كفايات معلمي الرياضيات المعرفية حول الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS في الأردن *

أ.د. ابراهيم أحمد الشرع**

تاريخ وصول البحث: ٢٠٢١/١١/٢٢م تاريخ قبول البحث: ٢٠٢٣/١/٣٠م

المخلص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة كفايات معلمي الرياضيات المعرفية بامتحان الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS، ونهجت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، حيث تكونت العينة المتيسرة من (227) معلما ومعلمة في مدارس عمان في الأردن، وطوّر الباحث اختبارًا تكون من (30) فقرة موزعة على مجالي: المعرفة العامة، ومعرفة بالمحتوى الرياضي لفقرات امتحان الدراسة الدولية TIMSS. وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة كفاية المعلمين المعرفية باختبار TIMSS حول المجالين الفرعيين والمجال الكلي متوسطة، وأظهرت النتائج فروقا دالة إحصائيا تبعا للخبرة، ولجنس ضمن مجال المحتوى؛ ولصالح ذوي الخبرة (10 سنوات فأكثر) مقارنة بكفاية المعلمين ذوي الخبرة (أقل من 5 سنوات). ولصالح الإناث مقارنة بالذكور. وفي ضوء النتائج أوصى الباحث بضرورة زيادة وعي معلمي الرياضيات باختبار TIMSS.

الكلمات المفتاحية: معلمو الرياضيات؛ الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS؛ الكفاية المعرفية؛ الأردن.

*أجري هذا البحث بدعم من الجامعة الاردنية خلال إجازة التفرغ العلمي الممنوحة للباحث أ.د. ابراهيم الشرع خلال العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ في جامعة الطفيلة التقنية

**أستاذ دكتور، قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، عمان، ١١٩٤٢، الأردن.

Cognitive Competencies of Mathematics Teachers Regarding the International Mathematics and Science Study (TIMSS) in Jordan

Abstract

This study aimed to investigate the cognitive competencies of mathematics teachers regarding the International Study in Mathematics and Science (TIMSS). The study used the descriptive survey methodology. The sample consisted of (227) male and female teachers in Amman schools. A test of (30) items was developed and divided into two subdomains: general knowledge and knowledge about the mathematical content of TIMSS test items. The results showed that the teachers' cognitive competencies of TIMSS regarding the two domains and the overall score are moderate. The results showed statistically significant differences according to experience and gender within the content domain in favor of experienced (10 years and more) compared to the experienced (less than 5 years), and in favor of female teachers compared to the males. In light of the results, the researcher recommended the need to increase the awareness of mathematics teachers about TIMSS test.

Keywords: Mathematics teachers, TIMSS, Cognitive competencies, Jordan.

المقدمة:

لم تعد الأنظمة التربوية في العالم منعزلة عن بعضها، ولكنها تتفاعل وتتبادل الخبرات لتحسين مخرجاتها التعليمية. ولم تعد الممارسات التعليمية ممارسات محلية، بل أصبحت في ظل الانفتاح وانتشار وسائل التواصل الاجتماعي وتطبيقاتها ممارسات عالمية عابرة للحدود، تهدف إلى تجويد عملية التعليم وتحقيق أهداف المنهاج. وبالتالي بات من الضروري أن يحرص المعلم على مواكبة المستجدات؛ لمعرفة ما وصلت إليه الأنظمة التربوية وأين تقع ممارساته بين الممارسات التعليمية الفضلى، سعيا منه لإثراء معرفته وتطوير ممارساته (Al-Kubaisi, 2008).

ويُعد المعلم أداة التربية، والعنصر الرئيس في العملية التعليمية ومحركها، وينبغي أن يدرك محتوى ما يعلّمه للطلبة، وكيف يقيّم تعلمهم، ويسهم في إعداد الطلبة للمشاركة في عمليات التقييم الوطنية والدولية، بتوفير المواقف والخبرات المناسبة لهم، مما يتطلب منه معرفة وإدراك المحتوى والكفايات اللازمة لتمكين الطلبة من تحقيق إنجازات وأداء مناسب في عمليات التقييم. وتقع على المعلم مسؤولية أن يُلّم بعناصر المحتوى في تخصصه، والمقدرة على توضيح مفاهيمه ومهاراته للطلبة، وتحويل المحتوى ليصبح قابلا للتعلم (McGraner, Van Der, Heyden and Holheide, 2011; Waller, 2012).

فتدني مستوى معرفة المعلمين بمحتوى الرياضيات لا يقل أهمية عن ضعف معرفتهم بكيفية تقييم تعلم الطلبة في الرياضيات، ومستوى أدائهم في التقييمات الخارجية (AL-Salouli, 2018). ومعرفة معلم الرياضيات بكيفية تدريسها، يتطلب منه فهما جيدا لمفاهيمها ومهاراتها وإدراكها(NCTM, 2007). إذ يؤثر عمق معرفة المعلم بالمحتوى في كيفية تمثيل المحتوى ونمذجته للطلبة لتسهيل تعلمه (Koponen, Asikainen, Viholainen & Hirvonen, 2016).

وتختلف النظرة إلى تعلم الرياضيات عن تعلم المواد الأخرى، فأصبح من الضروري أن يعرف المعلم مصادر المعرفة التي تمكنه من معرفة ما يدور حوله في العالم عن تدريس الرياضيات، وتعد توجهات الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم(TIMSS) The Trends in International Mathematics and Science من أهم المصادر؛ فقد اشتهرت هذه الدراسة وأصبحت معروفة في العالم، لما تقدمة من كم هائل من البيانات والمعلومات عن أداء الطلبة، والأنظمة التربوية للدول المشاركة فيها. وقد عقدت الدورة الأولى عام 1995م وتطبق بشكل دوري كل أربع سنوات، وشارك فيها الأردن أول مرة عام ١٩٩٩ (Al-Sawalmeh, 2014). واستمرت مشاركته لطلبة الصفين الرابع والثامن في الرياضيات والعلوم حتى الدورة قبل الأخيرة التي انعقدت في عام ٢٠١٥م. بينما اقتصرت مشاركة الأردن في الدورة الأخيرة التي انعقدت في عام 2019 بالنسبة لمادة الرياضيات على طلبة الصف الرابع الأساسي.

وعلى الرغم مما تبذله وزارة التربية والتعليم في الأردن من جهود كبيرة في توجيه اهتمام معلمي الرياضيات إلى هذا الاختبار، فإن هذه الجهود لم تؤت أكلها؛ حيث أظهرت نتائج الطلبة تدنيا وتراجعا كبيرا في أدائهم في آخر دورتين 2015، و 2019 ؛ إذ جاء متوسط أداء الطلبة الأردنيين أدنى من المتوسط الدولي، ومتأخرة عن متوسط أداءات طلبة كثير من الدول العربية. حتى إنها انخفضت عن أداء طلبة الأردن في الأعوام السابقة 1999، 2003، 2007، 2011. مما يشير إلى خلل كبير؛ قد يكون في ممارسات معلمي الرياضيات التدريسية، وربما في محتوى مناهج الرياضيات، أو في إعداد معلمي الرياضيات وتدريبهم. يستدعي من القائمين على المنظومة التعليمية والتربوية في الأردن توجيه الاهتمام لتحسين واقع تعليم الرياضيات.

وقد شاركت (8) دول عربية منها الأردن في دورة العام 2015 لاختبار الرياضيات للصف الرابع، وشاركت (10) دول عربية من بينها الأردن في اختبار الصف الثامن،

وجاء ترتيب أداء طلبة الأردن عربيا في هذه الدورة في الرياضيات للصف الثامن في الترتيب الثامن من بين(10) دول عربية مشاركة؛ إذ بلغ متوسط أداء طلبة الأردن بشكل عام(386) أقل من المتوسط الدولي(481) ومتراجعا عن متوسط أداء طلبة الأردن في دورة 2011 بمقدار(20) نقطة وبدلالة إحصائية لصالح دورة 2011 (National Center for Human Resources Development (NCHRD), 2016).

وحصل طلبة الصف الرابع في الرياضيات عربيا على الترتيب الخامس من بين(8) دول عربية شاركت في الاختبار. وما كان صاعقًا أن جاء ترتيب الأردن في المرتبة(45) من بين(49) دولة مشاركة باختبارTIMSS، وحلّ ترتيب طلبة الأردن من ضمن أدنى خمس دول مشاركة، وانخفض مستوى أداء الطلبة في دورة عام 2015 عن مستوى أدائهم عمّا كان عليه عام 2007 (NCHRD, 2016).

