DOI: http://dx.doi.org/10.24200/jeps.vol16iss1pp35-46

دلالات صدق وثبات قائمة مواءمة معايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج الرياضيات كامبريدج للصف الرابع من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات في سلطنة عمان

يوسف عبدالقادر أبوشندي *، راشد بن سيف المحرزي، محمود محمد إمام
محمد بن سعيد الغافري، خولة بنت هلال المعمرية، عدنان العابد

كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان

اسْتلم بتاريخ: 2020/7/3 قُبل بتاريخ: 2022/1/10

ملخص: هدفت الدراسة لتوفير قائمة موثوقة تتمتع بدلالات صدق وثبات مرتفعة، لموائمة معايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج الرياضيات كامبريدج للصف الرابع في سلطنة عمان، وتكوّنت القائمة من 39 معيارا، توزعت على خمسة محاور(الأعداد الكاملة، العبارات الجبرية، القياس، الكسور والأعداد الكسرية، الهندسة). طبقت القائمة على عينة تكونت من 616 (584 معلمًا، 32 مشرفًا). توصّلت الدراسة إلى أن المعايير كانت فعّالة لقياس محاور القائمة، وكذلك توصّلت إلى عدة دلالات للصدق تمثلت في الصدق الظاهري وصدق البناء، وتوصلت أيضًا إلى دلالات مناسبة ومرتفعة لثبات القائمة. وأوصت الدراسة باستخدام القائمة لمراجعة منهاج الرياضيات كامبريدج للصف الرابع في سلطنة عمان للحكم على مواءمته لمعايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS.

الكلمات المفتاحية: الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS، منهاج الرياضيات كامبريدج، الصف الرابع، سلطنة عمان.

Indications of Validity and Reliability of TIMSS Standards List with the Fourth Grade Cambridge Mathematics Curriculum from Mathematics Teachers and Supervisors Point of View in the Sultanate of Oman

Yousef A. abu shindig *, Rashid S. Almehrizi, Mahmoud M. Emam
Mohamed S. Al Ghafri, Khawla Hilal A. Al Mamari, and Adnan S. Abed

College of Education, Sultan Qaboos University, Oman

Received: 3/7/2021 **Accepted: 10/1/2022**

Abstract: The study aimed to provide a reliable list with high reliability and validity indications to match the TIMSS International Study Standards for Science and Mathematics with the fourth-grade Cambridge mathematics' curriculum in the Sultanate of Oman. The list consisted of 39 standards distributed over five domains (whole numbers, algebraic expressions, measurement, fractions, and geometry). A total of 616 (584 teachers, 32 supervisors) were given the list. The criteria were shown to be effective in measuring the list's domains and many indicators of validity, including face validity and construct validity. It also reached appropriate and high indications for the reliability of the list. The study recommended using the list to review the fourth-grade Cambridge mathematics curriculum in the Sultanate of Oman to judge its compatibility with TIMSS standards.

Keywords: TIMSS, Mathematics Curriculum Cambridge, Fourth grade, Sultanate of Oman.

Email: * yousefaaa@squ.edu.om

مقدمة

إنّ من أهم المواد الدراسية التي يعتمد عليها التقدم العلمي والتكنولوجي منذ فجر التاريخ وحتى الآن هي الرياضيات، بل وقد زاد الاعتماد عليها في العصر الحديث، ولقد اهتمت الكثير من المنظمات والهيئات القومية والدولية ببحث تقويم تحصيلها واتجاهات الطلاب نحوها، والبحث عن طرائق واستراتيجيات تدريسها (العرابي، 2005). وتسعى وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان للبحث عن أفضل السبل لتطوير المناهج الدراسية بشكل عام، ومناهج العلوم والرياضيات بشكل خاص، كونها مواد ذات طابع عالمي، لذا تعمل الوزارة على الاستفادة من تجارب الدول الرائدة في المجال العلمي والتقني التي تعتمد على تطبيق السلاسل العالمية للمناهج في مادتي العلوم والرياضيات.

وقد وقّعت وزارة التربية والتعليم في السلطنة اتفاقية مع مطبعة جامعة كامبردج بالمملكة المتحدة لتطوير مناهج العلوم والرياضيات باستخدام سلاسل كامبريدج العالمية، وأيضا تتضمن الاتفاقية تدريب المعلمين والمشرفين والمختصين في الرياضيات والعلوم على أساليب تدريس المناهج المطورة لإكساب الطلبة أحدث المعارف العلمية والمهارات العملية. وقد بدأ فعلياً تطبيق منهاج كامبردج للرياضيات على صفوف الحلقة الاولى من التعليم الاساسي منذ مطلع العام 2017/2016، بعدما قامت وزارة التربية والتعليم بمواءمة السلاسل العالمية لتناسب البيئة العمانية، وسيستمر المشروع على التوالي صفين لكل عام حتى تشمل السلاسل جميع الصفوف الدراسية.

ومما يجب الانتباه له، أن تدريس الرياضيات بالسلاسل العالمية سيكون محكومًا بالعديد من التحديات، لعلّ من أبرزها ما يتعلق بقبول المعلمين ومدى استعدادهم ودافعيتهم لهذا التطوير، وكذلك استعدادهم للتدرب على هذه السلاسل بالإضافة إلى تحديات أخرى تتعلق بالطلبة والكلفة الاقتصادية.

ومن التحديات التي تواجهها الدول العربية في الرياضيات انخفاض نتائج الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS، من حيث الترتيب على المستوى الدولي لمتوسطات النتائج، على الرغم من أن سلطنة عمان أحرزت في تطبيق عام 2015 للدراسة تقدماً عن تطبيق عام 2011 على مستوى العالم في الرياضيات للصف الرابع الأساسي، وحصلت على المركز الرابع من بين 8 دول عربية مشاركة في الدراسة، ألا أنها ما تزال من ضمن الدول المتأخرة في النتائج مقارنة مع دول العالم المشاركة في الدراسة.

تُمثل اختبارات الTIMSS أحد أهم الاختبارات الدولية في الرياضيات والعلوم، ويتم تطبيقها في الصفين الرابع والثامن كل أربع سنوات، حيث تم تطبيقها لأول مرة في عام 1995. وفي كل دورة يكون هناك إطار يصف تفاصيل مجالات المحتوى والمجالات المعرفية في الرياضيات والعلوم والتي سيتم تقييمها في كلا الصفين الرابع والثامن، فعلى سبيل المثال فإن إطار التقييم في دورة ال TIMSS في عام 2015 اشتمل على ثلاثة مجالات للمحتوى في الصف الرابع (الأعداد، الأشكال الهندسية، عرض البيانات)، وأربعة مجالات في الصف الثامن (الأعداد، الجبر، الهندسة، البيانات، الاحتمالية). أما بالنسبة للعلوم فغطت ثلاثة مجالات للمحتوى في الصف الرابع (علوم الحياة، العلوم المادية، وعلوم الأرض)، وأربعة مجالات بالنسبة للصف الثامن (الأحياء، الكيمياء، الفيزياء، وعلوم الأرض) (Martin & Mulis, 2013)، وقد تم تقييم ثلاثة مستويات معرفية في كلا الصفين في كل من الرياضيات والعلوم، وهي المعرفة Knowledge، والتطبيق Applying، والاستنباط Reasoning (Martin & Mullis, 2019).

