DOI: http://dx.doi.org/10.24200/jeps.vol15iss3pp349-365

التكافؤ العاملي لمقياس حب الاستطلاع العلمي: دراسة مقارنة عبر النوع الاجتماعي والمحافظة في البيئة العمانية

أحمد بن عبد الله السباعي * وإيهاب محمد عمارة ** ومحمود محمد إبراهيم**
* وزارة التربية والتعليم - سلطنة عمان
** جامعة السلطان قابوس - سلطنة عمان

اسُتلم بتاريخ: 2020/3/2 قُبل بتاريخ: 2020/9/13

ملخص: هدفت الدراسة إلى التحقق من تكافؤ البنية العاملية بمستوياتها الأربعة (الشكلي، المتري، القياسي، ومستوى البواقي) لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر النوع الاجتماعي والمحافظة بسلطنة عُمان، وقد تكونت عينة الدراسة من657 طالبًا، و587 طالبة من التعليم الأساسي بالصفين التاسع والعاشر في ثلاث محافظات (مسقط، الشرقية شمال، الداخلية)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تحقق تكافؤ البنية العاملية بجميع مستوياتها، مما يعني إمكانية إجراء المقارنات بين المجموعات المختلفة محل الدراسة وفق النوع الاجتماعي والمحافظة. وقد أوصى الباحثون بإمكانية استخدام المقياس في دراسة الفروق بين الجنسين على مستوى المحافظات لمستوى حب الاستطلاع العلمي.

الكلمات المفتاحية: تكافؤ القياس، حب الاستطلاع العلمي، التكافؤ المتري، التكافؤ القياسي، تكافؤ البواقي.

Measurement invariance of the scientific curiosity scale:

A comparative study across gender and governorate in the Omani environment

Ahmed A. alsubaei*, Ehab M. Omara, and Mahmoud M. Ibrahim****
*** Ministry of Education – Sultanate of Oman**
**** Sultan Qaboos university – Sultanate of Oman**

Received: 2/3/2020 Accepted: 13/9/2020

Abstract: The current study aimed to examine the factorial structure of the Scientific Curiosity Scale in the Sultanate of Oman. In addition, multi-group confirmatory factor analysis was used to examine the configural, metric, scalar, and strict measurement invariance of the scientific curiosity scale across gender and governorate. The study sample included 1244 students from both genders (657 boys, 587 girls). Participants were selected from the basic education level in Ash Sharqiyah North, Ad Dakhiliyah, and Muscat Governorates in Oman. The results of invariance across gender and Governorates asserted that the scale measures the construct in the same way across males and females and for the three Governorates. The practitioners who will use the scientific curiosity scale can make valid comparisons between boys and girls and among the three governorates.

Keywords: Measurement invariance, Metric Invariance, Strong Invariance, Invariance Strict, Scientific Curiosity.

*ahmed.alsubaee@moe.om

مقدمة

يُعد حب الاستطلاع من الجوانب التي يرتكز عليها التقدم العلمي، ويرى بياجيه أن حب الاستطلاع يحدث إذا توقع الفرد شيئًا ما ووجد شيئًا يختلف عنه، مما يحدث عدم اتزان معرفي لدى الفرد والذي يقوده بدوره إلى حب الاستطلاع. وينظر البعض إلى حب الاستطلاع على أنه سمة مكتسبة (Engel,2009)، بينما يشير جيمي وديفيد (Jamie & David, 2012) إلى أن حب الاستطلاع والفضول أمر فطري يولد مع الفرد، بينما يرى لوسنتين (Loewenstein, 1994) في نظريته لحب الاستطلاع إنه يعتبر عتبة عدم اليقين البيئي التي تشير إلى سلوك استكشافي، وإن هذه الاثارة مطلوبة لتحقيق ذلك.

كما يذكر سبيكتور وآخرون (Spektor et al., 2013) إن حب الاستطلاع يلعب دورًا بارزًا في المعرفة البشرية والاجتماعية والعاطفية، كما أنه من العوامل المؤثرة في تنمية الشخصية التعلُمية والاكتشاف العلمي وهو مصدر للدوافع الذاتية للتعلم ومما لا شك فيه أنه يساعد في تطوير المعارف والمهارات واكتساب خبرات جديدة.

ويحظى حب الاستطلاع العلمي بتقدير واسع باعتباره سمة مرغوبة للفرد تظهر مبكرًا عند الفرد من سن الطفولة، ومع عمليات التعلم التي يمارسها الطلبة يمكن أن تحفز لديهم حب الاستطلاع العلمي، وهذا ما صرحت به تقارير جمعية النهوض بالعلوم الأمريكية إن معلمي رياض الأطفال يعتقدون إن حب الاستطلاع العلمي هو أكثر أهمية للتنبؤ بالاستعداد الدراسي في المدرسة من القدرة على العد أو القراءة الأبجدية (Jamie & David, 2012).

ويرى زيتون (2007) إن حب الاستطلاع العلمي عادة عقلية إنسانية في التعلم وإن التساؤل والمواقف المحيرة والتي تثير انتباه الفرد وتجذب فضوله واهتمامه وميوله تعتبر وقود للاستقصاء والعملية البنائية، وقد أشار سابقًا إلى هذا المعنى هانك Haney المذكور في الدغمي (2000) والذي أكد على أن للاتجاهات العلمية ثماني مكونات، ويعتبر حب الاستطلاع العلمي أحد هذه الاتجاهات. وتؤكد هذا المعنى دراسة يونس (2009) والتي تشير إلى أن الاهتمام بحب الاستطلاع العلمي وتنميته هو أمر أساسي لتحقيق التعلم والإبداع فيه وفي الحياة بشكل عام. وقد اهتمت بعض الدراسات بتناول هذا المفهوم عبر المتغيرات المختلفة، مثل دراسة (الدغمي، 2000) التي ركزت على الفروق بين الصفوف والفروق بين المدارس، وكذلك دراسة عساكره (2003) والتي قارنت بين كل من الذكور والإناث. هذا، ويهتم التكافؤ العاملي بتحقق كل من تكافؤ القياس Measurment invariance والتكافؤ البنائي structure invariance للمقياس المستخدم عند المقارنة بين المجموعات المختلفة. ومن المهم بمكان التحقق من تكافؤ القياس لأدوات القياس المستخدمة، لأن هذا الإجراء يجعل من عبارات المقياس المستخدمة تقيس العوامل الكامنة نفسها في كل المجموعات محل المقارنة، وبعدها يمكن التحقق من التكافؤ البنائي، أما إذا لم يتم التحقق من تكافؤ القياس للأداة فهذا يجعل نتائج المقارنات بلا معنى (شلبي،2015).

وتوجد أربع مستويات لتكافؤ القياس، ويتم فحص هذه المستويات وفق خطوات متتابعة حيث إن كل منهما يلي الآخر في عملية الفحص على نحو هرمي. ويذكر كامبوس أن كل مستوى يتحدد بوجود عدد من القيود على قيم المعالم Parameters عبر المجموعات محل المقارنة، فتحقق المستوى الأول من تكافؤ القياس (التكافؤ الشكلي) يتبعه بعدها الانتقال للتحقق من المستوى الثاني من تكافؤ القياس وهكذا، وكلما وضُعت قيود أكثر تشددًا على تقدير المعالم كان الباحث أكثر وثوقًا للمقارنات بين تلك المجموعات فيما بعد (Campos, 2002).

وفيما يلي عرض لأشكال تكافؤ القياس:

• التكافؤ الشكلي Configural Invariance:

لا يهتم التكافؤ الشكلي بوضع قيود (تشبعات، البواقي، تباين الخطأ) لتساوي تقديرات معالم النموذج للمجموعات محل المقارنة، ولكن يهتم بأن تكون العوامل المشاهدة لها الشكل نفسه من التشبعات مع العوامل الكامنة في المجموعات محل المقارنة، فلا يوجد عامل مشاهد يتشبع على متغير كامن في مجموعة ما إلا ويتشبع على نفس المتغير الكامن في المجموعة الأخرى (Steinmetz et al., 2009).

• التكافؤ الضعيف (المتري) Weak or Metric Invariance:

وفيه يتم اختبار مطابقة النموذج للبيانات في المجموعات محل المقارنة، مع وضع قيود على الأوزان الانحدارية (افتراض تساوي الأوزان الانحدارية للنموذج في هذه المجموعات)، أي أنَ هذا النموذج يختبر استجابة كلا المجموعتين لعبارات المقياس إذا كانت في الاتجاه نفسه أم لا، وهذا الشرط يتحقق إذا اتضح أن العلاقة بين العامل والعبارات التي تتشبع عليه لها نفس القوة في المجموعتين (Milfont & Fischer, 2010).

• التكافؤ القوي (القياسي) Strong Invariance:

يهتم هذا النوع من التكافؤ بوضع قيود على كل من الأوزان الانحدارية وقيم intercept، وهو يعد مطلبًا ضروريًا للمقارنة بين متوسطات الدرجات العاملية، حيث يشير تحقق التكافؤ القياسي إلى وجود علاقة بين الدرجات العاملية والدرجات المشاهدة على العامل، الأمر الذي يعني أن الأفراد الذين يحصلون على نفس الدرجة العاملية سيكون لهم نفس الدرجة المشاهدة بغض النظر على المجموعات التي ينتمون إليها (Steinmetz et al., 2009).

• التكافؤ المتشدد (البواقي) Strict Invariance

ويهتم هذا النوع من التكافؤ بتساوي التشبعات والبواقي وتباينات الخطأ بين المجموعات محل المقارنة، وتحقق هذا النوع يعتبر دليلاً على تكافؤ معاملات الثبات للعبارات عبر مجموعات المقارنة، وبالتالي لا يمكن التحقق من ذلك إلا أن يكون تباين العامل متكافئ عبرالمجموعات المختلفة (Cheung & Rensvold, 2002).