ودعا المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات الأمريكي National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) إلى تطوير معرفة معلمي الرياضيات مهنيا؛ بتطوير معرفة المعلم الرياضية فافتقار المعلم للمعرفة الرياضية يؤثر في ممارساته التدريسية، ويضعف قدرته على تنمية مهارات التفكير الرياضي(NCTM, 2010 ; Doerr and English, 2006).

ولتطوير الممارسات التدريسية ينبغي اصطفاف (Alignment) ممارسات المعلم التدريسية مع ممارساته التقويمية لتعكس علمية التقويم تدريس المعلم، وهو ما دعا إليه المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات NCTM عبر التكامل بين التدريس والتقويم، حيث توفر عملية التقويم للمعلم بيانات عن مستوى أداء طلبته؛ كيف يفكرون ويبررون إجاباتهم، ومستوى تمكّن الطلبة من بناء معرفتهم بأنفسهم، وتأمل ممارساتهم وتعلمهم مما ينعكس على أدائهم(NCTM, 2000).

الدراسات السابقة:

لقد تناولت عدد من الدراسات السابقة نتائج الطلبة في اختبار TIMSS ودرس بعضهما معايير وتمكن المعلمين من معايير اختبار TIMSS، فهدفت دراسة الغيث

والسرواني والملا والمحمدي(Al-Mohammadi, Al-Ghaeth, Al-Sarwani, Al-Mulla & 2021) إلى معرفة عوامل تدني نتائج طالبات الصف الثاني متوسط بمادة الرياضيات في اختبار TIMSS في الرياض من وجهة نظر المعلمات والمشرفات. طبقت الدراسة على(99) معلمة رياضيات و(51) مشرفة. وأظهرت نتائج الدراسة أن عوامل تدني أداء الطالبات في اختبار TIMSS مرتبطة بالمعلم بالدرجة الأولى، يليها العوامل المتعلقة بالمنهاج وطرائق التدريس، ثم العوامل المتعلقة بالطالب والأسرة.

أمّا دراسة كوسة والزبيدي (Kosa & Zubeidi, 2019) فهدفت إلى معرفة درجة امتلاك معلمات الرياضيات بمنطقة مكة المكرمة لمعايير الدراسة الدولية لدورة (TIMSS 2015) تكونت عينة الدراسة من(139) معلمة ومشرفة وأظهرت النتائج امتلاك المعلمات لمعايير TIMSS بدرجة كبيرة، ووجود فروق دالة إحصائيًا في درجة امتلاك معايير TIMSS لدى المعلمات، تبعًا لمتغيري الوظيفة والمرحلة؛ ولصالح معلمات المرحلة الابتدائية، ووجود فروق ضمن بعض المعايير تبعا لسنوات الخبرة؛ ولصالح من خبرتهن (أقل من 5 سنوات)، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيًا في درجة امتلاك معاييرTIMSS لدى معلمات الرياضيات تتعلق بمعياري: المهارات المعرفية الرياضية، والمعيار الشخصي، تبعًا لسنوات الخبرة.

وهدفت دراسة الحربي (Al-harbi, 2020) إلى معرفة واقع استعداد المدارس في السعودية للمشاركة باختبارTIMSS لعام 2019، والتحديات التي تواجهها من وجهة نظر المعلمين والمعلمات، وتكونت العينة من (126) معلما ومعلمة للرياضيات والعلوم في مدينة الرياض. وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة استعداد المدارس السعودية للمشاركة في اختبارTIMSS لعام 2019 متوسطة، واتفق أفراد العينة بدرجة كبيرة على وجود تحديات واجهت مشاركة المدارس السعودية في الاختبار أهمها: اشتمال اختبار TIMSS على مفاهيم ومهارات غير موجودة في

المناهج المدرسية، وعدم تضمين مناهج الرياضيات والعلوم نماذج لأسئلة تحاكي أسئلة اختبار TIMSS، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى المرحلة الدراسية عن واقع المدارس، بينما أظهرت فروقا دالة إحصائيا على وجود تحديات تواجه استعداد المدارس للمشاركة بالاختبار تعزى إلى متغيري التخصص والجنس؛ ولصالح معلمي الرياضيات الذكور.

أمّا دراسة المالكي وعواجي وخليل (Al-Maliki, Awaji, & Khalil, 2020) فهدفت إلى معرفة مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء المجالات المعرفية لاختبار TIMSS (المعرفة-التطبيق-الاستدلال)، ولمعرفة الفروق في مستوى الممارسات التدريسية تبعا إلى متغيري الخبرة التدريسية، والجنس، وتكونت العينة من (33) معلما ومعلمة رياضيات وأظهرت النتائج أن متوسط الممارسات التدريسية في جميع المجالات جاء بمستوى مرتفع، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي الممارسات التدريسية تعزى إلى متغيري الجنس والخبرة التدريسية؛ ولصالح الإناث، ولذوي الخبرة التدريسية الأعلى.

وهدفت دراسة إبراهيم (Ibrahim, 2018) إلى معرفة اتجاهات مدرسي الرياضيات في الحلقة الثانية من التعليم الأساسي نحو مشاركة الطلبة في اختبارTIMSS، وتكونت العينة من (62) مدرسًا ومدرسة وأظهرت النتائج أن اتجاهات مدرسي الرياضيات نحو مشاركة الطلبة في اختبارTIMSS سلبية، ولم تظهر النتائج فروقا دالة إحصائيا في اتجاهات المدرسين نحو مشاركة الطلبة في اختبارTIMSS تبعا لمتغير الجنس. بينما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية نحو مشاركة الطلبة في اختبارTIMSS تبعا لمتغير المؤهل العلمي، ولصالح المدرسين ذوي المؤهلات العلمية دبلوم/ دراسات عليا.

وأجرى السلولي (AL-Salouli, 2018) دراسة هدفت إلى تعرف مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الموضوعات الرياضية المتضمنة في اختبار (TIMSS 2011)، ومعرفة أثر متغير الخبرة التدريسية والتنمية المهنية في مستوى المعرفة الرياضية

اللازمة لتدريس تلك الموضوعات، واشتملت العينة على(162) معلما ومعلمة وأظهرت النتائج أن مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس موضوعات الرياضيات مرتفع على المحاور: الأعداد، والجبر، والهندسة، والإحصاء والاحتمالات، ولم تكن العلاقة الارتباطية بين متغير الخبرة التدريسية ومستوى المعرفة الرياضية دالة إحصائيا، بينما وجدت العلاقة بين متغير التنمية المهنية ومستوى المعرفة الرياضية دالة إحصائيا وبدرجة ضعيفة.

أما دراسة سيزر و جونر وأسبير(Sezer, Guner and Ispir, 2012) فقد هدفت إلى معرفة توقعات معلمي الرياضيات للصف الرابع عن دور الإصلاح التربوي في تركيا في تحسين أداء الطلبة في اختبار TIMSS، تكونت العينة من (202) معلما يدرسون طلبة الصف الرابع المشاركين في الدراسة الدولية في دورة عام 2011 وأظهرت النتائج أن المعلمين صنفوا مستوى المعرفة السابقة للطلبة أدنى من مستوى المعرفة المتوقعة من طلبة الصف الرابع. وأن(2%) من المعلمين عرفوا عن اختبار TIMSS خلال دراستهم الجامعية الأولى.

وهدفت دراسة دودين وعبدالفتاح والشمراني وأبو هلال (Dodeen, Abdelfattah, Shumrani and Abu Hilal, 2012) إلى مقارنة مؤهلات معلمي الرياضيات وممارساتهم وتصوراتهم في المدارس السعودية والتايوانية، واشتملت عينة الدراسة على (171) معلما سعوديا و(152) معلما تايوانيا. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في إعداد معلمي الرياضيات في البلدين؛ ولصالح المعلمين التايوانيين، وفي تصورات المعلمين حول تأثير البيئة المدرسية على أداء الطلبة في TIMSS، واختلفت نتائج معلمي البلدين في موضوعات الرياضيات التي لم تدرس للطلبة وتظهر في اختبار TIMSS.

