

مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارسات
NCTM للتدريس الفعّال

فيصل سلمان العتيبي & أ.د/ خالد بن عبد الله المعثم

مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارسات NCTM للتدريس

الفعال

فيصل سلمان العتيبي

طالب ماجستير، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة القصيم، السعودية

faisalaldasim@gmail.com

أ.د. خالد بن عبد الله المعثم

أستاذ تعليم الرياضيات، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة القصيم، السعودية

kmatham@qu.edu.sa

قبلت للنشر في ٣ / ٩ / ٢٠٢٢

قدمت للنشر في ١ / ٦ / ٢٠٢٢

الملخص: سعت الدراسة إلى تحديد مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعال، واستخدمت المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينتها من (٣٠) معلمًا في المرحلة الثانوية بمحافظة الدوادمي، وتمثلت أدواتها في بطاقة ملاحظة بُنيت في ضوء ممارسات التدريس الفعال التي حددها NCTM في كتاب "من المبادئ إلى الإجراءات" عام ٢٠١٤، وتكونت من (٣٢) ممارسة فرعية، منبثقة من (٨) ممارسات رئيسة. وخلصت الدراسة إلى: أنّ مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعال جاء بشكل عام بدرجة منخفضة، وبمتوسط حسابي بلغ (٥٦، ١)، كما ظهر مستوى أدائهم في ضوء ممارسات "طرح أسئلة هادفة، ودعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات، واستخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها"، بدرجة متوسطة، وبمتوسطات حسابية بلغت (٨٤، ١، ٧٧، ١، ٧٠، ١) على الترتيب. بينما ظهر مستوى أدائهم في ضوء ممارسات "تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى، وبناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي، وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم، وتنفيذ المهام التي تُعزز الاستدلال وحل المشكلات،

واستخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها"، بدرجةٍ منخفضة، وبمتوسّات حسابية بلغت (١, ٢٨, ١, ٣٦, ١, ٤٤, ١, ٥٢, ١, ٥٥) على الترتيب. وقدمت مجموعة من التوصيات في ضوء ما أسفرت إليه من نتائج.

كلمات مفتاحية: الطلاقة الاجرائية، المهام المعززة للاستدلال، الحوار الرياضي، الكفاح المنتج، استخدام الأدلة.

The performance level of Mathematics Teachers at The Secondary Level in Light of NCTM's Practices for Effective Teaching

Faisal Salman Alotaibi

MA Candidate, Department of Curriculum and Instruction, College of Education,
Qassim University, Qassim, Saudi Arabia

faisalaldasim@gmail.com

Prof.Dr. Khaled Abdullah Almatham

Professor of Mathematics Education, Department of Curriculum and Instruction,
College of Education, Qassim University, Qassim, Saudi Arabia

kmatham@qu.edu.sa

Received on June 1st June 2022,

Accepted on September 3rd, 2022

Abstract: The study sought to determine the performance level of mathematics teachers at the secondary level in light of NCTM's effective teaching practices. In the book "From Principles to Procedures" in 2014, it consisted of (32) sub-practices, stemming from (8) main practices. The study concluded: that the level of performance of mathematics teachers at the secondary level in light of NCTM's effective teaching practices was generally at a low degree, with an arithmetic mean of (1.56), and their performance level appeared in light of the practices of "asking purposeful questions, supporting the productive struggle in learning mathematics, And extracting evidence on students' thinking and use", to a medium degree, and with arithmetic averages (1.84, 1.77, 1.70), respectively. While the level of their performance appeared in the light of the practices of "facilitating meaningful mathematical dialogue, building procedural fluency from conceptual comprehension, setting mathematics objectives to focus learning, implementing tasks that enhance inference and problem solving, and using and linking mathematical representations" to a low

degree, with arithmetic averages of (1.55, 1.52, 1.44, 1.36, 1.28) respectively. In light of the results of the study, a set of recommendations were presented.

Keywords: Procedural fluency, inference-enhancing tasks, mathematical dialogue, productive struggle, use of evidence.

مقدمة

للرياضيات دورٌ فعّال في تقدم الأمم وتطورها، ولها أثرٌ بالغ في خدمة العلوم، والمساعدة في فهمها، وينظر إليها باعتبارها أحد مقومات الإعداد للحياة المعاصرة. وتمثل أهم الدعائم الأساسية لأيّ تقدم علمي، وذات أثر واضح وجليّ في تعليم المتعلم التفكير المنطقي الصحيح؛ لذا تولي الدول المتقدمة تعليم الرياضيات وتعلمها اهتمامًا بالغًا من خلال المبادرات والمشروعات التطويرية المتعاقبة لمناهجها.