وبشكل عام يمكن معرفة تحقق التكافؤ العاملي للمستويات الأربعة سابقة الذكر، من خلال محكات مؤشرات حسن المطابقة وهي: مربع كاي $\chi 2$، مربع كاي المعياري ($\chi 2/df$)، مؤشر جذر متوسط مربع الخطأ التقريبي (RMSEA)، مؤشر المطابقة المقارن (CFI)، مؤشر توكر لويس (TLI)، مؤشر جذر متوسط مربعات البواقي (SRMR)، وذلك وفق شروط معينة حددها المتخصصون وتمثل شرط قبول النموذج من خلال دلالة المؤشر وقيمته، ويمكن استخدام الفرق في مربع كاي والفرق في درجات الحرية للتحقق من دلالة الفروق بين النموذجين، حيث يتحقق التكافؤ العاملي إذا كانت قيمة الفرق غير دالة إحصائيًا، والعكس صحيح (Brown,2006).

من خلال نتائج المسح الذي قام به الباحثون لمعظم الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت السمات النفسية والتربوية بشكل عام وسمة حب الاستطلاع العلمي بشكل خاص، يظهر ندرة في دراسة البُنى العاملية وقياس التكافؤ العاملي عبر مجموعات المقارنة لهذه السمات الهامة لدى المفحوصين في البيئة العربية، فأغلب البحوث تناولت حب الاستطلاع العلمي مع متغيرات أخرى، وبعضها اهتمت بدراسة البنية العاملية لمقياس حب الاستطلاع العلمي في البيئة الأجنبية كدراسة كاشدان وآخرون (Kashdan et al., 2018) التي تمت في ثلاث أجزاء لدراسة حب الاستطلاع، وذلك باستخدام بيانات من مجتمع شمل (508 ، 403، 3000 فردًا) في الأجزاء الثلاثة على الترتيب، وتوصلت الدراسة إلى وجود خمس عوامل هي (الاستكشافي الهيج، حساسية الحرمان، تحمل الاجهاد، الفضول الاجتماعي، السعي إلى التشويق).

بينما أوضحت دراسة ويبلي وزيمرمان (Weible & Zimmerman, 2016) والتي درست طبيعة حب الاستطلاع العلمي في بيئات التعلم المختلفة بالولايات المتحدة الامريكية وقد تكونت عينة الدراسة من 663 من الطلبة تتراوح أعمارهم بين 8 إلى 18 سنة، ومن خلال مقياس لحب الاستطلاع العلمي والمكون من30 عبارة، تم استخدام التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي لتعرف بنية المقياس ونتج عن ذلك ثلاثة عوامل هي (التمدد والمضمون والممارسات العلمية)، وأشارت النتائج أيضًا إلى جودة وصدق المقياس وإمكانية تطبيقه في المدارس الابتدائية والمتوسطة والثانوية على حد سواء.

أما دراسة الشوبكي (2015) فقامت بتوظيف استراتيجية التلمذة المعرفية في تنمية المفاهيم الكيميائية وحب الاستطلاع العلمي في العلوم لطالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، وتكونت العينة من مجموعتين ضابطة وتجريبية في كل منهما 44 طالبة ومن خلال تطبيق مقياس حب الاستطلاع العلمي توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود تدني لمستوى حب الاستطلاع العلمي لدى الطالبات بشكل عام.

مشكلة الدراسة

انطلاقًا من اهتمام وزارة التربية والتعليم بوجود مكتبة للمقاييس تهتم برصد وقياس التغيرات السلوكية والنفسية المختلفة للطلبة بمختلف المراحل التعليمية، كما أن انخفاض دافعية التعلم لدى الطلبة يُعد من أهم المشكلات التي تتصدى لها الوزارة، ونظرًا لأن حب الاستطلاع هو أحد المتغيرات الرئيسة في تحريك دافعية الطلبة، جاء اهتمام الباحثون بشكل رئيس في المساهمة في تطوير أداة تتمتع بالخصائص السيكومترية المختلفة وتكون صالحة للمقارنة بين المجموعات المختلفة ولا يتأتى ذلك إلا باستخدام التكافؤ العاملي الذي يعتبر الطريقة العلمية السيكومترية للحكم على صلاحية المقاييس للمقارنة بين المجموعات المختلفة.

ويستخدم التحليل العاملي التوكيدي CFA (Confirmatory Factor Analysis) لدراسة البنية الداخلية للمقاييس عبر المجموعات الفرعية المختلفة، ويعتبر تباين البنية الداخلية للمقياس، أي عدم تكافؤها عبر المجموعات مؤشرًا على

اختلاف درجة عوامل المقياس من مجموعة لأخرى، وبالتالي يستحيل إجراء مقارنات بين نتائج هذه المجموعات على هذا المقياس، وإذا تم عمل هذه المقارنات فإنها تكون مقارنة غير حقيقية (هيبة،2011).

وتعتبر دراسة التكافؤ العاملي واحدة من الأمور المهمة في الدراسات السيكومترية التي تهتم بتطوير المقاييس بشكل عام وإمكانية تعميمها عبر البيئات والثقافات والمجموعات المختلفة بشكل خاص، الأمر الذي يسمح بعمل المقارنات بين تلك المجموعات. وقد أكد على ذلك العديد من الدراسات، كما هو الحال في دراسة ميلفونت وفيشر (Milfont, & Fischer, 2010) ودراسة دافيدوف وآخرون (Davidov et al., 2012) وكذلك بعض الدراسات في البيئة العربية (هيبة،2011؛ عبد الفتاح وماكلاند، 2017؛ (Emam et al., 2020

من العرض السابق، يرى الباحثون أن مشكلة الدراسة الحالية تعتمد على المبررات التالية:

1. ندرة الدراسات في البيئة العربية وفي عُمان على وجه الخصوص التي تناولت قياس حب الاستطلاع العلمي عبر الثقافات المختلفة كالنوع والمناطق الجغرافية.
2. حاجة وزارة التربية والتعليم بالسلطنة إلى مقاييس نفسية متنوعة يمكن الاعتماد عليها في المقارنة بين الفئات المختلفة (عبر النوع/ المحافظات) حتى يمكنها وصف البيئة التعليمية والمتغيرات التي تؤثر فيها بشكل كبير.

وبناءً على ما سبق، فإن الدراسة الحالية تهتم بإمكانية تعميم البنية العاملية لمفهوم حب الاستطلاع العلمي في البيئة العُمانية عبر كل من النوع والمحافظات وذلك لأهمية هذا الإجراء في عمل المقارنات بين المجموعات المختلفة وفقاً لهذه الأداة، وهذا أعطى مبررًا للقيام بالدراسة الحالية التي تسعى إلى **دراسة تكافؤ البنية العاملية لمقياس حب الاستطلاع العلمي**، ومن هنا تتحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة التالية:

1. ما مدى مطابقة البنية العاملية لمقياس حب الاستطلاع العلمي لبيانات طلبة التعليم الأساسي في العينة العُمانية؟
2. ما مدى تحقق التكافؤ العاملي (الشكلي – المتري – القياسي – البواقي) لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر النوع لبيانات طلبة التعليم الأساسي في العينة العُمانية؟
3. ما مدى تحقق التكافؤ العاملي (الشكلي- المتري- القياسي- البواقي) لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر المحافظة لبيانات طلبة التعليم الأساسي في العينة العُمانية؟

أهمية الدراسة

تستمد هذه الدراسة **أهميتها النظرية** في كونها تعتبر المحاولة الأولى -في حدود علم الباحثين- التي تتناول دراسة البنية العاملية لمقياس حب الاستطلاع العلمي في البيئة العُمانية.

أما من **الناحية العملية** فإن الدراسة قد تسهم في توفير مقياس لحب الاستطلاع العلمي مناسب للبيئة العُمانية يمكن الاعتماد عليه لعمل المقارنات المختلفة عبر النوع (الذكور والإناث) وعبر المحافظات التي استهدفتها الدراسة الحالية.

هدف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى التحقق من البنية العاملية لمقياس حب الاستطلاع العلمي في البيئة العُمانية ودراسة التكافؤ العاملي عبر النوع والمحافظات.

مصطلحات الدراسة

حب الاستطلاع العلمي Scientific Curiosity:

يعرف بأنه "النشاط الذي يقوم به الطلبة نحو اكتشاف الحقائق العلمية والتكنولوجية الأكثر غموض وتعقيد وغرابة بسبب حافز ما، يدفعهم للتطور والتقدم العلمي نحو خدمة الإنسان" (الشحيلي، 2015، 246).

تكافؤ القياس Measurment invariance:

وهي خاصية للمقياس تشير إلى "أن له نفس البنية الأساسية التي يهتم بقياسها عبر المجموعات، بمستويات متدرجة من القيود على نموذج المعادلة البنائية، أو تكافؤ محتوى مفردات أداة القياس عند فحصها عبر المجموعات، أي تشابه نموذج المعادلة البنائية عبر مجموعات المقارنة" (Byrne, 2008, p. 139).

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج الوصفي؛ نظرًا لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها، وذلك من خلال

استخدام التحليل العاملي التوكيدي الذي يهدف إلى المقارنة والمفاضلة بين النموذج المفترض والنموذج المستمد من بيانات عينة الدراسة وتعديله إن لزم ذلك (ابن زاهي والهاشمي، 2017). كما أُستخدم المنهج الوصفي المقارن للتعرف على تكافؤ البنية العاملية للمقياس عبر النوع وعبر المحافظات المختلفة في درجات الأبعاد الفرعية والدرجة الكلية لمقياس حب الاستطلاع العلمي.

