التقييم الذاتي لأداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM)

د. فهد بن عبدالرحمن العليان
قسم العلوم التربوية
كلية التربية – جامعة شقراء
Falolyan@gmail.com

التقييم الذاتي لأداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM)

د. فهد بن عبدالرحمن العليان
قسم العلوم التربوية
كلية التربية – جامعة شقراء

الملخص

هدفت الدراسة تعرّف درجة توافر مؤشرات معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وتم استخدام الاستبانة للإجابة عن أسئلة الدراسة، وتكونت عينتها من (١١٨) معلماً من معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بالمدارس الحكومية بمدينة الرياض.

وقد أظهرت نتائج الدراسة ضعف توافر معظم مؤشرات معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، حيث توافرت معايير كل من حل المشكلات الرياضية، والاستدلال والبرهان الرياضي، والترابط الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بدرجة ضعيفة، بينما توافر معيار التواصل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بدرجة متوسطة، في حين جاء معيار التمثيل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بدرجة غير متوافرة.

وفي ضوء هذه النتائج أوصى الباحث بعدد من التوصيات من أهمها:

- إعادة النظر في نظام تقييم أداء معلمي الرياضيات بتبني استراتيجيات التقويم البديل مثل التقييم الذاتي.
- تصميم وتنفيذ دورات تدريبية وورش عمل ولقاءات تربوية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لرفع مستوى وعيهم ومهاراتهم التخصصية والمهنية في ضوء معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM).

الكلمات المفتاحية: التقييم الذاتي لأداء معلمي الرياضيات، معايير الرياضيات المدرسية (NCTM).

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠١٥/٣/٢٣م
* تاريخ قبوله للنشر: ٢٠١٥/٥/٢٥م

Self-assessment of performance of middle school mathematics teachers in light of the standards of school mathematics processes (NCTM)

Dr. Fahad A. Alolyan
College of Education
Shaqra University

Abstract

This study aimed to identify the degree of availability of the indicators of the Standards of school mathematics processes (NCTM) in the performance of teachers in middle schools according to their self-assessment. The study followed the descriptive approach. A questionnaire was used to answer questions of the study. The sample of the study consisted of 118 appointed middle school mathematics teachers in public schools in Riyadh.

The results of the study showed weaknesses in most of the indicators of school mathematics processes standards (NCTM) in the performance of teachers in middle schools. Minimal availability of standards were found of both mathematical problem solving, reasoning and mathematical proof, and mathematical connections in the performance of mathematics teachers, while the standard of mathematics communication shows a medium degree of availability in mathematics teachers' performance in addition to the standard of mathematical representation which was largely unavailable.

In light of these results, the researcher recommended:

- Reconsidering the assessment system of mathematics teachers' performance by adopting alternative evaluation strategies such as self-assessment.
- Designing and implementing training courses, workshops and educational meetings for middle school mathematics teachers to raise their level of awareness and specialized and professional skills in light of the standards of school mathematics processes (NCTM).

Keywords: Self-assessment of performance of mathematics teachers, Standards of school mathematics (NCTM).

التقييم الذاتي لأداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM)

د. فهد بن عبدالرحمن العليان
قسم العلوم التربوية
كلية التربية – جامعة شقراء

المقدمة

فرضت الحياة المعاصرة بما تحمله من تقدم علمي وانفجار معرفي وتطور تقني مجموعة من التحديات الكبيرة التي تواجه النظام التربوي بشكل عام وتعليم الرياضيات على وجه الخصوص، حيث لم تعد معايير التميز والتفوق الرياضي ترتكز على كمية المعرفة الرياضية لدى الطالب، وإنما في قدرته على توظيف تلك المعرفة بكفاءة في حل مشكلات حياته اليومية، حيث تضمنت وثائق المعايير التي أصدرها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) الرؤى الجديدة للرياضيات المدرسية في ضوء خصائص العصر المستقبلية لإعداد طلاب مثقفين رياضياً يمتلكون مهارة المقدرة الرياضية في حل المشكلات والتواصل والترابط الرياضي والتي تؤهلهم لاكتشاف قوة الرياضيات وجمالها وقيمتها.

من جهة أخرى، ظهرت الحاجة إلى دراسة معايير للرياضيات المدرسية لضمان الجودة في أداء الطالب والمعلم على حد سواء، والتجديد في طبيعة المعرفة الرياضية وأهداف تدريس الرياضيات، حيث يؤكد زنقور (٢٠٠٨م، ١٩٠) أن وثيقة معايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000) تتوجه نحو تطوير تعليم الرياضيات في ضوء محتوى وعمليات تتفق وحاجات واهتمامات الطلاب، وترتبط بكيفية التواصل مع الآخرين رياضياً، وإجراء مناقشات حول مشكلات رياضية، والقدرة على الاستدلال على العمليّات الرياضية واستنتاج الحلول وتقويم خطوات حلها.

وتعتبر معايير عمليات الرياضيات المدرسية الصادرة من المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) كما يرى السعيد (٢٠٠٥م) القاعدة الأساسية للمعرفة الرياضية لمختلف المراحل الدراسية، وَ تهدف إلى أن تتحقق لدى الطلاب الأهداف التالية: تقدير الرياضيات وتثمين دورها، والقدرة على التعامل مع الرياضيات، والقدرة على حل المشكلات الرياضية، والتواصل الرياضي، والاستدلال الرياضي.

ولتحقيق هذه الأهداف لدى الطالب، يجب أن يكون المعلم أولاً مدركاً لطبيعة الرياضيات وكيفية بنائها، وممتلكاً لمتطلبات تدريس المحتوى الرياضي بالمرحلة الدراسية التي أُعد من أجلها، ونظراً لدوره الأساسي والمحوري في تنظيم مواقف التعلم في مجال تعليم الرياضيات لإكساب طلابه المعرفة المرتبطة بالمحتوى الرياضي وكيفية استخدامها؛ فإن اكتساب المعلم لمهارات أساسية وظيفية في إنتاج المعرفة الرياضية أو اكتسابها كمهارة حل المشكلات أو التواصل الرياضي في فروع المحتوى الرياضي يسهم بشكل فاعل في تكوين وترسيخ البنية المعرفية الرياضية لدى الطالب.

حيث إنّ معلم الرياضيات كما يشير عبيد (أ٢٠٠٤م، ٢٧٧) ومحمود (٢٠٠٥م، ٥٦) هو المحرك الرئيس لعملية تعليم الرياضيات، وله الدور الفاعل والمؤثر في تحديد جودة مخرجات العملية التعليمية، ويتحمل المسؤولية الكبرى في تحقيق الرياضيات المدرسية لأهدافها المنشودة، وهو القدوة لطلابه في تنمية التفكير والإبداع الرياضي، مما يتوجب عليه أن يكون على درجة عالية من الكفاءة والمهنية، وقادراً على توجيه طلابه لتوظيف الرياضيات في حياتهم اليومية، وتعويدهم الاعتماد على أنفسهم في اكتشاف المفاهيم والعلاقات الرياضية، ومنحهم الفرصة للتفكير الناقد وتجريب أفكارهم التي يقترحونها لحل المشكلات.

ولتفعيل دور معلم الرياضيات في تحقيق أهداف الرياضيات المدرسية، ولمواكبة حركة المعايير المهنية، كان من المهم الاعتماد على معايير مهنية واضحة يلتزم بها المعلم في عمله التدريسي، وقدَ أكد الدهش (٢٠١١، ٦٧) أنه لا يمكن تطوير أداء المعلم دون معايير تحدد بوضوح الكفايات اللازمة حتى يصبح قادرا على أداء المهام المطلوبة منه بكفاءة، لذا قام المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بوضع ستة معايير رئيسة لتدريس الرياضيات لتكون دليلا مرشدا وإطاراً مرجعياً لمعلمي الرياضيات، بما يسهم في تحسين تعليم الرياضيات ورفع كفاءة الطلاب الرياضية، كما تعتبر هذه المعايير مثيرات للتفكير عن أفضل الطرق للارتقاء بمستوى معلمي الرياضيات في ضوء معايير التدريس الفعّال.

ويؤكد تايلور (Tayler, 2002, 14) أهمية الاعتماد على معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) أثناء تدريس المحتوى الرياضي لمساعدة المعلمين على تحديد الأهداف التي يجب تحقيقها في غرفة الصف، والإجراءات التي ينبغي اتباعها أثناء التدريس، وحل مشكلاتهم التدريسية، وتشجيعهم على التطوير المهني الذاتي، كما أن المعايير تستخدم أساساً في إحداث التغيير والتجديد في تدريس الرياضيات للوصول إلى تحقيق الأهداف الخاصة بتعليم الرياضيات لكل طالب.

وللارتقاء بعملية التدريس يحتاج معلم الرياضيات بصفة مستمرة كما يذكر عبد القوي (٢٠٠٧م، ١٤٨) إلى تتبع ممارساته التدريسية وصقلها بأنواع متعددة من المعارف والمهارات ليكون مؤهّضلاً للقيام بأدواره الجديدة وفق معايير ومستويات محددة، لذا فإن سعي معلم الرياضيات نحو تقييم معرفته وأدائه المهني بمبادرة ذاتية لم يعد مجالاً هامشياً خاضعاً للاجتهادات الشخصية، بل أصبح ضرورة حتمية أفرزتها متغيرات العصر الحاضر، في الوقت الذي تعالت فيه دعوات التربويين للمطالبة بتمهين التدريس والتأكيد على كفايات معلم المستقبل باعتبارهما القاعدة الأساسية لعمليات التطوير التعليمي.

وقد قامت ميوبورن (Mewborn, 49, 2003) بمراجعة ما نشر من أبحاث حول التطوير المهني على مدى ٢٠ عاما في مجال تدريس الرياضيات في ضوء رؤية المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة (NCTM) وأوصت بأن يتم توفير فرص متنوعة لمعلمي الرياضيات بحيث يتعلمون الرياضيات بنفس الطريقة التي يجب أن يدرسّوها لطلابهم، مما يعزز معرفة المعلمين بالرياضيات ويساعدهم على كسب قدرة تحليلية عميقة لأسس المفاهيم والترابط بين مواضيع الرياضيات، وفي هذا السياق، يؤكد محمد (٢٠٠٦م، ١٧٥) أن عمليات التعلم المطلوبة من الطالب القيام بها أثناء عملية تعليم الرياضيات تؤدي إلى تغيرات سلوكية يمكن ملاحظتها، وبالتالي يجب أن تقابلها عمليات تدريسية يقوم بها معلم الرياضيات في إطار تفاعلي تكاملي بينهما حتى تتم عملية التعلم بنجاح.

نظراً لندرة الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت جوانب من موضوع تقييم أداء معلم الرياضيات في ضوء معايير عمليات الرياضيات المدرسية، فإن الباحث سيقتصر على الدراسات التي تناولت المعايير المهنية (NCTM) لمعلمي الرياضيات أو معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM) بشكل خاص:

دراسة القحطاني (٢٠١٢م) هدفت الدراسة إلى تحديد مبادئ التدريس الفعّال في مادة الرياضيات في ضوء معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) والتعرف على مدى ممارسة معلمي الرياضيات لتلك المبادئ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، وأعد الباحث استبانة تم تطبيقها على عينة مكونة من (١٢) مشرفًا تربويًا، و (٧٠) معلمًا في المرحلة الثانوية، وكان من أهم نتائج الدراسة أن درجات ممارسة معلمي الرياضيات لمبادئ التدريس الفعّال كانت متوسطة حيث جاء في الترتيب الأول مجال التخطيط للتدريس وفي الترتيب الأخير مجال تقويم الأداء الصفي.

دراسة العمري (٢٠١٢م) هدفت الدراسة إلى معرفة مستوى إدراك معلمي الرياضيات

والطلاب المعلمين تخصص رياضيات إستراتيجيات حل المشكلات، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من (١٧٢) معلما و (٢٢) طالباً، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار لقياس مستوى إدراك المعلمين والطلاب المعلمين إستراتيجيات حل المشكلات، وكان من أهم نتائج الدراسة تدني مستوى إدراك عينة الدراسة لإستراتيجيات حل المشكلات، حيث بلغت النسبة المئوية لمتوسط درجاتهم في الاختبار التحصيلي ٤٠٪.

دراسة الزبيدي (٢٠١٠م) هدفت إلى بناء بطاقة لتقويم أداء المعلم (تخصص رياضيات) في ضوء بعض معايير المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) ومعرفة درجة توافر هذه المعايير في أدائه في تنفيذ وتقويم دروس الرياضيات، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، وأعد بطاقة ملاحظة كأداة للدراسة وبعد التأكد من صدقها وثباتها تم تطبيقها على عينة مكونة من (٣٢) طالبًا معلّمًا تخصص رياضيات، وبعد رصد النتائج وتحليلها توصل الباحث إلى توافر ثلاثة من معايير تنفيذ دروس الرياضيات بدرجة متوسطة ومعيار بدرجة ضعيفة وتوافر معياري التقويم بدرجة متوسطة.

دراسة الدهش (٢٠١٠م) هدفت الدراسة إلى تحديد قائمة بالمعايير المهنية لأداء معلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة ومعرفة مدى توافرها في أدائهم، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وأعد بطاقتي استبانة وملاحظة كأدوات للدراسة وبعد التأكد من صدقها وثباتها تم تطبيقها على عينة مكونة من (٤٥) معلّمًا في المرحلة الثانوية، وكان من أهم نتائجها توافر ٣٧ مؤشر من أصل ٦٥ بدرجة قليلة لدى أفراد العينة خصوصاً في معايير التنمية المهنية والتقويم الذاتي والمعرفة بطبيعة الرياضيات واستخدام مداخل تدريسية حديثة.

دراسة الزهراني (٢٠١٠م) هدفت الدراسة إلى بناء قائمة بالمعايير المهنية لأداء معلمي الرياضيات والتعرف على مدى توافرها في أداء مجموعة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي والمنهج الارتباطي، واستخدم الباحث عدة أدوات شملت بطاقة ملاحظة واستبانة التقييم الذاتي للمعلم واستبانة التلميذ لتقييم أداء المعلم إضافة إلى ثلاث اختبارات تحصيلية لكل من الصف الأول والثاني والثالث ثانوي، وتم تطبيقها على عينة مكونة من (٤٥) معلمًا و(١٢٨٩) طالبًا في المرحلة الثانوية، وخلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أهمها توافر المعايير المهنية في الأداء الكلي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بنسبة (٥٥,٢٨ ٪) بتقدير ضعيف وغير مقبول تربوياً.