وتحاول الدراسة الدولية TIMMS تحقيق عدة أهداف أجملها الرفيع (2007) فيما يأتي:

- توفير بيانات مرجعية توجه السياسية التربويين بمؤشرات تساعد في تحسين عمليتي التعليم والتعلم.
- التعرف على الإختلافات بين مناهج الدول المشاركة.
- التعرف على طرق التدريس المستخدمة في تدريس العلوم والرياضيات.
- التعرف على الاختلافات بين الدول في الممارسات التعليمية.
- الارتقاء بالثقافة العلمية للطالب.
- تقييم صادق ومحايد لوضع التعليم الراهن في الدول المشاركة.
- توفير بيانات للدول النامية عن واقع نظامها التعليمي، ومناحي التطوير.

وفيما يتعلق بمعايير تصنيف الدول المشاركة في الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات، فقد اتسمت الدراسة بالمرونة، بحيث تعطي تقديرات لوضع الدول المشاركة

الراهن، ومن ثم تعطي فترة 4 سنوات لتحسين الدول للممارساتها التعليمية قبل إعادة التقييم مرة أخرى، وقد ذكر موليس (Mullis, 2009) أن الدراسة حددت ثلاثة معايير متدرجة للإنجاز: ما يشبه جوائز نوبل Nobile prizes which set preceding، والنموذج المثالي Ideal Norm، والحد الأدنى Minimum Norm. كما وبين موليس وآخرون (Mullis, et al, 2011) أن الدراسة الدولية تصنف الدول المشاركة على مقياس التحصيل في أربعة مستويات: مستوى متقدم (تزيد الدرجة عن 625)، مستوى عال (550- أقل من 625)، مستوى متوسط (475 – أقل من 550)، مستوى منخفض (400- أقل من 475).

وتمثل دراسات ال TIMSS أهمية خاصة نظرًا للتأثير السياسي والتعليمي المرتبط بها. ووفقا لماكناب (Macnab, 2000) فإن الدول التي تشترك في تلك الاختبارات تتفاعل بأشكال مختلفة، من خلال المقارنة بين أداء طلابها مع الدول الأخرى. وقد تفحصت العديد من الدراسات كيف يمكن لردود الفعل تلك أن تؤثر على تغيير مناهج الرياضيات وطرق تدريسها في عدد من الدول (Macnab, 1999; Robitaille, 1997). فعلى سبيل المثال قامت بعض الدول مثل كندا واليابان وانجلترا وألمانيا والسويد والولايات المتحدة الأمريكية باستخدام نتائج ال TIMSS في تخطيط وتنفيذ بعض التغييرات لتحسين الأنظمة التعليمية لديها.

وعملت بعض الدراسات على تطوير قوائم لمتطلبات الدراسة الدولية لتساعد على مراجعة محتوى مقرري الرياضيات والعلوم وتفحص درجة تحقيقها لهذه المتطلبات، ومن هذه الدراسات دراسة شن وآخرون (Chen et al., 2021) حاولوا الإجابة فيها على أربعة أسئلة فيما يخص أداء الطلبة في الولايات المتحدة الأمريكية على اختبارات ال TIMSS بناء على بيانات الاختبار في عام 2011. وتمثلت الأسئلة الأربعة في (1) ما هو أداء الطلبة في الصف الرابع في الهندسة مقارنة بعرض البيانات Data display، والمعرفة بالأرقام Number، (2) ما هي أنماط تحصيل الطلبة في الجوانب الثلاثة السابق ذكرها، (3) هل أظهر الطلبة ضعفًا في المهارات الهندسية فقط مقارنة بالجوانب الأخرى، (4) ماهي المتغيرات الديموغرافية التي ترتبط بصعوبات الطلبة في المهارات الهندسية. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن أداء الطلبة في مجال الهندسة كان أقل منه عن مجالي: عرض البيانات ، والمعرفة بالأرقام، كما وأظهر أفراد عينة الدراسة بشكل عام الطلبة ضعفًا واضحًا في المهارات الهندسية، وأن متغيرات: جنس الطالب، واللغة المستخدمة في المنزل، والعرق، والتفضيل للرياضيات، كانت من العوامل المؤثرة في تصنيف الطلبة ضمن المجموعة ذات الصعوبات في الرياضيات.

وفي دراسة قام بها الشهري (2017) والتي هدفت إلى بناء قائمة بمتطلبات الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS الواجب توفرها في محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية في مجالات المحتوى الرياضي، وذلك بغرض تفحص مدى تضمين المحتوى لمتطلبات الدراسة الدولية. وتوصّلت الدراسة إلى وجود تفاوت في درجة تضمين المحتوى لمتطلبات الدراسة الدولية بين كبيرة، ومتوسطة، وضعيفة، وغير متحققة.

وفي نفس السياق قام كورني وآخرون (Carnoy et al., 2016) بدراسة طولية على مجموعة من الطلبة بالصف التاسع في روسيا الذي تم تقييمهم على ال TIMSS عام 2011 ومقارنتها بنتائجهم على اختبارات ال PISA2012 وقد تم جمع بيانات عن: مستوى تعليم الوالدين، نوع المدرسة، مؤهلات معلم الرياضيات، عدد سنوات التدريس، تصنيف الأداء المهني للمعلم، عمر الطالب، عدد الكتب التي تقتنيها الأسرة في المنزل، تعرض الطالب السابق لبرامج تدريسية في الرياضيات. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الدراسات السابقة التي انتهت إلى أن جودة المعلم وفرص التعلم المتاحة هي من أهم العوامل المرتبطة بحجرة الدراسة والتي تؤثر في نتائج الاختبارات المختلفة التي تعكس التحصيل هي في الواقع نتائج مبالغ فيها.

وفي دراسة لمارش وآخرون (Marsh et al., 2014) تم فيها فحص الاختلافات عبر الثقافية في نتائج اختبارات الTIMSS والمتغيرات المرتبطة بها مثل مفهوم الذات في الرياضيات، والطموح الأكاديمي في الدراسة لدى عينتين من الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة العربية السعودية. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة بالولايات المتحدة الأمريكية أظهروا درجات أعلى في التحصيل، في حين أظهر الطلبة بالمملكة العربية السعودية تقديرات أعلى بالنسبة لمفهوم الذات والطموح الأكاديمي، كما أظهرت النتائج أن الإناث مقارنة بالذكور في المملكة العربية السعودية حققن درجات تحصيل أعلى في الاختبارات، مع العلم بأن هناك مدارس خاصة بالذكور وأخرى بالإناث، في حين لم تكن هناك فروق بين الإناث والذكور في الولايات المتحدة الأمريكية.