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من الصفين (9 - 10) من الحلقة الثانية في محافظات مسقط والداخلية وشمال الشرقية بسلطنة عمان للعام الدراسي 2018 /2019، وقد بلغ المجتمع 38243 طالبا وطالبة حسب إحصائية قسم الإحصاء بوزارة التربية والتعليم، وتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية العنقودية من المحافظات الثلاث وكذلك المدارس داخل كل محافظة، ومن ثم اختيرت الفصول الدراسية لصفين التاسع والعاشر بشكل عشوائي من كل مدرسة من مدارس عينة الدراسة، وقد بلغت نسبة العينة من مجتمع الدراسة 3.25% ، بواقع (1244) طالبا وطالبة، بمتوسط 14.95 سنة، وانحراف معياري 0.99 سنة.

أداة الدراسة

استخدم في الدراسة مقياس حب الاستطلاع العلمي (السباعي، 2019)، الذي أعد في ضوء مسح الأدوات التي استخدمت لقياس المفهوم في البيئتين العربية والأجنبية، مثل مقاييس حب الاستطلاع العلمي لكل من: الشوبكي (2015)، ولويبلي وزيمرمان (Zimmerman,2016 & Weible)، وهاري وبييل (Harty & Beall,1984) والذي تم استخدامه في دراسة كان ونييت (Kan & Nyet, 2014)، وقد طورت الأداة الحالية بشكل أساسي من مقياس الشوبكي (2015)، لاحتوائه على غالبية العبارات الموجودة في المقاييس الأخرى. ويتضمن مقياس الشوبكي في صورته الأصلية خمسة محاور هي (حب الموضوعات العلمية، التمتع بالاطلاع على الموضوعات العلمية وتقدير العلم والعلماء وحب المشاركة بالأنشطة المنهجية وحب المشاركة بالأنشطة اللامنهجية) لكل محور منها 7 عبارات وبذلك يتكون المقياس من 35 عبارة.

وقد أدخلت بعض التعديلات على مقياس الشوبكي في ضوء تلك المراجعة، وذلك بإضافة بعض العبارات التي لم يتم تناولها أو تعديل صياغة البعض الآخر، حيث كانت بعض العبارات تركز على موضوعات ذات صلة بالكيمياء، وهو ما قام الباحثون بتغييره لتتناسب العبارات مع الموضوعات العلمية بشكل عام. ولقد اشتمل المقياس في صورته الأخيرة على عدد (40) عبارة بواقع 8 عبارات في كل محور من المحاور الخمسة، وتم اعتماد سلم ليكارت الخماسي Likert (دائما، غالبا، أحيانا، نادرا، أبدا) لتقدير درجة حب الاستطلاع العلمي.

صدق المقياس

للتحقق من صدق المقياس، اعتمد الباحثون على نوعين من الصدق هما:

1. صدق المحكمين

تم عرض المقياس على أحد عشر محكما في تخصصات علم النفس والقياس والتقويم وتخصص طرائق تدريس العلوم والرياضيات بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس والكلية التطبيقية بالرستاق ومشرفي أول العلوم والرياضيات ومعلمين أوائل بوزارة التربية والتعليم. وذلك للتحقق من ملاءمته لأغراض الدراسة، حيث طلب من المحكمين إبداء آرائهم حول عبارات المقياس، وقد بلغت نسبة الاتفاق بين آرائهم حول عبارات المقياس 89,7%، كما قدم المحكمون مجموعة من المقترحات بتعديل صياغة بعض العبارات.

وبناء على ملاحظات المحكمين تم تعديل صياغة 6 عبارات، وكانت اغلبها تعديلات في الصياغة وطولها، حيث تم تعديل صياغة بعض العبارات أو اختصار طولها دون المساس بالمعنى الذي توحيه تلك العبارات، وقد أشار بعض المحكمين إلى وجود تداخل في بعض العبارات مع الأبعاد الأخرى وهذا ما أدى إلى التعامل معها بشكل مبدئي إلى حين الكشف عن البنية العاملية للمقياس وفقًا لبيانات عينة الدراسة.

2. الصدق العاملي

اسفرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي (Exploratory Factor Analysis) على عينة الدراسة الكلية (ن=1244) لمقياس حب الاستطلاع العلمي وفق التدوير المائل (Oblique Rotation) عن ثلاثة أبعاد فسرت 35،76% من التباين الكلي. وقد تم مراعاة أن تكون قيم تشبعات Factor Loadings عبارات مقياس حب الاستطلاع العلمي على الأبعاد الثلاثة لا تقل عن 0,30 حيث تراوحت تشعبات عبارات البُعد الاول بين 0,30-0,64، و البُعد الثاني بين 0,30 – 0,68، وفي البعد الثالث تراوحت بين0,33- 0,66،

وقد استقر الباحثون على مسميات الأبعاد الثلاثة، التي شكلت 16 عبارة للبعد الأول والذي سمي بالممارسات العلمية، في حين سمي البعد الثاني بالتمدد ويتكون من عدد 13عبارة، في حين كان عدد عبارات البعد الثالث 11 عبارة والذي سمي بُعد عدم تحمل الغموض ويظهر ملحق1 مقياس حب الاستطلاع العلمي في صورته النهائية.

ثبات المقياس

للتأكد من ثبات مقياس حب الاستطلاع العلمي في البيئة العُمانية تم حساب الثبات بطريقة الاتساق الداخلي (ألفا لكرونباخ) لكل بعد من الابعاد وللمقياس ككل على بيانات العينة الكلية، وقد جاءت هذه القيم مرتفعة، حيث كانت قيمته 0,93 للمقياس كلل، بينما تراوحت بين 0,79 – 0,87 على مستوى الأبعاد الثلاثة، وتعتبر هذه القيمة مرتفعة ويمكن بذلك التأكد من صلاحية المقياس للاستخدام في البيئة العُمانية.

التحليلات الاحصائية

للإجابة على أسئلة الدراسة استخدم الباحثون مجموعة من الأساليب الإحصائية في تحليل البيانات وهي:

1. التحليل العاملي التوكيدي للتحقق من مدى مطابقة البنية العاملية للمقياس لبيانات البيئة العمانية.
2. التحقق من مستوى التكافؤ العاملي للمقياس (التكافؤ الشكلي، التكافؤ المتري، التكافؤ القياسي، تكافؤ البواقي) عبر كل من متغيري النوع والمحافظة وذلك باستخدام اسلوب المقارنات بين المجموعات وفق برنامج AMOSS-22.

نتائج الدراسة

فيما يلي عرض لنتائج الدراسة وتفسيرها في ضوء الأسئلة السابق عرضها، وسوف يتم الإشارة لكل أسلوب إحصائي أثناء معالجة كل سؤال.

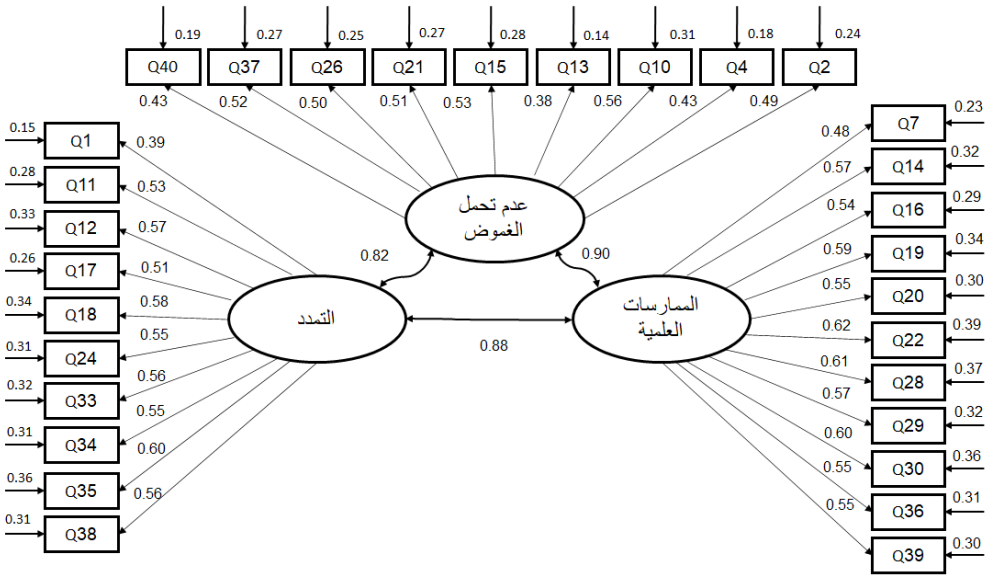
عرض نتائج السؤال الأول الذي ينص على: ما مدى مطابقة البنية العاملية للمقياس لبيانات طلبة التعليم الأساسي في العينة العمانية؟

للإجابة عن هذا السؤال، أجري التحليل العاملي التوكيدي (Confirmatory Factor Analysis) على عينة عشوائية بلغت 933 طالبا وطالبة وشكلت ما نسبته 75% من عينة الدراسة لبيانات المقياس باستخدام البرنامج الإحصائي AMOS-22، وقد استخدم الباحث ستة محكات للحكم على جودة المطابقة بين النموذج والبيانات كما وردت في مرجع "أوانج" (Awang, 2012)، ويبين جدول1 مؤشرات جودة مطابقة النموذج الثلاثي العوامل المستخلص من التحليل العاملي لبيانات مقياس حب الاستطلاع العلمي في العينة العشوائية ، ونلاحظ من جدول1 إن نتائج المطابقة كانت ضعيفة للصورة الاولية للنموذج الثلاثي المقترح لبيانات مقياس حب الاستطلاع العلمي، حيث أن قيمة مربع كاي $\chi 2$ دالة إحصائيا وهذا يتنافى مع شرط قبول النموذج، ونظراً لتأثر مربع كاي بحجم العينة، حيث يتوقع دلالة هذا المؤشر مع العينات الكبيرة، فإنه ينبغي الحكم على مطابقة النموذج في ضوء باقي مؤشرات حسن المطابقة. وقد جاء كل من مؤشر المطابقة المقارن CFI ومؤشر توكر لويس TLI أقل من القيمة المحكية لهما وهي 0.9 وإن كانت تقترب منها بشكل ملاحظ، بينما توجد قيم باقي المؤشرات عند مستوياتها المقبولة كما هو موضح في جدول1، ويرى الباحثون أن القيم عموماً تشير إلى اقتراب النموذج من البيانات بشكل واضح.