التعليق على الدراسات السابقة:

باستعراض الدراسات السابقة استخدم بعضها المنهج الوصفي (AL-Salouli, 2018؛ Ibrahim, 2018؛ Al-Maliki, et al., 2020؛ Kosa and Zubeidi, 2019؛ Al-harbi,

(AL-Tobi, et al., 2020 ؛Al-Ghaeth, et al., 2021؛2020) ، وبحث بعضها في اتجاهات معلمي الرياضيات نحو المشاركة في الدراسة الدولية TIMSS (Ibrahim, 2018؛ Al-zoubi, et al., 2018؛ AL-Salouli, 2018؛ Al-Maliki, et al., 2020؛ Kosa and Zubeidi, 2019؛ Al-Ghaeth, et al., 2021). وأخرى بحثت تحديات تحسين أداء الطلبة في اختبارTIMSS(AL-Tobi, et al., 2020)، واستعداد المدرسة للمشاركة فيها (Al-harbi, 2020. واختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في هدفها وعينتها ومكان تطبيقها وفي أداتها؛ حيث بحثت الدراسة الحالية مستوى الكفايات المعرفة لدى معلمي الرياضيات في الأردن باختبار TIMSS، وعلاقته ببعض المتغيرات، وقد أفادت هذه الدراسة من الدراسات السابقة في تأصيل الإطار النظري، وبناء أداة الدراسة وتحديد المعالجات الإحصائية المناسبة.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

يُعد المعلم صمام الأمان لنجاح عمليتي التعلم والتعليم؛ فهو الموجه لها، والمرشد والميسر لتعلم الطلبة، ونظرا لدور معلم الرياضيات الجوهري في توضيح مفاهيم الرياضيات ومهاراتها وتبرير تعميماتها، فإن معرفة ما يمتلكه المعلم من معرفة، ومستوى كفاياته التعليمية على درجة كبيرة من الأهمية لمعرفة مستوى تعلم الطلبة، ومعرفة العوامل التي قد تؤثر في اكتسابهم للمعرفة الرياضية، فضلا عن أن معرفة المعلم تؤثر في ممارساته التدريسية وتمثل عاملا منبِّئا بأداء الطلبة؛ حيث إن معرفة الرياضية لدى المعلم تؤثر في تحصيل الطلبة (Hill, Rowan, & Ball, 2005).

وفي ضوء ما تقوم به وزارة التربية والتعليم في الأردن من إجراءات تقييم لتعلم الطلبة، وإجراء الاختبارات الوطنية أو المشاركة بالدراسات الدولية، كالدراسة التي أجرتها الوزارة مع الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية USAID عام ٢٠١٢ وما كشفت عنه من تدنٍّ في اكتساب الطلبة لمفاهيم الرياضيات. فضلا عن تدني مستوى أداء الطلبة الأردنيين في اختبار الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم

TIMSS، حيث كشفت نتائج طلبة الأردن من الصفين الرابع والثامن الأساسي في الرياضيات في السنوات التي شارك بها الأردن، وعلى وجه الخصوص سنة 2015، 2019من تدنٍ كبير في متوسط أداء طلبة الأردن مقارنة بمتوسط أداء الطلبة من الدول المشاركة الأخرى(NCHRD, 2016, 2021). وأشار ريان (٢٠١٠) إلى أن تحصيل الطلبة وأداءهم ومعتقداتهم في الرياضيات قد تتأثر بمعتقدات معلميهم وممارساتهم.

هذا، وقد أولت وزارة التربية والتعليم اهتماما كبيرا بتأهيل معلمي الرياضيات وتنميتهم مهنيا وتدريبهم لتمكينهم من تعزيز قدرات الطلبة وإكسابهم الكفايات الرياضية؛ فدربت المشرفين التربويين ومعلمي الرياضيات على إستراتيجيات حل المشكلة، وإستراتيجيات التقييم البديل، وممارسات التدريس الفضلى، إلا أن كل ذلك لم ينعكس على أداء الطلبة في الاختبارات الدولية وبقي مستوى أدائهم أقل من المتوسط الدولي. لذا جاءت هذه الدراسة لمعرفة مستوى كفايات معلمي الرياضيات المعرفية باختبار TIMSS، وتحديدا حاولت هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: ما مستوى الكفاية المعرفية لدى معلمي الرياضيات في الأردن باختبار TIMSS؟

السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين المتوسطات الحسابية في درجة الكفاية المعرفية لدى معلمي الرياضيات في الأردن باختبار TIMSS تعزى إلى المتغيرات: الجنس، وسنوات الخبرة، والصفوف التي يدرّسها المعلّم.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من جانبيها النظري والتطبيقي؛ فتتجلّى **الأهمية النظرية** في أنّ هذه الدراسة يتوقّع أن تسدّ النقص في المعرفة في الجانب المتعلق بمعرفة معلمي الرياضيات باختبارTIMSS، لما له من أهمية في تطوير معرفتهم به

وزيادة اهتمامهم بتنمية كفايات الطلبة في تقديمه بما ينعكس على أدائهم في الدورات القادمة. أمّا الأهمية **التطبيقية** فتنبع من أن نتائج هذه الدراسة؛ قد تفيد مخططي مناهج الرياضيات ومؤلفيها لتضمين محتوى المناهج بنماذج مشابهة لأسئلة اختبار TIMSS، وربما تفيد معلمي الرياضيات في كيفية تصميم أنشطة تقييمية تحاكي مستوى وطبيعة أسئلة اختبارTIMSS، وربما تفيد المشرفين التربويين على تدريس الرياضيات في إعداد برامج تدريب معلمي الرياضيات لتوجيه اهتمامهم بالتركيز على الكفايات الرياضية لدى الطلبة للارتقاء بأداء الطلبة في الرياضيات في الدورات القادمة.

حدود الدراسة ومحدداتها

الحدود البشرية والزمانية: اقتصرت الدراسة على معلمي الرياضيات في الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠٢١/ ٢٠٢٢.

الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة على مديريات التربية والتعليم في مدينة عمّان.

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على معلومات عامة تتعلق بطبيعة اختبارTIMSS وأهدافه وإدارته ومحتواه العلمي في مجال الرياضيات والتعامل مع نتائج الاختبار.

محددات الدراسة: يعتمد تعميم نتائج هذه الدراسة على طبيعة أداتها وخصائصها السيكومترية من صدق وثبات، وجدية المشاركين باستجاباتهم على الأداة.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

اختبارTIMSS: هوما يعرف بالدراسة الدولية للرياضيات والعلوم للكشف عن فعالية الأنظمة التعليمية والمناهج المطبقة وطرائق تدريسها، وتقييم التحصيل(Mullis, et al., 2008). وهو اختصار لـ (Trends of the International Mathematics and Science Study)، **ويعرّف إجرائيا** في هذه الدراسة باختبار TIMSS المطبق دوليا وفق إجراءات تنفيذه وإدارته وأهدافه وأهمية نتائجه،

ومجالات المحتوى الرياضي الذي تغطيه الأسئلة بالنسبة لمادة الرياضيات، والنسب التي تغطي مجالات المعرفة الرياضية لأسئلة الرياضيات، للصفين الرابع والثامن الأساسي.

كفاية المعلم المعرفية إجرائيا: ما يمتلكه معلم الرياضيات المشارك في هذه الدراسة من معلومات عامة أو متخصصة بالمحتوى الرياضي عن محتوى اختبار الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم وطبيعته وخصائصه والجهة المشرفة على تنفيذه وشروط المشاركة به، وما يترتب على نتائجه وزمن انعقاده وطبيعة المشاركة فيه، والجوانب الإدارية لتنفيذه وتصحيحه. ويقاس في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها المعلم عن إجابته عن أسئلة الأداة المعدة لأغراض هذه الدراسة.

الصفوف التي يدرّسها المعلّم: هي الصف أو الصفوف التي يدرسها المعلم المشارك وقت تطبيق الدراسة ووزعت في ضوء الصفوف التي تدخل في المشاركة باختبار TIMSS: الصف الرابع فقط، أو الثامن فقط، أو ضمنها الصفين الرابع، أو لا يدرس الرابع والثامن (المرحلة الثانوية).

سنوات الخبرة: هي عدد سنوات الخدمة للمعلم المشارك في هذه الدراسة في تدريس مادة الرياضيات في المدرسة حتى وقت تطبيق الدراسة.