ولم يقف اهتمام تلك الدول عند الاهتمام بتطوير مناهج الرياضيات فقط، بل تعدّى ذلك إلى إعداد معلمين مؤهلين وأكفاء، قادرين على القيام بممارسات تدريسية تتسم بالجودة والفعالية، التي من شأنها أن تسهم في تحقيق أفضل لأهداف المنهج. فالمعلم أحد أركان العملية التعليمية، والداعم الأهم في عملية الإصلاح التربوي، وغالبًا ما تُقاس جودة الأنظمة التعليمية بنوعية مناهجها وجودة معلمها ومهاراتهم في تنفيذها. وإذا ما أرادت أمة من الأمم التقدم ومواكبة التطور المعرفي، فعليها الارتقاء بمستوى المعلم، والنهوض بمستوى مهنة التعليم. إذ يعتمد نجاح أيّ نظام تعليمي على تصرفات معلميه وإبداعاتهم ومهاراتهم (Stigler & Hiebrt, 2010)، ويذكر سلافن (Slavin, 2010) أن الإصلاحات في النظام التعليمي تُهمّل أحيانًا حقيقة أساسية، وهي أن عدم التحسن في إنجاز الطالب مردهُ إلى أن المعلمين لا يستخدمون ممارسات تدريسية فعّالة (Slavin, 2010, 33).

وتشير الأدبيات إلى أنّ التدريس علم، لأن الدراسات والبحوث عبر الزمن أثبتت وجود استراتيجيات ناجحة في تحسين تحصيل الطلاب، وأن التدريس الفعّال هو علم وفنّ معًا (مارزانو، 2009 / 2016، 13). كما أكّدت على أنّ التدريس القوي الذي يقوم به المعلمون المبدعون إنما يقع في قلب جودة التعليم، وأنّ الفهم الجيّد لعناصر التدريس يتطلب استكشافًا

عميقاً لممارسات المعلمين وتفكيرهم المهني (غرانت، ٢٠١٤ / ٢٠١٥، ٧). والمعلم الفعّال يمكن أن يكون (بمفرده) له أثر قويّ في طلابه حتى لو لم يكن للمدرسة أيّ تأثير، كما أن التفاوت الكبير في جودة التعليم بين معلم وآخر، يمكن كشفها إذا استطعنا تحديد ما يقوم به أمثال هؤلاء المعلمين الأكثر فاعلية؛ عند ذلك يمكن تفسير الكثير من التفاوت في تحصيل الطلاب. فبعد مراجعة لمئات الدراسات التي قام بها كلّ من: جير بروفي (Jere Brophy) وتوماس جود (Thomas Good)؛ تم دحض خرافة "أن المعلمين لا يحدثون أيّ فارق في تعلم الطالب" (مارزانو، ٢٠٠١ / ٢٠٠٧، ٢-٣).

وتدريس الرياضيات الفعّال (على وجه الخصوص) يتطلب معلماً لديه القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة في الموقف التعليمي حول المعرفة الرياضية وأهداف المنهج وبيئة الصف الدراسي (Graham & Fennel, 2001). ومن الرؤى المؤيدة لذلك، ما أشار إليه المالكي (٢٠١٨، ٣٧) من وجود ارتباط قوي بين ممارسات التدريس المستخدمة من قبل المعلمين ونتائج التحصيل الرياضي لطلابهم، وهو ما يؤكد أهمية العناية بهذه الممارسات، خاصة في الدول التي تسعى إلى تحسين مستوى المهارات الرياضية لدى طلابها، إذ عليها أن تهتم بتقويم ممارسات التدريس المستخدمة من قبل معلمي الرياضيات وتنميتها. وهو ما أكدت عليه دراسة دودين وزملائه (Dodeen et Al., 2012) التي كشفت عن معاناة المعلمين السعوديين من ضعف الإعداد اللازم لتدريس عددٍ من الموضوعات الدراسية المطلوبة، وعن الضعف الملحوظ في الممارسات التدريسية للموضوعات والمفاهيم الرياضية الأساسية التي تركز عليها في الغالب اختبارات TIMSS.

لذا، فإن للمعلمين دور محوريّ في تقدم الطلاب في الرياضيات، حيث يشير المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics)

[NCTM] إلى أن فهم الطلاب للرياضيات، وقدرتهم على استخدامها في حل المسائل، واتجاهاتهم الإيجابية نحوها، وثقتهم فيها، وميلهم إليها؛ كلها أمور تتشكل من خلال التعليم الذي يتلقونه في المدرسة (NCTM, 2000, 16-17). وهذا يتطلب تعليماً فاعلاً لجميع الطلاب وفي كل الصفوف، أي أن تعلم الرياضيات الناجح يرتبط بممارسات معلميه.