وفي ضوء هذه النتائج، ومن خلال فحص أسباب ضعف المطابقة للبيانات بالاعتماد على مؤشرات التعديل Modification Indices والتي تقدمها البرمجة AMOS-22 والتي في ضوئها تم الكشف عن وجود ارتباطات بين أخطاء القياس لعدد من العبارات في كل بُعد، وقد اعتمد الباحثون على حذف العبارات ذات التباينات المشتركة بين الأخطاء بدلا من اضافة علامات ارتباطية غير مفسرة منطقيا فيما بينها، ولهذا فقد تم حذف العبارات ذات التباينات المشتركة بين أخطاء القياس واحدة تلو الاخرى مع إختبار النموذج بعد كل حذف وهكذا إلى أن تم الاستقرار على النموذج النهائي، وبناء على ذلك فقد تم حذف العبارات 6،8،27،31،32 من البعد الاول والعبارات 5،23،25 من البعد الثاني والعبارات 3،9 من البعد الثالث، ويوضح شكل 1 النموذج العاملي التوكيدي للمقياس في صورته النهائية كما يوضح جدول1 قيم مؤشرات حسن المطابقة للنموذج قبل وبعد التعديل.

ويتضح من جدول1 ارتفاع مطابقة النموذج للبيانات بشكل واضح حيث جاءت مؤشرات المطابقة في المدى المقبول لها، حيث كانت قيمة مربع كاي 2 1028,2 بعدما كانت 2038,9، وانخفض معها مربع كاي المعياري ($\chi 2$ / df) حيث أصبح 2,59 بعد أن كان2,83، ويتضح أيضاً انخفاض قيمة (AIC) للنموذج المعدل وارتفاع قيمة مؤشر المطابقة المقارنة

شكل 1: النموذج العاملي التوكيدي ثلاثي الأبعاد لمقياس حب الاستطلاع العلمي



جدول1: مؤشرات حسن المطابقة للنموذج ثلاثي الأبعاد لمقياس حب الاستطلاع العلمي قبل وبعد التعديل

مؤشرات المطابقة	قيم مؤشرات حسن المطابقة للنموذج قبل التعديل	قيم مؤشرات حسن المطابقة للنموذج بعد التعديل	شروط قبول النموذج
مربع كاي $\chi 2$	2038,9	1028,2	ألا يكون دالاً احصائيًا
مربع كاي المعياري ($\chi 2$ / df)	2,83	2,59	أن يكون محصور بين (1-5)
مؤشر(محك) المعلومات لأيك (AIC)	2236,868	1164,180	الأصغر هو الأفضل
مؤشر جذر متوسط مربع الخطأ التقريبي (RMSEA)	0,04	0,04	المؤشر دون (0.05) يدل على مطابقة جيدة، بينما (0.08 -0.10) فيدل على مطابقة ليست كافية، اما إذا كان المؤشر أعلى من (0.1) فأن المطابقة سيئة
مؤشر المطابقة المقارن (CFI)	0,84	0,93	CFI ≥ 0.90 جيد المطابقة
مؤشر توكر لويس (TLI)	0,89	0,93	TLI ≥ 0.90جيد المطابقة
مؤشر جذر متوسط مربعات البواقي (SRMR)	0,05	0,05	تتراوح قيمته من 0.08 أو اقل لكي نقبل المطابقة، عندما يساوي صفر تكون المطابقة جيدة

جدول2: التشبعات المعيارية لعبارات مقياس حب الاستطلاع العلمي للنموذج ثلاثي الأبعاد

الممارسات العملية		التمدد		عدم تحمل الغموض	
العبارة	التشبع	العبارة	التشبع	العبارة	التشبع
7	0,48	1	0,39	2	0,49
14	0,57	11	0,53	4	0,43
16	0,54	12	0,57	10	0,56
19	0,59	17	0,51	13	0,38
20	0,55	18	0,58	15	0,53
22	0,62	24	0,55	21	0,51
28	0,61	33	0,56	26	0,50
29	0,57	34	0,55	37	0,52
30	0,60	35	0,60	40	0,43
36	0,55	38	0,56		
39	0,55				

CFI حيث أصبحت القيمة 0,93 بعدما كانت تساوي 0,84، وبالمثل ارتفاع مؤشر توكر لويسTLI، وبالتالي تظهر النتائج مستوى جيد من المطابقة للنموذج بعد إجراء هذا التعديل.

ويوضح جدول 2 قيم التشبعات المعيارية Standardized لعبارات كل بُعد، حيث تراوحت قيم التشبعات المعيارية بين 0,48- 0,62 للبُعد الاول (الممارسات العلمية)، وبين 0.39- 0.58 للبُعد الثاني (التمدد)، كما يشير الجدول إلى أن قيم التشبعات المعيارية للبُعد الثالث (عدم تحمل الغموض) قد تراوحت 0.37- 0.56.

عرض نتائج السؤال الثاني: ما مدى تحقق التكافؤ العاملي (الشكلي – المتري – القياسي – البواقي) لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر النوع لبيانات طلبة التعليم الأساسي في العينة العمانية؟

للإجابة على هذا السؤال، استخدمت المؤشرات $\Delta\chi2$ وΔCFI و ΔRMSEA للمقارنة بين النماذج تحت القيود المختلفة ضمن إجراءات الحكم على مستويات التكافؤ العاملي، حيث يعتبر الفرق غير دال بين النموذجين إذا كانت قيمة الفرق في مربع كاي غير دالة إحصائياً وكانت قيمة المؤشرين الآخرين على الترتيب أقل من 0,01 و 0,015 (Cheung & Rensvold, 2002). وفي هذا الجزء من الدراسة أهتم الباحثون بعمل مقارنات بين درجات الطلبة من الجنسين، ويوضح جدول3 مؤشرات حسن المطابقة عبر الجنس لمقياس حب الاستطلاع العلمي.

يتضح من جدول3 إن مؤشرات حسن المطابقة للتكافؤ الشكلي مقبولة، بغض النظر عن دلالة قيمة مربع كاي (لحساسيتها المتوقعة لحجم العينة), وقد أشار(Byrne, 2010) إلى أنه يجب أن تكون النسبة بين قيمة مربع كاي ودرجات الحرية للنموذج أقل من3 لكي يتم قبول هذا النموذج, ويتضح من جدول1 إن قيمة $\chi2/df$ أقل من 3، كما نجد أن باقي قيم المؤشرات في مداها المقبول، وبالتالي يُستنتج من المطابقة تحقق التكافؤ الشكلي لبنية المقياس ذات الأبعاد الثلاثة عبر الجنس في البيئة العمانية، ولذلك يمكن اعتبار النموذج في صورته الحالية نموذجاً قاعدياً للمقارنات التالية تحت القيود التي يفترضها كل مستوى من مستويات التكافؤ العاملي, ويوضح جدول4 قيم التشبعات المعيارية للعبارات في الأبعاد التي تنتمي إليها.

ولاختبار التكافؤ المتري والذي يفترض تساوي قيم تشبعات العبارات لكل بُعد من الأبعاد عبر الجنس، قام الباحثون بعمل مقارنة بين مؤشرات حسن المطابقة لهذا النموذج والنموذج غير المقيد (التكافؤ الشكلي- النموذج القاعدي) الذي سبق للباحث اختبار ملاءمته ومطابقته للبيانات عبر الجنس، حيث يمثل نموذج أساسي ومعياري في المقارنة، وبالرجوع إلى جدول3 نجد أن الفرق في قيمة مربع كاي 35,6 بين النموذجين كانت غير دالة إحصائياً عند درجات حرية 30، كما كانت الفروق بين المؤشرات جذر متوسط خطأ التقريب RMSEA، ومؤشر المطابقة المقارن CFIفي النموذجين (الشكلي والمتري)، أقل عن 0,01، وهو ما يعني عدم وجود فروق معنوية بين النموذجين تحت الفروض أو القيود التي يضيفها المستوى المتري من التكافؤ العاملي، وتشير هذه النتيجة إلى أن تشبعات العبارات على الأبعاد في مقياس حب الاستطلاع العلمي كانت متكافئة بين الذكور والاناث في العينة، وهذا يشير إلى تحقق التكافؤ المتري لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر الجنس.