الطريقة والإجراءات:

منهج الدراسة:

اتبعت هذه الدراسة المنهج والوصفي المسحي، نظرا لملاءمته لأهداف الدراسة ووصفها كما هي في الواقع.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات الرياضيات في مدينة عمان في الأردن، حيث بلغ عددهم (2204) معلما ومعلمة. واختيرت العينة المتيسرة بعد توزيع رابط على Google Forms نظرا لظروف المدارس في ظل جائحة كورونا،

وأعيد منها استجابة (227) معلما ومعلمة شكلوا العينة المتيسرة، ومثلت ما نسبته (10.3%) من مجتمع الدراسة. وتوزعت عينة الدراسة تبعا لمتغيراتها كما يوضحها الجدول (1).

جدول(1) توزيع أفراد عينة الدراسة تبعا لمتغيرات الجنس والخبرة والمؤهل والصفوف التي يدرسها المعلم

المتغير	الجنس		سنوات الخبرة		
	أنثى	ذكر	أقل من ٥ سنوات	من ٥ سنوات وأقل من ١٠ سنوات	١٠ سنوات فأكثر
العدد	٧٠	١٥٧	٤٨	٦٠	١١٩
النسبة	٠,٣١	٠,٦٩	٠,٢١	٠,٢٦	٠,٥٣
المجموع	٢٢٧		٢٢٧		
الصفوف التي يدرسها المعلم					
	الرابع	الرابع و الثامن	الثامن	المرحلة الثانوية	
العدد	٥٨	٢٩	٥٨	٨٢	
النسبة	٠,٢٦	٠,١٢	٠,٢٦	٠,٣٦	
المجموع	٢٢٧				

أداة الدراسة:

راجع الباحث الأدب التربوي والدراسات السابقة المرتبطة بالدراسة الحالية، وطوّر أداة مكونة من (٣٠) فقرة بصورة اختبار من نوع الاختيار من متعدد؛ وزعت فقراته على مجالين: الأول كفايات معرفية عامة لمعلم الرياضيات باختبار TIMSSومثلته (١٨) فقرة لكل فقرة أربع بدائل واحدة فقط صحيحة، والمجال الثاني تكوّن من (١٢) فقرة من نوع الصواب والخطأ، لقياس كفايات معلمي الرياضيات بالمعرفة عن طبيعة المحتوى المعرفي في الرياضيات باختبار TIMSS. وتأخذ إجابة الفقرة الصحيحة درجة واحدة، بينما تأخذ الإجابة الخطأ صفرًا، وبالتالي فإن الدرجة الكلية القصوى(٢٠)، وأقل درجة صفرًا، وأقصى درجة لكل من المجالين(١٨، ١٢)، وأقل درجة (صفرًا) على الترتيب.

صدق الأداة:

تم التحقق من صدق المحكمين، حيث عرضت الصورة الأولية للأداة (الاختبار) على مجموعة من أعضاء الهيئة التدريسية المتخصصين في أساليب

تـدريس الرياضـيات، وعلـى عـدد مشـرفي الرياضـيات التربـويين، لإبـداء آرائهـم ومقترحاتهم حـول الدقـة العلميـة للفقـرات، وشـمولها للجوانـب الثقافيـة والمعرفيـة باختبـار TIMSS، وسـلامة الصـياغة اللغويـة، وإبـداء أيـة مقترحـات يرونهـا مناسـبة. وفي ضـوء ملاحظـات المحكمـين ومقترحـاتهم عُـدّلت الصـياغة اللغويـة لـبعض الفقرات، ونقلت بعض الفقرات من مجالها إلى المجال الآخر، ولم تحذف أي فقرة من فقرات الأداة فبقيت مكوّنة من (٣٠) فقرة.

ومـن الأمثلـة علـى نـوع التعـديلات التي أجريـت في ضـوء آراء المحكمـين؛ تعـديل صياغة بعض الأسئلة الموضوعية مثل: أي مما يأتي من مجالات اختبار الرياضيات في امتحان TIMSS ؟. و ما يترتب عن نتيجة امتحان TIMSS على الدولة هو. وتمثل نسـبة أسـئلة المعرفـة في اختبـار الرياضـيات في امتحـان TIMSS الأخير هي. ويشـتمل الاختبـار على الصـيغ مـن نـوع: إذا كان الاقتران ق(س) = جتا(٥ س) فمـا قيمـة المشتقة الأولى عند س=٥.

ثبات الأداة:

للتحقـق مـن ثبـات الأداة بتطبيقهـا على مجموعـة اسـتطلاعية مكونـة مـن(٣٥) معلمـا ومعلمـة مـن مجتمـع الدراسـة وخـارج عينتهـا، وحسـب معامـل كـودر-رتشاردسـون ٢٠ (Kr-20)، ووجـدت قيمتـه على المجـال الكلي لـلأداة (0.867)، وقيمته لمجال الثقافة العامة باختبار TIMSS (0.827)، ولمجال المحتوى الرياضي لاختبـار TIMSS (0.896) وهي قـيم مناسـبة للاسـتمرار بالسـير بـإجراءات تطبيـق الدراسة (Odeh, 2014).

إجراءات الدراسة:

مرت هذه الدراسة بمجموعة من الإجراءات الآتية:

-مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع هذه الدراسة.

- تطـوير أداة الدراسـة والتحقـق مـن صـدقها وثباتهـا. ثـم تحويلهـا على تطبيـق Google Form نظرا للظروف السائدة بسبب جائحة كورونا وتوزيعها إلكترونيا

على معلمي الرياضيات بالتعاون مع مشرفين تربويين على تدريس الرياضيات في مدارس عمان.

- تحليل البيانات باستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية والإنسانية SPSS.

- استخلاص نتائج الدراسة ومناقشتها ووضع التوصيات والمقترحات.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن السؤال الأول: حسب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة، وحُسب المئين ٢٥(Q_1)، والمئين ٧٥(Q_3) (Cureton, 1957)لمعرفة مستوى الكفاءة المعرفية.

وللإجابة عن السؤال الثاني: حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة. واستخدم تحليل التباين الثلاثي(3 Way ANOVA) - لمعرفة دلالة الفروق بين المتوسطات على المجال الكلي تبعا للمتغيرات: الجنس، وسنوات الخبرة، والصفوف التي يدرسها المعلم، واستخدم تحليل التباين الثلاثي المتعدد(3 Way – MANOVA) لمعرفة دلالة الفروق ضمن المجالات الفرعية، واستخدم اختبار شيفيه Scheffe، واختبارLSD للمقارنات البعدية.

تصنيف مستوى الكفايات المعرفية لدى معلمي الرياضيات باختبار TIMSS

لا يوجد اتفاق بين الباحثين على تحديد درجة القطع المُثلى في الدراسات الاجتماعية والإنسانية (Berk, 1982)، وتعد هذه العملية محل خلاف بين الباحثين، وغالبا ما تُقدر في البحوث الإنسانية بتحديدها بحسب آراء لجنة أو مجموعة من المحكمين المتخصصين في القياس والتقويم أو في محتوى الاختبار المستهدف لسهولة تطبيقها (Berk, 1986). تصنيف مستوى الكفاءة المعرفية في ثلاثة مستويات: متدنٍ، ومتوسط، ومرتفع؛ بحسب المئينات (المئين ٢٥،(Q_1)؛ والمئين ٧٥،(Q_3))، لتسهيل الحكم على مستوى الكفاءة المعرفية لدى المعلمين عينة الدراسة باختبار TIMSS. وعدّ مستوى الكفاية المعرفية للدرجات التي تزيد

عن المئين ٧٥ (Q_3) مستوى مرتفع، وعدّ مستوى الكفاية المعرفية للدرجات التي تقل عن المئين ٢٥ (Q_1) مستوى متدن، في حين عدّت الدرجات الواقعة بين قيمتي المئينين ٢٥، و٧٥ مستوى كفاية معرفية متوسطا (Cureton, 1957)، ويوضح الجدول(٢) توزيع مستويات الكفاية المعرفية باختبار TIMSS بحسب توزيع الدرجات المرتبطة بكل مجال.

جدول (٢) تصنيف مستويات الكفاءة المعرفية لدى معلمي الرياضيات حول اختبار TIMSS

مستوى الكفاية المعرفية(الفترة)	المجال / والمئينات		
	الثقافة العامة	المحتوى الرياضي	الكلي
متدني (أقل من قيمة المئين ٢٥)	٦	٥	١٢
متوسط(بين المئين٢٥ والمئين ٧٥) والمئين،٢٥	(٦ -١٠)	(٥-٩)	(١٢ – ١٨)
مرتفع(أكبر من قيمة المئين ٧٥)	١٠	٩	١٨

نتائج الدراسة ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول الذي نصّه" ما مستوى الكفاية المعرفية باختبار TIMSS لدى معلمي الرياضيات؟ للإجابة عن هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة، على المجالات الفرعية وعلى الاختبار الكلي المُعد لأغراض هذه الدراسة ويبين الجدول (٣) تلك النتائج.

