



## استخدام الشبكة السيكمترية في التحقق من بينات صدق البنية الداخلية للمقاييس النفسية والتربوية

إعداد

د/ حمودة عبد الواحد حمودة فراج

أستاذ علم النفس التربوي المساعد

كلية التربية- جامعة الوادي الجديد

hamoudafarag@gmail.com

### المفص

الهدف الرئيس للبحث الحالي هو التحقق من بينات صدق المقاييس النفسية والتربوية (العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي) من خلال استخدام الوظائف المختلفة لطريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي (EGA)، كطريقة حديثة لتحليل العوامل والتي تعتمد على تطبيقات تحليل الشبكة السيكمترية في المجالات النفسية والتربوية، وتستخدم تطبيقات التحليل البايزي، وتعتبر من أكثر الطرق الواعدة للتحقق من البناء العاملي للمقاييس. تم استخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي EGA من أجل: (١) تقدير أبعاد قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية، (٢) تحديد استقرار كلا من الأبعاد والبنود داخل الأبعاد، و (٣) تقييم تأثير التكرار المحتمل للبنود على البنية العاملية لقائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية. تكونت عينة الدراسة من (١٠٠٠) طالب وطالبة من كلية التربية تتراوح أعمارهم بين (٢١-١٩ سنة) بمتوسط عمر (٢٠.٢) سنة وانحراف معياري (١.٢) سنة، تم تطبيق قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية على عينة البحث، وتم استخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط وتحليل العوامل الاستكشافية، باستخدام البرامج الإحصائية (SPSS 26) و (R) لتحليل البيانات، وأظهرت النتائج فاعلية طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي EGA كطريقة بديلة لطرق التحليل العاملي للبنود في التحقق من البنية العاملية للمقاييس متعددة الأبعاد وأن هذه الطريقة تتفوق على الطرق التقليدية الأخرى في التحديد الدقيق لعدد الأبعاد، كما أنها تمتاز بالعديد من الوظائف التي تستخدم في التحقق من استقرار الأبعاد والبنود وفي التعامل مع

البنود المكررة بالإضافة الي ان هذه الطريقة تتم بدون توجيه من الباحث أو تدخل منه في تحديد عدد البنود بخلاف الطرق الأخرى، وتحتاج هذه الطريقة للمزيد من الدراسات العربية الكلمات المفتاحية: تحليل الشبكة السيكومترية، الشخصية، بيانات الصدق الداخلية.

---

**Use of the psychometric network to verify validity of the evidence based on internal structure of psychological and educational scales**

**BY**

**Dr. Hamouda Abdel Wahid Hamouda Frag**  
**Assistant Professor of Educational Psychology, Department of**  
**Educational Psychology, Faculty of Education, New Valley**  
**University**  
**hamoudafarag@gmail.com**

**Abstract**

The main objective of the current research is to use of the psychometric network to verify validity of the evidence based on internal structure of psychological and educational scales (The Big Five Inventory (BFI) as an example) by using the different functions of the exploratory graph analysis (EGA) method, as a modern method for factor analysis that depends on the applications of psychometric network analysis in psychological and educational fields. It uses applications of Bayesian analysis, and is considered one of the most promising methods for verifying the factorial construction of scales. The EGA exploratory graph analysis method was used to: (1) estimate the dimensions of The Big Five Inventory, (2) determine the stability of both dimensions and items within dimensions, and (3) assess the effect of the potential repetition of items on the factor structure of The Big Five Inventory. The study sample consisted of (1000) male and female students from the College of Education ranging in age from (19-21 years) with an average age of (20.2) years and a standard deviation of (1.2) years. And correlation coefficients and exploratory factor analysis, using statistical programs (SPSS 26) and (R) to analyze the data, and the results showed the effectiveness of the EGA exploratory graph analysis method as an alternative method for the factorial analysis of items in verifying the factorial structure of multidimensional measures and that this method is superior to other traditional methods. In the accurate determination of the number of dimensions, as it has many functions that are used to check the stability of dimensions and items and in dealing with duplicate items in addition to that this method is done without guidance from the researcher or his intervention in determining the number of items unlike other methods, and this method needs more from Arabic studies



**Keywords: psychometric network analysis, personality, evidence based on internal structure.**

## مقدمة البحث:

شهد مجال القياس والتقويم تطوراً كبيراً في ظل التحول الرقمي الذي صار واقعاً يتسق في جزء كبير مع حركة التغيير والثورة المعرفية والمعلوماتية والرقمية التي يشهدها العالم، والتراكب الكبير الذي يمثله هذا التحول في كل جوانب ومستويات التفاعل سواء أكانت سياسية، أو اجتماعية، أو اقتصادية، أو تعليمية، أو فكرية وأيديولوجية.. إلخ ويعتبر استخدام الشبكة السيكمترية Psychometric Network في التحقق من صدق بيانات المقاييس النفسية والتربوية تطبيقاً للتطورات الحادثة في مجال الذكاء الصناعي في مجال علم النفس والتربية، فعندما نريد أن نقيس سمة ما لا بد من وضع مجموعة من الافتراضات حول وجود هذه السمة، ويتم دعم هذه الافتراضات من خلال اختيار نموذج القياس السيكمترية (Borsboom, 2006). ومع اختيار نماذج القياس السيكمترية لا بد من الإجابة على بعض الأسئلة منها كيف تسبب السمة اختلافاً في المقاييس المستخدمة، ومعني الدرجات المستمدة من هذه المقاييس (Borsboom, Cramer, Kievit, Scholten, & Franic, 2009; Cramer, 2012)، وكذلك كيفية تطوير المقاييس والتحقق من صدق بنائها باستخدام هذه النماذج.

وتعتبر السمات النفسية أنظمة معقدة، أي أن السمات عبارة عن أنظمة من حيث أنها تتكون من العديد من المكونات التي تتفاعل مع بعضها البعض، ومعقدة من حيث يصعب اشتقاق تفاعلاتها مع الأنظمة الأخرى بسبب تبعياتها وخصائصها.

ويعتبر المجال الناشئ من استخدام الشبكات السيكمترية network psychometrics أحد النماذج الواعدة في مجال التحقق من بيانات صدق المقاييس (Epskamp et al., 2018a)، تتكون نماذج الشبكة السيكمترية Psychometric network models من العقد التي تمثل المتغيرات العشوائية التي ترتبط بالحواف أو الروابط التي تشير إلى مستوى التفاعل بين هذه المتغيرات يمكن تفسير هذه الحواف بسهولة على أنها معاملات ارتباط جزئية لمتغيرين (مع الأخذ في الاعتبار الارتباطات الجزئية التي تكون جميع العقد الأخرى في الشبكة). والارتباطات الجزئية تعبر عن التباين الفريد المشترك بين العقد في الشبكة، والذي عادةً ما يؤدي إلى تقليص العديد من العلاقات إلى الصفر أو قريبة منه. تظل العلاقات الارتباطية الأكبر تشكل مجموعة من العديد من العقد المتصلة (الاشتراقات)، وتعد هذه الاشتراكات مكافئة رياضياً للعوامل (Epskamp & Fried, 2018; Epskamp et al., 2018b).

يدعم هذا التمثيل النظري، الذي يشار إليه غالباً باسم مدخل الشبكة network approach (Borsboom, 2008, 2017) أن السمات النفسية هي أنظمة معقدة من السلوكيات التي يمكن ملاحظتها والتي تعزز بعضها البعض (Schmittmann et al., 2013)، أي أن السمات ليست أياً منها مكون واحد من النظام ولكنه ميزة للنظام ككل (Baumert et al., 2012a; Cramer et al., 2017).

يشير هذا إلى أن السمات تظهر لأن بعض الخصائص والعمليات داخل الأفراد تميل إلى الظهور أكثر من غيرها (Möttus & Allerhand, 2018)، وعندما يتم تجميع هذه العمليات ذات الصلة، فإنها تعكس فروق ذات مغزى بين الناس عامة أي مجالات السمات (Borkenau & Ostendorf, 1998; Cramer et al., 2012a)، يوفر تفسير السمات هذا سياقاً جديداً لكيفية تقييمها وقياسها.

أولاً، يشير ضمناً إلى أن السلوكيات المرتبطة بسمة واحدة قد تؤثر بشكل مباشر على سلوك سمة أخرى - فالخطوط التي تفصل بين السمات أكثر ضبابية من كونها مميزة، على سبيل المثال الاعتلال المشترك في علم النفس المرضي (Cramer, Waldrop, van der Maas, & Borsboom, 2010)

ثانياً، هناك تركيز على مكونات السمة بقدر ما يتم التركيز على السمة نفسها - مكونات السمة التي يمكن ملاحظتها لا تقيس السمة ولكنها بدلاً من ذلك جزء من السمة (Schmittmann et al., 2013). يشير هذا إلى أن سلوكاً مثل الرغبة في الذهاب إلى المنتزهات والحفلات ليس سوى جزء واحد من مجموعة سببية من السلوكيات التي نسميها الانبساط (Borsboom, 2012; Cramer, 2008)، يمثل هذا إعادة التركيز على أجزاء السمة التي يتم قياسها بدلاً من فرضية قياس السمة نفسها.

أخيراً، يقترح هذا التفسير أن المكونات السلوكية للسمة فريدة (مما يعني انها متميزة الاسباب)، (Cramer et al., 2012a)، يشير هذا إلى أنه يجب أن يكون هناك تحول في كيفية نمذجة المقاييس الحالية حيث يتم في كثير من الأحيان استخدام العديد من البنود ذات الصلة لقياس سمة واحدة.

تركز نماذج الشبكات السيكومترية على تقدير العلاقات المباشرة بين المتغيرات المرصودة بدلاً من نمذجة المتغيرات الملحوظة كوظائف لأسباب كامنة. أظهرت مثل هذه النماذج وعداً كبيراً في مجالات نفسية متنوعة مثل علم النفس المرضي، تشكيل المواقف،

Christensen et al., 2018; Fonseca-Pedrero et al., 2018)

ويهتم هذا البحث بمدخل تحليل الشبكة السيكمترية كمدخل حديث في تطوير المقاييس النفسية والتربوية والتحقق من بينات الصدق لها، بهدف إظهار كيفية ارتباط نماذج الشبكة السيكمترية بالمنظورات السيكمترية الحديثة، ويتم التركيز بشكل خاص على بينات الصدق الداخلية للتحقق من الصدق (على سبيل المثال، تحليل البنود، تحليل الأبعاد، الثبات) (Flake, Pek, & Hehman, 2017)، (حمودة عبد الواحد حمودة، ٢٠٢٢)

ويهتم البحث الحالي أيضا بتطبيق تحليل الشبكة السيكمترية على قائمة العوامل الكبرى للشخصية، باعتبار دراسة الشخصية في المقام الأول مهمة علم النفس. حتى في علم النفس التربوي تقدم معظم النماذج السيكمترية وجهات نظر شحيحة حول سمات الشخصية، مما قد يؤدي الى الطبيعة الضبابية للشخصية. بالإضافة إلى ذلك، فإن هذه النماذج لها آثار سلبية قد لا يتفق معها العديد من الباحثين. لذلك، هناك حاجة لنماذج تتوافق بشكل أفضل مع طريقة تفكير الباحثين حول سمات الشخصية.

#### مشكلة البحث:

تشير نظرية الصدق الحديثة أنه من بين الأدلة المهمة لتفسير صدق درجات المقاييس البينات القائمة على البنية الداخلية لأدوات القياس، وتهتم بتوفير الأدلة على اتساق مكونات المقياس ونظام تصحيحه مع الإطار المفاهيمي للمكونات البنائية للقدرة المقيسة والعلاقات فيما بينها، ويركز هذا النوع من البينات على قوة العلاقات الارتباطية وطبيعتها بين فقرات المقياس، أو بين فقرات المقياس والمقياس ككل. أو على قوة العلاقات بين مكونات المقياس أو مكونات المهمات التقويمية وذلك للوقوف عما إذا كان مستوى هذه العلاقات وشدتها لعناصر البينية الداخلية للمقياس أو مكونات المهمات التقويمية الواقعية تتسجم مع تأويل درجات المقياس، أو تناسب دلالة المفهوم المراد قياسه (أحمد بوزيان تيغزة، ٢٠٠٨)

ويمكن الحصول على بينات الصدق التي تركز على البنية الداخلية لأدوات القياس عن طريق مجموعة من الإجراءات منها تقدير معامل الصعوبة، ومعامل التمييز للفقرات، ويعرف هذا الإجراء كلاسيكيا بتحليل فقرات المقياس، حساب معاملات الارتباط بين فقرات المقياس للوقوف على مستوى الارتباطات البينية للفقرات وعلى طبيعتها أو اتجاهها، تقدير ثبات المقياس (الإعادة لتقدير الاستقرار، الصور المتكافئة بفاصل زمني بين تطبيق الصورتين

لتقدير الاستقرار والتكافؤ، الصور المتكافئة بتطبيق صورتين في الجلسة ذاتها لتقدير التكافؤ، التجزئة النصفية لتقدير الاتساق، التجانس الداخلي باستعمال المعادلة العامة ألفا لكرونباخ لتقدير الاتساق والتجانس) ، وإجراء التحليل العاملي الاستكشافي على فقرات المقياس، أو التحليل العاملي التوكيدي لاختبار مدى مطابقة النموذج المفترض لأبعاد المفهوم مع بيانات المقياس (AERA,APA&NCME,2014)

ويتطلب التأكد من صدق البنية الداخلية من واضعي المقياس بذل المستطاع لاستهداف هذا البناء من خلال تمثيل السمة من حيث عدد الفقرات، وما تقيسه هذه الفقرات، ونظام التصحيح المتبع وتفسير درجات المقياس. كما يسهم صدق البناء الداخلي في تقديم سبل تطوير قياس القدرة من خلال فحص ومقارنة نماذج مختلفة من البناء الداخلي لفقرات الاختبار، تتم مقارنة النماذج المختلفة للبناء الداخلي لفقرات الاختبار بطريقة وصفية أو بطريقة كمية، ويفضل (Messick 1993) أن تتم مقارنة النماذج المختلفة للبناء الداخلي كميًا من خلال حساب مؤشرات لجودة ملائمة هذه النماذج لبيانات الاختبار

ويعد التحليل العاملي الاستكشافي Exploratory Factor Analysis، والتحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis من أكثر الطرق المستخدمة لدراسة المكونات البنائية لفقرات المقياس. ويهدف التحليل العاملي الاستكشافي إلى اشتقاق عدد محدد من المحاور الأساسية التي تجمع الارتباطات البينية لفقرات المقياس، وتكون فيما بينها بأوزان معينة- تفسيرات للتباينات المشاهدة في درجات الطلاب وتُفسر العوامل الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي العمليات المشتركة بين الفقرات التي تنتسب في كل عامل. وكلما كانت هذه العوامل الناتجة متسقة مع طبيعة السمة المقاسة والعمليات التي تتطلبها، كانت النتائج داعمة لطريقة وضع المقياس وشاهدة على صدق البناء الداخلي له.

ولكن قد يؤدي التحليل العاملي الاستكشافي في حالات عديدة إلى عوامل قد لا تتسق مع السمة المقاسة ومكوناتها نتيجة لعينات الطلاب، وطريقة استجابتهم لفقرات الاختبار، ونوعية الفقرات، والطريقة المتبعة في تطبيق التحليل العاملي الاستكشافي. لذا يمكن اعتبار نتائج التحليل العاملي الاستكشافي افتراضات، يجب فحصها بشكل تجريبي وجمع بيانات أخرى تدعم هذه الافتراضات أو تدحضها، وفي المقابل، يهدف التحليل العاملي التوكيدي إلى تقدير قيم تشبعات (Loading) الفقرات مع المكونات النظرية للسمة المقاسة التي وضعت مسبقًا من خلال الإطار

النظري أو نتائج التحليل العاملي الاستكشافي أو تجريب فرضيات بديلة. ويقدم أيضا أساليب إحصائية لفحص مستوى جودة ملائمة بيانات الاختبار لتشبع الفقرات مع المكونات، ومقارنتها مع نماذج بديلة أخرى، عن طريق ما يعرف بمؤشرات ومحكات جودة ملائمة النموذج Model Fit Indices ويعد التحليل العاملي التوكيدي من أكثر الطرق المستخدمة في دراسة صدق البناء الداخلي للاختبارات وسبل تطويرها. (يمكن الرجوع الي: محمد عبد الهادي عبد السميع، ٢٠٢٠)، وتؤكد معايير الاختبارات التربوية والنفسية التي أعدتها الجمعية الأمريكية للبحوث التربوية، والجمعية النفسية الأمريكية، والمجلس الوطني للقياس في التربية - على ذلك لزيادة موثوقية النتائج والقرارات التي يتخذها مستخدمو نتائج الاختبارات (AERA, APA, ) (& NCME, 2014)

وقد تناولت العديد من الدراسات التحقق من صدق البناء الداخلي للمقاييس النفسية والتربوية ولكن قلما تجد دراسات تتفق على بناء واحد لنفس السمة، ولعل هذا الاختلاف يرجع الي الطريقة المستخدمة في تحديد عدد العوامل، فتقدير العدد الصحيح للأبعاد مشكلة طويلة الأمد في القياس النفسي. ولذلك تم اقتراح عدة طرق، مثل التحليل الموازي parallel analysis (PA)، محك العامل الكامن أكبر من الواحد الصحيح لكل من Kaiser-Guttman's، محك المتوسط الجزئي الأقل (MAP) Minimum Average Partial، محك البنية البسيطة جدا Very Simple Structure، محك تسارع العوامل Acceleration Factor، محك الاحداثيات الأمثل Optimal Coordinate، وكذلك مداخل أقصى احتمال maximum-likelihood، والتي تستخدم مؤشرات الملائمة مثل BIC و EBIC (ربيع عبده رشوان، ٢٠١٥)، وأخيرا استخدام الشبكات السيكونترية بطريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis (EGA) وتعتبر هذه الطريقة من أدق الطرق في تحديد عدد العوامل بالمقارنة بالطرق التقليدية السابقة فهي لا تحدد عدد العوامل فقط ولكن البنود التي تنتمي الي كل عامل والارتباطات الداخلية في شبكة من الرسومات البيانية، كما ان هذه الطريقة تكفي كبديل للتحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي في نفس الوقت نظرا لمميزاتها الكبيرة واعتمادها علي مؤشرات دقيقة لجودة الملائمة تفوق مؤشرات جودة الملائمة التقليدية (Golino & Epskamp, 2017).

ومن هنا تحاول الدراسة الحالية الإجابة على الأسئلة التالية

- هل تختلف البنية العاملية للمقاييس النفسية والتربوية (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي) باستخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA) عن المحكات الأخرى المستخدمة في تحديد عدد العوامل في التحليل العاملي الاستكشافي للبنود؟
- هل تختلف البنية العاملية للمقاييس (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي) باستخدام طريقة التقدير لتحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA)؟
- هل يختلف نموذج البنية العاملية لقائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية الذي تم اقتراحه باستخدام تحليل الرسم البياني الاستكشافي عن نموذج البنية العاملية للقائمة باستخدام التحليل العاملي التوكيدي؟
- ما درجة استقرار كلا من الأبعاد والبنود (كمؤشر للثبات) داخل الأبعاد للمقاييس النفسية والتربوية باستخدام طريقة التقدير لتحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA) (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي)؟
- هل هناك تأثير للتكرار المحتمل للبنود على البنية العاملية للمقاييس باستخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA) (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي)؟
- **أهداف البحث:**
- الهدف الرئيس للبحث تمثل في التحقق من البنية العاملية للمقاييس النفسية والتربوية (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي) من خلال الاستفادة بالميزات المختلفة لطريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA)، وتم استخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA) للأهداف الآتية:
- التحقق من البنية العاملية للمقاييس النفسية والتربوية (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي) باستخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA) والفرق بينها وبين المحكات الأخرى المستخدمة في تحديد عدد العوامل في التحليل العاملي الاستكشافي للبنود

- التعرف على مدى اختلاف البنية العاملية للمقاييس النفسية والتربوية (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي) باستخدام طرق التقدير المختلفة لتحليل الرسم البياني الاستكشافي(Exploratory Graph Analysis(EGA)
- المقارنة بين البنية العاملية للمقاييس النفسية والتربوية (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي) المقترحة بطريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي والبنية العاملية المقترحة باستخدام التحليل العاملي التوكيدي للبنود
- تحديد استقرار كلا من الأبعاد والبنود داخل الأبعاد للمقاييس النفسية والتربوية (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي) (كمؤشر للثبات)
- تقييم تأثير التكرار المحتمل للبنود على البنية العاملية للمقاييس النفسية والتربوية (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي)

### أهمية البحث:

تتبع أهمية الدراسة الراهنة في كونها من الدراسات الميدانية التي تهدف إلى التحقق الإحصائي التحليلي من صدق البيانات الداخلية للمقاييس النفسية والتربوية (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي) وهذا المقياس من أدوات القياس ذات الثقة العالمية لقياس مفهوم على درجة كبيرة من الأهمية وهو العوامل الخمس الكبرى للشخصية، كما أن اختيار هذا الموضوع ينبع من أهمية العوامل الخمس الكبرى للشخصية بحد ذاته لوصفه مجالاً حديثاً بالغ الأهمية من مجالات البحث في علم النفس، و مازال الباحثون يعملون على طرح العديد من الافتراضات والنماذج النظرية والتفسيرات للعوامل الخمس الكبرى للشخصية .

وبالرغم من ضرورة تصميم المقاييس النفسية الملائمة للبيئة العربية بصفة عامة، إلا أنه لا يمكن الاستغناء عن عملية تعريب المقاييس الأجنبية كونها رافداً مهماً لحركة القياس والتقويم النفسي والتربوي.

كما تتبع أهمية الدراسة في تناولها لطريقة حديثة من طرق التحقق من صدق البيانات الداخلية وهي طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي، والتي تعد من الطرق الواعدة، وتعتمد على التحول الرقمي الكبير في استخدام تحليل الشبكات السيكمترية في المجالات النفسية والتربوية





الانفتاح على الخبرة **Openness to Experience**: يشير إلى الفضول وحب الاطلاع على العالم الداخلي والخارجي على حد سواء ويكون صاحب هذه السمة غني الخبرات وله رغبة بالتفكير في أشياء غير مألوفة وقيم خارجة عن المألوف ويجرب انفعالات ايجابية وسلبية أيضا بشكل أعلى من الفرد المنغلق

يقظة الضمير **Conscientiousness**: الوعي بالوجود الأخلاقي، والشعور بقيمة تعريف الفرد ومزياءه، والالتزام بالعمل، والقدرة على تمييز ما هو مقبول أخلاقيا مع وجود مشاعر الذنب والندم بسبب سوء التصرف

ويتبنى الباحث تعريف (Costa & McCrae, 1992, 5-8) تعريفا نظريا للبحث، ويعرف الباحث سمات الشخصية اجرائيا أنها السمات المميزة للأفراد حسب نموذج العوامل الخمسة وتقاس في هذا البحث بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس العوامل الخمس الكبرى للشخصية المستخدم في البحث

#### حدود البحث:

**الحدود البشرية:** اقتصرت الدراسة الحالية على عينة من طلاب كلية التربية بجامعة الوادي الجديد.

**الحدود الزمنية:** تم تطبيق أدوات الدراسة على أفراد العينة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م، عن طريق نماذج جوجل Google forms

**الحدود المكانية:** تم تطبيق أدوات الدراسة بكلية التربية - جامعة الوادي الجديد.

**الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على العوامل اخمس الكبرى للشخصية

**الإطار النظري والدراسات المرتبطة:**

#### أولا: بيانات الصدق

يُعد صدق الأدوات التربوية والنفسية جزءاً هاماً في جميع أشكال القياس، وخاصة في تلك الأدوات التي يترتب عليها قرارات مصيرية للأفراد الذين تطبق عليهم هذه الأدوات (Wedman, 2017)، ولقد شهد مفهوم الصدق تغيرات كبيرة على مر السنين. وأبرزها أنه انتقل من كونه مفهوماً ضيقاً الي حد ما الي كونه مفهوماً معقداً واسعاً يستند الي الأدلة (Wolming & Wikström, 2010)، فسابقاً كان تحقق الباحث من نوع واحد من أنواع

الصدق بمنزلة إجراء كافي لإثبات صدق هذا الاختبار، ولكن في النظرية الحديثة للصدق، أصبح هذا الإجراء لا يفي بمتطلبات التحقق من الصدق.

فقد غيرت نظرية الصدق الحديثة بعض التصورات تغييرا جذريا. وتتلخص أهم تطورات أو جوانب الجدة فيها فيما يلي كما ورد في الدليل الإرشادي الأخير للقياس American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education (AERA, APA & NCME) (2014, 11-26)

أولا – أصبحت نظرية الصدق الحديثة تركز على مدى ملاءمة عملية تأويل درجات المقياس؛ أي أن الصدق يتمثل في طبيعة الأدلة والبيانات evidence التي تقدم للدلالة على مدى دقة تأويل درجات أداء المفحوصين على الاختبار أو طريقة قراءتها. ونبذت تصور الصدق باعتباره صفة أو خاصية للمقياس.

ثانيا – الأخذ بالنظرة الواحدة **Unitary view of validity** للصدق ونبذ فكرة تعدد أنواع الصدق فأنواع الصدق كلها أدمجت تحت مظلة واحدة سميت بصدق التكوين الفرضي أو البنائي أو صدق المفهوم Construct Validity. وأمسى مفهوم صدق المفهوم يمثل كل مجال الصدق بشتى أنواعه التقليدية، ولا يمثل فقط أحد أنواعها.

ثالثا – إن توحيد مفهوم الصدق أو مجاله لا يعنى أن الأدلة أو البيانات الدالة عليه متماثلة أو واحدة واسترشادا بأحدث دليل إرشادي للقياس وتحليلات المتخصصين في نظرية الصدق، يمكن تلخيص طبيعة البيانات – على تعددها وتباينها وتنوعها – في ستة أصناف أو فئات كبرى، وهي:

- ١- البيانات القائمة على محتوى المقياس Evidence based on test content
- ٢- البيانات القائمة على عمليات أو سيرورات الاستجابة Evidence based on response processes
- ٣- البيانات القائمة على البنية الداخلية لأدوات القياس Evidence based on internal structure
- ٤- البيانات القائمة على العلاقات بمتغيرات أخرى أو بينة البنية الخارجية Evidence based on relations to other variables or external structure evidence
- ٥- البيانات القائمة على الثبات Evidence based on reliability

٦- البيانات القائمة على نتائج القياس ومتربته أو تبعاته Evidence based on test consequences of testing. هذا النوع من الأدلة لم يلتفت إليه (ناهيك الأخذ به) على الإطلاق في السابق.

