماً يقترح (تيغزة ، ٢٠١١، ٢٥٧) بعض الجوانب التى تعكس حدود دور مؤشرات المطابقة وتصحح بعض التصورات غير الدقيقة التى رافقت استعمالها :

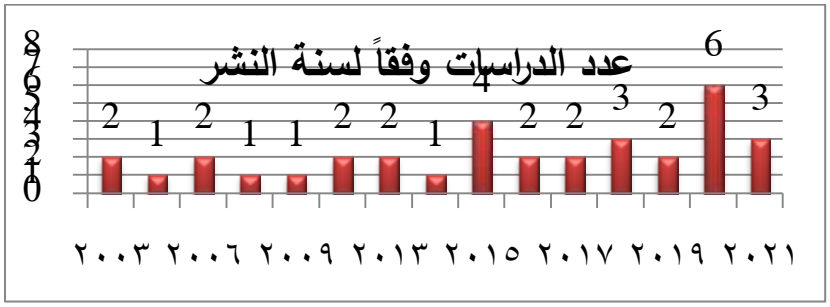
أولاً : إن قيم مؤشرات المطابقة على اختلافها تدل فقط على المطابقة العامة أو الإجمالية للنموذج .فالمؤشرات قد تظهر مطابقة عامة جيدة للنموذج المفترض ، رغم أنه قد يحتوى على مشاكل موضعية في بعض جوانب النموذج .

ثانيا : إن المؤشرات التى أظهرت جودة المطابقة للنموذج المفترض يجب ألا تجعلنا نؤول بأن هذه المطابقة دليل على صحة التنظير ، أو أنها دليل على صحة العلاقات المفترضة بين متغيرات النموذج المفترض ، أو أنها دليل على أن نموذج البحث المفترض هو النموذج الوحيد الصحيح ، أو أنه لا توجد نماذج أخرى منافسة له ، أو نماذج أخرى في نفس الموضوع يمكن أن تتفوق عليه .

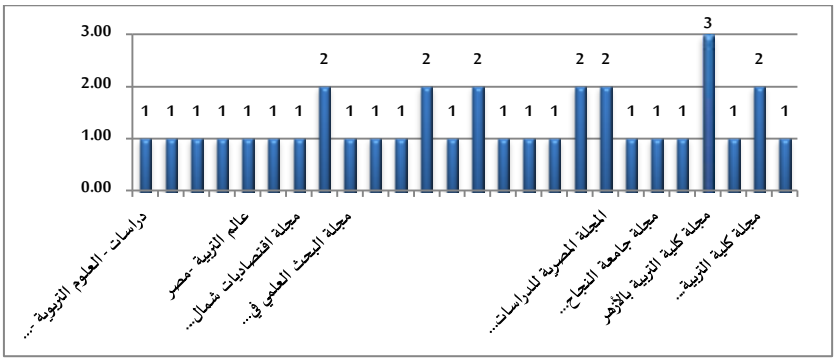
ثالثاً : عملية تقويم صحة النموذج ليست عملية فنية إحصائية صرفة تناط بعاتق مؤشرات المطابقة وما يستتبع ذلك من تعديل للنموذج النظري بنا على مؤشرات التعديل الإحصائية ، وأن موضوع اختبار النموذج وتقويم صحته شأن إحصائي صرف ولا علاقة له البتة بتنظير الباحث .

المحور الثاني : واقع البحوث النفسية العربية عند استخدام مؤشرات جودة المطابقة للتحقق من الصدق البنائي لأدوات القياس :

تم استخدام أسلوب المراجعة التقييمية Systematic review وهو منهج وصفي تحليلي يهدف إلى استخلاص النتائج الكامنة وراء عدة نتائج مستمدة من دراسات فردية ذات خصائص محددة. وباستخدام بنك المعرفة المصري تم البحث في عدد من قواعد المعلومات العربية وهي: قاعدة المعلومات التربوية والاجتماعية EduSearch، وقاعدة معلومات العلوم الإنسانية HumanIndex من دار المنظومة ، وباستخدام الكلمة المفتاحية مؤشرات المطابقة ، مؤشرات جودة المطابقة ، مؤشرات حسن المطابقة ، التحليل العاملى التوكيدي ، الصدق البنائي في العنوان حصل الباحث على (٥١) بحث حتى تاريخ (٣١ مايو ٢٠٢٢) وبتضييق نطاق البحث وفق مجموعة من الشروط وهى ، توفير النص الكامل ، وتخصص الباحث علم النفس ، وأن يكون وعاء النشر مجلة علمية محكمة تم استبعاد (١٧) بحث ، وبالتالي أصبح العدد النهائي للبحوث التي خضعت للمراجعة (٣٤) بحث. وكان توزيع البحوث وفقا لسنوات النشر على النحو التالي :