جدول (٣) المتوسطات الحسابية ونسبها المئوية والانحرافات المعيارية والدرجة لمعرفة معلمي الرياضيات باختبار TIMSS للمجالات الفرعية والكلي

مستوى المعرفة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
على مجال الثقافة العامة للاختبار (درجة القصوى للمجال ١٨)	٧,٥٤	٣,٠٥	٤١,٨٩
على مجال المحتوى الرياضي للاختبار(الدرجة القصوى للمجال ١٢)	٦,٧٩	٢,٧٠	٥٦,٥٨
الكلي(الدرجة القصوى للكلي ٣٠)	١٤,٣٣	٤,٨٨	٤٧,٧٧

يبين الجدول(٣) المتوسطات الحسابية للكفايات المعرفية على الاختبار الكلي ومجالاته الفرعية؛ فبلغ المتوسط الحسابي الكلي (١٤,٣٣) ويقابل نسبة مئوية (٤٧,٧٧%)، وبلغ متوسط مجال الثقافة العامة باختبار TIMSS(٧,٥٤) بنسبة

مئوية (٤١,٨٩%)، وبلغ المتوسط الحسابي على مجال الكفاية المعرفية للمحتوى الرياضي لاختبار TIMSS (٦,٧٩) وبنسبة مئوية (٥٦,٥٨%). ويبين الجدول (٤) توزيع درجات معلمي الرياضيات ضمن المجالات الفرعية والكلي في ضوء المئينات ٢٥، و ٧٥.

جدول(٤) توزيع درجات معلمي الرياضيات ضمن المجالات الفرعية والكلي في ضوء المئينين ٢٥، و ٧٥

مستوى الكفاية المعرفية	التكرار / ونسبة المعلمين		
	مجال الثقافة العامة (ت / %)	مجـــال المحتـــوى	الكلي
متدنية (أقل من قيمة المئين ٢٥)	(٥٠ / ٢٢%)	(٣٩/ ١٧,٢%)	(٥٠/ ٢٢%)
متوسطة (بين قيمتي المئينين ٢٥،٧٥)	(١٣٦/ ٥٩,٩%)	(١٤٩/ ٥٦,٦%)	(١٣٢/ ٥٨,١%)
مرتفعة (أكبر من قيمة المئين ٧٥)	(٤١/ ١٨,١%)	(٣٩/ ١٧,٢%)	(٤٥/ ١٩,٨%)

يتضح من الجدول (٤) أن نسبة المعلمين الذين حققوا مستوى كفاية معرفية مرتفعة تبعا للمجالات: الثقافة العامة، والمحتوى الرياضي، والكلي كانت (١٨,١%، ١٧,٢%، ١٩,٨%) بينما كانت نسب المعلمين ضمن مستوى الكفاية المتوسط (٥٩,٩%، ٥٦,٦%، ٥٨,١%) على الترتيب. ويلاحظ من الجدول (٤) أن نسب مستوى الكفاية المرتفعة جاءت بنسب قليلة ضمن المجالات الفرعية والكلي. واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Kosa & Zubeidi, 2019) حيث أظهرت نتائجها أن درجة امتلاك المعلمات لمعايير TIMSS مرتفعة.

وربما تعزى هذه النتيجة إلى ضعف اهتمام معلمي الرياضيات بمتابعة النشرات التربوية من وزارة التربية، والتقارير المتعلقة باختبار TIMSS، أو ربما لضعف اهتمام الوزارة بمتابعة معلمي الرياضيات للاختبارات الدولية ومنها اختبار TIMSS. وقد تعزى إلى عدم وجود مساءلة للمعلمين عن مستوى نتائج طلبتهم في هذا الاختبار مما قلل من اهتمام المعلمين بالبحث والتقصي لمعرفة ما يتعلق بالاختبار، ومعرفة المعلومات العامة عن الاختبار والمحتوى الرياضي المتضمن فيه. فضلا عن ضعف إعداد معلمي الرياضيات للتعامل مع اختبارTIMSS، وقلة

إشراك المعلمين بورش عمل وندوات حول طبيعة الاختبار وأهمية الإلمام بمحتواه الرياضي بما ينعكس على أداء طلبتهم.

حيث إن افتقار المعلم للمعرفة الرياضية تضعف قدرته على ملاحظة التفكير الرياضي لدى طلبته وتعزيز قدراتهم على حل المشكلة الرياضيات (Doerr & English, 2006). وقد دعا المجلس القومي لمعلم الرياضيات الأمريكي NCTM إلى أهمية بناء المعرفة الرياضية وتعزيز قدرته على توظيفها في ممارساته التدريسية لما لها من أثر في تحصيل الطلبة (NCTM, 2010).

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:" هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند(α = ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية للكفاية المعرفية لدى معلمي الرياضيات باختبار TIMSS تعزى إلى المتغيرات: الجنس، وسنوات الخبرة، والصفوف التي يدرسها المعلم؟ وللإجابة عن هذا السؤال حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة، كما في الجدول (٣).

جدول (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة بحسب متغيرات الدراسة (الجنس، وسنوات الخبرة، والصفوف التي يدرسها المعلم)

المتغير	المستوى	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الجنس	أنثى	70	12.60	4.77
	ذكر	157	15.10	4.75
	المجموع	227	14.33	4.88
سنوات الخبرة	أقل من ٥ سنوات	48	12.31	5.30
	من ٥- وأقل من ١٠ سنوات	60	14.40	4.78
	١٠ سنوات فأكثر	119	15.12	4.56
	المجموع	227	14.33	4.88
الصفوف التي يدرسها	الرابع	58	15.22	4.77
	الرابع والثامن	29	14.28	5.01
	الثامن	58	14.78	4.52
	الثانوية	82	13.40	5.09
	المجموع	227	14.33	4.88

يتضح من الجدول (٣) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية، لكل من المتغيرات الجنس، وسنوات الخبرة، والصفوف التي يدرسها المعلم؛ فجاء متوسط درجات الإناث أعلى من متوسط درجات الذكور، وحصل المعلمون ذوو الخبرة (١٠ سنوات فأكثر) عن أعلى متوسط، وأقلها للمعلمين ذوي الخبرة (أقل من ٥ سنوات)؛ وجاء متوسط درجات المعلمين الذين يدرسون الصف الرابع أعلى من متوسط درجات جميع المعلمين، تلاه متوسط درجات المعلمين الذين يدرسون طلبة الصف الثامن، بينما أقل متوسط كان لدرجات المعلمين الذين يدرسون المرحلة الثانوية. ولمعرفة دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد العينة، استخدم تحليل التباين الثلاثي(3- Way ANOVA)، كما هو موضح في الجدول(٤).

جدول (٤) تحليل التباين الثلاثي لدرجات أفراد العينة على أداة الدراسة تبعا لمتغيراتها

مصدر الخطأ	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة(ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	28868.256	1	28868.256	1325.567	.000
الجنس	124.558	1	124.558	5.719	.018*
سنوات الخبرة	232.739	2	116.369	5.343	.005*
الصفوف التي يدرسها	126.588	3	42.196	1.938	.124
الخطأ	4791.170	220	21.778		
الكلي	52007.000	227			
الخطأ المعدل	5390.220	226			

***ذات دلالة إحصائية عند(α = ٠,٠٥)**

يتضح من الجدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لدرجات معلمي الرياضيات في الكفاية المعرفية باختبار TIMSS تبعا لمتغير الجنس؛ ولصالح المعلمات (١٥,١) مقارنة بمتوسط المعلمين (١٢,٦). ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تبعا لمتغير سنوات الخبرة، حيث بلغت قيمة ف (٥,٣٤٣) وتقابل مستوى الدلالة (٠,٠٠٥)، ولمعرفة لصالح من تعزى الفروق بين متوسطات درجات المعلمين في الكفاية المعرفية تبعا لمتغير

سنوات الخبرة، استخدم اختبار شيفيه Scheffe للمقارنات البعدية، الموضحة نتائجه في الجدول (٥).