رابعاً- أضحي البعد القيمي الاجتماعي لعملية القياس يشكل جزءاً لا يتجزأ من مفهوم الصدق، ولذلك أضيف بعد جديد للصدق (بيئة جديدة) تتمثل في المآل أو المترببات أو النتائج الاجتماعية لعملية القياس Testing consequences، وسواء أكانت تلك النتائج نتائج إيجابية متوقعة، أو نتائج سلبية غير متوقعة. واتخذ هذا البعد الجديد للصدق أحيانا مسمى "صدق المآل أو المترببات" Consequential validity.

فكرة صدق المآل أو المترببات طال غيابها في السابق، وهو إسهام جوهري رغم ما يطرحه من إشكالات إجرائية تطبيقية وقياسية.

خامساً - تغيرت النظرة المعرفية الإستمولوجية للصدق تغيراً جذرياً صحيح أن كلا النظريتين: الكلاسيكية والحديثة للصدق تنظر إلى صدق المقياس كفرضية شبيهة بفرضية البحث. توضع فرضية صدق الاختبار أو المقياس أو أداة القياس بهدف اختبار صحتها. غير أنهما تختلفان في الموقف الإستمولوجي (المعرفي) من اختبار فرضية صدق الاختبار.

فالنظرة الكلاسيكية ترى أن فرضية الصدق تحقق وليس إمكانا، في حين ترى النظرية الحديثة فرضية صدق الاختبار إمكاناً وليس تحققاً.

فنظرية الصدق الكلاسيكية ترى أنه يمكن التحقق من وجود الصدق وبالتالي يكفي أن يتوفر نوع من أنواع الصدق (صدق المحتوى، أو التلازمي، أو الصدق التنبؤي، أو إحدى طرق صدق المفهوم بالمنظور الكلاسيكي أي الصدق التقاربي، أو الصدق التمايزي، أو الصدق العاملي، أو صدق الاتساق الداخلي) للدلالة على توفر صدق أداة القياس، وينظر إلى دليل توفر الصدق بنوع من اليقين.

أما نظرية الصدق الحديثة ترى استحالة التحقق شبه اليقيني لفرضية وجود الصدق، لسببين: فرغم تعدد مصادر أدلة الصدق (لكون التوجه الحديث يركز على تعدد الأدلة والبيانات ويستبعد حجية أحادية الدليل الذي قد يلجأ إليه التوجه الكلاسيكي إلا أن الحجية أو البرهان يبقى مع ذلك نافصاً إما لعدم توظيف مصادر أخرى أكثر ملاءمة للبرهان على توفر الصدق، أو استعمال بعض المصادر غير المناسبة للبيانات أو الأدلة على الرغم من كثرة البراهين وتعددتها.

والسبب الثاني أن نظرية الصدق الحديثة تؤمن بنظرية الدحض والتكذيب Refutation or falsification لفرضية وجود الصدق وبالتالي بالإضافة إلى منهجية التحقق وإثبات صحة فرضية وجود الصدق، تأخذ، بخلاف النظرية الكلاسيكية، بمنطق الدحض والتكذيب القائم على الشواهد المخالفة التي تهدد صحة فرضية وجود صدق المقياس، فهي تأخذ بالشواهد المكذبة بدرجة تفوق اهتمامها بالشواهد المؤيدة، حتى تبقى الحكم على توفر الصدق أمراً ممكناً (إمكانية) وليس أمراً محسوماً (أحمد بوزيان تيغزة، ٢٠٠٨)

سادساً – بخلاف النظرية الكلاسيكية التي غالت في تكميم البرهان (استعمال الطرق الكمية) على الصدق، فإن النظرية الحديثة ترى أن البيانات والأدلة على توفر صدق الاختبار نوعية أو كيفية في جوهرها، ولذلك ركزت على المفهوم باعتباره التكوين الفرضي الذي يؤطر كافة أنواع الصدق والثبات.

سابعاً – لم يعد الثبات ينظر إليه كمجال قائم بذاته ومستقل عن الصدق رغم العلاقة التي تربط بينهما، وإنما أصبح ينظر إليه كنوع من البيانات (بينة من بيانات الصدق)، أو قرينة أو دليل من الأدلة الأخرى للصدق. لم تعد تلك الثنائية: الثبات من جهة، والصدق من جهة أخرى قائمة، بل أصبح ينظر إلى الثبات كمصدر من البيانات أو الأدلة كغيره من المصادر الأخرى لبيانات أو أدلة الصدق.

وللمزيد حول نظرية الصدق الحديثة يمكن الرجوع إلى الدراسات الآتية (أحمد بوزيان تيغزة، ٢٠٠٨؛ الهاشمي لوققي ومنصور بن زاهي، ٢٠١٦؛ إبراهيم بن عبد الله الحسينان، ٢٠١٩) وترتكز الدراسة الحالية على البيانات القائمة على البنية الداخلية لأدوات القياس وسوف نتناولها بشيء من التفصيل

### البيانات القائمة على البنية الداخلية Evidence based on internal structure

من خلال هذه البيانات يتم التركيز على تحديد مدى دقة التكوين الفرضي. وفي معايير

عام ١٩٨٥م

كان هذا النوع من الأدلة يعد جزءاً من أدلة صدق البناء، والذي يعني "مدى تطابق المكونات الداخلية للاختبار

مع البنية المحددة". وفي معايير ١٩٩٩م، تشير البنية الداخلية إلى الخصائص السيكومترية لفقرات الاختبار. ويركز هذا النوع من البيانات على قوة العلاقات الارتباطية وطبيعتها بن

فقرات المقياس والاختبار، أو مدى تطابق العلاقات بين فقرات الاختبار مع البناء. تجدر الإشارة أنه من جوانب البنية الداخلية للصدق، ما كان ينظر إليه تقليدياً على أنه نوع منفصل عن الصدق، وهو ثبات الاختبار. وبعبارة أخرى فإن ثبات الاختبار أصبح أحد أدلة صدق البنية الداخلية للمقياس. ومن الإجراءات التي يمكن استخدامها كأداة أو بيئات للبنية الداخلية: استعمال الطرق الكمية لتحليل البيانات (معامل الصعوبة، ومعامل التمييز، ومنحى تحليل استجابة الفقرة، ومعاملات الاتساق الداخلي)، وتقدير ثبات الاختبار، واستعمال منحى نظرية إمكانية التعميم، والتحليل العاملي الاستكشافي، والتحليل العاملي التوكيدي، وتقدير تحيز الفقرة باستخدام طريقة الأداء التفاضلي للفقرة

(أحمد بوزيان تيغزة، ٢٠٠٨)

### ثانياً: تحليل الشبكة السيكمترية Psychometric network analysis

ركزت الأدبيات الحديثة على تقدير نماذج الشبكات غير الموجهة، والتي تسمى حقول ماركوف العشوائية Markov random field وهي مجموعة من المتغيرات العشوائية التي لها خاصية ماركوف والذي يمكن وصفه بمخطط غير موجه. يشبه حقل ماركوف العشوائي إلى حد ما شبكة بايزية في تمثيله للعلاقات، إلا أنه من الممكن استخدامه في تمثيل علاقات لا يمكن تمثيلها باستخدام الشبكات البايزية مثل العلاقات الدورانية (cyclic dependencies)، ومن ناحية أخرى فإنه من غير الممكن استخدامه لتمثيل علاقات مستحثه (induced dependencies) والتي من الممكن تمثيلها باستخدام الشبكات البايزية. لحقل ماركوف العشوائي الكثير من التطبيقات، وهو مجال سريع التطور تم تطبيقه على العديد من المقاييس النفسية (Christensen et al., 2018; Fonseca-Pedrero et al., 2018) ويعرف منهج بناء الشبكة السيكمترية على أنها أنظمة معقدة، تنشأ من التفاعلات السببية بين البنود المكونة للبناء (Borsboom & Cramer, 2013; Schmittmann et al., 2013)

تتكون نماذج الشبكة من العقد التي تمثل المتغيرات العشوائية التي ترتبط بالحواف أو الروابط التي تشير إلى مستوى التفاعل بين هذه المتغيرات يمكن تفسير هذه الحواف بسهولة على أنها معاملات ارتباط جزئية لمتغيرين (مع الأخذ في الاعتبار الارتباطات الجزئية التي تكون جميع العقد الأخرى في الشبكة). والارتباطات الجزئية تعبر عن التباين الفريد المشترك بين العقد في الشبكة، والذي عادةً ما يؤدي إلى تقليص العديد من العلاقات إلى الصفر أو قريبة

منه. تظل العلاقات الارتباطية الأكبر تشكل مجموعة من العديد من العقد المتصلة (الاشتراقات)، وتعد هذه الاشتراكات مكافئة رياضياً للعوامل (Golino & Epskamp, 2017)

تركز هذه النماذج على تقدير العلاقات المباشرة بين المتغيرات المرصودة بدلاً من نمذجة المتغيرات الملحوظة كوظائف لأسباب كامنة. أظهرت مثل هذه النماذج وعداً كبيراً في مجالات نفسية متنوعة مثل علم النفس المرضي، تشكيل المواقف، أبحاث جودة الحياة، وعلم النفس النمو. (Christensen et al., 2018; Fonseca-Pedrero et al., 2018)

### طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis

تم تطوير طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي (EGA) مؤخراً كأحد الطرق التي تستخدم نماذج الشبكة السيكمترية للكشف عن هذه الاشتراكات وتحليلها (Golino & Epskamp, 2017)

تطبق طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي (EGA) نموذج جاوس الرسومي Gaussian Graphical Model (GGM; Lauritzen, 1996)، والذي يتم حسابه باستخدام الرسم البياني لأقل عامل انكماش مطلق للاختيار graphical least absolute shrinkage and selection operator وهي في الأصل طريقة لتحليل الانحدار تقوم في نفس الوقت باختيار المتغيرات وتنظيمها لتعزيز دقة تنبؤات النماذج الإحصائية. اقترح أصلاً الجنسانية وقابلية التفسير روبرت تيبشيرياني، أستاذ الإحصاء بجامعة ستانفورد، في عام 1996 بناءً على استنتاج المعلمة غير السلبية من ليو بريمان (NNG, Garrote Nonnegative Garrote). تم استخدام خوارزمية Lasso في الأصل لحساب نموذج المربعات الصغرى. وهذه الخوارزمية البسيطة تكشف عن خصائص مهمة للعديد من المُقدِّرين، مثل العلاقة بين المُقدر وانحدار Ridge (وتسمى أيضاً Tikhonov)، وأفضل اختيار مجموعة فرعية. الصلة بين العتبة المقدرة والناعمة. ويكشف أيضاً أن تقديرات معامل لاسو ليست فريدة بالضرورة عندما تكون العوامل المتداخلة متداخلة (على غرار الانحدار الخطي القياسي). (Glasso; Friedman et al., 2008)، يتم بعد ذلك استخدام خوارزمية walktrap للكشف عن الاشتراكات لتحديد ابعاد الشبكة (Pons & Latapy, 2005)

تستخدم خوارزمية walktrap "مسارات عشوائية" لتحديد المحتوى وعدد الأبعاد في الشبكة، المسار العشوائي عبارة عن خطوات أو قفزات من عقدة الي أخرى في الشبكة، بحيث يتم

استخدام كل عقدة بشكل متكرر كنقطة بداية. وتتشكل الاشتراكات بناء على كثافة الحواف (الوصلات) المتصلة اتصالاً كبيراً بالعقدة (معاملات الارتباط الجزئية المرتفعة) وعدد قليل من الحواف قليلة الاتصال

الأبعاد التي يتم تقديرها بواسطة طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي (EGA) لا تتطلب أي توجيه من الباحث، وبالتالي تتميز هذه الطريقة عن طرق التحليل العاملي الاستكشافي الأخرى لأن البنود وعدد الأبعاد يمكن تفسيرهما على الفور، دون أي مداولات حول كيفية تفسير تشعبات البنود الفردية، بالإضافة إلى ذلك، يتم توفير رسم بياني للأبعاد، والذي يوضح كيفية ارتباط البنود والأبعاد ببعضها البعض (Christensen, Cotter & Silvia, 2019)

وقد أظهرت نتائج دراسات المحاكاة والدراسات التجريبية دقة نتائج طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي في تحديد عدد الأبعاد مقارنة بطرق التحليل العاملي الاستكشافي الأخرى على سبيل المثال (طريقة المكونات الأساسية، principal component analysis تحليل العوامل factor analysis ، التحليل الموازي parallel analysis) (Golino & Demetriou, 2017; Golino & Epskamp, 2017; Golino et al., 2020). الذي أثبتت الدراسات فاعلية طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي في تكرار نتائج التحليلات العاملية، وكذلك اكتشاف عدد الأبعاد في البناءات العاملية الجديدة (Christensen, Cotter & Silvia, 2019)

طرق تقدير العوامل في التحليل الرسم البياني الاستكشافي

**الطريقة الأولى طريقة الرسم البياني لأقل عامل انكماش مطلق للاختيار Graphical Least Squares (GLASSO) Absolute Shrinkage and Selection Operator**

يعتمد تحليل الرسم البياني الاستكشافي على تقدير نموذج الشبكة متبوعاً بتطبيق خوارزمية اكتشاف المجتمع (Fortunato, 2010; Yang, Algesheimer, & Tessone, 2016)، يتم تمثيل نماذج الشبكة بواسطة العقد (على سبيل المثال، الدوائر) التي تمثل المتغيرات والحواف (مثل الخطوط) التي تمثل العلاقة (على سبيل المثال، الارتباطات) بين عقدتين. تتمثل طريقة تقدير الشبكة الرئيسية في بناء نموذج جاوس الرسومي Gaussian Graphical Model (GGM) (Lauritzen, 1996)، حيث تمثل الحواف الارتباط الجزئي بين عقدتين بالنسبة لجميع العقد الأخرى في الشبكة. يتم تقدير GGM باستخدام الرسم البياني لأقل عامل انكماش مطلق للاختيار (GLASSO) (Epskamp, Waldorp, Möttus, &)



Borsboom, 2018b)، والذي يقلص معاملات الارتباط (المعاملات الصغيرة يعوض عنها بالصفرة)، يطبق GLASSO أيضاً معيار المعلومات البايزية الممتدة Extended Bayesian information criterion (EBIC) (Chen & Chen, 2008)) لاختيار النموذج الأنسب (Epskamp & Fried, 2018; Friedman, Hastie, & Tibshirani, 2008) في هذه الشبكات، غالباً ما تظهر مجموعات عديدة من العقد المتصلة، وتشكل مجتمعات مميزة أو مكونات فرعية للعقد ذات الصلة الفريدة. يمكن اعتبار هذه المجموعات مكافئة للعوامل الكامنة (Golino & Epskamp, 2017; Golino et al., 2020)

### الطريقة الثانية طريقة الرسم البياني المثلثي المنقي لأقصى حد Triangulated Maximally Filtered Graph (TMFG)

في الفترة الأخيرة، تم تطبيق الرسم البياني المثلثي المنقي لأقصى حد (TMFG; Massara, Matteo, & Aste, 2016) كطريقة بديلة لتقدير الشبكة في طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي (Christensen et al., 2019; Golino et al., 2020)، وتستخدم طريقة TMFG قيدا بنائياً يحد من عدد الارتباطات الصفرية المدرجة في الشبكة  $(3n - 6)$  (حيث  $n$  هو عدد المتغيرات). تبدأ خوارزمية TMFG بتحديد أربعة متغيرات لها أكبر مجموعة من الارتباطات مع جميع المتغيرات الأخرى. بعد ذلك، يضيف بشكل متكرر كل متغير مع أكبر مجموعة من ثلاثة ارتباطات إلى العقد الموجودة بالفعل في الشبكة حتى تتم إضافة جميع المتغيرات إلى الشبكة.

تشكل في النهاية شبكة مكونة من ٣ و ٤ عقد (أي مجموعة من العقد المتصلة)، والتي تشكل العناصر المكونة للتسلسل الهرمي الناشئ في الشبكة (Song, Di Matteo, & Aste, 2012)، ومن الجدير بالملاحظة أن هذا البنية يمكن أن ترتبط بمصفوفة التباين العكسي (أو مصفوفة الدقة) من خلال طريقة تسمى الانعكاس المحلي / العالمي Local/Global inversion (Massara, Matteo, & Aste, 2016)، مما ينتج عنه نموذج جاوس البياني GGM. فيما بعد، وغالبا ما تشير EGA إلى تحليل الرسم البياني الاستكشافي مع تقدير GLASSO ويشير EGAtmfg إلى تحليل الرسم البياني الاستكشافي مع تقدير TMFG.

يمكن لطريقة EGAtmfg التغلب على بعض قيود الطريقة السابقة. تتمثل إحدى مزايا TMFG في أنه لا يقتصر على التوزيعات العادية متعددة المتغيرات ومعاملات الارتباط

الجزئي (أي يمكن استخدام أي مقياس ارتباطي)، ويمكنه إجراء مقارنات مستقرة عبر أحجام العينات المختلفة (Golino et al., 2020)

### مؤشرات المطابقة في طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي (Entropy Fit Indices)

يطلق على اعتلاج المعلومات (information entropy) إنتروبي أو أنتروبي المعلومات، وهي كمية أساسية في نظرية المعلومات مرتبطة بأي متغير عشوائي، والتي يمكن تفسيرها على أنها متوسط معدل إنتاج المعلومات من خلال مصدر احصائي للبيانات. عندما ينتج مصدر البيانات قيمة احتمالية منخفضة (على سبيل المثال، عند وقوع حدث احتمالية منخفضة)، يحمل الحدث «معلومات» أكثر مما ينتج عندما ينتج مصدر البيانات قيمة احتمالية عالية. يتم تمثيل مفهوم «المعلومات» رسمياً من خلال كمية المعلومات الذاتية لشانون، ويتم أيضاً تفسيرها أحياناً على أنها «مفاجأة». ثم تصبح كمية المعلومات التي ينقلها كل حدث فردي متغيراً عشوائياً قيمته المتوقعة هي إنتروبي المعلومات. تم تقديم مفهوم إنتروبي المعلومات من قبل كلود شانون في ورقته عام ١٩٤٨ «نظرية رياضية في الاتصال» (Carter, 2014)

تقترح طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي ثلاثة مقاييس ملائمة جديدة (مؤشرات الانتروبي)، تجمع بين نظرية المعلومات، ونظرية المعلومات الكمية (ميكانيكا الكم)، والتحليل البنائي وهي:

Total EFI.vn ، Von Neuman Entropy (EFI.vn) ، Entropy Fit Index (EFI) (TEFI.vn) يمكن تقدير الأول EFI في مجموعة البيانات الكاملة باستخدام إنتروبي شانون، بينما يمكن تقدير EFI.vn و TEFI.vn في مصفوفات الارتباط باستخدام مقاييس المعلومات الكمومية ، وقد أظهرت العديد من دراسات المحاكاة، أن مؤشرات المطابقة TEFI.vn و EFI.vn دقيقة أو أكثر دقة من مؤشرات الملاءمة التقليدية عند تحديد عدد العوامل الكامنة. وأكثر هذه المؤشرات دقة هو مؤشر تناسب الانتروبي الكلي لنيومان (Golino et al., 2021)، تشير قيم TEFIvn المنخفضة إلى ملاءمة أفضل

مميزات استخدام تحليل الرسم البياني الاستكشافي للتحقق من صدق المقاييس

أولاً: هناك استراتيجية مشتركة تستخدم لتحديد البناء العملي الأمثل لمجموعة من المتغيرات الملاحظة عن طريق تقييم جودة مطابقة النموذج (model fit)، على الرغم من جاذبية هذا المنهج (Preacher et al., 2013) إلا ان الدراسات التي قامت على المحاكاة المتعددة أظهرت أن مؤشرات جودة المطابقة لا تؤدي أداءً جيداً في تحديد الأبعاد الكامنة (Clark & Bowles,

(2018; Garrido et al., 2016; Montoya & Edwards, 2021) وفي المقابل ظهرت استراتيجيات تحليل الرسم البياني الاستكشافي (EGA) كواحدة من أدق الطرق لتحديد الأبعاد الكامنة (Golino & Demetriou, 2017; Golino & Epskamp, 2017; Golino et al., 2020a)، وتقدم أيضاً دليلاً مرئياً مفيداً عبارة عن - مخطط الشبكة (network plot) - الذي يوضح البنود التي تتجمع معاً ومستوى ارتباطها.

ثانياً: يتم اختيار النموذج الأمثل نتيجة العديد من التحليلات ولكن في كثير من الأحيان لا يتم التحقق من مدى استقرار هذا البناء العاملي عبر عينات مختلفة، وعلى الرغم من طريقة bootstrapping المستخدمة في التحليل العاملي الاستكشافي للبنود (EFA)، والتحليل العاملي التوكيدي (CFA)، ونماذج المعادلة البنائية (SEM) تعد مفيدة في تقدير التقديرات اللامعيارية والمعيارية، والاختفاء المعيارية، وفترات الثقة (Lai, 2018; Zhang et al., 2010)، ولكن يتم تطبيق هذه الطريقة بشكل عام من خلال تقدير نفس النموذج عبر عينات bootstrapping. هذا هو القيد الملحوظ لأن إجراءات عينات bootstrap المستخدمة في التحليل العاملي لا توضح ما إذا كان قد تم اختيار نماذج ذات أبعاد مختلفة على أنها الأمثل عبر عينات bootstrap.

يمكن أن يساعد الحصول على معلومات حول استقرار البناء العاملي للبنود والأبعاد الباحثين على فهم التناقضات عبر الدراسات المختلفة والتي تشير إلى بنى كامنة مختلفة لنفس الشيء. كما أنه سيوفر رؤية متكاملة وأكثر دقة لمقارنة العديد من النماذج البنائية المختلفة لأداة قياس معينة، وتوفر طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي (EGA) وظيفية bootstrap والتي تساعد على التعرف على مدى استقرار الأبعاد وكذلك ارتباط العناصر بأبعادها (Christensen & Golino, 2019)، مما يمنح الباحثين نظرة أعمق فيما يتعلق بدقة البناء العاملي وقابليته للتكرار عبر عينات مختلفة.

ثالثاً: من المحتمل أن تحتوي البنية الكامنة للبيانات التجريبية، بصرف النظر عن عدد من العوامل الرئيسية المشتركة، على العديد من العوامل الثانوية أو تباين الخطأ المنهجي الذي لا يتم تفسيره عموماً بواسطة النماذج بخيلة العوامل parsimonious factor models التي يحددها الباحثون. أحد المصادر المتكررة لهذا التباين في الخطأ المنتظم هو الارتباط بين بواقي البنود التي لها نفس الصياغة أو المحتوى المتداخل (Heene et al., 2012; Montoya &

Edwards, 2020). وعندما لا يتم اخذها في الاعتبار، يمكن أن يكون للارتباط الكبير بين هذه البواقي تأثير كبير على تقدير الأبعاد والبنية العاملية للبيانات التجريبية (Garrido et al., 2018; Yang et al., 2018).

الإجراء النموذجي المستخدم في التحليل العاملي لتحديد البواقي المرتبطة هو استخدام المعلومات المتوفرة بواسطة مؤشرات التعديل modification index، والإحصاءات المعيارية للبارامترات المتوقع تغييرها (Whittaker, 2012; Saris et al., 2009)، وبالرغم من ذلك فإن قيم إحصاءات مؤشرات المطابقة المحلية تعتمد على عدد العوامل المحددة من قبل الباحثين (Heene et al., 2012)، مما يخلق مشكلة اختلاط ما إذا كان الباحثون يحاولون تحديد أبعاد البيانات في المقام الأول.

تم حل هذه المشكلة في طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي (EGA)، لأنها توفر اجراء لتحديد أزواج البنود المكررة والتي لا تتطلب تحديد بنية كامنة معينة (Christensen et al., 2020, 2021). بهذه الطريقة، يمكن للباحثين تحديد مجموعات محتملة من العناصر الزائدة عن الحاجة واختبار تأثيرها على الأبعاد والبنية الكامنة (Christensen et al., 2020; Rozgonjuk et al., 2020) دون الحاجة إلى القلق من أن النتائج التي توصلوا إليها هي نتاج بناء عاملي محدد بشكل خاطئ.

رابعاً: عند اتخاذ قرار بشأن البنية العاملية المثلي، يقوم الباحثون غالباً بمقارنة نماذج لهذه البنية العاملية مع اعداد من العوامل قريبة من البنية الأساسية، ويمكن أن تخلق هذه الاستراتيجيات بعض المشكلات، فاذا حدد الباحثون عوامل رئيسية أكثر من العوامل الفعلية الموجودة لدي المجتمع، وكانت المؤشرات جيدة لهذا النموذج فهذا يعطي انطباعاً بوجود عوامل جوهرية أكثر من تلك الموجودة بالفعل (Auerswald & Moshagen, 2019).

ولكن مع استخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي (EGA)، لا يمكن للباحثين الحصول على تقديرات دقيقة للأبعاد الرئيسية فقط، ولكن أيضاً معلومات متعلقة بمدى قوة هذا التقدير مع تقييم مصداقية الحلول القريبة المحتملة.

خامساً: يمكن أن تختلف نتائج الدراسات التي تهتم بالتحقق من صدق المقاييس بسبب عدم استقرار البنية العاملية عبر العينات، والتي تتعلق بخصائص مختلفة للبيانات مثل مستوى تشبعات العوامل، وعدد المتغيرات لكل عامل، وحجم الارتباطات بين العوامل (de Winter et al., 2009; Hogarty et al., 2005; Wolf et al., 2013).

ويفيد استخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي (EGA) في التحقق من صدق المقاييس بشكل خاص، فقد ثبت من خلال الدراسات السابقة دقة هذه الطريقة بالمقارنة مع الطرق الأخرى، عند تقدير عدد الأبعاد في ظل وجود شروط صعبة مثل وجود عدد قليل من المتغيرات لكل عامل، وارتباطات عالية بين العوامل، أو تشبعات ضعيفة على العامل، نظراً لوجود حجم عينة كبير بما يكفي (Golino & Demetriou, 2017; Golino & Epskamp, 2017; Golino et al., 2020a).

مع هذه المزايا، من المهم ملاحظة أوجه التشابه بينها وبين أساليب التحليل العاملي. على سبيل المثال، تقوم معظم خوارزميات اكتشاف المجتمع المستخدمة في الأدبيات (بما في ذلك walktrap) بفرز البنود في أبعاد فردية. يؤدي هذا إلى إنشاء بنية تشبه التحليل العاملي التوكيدي CFA (أي البنود التي تنتمي إلى بعد واحد)، مما يقيد تفسير التسلسل الهرمي المستمر. ومع ذلك، توجد خوارزميات في أدبيات الشبكة الأوسع نطاقاً تسمح بتداخل أعضاء المجتمع (Blanken et al., 2018)، والذي قد يفسر بشكل أفضل هذه الحدود الغامضة وكيف يفكر الباحثون في الشخصية.