وتم تصنيف البحوث وفقاً للمجلات العلمية المنشورة فيها على النحو التالي :



وأكثر البرامج الإحصائية استخداماً هي Amos (١٨بحث ، 53%) يليه LISREL (١٤ بحث ، 41%)، و MPlus(٢ ، 0.06%) لكل منهما. ولم تلتزم جميع البحوث بحدود القطع لكل مؤشر ، بينما تم توثيق حدود القطع في (١٠ بحث ، ٢٩%) سواء أكان المرجع عربي أو أجنبي .

وجاءت أكثر المؤشرات استخداما في البحوث على النحو التالي :

م	المؤشرات	التكرار	%
١	$\chi 2$ اختبار كا^{٢}	٣٤	%١٠٠
٢	$\chi 2/df$ نسبة كا^{٢}	٣٣	%٩٧
٣	RMSEA جذر متوسط مربع خطأ الاقتراب / الجذر التربيعي لمتوسط مربعات خطأ الاقتراب	٣٣	%٩٧
٤	CFI المطابقة المقارن	٣٠	%٨٨
٥	NNFI(TLI) المطابقة غير المعياري / تاكر – لويس	٢٨	%٨٢
٦	GFI حسن المطابقة	٢٧	%٧٣
٧	SRMR جذر متوسط مربعات البواقي المعيارية	١٢	%٣٥
٨	IFI المطابقة التزايدي	١١	%٣٢
٩	NFI المطابقة المعياري	٩	%٢٦
١٠	AGFI حسن المطابقة المصحح بدرجات الحرية /	٧	%٢١

	جودة المطابقة المصحح		
١١	ECVI الصدق الزائف المتوقع / الصدق التقاطعي المتوقع	٧	%٢١
١٢	PGFI الافتقار لحسن المطابقة / جودة المطابقة الاقتصادي	٦	%١٨
١٣	AIC معيار معلومات أكيك / محك المعلومات المتسق لأكيك	٥	%١٥
١٤	CAIC اتساق معيار معلومات أكيك	٢	%٠.٠٦
١٥	RFI المطابقة النسبي	٢	%٠,٠٦
١٦	PNFI الافتقار للمطابقة المعياري / المطابقة المعياري الاقتصادي	٢	%٠,٠٦
١٧	PCFI الافتقار للمطابقة المقارن / المطابقة المقارن الاقتصادي	٢	%٠,٠٦
١٨	RMR جذر متوسط مربعات البواقي		
١٩	WRMR جذر متوسطات البواقي الموزونة		
٢٠	BCC محك بروان – كاديك		
٢١	BIC محك المعلومات لبابيس		
٢٢	RNI مؤشر المطابقة اللامركزى النسبي		
٢٣	HI مؤشر هولتر		
٢٤	RMSR جذر متوسط مربع البواقي		

يتضح من الجدول أن أكثر المؤشرات استخداما على الترتيب $\chi 2$ اختبار كا^2 ، $\chi 2/df$ نسبة كا^2 ، RMSEA جذر متوسط مربع خطأ الاقتراب ، CFI المطابقة المقارن ، NNFI(

(TLI المطابقة غير المعياري ، GFI حسن المطابقة وذلك بنسبة أعلى من (٧٠%) بينما باقي المؤشرات كان استخدامها منخفض جدا .