دراسة زنقور (٢٠٠٨م) هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية وحدة دراسية قائمة على معايير الرياضيات المدرسية (NCTM) في تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني إعدادي، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، ولتحقيق هدف الدراسة أعد الباحث اختبارًا تحصيليًّا في وحدة المساحات بالإضافة إلى دليل للمعلم في ضوء معايير (NCTM) للرياضيات المدرسية، وكان من أهم نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجوعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضية.

دراسة عبد القوي (٢٠٠٧م) هدفت الدراسة إلى تعرف واقع أداء طلاب معلمي الرياضيات بكلية التربية في ضوء معايير أداء معلم الرياضيات المبتدئ وفق تقييمهم الذاتي، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، ولتحقيق هدف الدراسة أعد الباحث أربع أدوات وهي استبانة التقييم الذاتي ومقياس المعتقدات بفاعلية تدريس الرياضيات واختباراً تحصيليًّا في المعرفة المفاهيمية واختبار تحصيلي في مقرر طرق تدريس الرياضيات، وتم تطبيقها على (١٠١) طالب وطالبة، وكان من أهم نتائج الدراسة وجود ستة معايير حازت أعلى الرتب وثمانية معايير حازت على أقل الرتب، حيث جاء مجال مهنية المعلم في المرتبة الأولى بينما احتل مجال التخطيط المرتبة الأخيرة.

دراسة محمد (٢٠٠٦م) هدفت الدراسة إلى تحديد قائمة بالعمليات التدريسية المتطلبة من معلم الرياضيات في ضوء المعايير العالمية والمحلية وبناء برنامج تدريبي لتنمية عمليات التدريس لمعلمي الرياضيات في ضوء تلك المعايير، واستخدم الباحث كلاً من المنهج شبه التجريبي والمنهج الوصفي، وأعد البحث استبانة لاستطلاع الرأي حول العمليات التدريسية المتطلبة من معلّم الرياضيات في ضوء المعايير العالمية والمحلية وكذلك بطاقة ملاحظة لقياس أداء معلمي الرياضيات لعمليات التدريس المتطلبة منهم في ضوء تلك المعايير، وكان من أهم نتائج الدراسة وجود أثر فعّال للبرنامج المقترح في تنمية أداء معلمي الرياضيات للعمليات التدريسية المتطلبة منهم في خمس مجالات وهي العمليات العامة ومهارة حل المشكلات ومهارة التعليل والبرهان ومهارة الاتصال الرياضي ومهارة استخدام التكنولوجيا في ضوء المعايير العالمية والمحلية.

دراسة سلامة وأبو الليل (٢٠٠٦م) هدفت الدراسة إلى تحديد قائمة بمتطلبات التدريس الرياضية والتي ينبغي توافرها لدى معلمي الرياضيات والتعرف على مدى اكتساب الطلاب المعلمين تلك المتطلبات ومن ثم تصميم مقرر في الرياضيات المدرسية في ضوء المعايير المهنية للمعلم، واعتمد الباحث منهجي شبه التجريبي وتحليل المحتوى، وأعد الباحث اختباراً لقياس المتطلبات الرياضية للتدريس وطبقه على عينة مكونة من (٧٣) طال وطالبة في الفرقتين

الثالثة والرابعة شعبة رياضيات، وتوصل الباحثان إلى عدد من النتائج من أهمها تدني مستوى اكتساب الطالب المعلم للمتطلبات الرياضية لتدريس الرياضيات حيث لم يتجاوز متوسط درجات الطلاب أكثر من ٢٢ ٪ بمستوى ضعيف جدا.

دراسة الأسطل (٢٠٠٦م) هدفت الدراسة إلى تطوير الكفايات المهنية اللازمة لمعلمي الرياضيات في ضوء معايير (NCTM) من خلال دراسة مدى الاتساق بين الكفايات المهنية التي يتضمنها برنامج إعداد المعلم بكلية التربية مع معايير (NCTM)، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحث بتحليل المحتوى الخاص بالمجال المهني لبرنامج إعداد معلم الرياضيات ووثائق معايير (NCTM)، وبعد التأكد من صدق التحليل وثباته توصل الباحث إلى عدد من النتائج كان من أهمها وجود جوانب اتساق بين الكفايات المهنية التي يتضمنها برنامج إعداد معلم الرياضيات وتلك المضمنة في وثائق معايير (NCTM) مثل كفايات التخطيط للتدريس وبعض كفايات التنفيذ والتقويم إلى جانب وجود ضعف واضح في مجال النمو المهني وتطوير شخصية المعلم والتعمق في المعرفة الرياضية في برنامج إعداد معلم الرياضيات.

دراسة العبسي (٢٠٠٥م) هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج تقييمي مستند إلى معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات وقياس أثره في التحصيل والتفكير والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصفين الثامن والعاشر، وتكونت عينة الدراسة من (٣١١) طالب وطالبة من الصفين الثامن والعاشر تم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين، وبعد الانتهاء من تطبيق النموذج التقييمي على المجموعة التجريبية، استخدم الباحث ثلاث أدوات وهي الاختبار التحصيلي ومقياس التفكير الرياضي واختبار الاتجاهات نحو الرياضيات، وكان من أهم نتائج الدراسة تفوق طلاب المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من الاختبار التحصيلي ومقياس التفكير الرياضي واختبار الاتجاهات نحو الرياضيات.

دراسة بطيخ (٢٠٠٥م) هدفت الدراسة إلى بناء استراتيجية تدريبية للطلاب المعلمين تخصص رياضيات على موضوعات ومفاهيم تتصل بالمعايير العالمية للرياضيات المدرسية (NCTM) وقياس مدى فاعليتها على الجانبين المعرفي والتطبيقي، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي وطبقت اختباراً معرفيًّا واختباراً تطبيقيًّا حول الموضوعات الرياضية المرتبطة بمعايير الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM)، وكان من أهم نتائج الدراسة فعالية الاستراتيجية التدريبية من خلال وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي درست الجانب المعرفي والتطبيقي لموضوعات المعايير التخصصية للرياضيات المدرسية من خلال المحاضرات وجلسات التدريب.

دراسة روبنسون (Robinson, 2003) هدفت الدراسة إلى تحديد تأثير تنمية المعايير المهنية داخل مجال إعداد المعلم نفسه عفي تعليم الرياضيات لدي طلاب كليتين في ولاية مكسيكو الجديدة، واعتمدت الدراسة علي ما يسمي بالمنهج التواصلي في تعليم طلاب المعلمين، وذلك في ضوء المعايير المهنية التي تركز على الأنشطة التفاعلية ومجموعات التعلم التعاوني، والاكتشاف والبحث والتكنولوجيا، ومن أهم نتائج الدراسة التي توصلت إليها أهمية المعايير المهنية للمعلم بالتناسق مع معايير الرياضيات المدرسية للمنهج، خاصة لدى المعلمين المنتظر عملهم في المرحلة الابتدائية.

دراسة لين (Lynn, 2002) هدفت الدراسة إلى معرفة اعتقادات المعلمين حول تعليم الرياضيات بعد المشاركة في المحتوي التكاملي، وذلك من خلال الاعتماد علي مناقشة ١٤ معلماً للرياضيات بالمرحلة الابتدائية، والذين أكدوا أنه لم يكن لديهم أي تصور أو فلسفة واضحة عن تعليم الرياضيات، ولكن بعد صدور وثائق المعايير المهنية لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة، بدأت بعض المصطلحات تظهر داخل مجال التعليم مثل التواصل الرياضي والتفكير الرياضي، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن المعلمين في المرحلة الأولى على الرغم من بعض التقدم لا زالوا يعملون داخل حجرة الدراسة بما يسمي المنظور التقليدي لتعليم الرياضيات الذي يعتمد على خبرة الذاكرة، وأن المعايير المهنية الحديثة تحتاج إلى تدريب أثناء الخدمة لوضع محددات واضحة عن تعليم الرياضيات داخل المدرسة.

مشكلة الدراسة

يتضح مما سبق، أهمية ربط عمليات التدريس المطلوبة من معلم الرياضيات وفق المعايير العالمية بمحتوى المعرفة الرياضية وطرق اكتسابها واستخدامها، حيث أن التدريس الهادف والفعّال مرتبط بالمعلم المؤهل الذي يمتلك مهارات تدريسية بمعايير عالمية، تجعله قادراً على تقديم تعليم متميز يشجع طلابه على اكتشاف ومعالجة الأفكار الرياضية وإكسابهم مهارات حل المشكلات، والاستدلال والبرهان الرياضي، والاتصال بلغة الرياضيات، والنمذجة الرياضية، وربط الرياضيات مع الأنشطة الحياتية الأخرى.

ورغم ذلك، أشارت بعض الدراسات إلى ضعف شديد في جوانب من أداء معلمي الرياضيات مثل عدم توافر معظم المعايير المهنية كدراسة الزهراني (٢٠١٠م)، أو تدني معرفة المستويات المعيارية لمحتوى الرياضيات كدراسة محمد (٢٠٠٦م)، أو ضعف معرفة متطلبات التدريس الرياضية المطلوبة لتدريس رياضيات المرحلة المتوسطة كدراسة سلامة وأبو الليل (٢٠٠٨)،

أو ضعف معرفة معايير عمليات الرياضيات المدرسية (NCTM) كدراسة زنقور (٢٠٠٨م)، أو تدني معرفة بعض الموضوعات والمفاهيم الرياضية المرتبطة بمعايير الرياضيات المدرسية كدراسة بطيخ (٢٠٠٥م)، أو ضعف معرفة طبيعة الرياضيات وبنيتها الجبرية والهندسية والتوبولوجية وعدم الرغبة في التعرف على آليات التقييم الذاتي كدراسة الدهش (٢٠١١م)، أو تدني مستوى إدراك إستراتيجيات حل المشكلات كدراسة العمري (٢٠١٢م).

إضافة إلى ندرة الدراسات التي اهتمت بالتقييم الذاتي لمعلمي الرياضيات في ضوء معايير مهنية - في حدود علم الباحث- مما عمّق إحساس الباحث بأهمية اتخاذ معايير عمليات الرياضيات المدرسية أساساً للتقييم الذاتي، حتى تتاح الفرصة لمعلم الرياضيات لتحمل مسؤولية تعلمه وتقييمه، ومنحه دوراً إيجابيًّا في تنمية قدراته على النقد الذاتي وإصدار أحكام عادلة على أدائه، خصوصاً مع تعاظم أدواره في العصر الحالي، والمطالبة بقيامه بأدوار تستلزم معارف ومهارات تتعلق بالنمو المتتابع في المعرفة الرياضية والتسارع المطرد في التقنيات التعليمية، واستخدام استراتيجيات تدريسية وتقويمية حديثة تنسجم مع طبيعة الرياضيات وتحقق أهدافها، جاءت هذه الدراسة كمحاولة للتعرف على "التقييم الذاتي لأداء معلمي الرياضيات في ضوء معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM)".

أسئلة الدراسة

- ما درجة توافر مؤشرات معيار حل المشكلات في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي؟
- ما درجة توافر مؤشرات معيار الاستدلال والبرهان في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي؟
- ما درجة توافر مؤشرات معيار التواصل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي؟
- ما درجة توافر مؤشرات معيار الترابط الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي؟
- ما درجة توافر مؤشرات معيار التمثيل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي؟

أهداف الدراسة

- تحديد العمليات التدريسية المطلوبة من معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لتحقيق معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية المطلوبة من الطالب.
- كشف درجة توافر مؤشرات معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي.

أهمية الدراسة

- تواكب هذه الدراسة الاتجاهات التربوية الحديثة التي تنادي بالاهتمام وبالمعايير العالمية لتدريس الرياضيات واستخدامها، حيث تمثل هذه الدراسة أحد معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM).
- تفيد هذه الدراسة معلمي الرياضيات الذين يرغبون في الارتقاء بممارساتهم المهنية من خلال تطبيق آلية التقييم الذاتي لتشخيص أدائهم بما يتلاءم مع معايير عمليات الرياضيات المدرسية للمجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) مما يدفعهم لتحسينه وتطويره.
- توجيه نظر المسؤولين في وزارة التعليم إلى العمليات التدريسية المطلوبة من معلمي الرياضيات في ضوء معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية؛ لوضع الاستراتيجيات والخطط التربوية لتحقيقها بما يفيد في إجراءات التطوير المنشودة.

حدود الدراسة

الحدود الموضوعية: معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM).

الحدود البشرية: معلمو الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

الحدود المكانية: المدارس المتوسطة الحكومية النهارية التابعة لوزارة التعليم بمدينة الرياض

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٥هـ -١٤٣٦هـ.

مصطلحات الدراسة

التقييم الذاتي: عرفّه عبدالقوي (٢٠٠٧م، ١٥٣) بأنه طريقة لجمع البيانات من خلال المعلمين أنفسهم لإصدار أحكام حول مستويات أدائهم، من خلال أنشطة عقلية تأملية حول محكات هذا الأداء ومعاييره. ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه قيام معلم الرياضيات بإصدار حكم

ذاتي حول مستوى أدائه التدريسي بناءً على معايير عمليات الرياضيات المدرسية (NCTM).

أداء: عرفّه الزهراني (٢٠١٠م، ١٢) بأنه ما يقوم به المعلم من ممارسات تعليمية تنعكس آثارها على الطلاب وعلى عمليات تعليم وتعلم الرياضيات. أما الزبيدي (٢٠١٠م، ١٠) فيرى بأنه كل ما يقوم به معلم الرياضيات من ممارسات وسلوكيات تدريسية أثناء تنفيذ دروس الرياضيات. ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه سلوك معلم الرياضيات أثناء مواقف التدريس في ضوء معايير عمليات الرياضيات المدرسية.

المعايير: عرفّها اللقاني والجمل (٢٠٠٣م، ١٤٧) بأنها محصلة مجموعة من الأبعاد النفسية والتربوية والاجتماعية والعلمية، والتي يمكن من خلال تطبيقها معرفة الصورة الحقيقية للموضوع المراد تقويمه أو الوصول إلى أحكام صادقة عن ظاهرة معينة. وعرفّها عبيد (ب٢٠٠٤م، ٢٩) بأنها ما يجب أن يتم معرفته (جانب معرفي) والقيام بعمله (جانب تطبيقي) من قبل المعلم والمتعلم ويصاحب المعايير تقييم بواسطة المؤشرات المرجعية. ويعرّفها الباحث إجرائياً بأنها مجموعة من المحددات الأساسية المنبثقة من معايير عمليات الرياضيات المدرسية (NCTM) والتي تشكل إطاراً مرجعياً يستخدم للحكم على جودة ممارسات المعلم لدروس الرياضيات.