يتمثل أحد القيود الأخرى في أن مصفوفة تشبعات العوامل في التحليل العاملي الاستكشافي EFA يمكن أن تمثل بشكل مكافئ تعقيد العناصر المتعلقة بالعناصر الأخرى والتشبع على أبعاد أخرى. ومع ذلك، توفر نماذج الشبكة صوراً بديهية لهذه التفاعلات (Bringmann & Eronen, 2018). وعلى الرغم من أن مصفوفات تشبعات العوامل في التحليل العاملي الاستكشافي EFA تمثل هذا التعقيد، إلا أنها تتطلب مستوى معيناً من الخبرة السيكومترية للباحث لعرض المصفوفة بشكل حدسي.

في الممارسة العملية، يمكن تطبيق تحليل الرسم البياني الاستكشافي EGA على واحد أو أكثر من مجالات السمات واستخدامها لتقييم مستويات مختلفة من البناء في التسلسل الهرمي للسمة. عند تطبيقها على مجالات متعددة، ستكتشف الخوارزمية المجتمعات التي تمثل السمات عادةً. من المحتمل ظهور بعض الجوانب ولكن من المحتمل أن تمثل هذه الجوانب سبباً مشتركاً. يحدث هذا بسبب وظيفة التحسين المستخدمة في العديد من خوارزميات اكتشاف المجتمع، والتي تحاول تعظيم أوجه التشابه داخل المجتمعات والاختلافات بين المجتمعات (Golino et al., 2020; Newman, 2006).

لتحديد نطاق السمات وجوانبها، يجب تطبيق EGA على مجال واحد. عادة ما يتم الكشف عن الجوانب عند تطبيقها لأول مرة على مجال واحد (Christensen et al., 2019) من أجل اشتقاق الجوانب، يجب دمج EGA مع نمذجة الشبكة الكامنة (Epskamp et al., 2017)، والتي تستخدم المتغيرات الكامنة في الشبكة. أولاً: يمكن استخدام تحليل الرسم البياني الاستكشافي لتحديد البناءات ذات الترتيب الأدنى (على سبيل المثال، الجوانب). بعد ذلك، يمكن تحديد الجوانب كمتغيرات كامنة (أو مجموع الدرجات) والتي يتم استخدامها بعد ذلك في نموذج آخر EGA، تم تعديل خوارزمية EGA مؤخراً لتكون قادرة على اكتشاف البناءات أحادية البعد (Golino et al., 2020)

تعد الأحادية مهمة للتحقق من الصدق البنائي للمقاييس لعدة أسباب (DeVellis, 2021): أولاً: تمكن أحادية البعد الباحثين من التحقق من أن الترتيب الأدنى لبناء الأبعاد هو بالفعل الأدنى. اعتماداً على التفسير الموضوعي، قد تعني أحادية البعد سبباً مشتركاً أو مجموعة متماسكة من المكونات المقترنة سببياً (DeVellis, 2021). إذا كان أحد الجوانب متعدد الأبعاد، فقد يشير إلى وجود عناصر تشكل مجتمعات منفصلة بسبب لسبب مشترك. في هذه الحالات، يجب على الباحثين اعتماد إحدى الاستراتيجيات لتقليل التكرار التي يتم مناقشتها في الجزء التالي (أي اختيار عنصر واحد أو دمج العناصر) وإعادة تحليل الجانب لاحقاً

ثانياً: أحادية البعد ضرورة لحساب الاتساق الداخلي (Dunn, Baguley & Brunsten, 2014)

### خطوات التحقق من الصدق البنائي باستخدام الشبكة السيكومترية

#### أولاً: تحليل البنود من منظور الشبكة السيكومترية

الخطوة الأولى للتحقق من صدق المقاييس من منظور الشبكة السيكومترية تحديد التكرار والتعامل معه، تتمثل إحدى طرق تقليل التكرار استخدام مقياس التداخل الطوبولوجي الموزون، والذي يحدد مدى تشابه ارتباط عقدتين (أي البنود) (Zhang & Horvath, 2005). في الشبكات البيولوجية، تم استخدام مقياس التداخل الطوبولوجي لتحديد الجينات أو البروتينات التي قد يكون لها مسار أو وظيفة بيولوجية مماثلة (Nowick, Gernat, Almaas, & Stubbs, 2009)، يشير التداخل الطوبولوجي الأكبر إلى أن جينين قد ينتميان إلى نفس الفئة الوظيفية مقارنةً بالجينات الأقل تداخلاً. وبالمثل، العقد التي لها تداخل طوبولوجي مرتفع في شبكة سمات الشخصية من المحتمل أن يكون لها تأثير كامن مشترك. طريقة أخرى من منظور

القياس النفسي التقليدي هو تحديد البنود التي لها ارتباط مرتفع بين البواقي بعد إزالة تباين الجوانب والعوامل، وبالتالي يمكن تبسيط ذلك إلى مصفوفة ارتباط جزئي حيث يظل التباين الفريد بين بندين فقط بعد إزالة التباين في جميع البنود الأخرى. إن الأسلوب المباشر لتحديد ما يعنيه التداخل "المرتفع" أو الارتباط الجزئي هو تحديد الدلالة الإحصائية. ومع ذلك، فإن الدلالة الإحصائية (خاصة لطريقة الارتباط الجزئي) هي بالفعل معيار مستخدم في تقدير الشبكة (أي اختيار الحواف المحتجزة في الشبكة)، وتقتصر الدراسات التي اهتمت بالشبكة السيكومترية مدخل مختلف يبني الدلالة الإحصائية على توزيع قيم الارتباط المتداخل أو الجزئي. يبدأ هذا الأسلوب بالحصول على هذه القيم المطلقة لكل زوج فريد من العقد وإزالة الأزواج التي تكون قيمها صفراً من هذه القيم المطلقة غير الصفرية، يتم تطبيق أفضل توزيع ملائم واستخدامه لاشتقاق قيمة دلالة الطرف الواحد ( $p$ ) لكل زوج. ونظراً للعدد الكبير من المقارنات الإحصائية (على سبيل المثال، كل قيمة في المثلث السفلي لمصفوفة الارتباط الجزئي)، يمكن تطبيق طريقة المقارنات المتعددة (بيرفوني Bonferroni ، معدل الاكتشاف الخاطئ false discovery rate ، ألفا التكيفي adaptive alpha ) (Pérez & Pericchi, 2014)، تعتبر أزواج العقد التي بقيت بعد التصحيح ، ودالة احصائياً زائدة عن الحاجة.

تم تطبيق هذا المدخل في حزمة EGAnet (Golino, Christensen & Moulder 2020)، في برنامج R (R Core Team, 2019) تحت مسمى وظيفة Unique (UVA) Variable Analysis الموجودة في حزمة EGAnet ، وجدت النتائج الأولية باستخدام دراسة محاكاة واسعة النطاق أن كلا المنهجين (أي التداخل والارتباط الجزئي) يحققان درجة عالية من الخصوصية والحساسية ، لا سيما عند استخدام طريقة تصحيح مقارنات ألفا المتعددة التكيفية (Pérez & Pericchi, 2014) ، يوفر هذا المنهج دليلاً كميًا على وجود بعض العناصر زائدة عن الحاجة. ومع ذلك، نوصي الباحثين بالتحقق من هذه التكرار واستخدام الأطر النظرية لتحديد ما إذا كان بندين أو أكثر يمثلان سمة واحدة (أي هناك سبب مشترك).

هناك خياران يمكن للباحثين اتخاذهما عند تحديد كيفية التعامل مع التكرار في استبياناتهم. الخيار الأكثر وضوحاً هو دمج العناصر في متغير واحد. يمكن القيام بذلك عن طريق أخذ مجموع (أو متوسط) درجات كل مشارك عبر البنود الزائدة عن الحاجة أو عن

طريق تقدير درجة المتغير الكامن إذا كان هناك أكثر من متغيرين (Epskamp, Rhemtulla, Borsboom, & 2017)، ويوصي بهذا المنهج بقدر الإمكان عند استخدام نموذج المتغير الكامن الانعكاسي.

الخيار الآخر الأكثر تعقيداً هو إزالة جميع العناصر باستثناء عنصر واحد من الاستبيان، عند اتخاذ هذا الخيار، هناك بعض الاعتبارات. من الناحية النوعية، ما البند الذي يمثل الحالة الأكثر عمومية للسمة؟ غالباً ما تتم كتابة البنود مع مواقف معينة مرتبطة بها (على سبيل المثال، "غالباً ما أعبّر عن آرائي في اجتماعات المجموعة")

(Lee & Ashton, 2016)، والتي قد لا تنطبق على جميع الأفراد الذين يستجيبون على الاستبيان. لذلك، قد تكون العناصر الأكثر عمومية أفضل لأنها لا تمثل مكوناً خاصاً بموقف معين في السمة (على سبيل المثال، "غالباً ما أعبّر عن آرائي").

من الناحية الكمية، ما العنصر الذي يحتوي على أكبر قدر من التباين؟ هذا معيار شائع في القياسات النفسية التقليدية لأن التباين الأكبر يشير إلى أن هذا البند يميز بشكل أفضل بين الأفراد على السمة المحددة (DeVellis, 2017) قد تكون هناك أيضاً حالات يتداخل فيها بند واحد مع بندين آخرين لكن البندين الآخرين لا يتداخلان (على سبيل المثال، بند وسيط). في هذه الحالات، يوصي بتحديد البند الوسيط لأنه يلتقط بشكل كافٍ تباين بندان آخران إلى حد أنهما غير مرتبطين عند التحكم في جميع البنود الأخرى في الشبكة.

قد تكون الأدلة الكمية الأخرى مثل قياس قوة العقدة في الشبكة (أي مجموع اتصالات العقدة) أيضاً معياراً مهماً لتحديد البنود التي يجب اختيارها. بشكل عام، تمثل قوة العقدة معياراً مهماً لاختيار البند. فقد أشار (Hallquist, Wright, and Molenaar, 2019) عبر ثلاثة دراسات محاكاة إلى أن قوة العقدة كانت زائدة نسبياً مع تشعبات العوامل في التحليل العاملي التوكيدي (CFA). ربما تكون عمليات تشعبات العوامل هي المقياس الأكثر استخداماً لاختيار البنود في الأدبيات السيكمترية (DeVellis, 2017; Flake et al., 2017)، ومن النتائج البارزة في إحدى دراسات المحاكاة التي أجروها أن قوة العقدة يمكن أن تكون مزيجاً من الوصلات داخل الأبعاد وفيما بينها. يشير هذا إلى أنه يجب على الباحثين تقسيم قوة كل عقدة بين جميع الأبعاد في الشبكة، والتي يجب أن تشتق مقياساً مشابهاً لمصفوفة تشعبات العوامل في التحليل العاملي الاستكشافي للبنود EFA.



والجدير بالذكر أن قيم مصفوفة الشبكة ستكون أقل من مصفوفة التحليل العاملي الاستكشافي EFA لأن الشبكة تفتقر إلى الارتباطات بين العناصر (على سبيل المثال، يتم تعيين بعض الارتباطات الي الصفر) وعادة ما تكون الارتباطات الجزئية أقل من نظيرتها الصفرية. هذا يعني أنه من المحتمل أن بعض العقد لن يتم توصيلها بالعقد في أبعاد أخرى، تاركة الأصفار في المصفوفة. لذلك، فإن مثل هذا المقياس سيوفر شيئاً يشبه مصفوفة العوامل الكاملة مع الأصفار حيث تكون البنود مستقلة بشكل مشروط مع البنود في أبعاد أخرى. بغض النظر، يمكن للباحثين استخدام هذه المعلومات لأنهم سيستخدمون مصفوفة تشبعات العوامل في التحليل العاملي الاستكشافي للبنود EFA لتحديد البنود التي يجب الاحتفاظ بها.

على الرغم من أن هذه المقاييس زائدة عن الحاجة إحصائياً، إلا أنه يمكن القول إنها تختلف بطريقة جوهرية. تشير عمليات تشبعات العوامل إلى "تشبعات" العناصر على العوامل التي يتم توفيرها بواسطة البنود التي يتم تراجعها على العوامل. إذا تم تفسيرها بطريقة موضوعية، فإنها تمثل مدى ارتباط مؤشر واحد يمكن ملاحظته بالعامل - أي مدى جودة تمثيل للبند أو قياسه للعامل الكامن. لا يشير التفسير الموضوعي لقوة العقدة إلى هذا، ومع ذلك، فقد تكون مرتبطة من الناحية المعرفية. كان التفسير الموضوعي لما تعنيه مقاييس الشبكة مثل قوة العقدة موضوعاً مهماً في الأدبيات (Bringmann et al., 2019)

في الواقع، أشار البعض بأن التعريفات الواضحة لهذه المفاهيم ضرورية لوصف خصائص شبكات الشخصية (Costantini & Perugini, 2012) فسر العديد من الباحثين قوة العقدة على أنها تأثير العقدة على العقد الأخرى في الشبكة ولكن هذا التفسير قابل للنقاش إلى حد كبير (Bringmann et al., 2019; Dablander & Hinne, 2019; Terluin, de Boer, & de Vet, 2016).

ولا يزال هناك تفسير موضوعي كافٍ لمقاييس قوة العقدة. إذا تراجعنا عن الأبعاد وركزنا على ما تعنيه الحواف في سياق الشبكة، فقد نفهم بشكل أفضل كيفية تفسير قوة العقدة، وفي النهاية كيف يمكن فهم ارتباطها بتشبعات العوامل. الحواف في الشبكة علاقات تعزز بعضها البعض بين عقدتين. عند تمديدها إلى بقية الشبكة، تمثل الحواف التماسك العام لحالة الشبكة (إلى أي مدى تشكل مكونات الشبكة مجموعة ذات مغزى) (Rafols & Meyer, 2010) ، مثال على هذا التعريف يأتي من نظرية الترشيح percolation theory ، التي

تصف اتصال المجموعات (مجموعات من العقد المتصلة) والعقد في الشبكة. في تحليل الترشيح، الهدف هو تحديد مدى تفكك الشبكة إلى مجموعات معزولة بعد إزالة العقد أو الحواف من الشبكة (Li, Zhang, Zio, Havlin, & Kang, 2015)

عادة، تتم إزالة الحواف بناءً على العتبة، والتي تبدأ من الصفر وتزداد تدريجياً (على سبيل المثال، ٠.٠١) حتى تنقسم الشبكة إلى مكونات معزولة (Kenett et al., 2018)، وبالتالي، كلما طالت مدة بقاء الشبكة معاً في شكل كتلة عملاقة، زادت تماسك مكوناتها.

إذا ركزنا على هذا المعنى، فإننا نصل إلى التفسير القائل بأن قوة العقدة تشير إلى قدرة العقدة على الحفاظ على مكونات الشبكة معاً، مع الحفاظ على تماسك الشبكة. وبإعادة هذا إلى سياق الأبعاد في الشبكة، نقترح أن تمثل قوة العقدة في أي بُعد واحد مساهمتها في ظهور بُعد متماسك (أي شبكة فرعية ذات مغزى أو شبكة أصغر داخل الشبكة ككل). بهذا المعنى، يمكننا ربط المعاني الموضوعية لقوة العقدة وتشعبات البنود على العوامل: فكلما زاد عنصر واحد في تماسك البعد، كلما كان العنصر يعكس البعد الأساسي. وبالتالي يفضل بعض الباحثين تفسيراً موضوعياً يختلف عن الباحث الآخر، ولكنهم في النهاية يقررون إحصائياً نفس الشيء تقريباً (Hallquist et al., 2019)

#### ثانياً: تقدير الأبعاد الأساسية في نماذج الشبكة

تقييم الأبعاد هو خطوة متكاملة للتحقق من صدق البنية، لتقدير الأبعاد الأساسية في نماذج الشبكة، تستخدم طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي خوارزمية **walktrap** لاكتشاف المجتمع، والتي تقدر عدد ومحتوى المجموعات باستخدام "مسارات عشوائية" عبر الشبكة (Pons & Latapy, 2005). تنتقل هذه المسارات العشوائية بشكل متكرر عبر الحواف المجاورة، حيث تكون أوزان الحواف الأكبر هي المسارات الأكثر احتمالية للانتقال. يتم استخدام كل عقدة بشكل متكرر كنقطة بداية حيث يتم أخذ الخطوات - القفزات من عقدة فوق حافة إلى أخرى - بعيداً عن تلك العقدة، وتشكيل حدود المجتمع. يتم بعد ذلك تحديد مجتمع العقدة من خلال نسبتها من العديد من الحواف المتصلة بكثافة إلى حواف قليلة متصلة بشكل ضئيل.

ويعد استخدام الخوارزمية أمراً ضرورياً في طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي، حيث يتم اكتشاف عدد الأبعاد ومحتواها بدون توجيه الباحث، ثم يتم تصوير هذه النتائج في مخطط شبكة سهل القراءة، حيث يتم ترميز العناصر في كل بُعد بالألوان.

وعلى الرغم من أن نتائج دراسات المحاكاة والدراسات التجريبية الواقعية أظهرت دقة نتائج طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي في تحديد عدد الأبعاد مقارنة بطرق التحليل العاملي الاستكشافي الأخرى، لا يزال اتباع طريقة واضحة ومحددة لفحص مدي استقرار الأبعاد أمر هام للغاية، فعدد الأبعاد قد يختلف اعتماداً على العينة أو حجم العينة. من ناحية أخرى، قد يكون عدد الأبعاد متنسقاً عبر العينات ولكن قد يتم تحديد بعض العناصر في بُعد واحد في عينة واحدة وفي بُعد آخر في عينة مختلفة.

قد تحدث هذه النتائج لأسباب عديدة. على سبيل المثال، قد يكون وجود العناصر في أبعاد مختلفة مشكلة في حجم العينة أو تلميحاً إلى أن العنصر متعدد الأبعاد أي أنه متصل بشكل كبير ببُعدين أو أكثر.

لذلك، من الضروري اتباع طريقة قادرة على تقييم جودة نتائج طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي، ويسمح للباحثين بفحص كيف يمكن توقع تعميم نتائجهم على عينات أخرى. لن يؤدي مثل هذا المنهج إلى تفسيرات أكثر دقة فحسب، بل يوفر أيضاً للباحثين ثقة أكبر في نتائجهم.

تميل استبيانات الشخصية إلى اتباع تقييم المجالات والجوانب المتعددة - عادة ما يكون هناك خمسة أو ستة نطاقات سمات ولكل مجال هناك عدة جوانب (تتراوح من جانبين إلى تسعة).

في القياسات النفسية التقليدية، تعد النماذج العاملة (على سبيل المثال، تحليل العوامل الاستكشافية؛ EFA) هي الطريقة الأكثر شيوعاً والمستخدمه لتقييم أبعاد مجال السمات (Flake et al., 2017).

في شبكات القياس النفسي، تسمى الطرق الرئيسية المستخدمة لتقييم أبعاد الشبكة بخوارزميات اكتشاف المجتمع (Fortunato, 2010) كما هو موضح أعلاه، هذه الخوارزميات تحدد عدد المجتمعات (أي الأبعاد) في الشبكة عن طريق تعظيم الاتصالات داخل مجموعة من العقد، مع تقليل الاتصالات من نفس مجموعة العقد إلى مجموعات أخرى من العقد في الشبكة. تشير نماذج الشبكة السيكومترية إلى أن الأبعاد تظهر من مجموعات متصلة بكثافة من العقد التي تشكل شبكات فرعية داخل الشبكة ككل.

على الرغم من أن هذه الأطر تقترح آليات مختلفة لتوليد البيانات، فإن بناءات البيانات لا تختلف بالضرورة (van Bork et al., 2021). في الواقع، يمكن للباحث أن يلاءم مع

نموذج عاملي مع بنية بيانات تم إنشاؤها من نموذج شبكة مع نموذج مناسب (van der Maas et al., 2006)؛ وبالمثل، يمكن أن يكون نموذج الشبكة الذي يحتوي على خوارزمية اكتشاف المجتمع مناسباً لبناء بيانات تم إنشاؤه من نموذج عاملي وتحديد العوامل (Golino & Epskamp, 2017) يتبع هذا التكافؤ الأساسي من حقيقة أن أي مصفوفة تغاير يمكن تمثيلها كمتغير كامن ونموذج شبكي (van Bork et al., 2019) تم توثيق التكافؤ الإحصائي بين هذه النماذج جيداً في السنوات القليلة الماضية (Epskamp et al., 2018; Marsman et al., 2018; Kruis & Maris, 2016; et al., 2018a). لذلك تكون عوامل نموذج المتغير الكامن ومجتمعات نموذج الشبكة متكافئة إحصائياً (Golino & Epskamp, 2017)، والفرق الجوهرى بينهما في (آلية توليد البيانات المفترضة). ندرك أنه في بعض الحالات، قد تمثل عوامل النموذج العاملي تفاعلات تعتمد سببياً بين المكونات (وليس سبباً مشتركاً)؛ في حالات أخرى، قد تمثل مجتمعات نموذج الشبكة سبباً مشتركاً (بدلاً من التفاعلات المعتمدة سببياً بين المكونات). على الرغم من أنه خارج نطاق هذا البحث، فقد تم تطوير طرق حديثة قادرة على تحديد ما إذا كان أحدهما أو الآخر يعتمد على البيانات (van Bork et al., 2021) بالإضافة الي ذلك، يمكن أن تكون التفسيرات الأخرى أن الأسباب الخارجية مثل العوامل الظرفية (Cramer et al., 2012a)، أو الأهداف والدوافع (Read et al., 2010) يمكن أن تؤدي إلى أبعاد الشخصية.

### ثالثاً: الثبات من وجهة نظر تحليل الشبكة السيكومترية

سيطرت مقاييس الاتساق الداخلي على تقييم ثبات الاستبيانات ويتم التحقق من الاتساق الداخلي باستخدام معامل الفا لكرونباخ (Cronbach, 1955; Flake et al., 2017; Hubley, 2014; Zhu, Sasaki, & Gadermann, 2014)، للتحقق من شيوع استخدام معامل الفا لحساب الاتساق الداخلي تمت مراجعة لـ ٥٠ دراسة تم اختيارها عشوائياً من مجلة Psychological Assessment، ومجلة European Journal of Personality Assessment خلال عامي ٢٠١١ و ٢٠١٢، تم باستخدام معامل الفا لكرونباخ في ٩٠٪ و ١٠٠٪ من المقالات علي التوالي (Hubley et al., 2014)، تم الحصول على أرقام مماثلة في مراجعة ٣٥ دراسة

في *Journal of Personality and Social Psychology* خلال عام ٢٠١٤، في ٧٩٪ من المقاييس تم باستخدام معامل الفا لكرونباخ (Flake et al., 2017). في أغلب الأحيان، كان الفا لكرونباخ هو المقياس الوحيد الأكثر شهرة وانتشاراً للتحقق من الاتساق الداخلي (McNeish, 2018) وعلى الرغم من انتشاره، إلا أن هناك بعض المشكلات الخطيرة (Dunn et al., 2014; Sijtsma, 2009) تتراوح هذه المشكلات من الافتراضات غير الصحيحة حول البيانات على سبيل المثال، النماذج المتكافئة مقابل النماذج المتجانسة (Dunn et al., 2014; McNeish, 2018) إلى المفاهيم الخاطئة حول ما تقيسه بالفعل (Sijtsma, 2009)

وعلى الرغم من أن مقاييس الاتساق الداخلي الأحدث على سبيل المثال أوميجا (Dunn et al., 2014; McDonald, 2013; Zinbarg, Yovel, Revelle, & McDonald, 2006) تمثل افتراضات غير صحيحة حول البيانات، إلا أن المفاهيم الخاطئة حول الاتساق الداخلي لا تزال سائدة. أحد المفاهيم الخاطئة الأكثر استمراراً هو أن مقاييس الاتساق الداخلي تقيم أحادية البعد (Flake et al., 2017). من المحتمل أن ينبع هذا المفهوم الخاطئ من الالتباس حول الاختلاف بين الاتساق الداخلي - مدى ترابط العناصر - والتجانس - مجموعة من العناصر التي لها سبب مشترك. (بناءً على هذه التعريفات، فإن الاتساق الداخلي ضروري ولكنه غير كافٍ للتجانس (Sijtsma, 2009)

وقد تنشأ العديد من المفاهيم الخاطئة بسبب عدم تطابق ما ينوي الباحثون قياسه وما يقيسونه بالفعل. يشبه إلى حد كبير مفهوم الصدق، يبدو أن المفهوم السيكومتری للاتساق الداخلي منفصل عن كيفية تفكير الباحثين فيه (Borsboom et al., 2004). فإذا سألنا الباحثين عن مفهوم الاتساق الداخلي، فمن المحتمل أن يقدم العديد منهم تعريفاً لـ "مدى الترابط بين العناصر" ولكن العديد من الآخرين لن يفعلوا ذلك. فإذا كان هذا هو ما يعرف معظم الباحثين أنهم يقيسونه، فلن يكونوا راضين عن كمية الأدلة التي توفرها مقاييس الاتساق الداخلي لبناء مقاييسهم.

هذا لأن معظم الباحثون يعرفون أن عناصر مقياسهم مترابطة - لقد تم تصميمها بهذه الطريقة. في هذا السياق، تبدو مقاييس الاتساق الداخلي تافهة وغير مفيدة. لفهم ما ينوي الباحثون قياسه بشكل أفضل، يمكننا النظر في كيفية استخدام الاتساق الداخلي لهذه المقاييس: يستخدم الباحثون الاتساق الداخلي للتحقق من اتساق بنية مقاييسهم. أي أن الباحثين يستخدمونها لمعرفة ما إذا كانت بنية مقياسهم متسقة مما يشير إلى الاتساق الداخلي ويفترض التجانس

(Flake et al., 2017)، ويتم حساب الاتساق الداخلي بشكل أفضل إذا كان المقياس أحادي البعد (Flake et al., 2017)

ويختلف المفهوم من منظور الشبكة النفسية السيكومترية لسببين:

أولاً: هناك عدم توافق متأصل مع حساب الاتساق الداخلي للشبكة وعادةً ما تكون مقاييس الاتساق الداخلي متغيراً في النسبة بين التباين المشترك بين العناصر وتباين تلك العناصر (McNeish, 2018). في تقدير الشبكات، تتم إزالة معظم التباين المشترك، تاركاً فقط الارتباطات بين التباين الخاص بالعنصر (Forbes, Wright, Markon, & Krueger, 2017, 2021).