جدول3: مؤشرات حسن المطابقة لتكافؤ القياس للنموذج ثلاثي الأبعاد لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر الجنس

النموذج	$\chi2$	df	$\Delta\chi2$	$\chi2$/ df	RMSEA	CFI	ΔRMSEA	ΔCFI
التكافؤ الشكلي	**1587,3	794	-	1,99	0,028	0,916		
التكافؤ المتري	**1622,9	824	35,6	1,97	0,028	0,916	0,00>	0,00>
التكافؤ القياسي	**1624,7	827	37,4	1,96	0,028	0,916	0,00>	0,00>
تكافؤ البواقي	**1696,4	862	*109,1	1,96	0,028	0,912	0,00>	0,004

* دالة إحصائياً عند مستوى أقل من 0,01، ** دالة إحصائياً عند مستوى أقل من 0,001

جدول4: التشبعات المعيارية للعبارات للنموذج ثلاثي الأبعاد لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر الجنس

البعد	العبارة	الذكور	الإناث	التشبع الكلي
الممارسات العلمية	7	0,50	0,50	0,48
	14	0,59	0,54	0,57
	16	0,54	0,55	0,54
	19	0,57	0,60	0,59
	20	0,53	0,57	0,55
	22	0,61	0,65	0,62
	28	0,59	0,63	0,61
	29	0,59	0,53	0,57
	30	0,58	0,61	0,60
	36	0,54	0,57	0,55
	39	0,56	0,53	0,55
التمدد	1	0,37	0,41	0,39
	11	0,49	0,54	0,53
	12	0,57	0,54	0,57
	17	0,49	0,48	0,51
	18	0,57	0,55	0,58
	24	0,55	0,56	0,55
	33	0,52	0,58	0,56
	34	0,59	0,51	0,55
	35	0,57	0,59	0,55
	38	0,54	0,57	0,56
عدم تحمل الغموض	2	0,49	0,45	0,49
	4	0,44	0,39	0,43
	10	0,55	0,55	0,56
	13	0,39	0,32	0,38
	15	0,54	0,49	0,53
	21	0,49	0,52	0,51
	26	0,51	0,43	0,50
	37	0,57	0,49	0,52
	40	0,41	0,40	0,43

ولاختبار تحقق التكافؤ القياسي، والذي يفترض تساوي ثوابت العبارات وتشبعاتها لكل بُعد من الأبعاد، قام الباحثون بعمل مقارنة بين مؤشرات حسن المطابقة لهذا النموذج والنموذج القاعدي (Wang & Wang, 2012). وبالكشف عن الفروق بين المؤشرات جذر متوسط خطأ التقريب RMSEA، ومؤشر المطابقة المقارن CFI في النموذجين (القياسي والقاعدي)، نلاحظ أن الفروق في كلا المؤشرين وبين كلا النموذجين المستخدمين في المقارنة أقل عن 0,01، كما كانت قيمة الفرق في مربع كاي 37,4 غير دالة إحصائياً عند درجات حرية 33، وتشير هذه النتيجة إلى أن قيم ثوابت العبارات وتشبعات العبارات على النموذج لمقياس حب الاستطلاع العلمي كانت متكافئة بين الذكور والاناث في العينة، وهذا يشير إلى تحقق التكافؤ (القياسي)

لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر الجنس، وبالتالي هذا يمكننا أن نستخدم الدرجة العاملية للمقارنة عبر الجنس.

ولاختبار تحقق تكافؤ البواقي، تم افتراض تساوي التشبعات والثوابت وبواقي التباينات residual variances للمفردات على أبعاد مقياس حب الاستطلاع العلمي بين المجموعات المقارنة، وتحقق هذا النوع من التكافؤ يعتبر دليلا على تكافؤ معاملات الثبات للمفردات عبر المجموعات(Cheung & Rensvold, 2002)، ولاختبار هذا المستوى من التكافؤ قام الباحثون بعمل مقارنة بين مؤشرات حسن المطابقة لهذا النموذج والنموذج القاعدي وقد أشارت قيم الفروق بين المؤشرات جذر متوسط خطأ التقريب RMSEA، ومؤشر المطابقة المقار CFIفي النموذجين موضع المقارنة إلى تحقق تكافؤ البواقي لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر الجنس، حيث جاءت قيم كل من ΔCFI و ΔRMSEA أقل عن 0,01 وهو ما يعني عدم وجود فروق ذات دلالة بين النموذجين نتيجة إضافة القيود التي يفترضها تكافؤ البواقي، ويرى الباحثون أن الدلالة الإحصائية للفرق في قيمة مربع كاي بين النموذجين قد يعود لحساسية هذا المؤشر لحجم العينة كما ذكر آنفاً، وهذا يعطي مؤشرا لإمكانية استخدام درجات المشاهدة للمقارنة عبر الجنس، مما يدل على إمكانية عمل المقارنات بين المجموعات على مستوى الدرجات المشاهدة للعوامل ويعتبر تحقق هذا المستوى من التكافؤ مؤشر على ثبات دقة تقديرات الدرجات عبر مجموعات المقارنة.

عرض نتائج السؤال الثالث: ما مدى تحقق التكافؤ العاملي (الشكلي- المتري- القياسي- البواقي) لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر المحافظات؟

للإجابة عن هذا السؤال، استخدم الباحثون أسلوب المقارنات بين المجموعات multiple-group comparisons لمقارنة البنية ثلاثية الأبعاد لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر المحافظات، حيث يسمح هذا الأسلوب - والذي يطبق من خلال البرنامج الإحصائي Amos-22 بعمل المقارنات اللازمة للتعرف على مستوى التكافؤ العاملي للنموذج عبر المجموعات موضوع المقارنة, واعتمد الباحثون على المؤشرات Δ χ2 و ΔCFI و ΔRMSEA للمقارنة بين النماذج تحت القيود المختلفة ضمن إجراءات الحكم على مستويات التكافؤ العاملي، حيث يعتبر الفرق غير دال بين النموذجين إذا كانت قيمة الفرق في مربع كاي غير دالة إحصائياً وكانت قيمة المؤشرين الآخرين على الترتيب أقل من 0,01 و 0,015 (Cheung & Rensvold, 2002). ويوضح جدول5 مؤشرات حسن المطابقة عبر المحافظات لمقياس حب الاستطلاع العلمي.

يتضح من جدول5 إن مؤشرات حسن المطابقة للتكافؤ الشكلي مقبولة، بغض النظر عن دلالة قيمة مربع كاي (لحساسيتها المتوقعة لحجم العينة)، وقد أشار (Byrne, 2010) إلى انه يجب ان تكون النسبة بين قيمة مربع كاي ودرجات الحرية للنموذج اقل من3 لكي يتم قبول هذا النموذج, ويتضح من جدول5 إن قيمة χ2/df اقل عن 3، كما نجد ان باقي قيم المؤشرات في مداها المقبول، ولذلك يمكن اعتبار النموذج في صورته الحالية نموذجاً قاعدياً للمقارنات التالية تحت القيود التي يفترضها كل مستوى من مستويات التكافؤ العاملي, وبالتالي يُستنتج من المطابقة تحقق التكافؤ الشكلي لبنية المقياس عبر المحافظات الثلاث في البيئة العمانية, ويوضح جدول6 قيم التشبعات المعيارية للعبارات في كل بُعد.

ولاختبار التكافؤ المتري والذي يفترض تساوي قيم تشبعات العبارات لكل بُعد من الأبعاد عبر المحافظات، قام الباحثون بعمل مقارنة بين مؤشرات حسن المطابقة لهذا النموذج والنموذج غير المقيد (التكافؤ الشكلي- النموذج القاعدي) الذي سبق للباحث اختبار ملاءمته ومطابقته للبيانات عبر المحافظات، حيث يمثل نموذجا اساسيا ومعياريا في المقارنة، وبالرجوع إلى جدول5 نجد أن الفرق في قيمة مربع كاي 57,2

جدول5: مؤشرات حسن المطابقة لتكافؤ القياس للنموذج ثلاثي الأبعاد لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر المحافظات

النموذج	χ2	df	Δ χ2	χ2/ df	RMSEA	CFI	Δ RMSEA	Δ CFI
التكافؤ الشكلي	*2003,5	1191	-	1,68	0,23	0,914		
التكافؤ المتري	*2060,7	1251	57,2	1,65	0,023	0,914	0,001>	0,001>
التكافؤ القياسي	*2069,3	1257	65,8	1,65	0,021	0,914	0,002	0,001>
تكافؤ البواقي	*2162,2	1327	158,7	1,63	0,021	0,912	0,001>	0,002

* دالة إحصائياً عند مستوى أقل من 0,01

جدول6: التشبعات المعيارية للعبارات للنموذج ثلاثي الأبعاد لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر المحافظات

البعد	العبارة	محافظة مسقط	محافظة الداخلية	محافظة الشرقية شمال	التشبع الكلي
الممارسات العلمية	7	0,57	0,41	0,36	0,48
	14	0,55	0,57	0,59	0,57
	16	0,58	0,52	0,49	0,54
	19	0,61	0,58	0,54	0,59
	20	0,60	0,51	0,49	0,55
	22	0,62	0,60	0,62	0,62
	28	0,63	0,59	0,59	0,61
	29	0,59	0,53	0,55	0,57
	30	0,59	0,60	0,57	0,60
	36	0,59	0,54	0,45	0,55
	39	0,57	0,51	0,56	0,55
التمدد	1	0,36	0,46	0,31	0,39
	11	0,53	0,51	0,44	0,53
	12	0,59	0,54	0,49	0,57
	17	0,50	0,45	0,50	0,51
	18	0,59	0,52	0,57	0,58
	24	0,57	0,52	0,50	0,55
	33	0,59	0,48	0,58	0,56
	34	0,59	0,52	0,51	0,55
	35	0,60	0,58	0,512	0,55
	38	0,60	0,51	0,49	0,56
عدم تحمل الغموض	2	0,51	0,45	0,45	0,49
	4	0,45	0,41	0,35	0,43
	10	0,59	0,33	0,52	0,56
	13	0,41	0,33	0,43	0,38
	15	0,58	0,49	0,46	0,53
	21	0,511	0,52	0,54	0,51
	26	0,51	0,45	0,45	0,50
	37	0,56	0,53	0,37	0,52
	40	0,42	0,44	0,37	0,43

بين النموذجين كانت غير دالة إحصائياً عند درجات حرية 60، كما كانت الفروق بين المؤشرات جذر متوسط خطأ التقريب RMSEA، ومؤشر المطابقة المقارن CFIفي النموذجين (الشكلي والمتري)، اقل عن 0,01، وهو ما يعني عدم وجود فروق معنوية بين النموذجين تحت الفروض أو القيود التي يضيفها المستوى المتري من التكافؤ العاملي، وتشير هذه النتيجة إلى أن تشبعات العبارات على الأبعاد في مقياس حب الاستطلاع العلمي كانت متكافئة بين المحافظات الثلاث في العينة، وهذا يشير إلى تحقق التكافؤ المتري لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر المحافظات.