معايير عمليات الرياضيات المدرسية: حدد المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) كما ذكر عباس والعبسي (٢٠٠٧م، ٤٠-٤١) خمسة معايير أساسية تصف إجراءات وطرق اكتساب واستخدام الطلاب للمعرفة الرياضية، وهذه المعايير هي معيار حل المشكلات، ومعيار الاستدلال والبرهان الرياضي، ومعيار التواصل الرياضي، ومعيار الترابط الرياضي، ومعيار التمثيل الرياضي من خلال دمج هذه المعايير في أنشطة التدريس ومواقفه المتنوعه. وتعرفها بطيخ (٢٠٠٥م، ٤٤٤) بأنها مجموعة من المهام التي ترتبط بالموضوعات الرياضية وتشمل الجانب المعرفي والمهاري مثل التواصل والترابط الرياضي ومهارات التفكير. ويعرّفها الباحث إجرائياً بأنها طرق اكتساب واستخدام المعرفة ذات العلاقة بالمحتوى الرياضي كما ورد في وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية (٢٠٠٠م) وتشمل معيار حل المشكلات، ومعيار الاستدلال والبرهان الرياضي، ومعيار التواصل الرياضي، ومعيار الترابط الرياضي، ومعيار التمثيل الرياضي.

التقييم الذاتي ومعايير الرياضيات المدرسية :

أولاً : التقييم الذاتي:

مفهوم التقييم الذاتي:

يعد التقييم الذاتي أحد أساليب التقويم التي ارتبطت بفكرة التعلم الذاتي وحرية الفرد واستقلاليّته في اتخاذ القرار حول تعلمه، وحثه على المشاركة في تحديد جوانب قوته وجوانب ضعفه، وحتى يستطيع المعلم تقييم معرفته وأدائه المهني ذاتياً، يجب أن يكون على وعي بمعاييره وأساليبه التي يمكن أن يتبعها، إضافة إلى قدر من الاستقلالية، والاعتماد على النفس.

وقد تعددت تعريفات التقييم الذاتي، فمنها ما عرفه علاّم (٢٠٠٩م، ٢٣٦) بأنه" أداة أو وسيلة للانعكاس والتعلم والمراقبة أو الضبط الذاتي للأداء"، بينما عرفه عبدالقوي (٢٠٠٧م، ١٥٣) بأنه عملية طريقة لجمع البيانات من خلال المعلم نفسه لإصدار أحكام حول مستويات أدائه، من خلال أنشطة عقلية تأملية حول محكات هذا الأداء ومعاييره، في حين عرفه شحاتة والمزروع (٢٠٠٢م، ١٦٨) بأنه محاسبة المعلم لنفسه، ومحاولة اكتشاف الأخطاء في ممارساته المهنية وفق معايير معينه، والعمل على إصلاحها وترقيتها.

ويتضح من خلال التعريفات السابقة أن التقييم الذاتي يتضمن ما يلي:

- إصدار حكم شخص ذاتي على أداء المعلم – التأمل الذاتي في كل عمل من أعمال المعلم
- محاسبة النفس ومراجعتها للتعديل أو التعزيز – اعتماده على معايير مهنية.

وفي ضوء ذلك، يعرفه الباحث بأنه: مبادرة معلم الرياضيات لإصدار أحكام ذاتية حول مستوى أدائه التدريسي بناءً على معايير عمليات الرياضيات المدرسية (NCTM).

مبررات التقييم الذاتي

يعد التقييم الذاتي وفقاً لعلاّم (٢٠٠٩م، ٢٣٤-٢٣٦) من الحركات التربوية التي تؤكد المنظور الشمولي الجديد لعملية التقويم وارتباطه بالواقع الفعلي لحياة المعلمين وبمهام أصيلة يمارسونها في حياتهم المهنية المستقبلية، ومما أسهم في تأكيد أهميته التطورات المتسارعة في تقنية المعلومات ومفهوم المعرفة.

وتستند فكرة التقييم الذاتي إلى عدة افتراضات تتمثل في زيادة حرية المتعلمين واستقلالهم الذاتي في اتخاذ القرار حول تعلمهم، وأن دور التقويم وطريقته يجب أن يتسقا مع زيادة أهمية التربية الحياتية والتكامل بين العمل وعمليات التعلم، وأن المتعلمين هم أفضل من يحكم على عمليات تعلمهم وكيفية تأثيرها في أعمالهم. ويُبنى التقييم الذاتي على أسس وقواعد من أهمها أنه لا يصح بدون محكات ذات صلة بالمتعلمين وظروف بيئاتهم التعليمية، وأدائهم، وإمداد

المتعلمين بالمهارات اللازمة لتقييم سلوكياتهم وعمليات تعلمهم، وزيادة الثقة والتواصل المفتوح بينهم وبين المعلمين.

ومن أهم المبررات التي تحكم التقييم الذاتي وتدعو إليه ما ذكره خليل (٢٠٠٦م، ١٩-٢٠) فيما يلي:

- أن الإنسان مشدود بطبعه إلى الكمال، فإذا ما توافرت له المعرفة وتبين مناحي قصوره بنفسه دون وعظ أو تخطئة من أحد؛ فإنه سرعان ما يجد نفسه مطالباً ذاتياً بالعمل على تجاوز هناته وجوانب قصوره، وبذل الجهد لتحسين نفسه.
- أن التقييم الذاتي يعزز لدى المعلم خصائص الإنسان المفكر، الذي يمارس التفكير المبدع، ويطبق المعارف التي يكتسبها، فتزداد مهاراته الفكرية في اتخاذ القرارات الصحيحة لفهم ذاته وفهم الآخرين.
- الإيمان بأن التقييم الذاتي أحد الوسائط التدريبية الهامة في إعداد المعلمين وتطويرهم المهني؛ لأنها من أقل الوسائط كلفة ومن أكثرها جدوى وفاعلية.
- احترام المعلم كإنسان، والثقة بصدق نواياه وسلامة تطلعاته إلى التحسين والتقدم، واستقلال شخصيته، ورغبته في تطوير ذاته دون أمر أو مراقب خارجي.
- الإيمان بأن التقييم الذاتي عملية ترفد التربية المستديمة والتعلم الذاتي، وهو عملية لازمة لضمان سير التربية طوال العمر في اتجاهها الصحيح.

كما حدد خطاب (٢٠٠٧م، ١٢٠-١٢٢) أهم مبررات حركة التقييم الذاتي فيما يلي:

- حتمية استخدام المعلم للتقييم الذاتي لمواكبة التحديات الكثيرة التي تواجه التربية المعاصرة، مما يجعل استخدام التقييم الذاتي أمراً لا مناص منه.
- اقتناع المعلم بأهمية التقييم الذاتي يساعده في تطبيق أدواته، والعمل على الاستفادة من التغذية الراجعة في تطوير ممارساته التدريسية.
- الانتظام في استخدام أساليب التقييم الذاتي يستلزم استخداماً منتظماً لأدواته لتطوير ممارساته المهنية، من خلال الاستخدام المتنوع والمستمر كلما شعر بلزوم ذلك في سعيه لتطوير عمله التعليمي.
- التقييم الذاتي يطور عمل المعلم انطلاقاً من دوره الفاعل في رصد ممارساته التدريسية التي يقوم بها لبلوغ نتائج تعلّميه تنفذ إلى شخصيته واتجاهاته، وتؤثر في توجيه سلوكه وقدراته.
- التقييم الذاتي يهدف لتطوير الممارسات المهنية للمعلم من خلال أساليب متنوعة ترفع من عطائه، وتجدد خبراته كي لا يكرر نفسه من سنة إلى أخرى.

- التقييم الذاتي أساس الدور المتغير للمعلم إن أراد تطوير نفسه مهنياً، حيث تكون أساليب التقييم الذاتي المصدر الذي يزود المعلم بالمعارف والمهارات المطلوبة، من أجل تأدية أدواره الجديدة.

أهمية التقييم الذاتي

يذكر علاّم (٢٠٠٩م، ٢٣٣) أن التقييم الذاتي مكون أساسي من مكونات التعلم المستقل للفرد، وزيادة دافعيته للتعلم، وتقديره لذاته، وتنمية تفكيره الناقد، كما أنه يوجه نظره بدرجة أكبر لما يقوم بأدائه وكيف يؤديه، لمساعدته في معرفة خصائص العمل الجيد.

وتمثل القدرة على التقييم الذاتي في رأي شحاتة والمزروع (٢٠٠٢م، ١٦٤) طاقة إنسانية تحفظ للفرد هويته الفكرية، وتجعله قادراً على إشباع حاجاته الأصلية، وتحمل مسؤولياته، وحل مشكلاته واتخاذ قراراته بنفسه، للوصول إلى تطوير الفرد وتحقيق ذاته، والقيام بالتزاماته كعضو في المجتمع المدرسي.

حيث يرى (Ross, 2005) أن التقييم الذاتي تقنية قوية جداً لتحسين الإنجاز؛ إذا يمكن أن يسهم في تنمية المعلم عن طريق التأثير على مفهومه عن الامتياز في التدريس، وزيادة قدرته على تمييز حد التمكن، ومساعدته على اختيار أهداف التحسين عن طريق إمداده بمعايير واضحة للتدريس، يحدد في ضوئها الفجوات بين واقع الأداء وما ينبغي أن يكون عليه.

وفي إطار تعليم الرياضيات يؤكد عبيد (أ٢٠٠٤م،٢٩٧) أهمية التقييم الذاتي المستمر لمعلم الرياضيات لتطوير نفسه مهنياً بمبادرة ذاتية من خلال التعرف على ما يحتاجه من معارف ومهارات تدريسية تواكب التطورات الحادثة في تربويات الرياضيات لتحقيق المعايير المهنية المطلوبة.

ومعلم الرياضيات في رأي عبد القوي (٢٠٠٧م، ١٤٨) بحاجة دائمة إلى تتبع ممارساته التدريسية وصقلها، وتعميق فهمه لمادة الرياضيات، وحتى يكون قادراً على أداء رسالته في إطار من تكامل الرؤية ووضوحها وقوة الدافعية، عليه أن يعمل باستمرار على تقويم معرفته وأدائه المهني.

ويذكر كل من خليل (٢٠٠٦م، ٢٨-٢٧)، وخطاب (٢٠٠٧م، ١٢٤-١٢٣) مميزات عديدة للتقويم الذاتي تتمثل في:

- الشعور بالأمن الوظيفي مما يزيد من ثقة المعلّم بنفسه، فهو مطمئن إلى أن عثراته سوف تقوّم ذاتياً دون عقاب، مما يكون له مردود إيجابيّ ومستمرّ على ممارساته التدريسية.

- الأمانة في الأداء: يسعى المعلم لإصدار حكم على ممارساته التدريسية بكل أمانة؛ لأنه يقوم بعمله انطلاقاً من قناعاته الذاتية دونما حسيب أو رقيب غير نفسه.
- إثراء خلفية المعلم مهنياً: تزود أدوات التقييم الذاتي المعلم بمعلومات هامة تتصل بالجوانب المهنية والتخصصية، وتزوده بمعايير دقيقة لأداء المهارات التدريسية المطلوبة.
- مساعدة المعلم على اكتساب أنماط سلوكية مرغوب فيها تتصل بالمبادئ التربوية والنفسية الأساسية، وتترك أثراً بعيد المدى في شخصيته وممارساته المهنية.
- ساعدة المعلم على اكتشاف أخطائه بنفسه للعمل على تلافيها في الوقت المناسب.
- تشجيع المعلم على تقبل نقد الآخرين، مما يجعله أكثر تسامحاً نحو أخطائهم؛ لأنه بخبرته الذاتية أدرك أن لكل فرد أخطاءه.
- تعود المعلم على تحمل المسؤولية المهنية، وبالتالي رفع مستوى اعتداده بذاته وثقته بنفسه، وهو ما يبعد عنه خطر الغرور والتعالي.

وهكذا يتضح أن التقييم الذاتي فضلاً عن كونه طريقة لجمع البيانات، يمكن أن يكون شكلاً من أشكال التعلم، وطريقة لتحسين الأداء، والتدريب على التأمل، وزيادة الوعي بالتعلم الشخصي.

ثانياً: معايير الرياضيات المدرسية:

ماهية معايير الرياضيات المدرسية:

يعرف المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) المعايير بأنّها أوصاف لما ينبغي أن يتمكن الطلاب من معرفته وأدائه نتيجة لتعلم الرياضيات، وهي عبارات توضح الأمور موضع الاهتمام والفائدة في الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000: 7)، وتنقسم المعايير إلى قسمين هما معاير المحتوى ومعايير العمليات، ويعتبر المجلس أن معايير المحتوى والعمليات تعكس حاجات المجتمع للمعرفة الرياضية، والخبرات والممارسات السابقة في تعليم الرياضيات بالإضافة إلى الآمال والتوقعات من قبل المعلمين والمهتمين بالرياضيات من تربويين وعلماء وكذلك الرأي العام (NCTM, 2000).

وتنقسم معايير المحتوى إلى المجالات التالية: الأعداد والعمليات، الجبر، الهندسة، القياس، تحليل البيانات والاحتمالات، ولكل مجال عدد من الأهداف، وتصف تلك المعايير المحتوى الدراسي الواجب تعلمه في كل مجال، أما معايير العمليات فتصف طرق اكتساب المحتوى الدراسي واستخدامه، وهي غير مرتبطة بمرحلة دراسية معينة وتشمل: حل المشكلات، الاستدلال والبرهان، التواصل الرياضي، الترابط الرياضي، والتمثيل الرياضي، وتشكل تلك

المعايير مجتمعة (المحتوى والعمليات) كياناً موحداً من الفهم والكفاءات الرياضية وأساساً شاملاً لجميع المتعلمين فضلا عن كونها تشكل قائمة لاتخاذ الخيارات الخاصة بالمنهاج (NCTM, 2000: 29).

ويؤكد المجلس على الترابط الوثيق بين معايير المحتوى ومعايير العمليات، وذلك نظراً لأن الرياضيات نظام متداخل بشكل كبير كما يوضح ذلك بدوي (٢٠٠٤م، ٤٧) أن العمليات الرياضية لا يمكن أن تنفصل عن المعرفة والمهارات التي يكتسبها الطلاب، فيجب أن يحلوا المشكلة، ويتواصلوا، ويتأملوا، وهكذا بشكل متزامن مع تطوير المعرفة، وفهم المفاهيم، والمهارات المطلوبة في كل مجالات المحتوى الرياضي.

ويتفق هذا التقسيم مع النظرة الحديثة للرياضيات بوصفها محتوى معرفيًّا من جهة وجملة من العمليات التي تعمل على إكساب المتعلم لهذا المحتوى وتطويره من جهة أخرى، حيث يؤكد عبيد (أ٢٠٠٤م، ٣٠) أن هذا التقسيم يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالمعرفة الرياضية من حيث الإجابة عن تساؤل" ماذا نُعلم الرياضيات؟" أي الموضوعات الخاصة بالمحتوى إلى جانب المجالات العقلية والمهارات الأساسية ذات التوجه العملياتي.