جدول(٥) نتائج اختبار شيفيه Scheffe للمعرفة لصالح من تعزى الفروق تبعا لمتغير سنوات الخبرة

المتغير	المستوى ((ا	(ل)	(ا-ا)	الدلالة
سنوات الخبرة	أقل من ٥ سنوات	من ٥ - وأقل من ١٠ سنوات	-2.0875	.072
		10سنوات فأكثر	-2.7967-*	.003
	من٥- وأقل من ١٠ سنوات	أقل من ٥ سنوات	2.0875	.072
		10سنوات فأكثر	-.7092	.631
	10 سنوات فأكثر	أقل من ٥ سنوات	2.7967*	.003
		من ٥ - وأقل من ١٠ سنوات	.7092	.631

*ذات دلالة إحصائية عند(α = ٠,٠٥)

يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند (α = ٠,٠٥) بين متوسط درجة الكفاية المعرفية لدى المعلمين تبعا لمتغير سنوات الخبرة؛ ولصالح المعلمين ذوي الخبرة (١٠ سنوات فأكثر) مقارنة بأقرانهم المعلمين ذوي الخبرة(اقل من ٥ سنوات). وربما تعزى هذه النتيجة إلى مشاركة المعلمين ذوي الخبر الطويلة في إجراءات تنفيذ اختبار TIMSS في المدارس المستهدفة، وحضورهم دورات تتعلق بهدفه وإدارة الامتحان والإشراف على تنفيذه في الميدان.

وقد تعزى إلى تعرض معلمي الرياضيات ذوي الخبرة الأطول للعديد من الدورات وحضور ورش العمل في أثناء الخدمة، فإن تدريب المعلمين يعمل على تطوير ممارساتهم التدريسية ويزيد من وعيهم بالمحتوى الرياضي ويغير ممارساتهم لتصبح متمركزة حول الطالب (Abu Musa, 2004).

أو تفاعلهم مع المشرفين التربويين ذوي الخبرة في الموضوع، مما أكسبهم معرفة وثقافة عامة باختبار TIMSS أكثر من زملائهم ذوي الخبرة الأقل. واتفقت هذه

النتيجة نوعا ما مع نتيجة دراسة(Al-Maliki, et al., 2020) التي أشارت إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي الممارسات التدريسية يعزى إلى متغير الخبرة التدريسية؛ ولصالح ذوي الخبرة التدريسية الأعلى.

في حين لم تظهر نتائج الدراسة فروقا ذات دلالة إحصائية عند (α = ٠,٠٥) تعزى إلى متغير الصفوف التي يدرسها المعلم. وربما يرجع السبب في ذلك إلى ضعف متابعة معلمي الرياضيات بشكل عام للمسابقات المحلية والدولية المتعلقة بالرياضيات كأولمبياد الرياضيات، والاختبارات الدولية مثل TIMSS و PISA لقلة تشجيعهم على متابعة مثل هذه المسابقات من الإدارة والإشراف وعدم وجود حوافز مادية أو معنوية لمن يتميز من المعلمين بالإلمام بالمعرفة الشاملة حول المسابقات الدولية كاختبار TIMSS مثلا ليشعر المعلم بأهمية البحث عن المعرفة. واختلفت نتائج هذه الدراسة نوعا ما مع نتائج دراسة (Kosa & Zubeidi, 2019) حيث أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا في درجة امتلاك المعلمات لمعايير TIMSS بالنسبة للمرحلة الدراسية (الصفوف التي تدرسها المعلمة)، واختلف معها بالنسبة لمتغير سنوات الخبرة؛ إذ جاءت الفروق لصالح ذوي الخبرة (أقل من ٥ سنوات) .

ولمعرفة دلالة الفروق ضمن المجالات الفرعية حُسبت قيمة اختبار ويلكس لامدا Wilks' Lambda وهوتيلنج Hotelling's Trace، وكانت قيمهما كما هو مبين في الجدول (٦).

جدول(٦) قيم اختبار ويلكس لامدا Wilks' Lambda وهوتيلنج Hotelling's Trace، تبعا للجنس وسنوات الخبرة والصفوف التي يدرسها المعلم

		القيمة	F	Sig.
الجنس	Wilks' Lambda	.972	3.165[a]	0.044 *
	Hotelling's Trace	.029	3.165[a]	0.044 *
الصفوف التي يدرسها المعلم	Wilks' Lambda	.963	1.370[a]	0.225
	Hotelling's Trace	.038	1.376	0.223

سنوات الخبرة	Wilks' Lambda	.945	3.131[a]	0.015 *
	Hotelling's Trace	.058	3.160	0.014 *
*ذات دلالة إحصائية عند(α = ٠,٠٥)				

يتضح من الجدول (٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ضمن المجالات الفرعية تعزى لمتغيري الجنس، وسنوات الخبرة؛ حيث بلغت قيمة اختبار ويلكس لامدا Wilks' Lambda (٠,٩٧٢؛ ٠,٩٤٥) وقيمة (ف) لكل منهما (٣,١٦٥؛ ٣,١٣١) وقابلتا مستوى الدلالة (٠,٠٤٤؛ ٠,٠١٥) على الترتيب. في حين لا يوجد فروق دالة إحصائيا ضمن المجالات الفرعية تعزى إلى الصفوف التي يدرسها المعلم حيث بلغت قيمة ف (١,٣٧) لاختبار Wilks' Lambda وقابلت مستوى دلالة (٠,٢٢٥).

وحسبت المتوسطات ضمن المجالات الفرعية، واستخدم تحليل التباين الثلاثي المتعدد 3-wayMANOVA لمعرفة دلالة الفروق ضمن المجالات الفرعية للكفاية المعرفية لدى معلمي الرياضيات باختبار TIMSS، كما هو مبين في الجدول (٧)، والجدول (٨).

جدول (٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات معلمي الرياضيات في الكفاية المعرفية باختبار TIMSS

			الثقافة العامة	المحتوى الرياضي
الجنس	ذكور	المتوسط الحسابي	6.6429	5.9571
		العدد	70	70
		الانحراف المعياري	3.14406	2.57882
	إناث	المتوسط الحسابي	7.9427	7.1592
		العدد	157	157
		الانحراف المعياري	2.92917	2.67349
	الكلي	المتوسط الحسابي	7.5419	6.7885
		العدد	227	227
		الانحراف المعياري	3.04999	2.69697
سنوات الخبرة	أقل من ٥ سنوات	المتوسط الحسابي	6.2500	6.0625
		العدد	48	48
		الانحراف المعياري	3.17905	2.95647
	من ٥ حتى أقل	المتوسط الحسابي	7.6333	6.7667

	من ١٠	العدد	60	60
		الانحراف المعياري	2.86987	2.65768
	١٠ سنوات فأكثر	المتوسط الحسابي	8.0168	7.0924
		العدد	119	119
		الانحراف المعياري	2.96014	2.57100
	الكلي	المتوسط الحسابي	7.5419	6.7885
		العدد	227	227
		الانحراف المعياري	3.04999	2.69697
الصفوف التي يدرسها المعلم	الرابع	المتوسط الحسابي	8.1379	7.0862
		العدد	58	58
		الانحراف المعياري	3.19236	2.50112
	الرابع والثامن	المتوسط الحسابي	7.5517	6.7241
		العدد	29	29
		الانحراف المعياري	3.27966	2.37391
	الثامن	المتوسط الحسابي	7.8793	6.8966
		العدد	58	58
		الانحراف المعياري	2.87809	2.48285
	الثانوي	المتوسط الحسابي	6.8780	6.5244
		العدد	82	82
		الانحراف المعياري	2.90759	3.07610
	الكلي	المتوسط الحسابي	7.5419	6.7885
		الانحراف المعياري	3.04999	2.69697

جدول(٨) تحليل التباين الثلاثي المتعدد(3-Way MANOVA) للفروق ضمن المجالات الفرعية للكفاية المعرفية لدى معلمي الرياضيات باختبار TIMSS

مصدر	المجال الفرعي	مجموع المربعات	درجة	متوسط	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	الثقافة العامة	8003.933	1	8003.933	938.752	.000*
	المحتوى الرياضي	6470.900	1	6470.900	921.098	.000*
الجنس	الثقافة العامة	22.571	1	22.571	2.647	.105
	المحتوى الرياضي	41.084	1	41.084	5.848	.016*