وكذلك دراسة التليني (2013) والتي هدفت تقويم محتوى كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي في فلسطين وفق

متطلبات TIMSS، وتوصلت إلى توفر ما نسبة 67.5% من المعايير في مجال الأعداد، ونسبة 23.2% في مجال الاشكال الهندسية والقياسات، ونسبة 9.3% في مجال عرض البيانات، وفيم يتعلق بمجالات المعرفة؛ بلغت نسبة توفر المعايير في مستوى المعرفة 63.2% و 15.8% في مستوى التطبيق، و21% في مستوى الاستدلال.

وفحصت دراسة ويسمان واندرسون (Wiseman & Anderson, 2012) تأثير جنسية الطالب على تعليم العلوم بالنسبة لسوق العمل وتوقعات الالتحاق بالجامعة في المملكة العربية السعودية مقارنة بدول الخليج. وقد تم الاعتماد على بيانات الTIMSS في العام 2007 للمقارنة بين دول مجلس التعاون الخليجي. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن المعرفة بالعلوم والمهارات التي تم تعليمها وتعلمها في مدارس المملكة العربية السعودية ودول الخليج الأخرى تسهم في تشكيل الثروة البشرية المستقبلية في سوق العمل، وتؤثر على الفرص المتاحة في المجالات المرتبطة بالعلوم. ومع ذلك فقد أظهرت الدراسة أيضًا أن هناك فروقًا طبقا لجنسية الطلبة في توقعات وفهم سوق العمل واحتياجات الالتحاق بالجامعة بالمملكة العربية السعودية حيث أظهر الطلبة غير السعوديين اهتماما وتوقعات أكبر بتعليم العلوم وارتباطها بفرصهم في الالتحاق بالجامعة وسوق العمل.

ودراسة القحطاني (2012) التي عملت على تحليل محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في السعودية في ضوء متطلبات الدراسة الدولية للعلوم والرياضياتTIMSS. حيث توصّلت الدراسة إلى تركيز كبير من المناهج على مجال الأعداد، وضعيف نسبيًا على مجال الأشكال الهندسية والقياسات، ومتوسط على مجال عرض البيانات. كما توصلت إلى وجود قصور في مستوى الأسئلة والتمارين في التطبيق، وأكثر في مستوى الاستدلال.

وفي دراسة الجهوري والخروصي(2010) والتي هدفت إلى تشخيص واقع محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في سلطنة عمان في ضوء قائمة متطلبات مشروع TIMSS وتحديد جوانب القوة والضعف. توصلت الدراسة إلى احتواء كتب العلوم للصف الثامن على ما نسبته 36% من مستوى المعرفة، و 14.1% لمجال التطبيق، و 49.9% لمجال الاستدلال.

في دراسة تاتسوكا وآخرين (Tatsuoka et al., 2004) تمت المقارنة بين تحصيل الطلبة في الرياضيات في عشرين دولة بناءً على أدائهم على اختبارات ال TIMSS وقد تم قياس مدى إتقان الطلبة ل 23 مهارة مرتبطة بالمعرفة والمحتوى الرياضي و مهارات المعالجة الرياضية التي تنطوى عليها درجات الطلبة، وذلك بإستخدام 23 خاصية تم التحقق منها من خلال عدد من الدراسات الإمبريقية والخبراء، وتندرج تحت ثلاثة مجالات من الخصائص: (1) خصائص المحتوى Content Attributes، مثل المفاهيم الأساسية في العمليات الحسابية كالكسور والأرقام الصحيحة (2) خصائص العمليات process attributes مثل صياغة المعادلات لحل المشكلة، وتطبيق القواعد في الجبر، والتفكير التحليلي (3) خصائص المهارة Skill Attributes مثل استخدام مهارات الحس العددي، وخط الأعداد، واستخدام الجداول والأشكال الرياضية. وقد تم مقارنة مستويات الإتقان لكل خاصية عبر الدول العشرين. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن هناك فروقًا في أنماط تحصيل الطلبة في المهارات الفرعية، فقد أظهر الطلبة من الولايات المتحدة الأمريكية قوة في المحتوى ومهارات القراءة الكمية، في حين أظهروا ضعفاً في مهارات أخرى مثل الهندسة. كما أظهرت النتائج أن النجاح في الهندسة ارتبط بالاستنباط الرياضي ومهارات التفكير الرياضي الأخرى عبر الدول العشرين.

وفي دراسة قام بها لامب وفولارون (Lamb & Fullarton, 2002) قارنا فيها نتائج ال TIMSS عبر عوامل تتعلق بالمدرسة، والطالب، وحجرة الدراسة، وتبين من خلال المقارنة بين دولتين هما استراليا والولايات المتحدة الأمريكية. ومن أمثلة العوامل المرتبطة بالطالب نوع الطالب، عدد أفراد أسرته، مستوى تعليم والديه، قيامه بالواجب المدرسي، ومن العوامل المرتبطة بحجرة الدراسة المستوى الاقتصادي والاجتماعي للطلبة داخل حجرة الدراسة، تجميع الطلبة طبقًا لدرجاتهم المرتفعة، المتوسطة أو المنخفضة، خبرة المعلم، كمية التدريس المقدمة، ومن العوامل المرتبطة بالبيئة المدرسية، المستوى الاقتصادي والاجتماعي للطلبة بالمدرسة، عدد الطلبة المقيدين، حجم حجرة الدراسة، قدر الوقت المخصص للرياضيات خلال العام، المناخ المدرسي، نسبة الطلبة ذوي المشكلات السلوكية، نسبة تغيب الطلبة عن الحضور للمدرسة. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الاختلافات بين العوامل المرتبطة بحجرة الدراسة فسرت ثلث التباين الموجود في تحصيل الطلبة في الولايات المتحدة الأمريكية، وفسّرت أعلى من الربع من التباين في استراليا. وقد كان معظم التباين في حجرة الدراسة في كلا الدولتين نتيجة لعوامل تنظيمية ليس منها ما يرتبط باختلاف المعلمين. وقد

أشارت الدراسة إلى أهمية تلك النتائج بالنسبة لسياسات التعليم فيما يخص ضرورة تحسين الأنظمة المدرسية من حيث الجوانب الأخرى وليس فقط المعلمين. ومن أمثلة تلك الجوانب طرق تقسيم الطلبة وتجميعهم من أجل تحسين التعلم ورفع مستوى تحصيل الرياضيات.