ثانياً، تكون المقاييس وعناصرها في الشبكات مترابطة وعادةً ما تحدث اتصالات متقاطعة في جميع الأنحاء. من المرجح أن يكون هذا صحيحاً بالنسبة لمقاييس الشخصية (Socan, 2000). لذلك، من المهم معرفة ما إذا كانت مجموعة العناصر تعتمد سببياً وتشكل شبكة أحادية البعد، ولكن في نفس الوقت تظل كشبكة فرعية متماسكة متداخلة في بقية الشبكة - أي التحقق من أن هذه المكونات تظل أحادية البعد ضمن السياق ذو الأبعاد المتعددة.

بغض النظر عن النموذج السيكومتري، يبدو أن هذه الطريقة أكثر إفادة لما يريد معظم الباحثين معرفته وقوله عن مقاييسهم. في الواقع، يعد هذا الإجراء أكثر إفادة بكثير من مجرد قول "أن العناصر المكونة للمقياس مترابطة، يطلق على هذه الطريقة الاتساق البنائي، والذي يعرف بأنه المدى الذي تشكل فيه المكونات المقترنة سببياً شبكة فرعية متماسكة داخل الشبكة. باستخدام المصطلحات المحددة بالفعل في الأدبيات السيكومترية، فإن الاتساق البنائي هو المدى الذي تكون فيه العناصر في البعد مترابطة ومتجانسة بالنظر إلى البناء متعدد الأبعاد للمقياس. بمعنى آخر، إنه مزيج من الاتساق الداخلي والتجانس في سياق متعدد الأبعاد.

ومن هنا فان تضمين الأبعاد الأخرى كميزة مفاهيمية مهمة وفريدة من نوعها بشكل خاص. ويرجع ذلك إلى أنه يمكن أن يكون للبعد تناسق وتجانس داخلي عالٍ ولكن عند وضعه في سياق الأبعاد الأخرى ذات الصلة، فإنه يتفكك بناءه. وهذا يجعل تفسير هذا البعد في سياق متعدد الأبعاد غامضاً نسبياً حتى عندما يكون تفسيره واضحاً في سياق أحادي البعد (Christensen et al., 2019)

يمكن استخدام طريقة تم تطويرها مؤخراً تعتمد على استخدام أسلوب البوتستراپ في

تحليل الرسم البياني الاستكشافي Bootstrap Exploratory Graph Analysis

structural (bootEGA;Christensen & Golino, 2019) لتقدير الاتساق البنائي consistency.

(ملحوظة تعد البوتستراب احدى طرائق التقدير التي تعتمد على مبدأ المعاينة مع الإرجاع، وهي اعادة عينة تشتمل على (n) من العناصر المسحوبة بالإرجاع بشكل عشوائي من (N) من البيانات الأصلي وهي اسلوب حسابي يستعمل لتحديد قياس الدقة لتقدير الاحصاءة)

للتحقق من الاتساق البنائي تستخدم طريقة bootEGA طريقة بارمترية وطريقة للبارمترية، تبدأ الطريقة البارمترية بتقدير شبكة GLASSO من البيانات، وأخذ معكوس الشبكة لاشتقاق مصفوفة التغاير. ثم يتم استخدام مصفوفة التغاير هذه لمحاكاة البيانات بنفس عدد الحالات مثل البيانات الأصلية من التوزيع العادي متعدد المتغيرات، تعيد الطريقة للبارمترية العينات مع استبدال نفس عدد الحالات مثل البيانات الأصلية (n) من البيانات الأصلية (N)، وفي كلا الطريقتين، وبعد ذلك يتم تطبيق EGA على هذه البيانات المكررة، للحصول على البعد المخصص لكل عنصر. يتم تكرار هذا الإجراء حتى يتم تحقيق العدد المطلوب من العينات (على سبيل المثال، ١٠٠٠ عينة). ينتج عن هذا توزيعات عينات للعدد الإجمالي للأبعاد وتخصيص أبعاد لكل عنصر. ويمكن حساب عدد من الإحصائيات بهذه الطريقة، لكن في هذا البحث نركز على اثنين: الاتساق البنائي واستقرار العناصر (Christensen et al., 2019)

لاشتقاق كل من الاتساق البنائي واستقرار العناصر، يجب تحديد الأبعاد المسبقة (أو الأصلية) (على سبيل المثال، تخصيص بُعد لكل عنصر من خلال تحليل الرسم البياني الاستكشافي EGA).

يُشتق التناسق البنائي من خلال جمع نسبة العناصر الموجودة في نفس البعد مثل البعد الأصلي عبر عينات مكررة (أي عدد العناصر في بُعد العينة المكرر الذي يتكرر مع البعد الأصلي مقسوماً على العدد الإجمالي للعناصر في البعد الأصلي)، يتكرر هذا لكل بُعد أصلي، مما يؤدي إلى قيمة تناسق بنيوي لكل بُعد. إذا كان المقياس يقلل الاتساق البنائي أحادي البعد إلى الحد الذي تشكل فيه العناصر الموجودة في المقياس بُعداً واحداً - أي نسبة العينات المكررة التي تُرجع أيضاً بُعداً واحداً. النطاق الذي يمكن أن يتخذه الاتساق البنائي هو من ٠ إلى ١، يمكن أن يكون الاتساق البنائي (١) فقط إذا كانت العناصر الموجودة في البعد الأصلي تتوافق

مع هذا البعد عبر جميع العينات المكررة. من وجهة نظر إحصائية، يمكن تفسير الاتساق البنائي على أنه متوسط نسبة العناصر في البعد التي يتم تحديدها باستمرار في هذا البعد. خذ، على سبيل المثال، بُعداً يحتوي على ١٠ عناصر وقيمة تناسقه البنائي تبلغ ٠.٨. يشير هذا إلى أنه في المتوسط، يتم تحديد ٨ عناصر من أصل عشرة بشكل ثابت ضمن البعد عبر العينات المكررة. (Christensen et al., 2019)

هذا يؤدي إلى سؤال مهم: ما هي العناصر التي تسبب عدم الاتساق البنائي؟ للإجابة على هذا السؤال، يمكن حساب استقرار العنصر أو نسبة المرات التي يتم فيها تحديد العنصر في البعد الأصلي (والأبعاد الأخرى) عبر العينات المكررة. لا يمكن أن يوفر هذا المقياس البسيط نسبياً نظرة ثاقبة للعناصر التي قد تسبب عدم اتساق بنائي فحسب، بل أيضاً الأبعاد الأخرى التي يتم إجراؤها على هذه العناصر من ناحية أخرى، يمكن أن يكون عنصران فقط في بُعدنا الافتراضي هما السبب الجذري لعدم الاتساق البنائي؛ من ناحية أخرى، قد تكون عدة عناصر هي أصل التناقض البنائي. في كلتا الحالتين، يمكن أن يكشف فحص نسب العناصر عبر الأبعاد عما إذا كانت تشكل بُعداً جديداً منفصلاً (تتكرر فقط مع بعضها البعض في بُعد جديد)، أو تتلاءم بشكل أفضل مع بُعد آخر (تتكرر أكثر مع بُعد آخر)، أو تعرف على أنها عناصر متعددة الأبعاد (تتكرر بالتساوي عبر أبعاد متعددة).

في الممارسة العملية، يتمثل الهدف من الاتساق البنائي في تحديد المدى الذي يكون فيه البعد الذي يتكون من مجموعة عناصر مترابطة ومتجانسة في سياق الأبعاد الأخرى. ترجع أهمية أن يكون لأحد أبعاد الاستبيان اتساق بنيوي عالٍ إلى نية الباحث. بالنسبة للعديد من الأبعاد في الشخصية، قد تكون العناصر متعددة الأبعاد، مما يؤدي إلى انخفاض قيم الاتساق البنائي. لذلك، فإن التناقص البنائي المنخفض ليس بالأمر السيئ إذا كان هذا هو ما يقصده الباحث.

والأهم من ذلك، يمكن تحديد العناصر التي تؤدي إلى تناقص بنائي أقل من خلال إحصائيات استقرار العناصر، والتي قد تساعد الباحثين على تحديد ما إذا كان العنصر متعدد الأبعاد أو يتناسب بشكل أفضل مع بُعد آخر. في هذه المرحلة، من السابق لأوانه تقديم توصيات بشأن ما يعنيه الاتساق البنائي "المرتفع" أو "المقبول". في النهاية، دراسات المحاكاة ضرورية لتطوير مثل هذه المعايير. بشكل عام، نعتقد أن الاتساق البنائي يوفر التحقق من صدق بنية الاستبيان



التي تتوافق مع ما يعرفه معظم الباحثين ولكن لا يتم توفيره من خلال مقاييس الاتساق الداخلي (Christensen et al., 2019)

ثالثاً: (اختبار) صدق استبيانات سمات الشخصية

حظيت دراسة سمات الشخصية بتاريخ طويل من البحث على مدار الثلاثين عاماً الأخيرة. تميل العديد من النظريات المعاصرة للشخصية إلى قبول السمات كظواهر موجودة في شكل ما. وتحاول هذه النظريات تفسير التباين بين الأفراد في هذه السمات (Baumert et al., 2017)، وبصفة عامة يعتقد أن خمس أو ست

سمات من رتبة أعلى تمثل غالبية هذه الفروق بين الأفراد، والتي يتم تقييمها عادةً باستخدام الاستبيانات (Lee & Ashton, 2016; McCrae & Costa, 2008)، يعد التحقق من صدق هذه الاستبيانات جزءاً مهماً من أجزاء البحث في سمات الشخصية (Flake et al., 2017).

هناك العديد من الآراء حول ما يعنيه الصدق كما أشرنا سابقاً، وأن نظرية الصدق الحديثة تركز على بينات الصدق والتي تضمن تفسير درجات الاختبار (Cronbach & Meehl, 1955; Kane et al., 2013; Messick, 1993)

ويشير (Borsboom and colleagues (2004) الي أن "الاختبار يكون صادقاً لقياس سمة إذا فقط (أ) كانت السمة موجودة و (ب) أدت الاختلافات في السمة إلى اختلافات سببية في نتائج إجراء القياس. يتضمن تعريف الصدق هذا ربط بنية السمة بعمليات الاستجابة على المقياس، وهو ما يطلق عليه في ظل نظرية الصدق الحديثة البينات القائمة على عمليات الاستجابة، والبيانات القائمة على البنية الداخلية

ولمناقشة هذا التعريف لابد من التطرق الي ما يعنيه المتغير الكامن حيث يشير Flake et al. (2017) الي أن نموذج القياس الأكثر شيوعاً المستخدم للتحقق من الصدق في أدبيات الشخصية هو نموذج المتغير الكامن

### المتغيرات الكامنة Latents Variables

ترتكز نماذج القياس ذات المتغيرات الكامنة على عدد معين من المفاهيم وهي: المتغيرات الكامنة: هي متغيرات غير ملاحظة، ويتم قياسها بشكل غير مباشر (تأخذ شكل بيضوي أو دائري) حيث نلجأ لقياسها باستخدام المتغيرات المقاسة (Skronidal & Rabe-Hesketh, 2007)

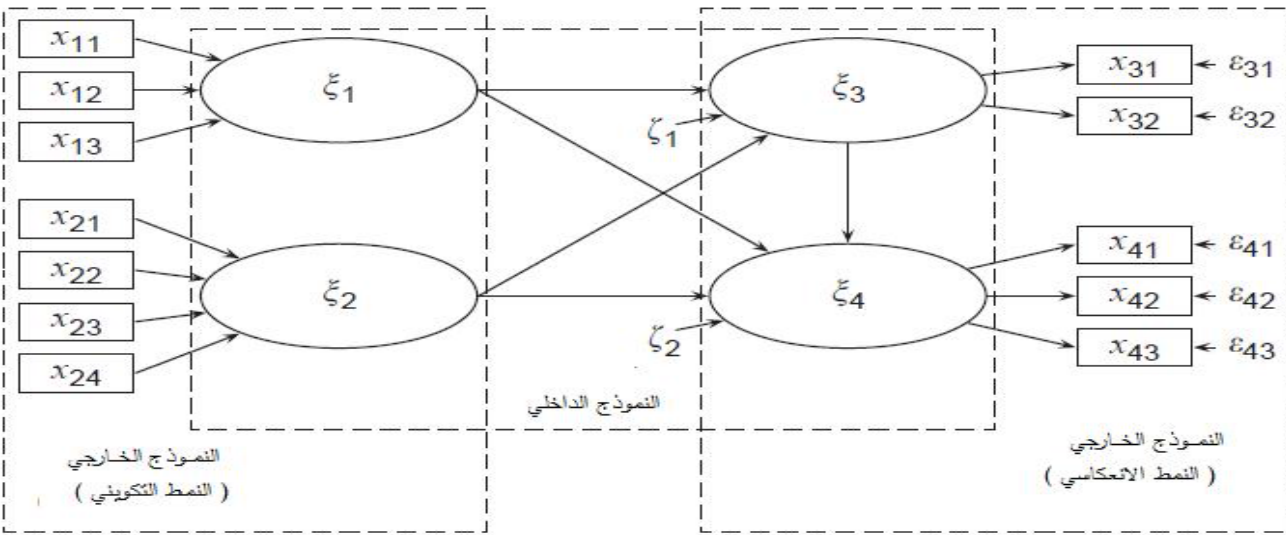
المتغيرات الظاهرة المقاسة: هي متغيرات ظاهرة يمكن قياسها مباشرة (تأخذ شكل مستطيل) (Skrondal & Rabe-Hesketh, 2007)، وبالتالي فإن كل متغير من المتغيرات الظاهرة المشاهدة يمثل مؤشر واحد للمتغير الكامن، ولذلك عادة ما يستخدم الباحثون أدوات مختلفة لقياس المتغير الكامن أو مجموعة من المتغيرات المشاهدة للاستدلال عليه لتحقيق قدر أكبر من الدقة في قياسه (ياسر فتحي الهنداوي، ٢٠٠٧)

المتغيرات الخارجية هي متغيرات مستقلة بدون متغير سببي سابق، فهي تؤثر ولا تتأثر بأي متغير داخل النموذج، مثل أخطاء القياس وأي متغير مستقل داخل النموذج يؤثر ولا يتأثر (Henseler, Ringle & Sinkovics, 2009)

نموذج القياس أو النموذج الخارجي هو نموذج فرعي من النموذج الكلي يبين العلاقة بين المتغيرات الكامنة والظاهرة (Wong, 2013)

نموذج البنيوي أو النموذج الداخلي: هو كذلك نموذج فرعي من النموذج الكلي يبين العلاقة بين المتغيرات الكامنة (Wong, 2013)

ويوضح الشكل (١) أنواع المتغيرات والنماذج البنائية (Henseler, Ringle & Sinkovics, 2009)



شكل (١) أنواع المتغيرات والنماذج البنائية

وهناك نوعان من نماذج المتغيرات الكامنة: العاكسة والتكوينية (Edwards & Bagozzi, 2000). في النماذج العاكسة كل متغير مقياس مرتبط بمتغيره الكامن بواسطة

الانحدار البسيط (أي الأسهم السببية تشير من المتغير الكامن إلى المؤشرات)، والنموذج التكويني وهو أقل استخداماً من الأول حيث نرفض أن كل متغير كامن هو توليفة خطية مع متغيراته المقاسة المناظرة له (أي الأسهم السببية تشير من المؤشرات الي المتغير الكامن)، في المقاييس النفسية والتربوية معظم النماذج انعكاسية كامنة وهو التصور الأساسي للقياس (Borsboom et al., 2003)

يوضح نموذج المتغير الكامن الانعكاسي أن البنود الموجودة في المقياس أو الاستبيان هي دالة للمتغير الكامن، مما يعني أن ردود الأفراد على المقياس أو الاستبيان ناتجة عن موضعهم في المتغير الكامن (على سبيل المثال، الانبساط). باستخدام هذا التفسير السببي يمكننا تقييم معايير صدق المقاييس النفسية والتربوية وهي:

**المعيار الأول: هل السمة موجودة (الانبساط مثلاً)؟** أي هل يوجد الانبساط قبل اعداد الاستبيان ومستقل عنه؟

قد يعتبر العديد من الباحثين هذا السؤال تافهاً. ومع ذلك، للتأكيد على أن الانبساط هو في الواقع سمة موجودة، يجب أن يكون المتغير الكامن مسؤولاً سببياً عن الاستجابات على الاستبيان (Borsboom et al., 2003)، في الواقع، هذا هو تفسير كيف يفكر العديد من الباحثين في العلاقة بين سمات الشخصية والاستبيان المعد لقياسها، وكذلك ما توحى به بعض نظريات الشخصية (McCrae & Costa, 2008; McCrae et al., 2000)

**المعيار الثاني هو ربط بنية السمة بعمليات الاستجابة على الاستبيان:** يعتبر هذا المعيار جوهر صدق المقياس، كما أشار (Borsboom and colleagues (2004)، لأنه يتطلب نظرية حول كيفية ربط الانبساط بعمليات الاستجابة على الاستبيان. تنشأ الصعوبات لأنه من المعقول (بل ومن المحتمل أيضاً) أن العمليات التي تقود فرداً ما إلى الاستجابة "بالموافقة" على بند ما (على سبيل المثال، "أحب الذهاب إلى الحفلات") وفرد آخر للاستجابة "بالموافقة" على نفس البند مختلفة (Borsboom & Mellenbergh, 2007).

المنظور المثالي هو أن الناس لديهم عمليات استجابة مختلفة ولكنهم يختارون "موافق" على نفس البند لأنهم في وضع مماثل من حيث الانبساط. من هذا المنظور، فإن التفسير الشائع والضمني هو أن الناس يمتلكون قدرًا من الانبساط وأن الاختلاف في هذه القدر هو الذي يسبب

الاختلاف في كيفية استجابة الأفراد على الاستبيان. ببساطة أكثر، حصل محمد على درجات أعلى في الاستبيان من أحمد لأن محمد في وضع أعلى في استمرارية الانبساط مقارنة أحمد هذا التفسير، يمثل إشكالية، على وجه التحديد، يعتمد التفسير على الاختلافات بين الافراد في هذه الكميات لإحداث الاختلاف في الاستجابة على الاستبيان أثناء محاولة الإشارة إلى أن الفعالية السببية تكمن في الواقع في كمية الانبساط التي يمتلكها الفرد ( Borsboom et al., 2003). لإعطاء القوة السببية للفروق الفردية (أي القول بأن انبساط الفرد يسبب الاختلاف في الاستجابة على الاستبيان)، يجب أن يكون النموذج الداخلي للفرد هو نفسه النموذج بين الأفراد (والذي يعرف باسم افتراض التجانس المحلي) (Ellis & van den Wollenberg, 1993)

تشير الأدلة إلى أن مثل هذا التكافؤ ليس مستبعداً، ولكنه غير واقعي لأنه يمكن أن يحدث فقط إذا كانت عمليات الشخصية دينامية (Fisher, Medaglia, & Jeronimus, 2018; Molenaar, 2004)

لا يعني نموذج المتغير الكامن الانعكاسي أن غالبية نماذج الشخصية (النموذج الداخلي للفرد) يتوافق مع النموذج بين الأفراد (Molenaar, Huizenga, & Nesselrode, 2003). بالإضافة الي ذلك، قد يكون لدى بعض الأفراد سمات مستقرة (والتي قد تتوافق أو لا تتوافق مع النموذج بين الافراد)، بينما قد لا يمتلك الآخرون نفس السمات أثناء تطبيق المقياس (Beck & Jackson, 2019)

هذه التناقضات في النماذج بين الأفراد وداخلها ليست جديدة بل كثيرة فقد أشارت نظريات الشخصية المعاصرة إلى ذلك (Cervone, 2005) ومع ذلك، فإن لها آثاراً مهمة على كيفية حدوث الانبساط، هذا يعني أن الافراد الذين يحتلون نفس الموقف في الانبساط سوف يستجيبون عادة بشكل مشابه لنفس البنود في الاستبيان.

هذا يعيدنا إلى المعيار الأول: هل الانبساط موجود؟ أو بالأحرى إلى أي مدى يوجد الانبساط؟ قد يكون أحد الادعاءات أن الانبساط موجود على أنه سمة بين الافراد - أي أنها سمة عامة. السمة العامة لا يمثلها بالأحرى الفروق بين الافراد (Baumert et al., 2017; Cervone, 2005).

هذا يعني أن الانبساط موجود كوصف مفيد لمقارنة الناس بدلاً من شرح سلوكهم (Hogan & Foster, 2016)

يتبنى العديد من الباحثين في مجال الشخصية وجهة النظر هذه لنماذج المتغيرات الكامنة مثل (Ashton & Lee, 2005) ، ومع ذلك ، فإن وجهة النظر هذه تجرد المتغيرات الكامنة من قوتها السببية لأنها تشير فقط إلى التباين المشترك بين مجموعة من المتغيرات (Cramer, 2012)

هذا يترك صدق الاستبيان كموضوع للتفسير الموضوعي - أي يعتمد على ما يعتقد الباحثون أنهم يقيسونه: السمات كمواقف على مستوى الفرد أو السمات كملخصات وصفية للاختلافات بين الأفراد.

للحفاظ على استبيان صادق من منظور المتغير الكامن، يجب على الباحثين تناول كيف يتسبب الانبساط في التباين في الاستجابة على الاستبيان. كما هو مذكور أعلاه، إنه من المعقول أن تشير إلى أن السمات هي اختلافات على مستوى الأفراد في المواضيع على السمة (Borsboom et al., 2003). هذا هو التفسير، ومع ذلك، ليس صريحاً للأفراد الذين يستجيبون على الاستبيان، وبالتالي من غير المرجح أن تدعم عمليات استجابتهم هذا التفسير. لزيادة احتمالية استجابة الناس للعمليات التي تتوافق مع وجهة النظر هذه، يجب على الباحثين تبني منظور نظرية المقارنة الاجتماعية (Festinger, 1954). التي تركز على الاعتقاد بوجود دافع داخل الأفراد للحصول على تقييمات ذاتية دقيقة. تشرح النظرية كيفية تقييم الأفراد لآرائهم وقدراتهم بمقارنة أنفسهم بالآخرين، من أجل الحد من عدم اليقين في هذه الأمور، وتعلم كيفية تعريف الذات. باتباع المعطيات الأولية للنظرية، بدأ البحث في التركيز على المقارنة الاجتماعية كوسيلة لتعزيز الذات، وإدخال مفاهيم المقارنات التصاعدية والتنازلية وتوسيع دوافع المقارنات الاجتماعية.

ففي دراسة حديثة قام بها Dunlop, Holtrop, Schmidt, and Butcher (2019) طلب من المشاركين تقدير النسبة المئوية لمجموعة المقارنة (ن = 100)، والتي يعتقدون أنها كانت أقل من مستواهم في كل بند من بنود الاستبيان. تتوافق هذه التعليمات بدقة مع هذا التفسير، وتحمل نظرية حول كيفية استجابة الأفراد على الاستبيان. وتعتبر أحدي الطرق المحتملة والتي يمكن من خلالها التحقق من صدق الاستبيان من منظور المتغير الكامن التحقق من صدق استبيانات سمات الشخصية من منظور الشبكة السيكمترية:

كانت مناقشتنا للصدق لهذه النقطة تدور حول ما إذا كان الاستبيان يمتلك خاصية كونه صادقاً. تحدد هذه المناقشة كيف يجب تفسير التقييمات السيكمترية للاستبيان بشكل جوهري

أثناء التحقق من الصدق. يختلف التحقق من الصدق عن الصدق من حيث أنه نشاط مستمر يسعى إلى وصف وتصنيف وتقييم الدرجة التي تدعم بها الأدلة التجريبية والأسباب النظرية صدق الاستبيان (Borsboom et al., 2004; Messick, 1993)، عادةً ما يستلزم التحقق من الصدق ثلاث مراحل:

الموضوعية والبنائية والخارجية (Flake et al., 2017). سوف نركز بشكل رئيسي على المرحلة البنائية، والتي تتكون أساساً من إثبات أن استبياننا يقيس ما نود قياسه من خلال تحليل البنود، وتحليل الأبعاد، والثبات (على سبيل المثال، الاتساق البنائي).

لقد حظيت عملية التحقق من الصدق من منظور الشبكة السيكمترية باهتمام ضئيل نسبياً. حتى الآن، تم استخدام نماذج الشبكة السيكمترية بشكل أساسي كأداة قياس جديدة، مما أدى إلى منظور بديل حول تكوين السمات.

عندما يتعلق الأمر بالتقييم النفسي، كان نطاق استخدام شبكات القياس السيكمترية محدوداً للغاية (على سبيل المثال، طرق تقليل الأبعاد (Golino & Epskamp, 2017; Golino et al., 2020)، وقد ثبت أن الشبكات السيكمترية مكافئة رياضياً لنماذج المتغيرات الكامنة (Kruis & Maris, 2016; Marsman et al., 2018) إن مفتاح التمييز بين نماذج القياس النفسي للشبكة من نماذج المتغيرات الكامنة هو تحديد كيفية اختلاف مقاييس هذه النماذج في تفسيراتها الموضوعية (أي آليات توليد البيانات) (van Bork et al., 2021)

سوف نستفيد من عدة نقاط من المناقشة السابقة حول الصدق للتوسع في هذه التفسيرات. في النهاية، الهدف من هذا القسم هو اتخاذ الخطوات الأولية نحو إطار رسمي لاستخدام نماذج الشبكة السيكمترية في التحقق من صدق استبيانات الشخصية.

لتحقيق هذا الهدف، نقسم هذا القسم إلى ثلاثة أجزاء، والتي تمثل الترتيب الذي يجب على الباحثين المضي فيه في التحقق من الصدق البنائي باستخدام نماذج الشبكة السيكمترية.

أولاً: نقوم بتغطية مقاييس الشبكة التي يمكن استخدامها لتحليل البنود. يحدث تحليل البنود عادةً أثناء تطوير المقياس وليس بعد تطوير المقياس. لذلك، فإننا نركز على عملية اختيار البند من خلال مقاييس الشبكة. بعد ذلك، نناقش طريقة واحدة للكشف عن الأبعاد في الشبكات. يحدث تحليل الأبعاد خلال عملية التحقق - أي من خلال تطوير النطاق الأول إلى التحقق من الصدق

البنائي عبر المجموعات. أخيراً، نقدم مقياساً جديداً للثبات يمكن استخدامه لتقييم الاتساق البنائي للأبعاد في الاستبيان.