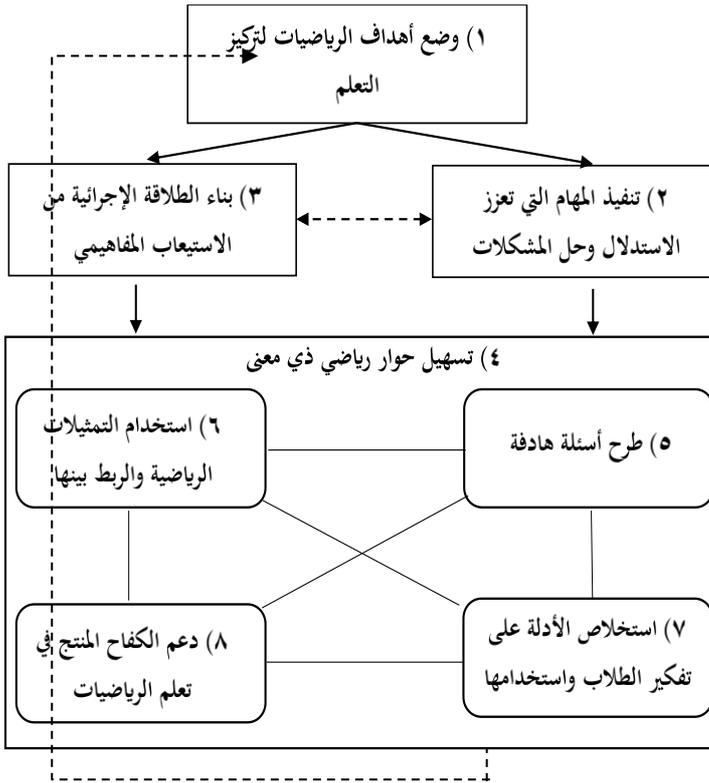
وقد نال موضوع "ممارسات معلمي الرياضيات" حيزاً كبيراً من اهتمام الباحثين والمهتمين في مجال تعليم الرياضيات، خصوصاً بعد إصدار NCTM وثيقة "المعايير المهنية لتدريس الرياضيات" عام ١٩٩١م (NCTM, 1991)، التي تعدّ أول وثيقة تهدف إلى تطوير ممارسات تدريس الرياضيات وتقويم تدريسها، وتطوير الأداء المهني لمعلمي الرياضيات. كما أكد المجلس على أهمية هذه الممارسات وتأثيرها في النسخة المحدثة من تلك الوثيقة الصادرة عام ٢٠٠٧م (NCTM, 2007)، التي تضمنت عدداً من المعايير المرتبطة بممارسات التدريس الفعال في المجموعة الأولى (معايير تدريس الرياضيات وتعلمها)، خاصة المعايير المرتبطة بمجال التنفيذ (المعتم والمونوفي، ٢٠١٧، ٢٢٩-٢٣٠).

وفي ذات السياق، اقترح NCTM عام ٢٠١٤م في كتاب "من المبادئ إلى الإجراءات: ضمان النجاح الرياضي للجميع" (NCTM, 2014)، ثمان ممارسات تدريسية فعّالة لمعلمي الرياضيات لتعزيز التعلم العميق، واللازمة لضمان النجاح الرياضي لجميع الطلاب، ليصبحوا مفكرين رياضيين مستعدين لأي مهنة أكاديمية أو مسار مهني يختارونه، بالإضافة إلى أنها تعد خطوة لجسر الفجوة بين المعايير والممارسات التدريسية داخل الغرفة الصفية.

وقد تضمن الكتاب ستة مبادئ توجيهية محدّثة للرياضيات المدرسية، هي: (١) التعليم والتعلم، (٢) إمكانية الوصول والعدالة، (٣) المنهج، (٤) الأدوات والتقنية، (٥) التقييم، (٦) المهنية. حيث تعكس المبادئ الستة المحدّثة خبرة أكثر من عقد من الزمن، كما تعكس شواهد