وقد اهتمت معظم الدول بدراسة TIMSS حيث قامت مراكز البحوث والتطوير التربوي بوزارات التربية والتعليم بعمل دراسات تقويمية لنتائج اختبارات TIMSS مثل دراسة المهيزع (2004) بعنوان: التقرير الوطني لمشروع الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم في المملكة العربية السعودية وأشرف على هذه الدراسة الإدارة العامة للقياس والتقويم بوزارة التربية والتعليم، وكذلك دراسة العرابي (2005) بعنوان تقويم أداء طلاب مصر في الرياضيات في الدراسة الدولية TIMSS وأشرف عليها المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي بجمهورية مصر العربية، حيث كانت هذه الدراسات عبارة عن استعراض وتحليل لنتائج المشاركة في اختبارات TIMSS. كما عملت وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان على اصدار التقرير الوطني لنتائج الصفين الرابع والثامن في الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS، واشتمل التقرير على تحليلات عميقة لنتائج الطلبة في سلطنة عمان، وتضمن التقرير تسعة فصول: التعريف بـ TIMSS، والنتائج، ودعم الطالب في البيئة المنزلية، وبنية المدرسة ومصادرها، والبيئة المدرسية، والأمان في المدرسة، وإعداد المعلم ومدير المدرسة، والتدريس في الغرفة الصفية، ومشاركة الطلاب واتجاهاتهم نحو الرياضيات. والدراسة الحالية تعني بتحليل كتاب الرياضيات في مرحلة الصف الرابع الأساسي في ضوء متطلبات الدراسة الدولية TIMSS، حيث بدأ تطبيق هذه النسخة من المنهاج كامبريدج للصف الرابع في سلطنة عمان في مطلع عام 2019/2018 ومن المؤمل أن تحسن هذه السلسلة من الكتب من مستوى السلطنة في نتائج اختبارات الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات.

مشكلة الدراسة

انطلاقا من الاهتمام المحلي والعربي والدولي في تعليم وتعلم الرياضيات، وحرص الكثير من المنظمات والمؤسسات الدولية على تقييم تحصيل الطلبة في الرياضيات بين الدول المختلفة، وتسارع الدول المختلفة في تطوير مناهجها لتواكب التقدم العلمي المتسارع بما يحتويه من جديد، برزت مشكلة الدراسة في انخفاض مستوى أداء طلبة سلطنة عمان في مادة الرياضيات للصف الرابع الأساسي في اختبارات الدراسة الدولية TIMSS عن المتوسط الدولي (وزارة التربية والتعليم ، 2018أ)، الأمر الذي يحث الباحثين والمسؤولين عن التربية في السلطنة على البحث عن الأسباب الحقيقية لذلك، وقد يكون كتاب الرياضيات احد الأسباب التي تؤدي إلى هذه المشكلة.

وقد حرصت وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان على تطوير كتب الرياضيات، واعتمدت مؤخرًا سلاسل كامبريدج للرياضيات، فهل يا ترى سيساعد اعتماد هذه السلاسل على رفع ترتيب السلطنة من بين دول العالم في نتائج TIMSS؟، وهل مناهج كامبريدج هي الخيار الأكثر موائمة لتحقيق ذلك؟ لإجابة هذه التساؤلات وغيرها لا بد من توافر قائمة موثوقة بمعايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات تناسب البيئة العمانية، يستطيع الباحثون الاعتماد على معاييرها في تقييم منهاج كامبريدج. وبعد مراجعة الأدب السابق تبين عدم توافر قائمة معايير TIMSS تناسب البيئة العمانية يمكن استخدامها في تقييم مناهج الرياضيات، لذا جاءت هذه الدراسة لتطوير قائمة لمواءمة معايير الدراسة الدولية TIMSS مع منهاج كامبريدج للصف الرابع من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات للصف الرابع الأساسي، ومن ثم فحص خصائصها السيكومترية، لتساعد الباحثين في تقييم المنهاج. ويمكن تحديد المشكلة بالتساؤلات الآتية:

1. ما مؤشرات فعالية فقرات قائمة مواءمة معايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع من وجهة نظر معلمى ومشرفي الرياضيات في سلطنة عمان؟

2. ما هي دلالات ثبات قائمة مواءمة معايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع من وجهة نظر معلمى ومشرفي الرياضيات في سلطنة عمان؟

3. ما مدى صدق البنية العاملية لقائمة مواءمة معايير متطلبات الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع من وجهة نظر معلمى ومشرفي الرياضيات في سلطنة عمان؟

أهداف الدراسة

1) توفير دلالات على فاعلية فقرات قائمة مواءمة معايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع من وجهة نظر معلمى ومشرفي الرياضيات في سلطنة عمان.

2) توفير مؤشرات على صدق البنية العاملية لقائمة مواءمة معايير متطلبات الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات في سلطنة عمان.

3) توفير دلالات ثبات قائمة مواءمة معايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات في سلطنة عمان.

أهمية الدراسة

تسهم هذه الدراسة في توفير قائمة بمتطلبات الدراسة الدولية TIMSS الواجب توافرها في منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع الأساسي للمستفيدين منها وزارة التربية والتعليم والباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس بحيث تصبح هذه القائمة في متناول الجميع. كما يسهم هذا البحث في تطوير محتوى منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع الأساسي من خلال تحديد درجة توافر المتطلبات والمعايير العالمية في هذا المقرر.

محددات الدراسة

- اقتصرت الدراسة على تكييف قائمة بمتطلبات الدراسة الدولية TIMSS التي يجب توافرها في منهاج كامبردج الرياضيات للصف الرابع الأساسي.

- اقتصرت الدراسة على تحليل محتوى منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الدراسة الدولية TIMSS .

- اقتصرت الدراسة على عينة من معلمات الرياضيات للصف الرابع ومشرفي المجال الثاني في المدارس الحكومية بسلطنة عمان.

مصطلحات الدراسة

معايير TIMSS: مجموعة الشروط أو المحكات التي تراعي متطلبات دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم للصف الثامن الأساسي في بعدي المحتوى (الأعداد، والجبر، والهندسة، والبيانات والاحتمال)، والمستويات المعرفية (المعرفة، والتطبيق، والاستدلال).

الطريقة والاجراءات

منهج الدراسة

استخدم الباحث المنهج الوصفي، وذلك من خلال بناء قائمة بمتطلبات الدراسة الدولية للعلوم والرياضياتTIMSS، وقد تم اختيار هذا المنهج لمناسبته لأهداف الدراسة، وسيساعد في الإجابة على تساؤلاتها.