من خلال العرض السابق للإطار النظري والدراسات السابقة يمكن وضع مجموعة من الأسئلة والتي يحاول البحث الإجابة عنها وهي:

- هل تختلف البنية العاملية للمقاييس النفسية والتربوية (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي) باستخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA) عن المحكات الأخرى المستخدمة في تحديد عدد العوامل في التحليل العائلي الاستكشافي للبنود؟
- هل تختلف البنية العاملية للمقاييس (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي) باستخدام طريقة التقدير لتحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA)؟
- هل يختلف نموذج البنية العاملية لقائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية الذي تم اقتراحه باستخدام تحليل الرسم البياني الاستكشافي عن نموذج البنية العاملية للقائمة باستخدام التحليل العائلي التوكيدي؟
- ما درجة استقرار كلا من الأبعاد والبنود (كمؤشر للثبات) داخل الأبعاد للمقاييس النفسية والتربوية باستخدام طريقة التقدير لتحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA) (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي)؟
- هل هناك تأثير للتكرار المحتمل للبنود على البنية العاملية للمقاييس باستخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA) (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي)؟

## إجراءات البحث

### أولاً: منهج البحث

يتبع هذا البحث المنهج الوصفي، الذي يعمل على وصف الظاهرة، وتصنيف المعلومات، وتنظيمها وتفسيرها بغية الوصول إلى استنتاجات عامة، تساعد على فهم الواقع وتطويره، وذلك باستخدام أدوات مناسبة (الخصائص السيكومترية)

### ثانياً: عينة البحث

تم الاعتماد في هذا البحث على عينة قوامها (١٠٠٠) طالب وطالبة من طلاب كلية التربية بجامعة الوادي الجديد بواقع (٤٠٠ طالب، ٦٠٠ طالبة) بالفرقة الثانية والثالثة عام وأساسي خلال الفصل الدراسي الثاني (٢٠٢١م، ٢٠٢٢م)، فتراوحت أعمارهم ما بين (١٩-٢١) سنة بمتوسط عمري قدره (٢٠.٢) سنة وانحراف معياري قدره (١.٢) سنة، وتم الاعتماد على الطريقة العشوائية في اختيار افراد العينة وتقسيمها الي عينتين متساويتين (٤٨١ طالب و٤٨١ طالبة لإجراء التحليل العاملي الاستكشافي للبنود ، ٤٨١ لإجراء التحليل العاملي التوكيدي للبنود)، وتم تطبيق جميع أدوات الدراسة عن طريق نماذج جوجل (Google Forms).

#### أدوات البحث: قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية

استخدم البحث الحالي قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية والذي قام بتطويرها John and Srivastava (1999)، كمقياس قصير يتكون من (٤٤ بنداً) وفقاً لنظرية (Goldberg, 1993) للعوامل الخمسة الكبرى للشخصية وهذه العوامل هي العصابية (٨ بنود)، الانبساط (٨ بنود)، القبول (٩ بنود)، الانفتاح على الخبرة (١٠ بنود)، الضمير (٩ بنود)، وتشتمل القائمة على (١٦) بنداً عكسياً، ويتم الاستجابة على القائمة باستخدام مقياس ليكرت المكون من ٥ نقاط من (أعارض بشدة الي أوافق بشدة)

- قام الباحث الحالي بترجمة القائمة الي اللغة العربية، وعرضه على متخصصين في اللغة الانجليزية والعربية للتدقيق اللغوي، ثم تم عرضها على اثنين من المتخصصين في اللغة الانجليزية بشكل مستقل لإعادة ترجمته مرة أخرى الي اللغة الانجليزية، ثم مقارنة جميع البنود التي تمت إعادة ترجمتها بعناية مع تلك الموجودة في النموذج الأصلي للتأكد من أن البنود تمت ترجمتها بشكل مقبول .

- قام الباحث بتجريب القائمة على (٥٠ طالبا من نفس مجتمع الدراسة) لتحديد ما إذا كانت هناك بنود غامضة، بالإضافة الي مناقشة الطلاب في البنود، واستخدم الباحث هذه المعلومات لتحسين البنود المترجمة لجعلها أكثر قابلية للفهم، ويعد ذلك من أدلة صدق التفسيرات والتي تعتمد على عمليات الاستجابة (Reeves, & Marbach-Ad, 2016)

- تم عرض القائمة ببنودها، والتعريفات الاجرائية للعوامل الكبرى للشخصية على (٧) من أساتذة علم النفس التربوي، وفي ضوء آرائهم تم تعديل صياغة بعض العبارات

الاساليب الاحصائية:



تم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS26) في معالجة البيانات والإحصاءات الوصفية، تم إجراء تحليل البيانات ببرنامج التحليل الإحصائي R باستخدام الحزم الإحصائية (R Core EGA net (version 0.9.9; Golino , psych (Revelle, 2020، (Team, 2020 Christensen & Moulder, 2020)، تم تقدير EGA باستخدام كلا من الطريقتين GLASSO و TMFG، مع استخدام مؤشر الملائمة الانتروبي الكلي لنيومان (TEFL.vn) لتحديد الحل الأمثل في حالة اختلاف الطريقتين. كما تم تقييم ثبات الأبعاد والبنية الكامنة عبر عينات bootstrap، والتكرار المحتمل بين أزواج البنود باستخدام وظيفة Unique (UVA) Variable Analysis.

ولإجراء التحليل العاملي التوكيدي تم الاعتماد على الحزم الإحصائية lavaan (Rosseel, 2012) ، semTools (Jorgensen et al., 2021) ، semPlot (Epskamp, 2019) ، وتم تقدير النموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى الموزونة (WLSMV) ، حيث أنها الطريقة الأكثر مناسبة للبيانات الرتبية الفئوية نتائج البحث:

للإجابة على السؤال الأول والذي ينص على " هل تختلف البنية العاملية لقائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية باستخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA) عن المحكات الأخرى المستخدمة في تحديد عدد العوامل في التحليل العاملي الاستكشافي للبنود؟ والسؤال الثاني والذي ينص على هل تختلف لقائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية باستخدام الطرق المختلفة لتحليل الرسم البياني الاستكشافي Exploratory Graph Analysis(EGA)؟

تم إجراء التحليل العاملي الاستكشافي بعدة طرق (التحليل الموازي، والبنية البسيطة جدا، والمتوسط الجزئي الأقل، وتحليل الرسم البياني الاستكشافي) أولاً: التحليل العاملي الاستكشافي باستخدام طريقة التحليل الموازي (PA):

تم إجراء التحليل العاملي الاستكشافي للبنود (تم التطبيق على عينة 1000 طالب)، حيث تم استخلاص العوامل بطريقة المربعات الصغرى الموزونة في ضوء المتوسطات والتباين WLSMV لمصفوفة معاملات الارتباط Polychoric ، كما تم تحديد عدد

العوامل باستخدام طريقة التحليل الموازي وكذلك التدوير المائل للعوامل باستخدام طريقة Oblimin ويعرض الجزء التالي نتائج هذا التحليل

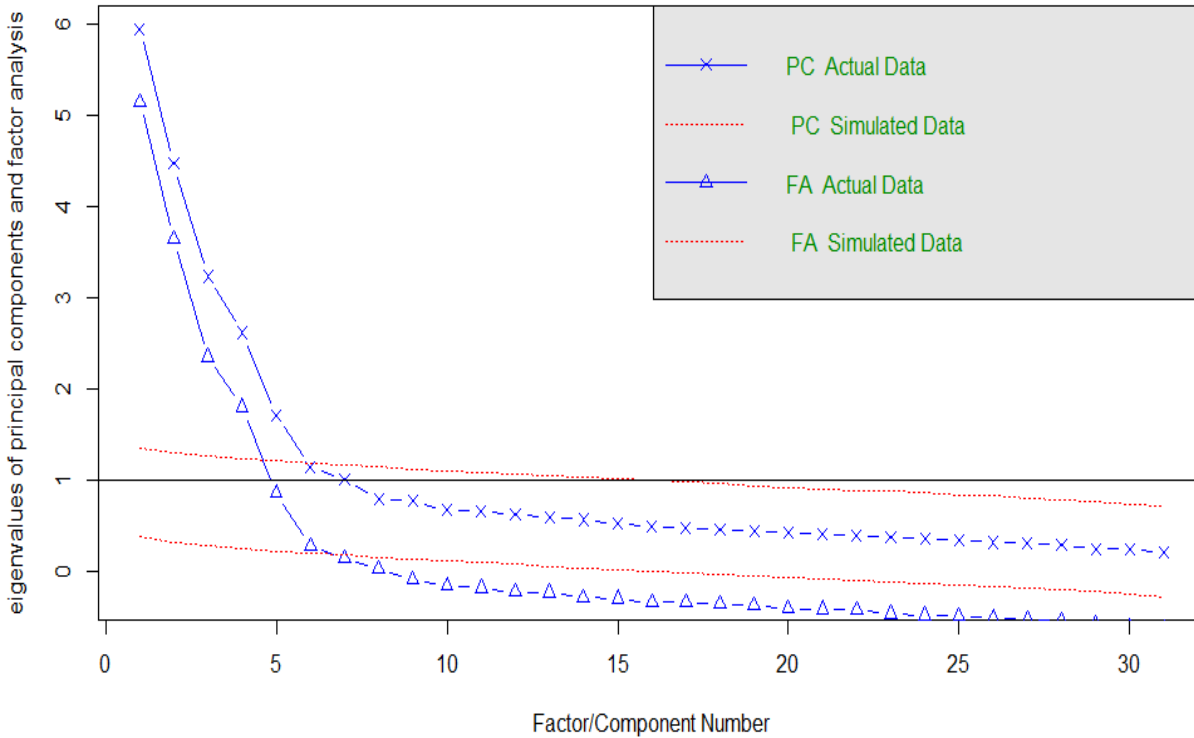
تم إخضاع استجابات المشاركين في الاستجابة على قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية إلى الحزمة الإحصائية R وذلك لحساب اختبار ملاءمة حجم العينة (KMO)، وكذلك قيمة محدد مصفوفة معاملات الارتباط، وقيمة  $\chi^2$  المرتبطة K Bartlett's test of sphericity، فكانت النتائج كما هو موضح بجدول (1) التالي

جدول (1) محدد مصفوفة معاملات الارتباط، وقيمة  $\chi^2$  المرتبطة K Bartlett's test of sphericity، وكذلك اختبار KMO

اختبار ملاءمة حجم العينة (KMO)		Bartlett's test of sphericity			محدد مصفوفة معاملات الارتباط
درجة التباين المشترك	القيمة	الدلالة	درجات الحرية	$\chi^2$	
كبير	0.89	<0.001	946	20605.91	0.0008

يتضح من الجدول (1) ملائمة البيانات للتحليل العاملي الاستكشافي، والشكل التالي يوضح عدد العوامل المستخرجة عن طريق التحليل الموازي

#### Parallel Analysis Scree Plots



شكل (٢) التحليل الموازي لبنود لقائمة العوامل الكبرى للشخصية

ملحوظة: يتم تحديد عدد العوامل أثناء استخدام طريقة أو محك التحليل الموازي من خلال تحديد عدد المتلثات التي تقع كمية فوق خط البيانات التي تم توليدها باستخدام المحاكاة FA Simulated Data ، وبالتالي كما يتضح من الشكل أن هناك ستة عوامل تتشعب عليها بنود قائمة العوامل الكبرى للشخصية، والجدول (٢) التالي يوضح مصفوفة النمط للعوامل بعد التدوير المائل، التشعبات، والارتباط بين العوامل:

جدول (٢) قيم التشعبات والارتباط بين العوامل

العامل السادس	العامل الخامس	العامل الرابع	العامل الاول	العامل الثالث	العامل الثاني	البنود
			0.663			1
0.356					0.562	2
		0.727				3
	0.517					4
				0.829		5
			0.808			6
					0.829	7
		0.694				8
	0.811					9
				0.596		10
		0.309	0.405			11
					0.792	12
		0.746				13
	0.638					14
				0.665		15
			0.526			16
					0.652	17
		0.539				18
	0.667					19
				0.625		20
			0.873			21
					0.766	22
		0.603				23
	0.774					24
				0.66		25
			0.552			26

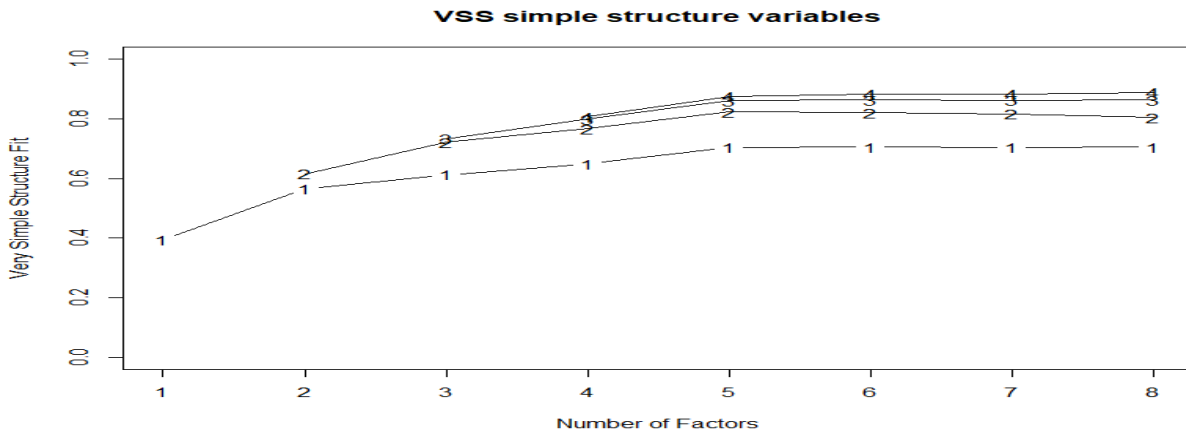
0.539					0.469	27
		0.614				28
	0.578					29
				0.821		30
			0.642			31
					0.87	32
		0.638				33
	0.757					34
				0.545	-0.332	35
			0.848			36
0.497					0.587	37
		0.584				38
	0.543		-0.32			39
				0.47		40
				0.811		41
					0.787	42
		0.572				43
				0.717		44
العامل السادس	العامل الخامس	العامل الرابع	العامل الأول	العامل الثالث	العامل الثاني	الارتباط بين العوامل
					1	العامل الثاني
				1	0.07	العامل الثالث
			1	0.23	0	العامل الأول
		1	0.18	0.11	0.05	العامل الرابع
	1	-0.14	-0.12	-0.12	-0.19	العامل الخامس
1	-0.11	0	0.09	-0.1	0.15	العامل السادس

يتضح من الجدول (٢) ما يلي:

- أسفر التحليل العملي الاستكشافي عن ستة عوامل تشبعت البنود (٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، ٣٠، ٣٥، ٤٠، ٤١، ٤٤) على العامل الثالث وهو الانفتاح، تشبعت البنود (١، ٦، ١١، ١٦، ٢١، ٢٦، ٣١، ٣٦) على العامل الأول وهو الانبساط، تشبعت البنود (٤، ٩، ١٤، ١٩، ٢٤، ٢٩، ٣٤، ٣٩) على العامل الخامس وهو العصابية، تشبعت البنود (٣، ٨، ١٣،

١٨، ٢٣، ٢٨، ٣٣، ٣٨، ٤٣) على العامل الرابع وهو الضمير، تشبعت البنود (٢، ٧، ١٢، ١٧، ٢٢، ٢٧، ٣٢، ٣٧، ٤٢) على العامل الثاني وهو المقبولية ، العامل السادس تشبعت عليه البنود (٢، ٢٧، ٣٧)، علي الرغم أن هذه البنود متشعبة علي عامل آخر ، وبالتالي وتعتبر هذه البنود ثنائية البعد ، كما تشبعت البنود (١١ ، ٣٥ ، ٣٩) علي عاملين ، وهذا يضعف البنية العاملية ، مما يدفع الباحث للأخذ بالتشبع الأعلى وقد يكون هذا خطأ من الناحية النظرية

ثانياً: تقدير عدد العوامل لقائمة العوامل الكبرى للشخصية وفق محك المتوسط الجزئي الأقل (MAP) average partial (MAP) = 7 عوامل كما يتضح من الشكل (٢) التالي:



شكل (٣) عدد العوامل وفق محك المتوسط الجزئي الأقل (MAP) minimum average partial (MAP) والجدول (٣) يوضح تقدير عدد العوامل وفق محك البنية البسيطة جدا

جدول (٣) تقدير عدد العوامل وفق محك البنية البسيطة جدا Very Simple Structure

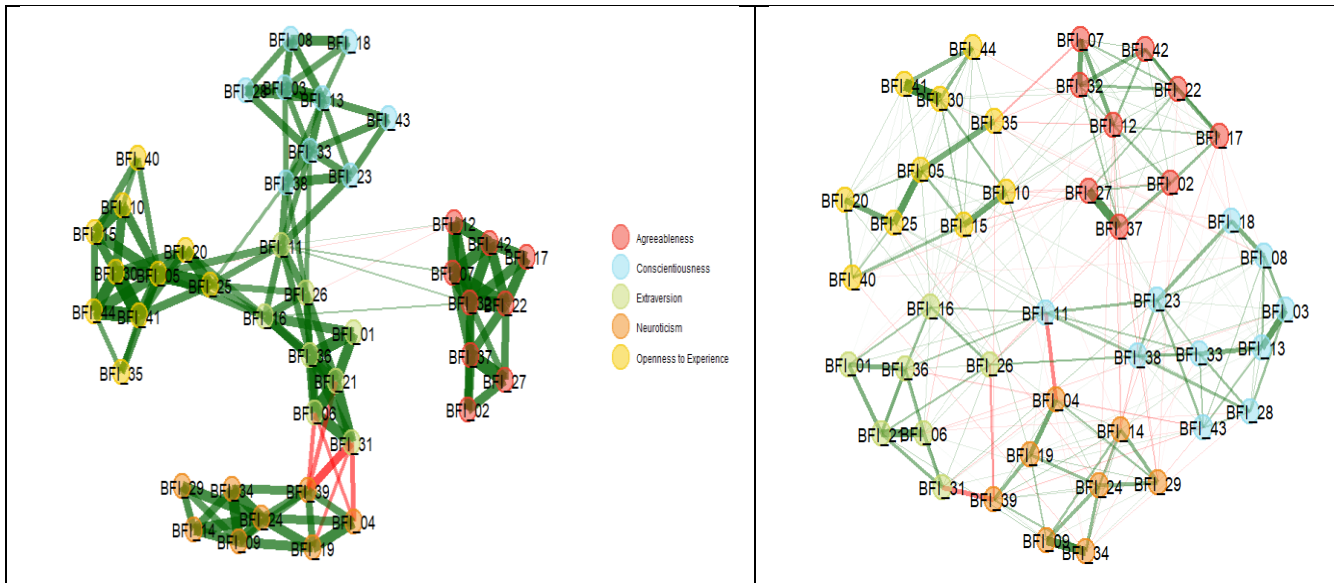
N factors complexity 2	Max VSS complexity 2	N factors complexity 1	Max VSS complexity 1	Factoring method	Rotation	القيمة
5	0.78	5	0.70	fm	oblimin	

يتضح من الجدول (٣) أن بنود قائمة العوامل الكبرى للشخصية تتشبع على ٥ عوامل، كما يقترح مؤشر ((BIC achieves a minimum of -2512.39) ثماني عوامل، ومؤشر (Sample Size adjusted BIC achieves a minimum of -536.89) ثماني عوامل

ايضا

ثالثاً: التحليل العاملي الاستكشافي باستخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي EGA (بدون معالجة البنود المكررة)

تم تطبيق طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي (EGA) باستخدام وظيفة EGA الموجودة في حزمة EGAnet (version 0.9.8; Golino & Christensen, 2020)، وذلك باستخدام برنامج R الإحصائي، واستخدام وظيفة bootEGA (Christensen, Garrido and Golino (2021) لتحديد الاتساق في البناء العاملي للمقياس، ويعرف الاتساق على أنه المدى الذي يكون فيه مدي ترابط (الاتساق الداخلي) وتجانس عبارات البعد في وجود أبعاد أخرى ذات صلة (Christensen et al., 2020)، مثل هذا الإجراء يوفر منهج بديل ولكنه مكمل للاتساق الداخلي في إطار التحليل العاملي وتستخدم طريقة bootEGA نهجين رئيسيين للتحقق من اتساق البنية: التحقق من سلامة بناء الأبعاد، وقوة موضع كل عنصر ضمن تلك الأبعاد، ولتقدير ابعاد مقياس العوامل الكبرى للشخصية واشتراكات البنود استخدم الباحث طريقتي الرسم البياني لأقل عامل انكماش مطلق للاختيار (GLASSO) graphical least absolute shrinkage and selection operator، وطريقة الرسم البياني المثلي المنقي لأقصى حد (TMFG) triangulated maximally filtered graph، وقد تم استخراج نفس العدد من العوامل باستخدام الطريقتين، مما دفع الباحث لاستخدام أي من الطريقتين وهي طريقة (GLASSO)، والشكل (٤) يوضح نتائج طريقة (GLASSO) (TMFG)



شكل (٤) مخطط الأبعاد المحددة باستخدام تحليل الرسم البياني الاستكشافي (يمثل لون العقد الأبعاد، وسماكة الخطوط يمثل حجم الارتباطات الجزئية (أخضر = إيجابي؛ أحمر = سلبي) لبنود مقياس العوامل الكبرى للشخصية

(طريقة GLASSO يمين، طريقة TMFG يسار)

يتضح من الشكل (٤) ما يلي:

- اقترحت طريقة GLASSO خمسة عوامل تتجمع حولها بنود مقياس العوامل الكبرى للشخصية، تشبعت البنود (٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، ٣٠، ٣٥، ٤٠، ٤١، ٤٤) على العامل الأول وهو الانفتاح، تشبعت البنود (١، ٦، ١١، ١٦، ٢١، ٢٦، ٣١، ٣٦) على العامل الثاني وهو الانبساط، تشبعت البنود (٤، ٩، ١٤، ١٩، ٢٤، ٢٩، ٣٤، ٣٩) على العامل الثالث وهو العصابية، تشبعت البنود (٣، ٨، ١٣، ١٨، ٢٣، ٢٨، ٣٣، ٣٨، ٤٣) على العامل الرابع وهو الضمير، تشبعت البنود (٢، ٧، ١٢، ١٧، ٢٢، ٢٧، ٣٢، ٣٧، ٤٢) على العامل الخامس وهو المقبولية كما تم التحقق من ملائمة النموذج خماسي الأبعاد عن طريق اجمالي مؤشر الملائمة (تناسب الانتروبيا الكلي لنيومان) **Total Entropy Fit Indices (TEFI.vn)**، ويوفر هذا المؤشر تقدير للملائمة دون اجراء تحليل عاملي توكيدي مما يجعله اختيار مناسب للتحليلات الاستكشافية (Golino, Moulder, et al., 2021)، الأهم من ذلك، فقد تبين أن مؤشر TEFI يتفوق في الأداء عن مؤشرات الملائمة التقليدية المستخدمة في التحليل العاملي التوكيدي (CFA) فقد تبين من خلال دراسة المحاكاة التي اجراها (Golino et al., 2021)، أن مؤشرات الملائمة التقليدية (CFI, RMSEA, TFI, SRMR) تكون سيئة جدا في تحديد عدد العوامل بطريقة صحيحة عندما تكون درجة القطع (أقل من ٦٥%)، بينما كانت مؤشرات المطابقة التقليدية جيدة بين (٨٠% و ٩٠%)، وكان أداء مؤشر TEFI أفضل من حيث تحديده العدد الصحيح للعوامل فوق ٩٣%، وبلغت قيمة مؤشر **TEFI.vn** (-٧٩.٨٥٨) مما يدل على مناسبة النموذج خماسي الأبعاد للبيانات كما هي موضح بالشكل السابق، ويمكن تلخيص النتائج السابقة في الجدول (٤) التالي:

جدول (٤) عدد العوامل باستخدام المحكات المختلفة للتحليل العاملي الاستكشافي للبنود

المحك	التحليل الموازي	المتوسط الجزئي الاقل	البنية البسيطة جدا	مؤشرات الملائم BIC و EBIC	طريقة GLASSO	طريقة TMFG

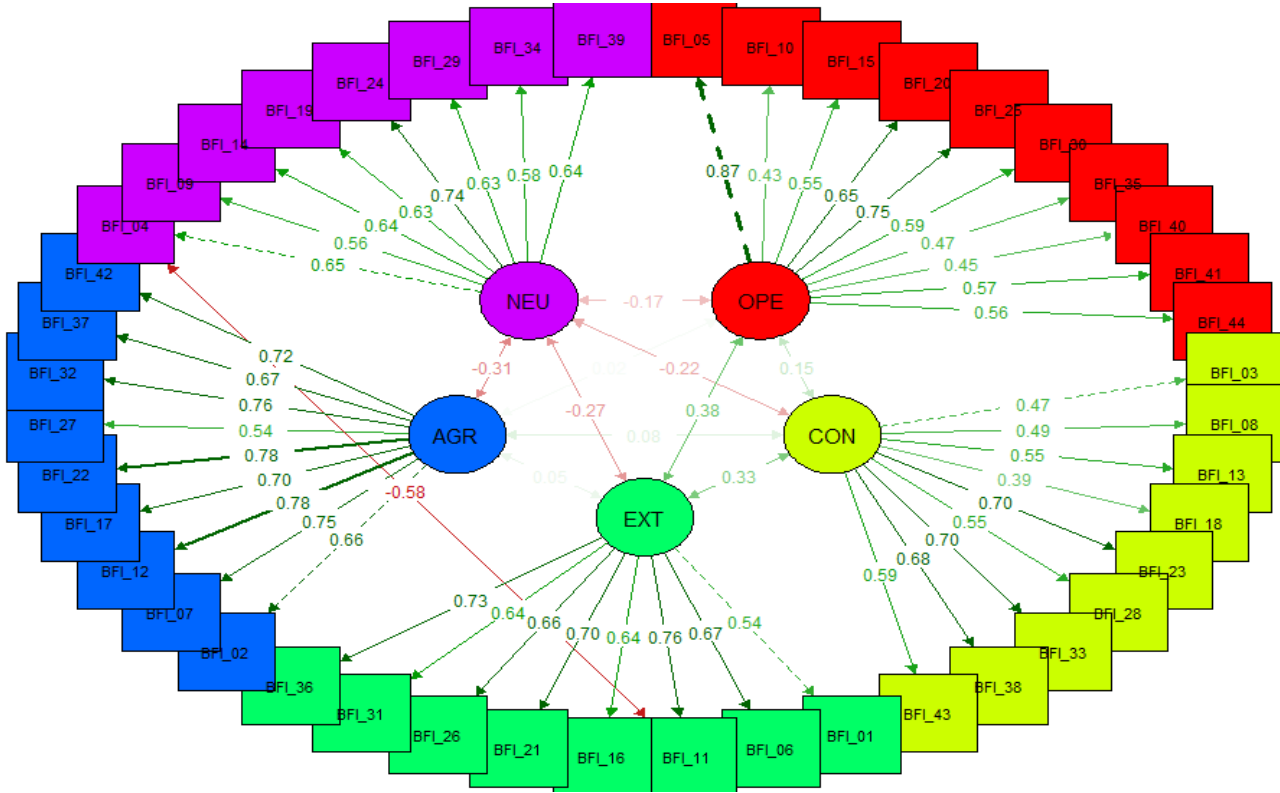
٥	٥	٨	٥	٧	٦	عدد العوامل
---	---	---	---	---	---	----------------

يتضح من الجدول (٤) اختلاف عدد العوامل باختلاف المحك المستخدم في تحديدها، وهناك اتفاق بين محك البنية البسيطة جدا، وطريقتي GLASSO ، TMFG كما يتضح اختلاف البنود في تشعباتها على الأبعاد ويمكن أن يكون هناك أثر لتكرار بعض البنود على البنية العاملية لقائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية.