استنتاجات وتوصيات :

- ضرورة الالتزام بحدود القطع لكل مؤشر ، والحكم على فعالية المؤشر من المراجع العلمية المتخصصة .
- إجراء المزيد من البحوث والدراسات العربية في مجال مؤشرات جودة المطابقة.
- عدم الاعتماد على مؤشر ($\chi 2$) وخاصة في حالة العينات الكبيرة نظرا لتأثره الواضح بحجم العينة كما أكدت ذلك الكثير من البحوث والدراسات .
- الاعتماد على التحليل العاملى التوكيدي في التحقق من الصدق البنائي لأدوات القياس.
- التنوع في مؤشرات جودة المطابقة المطلقة والنسبية ، وعدم الاقتصار على نوع واحد منهما.
- عدم الاكتفاء بمؤشرات جودة المطابقة للتحقق من الصدق البنائي لأدوات القياس لأنها مؤشرات وصفية تكون مضللة أحيانا وتتأثر بعدد كبير من المتغيرات.

المراجع :

أبو هاشم ، السيد (٢٠٠٤) . *الدليل الإحصائي في تحليل البيانات باستخدام SPSS* ، الرياض ، مكتبة الرشد .

البرق ، عباس ، المعلا ، عايد و سليمان ، أمل (٢٠١٣). دليل المبتدئين في استخدام التحليل الاحصائي باستخدام برنامج الاموس (Amos)، الأردن ، إثراء للنشر والتوزيع.

المهدي ، ياسر فتحى الهنداوى (٢٠٠٧) .منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية وتطبيقاتها في بحوث الإدارة التعليمية ، *مجلة التربية والتنمية* ، ١٥(٤٠) ، ٩-٤١ .

تيغزة ، أمحمد بوزيان (٢٠٠٩) . نظرية الصدق الحديثة ومتضمناتها التطويرية لواقع القياس ، *ندوة علم النفس " علم النفس والتنمية الفردية والمجتمعية " ، جامعة الملك سعود ، كلية التربية .*

تيغزة ، أمحمد بوزيان (٢٠١١أ) . الاختبار الإحصائي المتقدم للنماذج التنظيرية للعلاقات بين المتغيرات في البحوث التربوية والنفسية . جامعة الملك سعود ، *مركز بحوث كلية التربية (٢٩٨).*

تيغزة ، أمحمد بوزيان (٢٠١١ب) . اختبار صحة البنية العاملية للمتغيرات الكامنة في البحوث (منحى التحليل والتحقق) . جامعة الملك سعود ، *مركز بحوث كلية التربية (٣٣٩).*

تيغزة ، أمحمد بوزيان (٢٠١١ج) . *التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي : مفاهيمها ومنهجيتها بتوظيف حزمة SPSS وليزرل LISREL* . عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة .

حسن ، عزت عبدالحميد محمد (٢٠١٦). *الإحصاء المتقدم للعوم التربوية والنفسية والاجتماعية . تطبيقات باستخدام برنامج LISREL 8.8* . القاهرة ، دار الفكر العربي .

الدوسري ، سعيد مبارك (٢٠٢١) . استخدام النمذجة بالمعادلات البنائية في البحوث النفسية العربية: مراجعة وتوصيات . *المجلة السعودية للعلوم النفسية* ، ٢إبريل ، ٤٣-٦١ .

الحواري ، أروي (٢٠١٧). التحقق من افتراض أحادية البعد باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي مقابل التحليل العاملي التوكيدي – دراسة مقارنة . *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (الدراسات الإنسانية)* ، ٣١(٨) ، ١٤٢٣-١٤٤٨ .

عامر، عبدالناصر السيد (٢٠٠٤). أداء مؤشرات حسن المطابقة لتقويم نموذج المعادلة البنائية. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، ١٤(٤٥) ، ١٠٦-١٥٧.

عامر، عبدالناصر السيد (٢٠١٤). تقييم استخدام تطبيقات نمذجة المعادلة البنائية في البحث النفسي. *دراسات عربية في علم النفس*، ١٣(٤) ، ٧٠١-٧٧٧.

عامر، عبدالناصر السيد (٢٠١٦). نمذجة المعادلة البنائية : بعض القضايا المنهجية والتوصيات . *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، ٢٦(٩١) ، ٣٧-٥٨.

عامر، عبدالناصر السيد (٢٠١٨). *نمذجة المعادلة البنائية للعلوم النفسية والاجتماعية: الأسس والتطبيقات والقضايا* (الجزء الثاني) . الرياض ، دار جامعة نايف للنشر.