مجتمع الدراسة وعينتها

بلغ عدد معلمي الرياضيات للصف الرابع حسب ما ورد في الكتاب السنوي للإحصاءات التعليمية الصادر عن وزارة التربية والتعليم (2018ب) 3005 معلمًا، و119 مشرفًا للرياضيات، وقد اعتمدت طريقة العينة المتاحة لتحقيق أهداف البحث، حيث وزعت القائمة بطريقة الكترونية على جميع أفراد مجتمع الدراسة عبر البريد الإلكتروني، وقد أجرى الموائمة للمعايير في القائمة 616 معلمًا ومشرفًا للرياضيات في الحلقة الأولى بسلطنة عمان (584 معلم، 32 مشرف)، يتنوعون في المؤهلات العلمية (563 بكالوريوس، و27 دبلوم عال، و25 ماجستير، و1 دكتوراة).

أداة الدراسة

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة تم بناء قائمة توفر متطلبات الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS في منهاج الرياضيات كامبريدج على ضوء قائمة معايير TIMSS وفق الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

قام ثلاثة من المتخصصين في مناهج الرياضيات، ولديهم مستوى مرتفع من اللغة الإنجليزية بترجمة المعايير من اللغة الإنجليزية إلى العربية، ثم تم عرض الترجمة على إثنين من المختصين التربويين لمطابقة الترجمة ومدى صحة الصياغة النهائية لجميع الفقرات، ثم تم تصنيف فقرات المعايير إلى خمسة محاور (الاعداد الكاملة، والعبارات الجبرية، والكسور والاعداد العشرية، والقياس، والهندسة)، ومن ثم تم تحويل قائمة توفر متطلبات الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS في منهاج الرياضيات كامبريدج إلى بطاقة تحليل المحتوى وفق مقياس ثلاثي (متضمن بدرجة قليلة، متضمن بدرجة متوسطة، متضمن بدرجة كبيرة)، ومن ثم تم تحويل القائمة إلى نسخة الكترونية باستخدام Google form.

النتائج

1. فعالية فقرات القائمة

لإجابة سؤال الدراسة الأول والذي نصه " ما مؤشرات فعالية فقرات قائمة مواءمة معايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات في

سلطنة عمان؟" تم التحقق من فعالية فقرات القائمة (التناسق ما بين ما تقيسه الفقرة وما يقيسه المحور الذي تنتمي إليه) باستخدام معامل ارتباط بيرسون بين درجات أفراد عينة الدراسة(المعلمون والمشرفون) كل فقرة مع درجة المحور الذي تنتمي إليه جدول 1.

يظهر من جدول 1 أن جميع معاملات الارتباط بين الفقرات ودرجة البعد الكلية كانت دالة إحصائيًا عند مستوى 0.01، وتراوحت بين 0.57 و 0.74 لبعد الأعداد والعمليات عليها، وبين 0.78 و0.84 لبعد الجبر، وبين 0.63 و 0.83 لبعد الكسور، وبين 0.76 و 0.83 لبعد القياس، وبين 0.70 و 0.83 لبعد الهندسة، وتعتبر هذه النتائج مؤشر واضحا على فعالية فقرات المقياس.

2. ثبات القائمة

ولإجابة سؤال الدراسة الثاني والذي نصه" ما هي دلالات ثبات قائمة مواءمة معايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات في سلطنة عمان؟" تم التحقق من ثبات درجات القائمة وأبعادها باستخدام معامل ثبات الفا كرونباخ، وكانت جميعها مرتفعة ودالة إحصائيًا عند مستوى 0.01 (0.90 لبعد الاعداد الكاملة، و 0.87 لبعد العبارات الجبرية، و 0.89 لبعد الكسور والاعداد العشرية، و0.89 لبعد القياس، و0.86 لبعد الهندسة)، وفيما يتعلق بثبات القائمة الكلي فقد كان مرتفعًا أيضًا0.96، وهذا الثبات المرتفع للقائمة يعطي ثقة لإمكانية الإعتماد عليها في البحث، بالتالي الوثوق بالنتائج، وومن ثم قورن ثبات القائمة من استجابات المعلمين مع ثباتها من استجابات المشرفين، وبينت النتائج التقارب الكبير بين القيمتين (0.959 للمعلمين، 0.962 للمشرفين)، وكمؤشر على الإتفاق تم حساب معامل ارتباط سبيرمان الرتبي بين استجابات المعلمين واستجابات المشرفين، وكانت قيمته مرتفعة 0.91 ودالة إحصائيًا عند مستوى 0.001.

3. صدق القائمة

ولإجابة سؤال الدراسة الثالث والذي نصه" ما مدى صدق البنية العاملية لقائمة مواءمة معايير متطلبات الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج الرياضيات كامبردج للصف الرابع من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات في سلطنة عمان؟" ونظرًا لأهمية خاصية الصدق لأدوات جمع البيانات بشكل عام ولهذه القائمة بشكل خاص، قامت الدراسة بالتحقق من أشكال مختلفة للصدق (المحتوى، والبناء):

4. صدق المحتوى

فيما يتعلق بصدق المحتوى استخدمت الدراسة النوع الأول منه وهو الصدق الظاهري أو ما يسمى بصدق المحكمين؛ من خلال الإجراءات الآتية:

- ترجمة معايير الدراسة الدولية TIMSS من قبل ثلاثة من المتخصصين في مناهج تدريس الرياضيات، ويمتلكون مستوى مرتفع في اللغتين الانجليزية والعربية، ومن ثم مراجعة بعض الاختلافات في الترجمة معهم للتوافق على الترجمة المناسبة للبيئة العربية.

- إعادة ترجمة النسخة العربية من المعايير إلى النسخة الانجليزية ومقارنة الترجمة مع نسخة المعايير الأصلية، ومن ثم عرض النسختين العربية والانجليزية على ثلاثة من الخبراء غير من قاموا بالترجمة (Douglas & Craig , 2007).

- عرض النسخة العربية على 7 من المحكمين (أعضاء هيئة تدريس في الجامعة، مشرفين للرياضيات، ومعلمين) لمراجعتها من حيث: مناسبتها للبيئة العمانية، وانتماء الفقرات للمحاور، الصياغة اللغوية، وأية ملاحظات يرونها، وفي ضوء الملاحظات عدلت صياغة بعض الفقرات، وقد قبلت الفقرات التي توافق عليها 75% من المحكمين وأكبر.

5. صدق البناء

يعتمد تقدير صدق البناء على تفحص مصفوفة معاملات الارتباط بين محاور القائمة، لذا قبل الشروع بتطبيق التحليل العاملي التوكيدي، تم حساب معاملات الارتباط بين أبعاد القائمة الخمسة، ويوضح جدول2 هذه الارتباطات.

يظهر جدول2 أن العلاقة الارتباطية بين أبعاد المقياس كانت دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01، وكذلك بين الأبعاد وبين الدرجة الكلية على المقياس، وكانت الأقل بين عاملي العبارات الجبرية والهندسة 0.52 والاعلى بين عاملي: الهندسة والقياس0.72. وكان بُعد الاعداد الأعلى ارتباطًا بالدرجة الكلية 0.92، وبُعد العبارات الجبرية الأقل0.77.