ويرى عابد (٢٠٠١م، ١٧) أن المعايير الصادرة عن المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) هي القاعدة الأساسية للمعرفة الرياضية في مختلف المراحل الدراسية، والتي تهدف أن يستطيع المتعلم التعامل مع الرموز والعلاقات والمشكلات الرياضية، كما تضيف بطيخ (٢٠٠٥م، ٤٤٠) أن الهدف الرئيس من وضع هذه المعايير هو رفع مستوى قدرات التفكير العليا مثل حل المشكلات الرياضية والتواصل الرياضي والاستدلال والبرهان الرياضي والترابطات والتمثيلات من خلال تنفيذ هذه العمليات في أي محتوى رياضي، ويتم تعديل وتوصيف مقررات الرياضيات المدرسية لتناسب ثقافة المعايير والثقافة الرياضية.

الحاجة إلى المعايير:

الرياضيات هي طريقة ونمط في التفكير، فهي تستخدم لغة التعابير والرموز المحددة والإشارات الدقيقة، وتنظم البرهان المنطقي وتقرر نسبة احتمال صحة فرضية أو مسلّمة ما، كما أنها معرفة منظمة في بنية لها أصولها وتنظيمها وتسلسلها، وهي كفن تتمتع بجمال في تناسقها واستدلال في علاقتها، كما تُعنى بدراسة الأنماط وتسلسل وتتابع الأفكار وما يتضمنه من الأعداد والأشكال والرموز، كما تعمل الرياضيات على تنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات (عقيلان، ٢٠٠٠، ١١).

والرياضيات الآن أصبحت نظاماً متسقاً يهدف إلى تنمية ما هو أعمق من مجرد المعرفة من تواصل وقدرة على مواجهة المشكلات والسعي نحو إجرائية المعرفة وتكوين قيم رياضية ثابتة ومساعدة الفرد علي فهم البيئة المحيطة والسيطرة عليها، وبما أننا نعيش في عالم متطور ومتغير، كا لزاماً على الرياضيات أن تساير هذا التجديد في الحياة لخدمة المجتمع، ولذلك ارتبطت الحاجة إلى المعايير بأهداف الرياضيات المعاصرة علي النحو التالي (عقيلان، ٢٠٠٠، ٢٣-٢٤):

الارتباط بالعصر ومعايشة واقعه العلمي والتقني وفهم تطوراته ودراسة لغته من رموز ومصطلحات وممارستها كأداة اتصال.

استخدام المبادئ والمفاهيم التي توضح ميدان الرياضيات وربط فروعه ببعضها ببعض بصورة متكاملة لفهم الرياضيات ذاتها من جهة وفهم العلوم الأخرى والحياة الإنسانية من جهة أخرى.

الاقتصاد في الجهد والوقت اللازم لنمو الأفكار والمفاهيم الرياضية عن طريق تحسين أساليب اكتساب التلاميذ لتلك المفاهيم، وخاصة أن مدة التعلم في المدرسة محدودة.

وفي ضوء هذه الأهداف يرى زنقور (٢٠٠٨م، ١٩٩) أن الحاجة إلى معايير دقيقة بدأت تظهر وذلك سعياً نحو ضمان الجودة في أداء المعلم والتلميذ في ضوء هذه الأهداف من جهة والحث على التغيير من جهة أخرى، فالعالم يتغير ومعه الرياضيات ولم يعد المعلم مجرد ناقل للمعرفة، وإنما أصبح المعلم مرشداً ميسراً مسهلاً لعملية التعلم، وأصبح الكتاب معبراً عن دلالات الرياضيات بصورتها الحديثة من لغة وتواصل ومشكلات ومعرفة إجرائية تتضمن داخلها المفاهيم والأفكار الرياضية.

وتتمثل أهمية المعايير في رأي عبدالقوي (٢٠٠٧: ١٥٩) في أنها تساعد المعلم على تغيير كل ما يطرأ على أدائه وأداء طلابه في ضوئها، وتقديم كل عروضه مسترشداً بها ومعرفة مدى اقترابه من المستوى المطلوب، وكذلك تحقيق ثقة المعلم في تدريسه لكونه يرشده إلى تحقيق الأداء المتميز لأنه موجه نحو معايير مطلوبة، حيث يكون عمله محدداً بهذه المعايير.

وقد أشار عابد (٢٠٠١، ١٦-١٧) إلى أن المعايير الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) هي القاعدة الأساسية للأهداف الرئيسة للمعرفة الرياضية في مختلف المراحل الدراسية والتي تهدف إلى أن يتحقق لدى المعلم وبالتالي المتعلم ما يلي:

- تقدير الرياضيات وتثمين دورها. - التواصل الرياضي والاستدلال الرياضي
- القدرة على التعامل مع الرموز والعلاقات الرياضية. - القدرة على حل المسألة الرياضية.

دور المعلم في ضوء معايير (NCTM) للرياضيات المدرسية:

في ضوء معايير (NCTM) للرياضيات المدرسية أشار زنقور (٢٠٠٨م، ٢٠٧-٢٠٨) إلى بعض أدوار معلم الرياضيات في التدريس من خلال:

- السعي نحو تقديم الرياضيات كنشاط مستمر يواجه مشكلات المجتمع.
- إدخال المهارات الجديدة كالتواصل الرياضي والاستدلال وحل مشكلات والمعارف الإجرائية.
- الاهتمام بالمهام (مشكلات غير نمطية ونمو لغوي رياضي) أثناء التدريس ويظهر ذلك في:

مهام قائمة على مفاهيم ومشكلات رياضية ذات معنى.

مهام ترتبط بفهم التلاميذ عن طريق تنويع مداخل التدريس في ضوء المعايير.

- إثراء بيئة درس الرياضيات من خلال:
  - تجهيز الأدوات والوسائل التعليمية المستخدمة كنماذج.
  - استخدام الصور والأشكال والمجسمات والجداول عند الضرورة.
  - استخدام المتشابهات والتعيينات المرتبطة بالمقرر.
- الملاحظة وجمع معلومات عن أداء كل طالب لمعرفة مستواه وذلك حتى يتسنى للمعلم للقيام بـ:
  - يجعل كل طالب يركز على المهام المناسبة لقدراته والتي تحقق جزءاً من أهداف التعلم.
  - يطور الاتجاه الإيجابي نحو مادة الرياضيات.
  - توفيق الأنشطة وتغييرها في ضوء المعايير بما يناسب نمو التلاميذ وقدراتهم.
- إعادة توزيع المقرر سواء كان درسًا أو وحدة أثناء الحصة من خلال:
  - وضع الأسئلة والمهام التي يتم اختيارها لإثارة وتحديهم أفكار التلاميذ.
  - إثارة عقول التلاميذ لكي يوضحوا ويظهروها أفكارهم شفوياً وكتابياً.
  - تشجيع الطلاب الدائم على المشاركة في الموقف التعليمي.

معايير عمليات الرياضيات المدرسية:

١) **معيار حل المشكلات:** يواجه الإنسان العادي في حياته اليومية مواقف تحيره وتربكه، مما يجعله في كثير من الأحيان يقف عاجزاً أمام هذه المواقف غير قادر على اتخاذ القرارات المناسبة بشأنها، وما لم يتدرب الإنسان على حل المشكلات ويكتسب مهاراتها المختلفة، فإنه يتوقع أن تكون مواجهته لهذه المواقف والقرارات التي يتخذها بشأنها غير سليمة، مما يعني أن عملية التدريب على حل المشكلات والتعامل معها أصبحت قضية ملحة، لأنها أصبحت متطلباً

من متطلبات النجاح في جميع الأنشطة في مجالات الحياة المختلفة.

وتؤكد بدر (٢٠١٠م، ٧٦) أن حل المشكلات هو أحد التوجهات المعاصرة لتطوير تدريس الرياضيات من خلال نتاج كثير من الدراسات التي اهتمت بحل المشكلات كعملية وناتج، حيث تعددت مداخل تعليم حل المشكلات مابين اعتبارها كهدف لتعليم الرياضيات أو كعملية للاهتمام بالأساليب والإجراءات والمسارات التفكيرية التي يمر بها المتعلم للوصول إلى حل، أو كمهارة رياضية باعتبارها أداة أساسية لحل ما يواجهه من مشكلات.

وقد عرف المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM (٢٠٠٠م-٨٦) حل المشكلة بأنه "عملية تطبيق المعرفة المكتسبة في مواقف جديدة، وغير مألوفة"، ويمكن تعريف حل المشكلة بأنه عملية يتم من خلالها التغلب على الصعوبات وتجاوز العقبات التي توجد في الموقف الرياضي، وذلك من خلال توظيف المعارف والمهارات الرياضية.

وفي مواقف حل المشكلات يُطلب من المتعلم ما يلي (NCTM, 2000, 88):

- توظيف المخزون المعرفي في مواقف جديدة. – إدراك وصياغة المشكلة بتعبيراته الخاصة.
- تحديد مدى كفاية المعلومات المعطاه في المشكلة. – إنتاج وتوسيع وتعديل طرق الحل.
- إدراك العلاقات الرياضية بين المعطيات والمطلوب. – الحكم على صحة الحل ومنطقيته.
- استخدام التفكير الفراغي والاستقرائي والاستنتاجي في المواقف الرياضية الجديدة.
- ربط معرفة الطلاب الرياضية السابقة بالمفاهيم والإجراءات ومهارة إعادة التمثيل لمواجهة مواقف جديدة.

ويوضح عقيلان (٢٠٠٠م، ٢٧) أهمية حل المشكلات فيما يلي:

- تعلم معارف رياضية جديدة.
- اكتشاف معارف رياضية جديدة.
- تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب.
- إثارة الفضول الفكري لدى الطلاب.
- التدريب على المهارات الرياضية وإعطاء معنى لهذه المهارات.
- تساعد على انتقال أثر التعلم من خلال توظيف الأفكار والمهارات في مواقف جديدة.
- المساهمة في تحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات.
- تزيد ثقة الطلاب بأنفسهم، وتشعرهم بلذة النجاح عندما يكتشفون طريقة حل للمشكلة.

وقد أكد المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 1989) على ضرورة الاهتمام بحل المشكلات، حيث أوصى بأن يكون حل المشكلات عماد مناهج الرياضيات

وجوهرها؛ لأنها تزود الطالب بتعلم ذي معنى للمفاهيم والمهارات الرياضية، وتساعده على التطور المعرفي، كما أكد على ضرورة تدريس الرياضيات من خلال حل المشكلات، وأن تكون عملية حل المشكلات غاية الرياضيات ووسيلته، بمعنى أن يكون حل المشكلات الأساس لفهم الرياضيات، وليس مجرد فكرة تالية أو تطبيق روتيني على مهارات تم تعلمها، وتحديداً فقد تضمنت معايير الرياضيات المدرسية بشأن حل المشكلات ما يلي (NCTM, 2000, 29):

- بناء واشتقاق معرفة رياضية جديدة. - التأمل والتفكير في عملية حل المشكلات.
- حل المشكلات التي تعترض الطالب في محتوى المواد الدراسية الأخرى.
- تطبيق وتبني استراتيجيات مناسبة ومتعددة لحل المشكلات الرياضية وغير الرياضية.

٢) معيار الاستدلال والبرهان الرياضي: الاستدلال في رأي حمادة (٢٠٠٩م، ٣١٢) هو العملية العقلية التي تتضمن وضع الحقائق والمعلومات بطريقة منظمة من خلال وضع تخمينات واختيار الأدلة، وإدراك العلاقات والخصائص العامة بحيث تؤدي إلى التوصل للحل الصحيح للمشكلة الرياضية، وطريقة الصياغة لعمليات الاستدلال والتبرير مثل البرهان الرياضي، وبذلك نجد أن عمليتي الاستدلال والبرهان عمليتان متلازمتان وكل منهما مكملة للأخرى حيث يرى المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000, 26) أن الطلاب الذين يستدلون ويفكرون تحليلياً يميلون لملاحظة الأنماط المختلفة في مواقف العالم الحقيقي والموضوعات الرمزية، ويتساءلون إذا كانت هذه الأنماط عرضية أم أنها حدثت لأسباب محددة لإثباتها من خلال البرهان الرياضي، ومن أنواع الاستدلال الاستقراء (وهو الوصول من حالات خاصة فردية إلى حالات عامة) وكذلك الاستنباط وهو(استخلاص حالات خاصة من قاعدة عامة) كما يوجد أنواع للبرهان الرياضي مثل البرهان المباشر الذي يتم فيه استخدام المعطيات مباشرة واستخلاص النتائج للوصول إلى المطلوب، والبرهان غير المباشر وهو افتراض عدم صحة المطلوب، ثم إثبات أن هذا الفرض يؤدي إلى نفس المعطيات أو نظريات ثبت صحتها.

والاستدلال الرياضي عملية ضرورية لفهم الرياضيات للمراحل الصفية المختلفة؛ لأنه يساعد الطلاب على الفهم الرياضي، حيث يرى (Calan 2003, 16) وجوب التوسع في استخدام البرهان والتبريرات والاستدلال في المحتوى وعمل التخمينات والجدل الرياضي، كما ينبغي تدريب الطلاب على تطبيق عمليات الاستدلال والبرهنة أثناء التعلم في سياق العمل الرياضي وذلك من خلال توضيح الطالب لخطوات حل المشكلة الرياضية، وإعطاء التبريرات وتقديم ملاحظاته وشرحها.

أما البرهان الرياضي فيرى محمد (٢٠٠٧م، ١٢٦) بأنه نوع من المعالجة التي تهدف إلى الإقناع بصحة قضية ما من خلال أدلة متتابعة وشواهد معترف بصحتها مثل المسلمات والمعطيات وبأساليب يقرها المنطق، ولذا فالبرهان الرياضي يكون صحيحاً إذا:

- كانت الاستراتيجية المستخدمة تعتمد على توبولوجية منطقية.
- كانت العبارات المستخدمة كشواهد مقبولاً بصحتها.

ويمكن للمعلم مساعدة الطلاب على اتباع الإجراءات الصحيحة لعمليات الاستدلال والبرهان من خلال ما يلي (حمادة، ٢٠٠٩م، ٣١٥):

- تنظيم مشاركة الطلاب في مهام التفكير والاستدلال.
- اختيار المهام المناسبة للطلاب التي تتضمن التحقق من صحة العلاقات الرياضية وتنظيم البيانات للتأكد من صدقها.
- متابعة مستوى أداء الطلاب في القدرة الاستدلالية وتوجيه التلاميذ بإرشادهم أثناء مهام الاستدلال الاستقرائي والاستنباطي.