سنوات الخبرة	الثقافة العامة	69.998	3	23.333	2.737	.044*
	المحتوى الرياضي	8.829	3	2.943	.419	.740
الصفوف التي يدرسها	الثقافة العامة	106.184	2	53.092	6.227	.002*
	المحتوى الرياضي	24.781	2	12.390	1.764	.174
الخطأ	الثقافة العامة	1875.751	220	8.526		
	المحتوى الرياضي	1545.545	220	7.025		
الكلي	الثقافة العامة	15014.000	227			
	المحتوى الرياضي	12105.000	227			
الكلي المعدل	الثقافة العامة	2102.352	226			
	المحتوى الرياضي	1643.850	226			
*ذات دلالة إحصائية عند(α = ٠,٠٥)						

يتضح من الجدول(٨) وجود فروق دالة إحصائيا عند(α = ٠,٠٥) تعزى للجنس ضمن مجال المحتوى الرياضي للاختبار؛ ولصالح الإناث(7.16) مقارنة بالذكور(٥,٩٦). وربما تعزى هذه النتيجة إلى اهتمام المعلمات بالتطوير الذاتي لأنفسهن بالمشاركة في الدورات وورش العمل ودورات الإشراف التربوي أكثر من اهتمام المعلمين الذكور؛ إذ غالبا ما يتوجه المعلمون الذكور إلى انشغالهم بالتدريس الخصوصي، فضلا عن ضعف ميلهم واهتمامهم بحضور الدورات.

ويتضح من الجدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند(α= ٠,٠٥) تعزى إلى سنوات الخبرة، ضمن مجالي: الثقافة العامة، والمحتوى الرياضي لاختبار TIMSS، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيات تبعا لمتغير الصفوف التي يدرسها المعلم ضمن مجال الثقافة العامة بالاختبار. ولمعرفة لمن تعزى الفروق أجريت اختبار LSD للمقارنات البعدية تبعا للمتغيرين: سنوات الخبرة، والصفوف التي يدرسها المعلم، والمبينة نتائجها في الجدول(٩).

جدول(٩) نتائج اختبار LSD للمقارنات البعدية لتحديد لمن تعزى الفروق تبعا لمتغيري سنوات الخبرة والصفوف التي يدرسها المعلم ضمن المجالين الفرعيين: الثقافة العامة ومحتوى اختبار TIMSS

المتغير	مجال المتغير	المجال (أ)	المجال (ب)	(أ - ب)	الدلالة
سنوات الخبرة	مجال الثقافة العامة باختبار TIMSS	أقل من ٥ سنوات	من٥ وأقل من ١٠ سنوات	-1.3833*	0.015*
			١٠ سنوات فأكثر	-1.7668*	0.000*
		من ٥ سنوات وأقل من ١٠	أقل من ٥ سنوات	1.3833*	0.015*
			١٠ سنوات فأكثر	-.3835	0.408
		١٠ سنوات فأكثر	أقل من ٥ سنوات	1.7668*	0.000*
			من ٥ سنوات وأقل من ١٠	.3835	0.408
	مجال المحتوى الرياضيات لاختبار TIMSS	أقل من ٥ سنوات	من٥ وأقل من ١٠ سنوات	-.7042	0.171
			١٠ سنوات فأكثر	-1.0299*	*0.024
		من ٥ سنوات وأقل من ١٠	أقل من ٥ سنوات	.7042	0.171
			١٠ سنوات فأكثر	-.3258	0.438
		١٠ سنوات فأكثر	أقل من ٥ سنوات	1.0299*	*0.024
			من ٥ سنوات وأقل من ١٠	.3258	0.438
الصفوف التي يدرسها المعلم	مجال الثقافة العامة باختبار TIMSS	الصف الرابع	الصف الرابع والثامن	.5862	0.378
			الثامن	.2586	0.634
			المرحلة الثانوية	1.2599*	*0.013
		الصف الرابع والثامن	الصف الرابع	-.5862	0.378
			الثامن	-.3276	0.622
			المرحلة الثانوية	.6737	0.287
		الصف الثامن	الرابع	-.2586	0.634
			الرابع والثامن	.3276	0.622
			المرحلة الثانوية	1.0013*	*0.047
		المرحلة الثانوية	الرابع	-1.2599*	*0.013
			الرابع والثامن	-.6737	0.287
			الثامن	-1.0013*	*0.047

*ذات دلالة إحصائية عند(α = ٠,٠٥)

ويتبين من الجدول (٩) أن الفروق تعبا لمتغير سنوات الخبرة ضمن مجال الثقافة العامة باختبار TIMSS ولصالح المعلمين ذوي الخبرة (٥سنوات وأقل من ١٠سنوات) مقارنة بذوي الخبرة(أقل من ٥ سنوات)، ولصالح ذوي الخبرة (١٠ سنوات فأكثر) مقارنة بذوي الخبرة (أقل من ٥ سنوات). وأظهرت النتائج فروقا دالة إحصائيا تبعا لمتغير سنوات الخبرة ضمن مجال المحتوى الرياضي لاختبار TIMSSولصالح ذوي الخبرة (١٠ سنوات فأكثر) مقارنة بذوي الخبرة (أقل من ٥ سنوات).

وأظهرت نتائج الدراسة فروقا دالة إحصائيا تبعا لمتغير الصفوف التي يدرسها المعلم، ضمن مجال الثقافة العامة باختبار TIMSS؛ولصالح معلمي الصف الرابع، ومعلمي الصف الثامن مقارنة بمعلي المرحلة الثانوية. وتبدو هذه النتيجة منطقية وتنسجم مع طبيعة اختبار TIMSS حيث إنه يتعلق بالصفين الرابع والثامن، وبالتالي ينبغي أن يكون معلمو الصفين على دراية به أكثر من غيرهم من معلمي الرياضيات للصفوف الأخرى. ومن جهة أخرى غالبا ما يتوجه معلمو الثانوية إلى التدريس الخصوصي أكثر من اهتمامهم بالاطلاع على المستجدات المرتبطة بالاختبارات الدولية بعيدا عمّا يتعلق بالتوجيهي، فضلا عن أن اختبار TIMSS لا يشمل طلبة المرحلة الثانوية، مما يقلل من اهتمام معلمي المرحلة الثانوية بالاطلاع على طبيعة هذا الاختبار ومحتواه، وأهدافه وكيفية التعامل مع نتائجه ومعرفة أهميتها للنظام التربوي للدول المشاركة.

الاستنتاجات والتوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بالتوصيات الآتية:

-نظرا لكون درجة معرفة المعلمين متوسطة، ضرورة عقد ورش عمل لرفع كفايات معلمي الرياضيات المعرفية باختبار TIMSS بشكل عام وبالمحتوى الرياضي للاختبار.

- نظرا لتدني مستوى الكفايات المعرفية لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية، ضرورة عقد ندوات ودورات تدريبية لزيادة وعي معلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية باختبار TIMSS وتعريفهم بآليات إدارة الاختبار وإجراءاته ومحتواه المعرفي.
- توزيع نشرات توعية على المدارس لتعريف معلمي الرياضيات الذكور باختبار TIMSS ومحتواه وشروطه وإجراءات تنفيذه وإدارته ونسب المجالات التي يغطيها، وآلية المشاركة فيه.
- عقد دورات لمؤلفي كتب الرياضيات للصفين الرابع والثامن الأساسي ولجان تخطيط المناهج لتوضيح الكفايات الرياضيات المرتبطة بطبيعة المحتوى الرياضي لاختبار TIMSS.
- تضمين كتب الرياضيات للصفين الرابع والثامن نماذج من نمط أسئلة اختبار TIMSS لتوجيه معلمي هذه الصفوف إلى زيادة الاهتمام بالكفايات التي يغطيها الاختبار.

المراجع العربية:

- إبراهيم، حسن.(٢٠١٨). اتجاهات مدرسي الرياضيات نحو مشاركة الطلبة في دراسة التوجهات الدولية TIMSS . *مجلة جامعة البعث*، ٤٠(١٧)، ١٢١- ١٥٠.
- أبو موسى، مفيد. (٢٠٠٤). *المعرفة البيداغوجية للمحتوى عند معلّمي الرياضيّات في الصف العاشر*. أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمّان، الأردن
- الحربي، علي.(٢٠٢٠). تقييم واقع استعداد المدارس السعودية للمشاركة في الاتجاهات الدولية لدراسة الرياضيات والعلوم(TIMSS). *مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية*،(١١)، ٩٦ -٧٣.
- ريان، عادل (٢٠١٠). معتقدات الطلبة المعلّمين نحو تعلّم الرياضيات وتعليمها. **مجلة الجامعة الإسلامية للبحوث الإنسانية**، ١٨(٢)، ٧١٩-٧٥١.