جدول :1 معاملات الارتباط بين درجات فقرات القائمة ودرجة المحور الذي تنتمي إليه الفقرة

المحور	الفقرة	الارتباط مع المحور	المحور	الفقرة	الارتباط مع المحور	المحور	الفقرة	الارتباط مع المحور
الاعداد الكاملة	1	0.57	العبارات الجبرية	16	0.80	الكسور والاعداد العشرية	27	0.81
	2	0.67		17	0.82		28	0.83
	3	0.70		18	0.78		29	0.82
	4	0.73		19	0.84		30	0.83
	5	0.71		20	0.83		31	0.79
	6	0.68					32	0.77
	7	0.61						
	8	0.61	القياس	21	0.76	الهندسة	33	0.63
	9	0.67		22	0.80		34	0.70
	10	0.67		23	0.77		35	0.83
	11	0.71		24	0.82		36	0.80
	12	0.60		25	0.83		37	0.72
	13	0.57		26	0.80		38	0.79
	14	0.63					39	0.75
	15	0.63						

جدول 2: معاملات الارتباط بين محاور القائمة، وبينها وبين الدرجة الكلية

	الاعداد الكاملة	العبارات الجبرية	الكسور والاعداد العشرية	القياس	الهندسة	الكلي
الاعداد الكاملة	1					
العبارات الجبرية	0.67	1				
الكسور والاعداد العشرية	0.70	0.60	1			
القياس	0.66	0.55	0.65	1		
الهندسة	0.67	0.52	0.63	0.72	1	
الكلي	0.92	0.77	0.84	0.84	0.83	1

ملاحظة: جميع القيم دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01

وهذا يشير إلى الاتساق الداخلي للمقياس، وقياس الأبعاد لما يقيسه المقياس الكلي. للكشف عن البنية العاملية للقائمة استخدم التحليل العاملي التوكيدي، بعد تطبيق القائمة على عينة البحث المكونة من 616 معلمًا ومشرفًا للرياضيات في سلطنة عُمان.

التحليل العاملي التوكيدي

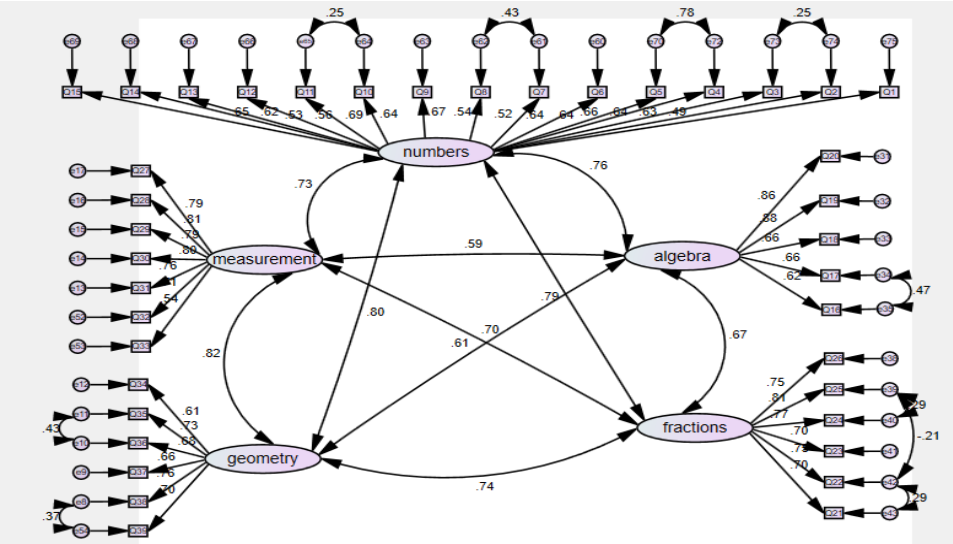
أجري التحليل العاملي التوكيدي لتفحص البنية العاملية للمقياس، وتم فحص جودة مطابقة النموذج الخماسي للقائمة الذي يضم المحاور: الأعداد الكاملة، والكسور والأعداد العشرية، والعبارات الجبرية، والهندسة، والقياس. واستخدم برنامج AMOS-22 لإجراء هذا التحليل، ويوضح شكل 1 النموذج العاملي للقائمة. ويحتوي جدول3على مؤشرات جودة الملائمة للنموذج خماسي المحاور قبل وبعد تعديل النموذج

اعتمدت عدة مؤشرات لفحص جودة الملائمة؛ وهي الأكثر شيوعًا في الأدب النظري المتعلق بالتحليل العاملي وهي: مؤشر مربع كاي $\chi 2$ والذي يفترض أن تكون قيمته غير دالة إحصائيًا للحكم على ملائمة البيانات للنموذج، مع ملاحظة تأثر هذا المؤشر بحجم عينة أفراد الدراسة، وتعالج هذه المشكلة بحساب مؤشر مربع كاي النسبي؛ والذي هو ناتج قسمة قيمة مربع كاي على درجات الحرية $\chi 2/df$، ويفضل أن لا تزيد قيمته عن 3، واستخدم أيضًا مؤشر المطابقة المقارنة Comparative fit index (CFI)، ومؤشر حسن المطابقة Goodness of fit index (GFI)، ومؤشر حسن المطابقة المصحح بدرجات الحرية Adjusted Goodness of fit index (AGFI)، ومؤشر Tucker-Lewis Index(TLI) وتقع قيمها بين الصفر والواحد الصحيح، وتعتبر مؤشر على مطابقة النموذج إذا تجاوزت قيمتها 0.9 حسب ما أشارت إليه دراسة (Hu & Bentler, 1999)

ودراسة (Baumgartner & Hombur,1996) وكذلك استخدم مؤشر جذر متوسط مربع الخطأ التقريبي Root mean square error of approximation(RMSEA) والذي تشير الأدبيات إلى أنه إذا كانت قيمته أقل من 0.06، وفي هذه الدراسة استخدمت طريقة الأرجحية العظمى في تقدير مؤشرات مطابقة النماذج وكذلك تقدير معلماتها،

جدول3: مؤشرات ملاءمة التحليل العاملي التوكيدي للنماذج المفترضة

مؤشر الملائمة/ النموذج	قبل التعديل	بعد التعديل
CMIN/df	4.33	2.70
GFI	0.78	0.85
AGFI	0.76	0.83
CFI	0.84	0.92
TLI	0.82	0.91
RMSEA	0.07	0.05



شكل1. النموذج العاملي المعدل لقائمة معايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS

ويبين جدول 3 قيم هذه المؤشرات للنموذج ويظهر ارتفاع في قيمة مؤشر مربع كاي النسبي عن 3، وكذلك يظهر انخفاض في قيم المؤشرات الأخرى، وبعد إجراء تعديلات على النموذج بناء على نتائج مؤشرات التعديل والتي أظهرت وجود ارتباطات بين أخطاء القياس لعدد من المفردات، وبعد ربط أخطاء القياس المرتفعة (> 0.3) وداخل نفس المحور، ظهر تحسن واضح في مؤشرات الملائمة كما يظهرها جدول 3 ففيما يتعلق بمؤشر CMIN/df فقد كانت قيمته أقل من 3 للنموذج بعد التعديل، وحقق مؤشري CFI و TLI المعيار (أكبر من 0.9)، للنموذجين للنموذج المعدل، وفيما يتعلق بمؤشري GFI و AGFI فقد ارتفعت القيم في النموذج المعدل وكانت مقبولة، وفيما يتعلق بمؤشر RMSEA فقد حقق المعيار (أقل من 0.06) في النموذج المعدل.