وقد ورد ضمن تقرير والمستويات الذي وضعته لجنة من المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) أن مستويات عمليات مستوى الاستدلال والبرهان للرياضيات المدرسية تتمثل في:

- التعرف على معنى الاستدلال والبرهان.
- اكتشاف التعميمات والعلاقات الرياضية.
- اختيار واستخدام أنواع متعددة من الاستدلال وطرق البرهان.
- عمل وتقويم المناقشات المنطقية الرياضية، وتقويم طرق البرهان.

معيار التواصل الرياضي: تمثل اللغة الرياضية دوراً هاماً في تعلم الرياضيات وتعليمها، وفي عمليات التفكير والاتصال الرياضي، كما تعمل كنافذة للكشف عن أفكار الطلبة غير المرئية بحيث تصبح متاحة للآخرين ويستطيعون رؤيتها، فعن طريقها يستطيع الطلبة توضيح أفكارهم وحلولهم وتقديم الأدلة والحجج.

ومع صدور وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 1989) تم إعطاء مزيد من الاهتمام إلى دور التواصل بكافة أبعاده الشفوي والكتابي والقرائي وغيره في حث فهم الرياضيات، وتلا ذلك تزايد الدعوة إلى استعمال قصص ذات سياق حياتي واقعي لتطوير الأفكار الرياضية، ثم جاءت وثيقة (NCTM, 2000) لتؤكد على دور التواصل الرياضي، باعتبار الرياضيات عملية اتصال.

ويتضمن التواصل الرياضي كما ذكر بدوي (٢٠٠٤م، ٥٧) جانبين رئيسين: أولهما: التواصل بلغة الرياضيات حول الرياضيات ذاتها، وذلك عن طريق التعبير عن بعض المواقف الرياضية بلغة الرياضيات، وثانيهما: التواصل بلغة الرياضيات حول المواد التعليمية الأخرى، والمواقف الحياتية باستخدام وتوظيف اللغة الرياضيات في التعاملات اليومية.

والتواصل الرياضي يعني قدرة الطالب على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز ومصطلحات وتعبيرات للتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها وتوضيحها للآخرين، ويعرفه المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) بأنه" قدرة الفرد على استخدام مفردات ورموز رياضية وبنيتها في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها".

مما يعني أن يكون الطالب قادراً على استخدام المصطلحات والرموز والتراكيب للتعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية، وفهمها. ويمكن التعبير عن التواصل الرياضي بأنه المعنى الذي يمكن من خلاله أن يتشارك المعلم والطلبة في عمليات التعلم والفهم والممارسة، وأن يعبر الطلبة عن تفكيرهم وحلولهم للمسائل الرياضية بصورة واضحة وتامة وبدرجة كافية تمكن الآخرين من فهمه والحكم عليه.

ويعتبر التواصل الرياضي طريقة لتبادل الأفكار وتوضيح المفاهيم، فمن خلاله تتولد الأفكار المختلفة في ذهن الطالب، حيث يعمل على صقل ومناقشة وتعديل الأفكار، كما يمكنه ممارسة التفكير الرياضي، والحكم على أفكار الآخرين، وإيصال النتائج إلى الآخرين شفوياً أو كتابياً، وبذلك يستطيع الطالب الاستماع إلى الآخرين وشرح أفكاره لهم بطريقة منطقية ومقنعة وواضحة، وبالتالي تتطور معرفته ومعرفة زملائه الآخرين. ويستطيع المعلم تعزيز الاتصال الرياضي بالطلبة بتنمية وتطوير المحادثات التي تحدث داخل الصف لتعزيز فهم أعمق لمعرفة المفاهيم الرياضية (NCTM, 2000).

وتبرز أهمية الاتصال الرياضي كأحد المعايير الرئيسة الخاصة بالعمليات في تدريس الرياضيات؛ فالمعرفة الرياضية تصبح نفع وفائدة إذا فعّلت واستخدمت في المواقف الجديدة، وإذا ما توافرت لها القنوات لتوصيلها إلى الآخرين، والقدرة على الاتصال الرياضي من الأساسيات التي ينبغي على المعلم التركيز عليها وتعليمها للطلاب.

وللتواصل الرياضي عدد من الوظائف منها أنه (بدر، ٢٠١٠م، ٨٠)، (بدوي، ٢٠٠٤م، ٥٩):

- يعمل على تعزيز فهم الطلبة للرياضيات.
- العمل على إبقاء الأفكار حية في الذاكرة لفترة طويلة.

- يساعد الطلبة على تكوين فهم مشترك للرياضيات.
- يعمل على إيجاد بيئة تعليمية مناسبة .
- يتعلم الطلبة التوضيح والإقناع لبعضهم بعضاً.
- تعلم علميات التقويم بينهم وبين المعلم أيضاً.
- يعد بمثابة أداة تساعد المعلمين لتكوين نظرة شاملة حول تفكير طلابهم.

وقد ركزت وثيقة (NCTM, 2000) على معيار الاتصال في الرياضيات وعلى ضرورة أن تكون البرامج التعليمية لجميع الطلبة من أجل:

- تنظيم وتعزيز تفكيرهم الرياضي من خلال الاتصال.
- إيصال أفكارهم بطريقة مترابطة وواضحة إلى زملائهم ومعلميهم والآخرين الرياضي واستراتيجياتهم.
- استخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة وإحكام.

معيار الترابط الرياضي: الرياضيات ليست مجموعة منفصلة من المواضيع بل مجال دراسي منظم ومتكامل، والنظر إلى الرياضيات كوحدة متكاملة يبرز الحاجة إلى دراسة العلاقات بين الأفكار الرياضية من خلال الربط بين المفاهيم والمهارات الجديدة بالخبرات السابقة في البنية المعرفية للمتعلم بحيث تصبح كل متكاملاً.

ويعرفه المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) بأنه قدرة المتعلم على الربط بين الأفكار الرياضية المختلفة للوصول إلى فهم عميق ومرتب لأفكارهم الرياضية. ويعرفه عبيد (أ٢٠٠٤م، ٧٢) بأنه إدراك أهمية الرياضيات كأداة مفيدة من خلال قوانينها وأساليبها المنطقية والتنظيمية وأنشطتها في كل فروعها في خدمة العلوم الأخرى، والأنشطة الحياتية المتنوعة، إضافة إلى خدمة بعضها البعض من داخلها. ويعرفه السواعي (٢٠٠٤، ٢٤) بأنه المعيار الذي ينقل الرياضيات من قطع متناثرة إلى كل مترابط ومتناسق بشكل محكم ، ويربط الرياضيات مع المواضيع الأخرى والعالم الحقيقي.

وفي ضوء المؤشرات الواردة في المعيار، يمكن التمييز بين نوعين من الروابط: الأول يشير إلى الروابط والعلاقات بين الأفكار الرياضية، ويهدف إلى إبراز الرياضيات ككل متكامل لا كموضوعات منفصلة متباعدة، والنوع الثاني يتناول الروابط والعلاقات بين الرياضيات والعلوم الأخرى والأمور الحياتية بشكل يبرز التطبيقات الرياضية، ويهدف إلى بيان أهمية الرياضيات كعلم تطبيقي.

ويعكس معيار الترابط الرياضي جانبا من الرؤية التي قدمها (NCTM) عبر وثيقة

عام (٢٠٠٠) وفي الوثائق السابقة في جعل تعلم الرياضيات مرتبطا بفهم عميق وقدرة على الاحتفاظ بهذا التعلم لفترة أطول، حيث أن الترابط يجعل المتعلمين يشعرون بأهمية وفائدة المادة المتعلمة، وفي غياب الترابط بين المواضيع الرياضية المختلفة، سيتحتم على المتعلمين تعلم وتذكر العديد من المفاهيم والمهارات المتباعدة، ولكن وجود الترابط يمكنهم بناء معارف جديدة بناء على معارفهم السابقة (NCTM, 2000, 274).

حيث يشير عصر (٢٠٠٦، ٢) إلى الترابط الرياضي باعتباره أحد مكونات القوة الرياضية، وبالتالي فهو يمثل أحد جوانب التقويم (تظهر القوة الرياضية في إدراك الترابطات داخل مستويات المعرفة وبينها والترابطات بين مجالات الرياضيات، والترابطات بين الرياضيات والعلوم الأخرى والتي تمكن المتعلم من بناء تصور أو تقوية تصور قائم بالفعل عن فائدة الرياضيات ومدى نفعيتها.

وعلى هذا يمكن تعريف الترابط الرياضي بأنه إبراز العلاقة بين عناصر المحتوى الرياضي داخل المجال الواحد، والعلاقات بين المجالات المختلفة بشكل يوضح البناء المتسق والمترابط للرياضيات، وكذلك إظهار التطبيقات الرياضية في العلوم الأخرى وفي الأمور الحياتية.

ويؤكد المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) من خلال هذا المعيار على ضرورة النظر إلى الرياضيات كمجال متكامل وليس مجموعة من المجالات المنفصلة، وتتضمن التوقعات الخاصة بمعيار الترابط الرياضي ما يلي:

- التعرف على الأفكار الرياضية، واستخدام الترابطات فيما بينها.
- فهم كيفية ترابط الأفكار الرياضية، وكيفية بناءها لإنتاج تركيبات جديدة.
- إدراك وتطبيق الرياضيات في سياقات دراسية أخرى.

٥) معيار التمثيل الرياضي: برز معيار التمثيل الرياضي كأحد معايير العمليات في وثيقة المبادئ والمعايير الصادرة عام ٢٠٠٠ كمعيار مستقل، فالطرق الخاصة بتمثيل الأفكار الرياضية تعد أمرا مهما بالنسبة لفهمها، ومن الأمثلة على ذلك المقارنة بين عملية الضرب باستخدام الأرقام الرومانية أو استخدام الأرقام العربية في إجراء نفس العملية، والعديد من التمثيلات التي نعرفها بالنسبة إلى الأعداد سواء في النظام العشري أو الثنائي، الكسور، الحدود الجبرية، المعادلات وغير ذلك خضع لعمليات تنقيح وتعديل متوالية عبر العصور الماضية (NCTM, 2000, 67).

ويعرفه عبيد (أ٢٠٠٤م، ٧٨) بأنه عرض العلاقات الرياضية بالصورة أو الرسم أو الرمز، وتمثيلات الصورة تشمل رسم المجسمات والرسوم التخطيطية ورسوم الموازين والخطوط

والخرائط، أم التمثيلات البيانية تشمل الخط أو الشعاع أو الأعمدة والدوائر والأشكال البيانية بشكل عام، والتمثيل الرمزي يشمل الجداول والتعبير عن المتغيرات بصيغ عامة أو اقترانات وتمثيلات واقعية. ويعرف السواعي (٢٠٠٤م، ١٤٧) التمثيل الرياضي على أنه استخدام اشياء مثل الكلمات والجداول، والرسومات والمواد المحسوسة .. للتعبير عن فكرة أو مفهوم رياضي.

وعلى هذا يمكن تعريف التمثيل الرياضي على أنه استخدام صور التعبير اللفظي كالرموز أو التعبير غير اللفظي من رسوم وأشكال بيانية ومخططات وجداول وكذالك استخدام المواد المحسوسة للتعبير عن عناصر المحتوى الرياضي.

وتأتي أهمية التمثيل الرياضي من ارتباطة بكافة مجالات الرياضيات، فالرياضيات المدرسية لا يتم التعامل معها بصورة مجردة، فلا يمكن طرح أي مفهوم أو علاقة في أي مجال من مجالاتها إلا ويكون مرتبطاً بتمثيل أو عدة تمثيلات توضح هذا المفهوم، سواء كان ذلك في الحساب والجبر أو القياس والهندسة أو أوالاحتمالات، فجميع المفاهيم ترتبط بتمثيل يجسدها ويقربها من ذهن المتعلم، حيث يرى عبيد (٢٠٠٤م، ١٢٨) أن التمثيل بالخطوط والأشكال والصور لمفهوم أو قاعدة أو عملية رياضية يهدف إلى تحويل المحتوى اللفظي إلى محتوى رمزي ينتج عنه التجسيد المرئي للعلاقات والعمليات بصورة وظيفية من أجل تحسين عملية الإدراك العقلي والتمثيل البصري للمتعلمين.

يرى فينيل وروان (F&R, 2001, 290) التمثيلات تجعل الأفكار الرياضية أكثر وضوحا ويمكن تأملها وتساعد في التعرف على العناصر المشتركة للأوضاع الرياضية المختلفة، كما أنها تعمل على تعزيز فهم المفاهيم والإجراءات الرياضية واستخدامها عندما يستطيع الطلبة نقل الفهم بين التمثيلات المختلفة لنفس الفكرة، ولا تقتصر أهمية التمثيل على تجسيد المفاهيم وتأملها، بل أنها تعمل على التمييز بين المفاهيم الرياضية كالمحيط والمساحة أو التطابق والتشابة، أو إيضاح العلاقة بين العمليات الحسابية.

ويرتبط التمثيل الرياضي ارتباطا وثيقا بسائر معايير العمليات، فقد شكل جزءا أساسياً من معيار التواصل في وثيقة عام (١٩٨٩) وأن جاء عرضه بشكل مستقل في وثيقة العام (٢٠٠٠) فيبقى التمثيل ركنا أساسياً في تنمية مهارات التواصل الرياضي، فمن جهة يعمل التمثيل على إيصال المفاهيم والعلاقات المجردة بصور ورموز وإشكال متعددة، ومن جهة أخرى يسهل التواصل بين المتعلمين بعضهم البعض وبين المتعلمين والمعلم حول مفاهيم ذات رموز محددة ومتفق عليها، وبالنسبة لحل المشكلات والمسائل الرياضية ذكر فينيل وران (F&R, 2001, 290) أنه عندما يصبح الطلبة قادرين على تمثيل مسألة أو حالة رياضية بطريقة ذات معنى بالنسبة إليهم، يصبح من الممكن الوصول إلى حل، وأن من شأن استخدام التمثيلات سواء

كانت رسوم صور ذهنية، أو مواداً ملموسة أو معادلات وقوانين، أن يساعد الطلبة على تنظيم تفكيرهم، والوصول إلى فهم واضح للحل، ويرتبط التمثيل بمعيار التفكير والبرهان وتؤكد (NCTM, 2000, 57) على ضرورة تأكد الطلبة من صحة تخميناتهم وتوقعاتهم باستخدام المجسمات والآلات الحاسبة والتأكيد على ضرورة استخدام التمثيلات الرياضية والرموز عبر الصفوف الدراسية.

وتتضمن التوقعات الخاصة بمعيار التمثيل الرياضي لمعايير عمليات الرياضيات المدرسية للمجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) على ما يلي:

- ابتكار واستخدام تمثيلات رياضية لتنظيم وتسجيل وتوصيل الأفكار الرياضية.
- اختيار وتطبيق التمثيلات والترجمة فيما بينها لحل المشكلات الرياضية.
- استخدام التمثيلات الرياضية لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية والاجتماعية والرياضية.