ولاختبار تحقق التكافؤ القياسي، والذي يفترض تساوي ثوابت العبارات وتشبعاتها لكل بُعد من الأبعاد عبر المحافظات، قام الباحثون بعمل مقارنة بين مؤشرات حسن المطابقة لهذا النموذج والنموذج القاعدي. وبالكشف عن الفروق بين المؤشرات جذر متوسط خطأ التقريب RMSEA، ومؤشر المطابقة المقارن CFI في النموذجين (المتري والقياسي)، نلاحظ أن الفروق في كلا المؤشرين وبين كلا النموذجين المستخدمين في المقارنة أقل عن 0,01، كما كانت قيمة الفرق في مربع كاي 65,8 غير دالة إحصائياً عند درجات حرية 66، وتشير هذه النتيجة إلى أن قيم ثوابت العبارات وتشبعات العبارات على النموذج لمقياس حب الاستطلاع العلمي كانت متكافئة بين المحافظات الثلاث في العينة، وهذا يشير إلى تحقق التكافؤ (القياسي) لمقياس

حب الاستطلاع العلمي، وبالتالي نستطيع أن نستخدم الدرجة العاملية للمقارنة بين هذه المجموعات.

ولإختبار تحقق تكافؤ البواقي، تم افتراض تساوي التشبعات والثوابت وبواقي التباينات residual variances للمفردات على أبعاد مقياس حب الاستطلاع العلمي بين المجموعات المقارنة، وتحقق هذا النوع من التكافؤ يعتبر دليلا على تكافؤ معاملات الثبات للمفردات عبر المجموعات (Cheung & Rensvold, 2002)، ولاختبار هذا المستوى من التكافؤ قام الباحثون بعمل مقارنة بين مؤشرات حسن المطابقة لهذا النموذج والنموذج القاعدي وقد أشارت قيم الفروق بين المؤشرات مربع كاي وجذر متوسط خطأ التقريب RMSEA، ومؤشر المطابقة المقارن CFI في النموذجين موضع المقارنة إلى تحقق تكافؤ البواقي لمقياس حب الاستطلاع العلمي عبر المحافظات الثلاث، حيث جاءت قيم كل من ΔCFI و ΔRMSEA اقل عن 0,01 وهو ما يعني عدم وجود فروق ذات دلالة بين النموذجين نتيجة إضافة القيود التي يفترضها تكافؤ البواقي، في الوقت نفسه كان الفرق في مربع كاي 158,7 غير دال إحصائياً وذلك عند درجات حرية 136، وهذا يدلل على إمكانية عمل المقارنات بين المجموعات على مستوى الدرجات المشاهدة للعوامل ويعتبر تحقق هذا المستوى من التكافؤ مؤشر على ثبات دقة تقديرات الدرجات عبر مجموعات المقارنة.

أظهرت النتائج الخاصة بهذا السؤال عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين النماذج التي استخدمت للمقارنة، لكل مستويات تكافؤ القياس (الشكلي، المتري، القياسي، البواقي)، ويمكن ان نستخلص منه إن نتائج التكافؤ العاملي بين المحافظات الثلاث في البيئة العمانية أظهرت مؤشرات جيدة للتكافؤ الشكلي، والمتري، والقياسي، والبواقي وبناء على ذلك يمكن استخدام مقياس حب الاستطلاع العلمي في عقد المقارنات بين متوسطات درجات المحافظات محل المقارنة في العينة العمانية.

مناقشة النتائج

أظهرت نتائج التحليل العاملي لمقياس حب الاستطلاع العلمي وفق التدوير المائل (Oblique Rotation) عن ثلاث أبعاد فسرت قدرا من تباين بلغ 35،76%. وقد إتفقت نتيجة التحليل العاملي مع نتائج دراسة ويبلي وزيمرمان (Weible & Zimmerman,2016) حيث أظهرت هذه الدراسة من خلال التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي ثلاث عوامل وهي (التمدد والمضمون والممارسات العلمية) وتتفق الدراسة الحالية معها في بُعدين من الأبعاد الثلاثة هما: بُعد(التمدد) وبُعد (الممارسات العلمية). وكذلك اتفقت في بُعدي (التمدد، عدم الوضوح) لمقياس حب الاستطلاع العلمي ذو الاربع ابعاد (التمدد، عدم الوضوح، تعقيد المحفزات والمفاجأة أو الحيرة) الناتج من التحليل العاملي لدراسة (Harty & Beall, 1984) والذي استخدم في دراسة (Kan & Nyet, 2014)، كما اتفقت مع دراسة جيمي و ديفيد(Jamie & David, 2012) في بُعد واحد وهو (عدم تحمل الغموض)، واختلفت نتائج هذه الدراسة في مسميات ابعاد مقياس حب الاستطلاع العلمي مع دراسة افين وآخرون (Avi et al., 2010) حيث اتفقت الدراستان على وجود ثلاث أبعاد لحب الاستطلاع العلمي ولكن لكل دراسة مسميات تختلف عن الاخرى حيث كانت في دراسة افين وآخرون (Avi et al., 2010) هي الفضول المعرفي والتشويق الجسدي والتشويق الاجتماعي، كما اختلفت نتائج الدراسة الحالية في عدد الأبعاد لمقياس حب الاستطلاع العلمي المستخدم عن عدة دراسات، منها دراسة (ابو جحجوح، 2012؛ الجنابي، 2011؛ يونس، 2009) التي استخدمت مقياسا ذا اربعة أبعاد لحب الاستطلاع العلمي. وبشكل عام، يمكن القول بإن نتائج التحليل العاملي للبيانات في البيئة العمانية تمكنت من استخلاص ثلاثة أبعاد تتشابه مع العديد من الأبعاد المستخلصة في أدبيات سابقة كما هو موضح سالفاً.

وللحكم على مدى مطابقة البنية العاملية لمقياس حب الاستطلاع العلمي والمستخلصة من نتائج التحليل العاملي الاستكشافي على العينة العمانية، استخدم الباحث التحليل العاملي التوكيدي وقد اعتمد الباحث على مجموعة من مؤشرات حسن المطابقة الأكثر شيوعاً واستخداماً في الأدبيات للحكم على درجة مطابقة النموذج للبيانات، وذلك لعدم إمكانية الاعتماد على مؤشر مربع كاي وحده لتأثره الشديد بحجم العينة ما يؤدي إلى نتائج قد تكون غير دقيقة برفض بعض النماذج التي قد تكون صحيحة ومطابقة فعلياً للبيانات. ولذلك تنوعت مؤشرات المطابقة التي استخدمت لأسباب منها تأثرها الضعيف بحجم العينة ومستوى تعقد النموذج (Byrne,2010).

وجاءت النتائج الأولية معبرة عن ضعف مؤشرات جودة المطابقة، بالرغم من اقترابها من محكات القبول، وربما يعود ذلك إلى وجود عبارات ذات تشبعات منخفضة على الابعاد أو إلى وجود ارتباطات بين أخطاء القياس للعبارات في كل بعد، وقد اعتمد الباحثون على مؤشرات التعديل Modification Indices التي يقدمها برنامج Amos ضمن نتائج التحليل وذلك لفهم سبب ضعف المطابقة بين

النموذج والبيانات. كما تبنى الباحثون فكرة حذف العبارات ذات الارتباطات بين الأخطاء وتلك التي تتشبع على أكثر من عامل والتي ينتج عن حذفها تحسن ملموس في مؤشرات حسن المطابقة للنموذج، وذلك وفقاً لما أشارت إليه الأدبيات والتي أكدت على أن اعتماد الارتباطات بين الأخطاء دون مبررات نظرية مقنعة لا يعتبر أمراً مقبولاً عند استخدام التحليل العاملي التوكيدي (Cabrera-Nguyen, 2010; Kline, 2011; Wang & Wang, 2012; Wieland et al., 2017).

ولقد أسفرت مراجعة العبارات ذات الارتباطات المشتركة بين الأخطاء إلى حذف خمس عبارات من بُعد الممارسات العلمية وهي العبارات 6، 8، 27، 31، 32 وقد لاحظ الباحثون وجود تشاركات في معاني تلك العبارات وهو ما يتوقع أنها كانت سبباً في مثل هذه الارتباطات، فترتبط مثلاً العبارات 6، 8، 32 في المناقشات حول الموضوعات العلمية التي يتم دراستها. وفي بُعد التمدد تم حذف ثلاث عبارات لنفس السبب حيث ظهرت متقاربة من حيث المعنى أيضاً حيث تتشابه في كونها تقيس الرغبة في الاطلاع على المصادر لاستقصاء المعلومات العلمية كما هو الحال في العبارات 5، 23، 25، وكذلك في بُعد عدم تحمل الغموض حيث تم حذف فقرتين وهما 3، 9، إذ تركز كل منهما على الرغبة في إشباع الفضول العلمي بالاطلاع على مصادر علمية سواء في صورها المختلفة المكتوبة والمرئية.