أظهرت النتائج أن قيم التشبعات المعيارية الموضحة في جدول4 لجميع فقرات المقياس على العوامل جاءت مرتفعة(0.45-0.87) ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01، وتراوحت قيمة تشبعات فقرات عامل الاعداد بين 0.45 و 0.67، وعامل الهندسة بين 0.51 و 0.74، وعامل القياس بين 0.51 و 0.83 وعامل الجبر بين 0.71 و 0.87 وعامل الكسور بين 0.66 و 0.84.

جدول4: قيم التشبعات المعيارية للفقرات على العوامل الخمسة في المقياس

المحور	الفقرة	التشبع المعياري	المحور	الفقرة	التشبع المعياري	المحور	الفقرة	التشبع المعياري
الاعداد الكاملة	1	0.49	العبارات الجبرية	16	0.62	القياس	27	0.79
	2	0.63		17	0.66		28	0.81
	3	0.64		18	0.66		29	0.79
	4	0.66		19	0.88		30	0.80
	5	0.64		20	0.86		31	0.76
	6	0.64					32	0.72
	7	0.52					33	0.54
	8	0.54	الكسور والاعداد العشرية	21	0.70	الهندسة	34	0.61
	9	0.67		22	0.75		35	0.73
	10	0.64		23	0.70		36	0.68
	11	0.69		24	0.77		37	0.66
	12	0.56		25	0.81		38	0.76
	13	0.53		26	0.75		39	0.70
	14	0.62						
	15	0.65						

المناقشة والاستنتاجات

أنتجت الدراسة قائمة لموائمة معايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS مع منهاج كامبريدج للصف الرابع الأساسي في سلطنة عُمان، مما يؤسس لدراسة توافر هذه المعايير، وأي منها أكثر توافرًا، واي منها أقل، مما قد ينبه القائمين على تطوير ومراجعة وتقييم هذه المناهج باتخاذ الاجراءات اللازمة للتركيز على المعايير الأقل توافرًا وتضمينها في المناهج.

تمتعت القائمة بخصائص سيكومترية جيدة، تمثلت في دلالات فعالية الفقرات والتي قدرت باستخدام معامل الارتباط المصحح بين الدرجات على الفقرات والدرجات الكلية وتراوحت بين 0.57 و 0.84 وجميعها قيم دالة إحصائيًا وتؤشر على التناسق ما بين ما تقيسه الفقرات وما يقيسه المقياس ككل، ومن ثم تم تقدير الصدق بنوعيه: المحتوى والذي تمثل في تعدد المترجمين للقائمة ومن ثم مراجعة الترجمة من قبل مختصين مختلفين عن المترجمين، ومن ثم عرضها على محكمين لمراجعة مناسبتها للبيئة العمانية وقد اعتمدت نسبة اتفاق 75% وأعلى لقبول الفقرة وبناء عليه لم ترفض أي فقرة وإنما تم التوصية من المحكمين بإجراء تعديل في صياغة القليل من الفقرات لتناسب البيئة العماني، وهذا ربما يرجع إلى أن القائمين على الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS ياخذوا بعين الاعتبار التباين في الثقافات والبيئات المختلفة كونها دراسة دولية.

وفيما يتعلق بصدق البناء فقد تم استطلاع إمكانية تقديره من خلال تفحص مصفوفة معاملات الارتباط بين محاور القائمة وبينها وبين الدرجة الكلية، وأشارت النتائج إلى ارتفاع في هذه المعاملات، وكانت جميعها دالة إحصائيًا، وهذا قد يرجع إلى أن محاور القائمة تتعلق بمعايير محتوى الرياضيات(الأعداد والعمليات عليها، والجبر، والهندسة، والإحصاء والإحتمالات، والقياس)، وهي معايير متكاملة ومترابطة، وبناء على ذلك توجه الباحثون لاستخدام التحليل العاملي التوكيدي للتحقق من بنية القائمة العاملية مع افتراض ترابط العوامل فيما بينها، والتي بينت نتائجه تحسن في مؤشرات ملائمة البنية العاملية للقائمة بعد تعديل النموذج عنه قبل التعديل.

واستخدم معامل الفا كرونباخ لتقدير ثبات القائمة الكلي وكذلك لتقدير ثبات محاورها، وبينت النتائج تمتع القائمة بدرجة مرتفعة من الثبات وكذلك محاورها، وزيادة على ذلك تمتعت الأداة بدرجة ثبات مرتفعة سواء من خلال استجابات المعلمين أو من خلال استجابات المشرفين. مما يتيح فرصة لاستخدام هذه الأداة في تقييم منهاج كامبريدج في سلطنة عمان، وكذلك يوفر فرصة لإجراء دراسات عدة تتعلق بالمنهاج. وتوافقت نتائج الدراسة مع نتائج دراسة الشهري (2017) والتليني (2013) والقحطاني (2012) من حيث توفير قائمة لمعايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS في مناهج الرياضيات ولنفس المرحلة الدراسية.

جوانب القصور

واجهت الدراسة بعض الصعوبات سواء كان أثناء تطوير القائمة، أو أثناء تطبيقها، فبسبب جائحة كورونا تحول تطبيق القائمة من الواقعي إلى الالكتروني (عن بعد) مما قد يكون أثر على نسبة توزع المعلمين والمشرفين المستجيبين مقارنة مع توزعهم في محافظات السلطنة.

التوصيات والمقترحات

توصي الدراسة باستخدام القائمة المطورة في تفحص درجة توافر معايير الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS في منهاج كامبريدج للراضيات للصف الرابع وتعميمها من خلال وزارة التربية والتعليم لتصبح من أدوات تقييم المنهاج الأساسية، وقد يؤدي تقييم المنهاج من خلالها وتطويره إلى تقدم مستوى السلطنة في الرياضيات في التطبيقات القادمة لاختبارات ومقاييس الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات. كما وتقترح الدراسة تطوير قائمة مناظرة لهذه القائمة تناسب منهاج الرياضيات للصف الثامن ومنهاج العلوم للصفين الرابع والثامن.