كما يتضح من الجدول أيضا عدم اختلاف طريقتي GLASSO ، TMFG كطريقتين من طرق تقدير العوامل في طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي للإجابة عن السؤال الثالث والذي ينص على: هل يختلف نموذج البنية العاملية لقائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية الذي تم اقتراحه باستخدام تحليل الرسم البياني الاستكشافي عن نموذج البنية العاملية للقائمة باستخدام التحليل العاملي التوكيدي؟

استخدم الباحث وظيفة {EGAnet} CFA الموجودة في الحزمة الإحصائية {EGAnet} وذلك لمقارنة مؤشرات جودة المطابقة بين نموذج تحليل الرسم البياني الاستكشافي EGA ونموذج التحليل العاملي التوكيدي CFA، باستخدام طريقة المربعات الصغرى الموزونة (WLSMV) في برنامج (Kan, van der Maas & R) (Levine, 2019) ، وقد نتج عن التحليل العاملي التوكيدي بهذه الوظيفة النموذج الموضح بالشكل (٥)





شكل (٥) مخطط لنموذج الخمسة عوامل لقائمة العوامل الكبرى للشخصية

وقد حقق النموذج الموضح بالشكل (٥) جودة مطابقة مقبولة كما يتضح من الجدول (٥)

جدول (٥) مؤشرات جودة المطابقة للنموذج المفترض

المدى المثالي للمؤشر	قيمة المؤشر	مؤشرات حسن المطابقة
غير دالة	8669.8	قيمة مربع كا CMIN
	892	درجات الحرية
	0	قيمة الدلالة
من صفر إلى ٥	4.737	(CMINDF) مربع كاي المعياري
أعلى من ٠.٩٠	0.94	gfi
أعلى من ٠.٩٠	0.885	nfi
أعلى من ٠.٩٠	0.907	(CFI) مؤشر حسن المطابقة المقارن
من ٠ - ٠.٠٨	0.061	(الجزر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب RMSEA)
من ٠ - ٠.٠٨	0.068	srmr
أعلى من ٠.٩٠	0.9	(TLI) مؤشر تاكر - لويس

والجدول (٦) يوضح التشبعات غير المعيارية وقيم الخطأ المعياري ، المرتبطة بها، النسبة الحرجة، التشبعات المعيارية، تباين الخطأ

جدول (٦) التشبعات غير المعيارية وقيم الخطأ المعياري ، المرتبطة بها، النسبة الحرجة، التشبعات المعيارية، تباين الخطأ

العامل الكامن	رقم البند	التشبعات غير المعيارية	الخطأ المعياري	النسبة الحرجة	التشبعات المعيارية	تباين الخطأ
الانفتاح	BFI_05	1			0.869	0.244
	BFI_10	0.43	0.04	10.672**	0.43	0.815
	BFI_15	0.615	0.043	14.246**	0.544	0.705
	BFI_20	0.751	0.042	17.851**	0.651	0.577
	BFI_25	0.837	0.038	21.845**	0.754	0.432
	BFI_30	0.749	0.047	15.85**	0.586	0.656
	BFI_35	0.619	0.046	13.348**	0.472	0.778
	BFI_40	0.559	0.048	11.671**	0.449	0.799
	BFI_41	0.768	0.051	15.026**	0.573	0.672
	BFI_44	0.743	0.047	15.657**	0.561	0.685
الضمير	BFI_03	1			0.466	0.783
	BFI_08	1.241	0.122	10.19**	0.487	0.763
	BFI_13	1.013	0.086	11.742**	0.553	0.694
	BFI_18	1.128	0.131	8.598**	0.393	0.845
	BFI_23	1.867	0.178	10.505**	0.705	0.504
	BFI_28	1.209	0.123	9.872**	0.552	0.696
	BFI_33	1.447	0.136	10.676**	0.704	0.505
	BFI_38	1.466	0.139	10.565**	0.678	0.541
الانسياس	BFI_43	1.509	0.155	9.766**	0.59	0.651
	BFI_01	1			0.541	0.707
	BFI_06	1.209	0.104	11.658**	0.589	0.654
	BFI_11	1.228	0.1	12.327**	0.758	0.425
	BFI_16	1.079	0.082	13.129**	0.64	0.59
	BFI_21	1.455	0.103	14.132**	0.696	0.516
	BFI_26	1.18	0.094	12.535**	0.667	0.555
	BFI_31	1.268	0.105	12.091**	0.638	0.593
المقبولية	BFI_36	1.308	0.089	14.743**	0.726	0.474
	BFI_02	1			0.664	0.558
	BFI_07	1.169	0.052	22.352**	0.751	0.435
	BFI_12	1.346	0.061	22.036**	0.777	0.397
	BFI_17	1.118	0.053	21.257**	0.699	0.511
	BFI_22	1.262	0.057	22.025**	0.777	0.397
BFI_27	0.881	0.046	19.104**	0.54	0.708	

0.428	0.756	21.257**	0.055	1.175	BFI_32	العصابية
0.546	0.673	22.695**	0.049	1.105	BFI_37	
0.476	0.724	20.195**	0.059	1.187	BFI_42	
0.581	0.647			1	BFI_04	
0.684	0.562	13.402**	0.066	0.879	BFI_09	
0.595	0.636	15.228**	0.059	0.896	BFI_14	
0.603	0.63	16.652**	0.061	1.009	BFI_19	
0.45	0.742	16.569**	0.067	1.103	BFI_24	
0.604	0.629	14.801**	0.065	0.957	BFI_29	
0.666	0.578	12.888**	0.063	0.816	BFI_34	
0.593	0.638	16.348**	0.057	0.94	BFI_39	

\*\* دال عند ٠.٠١

يتضح من الجدول (٦) أن التشبعات المعيارية لكل العبارات  $< 0.3$ ، وقيمة النسبة الحرجة دال احصائياً حيث كان أقل تشبع (٠.٣٠)، وأعلى تشبع (٠.٨٧١)، كما حظي النموذج السابق بجودة مطابقة مقبولة حيث وقعت معظم المؤشرات في المدى المقبول

وتمت المقارنة بين النموذجين عن طريق الفرق بين مربع كاي المترج Scaled Chi-Squared Difference Test باستخدام طريقة satorra. bentler.2001، وقد بلغت قيمة مربع كاي لنموذج تحليل الرسم البياني الاستكشافي (٨٦٦٩.٨ بدرجات حرية ٨٩٢)، وبلغت قيمة مربع كاي لنموذج التحليل العامل التوكيدي (٨٦٦٩.٨ بدرجات حرية ٨٩٢)، وهي نفس القيمة، وبالتالي ليس هناك فرق بين النموذجين مما يؤكد أنه يمكن استخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي كبديل للتحليل العامل التوكيدي للإجابة على السؤال الرابع والذي ينص على "ما درجة استقرار كلا من الأبعاد والبنود داخل الأبعاد لقائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية (كمؤشر لثبات للقائمة بطريقة تحليل الرسم الاستكشافي)؟"

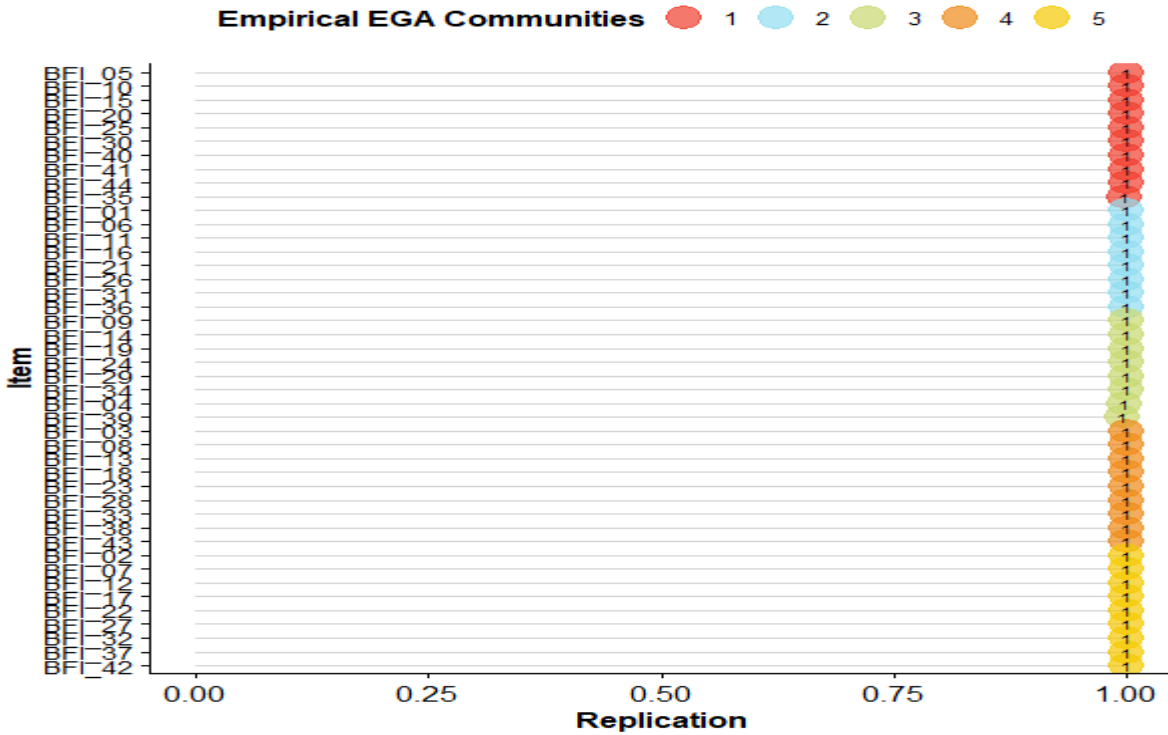
للقوف على استقرار كلا من الأبعاد والبنود داخل الأبعاد لمقياس العوامل الكبرى للشخصية، تم استخدام وظيفة bootEGA لحزمة EGAnet لتقييم استقرار تقدير الأبعاد واشتراكات البنود. وفقاً لهذه النتائج، كان ثبات تقدير الأبعاد قوياً جداً لطريقة GLASSO، وتتضح هذه النتائج من خلال الجداول التالية

جدول (٧) الإحصاءات الوصفية

الحد الأعلى Upper	الحد الأدنى Lower	فترة الثقة CI.dim(95%)	الخطأ المعياري SE.dim	الوسيط median.dim	العدد n.Boots	الطريقة
-------------------------	-------------------------	---------------------------	-----------------------------	----------------------	------------------	---------

5	5	0	0	5	1000	GLASSO
---	---	---	---	---	------	--------

توضح الاحصاءات الوصفية في الجدول (٧) أنه في طريقة GLASSO هناك استقرار للحل خماسي الابعاد حيث بلغ (الوسيط ٥ والخطأ المعياري ٠، وحدود فترة الثقة (%٩٥) هي (٥-٥)، وبالتالي اقترحت هذه الطريقة حلاً وحيداً هو الحل خماسي الابعاد بنسبة ١٠٠٪، والشكل (٥) والجدول (٨) التاليان يوضحان استقرار البنود عبر عينات bootstrapping



شكل (٦) تكرر كل عنصر في البعد الأصلي المحدد من خلال تحليل الرسم البياني الاستكشافي

جدول (٨) استقرار البنود داخل الابعاد وقوة العقدة من خلال تحليل الرسم البياني الاستكشافي

قوة العقدة					استقرار البنود						
1	3	4	5	2	البنود	٥	٤	٣	٢	١	البنود
0.002	0.025	- 0.004	0	<b>0.419</b>	<b>BFI_21</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_05</b>
0	- 0.006	- 0.008	0.011	<b>0.376</b>	<b>BFI_36</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_10</b>
- 0.013	0.009	- 0.009	0.011	<b>0.288</b>	<b>BFI_06</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_15</b>
0.001	0	0	-0.01	<b>0.23</b>	<b>BFI_01</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_20</b>
0.076	0.01	0	0.004	<b>0.212</b>	<b>BFI_16</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_25</b>

0	- 0.099	0.035	0	<b>0.194</b>	<b>BFI_31</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_30</b>
0.024	- 0.048	0.066	-0.03	<b>0.185</b>	<b>BFI_26</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_40</b>
0.067	- 0.081	0.139	0	<b>0.124</b>	<b>BFI_11</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_41</b>
0.04	0.003	0.003	<b>0.321</b>	0.005	<b>BFI_32</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_44</b>
0	-0.04	0.02	<b>0.313</b>	- 0.016	<b>BFI_37</b>	0.003	0	0	0	<b>0.997</b>	<b>BFI_35</b>
0.007	- 0.003	- 0.001	<b>0.31</b>	0.011	<b>BFI_22</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_01</b>
0.062	- 0.045	0	<b>0.307</b>	-0.01	<b>BFI_12</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_06</b>
- 0.029	0	0.001	<b>0.299</b>	0	<b>BFI_07</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_11</b>
0.017	0	- 0.004	<b>0.28</b>	0	<b>BFI_42</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_16</b>
0	- 0.022	- 0.013	<b>0.249</b>	0	<b>BFI_17</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_21</b>
-0.05	0	0.007	<b>0.248</b>	0.011	<b>BFI_27</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_26</b>
- 0.008	- 0.023	0	<b>0.244</b>	- 0.017	<b>BFI_02</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_31</b>
0	0.002	<b>0.35</b>	0.005	0	<b>BFI_13</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_36</b>
0	0.009	<b>0.312</b>	0	- 0.009	<b>BFI_03</b>	0	0	1	0	0	<b>BFI_09</b>
-0.01	0	<b>0.309</b>	- 0.001	0.001	<b>BFI_08</b>	0	0	1	0	0	<b>BFI_14</b>
0	- 0.007	<b>0.271</b>	0	0.059	<b>BFI_33</b>	0	0	1	0	0	<b>BFI_19</b>
0.005	0	<b>0.253</b>	0.025	0.086	<b>BFI_23</b>	0	0	1	0	0	<b>BFI_24</b>
0.008	- 0.005	<b>0.248</b>	0	- 0.004	<b>BFI_28</b>	0	0	1	0	0	<b>BFI_29</b>
0	- 0.007	<b>0.228</b>	0	0.088	<b>BFI_38</b>	0	0	1	0	0	<b>BFI_34</b>
0	-0.05	<b>0.219</b>	0	0.013	<b>BFI_43</b>	0	0	<b>0.997</b>	0.003	0	<b>BFI_04</b>
- 0.005	0.005	<b>0.206</b>	- 0.016	0	<b>BFI_18</b>	0	0	<b>0.995</b>	0.005	0	<b>BFI_39</b>

- 0.015	<b>0.352</b>	0.005	- 0.028	0.004	<b>BFI_24</b>	0	1	0	0	0	<b>BFI_03</b>
0	<b>0.342</b>	0	0	0.025	<b>BFI_09</b>	0	1	0	0	0	<b>BFI_08</b>
- 0.015	<b>0.308</b>	- 0.019	0	0	<b>BFI_34</b>	0	1	0	0	0	<b>BFI_13</b>
0.022	<b>0.306</b>	0.006	0.002	0	<b>BFI_19</b>	0	1	0	0	0	<b>BFI_18</b>
- 0.002	<b>0.25</b>	0.009	- 0.051	0	<b>BFI_14</b>	0	1	0	0	0	<b>BFI_23</b>
0	<b>0.232</b>	- 0.014	- 0.043	0.01	<b>BFI_29</b>	0	1	0	0	0	<b>BFI_28</b>
0	<b>0.219</b>	- 0.015	0	- 0.103	<b>BFI_04</b>	0	1	0	0	0	<b>BFI_33</b>
- 0.012	<b>0.194</b>	- 0.017	0	-0.13	<b>BFI_39</b>	0	1	0	0	0	<b>BFI_38</b>
<b>0.414</b>	0	0.005	0	0.037	<b>BFI_05</b>	0	1	0	0	0	<b>BFI_43</b>
<b>0.374</b>	0	- 0.007	0.011	0.001	<b>BFI_30</b>	1	0	0	0	0	<b>BFI_02</b>
<b>0.321</b>	0	0	0	0	<b>BFI_41</b>	1	0	0	0	0	<b>BFI_07</b>
<b>0.27</b>	- 0.017	0.009	0	0.048	<b>BFI_25</b>	1	0	0	0	0	<b>BFI_12</b>
<b>0.269</b>	0.024	0	0.056	0.016	<b>BFI_15</b>	1	0	0	0	0	<b>BFI_17</b>
<b>0.226</b>	0	0	0	0.029	<b>BFI_20</b>	1	0	0	0	0	<b>BFI_22</b>
<b>0.221</b>	0	0	- 0.008	0.007	<b>BFI_44</b>	1	0	0	0	0	<b>BFI_27</b>
<b>0.209</b>	- 0.003	- 0.005	0.058	0.058	<b>BFI_10</b>	1	0	0	0	0	<b>BFI_32</b>
<b>0.148</b>	- 0.013	- 0.001	- 0.008	0	<b>BFI_40</b>	1	0	0	0	0	<b>BFI_37</b>
<b>0.124</b>	- 0.016	- 0.002	- 0.075	0.002	<b>BFI_35</b>	1	0	0	0	0	<b>BFI_42</b>

يتضح من الشكل (٦) والجدول (٨) السابقين ما يلي:

- هناك استقرار لكل البنود داخل الابعاد وبلغت قيمة هذا الاستقرار (١) لكل البنود ما عدا البنود (٤، ٣٥، ٣٩) لم تصل الي (١) لكنها اقتربت منه، وهذا يدل على استقرار مثالي، ويعتبر البند مستقرا كلما اقترب من الواحد الصحيح، كما يعتبر البند غير مستقر إذا كانت قيمته أقل من أو يساوي (٠.٧٥) وذلك بالاعتماد على خوارزمية walktrap (wc)

- يوضح الجدول (٨) السابق قوة العقدة لكل بند داخل كل بعد، ويمكن تفسير هذه القيم بشكل متشابه لعمليات تشبعات العوامل في التحليل العاملي الاستكشافي للبنود (EFA) loadings (Hallquist et al., 2019)، ولكن هناك اختلاف ملحوظ هو أن هذه القيم تكون موجبة دائماً، في حين أن تشبعات العوامل يمكن أن تكون سالبة ولا بد من أخذ هذا الاختلاف الرئيسي في الاعتبار عند تفسير نتائج الجدول السابق.

وعند النظر الي قوة البنود بالنسبة لعواملها نجد انها أكبر بكثير من قوتها في العوامل الأخرى مما يدل على أن هناك اتساق داخلي للبنود، والجدول التالي يوضح اتساق أبعاد المقياس

جدول (٨) قيم الاتساق البنائي لكل بعد

البعد	1	2	3	4	5
الاتساق الداخلي	0.997	1	0.995	1	1
متوسط استقرار البنود	0.999	0.999	1	1	1

يتضح من الجدول السابق أن الاتساق الداخلي لكل العوامل كبير، وكذلك متوسط استقرار البنود داخل المقياس كبير، مما يدل على ثبات البنية الداخلية للمقياس، لكن البعد الأول والثالث لم يصل الي الاتساق الكلي لكنه اقترب من (١) الصحيح كما قام الباحث بحساب الثبات المركب والصدق التقاربي والتمييزي من خلال نتائج التحليل العاملي التوكيدي السابق وذلك لإتمام عملية المقارنة في الثبات أيضاً بين طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي والتحليل العاملي التوكيدي

### مؤشرات الثبات المركب (CR) Composite reliability coefficients، والصدق

#### التقاربي والتمييزي Discriminant Validity - Convergent validity

يشير الثبات المركب (CR) الي الاتساق الداخلي للمقياس، بينما يشير الصدق التقاربي الي تقارب مكونات المقياس ويتم قياسه بواسطة متوسط التباين المستخرج (AVE) ويجب أن يتعدى ٠.٥، بينما يوضح الصدق التمييزي مدي اختلاف العبارات التي تقيس كل بعد أو كل متغير عن المتغيرات الأخرى. ويُقاس بواسطة الجذر التربيعي لمتوسط التباين المستخرج (AVE)، ويجب أن يكون الجذر التربيعي لـ (AVE) لكل بعد أكبر من ارتباطه

بالأبعاد الأخرى، وذلك وفقاً لمحك فورنل لاركر Fornell – Larcker Creterion

والذي قدمه Hair et. al. (2014)

بالاعتماد على نتائج التحليل العاملي التوكيدي تم حساب كلا من الثبات المركب والصدق التقاربي والتمايزي ويتضح ذلك من الجدول (٩) التالي:

جدول (٩) مؤشرات الثبات المركب والصدق التقاربي والتمايزي

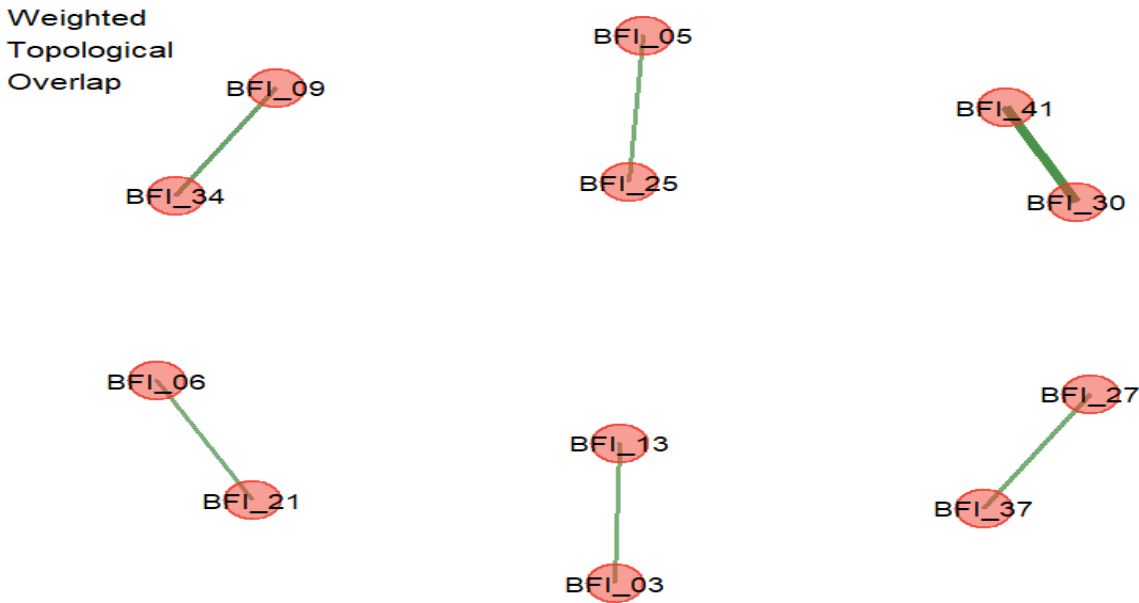
العوامل	CR	AVE	MSV	Max R(H)	الانفتاح	الضمير	الانبساط	المقبولية	العصابية
الانفتاح	0.858	0.393	0.08	0.891	0.627				
الضمير	0.828	0.35	0.061	0.832	0.119**	0.592			
الانبساط	0.862	0.445	0.08	0.884	0.283**	0.247**	0.667		
المقبولية	0.85	0.417	0.085	0.859	-0.129**	-0.175**	-0.174**	0.646	
العصابية	0.903	0.513	0.085	0.912	0.053	0.072*	0.042	-0.291**	0.716

يتضح من الجدول (٩) ما يلي:

- ارتفاع قيم الثبات المركب (CR) لكل الأبعاد، فقد جاءت كل القيم أكبر من (٠.٧)
  - جاءت قيم الصدق التقاربي (AVE) أقل من (٠.٥)، والقيمة المثلي لابد أن تتعدى (٠.٥) ما عدا بعد العصابية كان معامل الصدق التقاربي أكبر من (٠.٥)، وربما يرجع السبب في ذلك الي انخفاض قيم بعض التشبعات عن (٠.٦) أو أن هناك بنود مكررة أو غير مستقرة تؤثر على قيم هذه التشبعات، وهذا قد ظهر جليا عند استخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي
  - الجذر التربيعي لـ (AVE) لكل بعد أكبر من ارتباطه بالأبعاد الأخرى، وهذا ما يعبر عنه قيم قطر مصفوفة الارتباط بين العوامل
  - قيم أقصى مربع التباين المشترك (MSV) أقل بكثير من قيم الصدق التقاربي (AVE)
  - قيم مصفوفة (Max R(H)) جميعها أكبر من (٠.٨)
- من خلال العرض السابق تتفوق طريقة تحليل الرسم البياني في تقديرها للثبات عن طريق الاتساق البنائي الذي يجمع بين الاتساق الداخلي والتجانس وقد كانت هذه القيم كبيره بما يحقق الاتساق البنائي، في حين أن قيم الصدق التقاربي والتي تشير الي التجانس جاءت منخفضة للإجابة عن السؤال الخامس والذي ينص على "هل هناك تأثير للبنود المكررة على البنية العاملية لقائمة العوامل الكبرى للشخصية؟
- معالجة البنود المكررة



تم تنفيذ الخطوة الأولى في تحليلات نتائج قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية على عينة التحليل العاملي الاستكشافي باستخدام وظيفة Unique Variable Analysis (UVA) الموجودة في حزمة EGAnet. هدفت هذه التحليلات إلى الكشف عن التكرارات المحتملة بين أزواج البنود بناءً على التشابه بين روابطها والأوزان مع العقد الأخرى (المتغيرات). باستخدام مؤشر التداخل الطوبولوجي الموزون (wTO) والشكل التالي يوضح مخطط التكرارات المحتملة بين أزواج البنود



شكل (٧) مخطط التكرارات المحتملة بين أزواج البنود لقائمة العوامل الكبرى للشخصية يتضح من الشكل السابق أن هناك حوالي (٦) أزواج من التكرارات المحتملة ولكي نوضح أي التكرارات مؤثرة تم مقارنة قيمة مؤشر (wTO) لكل زوج مع القيمة الحرجة لهذا المؤشر والتي ساوت (٠.٢٥)، والجدول (١٠) يوضح التكرارات المحتملة بين أزواج البنود مقارنة بالقيمة الحرجة لمؤشر (wTO)