وبشكل عام أظهر حذف العبارات المشار إليها في الجزء السابق تحسناً ملحوظاً في مؤشرات حسن المطابقة للنموذج ذو الأبعاد الثلاثة (بإجمالي عدد عبارات 11 في بُعد الممارسات العلمية، و 10 في بُعد التمدد، و9 في بُعد عدم تحمل الغموض)، ولقد دعمت النتائج في هذا الجزء من الدراسة الصدق البنائي لمقياس حب الاستطلاع العلمي بأبعاده الثلاثة المستخلصة من التحليل العاملي الاستكشافي لعبارات المقياس في البيئة العمانية، ويرى الباحثون أن تحقق مؤشرات الصدق في هذا المقياس يدعم استخدامه كأحد المقاييس القصيرة التي تقيس حب الاستطلاع العلمي وخاصة مع تأكيد الأدبيات على فعالية المقاييس المختصرة مقارنة بالمقاييس التي تتضمن عدداً كبيراً من المفردات (Abdel-Khaled, 2001).

وللتحقق من صدق المقياس عند استخدامه في إجراء المقارنات بين الذكور والإناث وعبر المحافظات موضع الاهتمام في الدراسة الحالية، كان من الضروري دراسة التكافؤ العاملي للمقياس عبر تلك المجموعات، حيث إن عدم التكافؤ قد يشير إلى اختلاف معنى الدرجات المشاهدة في المقياس عبر المجموعات، وبالتالي عدم إمكانية استخدامها للمقارنة بشكل مباشر (Vandenberg & Lance, 2000). وتعتبر دراسة التكافؤ العاملي واحدة من الأمور المهمة في الدراسات السيكومترية التي تهتم بتطوير المقاييس بشكل عام، وقد أكدت الكثير من الدراسات الأجنبية على ذلك مثل التي أعدها كل من (Kashdan et al., 2009) و(Jan & Eldad, 2012)، ودراسة (Davidov et al., 2012) وكذلك الدراسات في البيئة العربية التي أعدها كل من (عبد الفتاح وماكللاند، 2017؛ هيبة، 2011) ودراسة (Emam et al., 2020). حيث إن تكافؤ القياس يوفر تفسير للفروق بين المجموعات محل المقارنة في ضوء التباينات في البنى التحتية أو المتغير الكامن كما تشير إليه دراسة (شلبي، 2015).

وقد أكدت نتائج الدراسة الحالية على تحقق تكافؤ القياس بمستوياته الأربعة (الشكلي، القياس المتري، القياسي، البواقي) عبر النوع الاجتماعي، حيث أظهرت مؤشرات جيدة للتكافؤ الشكلي، والمتري، والقياسي، والبواقي، الأمر الذي يعني تكافؤ ثبات درجات المقياس لدى الذكور والإناث وإمكانية عقد المقارنات بين متوسطات درجاتهم في العينة العمانية. كما أكدت النتائج أيضاً على تحقق التكافؤ العاملي عبر المحافظات الثلاث في البيئة العمانية، حيث أظهرت مؤشرات جيدة للتكافؤ الشكلي، والمتري، والقياسي، وهو ما يدعم إمكانية عقد المقارنات بين متوسطات درجات المحافظات محل المقارنة في العينة العمانية.

وبشكل عام يمكن القول إن دراسة الخصائص السيكومترية للمقاييس وفحص تكافؤ بنيتها العاملية عبر عينات مختلفة يمثل إضافة هامة إلى أدبيات القياس النفسي والتربوي، لا سيما فيما يتعلق بالقياس عبر الثقافات وأثرها على السلوك وطرق قياسه، مثل ما أشارت إليه دراسة (عبد الفتاح وماكللاند،2017) ودراسة (Bembenutty & Karabenick, 1996)، وكذلك يتفق هذا مع ما أشارت إليه (الغرايبة، 2016) أن معظم المقاييس في الأدبيات العربية طبق وطور ليتلائم مع البيئة وربما البعض منها استخرج له الصدق والثبات بطرق بسيطة وقد لا تُعبر عن تمتع هذه المقاييس بخصائص سيكومترية إلى الحدود المقبولة، ومما لا شك فيه إن الفروق والاختلافات الثقافية والديموغرافية تؤدي إلى اختلاف في بنية ومصداقية هذه المقاييس إذا ما تم تطبيقها على بيئات مختلفة.

وقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن مقياس حب الاستطلاع العلمي يتمتع ببنية عاملية تتشابه في أبعادها مع البنية العاملية في دراسات عربية وأجنبية مثلما ذكر سابقاً، وأن هذه البنية العاملية تحقق قدرا من التكافؤ يسمح بإجراء المقارنات المختلفة عبر النوع الاجتماعي وعبر المحافظات موضع الاهتمام وبمستوى دقة عال.

وأوصت الدراسة بإمكانية استخدام المقياس في دراسة الفروق بين النوع والمحافظات المختلفة في سلطنة عمان من حيث مستوى حب الاستطلاع العلمي، كما اوصت بإدراج المقياس ضمن منظومة المقاييس التي تعتمدها وزارة التربية والتعليم في رصد أهم التغيرات التي تحدث على مستوى الطلبة في مراحل نموهم الأكاديمي، وكذلك ما زالت هناك حاجة إلى إجراء مزيد من الدراسات بهدف التحقق من امكانية تكرار نتائج الدراسة الحالية ومن ثم العمل على تعميم ذلك في سياق وإطار ثقافي مختلف.

المراجع References

أبو جحجوح، يحيى (2012). فاعلية دورة التعلم الخماسية في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم وحب الاستطلاع العلمي لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي بغزة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، 13* (2)، 513-544.

الجنابي، طارق كامل داود (2011). *خرائط المفاهيم والأسلوب المتمركز حول المشكلة وأثرهما في تحصيل المفاهيم الأحيائية وتنمية حب الاستطلاع العلمي*. عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.

الدغمي، نايف عربي (2000). *حب الاستطلاع العلمي وعلاقته بالتحصيل الدراسي في مادة العلوم والاختيار الأكاديمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في محافظة طريف بمنطقة الحدود الشمالية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

إبن زاهي، منصور؛ والهاشمي، لقوقي (2017). البنية العاملية لمقياس البيئة التعليمية المدرسية باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي. *مجلة العلوم النفسية، 5*(1)، 436-459.

زيتون، عايش محمود (2007). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

شلبي، سوسن إبراهيم (2015). البنية العاملية وتكافؤ القياس لاختبار المصفوفات المتتابعة المعياري لرأفن لدى طلاب المرحلة الإعدادية والثانوية في ضوء نموذج المعادلة البنائية. *مجلة العلوم التربوية، 4*(1)،1-73.

السباعي، أحمد (2019). تكافؤ البنية العاملية لمقياس حب الاستطلاع العلمي لدى طلبة التعليم الأساسي في البيئة العمانية وفق المحافظة والنوع (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

الشحيلي، سعد طعمه (2015). *أثر العصف الذهني في التحصيل الدراسي لمادة القياس والتقويم وحب الاستطلاع العلمي لدى طلبة قسمي التاريخ والجغرافية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة ميسان، العراق.

الشوبكي، ناهد محمد (2015). *أثر توظيف استراتيجية التلمذة المعرفية في تنمية المفاهيم الكيميائية وحب الاستطلاع العلمي في العلوم لدى طالبات الصف الثامن الاساسي بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، فلسطين.

عبد الفتاح، صبري؛ ماكللاند، مارك (2017). تكافؤ البنية العاملية لمقياس تأجيل الإشباع الأكاديمي عبر عينتين من المرهقين العمانيين والبريطانيين. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية، 11* (1)، 71-101.

الغرايبة، سالم علي (2016). البنية العاملية لمقياس ما وراء الذاكرة (نسخة سعودية) والفروق فيها تبعا لمتغير النوع. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة، 5*(10)، 432-448.

عساكرة، محمد عوض أحمد (2003). *العلاقة بين حب الاستطلاع العلمي وكل من التحصيل ومفهوم الذات والاتجاهات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القدس، فلسطين.

هيبة، محمد أحمد علي (2011). تكافؤ قياس القائمة المختصرة للعوامل الخمسة للشخصية بين الجنسين في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة ونمذجة المعادلة البنائية. *مجلة القراءة والمعرفة*، 115، 90 - 131.

يونس، نادية حسين (2009). أثر الأنموذج التعليمي التعلمي في التحصيل بمادة العلوم وحب الاستطلاع العلمي. *مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، 8*(1)،321-334.

Abdel-Fattah, S., & McClelland, M. (2017). The equivalence of the factorial structure of the academic satisfaction delay scale across two samples of Omani and British fatigued. *Journal of Educational and Psychological Studies, 11*(1), 71-101. [In Arabic]

Abdel-Khalek, A. M. (2001). A short version of the beck depression inventory without omission of clinical indicators. *European Journal of Psychological Assessmen*t, 17, 233-240.

Abu Jajouh, Y. (2012). The effectiveness of the five-year learning cycle in developing scientific concepts, science processes, and scientific curiosity among eighth graders in Gaza. *Journal of Educational and Psychological Sciences, 13*(2), 513-544. [In Arabic]

Al-Daghmi, N. (2000). *Scientific curiosity and its relationship to academic achievement in science and academic choice among middle school students in Turaif Governorate in the northern border region* (Unpublished master's thesis). Umm Al Qura University, Makkah. [In Arabic]

Al-Janabi, T. K. (2011). *Concept maps and problem-centered approach and their impact on the acquisition of biological concepts and the development of scientific curiosity*. Dar Al-Safa Publishing and Distribution. [In Arabic]

Al-Shobaki, N. (2015). *The effect of employing the cognitive apprenticeship strategy in developing chemical concepts and scientific curiosity in science among eighth grade female students in Gaza* (Unpublished master's thesis). The Islamic University, Palestine. [In Arabic]

Al-Shuhaili, S. (2015). *The effect of brainstorming on the academic achievement of measurement and evaluation and scientific curiosity among students of the departments of history and geography* (Unpublished master's thesis). Maysan University, Iraq. [In Arabic]

Al-Sibai, A. (2019). The equivalence of the global structure of the scientific curiosity scale among basic education students in the Omani environment according to governorate and gender (unpublished MA thesis). Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman. [In Arabic]

Asakreh, M. (2003). *The relationship between scientific curiosity and both achievement, self-concept and scientific trends among students of the basic stage* (Unpublished MA thesis), Al-Quds University, Palestine. [In Arabic]

Awang, Z. (2012). *A handbook on SEM Structural Equation Modeling: SEM using AMOS Graphic*. Kota Baru Malaysia, University Teknologi Mara Kelantan.