بحثية جديدة حول برامج الرياضيات المتميزة (المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات، ٢٠١٤ / ٢٠١٩، ٧). وخصص الكتاب الجزء الأكبر لمبدأ "التعليم والتعلم" الذي له الأولوية بين المبادئ التوجيهية، بينما ينظر إلى المبادئ الأخرى باعتبارها عناصر أساسية تدعمه (NCTM, 3-4, 2014). ويدعو هذا المبدأ معلمي الرياضيات ليكونوا مهرة في استخدام الممارسات التدريسية الفعالة في تطوير تعلم الرياضيات لجميع الطلاب، وذلك من خلال تطبيق ثمان ممارسات لتدريس الرياضيات، تمثلت في: (١) وضع أهداف لتركيز التعلم، (٢) تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات، (٣) استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، (٤) تسهيل حوار رياضي ذي معنى، (٥) طرح أسئلة هادفة، (٦) بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي، (٧) دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات، (٨) استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها (المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات، ٢٠١٤ / ٢٠١٩، ١٢).

وقد اتبعتها المجلس بإصدار ثلاثة من الكتب الشارحة لها، تحت مسمى "اتخاذ الإجراءات (Taking Action)"؛ من أجل مناقشة طبيعة هذه الممارسات في الفصول وتوضيح كيفية تطبيقها، حيث خصص كتاباً لكل مرحلة من المراحل الدراسية الثلاث، وقد عقد كل كتاب من هذه السلسلة فصلاً مستقلاً لكل ممارسة من ممارسات NCTM للتدريس الفعّال. كما عقد فصلاً ربط فيه الممارسات الثمان معاً بعنوان "تناولها كلها معاً (Pulling It All Together)"، أوضح فيه كيف يمكن تقديم هذه الممارسات الثمان كإطار عمل متماسك للتدريس الفعّال داخل الفصول الدراسية. كما يظهره الشكل الآتي:



شكل (1): إطار عمل يبين العلاقة بين ممارسات NCTM للتدريس الفعّال

(المصدر: Boston et. Al., 2017, 215)

يتضح من الشكل (1) أن التدريس الفعّال يبدأ بوضع أهداف التعلم التي تعمل على تركيز وتأطير التدريس والتعلم اللذين يحدثان خلال الدرس. ومن ثم، فإن وضع أهداف الرياضيات للتركيز على التعلم يقع في الجزء العلوي من إطار العمل، مما يدل على أن تحديد الأهداف هو نقطة البداية لجميع عمليات صنع القرار التعليمي، مع أهمية وضوح وخصوصية الأهداف بما يساعد على دعم التعليمات اللاحقة. ويشير المستوى الثاني من الإطار (الموضح في الشكل) إلى أنه إذا كانت الأهداف تمثل وجهة تعلم الرياضيات للطلاب في درس معين، فإن

المهام هي الوسائل التي تنقل الطلاب من فهمهم الحالي إلى تلك الأهداف. واعتاداً على أهداف الدرس (أو تسلسل الدروس)، قد يختار المعلم مهمة تعزز التفكير وحل المشكلات أو إشراك الطلاب في بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي، كما أن السهم المخطط ذو الرأسين يبرز العلاقة التكاملية بين هاتين الممارستين التدريسييتين. وجوهر أي درس هو المناقشات (التي يمثلها المستطيل الكبير في الشكل)، حيث توفر هذه المناقشات الفرصة للطلاب؛ لتبادل الأفكار، وتوضيح المفاهيم، وتطوير حجج مقنعة بشأن سبب وكيفية عمل الأشياء، وتطوير لغة للتعبير عن الأفكار الرياضية. بالإضافة إلى ذلك، توفر المناقشات فرصة للمعلم لتحريك كل من المجموعات الصغيرة والفصل بأكمله نحو المفاهيم الرياضية التي هي هدف الدرس. حيث يتم تسهيل المناقشات (الحوار الصفي ذي المعنى) التي تجري في كل من إعداد المجموعة الصغيرة والكاملة من خلال استخدام ممارسات التدريس الأربعة الموجودة داخل مستطيل المناقشة في الشكل: طرح الأسئلة الهادفة، واستخدام التمثيلات الرياضية المتعددة والربط بينها، واستخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها، ودعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات. وتعمل هذه الممارسات معاً على تركيز عمل الطلاب الرياضي وتفكيرهم على أهداف الدرس (Boston et. Al., 2017, 215-216).