- السلولي، مسفر بن سعود.(٢٠١٨). المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس موضوعات الرياضيات التي تناولتها الاختبارات الدولية TIMSS للصف الثامن وعلاقتها بمتغيرات التطور المهني والخبرة التدريسية للمعلم. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١(١)، ٦-٢٤.
- السوالمة، يوسف.(٢٠١٤). *سياسات تكوين المعلمين وتعينهم "الحالة الأردنية" التقرير النهائي*. السكو: المرصد العربي للتربية.
- العياصره، خالد.(٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي قائم على الإطار المرجعي الخاص بالاختبار الدولي TIMSS في تنمية المعرفة البيداغوجية للمحتوى لدى معلمي الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن. *المجلة الأردنية التربوية*، ٦(١)، ١٥٤-١٧٥.
- عودة، أحمد.(٢٠١٤). *القياس والتقويم بالعملية التدريسية*، إربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.
- الغيث، أمل والسرواني، سهام والملاء، نورة والمحمدي، عفاف.(٢٠٢١).العوامل المؤدية إلى تدني مستوى أداء طالبات الصف الثاني متوسط لمادة الرياضيات في الاختبارات الدولية (TIMSS) من وجهة نظر المعلمات والمشرفات. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٥(٣٦)، ٩٤- ١١٢.
- الكبيسي، عبد الواحد.(٢٠٠٨). *القياس والتقويم: تجديدات ومناقشات*. الأردن: دار جرير للنشر والطباعة.
- كوسه، سوسن، الزبيدي، معينه. (٢٠١٩). درجة توافر معايير الدراسة الدولية TIMSS لدى معلمات الرياضيات بمكة المكرمة من وجهة نظر معلمات والمشرفات. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ١٠٦(٢)، ٧٢٦-٧٨١.
- المالكي، مفرح، وعواجي، بكري، وخليل، إبراهيم.(٢٠٢٠). الممارسات التدريسية لمعلمي ومعلمات رياضيات في ضوء مجالات المعرفة وفقا للاختبارات الدوليةTIMSS -٢٠١٥. *مجلة كلية التربية*، ٣١(١٢١)، ١٤٤-١١٦.
- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية.(٢٠١٦). التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٥(TIMSS 2015): سلسلة منشورات المركز(١٨٣).

-المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية.(٢٠٢١). التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩(TIMSS 2019): سلسلة منشورات المركز(١٨٩).

-وزارة التربية والتعليم.**(٢٠٢٠).** *تحسن في أداء طلبة الأردن بالدراسة الدولية للعلوم والرياضيات لدورة ٢٠١٩* ، جريدة الغد، ٧ ديسمبر، ٢٠٢٠.

-وزارة التربية والتعليم(٢٠١٩). تحسن في أداء طلبة الأردن في الدراسة الدولية للعلوم *والرياضيات لدورة ٢٠١٩* ، ٧/ ١٠/ ٢٠٢٠.

-الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية/ الأردن. (٢٠١٢). *مشروع المسح الوطني لتقييم القراءة والحساب للصفوف الأولى*. معهد تراينجل العالمي، أمريكا

English References:

-Abu Musa, M. (2004). *Pedagogical knowledge of content among tenth grade mathematics teachers*. PhD thesis (unpublished), The University of Jordan, Amman, Jordan.

- Al-Ghaeth, A., Al-Sarwani, S., Al-Mulla, N. & Al-Mohammadi, A. (2021). Factors leading to low performance of second *intermediate* -grade female students in international mathematics tests (TIMSS) from the point of view of teachers and supervisors. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 5(36) 94-112.
- Al-harbi, A. (2020). Assessing the Reality of the Readiness of Saudi schools to Participate in Orientation of the International Mathematics and Science Studies (TIMSS). *Tabuk University Journal of Humanities and Social Sciences*, (11), 73-96.
- Al-Kubaisi, A. (2008). *Measurement and Evaluation: Updates and Discussions*. Jordan: Dar Jarir Publishing and Printing.
- Al-Maliki, M., Awaji, B. & Khalil, I. (2020). Teaching practices for mathematicians' teachers in the light of knowledge domains according to international tests TIMSS -2015. *Faculty of education journal*, 31(121),116-144.
- AL-Salouli, M. (2018). Mathematical Knowledge for teaching topics included in TIMSS 2011 for 8th Grade Teachers and the Relationship between the MKT and Teaching Experience and professional development. *Journal of mathematics education*. 21(1),6-24.
- Al-Sawalmeh, Y. (2014). *Policies for Teacher Training and Appointment: The Jordanian Case Final Report*. Al-Sko: The Arab Observatory for Education.
- Cureton, E. (1957). The upper and lower twenty seven percent rule, *Psychometrika*, 22, 293-296.
- Dodeen, H., Abdelfattah, F., Shumrani, S. & Abu Hilal, M. (2012). The Effects of Teachers' Qualifications, Practices, and Perceptions on Student Achievement in TIMSS Mathematics: A Comparison of Two Countries. *International Journal of Testing*, 12, 61–77
- Doerr, H. & English, L. (2006). Middle grade teachers' learning through students' engagement with modeling tasks, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 5-32.
- Hill, H., Rowan, B., and Ball, D. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement, *American Research Journal*, 42(2), 371-406.
- El-shara, I. & Al-Sammarraie, H. (2022). The Level of Knowledge of Iraq Mathematics Teachers About TIMSS Test. *Hebron University Research Journal*, under printed.
- Ibrahim, H. (2018). Mathematics Teachers' Attitudes Towards Students' Participation in International Mathematics and Science Study TIMSS. *Al-Baath University Journal*, ٤٠, (17),121-150.
- Koponen, M., Asikainen, M., Viholainen, A., & Hirvonen, P. (2016). Teachers and their educators - views on contents and their development needs in mathematics teacher education. *The Mathematics Enthusiast*, 13(1), 149-170.

- Kosa, S. & Zubeidi, M. (2019). The Degree of Availability of Mathematical Standards for the International study TIMSS Among Female Mathematics Teachers in Makkah Al-Mukarramah from the Point of view of the Female Teachers and Supervisors. *AL- Mansoura College of Education journal*, 106(2),726-781.
- McGraner, K. L., VanDerHeyden, A., & Holdheide, L. (2011). *Preparation of effective teachers in mathematics (TQ Connection Issue Paper). Washington, DC: National Comprehensive Center for Teacher Quality,* 1-8. Retrieved May 12, 2011, from: http://www.tqsource.org/pdfs/TQ_IssuePaper_Math.pdf.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2010). *Mathematics Professional Development*, 1906 Association Drive, Reston, VA 20191-1502.
- National Center for Human Resources Development. (2021). *The Jordanian National Report on the International Mathematics and Science Study 2019 (TIMSS 2019)*: Center Publications Series (189).
- National Center for Human Resources Development. (2016). *The Jordanian National Report on the International Study of Mathematics and Science 2015 (TIMSS 2015)*: Center Publications Series (183).
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2010). *Mathematics Professional Development*, 1906 Association Drive, Reston, VA 20191-1502.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: VA.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2007). *Mathematics Teaching Today: Improving Practice, Improving Student Learning*. (2nd ed.). Edited by T.S. Martin & T. Herrera. Reston, VA: The Author.
- Odeh, A. (2014). *Measurement and evaluation in the teaching process*. Dar Al-Amal for Publishing and Distribution, Irbid, Jordan.
- Ryan, A. (2010). Teachers' beliefs about learning and teaching mathematics. *Journal of the Islamic University for Human Research,* 18(2), 719-751.
- Sezer, R. Guner, N. & Ispir, O. (2012). Teachers' Perspective on Whether the Mathematical Reform Will Change Turkey's Ranking In TIMSS. *Education*, 13(2), 391-411.
- United States Agency for International Development (USAID) / Jordan. (2012). *The National Survey for Reading and Numeracy Assessment for the First Grades*. Triangle World Institute, USA.
- Waller, L. (2012). *Math Intervention Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Student Achievement*. Unpublished Doctoral theses, Eastern Kentucky University.