إجراءات الدراسة

منهج الدراسة

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي والذي يتم كما يذكر العساف (٢٠٠٣م، ١٩١) "بواسطة استجواب جميع أفراد مجتمع الدراسة أو عينة منهم وذلك بهدف وصف الظاهرة المدروسة".

حيث استخدم الباحث هذا المنهج لمسح الوثائق والأدبيات ذات العلاقة واستخدامها كإطار للدراسة، ولعملية بناء قائمة بالمعايير المهنية لمعلمي الرياضيات المرتبطة بالمحتوى الرياضي، وذلك بهدف تحديد درجة توافر معايير عمليات الرياضيات المدرسية في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييم الذاتي.

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات بالمدارس الحكومية المتوسطة بمدينة الرياض والبالغ عددهم (٤٢٣) معلماً، وتم تحديد عينة الدراسة بالطريقة العنقودية العشوائية، حيث تم اختيار (٣٧) مدرسة متوسطة بطريقة عشوائية، وبلغ عدد أفراد عينة الدراسة (١٢٨) معلماً للرياضيات بالمرحلة المتوسطة، حيث وزع الباحث أداة الدراسة على جميع عينة الدراسة، أُعيد منها (١١٨) استبانة، فُقد منها ثلاث استبانات، واستبعد (٧) استبانات لعدم اكتمال بياناتها.

أداة الدراسة

نظراً لطبيعة هذه الدراسة وموضوعها، فإن الاستبانة هي الأداة الملائمة لتحقيق أهدافها، حيث اعتمد الباحث في تحديد معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM) كأساس للتقييم الذاتي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة على بناء مؤشرات لمعايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM) في محاور حل المشكلات، والاستدلال والبرهان، والتواصل الرياضي، والترابط الرياضي، والتمثيل الرياضي، حيث اعتمد الباحث في بناء أداة الدراسة على دراسة ومراجعة أدبيات هذا المجال، إضافة لفحص ومراجعة البحوث والدراسات السابقة التي تناولت معايير الرياضيات المدرسية وخاصة دراسة كل من عبد القوي (٢٠٠٧م)، ومحمد (٢٠٠٦م)، وسلامة وأبو الليل (٢٠٠٦م)، والعبسي (٢٠٠٥م)، وتكونت استبانة هذه الدراسة من (٣٧) فقرة كمؤشرات معايير الرياضيات المدرسية.

صدق أداة الدراسة

بعد الانتهاء من إعداد أداة الدراسة في صورتها الأولية، قام الباحث بالتحقق من صدقها أي قياس السمات التي أعدت لقياسها من خلال استخدام أساليب الصدق التالية:

١- صدق المحكمين: تم عرض أداة الدراسة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين، بلغ عددهم (١١) محكماً، شمل عدداً من المختصين بعلم الرياضيات وكذلك تعليم الرياضيات، إضافة إلى عدد من مشرفي الرياضيات بإدارة التربية والتعليم بمدينة الرياض لمعرفة آرائهم في:

- ارتباط العبارة بالبُعد التي تنتمي إليه.
- وضوح الصياغة حتى لا تكون هناك عبارات غامضة أو تحمل أكثر من معنى.
- تعديل أو إضافة أو حذف أحد العبارات.

وبناءً على تحكيم الأداة تم إجراء التعديلات اللازمة، لتظهر أداة الدراسة في صورتها النهائية، والتي تكونت من (٣٧) عبارة (مؤشر)، واشتملت على خمسة محاور (معايير) وهي:

- معيار حل المشكلات وتندرج تحته (٨) مؤشرات وتمثل الإجابة عن السؤال الأول.
- معيار الاستدلال والبرهان وتندرج تحته (٨) مؤشرات وتمثل الإجابة عن السؤال الثاني.
- معيار التواصل الرياضي وتندرج تحته (٧) مؤشرات وتمثل الإجابة عن السؤال الثالث.
- معيار الترابط الرياضي وتندرج تحته (٧) مؤشرات وتمثل الإجابة عن السؤال الرابع.
- معيار التمثيل الرياضي وتندرج تحته (٧) مؤشرات وتمثل الإجابة عن السؤال الخامس.

حيث تم تصميم أداة الدراسة على النحو التالي:

جدول رقم (١)
مقياس لتحديد درجة الإستجابة لمؤشرات المعايير

عدد المعايير (٥) عدد المؤشرات (٣٧)	درجة التوافر			
	عالية	متوسطة	ضعيفة	غير متوافرة

٢- صدق الاتساق الداخلي: تم استخدام صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معاملات الارتباط بين المحاور (المعايير) الخمسة والدرجة الكلية للأداة، حيث لم يقل معامل الارتباط عن (٠,٦٠) في كل محور من محاور الأداة. والتي تتضح من الجدول التالي:.

جدول رقم (٢)
معاملات الارتباط بين كل محور بالدرجة الكلية للأداة

محاور (معايير) الأداة	معامل الارتباط بيرسون
معيار حل المشكلات	٠,٦٦
معيار الاستدلال والبرهان	٠,٨١
معيار التواصل الرياضي	٠,٦٤
معيار الترابط الرياضي	٠,٧٢
معيار التمثيل الرياضي	٠,٨٩

يتضح من الجدول رقم (٧) أن جميع المحاور الرئيسة على درجة عالية من الصدق في تمثيل الأداة، حيث أن جميع معاملات ارتباط المحاور الرئيسة بالأداة ككل دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١).

ثبات أداة الدراسة

تم التأكد من ثبات الأداة من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية بلغت (٣٠) معلماً للرياضيات بالمرحلة المتوسطة، ثم قام الباحث بحساب الثبات لأداة الدراسة باستخدام معامل ألفا كرونباخ، حيث بلغ معامل الثبات للأداة (٠,٨٦) وهذا يدل على تمتع الأداة بخصائص الاختبار الجيد، كما يدل على أن الأداة تحظى بقيمة ثبات عالية يمكن الوثوق بها عند جمع البيانات اللازمة للإجابة عن اسئلة الدراسة.

أساليب المعالجة الإحصائية

قام الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

١- معامل ارتباط بيرسون لقياس صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة.

٢- معامل الفا كرونباخ لقياس ثبات أداة الدراسة.

٣- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لترتيب الفقرات وفقاً لإجابات عينة الدراسة.

٤- النسب المئوية لوصف عينة الدراسة.

عرض ومناقشة نتائج الدراسة

لتسهيل تفسير النتائج استخدم الباحث تحديد مستوى الإجابة على بنود الأداة، حيث تم إعطاء وزن للبدائل: (عالية= ٤، متوسطة= ٣، ضعيفة= ٢، غير متوافرة= ١)، ثم تم تصنيف تلك الإجابات إلى أربعة مستويات متساوية المدى من خلال المعادلة التالية: المدى = أكبر قيمة لفئات الإجابة – أصغر قيمة لفئات الإجابة ٣ = ١ - ٤

طول الفئة = المدى ÷ عدد بدائل الأداة

٣ ÷ ٤ = ٠,٧٥

لنحصل على التصنيف التالي لتفسير النتائج:

جدول رقم (٣)
توزيع الفئات وفق التدرج المستخدم في أداة البحث

الوصف	مدى المتوسطات
عالية	٤ – ٣,٢٦
متوسطة	٣,٢٥ – ٢,٥١
ضعيفة	٢,٥ – ١,٧٦
غير متوفرة	١,٧٥ – ١,٠٠

أولاً: إجابة السؤال الأول:

نص السؤال الأول على: ما درجة توافر مؤشرات معيار حل المشكلات في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي؟

يعتمد تفسير نتائج السؤال الأول على قيمة المتوسط الحسابي، ولذا تم إضافة عمود خاص بترتيب عبارات الأداة تبعاً لإجابات عينة الدراسة عن مدى توافر مؤشرات معيار حل المشكلات في أداء هم وفق تقييمهم الذاتي.

جدول رقم (٤)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توافر مؤشرات معيار حل المشكلات في أداء معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي

المؤشرات	درجة التوافر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
١- لدي معرفة كافية باستراتيجيات حل المشكلات مثل (البحث عن نمط، التبسيط، الاستدلال المنطقي، البدء من نهاية المشكلة، ..).	غير متوافرة	١,٧٢	٠,٤٩	٦
٢- أدرب طلابي على كيفية استخدام هذه الاستراتيجيات في حل مشكلات رياضية أخرى.	غير متوافرة	١,٦٦	٠,٤٤	٧
٣- أعرض المشكلة الرياضية في صورة عامة من خلال الأسئلة التي تثير التأمل والتحليل والتعليل والتفسير.	متوسطة	٢,٥٣	٠,٦٢	٣
٤- أقدّم مشكلات رياضية متنوعة (مغلقة لها حل وحيدة، مفتوحة لها أكثر من حل، ...) مناسبة لمستوى طلابي.	ضعيفة	٢,٤٢	٠,٧٩	٤
٥- استطيع إعادة صياغة المشكلة الرياضية في صورة إجرائية قابلة للحل.	متوسطة	٢,٧١	٠,٩٨	٢
٦- أشجع طلابي على صياغة فروض وإجراءات بديلة لمواجهة المشكلة الرياضية.	ضعيفة	١,٨٢	٠,٧٧	٥
٧- أساعد طلابي على اختبار صحة الفروض وتنفيذ الإجراءات للوصول إلى حل أو مجموعة من الحلول الممكنة للمشكلة الرياضية.	متوسطة	٢,٧٨	٠,٧٥	١
٨- أحلل وأقوّم أساليب طلابي لحلول المشكلات الرياضية.	غير متوافرة	١,٥١	٠,٨٨	٨
المتوسط العام		٢,١٤		

يتضح من خلال الجدول رقم (٤) أن المتوسطات الحسابية لدرجات توافر مؤشرات معيار حل المشكلات في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة تراوح ما بين (١,٥١) و(٢,٧٨) وهذا يدل على أن متوسط درجة توافر جميع مؤشرات معيار حل الشكلات وقع ما بين نطاق (غير متوافرة) و(متوسطة)، حيث حصلت عبارة " أساعد طلابي على اختبار صحة الفروض وتنفيذ الإجراءات للوصول إلى حل أو مجموعة من الحلول الممكنة للمشكلة الرياضية" على المرتبة الأولى حيث بلغ متوسطها (٢,٧٨)، أما عبارة "أحلل وأقوّم أساليب طلابي لحلول المشكلات الرياضية" فقد حصلت على أقل متوسط بمقدار (١,٥١)، فيما تراوح متوسط بقية العبارات بين هذين المتوسطين، في حين يشير المتوسط العام لدرجة توافر مؤشرات معيار حل المشكلات في أداء معلمي الرياضيات والبالغ (٢,١٤) إلى أن معظم مؤشرات معيار حل المشكلات متوفرة في أداء معلمي الرياضيات بدرجة ضعيفة.

وتتفق هذه النتيجة بشكل خاص مع النتائج التي توصلت إليها دراسة العمري (٢٠١٢م)، ودراسة محمد (٢٠٠٦م) التي أوضحتا تدني إدراك ومعرفة معلمي الرياضيات بإستراتيجيات

حل المشكلات ومهارات تدريسها، كما تتفق هذه النتيجة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة بطيخ (٢٠٠٥م)، ودراسة زنقور (٢٠٠٨م) ودراسة سلامة وابو الليل (٢٠٠٨م) التي أشارت إلى تفوق المجموعة التجريبية في اختبار المتطلبات الرياضية والموضوعات المرتبطة بمعايير عمليات الرياضيات المدرسية على طلاب المجموعة الضابطة، ومع ذلك فإن مستوى أداء المجموعتين بشكل عام يعتبر ضعيفاً ودون المستوى المطلوب، كما تتفق هذه النتيجة بشكل عام مع النتائج التي توصلت إليها دراسة القحطاني (٢٠١٢م) ودراسة الزهراني (٢٠١٠م)، ودراسة الزبيدي (٢٠١٠م)، ودراسة الدهش (٢٠١١م) التي أشارت إلى ضعف شديد في توافر معظم المعايير المهنية في أداء معلمي الرياضيات، وتختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة عبد القوي (٢٠٠٧م) التي أوضحت تمكن عينة الدراسة من الطلاب المعلمين من معيار أساليب واستراتيجيات حل المشكلات وفق تقييمهم الذاتي، حيث جاء هذا المعيار في المراتب العليا بنسبة تمكن فاق ٧٠٪ من الأداء التام، ورغم ذلك فإن استجابات الطلاب المعلمين على هذا المعيار برأي عبد القوي (٢٠٠٧م) جاءت وفق مقتضى العرف الاجتماعيّ وليس وفق مقتضى متطلباته وفنياته، حيث جاءت استجابتهم مسايرة لا إرادية للعرف أو طموحاً إلى ما ينبغي أن يكون. ويمكن إرجاع السبب في هذه النتيجة إلى ضعف خبرة معلمي الرياضيات النظرية والعملية بموضوع المشكلات الرياضية وأساليب واستراتيجيات حلها بالإضافة إلى ضعف مجال المعرفة الرياضية في برامج إعداد معلم الرياضيات كما أشارت إليه دراسة الأسطل (٢٠٠٦م)، أو إلى عدم اهتمام برامج التدريب أثناء الخدمة لموضوع حل المشكلات وما يتضمنه من مفاهيم واستراتيجيات عامة وخاصة لحلها أو عدم مناسبة برامج التدريب لاحتياجات المعلمين في موضوع حل المشكلات الرياضية رغم أهميته باعتباره صلب مناهج الرياضيات الحديثة وأهم أهدافها والركيزة الأساسية لبنائها.

ثانياً: إجابة السؤال الثاني:

ثانياً: ما درجة توافر مؤشرات معيار الاستدلال والبرهان في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي؟

يعتمد تفسير نتائج السؤال الثاني على قيمة المتوسط الحسابي، ولذا تم إضافة عمود خاص بترتيب عبارات الأداة تبعاً لإجابات عينة الدراسة عن مدى توافر مؤشرات معيار الاستدلال والبرهان في أداء هم وفق تقييمهم الذاتي.