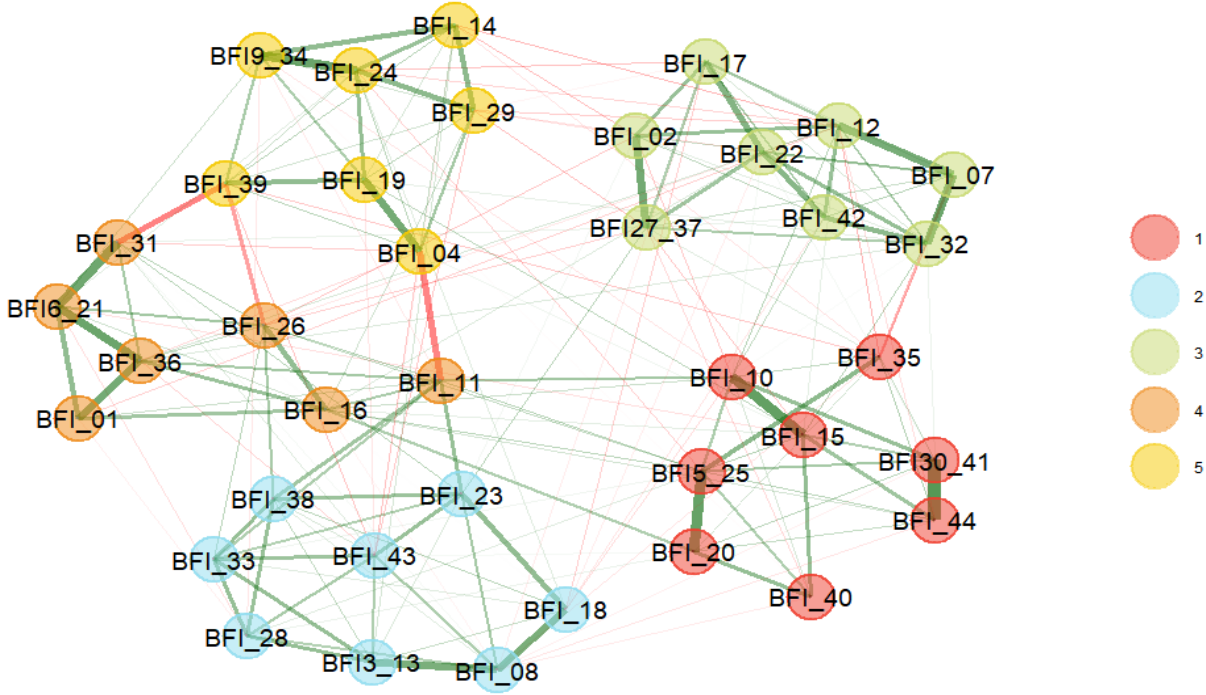
جدول (١٠) التكرارات المحتملة بين أزواج البنود

البنود	الدلالة (p-value)	قيمة مؤشر (wTO)	المتوسط (Mean)
BFI_30--BFI_41	0.00277	0.496	9.601
BFI_09--BFI_34	0.00338	0.341	6.425
BFI_27--BFI_37	0.00373	0.289	5.36
BFI_05--BFI_25	0.00466	0.277	5.114
BFI_06--BFI_21	0.00466	0.27	4.97

4.806	0.262	0.00502	BFI_03--BFI_13
-------	-------	---------	----------------

يتضح من الجدول (١٠) ان هناك (٦) ازواج من التكرارات المحتملة بين البنود، فنجد هناك تشابه كبير في بعد العصابية بين (البند ٩ هادئ الطبع يتعامل مع الضغوط بشكل جيد، والبند ٣٤ يبقي هادئاً في المواقف المتوترة)، ، وكذلك تشابه كبير في بعد الانفتاح علي الخبرة بين (البند ٥ مبتكر ويأتي بأفكار جديدة، والبند ٢٥ مبدع)، (والبند ٣٠ يقدر الخبرات الفنية الجمالية، والبند ٤١ له اهتمامات فنية قليلة) ، وفي بعد المقبولية (البند ٦ يمكن أن يكون بارداً مع الآخرين أو منعزلاً، والبند ٣٧ أحياناً يكون فظاً وغير مهذب مع الآخرين) ، وفي بعد الانبساط (البند ٦ متحفظ، البند ٢١ يميل الي الهدوء) ، وفي بعد الضمير (البند ٣ يؤدي عملاً دقيقاً، البند ١٣ موظف / طالب جدير بالثقة)

يتم التعامل مع البنود المكررة كما ورد في دراسة (Christensen, Garrido & Golino, 2021) عن طريق دمج البنود المتشابهة معا في بند جديد ثم إعادة التحليل مرة أخرى، ويمكن ان يتم هذا الدمج يدويا وذلك بعد نظرة تحليلية للدراسات السابقة والتي تناولت قائمة العوامل الكبرى للشخصية، ويمكن ان يتم دمج هذه البنود دون تدخل من الباحث باستخدام وظيفة UVA الموجودة في حزمة EGAnet، وذلك بالاعتماد على قيمة مؤشر التداخل الطوبولوجي الموزون (wTO) السابق الإشارة اليه ، وقد فضل الباحث دمج هذه البنود يدويا (لأنه في الدمج اليدوي يتم التحكم في البنود المتشابهة حسب رغبة الباحث في دمج هذه البنود أو تركها دون دمج بعد نظرة ثاقبة لمحتوي هذه البنود في كونها متشابهة في المعني أم أنها متشابهة في الاستجابة فقط)، ثم أعطي الباحث مسميات جديدة للبنود الناتجة من الدمج ، يتضح ذلك من الشكل (٨)



شكل (٨) مخطط الأبعاد المحددة باستخدام تحليل الرسم البياني الاستكشافي لبنود مقياس العوامل الكبرى للشخصية

#### بعد دمج البنود المكررة

يتضح من الشكل (٨) أن الأبعاد المحددة خمسة عوامل تتجمع حولها بنود مقياس العوامل الكبرى للشخصية، تشبعت البنود (١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥ مع ٥ مع ٣٥، ٤٠، ٤٥ مع ٣٠ مع (٤٤، ٤١) على العامل الأول وهو الانفتاح وبالتالي أصبح عدد بنود هذا البعد ثمانية بنود، تشبعت البنود (١، ١١، ١٦، ١٦ مع ٦ مع ٢١، ٢٦، ٣١، ٣٦) على العامل الثاني وهو الانبساط، وبالتالي أصبح عدد بنود هذا البعد سبعة بنود، تشبعت البنود (٤، ١٤، ١٩، ٢٤، ٢٩، ٣٤ مع ٩ مع ٣٩) على العامل الثالث وهو العصابية، وبالتالي أصبح عدد بنود هذا البعد سبعة بنود، تشبعت البنود (٨، ١٣، ١٨، ٢٣، ٢٨، ٣٣، ٣٨، ٤٣) على العامل الرابع وهو الضمير، وبالتالي أصبح عدد بنود هذا البعد ثمانية بنود، تشبعت البنود (٢، ٧، ١٢، ١٧، ٢٢، ٣٢، ٣٧ مع ٢٧ مع ٤٢) على العامل الخامس وهو المقبولية، وبالتالي أصبح عدد بنود هذا البعد ثمانية بنود، واصبح عدد بنود القائمة (٣٨) بنودا كما تم التحقق من ملائمة النموذج خماسي الأبعاد عن طريق اجمالي مؤشر الملائمة (تناسب الانتروبيا الكلي لنيومان) **Total Entropy Fit Indices (TEFI.vn)**، وبلغت قيمة

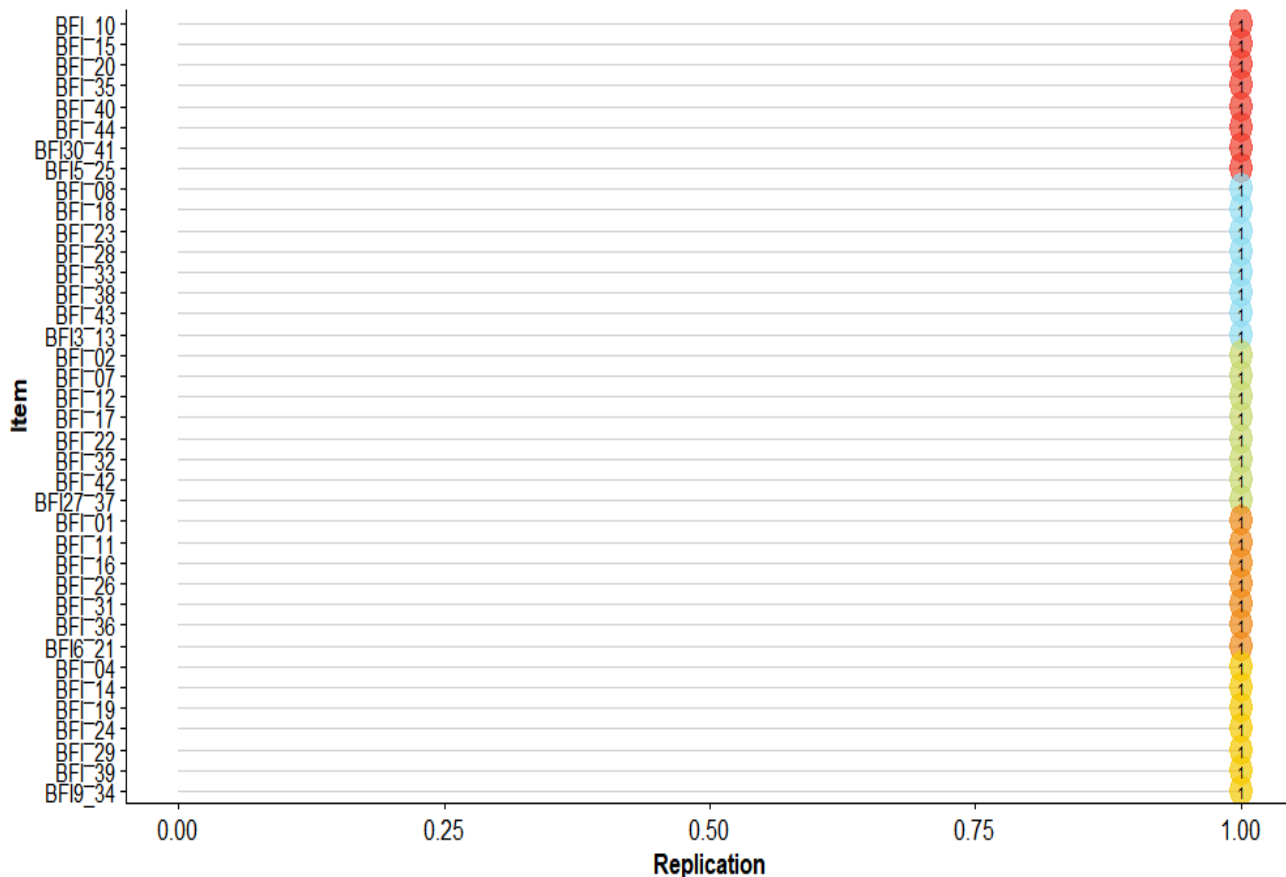
مؤشر **TEFI.vn** (-٦٣.٦٤٨) مما يدل على مناسبة النموذج خماسي الأبعاد للبيانات كما هي موضح بالشكل السابق وللوقوف على استقرار كلا من الأبعاد والبنود داخل الأبعاد لمقياس العوامل الكبرى للشخصية، تم استخدام وظيفة **bootEGA** لحزمة **EGAnet** لتقييم استقرار تقدير الأبعاد واشتراكات البنود. وفقاً لهذه النتائج، كان ثبات تقدير الأبعاد قويا جداً لطريقة **GLASSO**، وتنتضح هذه النتائج من خلال الجداول التالية

جدول (١١) الإحصاءات الوصفية

الإحصاءات الوصفية						الطريقة
الحد الأعلى Upper	الحد الأدنى Lower	فترة الثقة CI.dim(95%)	الخطأ المعياري SE.dim	الوسيط median.dim	العدد n.Boots	
5	5	0	0	5	1000	GLASSO

توضح الإحصاءات الوصفية في الجدول (١١) أنه في طريقة **GLASSO** هناك استقرار للحل خماسي الأبعاد حيث بلغ (الوسيط ٥ والخطأ المعياري ٠، وحدود فترة الثقة (٩٥٪) هي (٥ - ٥)، وبالتالي اقترحت هذه الطريقة حلاً وحيداً هو الحل خماسي الأبعاد بنسبة ١٠٠٪، والشكل (٥) والجدول (٨) التاليان يوضحان استقرار البنود عبر عينات **bootstrapping**

Empirical EGA Communities 1 2 3 4 5



شكل (٩) تكرار كل عنصر في البعد الأصلي المحدد من خلال تحليل الرسم البياني الاستكشافي  
جدول (١٢) استقرار البنود داخل الأبعاد وقوة العقدة من خلال تحليل الرسم البياني الاستكشافي

قوة العقدة					استقرار البنود						
1	2	5	3	4	البنود	٥	٤	٣	٢	١	البنود
	-0.012	-0.008	0.014	<b>0.411</b>	<b>BFI_36</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_10</b>
-0.005	-0.006	0.023		<b>0.379</b>	<b>BFI6_21</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_15</b>
	-0.001		-0.012	<b>0.245</b>	<b>BFI_01</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_20</b>
0.092	-0.001	0.013	0.007	<b>0.232</b>	<b>BFI_16</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_35</b>
0.021	0.073	-0.053	-0.033	<b>0.201</b>	<b>BFI_26</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_40</b>
	0.038	-0.109	0.002	<b>0.198</b>	<b>BFI_31</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI_44</b>
0.077	0.153	-0.091		<b>0.135</b>	<b>BFI_11</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI30_41</b>
0.042		0.003	<b>0.345</b>	0.006	<b>BFI_32</b>	0	0	0	0	1	<b>BFI5_25</b>
0.001	-0.002	-0.005	<b>0.331</b>	0.016	<b>BFI_22</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_08</b>
-0.033			<b>0.321</b>		<b>BFI_07</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_18</b>
0.067		-0.057	<b>0.32</b>	-0.015	<b>BFI_12</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_23</b>
0.02	-0.004		<b>0.3</b>		<b>BFI_42</b>	0	0	0	1	0	<b>BFI_28</b>

	-0.014	-0.024	<b>0.266</b>		<b>BFI_17</b>	0	0	0	<b>1</b>	0	<b>BFI_33</b>
-0.015	0.001	-0.032	<b>0.263</b>	-0.019	<b>BFI_02</b>	0	0	0	<b>1</b>	0	<b>BFI_38</b>
-0.031	0.029	-0.026	<b>0.243</b>	0.016	<b>BFI27_37</b>	0	0	0	<b>1</b>	0	<b>BFI_43</b>
-0.013	0.005	<b>0.381</b>	-0.032	0.006	<b>BFI_24</b>	0	0	0	<b>1</b>	0	<b>BFI3_13</b>
0.025	-0.004	<b>0.332</b>	0.003		<b>BFI_19</b>	0	0	<b>1</b>	0	0	<b>BFI_02</b>
-0.004	-0.003	<b>0.301</b>		0.019	<b>BFI9_34</b>	0	0	<b>1</b>	0	0	<b>BFI_07</b>
-0.004	0.01	<b>0.273</b>	-0.052		<b>BFI_14</b>	0	0	<b>1</b>	0	0	<b>BFI_12</b>
	-0.017	<b>0.254</b>	-0.047	0.013	<b>BFI_29</b>	0	0	<b>1</b>	0	0	<b>BFI_17</b>
0.001	-0.016	<b>0.238</b>		-0.11	<b>BFI_04</b>	0	0	<b>1</b>	0	0	<b>BFI_22</b>
-0.017	-0.019	<b>0.208</b>		-0.142	<b>BFI_39</b>	0	0	<b>1</b>	0	0	<b>BFI_32</b>
-0.011	<b>0.329</b>		-0.002	0.001	<b>BFI_08</b>	0	0	<b>1</b>	0	0	<b>BFI_42</b>
	<b>0.316</b>	0.009			<b>BFI3_13</b>	0	0	<b>1</b>	0	0	<b>BFI27_37</b>
0.001	<b>0.288</b>			0.065	<b>BFI_33</b>	0	<b>1</b>	0	0	0	<b>BFI_01</b>
	<b>0.276</b>		0.027	0.094	<b>BFI_23</b>	0	<b>1</b>	0	0	0	<b>BFI_11</b>
0.007	<b>0.268</b>	-0.003		-0.007	<b>BFI_28</b>	0	<b>1</b>	0	0	0	<b>BFI_16</b>
	<b>0.249</b>			0.096	<b>BFI_38</b>	0	<b>1</b>	0	0	0	<b>BFI_26</b>
	<b>0.242</b>	-0.058		0.019	<b>BFI_43</b>	0	<b>1</b>	0	0	0	<b>BFI_31</b>
-0.007	<b>0.222</b>	0.005	-0.017		<b>BFI_18</b>	0	<b>1</b>	0	0	0	<b>BFI_36</b>
<b>0.384</b>	0.006	-0.014		0.078	<b>BFI5_25</b>	0	<b>1</b>	0	0	0	<b>BFI6_21</b>
<b>0.348</b>	-0.001		0.002		<b>BFI30_41</b>	<b>1</b>	0	0	0	0	<b>BFI_04</b>
<b>0.323</b>		0.028	0.049	0.009	<b>BFI_15</b>	<b>1</b>	0	0	0	0	<b>BFI_14</b>
<b>0.294</b>	-0.004		-0.005	0.011	<b>BFI_44</b>	<b>1</b>	0	0	0	0	<b>BFI_19</b>
<b>0.267</b>	-0.007	-0.004	0.061	0.065	<b>BFI_10</b>	<b>1</b>	0	0	0	0	<b>BFI_24</b>
<b>0.258</b>	0.003			0.037	<b>BFI_20</b>	<b>1</b>	0	0	0	0	<b>BFI_29</b>
<b>0.175</b>	-0.002		-0.007		<b>BFI_40</b>	<b>1</b>	0	0	0	0	<b>BFI_39</b>
<b>0.155</b>	-0.004	-0.023	-0.075		<b>BFI_35</b>	<b>1</b>	0	0	0	0	<b>BFI9_34</b>

يتضح من الشكل (٩) والجدول (١٢) السابقين ما يلي:

- هناك استقرار لكل البنود داخل الابعاد وبلغت قيمة هذا الاستقرار (١) لكل البنود ما عدا البنود (٤، ٣٥، ٣٩) لم تصل الي (١) لكنها اقتربت منه، وهذا يدل على استقرار مثالي، ويعتبر البند مستقرا كلما اقترب من الواحد الصحيح، كما يعتبر البند غير مستقر إذا كانت قيمته أقل من أو يساوي (٠.٧٥) وذلك بالاعتماد على خوارزمية (wc) walktrap
- يوضح الجدول (١٢) السابق قوة العقدة لكل بند داخل كل بعد، ويمكن تفسير هذه القيم بشكل متشابه لعمليات تشبعت العوامل في التحليل العاملي الاستكشافي للبنود (Hallquist et al., 2019) factor loadings(EFA)، ولكن هناك اختلاف ملحوظ هو أن هذه القيم تكون موجبة دائما، في حين أن تشبعت العوامل يمكن أن تكون سالبة ولا بد من أخذ هذا الاختلاف الرئيسي في الاعتبار عند تفسير نتائج الجدول السابق.

وعند النظر الي قوة البنود بالنسبة لعواملها نجد انها أكبر بكثير من قوتها في العوامل الأخرى مما يدل على أن هناك اتساق داخلي للبنود، والجدول (١٣) يوضح اتساق أبعاد المقياس

جدول (١٣) قيم الاتساق البنائي لكل بعد

البعد	1	2	3	4	5
الاتساق البنائي	1	1	1	1	1
متوسط الاتساق البنائي	1	1	1	1	1

يتضح من الجدول (١٣) أن الاتساق البنائي لكل العوامل كبير، وكذلك متوسط الاتساق البنائي للبنود داخل المقياس كبير، وصلت قيمته للواحد الصحيح وهذا هو الحد الأقصى للاتساق البنائي، مما يدل على ثبات البنية الداخلية للمقياس من خلال العرض السابق يتضح أنه عند التعامل مع البنود المكررة في القائمة عن طريق دمجها أدي الي ارتفاع استقرار البنود والابعاد (الاتساق البنائي) ، وكذلك زيادة قوة العقدة المكافئة رياضيا لتشبعات العوامل في التحليل العملي التوكيدي

#### ملخص النتائج

تمثل الهدف الرئيس للبحث في التحقق من بينات الصدق للمقاييس النفسية والتربوية من منظور الشبكة السيكمترية (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي)، عن طريق تجنب التكرار للبنود وذلك عن طريق دمجها، وحساب قوة العقدة واستقرار البنود في نماذج الشبكة، وتم توضيح كيف تختلف قوة العقدة عن تشبعات العوامل في التحليل العملي للبنود (الاستكشافي والتوكيدي)، بالرغم من التكافؤ الاحصائي، وتم التأكد من الثبات بطريقة جديدة للثبات هي الاتساق البنائي، والذي يتوافق مع نماذج الشبكة السيكمترية ، كما اتضح ادقة طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي في تقدير عدد العوامل عن الطرق الأخرى وتعاملها مع البيانات المكررة وكشفها عن الثبات بطريقة حديثة

#### مناقشة النتائج والاستنتاجات

البحث الحالي من أوائل البحوث التي تبحث في الخصائص السيكمترية للمقاييس النفسية والتربوية في البيئة العربية باستخدام تحليل الشبكة السيكمترية (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية كمثال تطبيقي)، فبالرغم من الاستخدام الواسع النطاق لقائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية، إلا أن هناك جدلاً بشأن البناء العملي لهذه القائمة، فقد تم تطبيق النماذج السيكمترية دون الكثير من الاعتبارات لآثارها السببية

ويعد تحديد العوامل الكامنة والبنود المرتبطة بها موضوعاً ذا أهمية كبيرة، والذي يحتوي حالياً على تطورات جديدة قادمة من نماذج الرسومات (Epskamp, Rhemtulla, & Borsboom, 2017)، ولذا تم التحقق من بينات صدق قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية من خلال استخدام الوظائف المختلفة لطريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي EGA. في ضوء ذلك، تم استخدام EGA من أجل: (١) تقدير أبعاد درجات قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية، (٢) التأكد من استقرار تقدير الأبعاد واستقرار البنود في الأبعاد، و (٣) تقييم تأثير التكرار المحتمل عبر أزواج البنود على الأبعاد والبنية الداخلية للمقياس وقد توصل البحث للعديد من النتائج يتم مناقشتها فيما يلي:

- أهتم البحث الحالي اهتماماً كبيراً بمنظور الشبكة السيكومترية لأن عدداً قليلاً من الدراسات ركزت على استخدام هذا المنظور في التحقق من بينات صدق المقاييس النفسية والتربوية على سبيل المثال (قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية). مثل الكثير من نماذج المتغيرات الكامنة، تم تطبيق نماذج الشبكة السيكومترية بسهولة من قبل الباحثين دون الكثير من الاعتبار لسببها، فقد استخدم العديد من الباحثين لغة تشير إلى أن الشبكة بين الأفراد تقيس الشبكات الشخصية، وهو ما يتضح في الطريقة التي يفسر بها العديد من الباحثين مقاييس الشبكة مثل قوة العقدة، وهذا كان مصدر للارتباك في الأدبيات (Bringmann et al., 2019) وقد تناول البحث الحالي كيفية مساهمة العقدة في تماسك الشبكة الفرعية أو الشبكة الكلية، على التوالي. هذا التفسير ليس مؤكداً بأي حال من الأحوال وهذه النقطة تحتاج لمزيد من الدراسات المستقبلية.

- اختلفت البنية العاملية لقائمة العوامل الكبرى للشخصية باختلاف المحك المستخدم في تحديد عدد العوامل في التحليل العاملي الاستكشافي للبنود (التحليل الموازي، المتوسط الجزئي الأقل، البنية العاملية البسيطة، الرسم البياني الاستكشافي)، ولم تختلف البنية العاملية باختلاف الطريقة في تحليل الرسم البياني الاستكشافي (TMFG، GLASSO)، ولكن طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي هي الطريقة الوحيدة القادرة على التقدير الصحيح لعدد الأبعاد عندما يزيد الارتباط بين العوامل أكبر من (٠.٧). وهذا ما اشارت إليه دراسة (Golino & Epskamp, 2017)، والتي توصلت إلى أن نتائج طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي تتفوق على المحكات الأخرى مثل (التحليل الموازي، المتوسط الجزئي الأقل، البنية البسيطة



جدا ) في دقة التقدير الصحيح لعدد العوامل وخاصة عندما تزيد الارتباطات بين العوامل عن (٠.٧)

- انفتحت البنية العاملية لقائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية المقترحة عن طريق تحليل الرسم البياني الاستكشافي مع البنية العاملية المقترحة بواسطة التحليل العاملي التوكيدي، وبالتالي يمكن استخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي كبديل للتحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي للبنود فقد وضح (Kan, van der Maas, and Levine (2019) ، أنه يمكن تطبيق مؤشرات الملاءمة على نماذج الشبكة بحيث يمكن مقارنتها بالتحليل العاملي التوكيدي وهذا ما تم في البحث الحالي وأكدت النتائج أن النموذجين لهما نفس مؤشرات جودة المطابقة

- قدم البحث الحالي منظورا للثبات قلما يستخدم في التحقق من الثبات يسمى الاتساق البنائي. كان جزء من الدافع لهذا الإجراء هو الحاجة إلى الاتساق الداخلي، الذي يعتقد أنه لا يتوافق بالضرورة مع ما يعتزم الباحثون قياسه. والجدير بالذكر أن هذا الإجراء غير متوافق مع الاتساق الداخلي بل مكمل له. فقد يكون البعد متسقاً داخلياً (أي مترابطاً) ومتجانساً (أي أحادي البعد) ولكنه قد لا يظل متجانساً في سياق متعدد الأبعاد. ومن المحتمل أن تحدث مثل هذه الحالة في مقاييس الشخصية حيث تميل سمات الشخصية إلى أن تكون مترابطة. الدافع الآخر لاستخدام الاتساق البنائي ينبع من عدم توافق نماذج الشبكة السيكومترية ويتضح تميز هذه الطريقة عن الطرق التقليدية فعند حساب الثبات المركب والصدق التمايزي والتقاربي بالطرق التقليدية تم ملاحظة انخفاض مؤشرات الصدق، وذلك لانخفاض التشعبات عن (٠.٦)، وقد يرجع هذا الانخفاض الي تأثير البنود المكررة ولا يتم التعامل مع هذه البنود في ظل الطرق التقليدية

- هناك أثر كبير للبنود المكررة على البنية العاملية لقائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية، فقد تم دمج هذه البنود المكررة في متغيرات فريدة باستخدام وظيفة UVA الموجودة في حزمة EGAnet ، وقد أدى ذلك الي استقرار كبير في العوامل أو البنود، وهذا ما اشارت اليه العديد من الدراسات السابقة مثل (Christensen, Garrido & Golino, 2021; Santiago et al.,2021; Tomašević, 2021; Flores-Kanter et al.,2021) حيث أكدت على أن استخدام وظيفة UVA تؤدي الي زيادة استقرار العوامل والبنود،، وقد قام

الباحث بدمج هذه البنود يدويا بعد نظره فاحصة للأدبيات السابقة التي تناولت قائمة العوامل الخمس الكبرى للشخصية ويمكن استخدام الطريقة الآلية عندما يزيد عدد ازواج البنود المكررة ، وتحتاج هذه الطريقة لمزيد من الدراسات المستقبلية والتي تقارن بين استخدام الطريقة اليدوية والآلية في التعامل مع البنود المكررة وأثر ذلك علي استقرار كلا من الابعاد والبنود.