المراجع References

التليني، إبراهيم (2013). *تقويم كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي في فلسطين وفق متطلبات TIMSS* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية (غزة).

الجهوري، ناصر؛ والخروصي، هدى (2010). *تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في سلطنة عمان في ضوء متطلبات مشروع TIMSS*. بحث مقدم في المؤتمر العلمي الرابع عشر (التربية العلمية والمعايير الفكرة والتطبيق)، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مصر.

الرفيع ، أحمد (2007). *نتائج الدول العربية المشاركة في الدراسة الدولية لتوجهات مستويات التحصيل في الرياضيات و العلوم 2003 TIMSS* . دار المسيرة.

الشهري، مانع (2017). تحليل محتوى مقررات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات الدراسة الدولية الثالثة للعلوم والرياضيات TIMSS. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة، 6*(1). 43-64.

العرابي، محمد سعد (2005). تقويم أداء طلاب مصر في الرياضيات. *المجلة المصرية للتقويم التربوي، 11* (1) ، عدد خاص عن نتائج TIMSS 2003.

القحطاني، ضحى(2012). *تحليل محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية في ضوء متطلبات الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS* (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة الإمام محمد بن سعود.

المهيزع، فهد عبد الرحمن (2004). *التقرير الوطني لمشروع الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS2003*. مركز التطوير التربوي، الإدارة العامة للقياس والتقويم، وزارة التعليم، الرياض.

وزارة التربية والتعليم (2018أ). *التقرير الوطني لمادة الرياضيات للصفين الرابع والثامن، الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS*. مطبعة عمان ومكتبتها المحدودة.

وزارة التربية والتعليم (2018ب). *الكتاب السنوي للإحصاءات التعليمية 2019/2018*. مطبعة دائرة الإحصاء والخريط المدرسية.

Al-Muhaiza, F. (2004). *National Report of the TIMSS2003 International Mathematics and Science Study Project*. Educational Development Center, General Administration for Measurement and Evaluation, Ministry of Education, Riyadh.

Al-Orabi, M. (2005). Evaluating the performance of Egyptian students in mathematics. *The Egyptian Journal of Educational Assessment, 11*(1), a special issue on the results of TIMSS 2003.

Al-Qahtani, D. (2012). *Analysis of the content of the mathematics curriculum at the primary stage in the light of the requirements of the International Study for Science and Mathematics (TIMSS)* [unpublished master's thesis]. Imam Muhammad bin Saud University.

Al-Rafie, A. (2007). *The results of the Arab countries participating in the international study of trends in levels of achievement in mathematics and science TIMSS 2003*. The march house.

Alshehri, M. (2017). Analysis of the content of mathematics courses at the intermediate stage in the light of the requirements of the third international study of science and mathematics (TIMSS). *Specialized International Educational Journal, 6*(1). 43-64.

Al-Talini, I. (2013). *Evaluation of the fourth grade mathematics textbook in Palestine according to the requirements of TIMSS* [unpublished master's thesis]. The Islamic University.

Baumgartner, H., & Hombur, C. (1996). Applications of structural equation modeling in marketing and consumer research: A review. *International Journal of Research in Marketing, 13*, 139-161.

Carnoy, M., Khavenson, T., Loyalka, P., Schmidt, W. H., & Zakharov, A. (2016). Revisiting the relationship between international assessment outcomes and educational production: Evidence from a longitudinal PISA-TIMSS sample. *American Educational Research Journal, 53*(4), 1054-1085.

Chen, J., Li, L., & Zhang, D. (2021). Students with Specific Difficulties in Geometry: Exploring the TIMSS 2011 Data with Plausible Values and Latent Profile Analysis. *Learning Disability Quarterly, 44*(1), 11-22.

Douglas, S. P., & Craig, C. S. (2007). Collaborative and Iterative Translation: An Alternative Approach to Back Translation. *Journal of International Marketing, 15*(1), 30–43. https://doi.org/10.1509/jimk.15.1.030

El-Ghouri, N., & Kharousi, H. (2010). *Analysis of the content of the science book for the eighth grade in the Sultanate of Oman in light of the requirements of the TIMSS project*. Research presented at the 14th Scientific Conference

(Scientific Education, Idea and Application Standards), Egyptian Association for Scientific Education, Egypt.

Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling, 6*(1), 1-55.

Lamb, S., & Fullarton, S. (2002). Classroom and school factors affecting mathematics achievement: A comparative study of Australia and the United States using TIMSS. *Australian Journal of education, 46*(2), 154-171.

Macnab, D. S. (1999). *Implementing change in mathematics education*. Paper presented at the 1999 Annual Conference of the Scottish Educational Research Association, Northern College, Aberdeen.

Macnab, D. S. (2000). Raising standards in mathematics education: Values, vision, and TIMSS. *Educational Studies in Mathematics, 42*, 61–80.

Marsh, H. W., Abduljabbar, A. S., Parker, P. D., Morin, A. J., Abdelfattah, F., & Nagengast, B. (2014). The Big-Fish-Little-Pond effect in mathematics: A cross-cultural comparison of US and Saudi Arabian TIMSS responses. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 45*(5), 777-804.

Martin, M. O., & Mullis, I. V. (2013). TIMSS and PIRLS 2011: Relationships among Reading, Mathematics, and Science Achievement at the Fourth Grade--Implications for Early Learning. *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*. Herengracht 487, Amsterdam, 1017 BT, the Netherlands.

Martin, M. O., & Mullis, I. V. (2019). TIMSS 2015: Illustrating advancements in large-scale international assessments. *Journal of Educational and Behavioral Statistics, 44*(6), 752-781.

Ministry of Education (2018A). *The National Report of Mathematics for Grades 4 and 8, TIMSS International Study in Mathematics and Science*. Oman Press and its Limited Library.

Ministry of Education (2018B). *Education Statistics Yearbook 2018/2019*. Department of Statistics and School Map Press.

Mullis, I. M., (2009). *TIMSSS2007 Assessment Frameworks from IEA TIMSSS & PIRLS International Study Center.* lynch school of education, Boston College.

Mullis, I. M., Martin, M. O., Foy, P. & Arora, A. (2011). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Boston College: USA.

Robitaille, D. F. (Ed.). (1997). *National contexts for mathematics and science education: An encyclopedia of the educational systems participating in TIMSS*. Pacific Educational Press.

Tatsuoka, K. K., Corter, J. E., & Tatsuoka, C. (2004). Patterns of diagnosed mathematical content and process skills in TIMSS-R across a sample of 20 countries. *American educational research journal, 41*(4), 901-926.

Wiseman, A., & Anderson, E. (2012). ICT-integrated education and national innovation systems in the Gulf Cooperation Council (GCC) countries. *Computers and Education, 59*, 607-618. http://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.006