جدول رقم (٥)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توافر مؤشرات معيار الاستدلال والبرهان في أداء معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي

المؤشرات	درجة التوافر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
١- لدي معرفة كافية بالأسس المنطقية للبرهان الرياضي وأساليب البرهنة المختلفة.	ضعيفة	١,٨١	٠,٥٥	٦
٢- أساعد طلابي على الإلمام بالأسس المنطقية للبرهان الرياضي.	غير متوافرة	١,٧٢	٠,٧٩	٧
٣- أساعد طلابي على اختيار واستخدام نوع البرهان أو الاستدلال المناسب للنظرية التي يبحثون عن إثباتها.	ضعيفة	١,٩٠	٠,٦٢	٥
٤- أستخدم التعاريف والقوانين المنطقية لإثبات صحة علاقة رياضية.	متوسطة	٢,٧٥	٠,٨٦	١
٥- أشجع طلابي على اكتشاف واستنتاج الأنماط والعلاقات الرياضية بأنفسهم.من أعداد أو أشكال هندسية أو رموز جبرية.	ضعيفة	٢,٤٣	٠,٥٥	٢
٦- أحفز طلابي على اكتشاف الافتراضات الضمنية في المشكلة الرياضية.	ضعيفة	٢,٣٧	٠,٥٨	٣
٧- أثير دوافع طلابي لاكتشاف المغالطات المنطقية وتصويبها.	ضعيفة	٢,٢٩	٠,٨٣	٤
٨- أقوّم المناقشات المنطقية لطلابي وأسايب برهنتهم الرياضية.	غير متوافرة	١,٦٣	٠,٧٦	٨
المتوسط العام		٢,١١		

يتضح من خلال الجدول رقم (٥) أن المتوسطات الحسابية لدرجات توافر مؤشرات معيار الاستدلال والبرهان في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة تراوح ما بين (١,٦٣) و(٢,٧٥) وهذا يدل على أن متوسط درجة توافر جميع مؤشرات معيار حل الشكلات وقع ما بين نطاق (غير متوافرة) و(متوسطة)، حيث حصلت عبارة " أستخدم التعاريف والقوانين المنطقية لإثبات صحة علاقة رياضية" على المرتبة الأولى حيث بلغ متوسطها (٢,٧٥)، أما عبارة "أقوّم المناقشات المنطقية لطلابي وأسايب برهنتهم الرياضية" فقد حصلت على أقل متوسط بمقدار (١,٦٣)، فيما تراوح متوسط بقية العبارات بين هذين المتوسطين، في حين يشير المتوسط العام لدرجة توافر مؤشرات معيار حل المشكلات في أداء معلمي الرياضيات والبالغ (٢,١١) إلى أن معظم مؤشرات معيار حل المشكلات متوفرة في أداء معلمي الرياضيات بدرجة ضعيفة.

وتتفق هذه النتيجة بشكل خاص مع النتائج التي توصلت إليها دراسة محمد (٢٠٠٦م) التي أوضحت تدني إدراك ومعرفة معلمي الرياضيات بمعيار الاستدلال والبرهان الرياضي، كما تتفق هذه النتيجة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة بطيخ (٢٠٠٥م)، ودراسة زنقور (٢٠٠٨م) ودراسة سلامة وابو الليل (٢٠٠٨م) التي أشارت إلى تفوق المجموعة التجريبية في

اختبار المتطلبات الرياضية والموضوعات المرتبطة بمعايير عمليات الرياضيات المدرسية على طلاب المجموعة الضابطة، ومع ذلك فإن مستوى أداء المجموعتين بشكل عام يعتبر ضعيفاً ودون المستوى المطلوب، كما تتفق هذه النتيجة بشكل عام مع النتائج التي توصلت إليها دراسة القحطاني (٢٠١٢م) ودراسة الزهراني (٢٠١٠م)، ودراسة الزبيدي (٢٠١٠م)، ودراسة الدهش (٢٠١١م) التي أشارت إلى ضعف شديد في توافر معظم المعايير المهنية في أداء معلمي الرياضيات.

ويمكن إرجاع السبب في ضعف إلمام معلمي الرياضيات بمعيار الاستدلال والبرهان إلى ضعف مجال المعرفة الرياضية في برامج إعداد معلم الرياضيات كما في دراسة الأسطل (٢٠٠٦م)، أو إلى عدم اهتمام برامج التدريب أثناء الخدمة لموضوع الاستدلال والبرهان الرياضي وما يتضمنه من مفاهيم وأساليب أو عدم مناسبة برامج التدريب لاحتياجات المعلمين في هذا الموضوع، رغم أهمية موضوعها لمناهج الرياضيات الحديثة باعتباره من أهم أهدافها.

ثالثاً: إجابة السؤال الثالث:

نص السؤال الثالث على: ما درجة توافر مؤشرات معيار التواصل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي؟

يعتمد تفسير نتائج السؤال الثالث على قيمة المتوسط الحسابي، ولذا تم إضافة عمود خاص بترتيب عبارات الأداة تبعاً لإجابات عينة الدراسة عن مدى توافر مؤشرات معيار التواصل الرياضي في أداء هم وفق تقييمهم الذاتي.

جدول رقم (٦)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توافر مؤشرات معيار التواصل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي

المؤشرات	درجة التوافر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
١- لدي القدرة على التفكير الرياضي ومهارات الإتصال الإنساني في المواقف التعليمية	متوسطة	٢,٨٨	٠,٦٠	٥
٢- أساعد طلابي على التفكير الرياضي وإعمال العقل في المواقف الرياضية	عالية	٣,٣١	٠,٥٥	٣
٣- أشجع طلابي على استخدام لغة الرياضيات (الأعداد والرموز والأشكال.) للتعبير عن أفكارهم الرياضية بطريقة واضحة ومنظمة.	عالية	٣,٧٢	٠,٦٨	١
٤- أساعد طلابي إلى ترجمة المواقف الرياضية المجردة إلى لغة لفظية أو شكل هندسي أو بياني أو العكس.	متوسطة	٣,١٥	٠,٧٩	٤

تابع جدول رقم (٦)

المؤشرات	درجة التوافر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
٥- أشجع طلابي على الحوار الرياضي والدخول في مناقشات رياضية للبحث عن حلول منطقية باستخدام لغة الرياضيات.	عالية	٣,٤٠	٠,٧٥	٢
٦- أحفّز طلابي على التفكير فوق المعرفي وامتلاك مهاراته المختلفة مثل (التقويم الذاتي للمعرفة والإدارة الذاتية للمعرفة.).	ضعيفة	٢,٢٧	٠,٧١	٧
٧- أقوّم قدرة طلابي على استخدام لغة الرياضيات في المواقف الرياضية.	متوسطة	٢,٥٥	٠,٦٣	٦
المتوسط العام		٣,٠٤		

يتضح من خلال الجدول رقم (٦) أن المتوسطات الحسابية لدرجات توافر مؤشرات معيار التواصل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة تراوح ما بين (٢,٢٧) و(٣,٧٢) وهذا يدل على أن متوسط درجة توافر جميع مؤشرات معيار حل الشكلات وقع ما بين نطاق (ضعيفة) و (عالية)، حيث حصلت عبارة "أشجع طلابي على استخدام لغة الرياضيات (الأعداد والرموز والأشكال.) للتعبير عن أفكارهم الرياضية بطريقة واضحة ومنظمة". على المرتبة الأولى حيث بلغ متوسطها (٣,٧٢)، أما عبارة "أحفّز طلابي على التفكير فوق المعرفي وامتلاك مهاراته المختلفة مثل (التقويم الذاتي للمعرفة والإدارة الذاتية للمعرفة . .)." فقد حصلت على أقل متوسط بمقدار (٢,٢٧)، فيما تراوح متوسط بقية العبارات بين هذين المتوسطين، في حين يشير المتوسط العام لدرجة توافر مؤشرات معيار التواصل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات والبالغ (٣,٠٤) إلى أن معظم مؤشرات معيار التواصل الرياضي متوافرة في أداء معلمي الرياضيات بدرجة متوسطة.

وتتفق هذه النتيجة بشكل عام مع النتائج التي توصلت إليها دراسة بطيخ (٢٠٠٥م)، ودراسة زنقور (٢٠٠٨م) ودراسة سلامة وأبو الليل (٢٠٠٨م) التي أشارت إلى تفوق المجموعة التجريبية في اختبار المتطلبات الرياضية والموضوعات المرتبطة بمعايير عمليات الرياضيات المدرسية على طلاب المجموعة الضابطة، وتختلف هذه النتيجة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة محمد (٢٠٠٦م)، ودراسة الدهش (٢٠١١م) اللتين أوضحتا تدني مستوى أداء معلمي الرياضيات للعمليات التدريسية في مجال تدريس المعرفة الرياضية، كما تختلف هذه النتيجة أيضاً مع النتائج التي توصلت إليها دراسة القحطاني (٢٠١٢م) ودراسة الزهراني (٢٠١٠م)، ودراسة الزبيدي (٢٠١٠م)، التي أشارت إلى ضعف شديد في توافر معظم المعايير المهنية في أداء معلمي الرياضيات.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن عينة الدراسة يعتقدون أن عمليات التدريس القائمة على

التواصل الرياضي تُمارس بشكل يومي كجزء من عملهم التدريسي خاصة ما يتعلق بالحوار الرياضي والدخول في مناقشات مع طلابهم للوصول إلى حلول منطقية للمسائل الرياضية واستخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية، علاوة على ذلك فالرياضيات هي مهارة التفكير مما يعني أن التفكير الرياضي وإعمال الفكر في المواقف الرياضية هي من صميم مهام معلم الرياضيات الأساسية وجوهر عمله اليومي.

رابعاً: إجابة السؤال الرابع:

نص السؤال الرابع ما درجة توافر مؤشرات معيار الترابط الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي؟

يعتمد تفسير نتائج السؤال الرابع على قيمة المتوسط الحسابي، ولذا تمّت إضافة عمود خاص بترتيب عبارات الأداة تبعاً لإجابات عينة الدراسة عن مدى توافر مؤشرات معيار الترابط الرياضي في أداء هم وفق تقييمهم الذاتي.

جدول رقم (٧)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توافر مؤشرات معيار الترابط الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي

المؤشرات	درجة التوافر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
١- أساعد طلابي لإدراك ترابط المعرفة الرياضية (مفاهيم ومهارات وعلاقات والخوارزميات).	غير متوافرة	١,٧٠	٠,٨٠	٦
٢- أوضح لطلابي العلاقة بين الرياضيات من خلال قوانينها وأساليبها المنطقية والتنظيمية وموضوعات المواد الأخرى.	غير متوافرة	١,٥٩	٠,٨٤	٧
٣- أحفز طلابي على تطبيق القوانين والعلاقات الرياضية في محتويات دراسية أخرى.	ضعيفة	٢,٠٢	٠,٧٢	٤
٤- أساعد طلابي إلى استخدام النمذجة الرياضية لحل المشكلات الرياضية وغير الرياضية.	متوسطة	٢,٨٥	٠,٥٤	٢
٥- أشجع طلابي على ربط التمثيلات المختلفة للمفاهيم الرياضية أو الإجراءات الرياضية المهارية بعضها ببعض.	متوسطة	٢,٩١	٠,٦٠	١
٦- أشجع طلابي على استخلاص الأفكار الرياضية والربط بينها لإنتاج تركيبات جديدة.	ضعيفة	٢,٤٤	٠,٢٧	٣
٧- أوضح لطلابي العلاقة بين الموضوعات الرياضية المختلفة مثل (الصورة الهندسية، والنسبة الحسابية والنسبة المثلثية، . .).	غير متوافرة	١,٧٣	٠,٥٩	٥
المتوسط العام		٢,١٨		

يتضح من خلال الجدول رقم (٧) أن المتوسطات الحسابية لدرجات توافر مؤشرات معيار الترابط الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة تراوح ما بين (١,٥٩) و(٢,٩١) وهذا يدل على أن متوسط درجة توافر جميع مؤشرات معيار الترابط الرياضي وقع ما بين نطاق (غير متوافرة) و(متوسطة)، حيث حصلت عبارة "أشجع طلابي على ربط التمثيلات المختلفة للمفاهيم الرياضية أو الإجراءات الرياضية المهارية بعضها ببعض" على المرتبة الأولى حيث بلغ متوسطها (٢,٩١)، أما عبارة "أوضح لطلابي العلاقة بين الرياضيات من خلال قوانينها وأساليبها المنطقية والتنظيمية وموضوعات المواد الأخرى" فقد حصلت على أقل متوسط بمقدار (١,٥٩)، فيما تراوح متوسط بقية العبارات بين هذين المتوسطين، في حين يشير المتوسط العام لدرجة توافر مؤشرات معيار الترابط الرياضي في أداء معلمي الرياضيات والبالغ (٢,١٨) إلى أن معظم مؤشرات معيار الترابط الرياضي متوفرة بدرجة ضعيفة.

وتتفق هذه النتيجة بشكل خاص مع النتائج التي توصلت إليها دراسة محمد (٢٠٠٦م)، ودراسة عبد القوي (٢٠٠٧م) التي أوضحتا ضعف أداء معلمي الرياضيات بالعمليات التدريسية المرتبطة بالترابط الرياضي، كما تتفق هذه النتيجة بشكل عام مع النتائج التي توصلت إليها دراسة الدهش (٢٠١٢م)، ودراسة القحطاني (٢٠١٢م) ودراسة الزهراني (٢٠١٠م)، ودراسة الزبيدي (٢٠١٠م)، ودراسة الدهش (٢٠١١م) التي أشارت إلى ضعف شديد في توافر معظم المعايير المهنية في أداء معلمي الرياضيات، وتتفق هذه النتيجة جزئياً مع النتائج التي توصلت إليها دراسة بطيخ (٢٠٠٥م)، ودراسة زنقور (٢٠٠٨م) ودراسة سلامة وأبو الليل (٢٠٠٨م) التي أشارت إلى تفوق المجموعة التجريبية في اختبار المتطلبات الرياضية والموضوعات المرتبطة بمعايير عمليات الرياضيات المدرسية على طلاب المجموعة الضابطة، ومع ذلك فإن مستوى أداء المجموعتين بشكل عام يعتبر ضعيفاً ودون المستوى المطلوب.

وتعكس هذه النتيجة الواقع الفعلي لأداء معلمي الرياضيات، حيث يركز معظم المعلمين على تقديم المحتوى المعرفي منفصلاً عن بيئة الطالب الواقعية وبعيداً عن المواد الدراسية الأخرى رغم وجود موضوعات رياضية كالنسبة والتناسب والأشكال الهندسية والمجسمات ووحدة الإحصاء والاحتمالات تمثل بيئة خصبة للعديد من التطبيقات الرياضية للربط بين مفاهيم وعلاقات الرياضيات من جهة وبينها وبين حياة الطالب والمجالات الدراسية الأخرى من جهة أخرى.

خامساً: إجابة السؤال الخامس:

نص السؤال الخامس على: ما درجة توافر مؤشرات معيار التمثيل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي؟

يعتمد تفسير نتائج السؤال الرابع على قيمة المتوسط الحسابي، ولذا تمّت إضافة عمود خاص بترتيب عبارات الأداة تبعاً لإجابات عينة الدراسة عن مدى توافر مؤشرات معيار التمثيل الرياضي في أداء هم وفق تقييمهم الذاتي.