- تشبعت العوامل (في التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي) مكافئة رياضياً لنماذج الشبكة السيكومترية

(Golino & Epskamp, 2017; Hallquist et al., 2019) ، ويرجع الاختلاف الرئيسي بين هذه النماذج في تفسيراتها الموضوعية ، والتي تشير إلى آليات مختلفة جداً لتوليد البيانات (van Bork et al., 2021).

ويعتبر دراسة الفرق بينهما مجالاً للدراسات المستقبلية. فقد وضح Kan, van der Maas, and Levine (2019) ، أنه يمكن تطبيق مؤشرات الملاءمة على نماذج الشبكة بحيث يمكن مقارنتها بالتحليل العاملي التوكيدي ، كما يمكن مقارنة نماذج الشبكة عبر المجموعات كما في دراسة (Epskamp, 2019) ، كما يمكن تطبيق نماذج الشبكة للوقوف علي مناسبة نموذج العوامل المتعددة أو العامل الواحد للبيانات من خلال تقييم نسبة الارتباطات الجزئية التي لها علامة مختلفة عن ارتباطات الترتيب الصفري المقابلة ونسبة الارتباطات الجزئية الأقوى من ارتباطات الترتيب الصفري المقابلة (النسب الأكبر لكليهما تزيد من احتمالية نموذج الشبكة المتعدد) ، كما يمكن استخدام مثل هذه الأساليب لتحديد ما إذا كان المتغير الكامن أو نموذج الشبكة السيكومترية قد يكون أكثر مناسبة للبيانات.

- وأخيراً يمكن استنتاج فاعلية طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي EGA في التحقق من البنية العاملية للمقاييس متعددة الابعاد وأن هذه الطريقة تتفوق علي الطرق التقليدية الأخرى في التحديد الدقيق لعدد الابعاد، كما انها تمتاز بالعديد من الوظائف التي تستخدم في التحقق من استقرار الابعاد والبنود وفي التعامل مع البنود المكررة بالإضافة الي ان هذه الطريقة تتم بدون توجيه من الباحث أو تدخل منه في تحديد عدد البنود بخلاف الطرق الأخرى، وتحتاج هذه الطريقة للمزيد من الدراسات العربية

كما يوصي البحث بإجراء دراسات تطبق طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي بوظائفها المختلفة على مقاييس أخرى غير العوامل الخمس الكبرى للشخصية في البيئة العربية للاستفادة من مميزاتا في التحقق من البنية العاملية للمقاييس متعددة الابعاد

## المراجع:

- أحمد بوزيان تيغزة (٢٠٠٨). نظرية الصدق الحديثة ومتضمناتها التطويرية لواقع القياس. ندوة علم النفس "علم النفس والتنمية الفردية والمجتمعية"، كلية التربية. قسم علم النفس. جامعة الملك سعود.
- إبراهيم بن عبد الله الحسينان (٢٠١٩). بينات الصدق ومدى تطابقها مع منظور الصدق الحديث لأدوات القياس في دراسات عربية. المؤتمر الدولي الثاني: التربية آفاق مستقبلية، كلية التربية، جامعة الباحة
- الهاشمي لوقفي ومنصور بن زاهي (٢٠١٦). بينات الصدق والثبات لمقياس المهارات الاجتماعية المصور لطفل التربية التحضيرية، مجلة العلوم النفسية والتربوية، ٢ (٢)، ٣٦-٦.
- حمودة عبد الواحد حمودة فراج. (٢٠٢٢). الصدق البنائي لدرجات مقياس الذكاء العاطفي لطلاب الجامعة باستخدام طريقة تحليل الرسم البياني الاستكشافي. مجلة بحوث التربية النوعية، ٢٠٢٢ (٦٧)، ٧١٥ - ٧٧٦.
- ربيع عبده أحمد رشوان (٢٠١٥). أداء محكات تحديد عدد العوامل في التحليل العاملي الاستكشافي لأدوات القياس في البحوث النفسية. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ٣٩ (٤)، ٤٣١ - ٥
- محمد عبد الهادي عبد السميع (٢٠٢٠). تأثير عدد فئات الاستجابة على افتراضات ومخرجات التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي لنبود أدوات القياس في البحوث النفسية. المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج، ٧٦ (٧٦)، ١١٥٣ - ١٢٢٢.
- ياسر فتحي الهنداوي المهدي (٢٠٠٧). منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية وتطبيقاتها في بحوث الإدارة التعليمية. مجلة التربية والتنمية، ٤٠، ٩-٤١.
- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. American Educational Research Association
- Ashton, M. C., & Lee, K. (2005). A defence of the lexical approach to the study of personality structure. *European journal of personality*, 19(1), 5-24.
- Auerswald, M., & Moshagen, M. (2019). How to determine the number of factors to retain in exploratory factor analysis: A comparison of extraction methods under realistic conditions. *Psychological methods*, 24(4), 468-491.
- Baumert, A., Schmitt, M., Perugini, M., Johnson, W., Blum, G., Borkenau, P., ... & Wrzus, C. (2017). Integrating personality structure, personality process, and personality development. *European Journal of Personality*, 31(5), 503-528.
- Beck, E. D., & Jackson, J. J. (2020). Consistency and change in idiographic personality: A longitudinal ESM network study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 118(5), 1080-1100.
- Blanken, T. F., Deserno, M. K., Dalege, J., Borsboom, D., Blanken, P., Kerkhof, G. A., & Cramer, A. O. (2018). The role of stabilizing and communicating symptoms given overlapping communities in psychopathology networks. *Scientific reports*, 8(1), 1-8.

- Borkenau, P., & Ostendorf, F. (1998). The Big Five as states: How useful is the five-factor model to describe intraindividual variations over time?. *Journal of Research in Personality*, 32(2), 202-221.
- Borsboom, D. (2006). The attack of the psychometricians. *Psychometrika*, 71(3), 425-440.
- Borsboom, D. (2008). Psychometric perspectives on diagnostic systems. *Journal of clinical psychology*, 64(9), 1089-1108.
- Borsboom, D. (2017). A network theory of mental disorders. *World psychiatry*, 16(1), 5-13
- . Borsboom, D., & Cramer, A. O. (2013). Network analysis: an integrative approach to the structure of psychopathology. *Annual review of clinical psychology*, 9, 91-121.
- Borsboom, D., Cramer, A. O., Kievit, R. A., Scholten, A. Z., & Franic, S. (2009). The end of construct validity. In *The concept of validity: Revisions, new directions and applications*, Oct, 2008. IAP Information Age Publishing.
- Borsboom, D., & Mellenbergh, G. J. (2007). Test validity in cognitive assessment. *Cognitive diagnostic assessment for education: Theory and applications*, 85-115.
- Borsboom, D., Mellenbergh, G. J., & Van Heerden, J. (2003). The theoretical status of latent variables. *Psychological review*, 110(2), 203-219.
- Borsboom, D., Mellenbergh, G. J., & Van Heerden, J. (2004). The concept of validity. *Psychological review*, 111(4), 1061-1071.
- Bringmann, L. F., Elmer, T., Epskamp, S., Krause, R. W., Schoch, D., Wichers, M., ... & Snippe, E. (2019). What do centrality measures measure in psychological networks?. *Journal of abnormal psychology*, 128(8), 892-903.
- Bringmann, L. F., & Eronen, M. I. (2018). Don't blame the model: Reconsidering the network approach to psychopathology. *Psychological Review*, 125(4), 606-615.
- Cervone, D. (2005). Personality architecture: Within-person structures and processes. *Annual review of psychology*, 56, 423-452.
- Christensen, A. P., & Golino, H. (2019). Estimating the stability of the number of factors via Bootstrap Exploratory Graph Analysis: A tutorial. *PsyArXiv*, 10.
- Christensen, A. P., Cotter, K. N., & Silvia, P. J. (2019). Reopening openness to experience: A network analysis of four openness to experience inventories. *Journal of Personality Assessment*, 101(6), 574-588.
- Christensen, A. P., Garrido, L. E., & Golino, H. (2021). Unique variable analysis: A novel approach for detecting redundant variables in multivariate data. *PsyArXiv*, 10.
- Christensen, A. P., Kenett, Y. N., Aste, T., Silvia, P. J., & Kwapil, T. R. (2018). Network structure of the Wisconsin Schizotypy Scales-Short Forms: Examining psychometric network filtering approaches. *Behavior Research Methods*, 50(6), 2531-2550
- Christensen, A. P., Golino, H., & Silvia, P. J. (2020). A psychometric network perspective on the validity and validation of personality trait questionnaires. *European Journal of Personality*, 34(6), 1095-1108.

- Clark, D. A., & Bowles, R. P. (2018). Model fit and item factor analysis: Over factoring, under factoring, and a program to guide interpretation. *Multivariate behavioral research*, 53(4), 544-558.
- Costa Jr, P. T., & McCrae, R. R. (1992). Trait psychology comes of age. In *Nebraska symposium on motivation: Psychology and aging* (Vol. 39, pp. 169-204).
- Costantini, G., & Perugini, M. (2012). The definition of components and the use of formal indexes are key steps for a successful application of network analysis in personality psychology. *European Journal of Personality*, 26(4), 434-435.
- Cramer, A. O. (2012). Why the item "23+ 1" is not in a depression questionnaire: Validity from a network perspective. *Measurement: Interdisciplinary Research & Perspective*, 10(1-2), 50-54.
- Cramer, A. O., Van der Sluis, S., Noordhof, A., Wichers, M., Geschwind, N., Aggen, S. H., ... & Borsboom, D. (2012a). Dimensions of normal personality as networks in search of equilibrium: You can't like parties if you don't like people. *European Journal of Personality*, 26(4), 414-431.
- Cramer, A. O., Waldorp, L. J., Van Der Maas, H. L., & Borsboom, D. (2010). Comorbidity: A network perspective. *Behavioral and brain sciences*, 33(2-3), 137-150.
- Carter, T. (2014). An introduction to information theory and entropy. *Complex systems summer school, Santa Fe*.
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological bulletin*, 52(4), 281-302.
- Dablander, F., & Hinne, M. (2019). Node centrality measures are a poor substitute for causal inference. *Scientific reports*, 9(1), 1-13.
- DeVellis, R. F., & Thorpe, C. T. (2021). *Scale development: Theory and applications*. Sage publications.
- de Winter, J. C., Dodou, D. I. M. I. T. R. A., & Wieringa, P. A. (2009). Exploratory factor analysis with small sample sizes. *Multivariate behavioral research*, 44(2), 147-181.
- Dunlop, P. D., Holtrop, D., Schmidt, J. A., & Butcher, S. B. (2019). Investigating relative and absolute methods of measuring HEXACO personality using self- and observer reports. *Zeitschrift für Psychologie*, 227(3), 218.
- Dunn, T. J., Baguley, T., & Brunsden, V. (2014). From alpha to omega: A practical solution to the pervasive problem of internal consistency estimation. *British journal of psychology*, 105(3), 399-412.
- Edwards, J. R., & Bagozzi, R. P. (2000). On the nature and direction of relationships between constructs and measures. *Psychological methods*, 5(2), 155-174.
- Ellis, J. L., & Van den Wollenberg, A. L. (1993). Local homogeneity in latent trait models. A characterization of the homogeneous monotone IRT model. *Psychometrika*, 58(3), 417-429.
- Epskamp, S. (2019). semPlot: Path diagrams and visual analysis of various sem packages' Output (R package version 1.1.2) [Computer software]. The Comprehensive R Archive Network. Available from <https://CRAN.R-project.org/package=semPlot>

- Epskamp, S., & Fried, E. I. (2018). A tutorial on regularized partial correlation networks. *Psychological methods*, 23(4), 617-634.
- Epskamp, S., Rhemtulla, M., & Borsboom, D. (2017). Generalized network psychometrics: Combining network and latent variable models. *Psychometrika*, 82(4), 904-927.
- Epskamp, S., Maris, G., Waldorp, L. J., & Borsboom, D. (2018a). Network psychometrics. *The Wiley handbook of psychometric testing: A multidisciplinary reference on survey, scale and test development*, 953-986.
- Epskamp, S., Waldorp, L. J., Möttus, R., & Borsboom, D. (2018b). The Gaussian graphical model in cross-sectional and time-series data. *Multivariate behavioral research*, 53(4), 453-480.
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human relations*, 7(2), 117-140.
- Fisher, A. J., Medaglia, J. D., & Jeronimus, B. F. (2018). Lack of group-to-individual generalizability is a threat to human subjects research. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(27), E6106-E6115.
- Flake, J. K., Pek, J., & Hehman, E. (2017). Construct validation in social and personality research: Current practice and recommendations. *Social Psychological and Personality Science*, 8(4), 370-378.
- Flores-Kanter, P. E., Garrido, L. E., Moretti, L. S., & Medrano, L. A. (2021). A modern network approach to revisiting the Positive and Negative Affective Schedule (PANAS) construct validity. *Journal of Clinical Psychology*, 77(10), 2370-2404.
- Fonseca-Pedrero, E., Ortuño, J., Debbané, M., Chan, R. C., Cicero, D., Zhang, L. C., & Fried, E. I. (2018). The network structure of schizotypal personality traits. *Schizophrenia bulletin*, 44(suppl\_2), S468-S479.
- Forbes, M. K., Wright, A. G., Markon, K. E., & Krueger, R. F. (2017). Evidence that psychopathology symptom networks have limited replicability. *Journal of Abnormal Psychology*, 126(7), 969-988.
- Forbes, M. K., Wright, A. G., Markon, K. E., & Krueger, R. F. (2021). Quantifying the reliability and replicability of psychopathology network characteristics. *Multivariate behavioral research*, 56(2), 224-242.
- Fortunato, S. (2010). Community detection in graphs. *Physics reports*, 486(3-5), 75-174.
- Friedman, J., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2008). Sparse inverse covariance estimation with the graphical lasso. *Biostatistics*, 9(3), 432-441.
- Garrido, L. E., Abad, F. J., & Ponsoda, V. (2016). Are fit indices really fit to estimate the number of factors with categorical variables? Some cautionary findings via Monte Carlo simulation. *Psychological methods*, 21(1), 93-111.
- Golino, H., Christensen, A. P., & Moulder, R. (2020). EGAnet: Exploratory Graph Analysis—A framework for estimating the number of dimensions in multivariate data using network psychometrics. *R package version 0.9*, 5.
- Golino, H. F., & Demetriou, A. (2017). Estimating the dimensionality of intelligence like data using Exploratory Graph Analysis. *Intelligence*, 62, 54-70.

- Golino, H. F., & Epskamp, S. (2017). Exploratory graph analysis: A new approach for estimating the number of dimensions in psychological research. *PloS one*, 12(6), e0174035.
- Golino, H., Moulder, R., Shi, D., Christensen, A. P., Garrido, L. E., Nieto, M. D., & Boker, S. M. (2021). Entropy fit indices: New fit measures for assessing the structure and dimensionality of multiple latent variables. *Multivariate Behavioral Research*, 56(6), 874-902
- Golino, H., Shi, D., Christensen, A. P., Garrido, L. E., Nieto, M. D., Sadana, R & Martinez-Molina, A. (2020). Investigating the performance of exploratory graph analysis and traditional techniques to identify the number of latent factors: A simulation and tutorial. *Psychological Methods*, 25(3), 292-320.
- Hallquist, M. N., Wright, A. G., & Molenaar, P. C. (2021). Problems with centrality measures in psychopathology symptom networks: Why network psychometrics cannot escape psychometric theory. *Multivariate Behavioral Research*, 56(2), 199-223.
- Heene, M., Hilbert, S., Freudenthaler, H. H., & Bühner, M. (2012). Sensitivity of SEM fit indexes with respect to violations of uncorrelated errors. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 19(1), 36-50.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. In *New challenges to international marketing*. Emerald Group Publishing Limited.
- Hogan, R., & Foster, J. (2016). Rethinking personality. *International Journal of Personality Psychology*, 2, 37-43.
- Hogarty, K. Y., Hines, C. V., Kromrey, J. D., Ferron, J. M., & Mumford, K. R. (2005). The quality of factor solutions in exploratory factor analysis: The influence of sample size, communality, and overdetermination. *Educational and psychological measurement*, 65(2), 202-226.
- Hubley, A. M., Zhu, S. M., Sasaki, A., & Gadermann, A. M. (2014). Synthesis of validation practices in two assessment journals: Psychological Assessment and the European Journal of Psychological Assessment. In *Validity and validation in social, behavioral, and health sciences* (pp. 193-213). Springer, Cham.
- Jorgensen, T., Pornprasertmanit, S., Schoemann, A., & Rosseel, Y. (2021). semTools: Useful tools for structural equation modeling (R package version 0.5-4) [Computer software]. The Comprehensive R Archive Network. Available from <https://CRAN.R-project.org/package=semTools>
- Kan, K. J., van der Maas, H. L., & Levine, S. Z. (2019). Extending psychometric network analysis: Empirical evidence against g in favor of mutualism?. *Intelligence*, 73, 52-62.
- Kenett, Y. N., Levy, O., Kenett, D. Y., Stanley, H. E., Faust, M., & Havlin, S. (2018). Flexibility of thought in high creative individuals represented by percolation analysis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(5), 867-872.
- Kruis, J., & Maris, G. (2016). Three representations of the Ising model. *Scientific reports*, 6(1), 1-11.

- Lai, K. (2018). Estimating standardized SEM parameters given nonnormal data and incorrect model: Methods and comparison. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 25(4), 600-620.
- Lauritzen, S. L. (1996). *Graphical models* (Vol. 17). Clarendon Press.
- Lee, K., & Ashton, M. C. (2018). Psychometric properties of the HEXACO-100. *Assessment*, 25(5), 543-556.
- Li, D., Zhang, Q., Zio, E., Havlin, S., & Kang, R. (2015). Network reliability analysis based on percolation theory. *Reliability Engineering & System Safety*, 142, 556-562.
- Marsman, M., Borsboom, D., Kruis, J., Epskamp, S., van Bork, R. V., Waldorp, L. J., ... & Maris, G. (2018). An introduction to network psychometrics: Relating Ising network models to item response theory models. *Multivariate behavioral research*, 53(1), 15-35.
- Massara, G. P., Di Matteo, T., & Aste, T. (2016). Network filtering for big data: Triangulated maximally filtered graph. *Journal of Complex Networks*, 5, 161-178.
- McCrae, R. R., & Costa, P. T. (2008). The five-factor theory of personality. In O. P. John, R. W. Robins, & L. A. Pervin (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (3rd ed., pp. 159–181). New York, NY: Guilford Press.
- McCrae, R. R., Costa Jr, P. T., Ostendorf, F., Angleitner, A., Hřebíčková, M., Avia, M. D., ... & Smith, P. B. (2000). Nature over nurture: temperament, personality, and life span development. *Journal of personality and social psychology*, 78(1), 173-186.
- McDonald, R. P. (2013). *Test theory: A unified treatment*. psychology press.
- McNeish, D. (2018). Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. *Psychological methods*, 23(3), 412-433.
- Messick, S. 1993. *Validity*. In R. L. Linn (Ed.), *Educational measurement*, (3rd ed.). Phoenix, AZ: Oryx Press
- Molenaar, P., Huizenga, H. M., & Nesselrode, J. R. (2003). The relationship between the structure of interindividual and intraindividual variability: A theoretical and empirical vindication of developmental systems theory. In *Understanding human development* (pp. 339-360). Springer, Boston, MA.
- Montoya, A. K., & Edwards, M. C. (2021). The poor fit of model fit for selecting number of factors in exploratory factor analysis for scale evaluation. *Educational and psychological measurement*, 81(3), 413-440.
- Möttus, R., & Allerhand, M. H. (2018). Why do traits come together? The underlying trait and network approaches. *The SAGE handbook of personality and individual differences: The science of personality and individual differences*, 130-151.
- Newman, M. E. (2006). Modularity and community structure in networks. *Proceedings of the national academy of sciences*, 103(23), 8577-8582.
- Nowick, K., Gernat, T., Almaas, E., & Stubbs, L. (2009). Differences in human and chimpanzee gene expression patterns define an evolving network of transcription factors in brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(52), 22358-22363.



- Pérez, M. E., & Pericchi, L. R. (2014). Changing statistical significance with the amount of information: The adaptive  $\alpha$  significance level. *Statistics & probability letters*, 85, 20-24.
- Pons, P., & Latapy, M. (2005, October). Computing communities in large networks using random walks. In *International symposium on computer and information sciences* (pp. 284-293). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Preacher, K. J., Zhang, G., Kim, C., & Mels, G. (2013). Choosing the optimal number of factors in exploratory factor analysis: A model selection perspective. *Multivariate Behavioral Research*, 48(1), 28-56.
- R Core Team (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Downloaded from <https://www.R-project.org>
- Rafols, I., & Meyer, M. (2010). Diversity and network coherence as indicators of interdisciplinarity: case studies in bionanoscience. *Scientometrics*, 82(2), 263-287.
- Read, S. J., Monroe, B. M., Brownstein, A. L., Yang, Y., Chopra, G., & Miller, L. C. (2010). A neural network model of the structure and dynamics of human personality. *Psychological review*, 117(1), 61-92.
- Revelle, W. (2020). *psych: Procedures for psychological, psychometric, and personality research*. R package version 2.0.9. <https://CRAN.R-project.org/package=psych>
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R package for structural equation modeling (R package version 0.6-8) [Computer software]. The Comprehensive R Archive Network. Available from <https://www.jstatsoft.org/v48/i02/>.
- Rozgonjuk, D., Sindermann, C., Elhai, J. D., Christensen, A. P., & Montag, C. (2020). Associations between symptoms of problematic smartphone, Facebook, WhatsApp, and Instagram use: An item-level exploratory graph analysis perspective. *Journal of Behavioral Addictions*, 9(3), 686-697.
- Schmittmann, V. D., Cramer, A. O., Waldorp, L. J., Epskamp, S., Kievit, R. A., & Borsboom, D. (2013). Deconstructing the construct: A network perspective on psychological phenomena. *New ideas in psychology*, 31(1), 43-53.
- Sijtsma, K. (2009). On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach's alpha. *psychometrika*, 74(1), 107-120.
- Santiago, P. H. R., Macedo, D. M., Haag, D., Roberts, R., Smithers, L., Hedges, J., & Jamieson, L. (2021). Exploratory Graph Analysis of the Strengths and Difficulties Questionnaire for Aboriginal and/or Torres Strait Islander Children. *Frontiers in psychology*, 12.1-20.
- Skrondal, A., & Rabe-Hesketh, S. (2007). Latent variable modelling: A survey. *Scandinavian Journal of Statistics*, 34(4), 712-745.
- Sočan, G. (2000). Assessment of reliability when test items are not essentially  $\tau$ -equivalent. *Developments in Survey Methodology*, 15, 23-35.
- Song, W. M., Di Matteo, T., & Aste, T. (2012). Hierarchical information clustering by means of topologically embedded graphs. *PloS one*, 7(3), e31929.
- Terluin, B., De Boer, M. R., & De Vet, H. C. (2016). Differences in connection strength between mental symptoms might be explained by differences in

- variance: Reanalysis of network data did not confirm staging. *PloS one*, 11(11), e0155205.
- Tomašević, A. (2021). Measuring the influence of beliefs in belief networks. *arXiv preprint arXiv:2110.09154*.
- Van Der Maas, H. L., Dolan, C. V., Grasman, R. P., Wicherts, J. M., Huizenga, H. M., & Raijmakers, M. E. (2006). A dynamical model of general intelligence: the positive manifold of intelligence by mutualism. *Psychological review*, 113(4), 842-861.
- van Bork, R., Rhemtulla, M., Waldorp, L. J., Kruis, J., Rezvanifar, S., & Borsboom, D. (2021). Latent variable models and networks: Statistical equivalence and testability. *Multivariate behavioral research*, 56(2), 175-198.
- Wedman, J. (2017). *Theory and validity evidence for a large-scale test for selection to higher education* (Doctoral dissertation, Umeå universitet).
- Wolf, E. J., Harrington, K. M., Clark, S. L., & Miller, M. W. (2013). Sample size requirements for structural equation models: An evaluation of power, bias, and solution propriety. *Educational and psychological measurement*, 73(6), 913-934.
- Wolming, S., & Wikström, C. (2010). The concept of validity in theory and practice. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 17(2), 117-132.
- Wong, K. K. K. (2013). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) techniques using SmartPLS. *Marketing Bulletin*, 24(1), 1-32.
- Yang, W., Xiong, G., Garrido, L. E., Zhang, J. X., Wang, M. C., & Wang, C. (2018). Factor structure and criterion validity across the full scale and ten short forms of the CES-D among Chinese adolescents. *Psychological assessment*, 30(9), 1186.
- Zhang, B., & Horvath, S. (2005). A general framework for weighted gene co-expression network analysis. *Statistical applications in genetics and molecular biology*, 4(1), 1-43.
- Zhang, G., Preacher, K. J., & Luo, S. (2010). Bootstrap confidence intervals for ordinary least squares factor loadings and correlations in exploratory factor analysis. *Multivariate Behavioral Research*, 45(1), 104-134.
- Zinbarg, R. E., Yovel, I., Revelle, W., & McDonald, R. P. (2006). Estimating generalizability to a latent variable common to all of a scale's indicators: A comparison of estimators for  $\omega_h$ . *Applied Psychological Measurement*, 30(2), 121-144.