عامر، عبدالناصر السيد (٢٠١٨). *نمذجة المعادلة البنائية للعلوم النفسية والاجتماعية: الأسس والتطبيقات والقضايا* (الجزء الأول) . الرياض ، دار جامعة نايف للنشر.

عزوز ، عبدالناصر الهاشمي (٢٠١٨). استخدام النمذجة بالمعادلة البنائية في العلوم الاجتماعية ، *مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية* ، ١٥(١) يونيو ، ٢٨٧-٣٢٢.

محمد ، محمد إبراهيم محمد (٢٠٢٠). مؤشرات المطابقة : دراسة مقارنة بين نماذج التحليل العاملي التوكيدي من الدرجة الأولى والهرمية والثنائية فى مقاييس التقرير الذاتي .*مجلة البحث في التربية وعلم النفس* ، ٣٥(٤) ، ٤١٣-٤٨٠ .

Brown, T (2016). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford Press.

Costa,V & Sarmento, R (2019). Confirmatory Factor Analysis A Case study. *arXiv preprint arXiv:1905.05598*.

Grant, M and Booth, A (2009) .A Typology of Reviews: An Analysis of 14 Review Types and Associated Methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26, 91-108.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). Multivariate data analysis (8th ed.). Boston: Cengage.

Harrington , D (2009) . Confirmatory factor analysis , Oxford university press.

Hooper, D., Coughlan, J., Mullen, M.(2008). Structural Equation Modeling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electronic Journal of Business Research Methods,* 6(1), 53-60.

Hu, L., & Bentler, P. (1999). Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives, *Structural Equation Modeling* , 6(1), 1-55

Jackson, D. L., Gillaspy, Jr. J. A., & Purc-Stephenson, R.(2009). Reporting practices in confirmatory factor analysis: an overview and some recommendations. *Psychological methods*,14(1) , 6- 23.

Kline, R. B. (2016). Principles and Practice of Structural Equation Modeling (4th ed.). New York, NY: The Guilford Press.

Marsh, H. W., Balla, J. R., & McDonald, R. P. (1988). Goodness-of-fit indexes in confirmatory factor analysis: The effect of sample size . *Psychological Bulletin, 103***(3), 391–410.**

Marsh, H. W., Balla, J. R., & Hau, K. T. (1996). An Evaluation of Incremental Fit Indexes: A Clarification of Mathematical and Empirical Properties. In G. A. Marcoulides, & R. E. Schumacker (Eds.), Advanced Structural Equation Modeling Techniques (pp. 315-353). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Misba , M & Jailani (2019). The Construct Validity of Skills for Learning Questionnaire to Measure the Skill Gap in Vocational High School, Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 379, 132- 137.

Mvududu , N & Sink , C. (2013). Factor analysis in counseling research and practice . Counseling Outcome Research and Evaluation , 4(2) 75-89.

Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Muller H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: tests of significance and goodness-of-fit models. Methods of Psychological Research Online, 8, 23-74.

Schreiber, J. B., Nora, A., Stage, F. K., Barlow, E. A., & King, J. (2006). Reporting Structural Equation Modeling and Confirmatory Factor Analysis Results: A Review. Journal of Educational Research, 99, 323-338.

Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2016). A beginner's guide to structural equation modeling, 4rd ed. *Routledge/Taylor & Francis Group*

Sun , J (2005). Assessing Goodness of Fit in Confirmatory

Factor Analysis. Measurement and Evaluation in Counseling and Development , 37 , 240- 256 .

Ullman, J. B. (2006). Structural Equation Modeling: Reviewing the Basics and Moving Forward. Journal of Personality Assessment, 87, 35-50.

van Laar, S and Braeken, J (2021) .Understanding the Comparative Fit Index: It's all about the base!,. Practical Assessment, Research, and Evaluation, 26 (26), 1-23.

West, S. G., Taylor, A. B., & Wu, W. (2012). Model fit and model selection in structural equation modeling. In R. H. Hoyle (Ed.), *Handbook of structural equation modeling* **(pp. 209–231). The Guilford Press.**

Zainudin, A. (2012). A handbook on SEM: Structural equation model- ling using amos graphics (4th ed.). Kelantan: University Technology MARA Press.