Bembenutty, H., & Karabenick, S. A. (1996). *Academic delay of gratification scale*: Paper presented at the Eastern Psychological Association, Philadelphia, Pennsylvania.

Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. Guilford Press.

Byrne, B. M. (2008). Testing for multigroup equivalence of a measuring instrument: A walk through the process. *Psicothema,* 20, 872–882.

Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. New York, NY: Routledge .

Cabrera-Nguyen, P. (2010). Author guidelines for reporting scale development and validation results in the journal of the Society for Social Work and Research. *Journal of the Society for Social Work and Research, 1*(2), 99-103. doi:10.5243/jsswr.2010.8.

Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling, 9*(2), 233–255. https://doi.org/10.1207/s15328007sem0902_5.

Cieciuch J., & Davidov E. (2012). Testing for measurement invariance of the PVQ-40 to measure human values across German and Polish samples. *Surv. Res. Method. 6*(1), 37-48.

Davidov E., Dülmer H., Schlüter E., Schmidt P., & Meuleman B. (2012). Using a multilevel structural equation modeling approach to explain cross-cultural measurement noninvariance. *Journal of Cross-Cultural Psychology 43*(4), 558-75.

Emam, M. M., Al-Sulaimani, H., Omara, E., & Al-Nabhany, R. (2020). Assessment of adaptive behaviour in children with intellectual disability in Oman: an examination of ABAS-3 factors structure and validation in the Arab context. *International Journal of Developmental Disabilities, 66*(4), 317-326.

Engel, S. (2009). Is curiosity vanishing? J*ournal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 48, 777–779.

Algharaibeh, S. (2016). The factorial structure of the meta-memory scale (Saudi version) and the differences in it according to the type variable. *Specialized International Educational Journal, 5*(10), 432-448. [In Arabic]

Harty, H., & Beall, D. (1984). Toward the development of a children's science curiosity measure. *Journal of Research in Science Teaching, 21*(4), 425-436.

Ibn Zahi, M., & Al-Hashimi, L. (2017). The factorial structure of the school educational environment scale using exploratory and confirmatory factor analysis. *Journal of Psychological Sciences, 5*(1), 436-459. [In Arabic]

Jamie, J., & David, D. (2012). Children's scientific curiosity: In search of an operational definition of an elusive concept. *Developmental Review, 32*, 125-160.

Kan, L., & Nyet, M. (2014). Effects of outdoor school ground lessons on students' science process skills and scientific Curiosity. *Journal of Education and Learning, 4* (3), 450-480.

Kashdan, T. B., Gallagher, M. W., Silvia, P. J., Winterstein, B. P., Breen, W. E., Terhar, D., & Steger, M. F. (2009). The curiosity and exploration inventory–II: Development, factor structure, and psychometrics. *Journal of Research in Personality, 43*(6), 987-998.

Kashdan, T. B., Stiksma, M. C., Disabato, D., McKnight, P. E., Bekier, J., Kaji, J., & Lazarus, R. (2018). The five-dimensional curiosity scale: Capturing the bandwidth of curiosity and identifying four unique subgroups of curious people. *Journal of Research in Personality*, 73,130-149 .

Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. The Guilford Press.

Loewenstein, G., (1994). The psychology of curiosity: Areview and reinterpretation. *Psychological Bulletin, 116*(1), 7598. http://dx.doi.org/10.1037/00332909.116.1.75

Milfont, T. L., & Fischer, R. (2010). Testing measurement invariance across groups: Applications in cross-cultural research. *International Journal of Psychological Research, 3* (1), 111-121.

Hayba, M. (2011). The equivalence of measuring the shortlist of the five factors of personality between the sexes in light of the response theory to the individual and structural equation modeling. Ain Shams University - Faculty of Education - Egyptian Association for Reading and Knowledge. *Journal of Reading and Knowledge*, 115, 90-131. [In Arabic]

Rodríguez-Campos, L. (2002). *The Structure of the Leadership Construct: A Test of Factorial Invariance Using Structural Equation Modeling* (Unpublished doctoral dissertation). Faculty of graduate college, Western Michigan University.

Shalaby, S. (2015). Factorial structure and equivalence of measurement for Raven's standard successive matrices test for middle and high school students in the light of the structural equation model. *Journal of Educational Sciences, 4*(1), 1-73. [In Arabic]

Spektor-Levy, O., Baruch, Y. K., & Mevarech, Z. (2013). Science and scientific curiosity in pre-school—the teacher's point of view. *International Journal of Science Education, 35*(13), 2226–2253.

Steinmetz, H., Schmidt, P., Tina-Booh, A., Wieczorek, S., & Schwartz, S. H. (2009). Testing measurement invariance using multigroup CFA. Differences between educational groups in human values measurement. *Quality & Quality, 43*(4),599-616.

Vandenberg, R. J., & Lance, C. E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: Suggestions, practices, and recommendations for organizational research. *Organizational Research Methods, 3* (1), 4-69.

Wang, J., & Wang, X (2012). *Structural equation modeling. Applications using Mplus*. John Wiley & Sons press.

Weible, J. L., & Zimmerman, H. T. (2016) Science curiosity in learning environments: developing an attitudinal scale for research in schools, homes, museums, and the community. *International Journal of Science Education. 38*(8), 1235-1255.

Wieland, A., Durach, C. F., Kembro, J., & Treiblmaier, H. (2017). Statistical and judgmental criteria for scale purification. *Supply Chain Management: An International Journal, 22*(4), 321-328. doi:10.1108/scm-07-2016-0230.

Younes, N. (2009). The effect of the educational model on achievement in science and scientific curiosity. *Al-Qadisiyah Journal of Arts and Educational Sciences, 8*(1), 321-334. [In Arabic]

Zeitoun, A. (2007). *Constructivist theory and science teaching strategies*. Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution. [In Arabic]

ملحق1: مقياس حب الاستطلاع العلمي

بُعد الممارسات العلمية		بُعد التمدد		بُعد عدم تحمل الغموض	
م	العبارة	م	العبارة	م	العبارة
7	أبحث عن المعلومات العلمية التي يلقيها المعلم داخل غرفة الدراسة	1	أميل إلى قراءة الأخبار المتصلة بالتقنيات الحديثة	2	يدفعني فضولي العلمي حول الموضوعات العلمية نحو آمال وأمنيات مستقبلية محددة
14	أبذل جهدا للتعرف على الأفكار العلمية الجديدة	11	أهتم كثيرا بمتابعة الموضوعات العلمية في المجلات والصحف	4	الظواهر العلمية التي تحدث في حياتنا اليومية تثير اهتمامي
16	أهتم كثيرا بإجابة الأسئلة العلمية التي تبدأ ب (لماذا ، كيف ,,	12	تستهويني متابعة أخبار الاكتشافات العلمية وتطبيقاتها	10	أشعر أنني مندفع لمعرفة الأفكار العلمية التي لم يسبق لي معرفتها
19	أنظر إلى المواضيع العلمية على إنها تتطلب متابعة جادة ومستمرة	17	أتابع أخبار العلماء وإنجازاتهم العلمية في الماضي والحاضر	13	أستمتع بمشاهدة أفلام الخيال العلمي
20	اهتم بمناقشة الأخبار العلمية بعد سماعها من زملائي	18	أحب متابعة البرامج التي تقدم الجديد عن الظواهر العلمية الحديثة	15	اشعر أن كثرة القراءة للموضوعات العلمية تدفعني لقراء المزيد
22	أنضم إلى مجموعة تناقش المواضيع الحديثة في مجالات العلوم المختلفة	24	يدفعني حبي للعلماء وإنجازاتهم إلى أن أكون عالماً	21	أؤيد من يقول إننا نستطيع حل المشكلات الصناعية والبيئية بالبحث العلمي
28	أتطلع لمعرفة السبب وراء حدوث ظواهر علمية أدرسها بالمنهج	33	أنضم إلى البرامج العلمية لإشباع فضولي للموضوعات العلمية	26	أستمتع بتطبيق التجارب العلمية المثيرة للاهتمام في مختبر العلوم
29	أجرب الأشياء التي أتعلمها بالمنهج	34	أرغب في قراءة الكتب العلمية التي تثري معلوماتي حول القضأيا الجديدة والتي لم نتعلمها في المدرسة	37	أحب التعرف على التطبيقات العلمية الحديثة والمبتكرة في الصناعة
30	أشارك في المناقشات حول الموضوعات العلمية التي أدرسها	35	أفُضل الاشتراك في مجموعات بحثية تطوعية عن النظريات العلمية وتطبيقاتها	40	أحب المشاركة في الرحلات العلمية المثيرة للاهتمام
36	أقرأ الموضوعات العلمية المشابهة لموضوعات المنهج المدرسي	38	أجمع نماذج عن بعض المواد والادوات من حولي لتفحصها ودراسة خواصها العلمية		
39	أتساءل عن كيفية الاستفادة من النظريات العلمية وتطبيقاتها في البيئة المحلية				