جدول رقم (٨)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توافر مؤشرات معيار التمثيل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة وفق تقييمهم الذاتي

المؤشرات	درجة التوافر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
١- أقدم لطلابي أنشطة ومواقف رياضية تطبيقية يتطلب حلها استخدام النماذج الرياضية.	غير متوافرة	١,٥٨	٠,٣٢	٦
٢- أستخدم الحاسب الآلي لتدريب طلابي على إجراء عمليات رياضية وإنشاءات هندسية وبيانية.	غير متوافرة	١,٧١	٠,٤٧	٣
٣- أساعد طلابي على استخدام مخططات هندسية أو أشكال بيانية لمحاكاة مواقف حياتية أو ظواهر علمية.	ضعيفة	١,٨٢	٠,٥١	١
٤- أشجع طلابي على تقييم نتائج نمذجتهم للمواقف الرياضية أو حلولهم للمشكلات الرياضية باستخدام الحاسب الآلي.	غير متوافرة	١,٧٣	٠,٦٢	٢
٥- أشجع طلابي لتمثيل أفكارهم الرياضية بطرق ذات معنى لهم.	غير متوافرة	١,٦٥	٠,٢٩	٤
٦- أحفز طلابي إلى استخدام الحاسب الآلي في الألعاب الرياضية وحل المشكلات الرياضية.	غير متوافرة	١,٥٣	٠,٣٨	٧
٧- أقوّم تعلم طلابي في النمذجة والمحاكاة الرياضية باستخدام الحاسب الآلي.	غير متوافرة	١,٦٠	٠,٤٤	٥
المتوسط العام		١,٦٨		

يتضح من خلال الجدول رقم (٨) أن المتوسطات الحسابية لدرجات توافر مؤشرات معيار التمثيل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة تراوح ما بين (١,٥٣) و(١,٨٤) وهذا يدل على أن متوسط درجة توافر جميع مؤشرات معيار الترابط الرياضي وقع ما بين نطاق (غير متوافرة) و(ضعيفة)، حيث حصلت عبارة "أساعد طلابي على استخدام مخططات هندسية أو أشكال بيانية لمحاكاة مواقف حياتية أو ظواهر علمية" على المرتبة الأولى حيث بلغ متوسطها (١,٨٢)، أما عبارة "أحفز طلابي إلى استخدام الحاسب الآلي في الألعاب

الرياضية وحل المشكلات الرياضية" فقد حصلت على أقل متوسط بمقدار (١,٥٣)، فيما تراوح متوسط بقية العبارات بين هذين المتوسطين، في حين يشير المتوسط العام لدرجة توافر مؤشرات معيار التمثيل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات والبالغ (١,٦٨) إلى أن معظم مؤشرات معيار التمثيل الرياضي جاءت بدرجة (غير متوافرة).

وتتفق هذه النتيجة بشكل خاص مع النتائج التي توصلت إليها دراسة الدهش (٢٠١١م)، ودراسة محمد (٢٠٠٦م) التي أوضحت ضعف أداء معلمي الرياضيات المرتبط بعمليات التدريس المرتبطة بالمعرفة الرياضية، كما تتفق هذه النتيجة بشكل عام مع النتائج التي توصلت إليها دراسة القحطاني (٢٠١٢م) ودراسة الزهراني (٢٠١٠م)، ودراسة الزبيدي (٢٠١٠م)، التي أشارت إلى ضعف شديد في توافر معظم المعايير المهنية في أداء معلمي الرياضيات، وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة بطيخ (٢٠٠٥م)، ودراسة زنقور (٢٠٠٨م) ودراسة سلامة وابو الليل (٢٠٠٨م) التي أشارت إلى تفوق المجموعة التجريبية في اختبار المتطلبات الرياضية والموضوعات المرتبطة بمعايير عمليات الرياضيات المدرسية على طلاب المجموعة الضابطة، ومع ذلك فإن مستوى أداء المجموعتين بشكل عام يعتبر ضعيفاً ودون المستوى المطلوب.

وبشكل عام فإن معظم مؤشرات معايير عمليات الرياضيات المدرسية جاءت متوافرة في أداء معلمي الرياضيات بدرجة "ضعيفة" أو "غير متوافرة" في كل المعايير ما عدا معيار التواصل الرياضي الذي تضمن ثلاث مؤشرات جاءت بدرجة "عالية"، ورغم ذلك فإن هذه النتيجة تدل في نظر الباحث على قلة وعي وإدراك معلمي الرياضيات وقصور نظرتهم لمعايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM) وعدم تطبيقهم لهذه المعايير فعلياً في عمليات التدريس، وهذا يعود إلى ضعف برامج الإعداد التربوي قبل الخدمة لمعلمي الرياضيات، كما يعود إلى ندرة البرامج التدريبية وورش العمل في مجال معايير عمليات الرياضيات المدرسية كحل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي واستخدام الحاسب الآلي في التدريس.

توصيات الدراسة

فى ضوء النتائج يوصي الباحث فيما يلي:

- إعادة النظر في نظام تقييم أداء معلمي الرياضيات بتبني استراتيجيات التقويم البديل مثل التقييم الذاتي.
- رفع مستوى الإعداد التخصصي والمهني للطلاب المعلمين تخصص رياضيات بتصميم مقرر منهجي يتضمن معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM).

- تصميم وتنفيذ دورات تدريبية وورش عمل ولقاءات تربوية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لرفع مستوى وعيهم ومهاراتهم التخصصية والمهنية في ضوء معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM).
- إعداد دليل إرشادي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة يتضمن توصيفاً كاملاً لمعايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM) وكيفية استخدامها.
- وضع حوافز تشجيعية مادية ومعنوية لمعلمي الرياضيات الذين يطورون أدائهم التدريسي وفقاً لمعايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM).

مقترحات الدراسة

من خلال إجراء هذه الدراسة ظهرت الحاجة إلى إجراء بحوث أخرى تتعلق بهذا المجال مثل:

- دراسة مماثلة للدراسة الحالية على معلمي الرياضيات بالمرحلتين الابتدائية والثانوية.
- العلاقة بين إدراك معلمي الرياضيات لمعايير عمليات الرياضيات المدرسية وأدائهم التدريسي الفعلي.
- مدى إدراك معلمي الرياضيات بأساليب تدريس الاستدلال والبرهان الرياضي.
- برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة على تطبيق معايير عمليات الرياضيات المدرسية ومعرفة أثره على تحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو الرياضيات.

المراجع

الأسطل، إبراهيم (٢٠٠٦م). تطوير الكفايات المهنية اللازمة لمعلم الرياضيات بجامعة عجمان للعلوم والتكنولوجيا في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM). مجلة جامعة الأقصى بفلسطين، ١٠(١)، ٢٩٥ – ٣٢٦.

بدر، بثينة (٢٠١٠م). الاتجاهات الحديثة في تقويم تعلم المعرفة الرياضية. مجلة التربية العلمية، ٢(١٣)، ٦٥- ١١٤.

بدوي، رمضان (٢٠٠٤م). أساسيات الرياضيات الحديثة، ط١. عمّان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

بطيخ، فتيحة (٢٠٠٥م). أثر استراتيجية تدريبية مقترحة لبعض الموضوعات والمفاهيم الرياضية المرتبطة بمعايير (المستويات المعيارية) الرياضيات المدرسية العالمية (NCTM) على جانبي المعرفة والتطبيق العملي لها في التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات. المؤتمر العلمي السابع عشر "مناهج التعليم والمستويات المعيارية، ٢٦-٢٧ يوليو، كلية التربية، جامعة عين شمس، ٤٣٦ – ٤٦٦.

حمادة، فايزة (٢٠٠٩م). استخدام التدريس التبادلي لتنمية التفكير الرياضي والتواصل الكتابي بالمرحلة الإعدادية في ضوء بعض معايير الرياضيات المدرسية. مجلة كلية التربية بأسيوط، ٢٥(١)، ٣٠٠ – ٣٣٢.

خطاب، محمد (٢٠٠٧م). صفات المعلمين الفاعلين دليل للتأهيل والتدريب والتطوير. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

خليل، محمد الحاج (٢٠٠٦م). التقويم الذاتي في التربية. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر.

الدهش، أحمد (٢٠١١م). تقويم أداء معلمي الرياضيات بمدارس منطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة. مجلة الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٢، ١ – ٤٨.

الزبيدي، ابراهيم (٢٠١٠م). بطاقة مقترحة لتقويم أداء المعلم (تخصص رياضيات) في ضوء بعض معايير المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

زنقور، ماهر (٢٠٠٨م). أثر وحدة تدريسية في ضوء قائمة معايير مشتقة من معايير الرياضيات المدرسي العالمية التابعة لـ (NCTM) على تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني عشر. مجلة كلية التربية بأسيوط، ٢٤(١)، ١٨٨- ٢٣٨.

الزهراني، محمد (٢٠١٠م). واقع أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة وعلاقة ذلك بتحصيل طلابهم. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

السعيد، رضا (٢٠٠٥م). تقويم أداء معلم الرياضيات. الصحيفة الالكترونية. أسترجع من الموقع http //:mbader.net/articles/39=id?asp.view:

سلامة، أحمد وأبو الليل، أحمد (٢٠٠٨م). مقرر دراسي في الرياضيات المدرسية معد في ضوء المعايير المهنية لتنمية المتطلبات الرياضية للتدريس لدى الطلاب المعلمين. دراسات في المناهج وطرق التدريس، ١٣٤، ٤٢ – ٨٢.

السواعي، عثمان (٢٠٠٤م). تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين. ط١. الإمارات العربية المتحدة: دار القلم للنشر والتوزيع.

شحاتة، حسن؛ والمزروع، هيا (١٩٩٩م). التقويم الذاتي لأعضاء وقيادات كليات البنات بالسعودية مدخل لتطوير الأداء الجامعي. الإصدار العلمي لندوة تطوير المعلم الجامعي، ١-٣ نوفمبر، مركز البحوث بجامعة الملك سعود، ١٦٣-١٩٩.

القحطاني، عثمان (٢٠١٢م). مدى ممارسة التدريس الفعال في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) ومتطلبات المناهج المطورة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين بالمرحلة الابتدائية بمنطقة تبوك التعليمية. مجلة كلية التربية بالفيوم، ١٠، ٢٤٥ – ٣١٥.

عابد، عدنان (٢٠٠١م). مدي إتساق محتوي الإحصاء في كتب الرياضيات المدرسية بسلطنة عمان مع معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات. مجلة تربويات الرياضيات، ٤، ١١-٤٦.

عباس، محمد والعبسي، محمد (٢٠٠٧م). مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا. عمان: دار المسيرة.

عبد القوي، مصطفى (٢٠٠٧م). التقييم الذاتي لطلاب معلمي الرياضيات بكلية التربية في ضوء معايير أداء المعلم المبتدئ ومدى تأثره بمستويات تحصيلهم ومعتقداتهم بفاعليتهم التدريسية. مجلة تربويات الرياضيات، ١٠، ١٤٥- ١٨٩.

العبسي، محمد. (٢٠٠٥م). تطوير نموذج تقييمي (مستند إلى معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات) وقياس أثره في التحصيل والتفكير الرياضي والاتجاهات لدى طلبة المرحلة الأساسية. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

عبيد، وليم (أ٢٠٠٤م). تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عبيد، وليم (ب٢٠٠٤م). معايير معلم الرياضيات. المؤتمر العلمي السادس عشر بعنوان "تكوين المعلم"، دار الضيافة: جامعة عين شمس.

العساف، صالح (٢٠٠٣م). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية. الرياض: مكتبة العبيكان.

عصر، رضا (٢٠٠٦م). مداخل تنمية القوة الرياضية. المؤتمر العلمي السادس بعنوان "مداخل معاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات"، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها.

عقيلان، إبراهيم (٢٠٠٠م). مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها. ط١. الأردن، عمان: دار المسيرة.

علام، صلاح الدين. (٢٠٠٩م). التقويم التربوي البديل أسسه النظرية والمنهجية وتطبيقاته الميدانية. القاهرة: دار الفكر العربي.

العمري، ناعم (٢٠١٢م). إدراك معلمي الرياضيات والطلاب المعلمين تخصص الرياضيات استراتيجيات حل المشكلات. رسالة التربية وعلم النفس، ٣٩، ٢٢٣ – ٢٦٥.

اللقاني، أحمد والجمل علي (٢٠٠٣م). معجم المصطلحات التربوية المعرفية في المناهج وطرق التدريس. القاهرة: علم الكتب.

محمد، حنفي (٢٠٠٦م). فاعلية برنامج مقترح لتنمية عمليات التدريس المتطلبة من معلم الرياضياتفي ضوء المعايير العالمية والمحلية. المؤتمر العلمي الثالث بعنوان "جودة التعليم في ظل الشراكة بين كليات التربية ووزارة التربية والتعليم" ٨-٩ مارس، كلية التربية بأسوان، ١٧٤ - ٢٢٠.

محمد، حنفي (٢٠٠٧م). تعليم وتعلم الرياضيات بأساليب غير تقليدية. الرياض: مكتبة الرشد ناشرون.

محمود، نصر الله (٢٠٠٥م). تكوين معلم الرياضيات والوصول إلى الجودة. المؤتمر العلمي الخامس بعنوان "التغيرات العلمية والتربوية وتعليم الرياضيات"، جامعة بنها (٢٠- ٢١) يوليو، ٥٤ -٦٠.

Calan, H (2003). *Elementary mathematics in Canada: research summary and classroom implications*. Toronto, ON: Peatson Education Canada.

Fennel, F. & Rowan, T. (2001). Representation: an important process for teaching and learning mathematics. *Teaching Children Mathematics, 7*(5), 288-292.

Mewborn, D. S. (2003). *Teaching, teachers' knowledge, and their professional development*. In J. Kilpatrick: W. G.

National Council of Teacher of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va: NCTM.

National Council of Teacher of Mathematics (1989). *Curriculum & Evaluation*. Reston, Va: NCTM.

Robinson, M. (2003). *The effect of standards – based professional development participation on the teaching of mathematics at two – year colleges in, University of New Mxico*. Retrieved from, http: //wwwlib .umi .com/ dissertations / fullcit / 91780.

Ross, John (2005). *Teacher self- assessment: mechanism for facilitating*. *Professional growth,* Paper presented at AERA, Montereal, April.

Taylor, M. (2002). *Preparing middle and high school mathematics teachers*. Retrieved from, http: // web.utk.edu /Pmark /hitrun .html.

Lynn, H. (2002). Preservice teachers' beliefs and practise after participating in an integrated content/ methods course. *School Science and Mathematics, 102*(1), 4 – 11.