ويؤكد كل من المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) والقيادة في تعليم الرياضيات (NCSM) على من الضروري استخدام هذه الممارسات بغض النظر عما إذا كان التدريس مباشراً (وجهاً لوجه) أو عن بُعد أو مختلطاً، وأن هذه الممارسات مجتمعة تدعم استراتيجيات التقويم التكويني. حيث يتطلب "استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها" من المعلمين، التأكد من أن جميع الطلاب يعتقدون أن تفكيرهم الرياضي ذو قيمة (موضع تقدير). ويتضمن التنفيذ الفعال لهذه الممارسة " طرح أسئلة هادفة"، وفحص عمل الطلاب في المهام، ومراقبة الطلاب المشاركين في ممارسة الرياضيات. ومن الأهمية بمكان

الاستمرار في "دعم الطلاب في الكفاح المنتج"، وإشراكهم في "حوار رياضي ذي معنى" يحدث داخل الفصل الدراسي وخارجه. حيث يمكن للطلاب صياغة أفكارهم، ثم تدوين تفكيرهم، "وربط التمثيلات الرياضية" بعدة طرق، بما في ذلك استخدام الأدوات والأجهزة. وفي صميم "تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات" بناءً على "أهداف محددة تركز على تعلم الطلاب"، هناك تحول في التفكير من التركيز على الحصول على الإجابة (على سبيل المثال، "كيف يمكنني حل مشكلة إيجابية لهذه المشكلة؟") إلى التركيز على حل المشكلات (على سبيل المثال، "كيف يمكنني استخدام هذه المشكلة لتعليم الرياضيات في هذه الوحدة؟") (NCTM, 2020, 9-10).

ويؤكد NCTM أن هذه الممارسات تمثل مجموعة متماسكة ومتراصة من طرق التدريس التعليمية التي عند تنفيذها معًا تهيئ بيئة تعليمية للفصول الدراسية تدعم رؤية تعليم الرياضيات وتعلمها التي يدعو إليها NCTM (3, 2014). فهي تمثل مجموعة جوهرية من الممارسات عالية التأثير، ومهارات التدريس الأساسية اللازمة لتعزيز التعلم العميق للرياضيات (المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات، 2014 / 2019، 12). كما أكد NCTM في إطار "القيادة من أجل البراعة الرياضية" على أهمية الربط بشكل صريح بين الممارسات الرياضية (Mathematical Practices [MPs]) للطلاب الواردة في "المعايير الأساسية المشتركة"، والممارسات الثمان للتدريس الفعّال (MTPs) للمعلمين الواردة في "من المبادئ إلى الإجراءات" (العديدي والمعثم، 1443، 41).

كل ما سبق، يؤكد قيمة هذه الممارسات، وأهمية العناية بها من قبل كافة الأطراف المعنية بتعليم الرياضيات المدرسية وخاصة الباحثين، وذلك من خلال استهدافها في أبحاثهم ودراساتهم. وبعد الرجوع إلى قواعد البيانات العربية المتاحة، تبين ندرة الدراسات العربية التي

استهدفت هذه الممارسات بصورة مترابطة، حيث تم الوقوف على دراسة واحدة فقط، وهي دراسة العيدي والمعتم (٥١٤٤٣) التي هدفت إلى بناء برنامج مهني قائم على التدريب التعليمي في الرياضيات (Math Coaching) في ضوء الممارسات الشان للتدريس الفعال لمعلمات المرحلة المتوسطة. ولعل ذلك يعود إلى حداثة إصدار كتاب "من المبادئ إلى الإجراءات" (عام ٢٠١٤م)، كما أنه لم يترجم إلى العربية إلا في وقت قريب (عام ٢٠١٩م).

بينما في المقابل اهتمت الدراسات الأجنبية بهذه الممارسات، واستهدفتها بالبحث والدراسة، ومن ذلك دراسة لي وليم وكيم (Lee, Lim, & Kim, 2016) التي تناولت مشاركة معلمي رياض الأطفال قبل الخدمة في أنشطة تهدف إلى تحليل خطة الدرس باستخدام ممارسات NCTM للتدريس الفعّال (MTPs). ودراسة جروسر كلاركسون (Grosser-Clarkson, 2016) التي استكشفت تعليم ثلاثة معلمين مرشحين لتدريس المرحلة الثانوية، وتفعيلهم ممارسات تدريس الرياضيات التي تركز على الحوار (استخلاص واستخدام أدلة على تفكير الطلاب، وطرح أسئلة هادفة، وتسهيل حوار رياضي ذي معنى) باستخدام التسجيلات الصوتية والمرئية لممارساتهم التدريسية. ودراسة ويلكرسون وكيرشن وشيلتون (Wilkerson, Kerschen, & Shelton, 2018) التي هدفت إلى تقصي دور تسلسل أنشطة المقالة القصيرة (Vignette) في دعم تعلم معلمي ما قبل الخدمة للممارسات المهنية القائمة على الأبحاث في تدريس رياضيات المرحلة الثانوية. وركّزت على كل من: الممارسات الرياضية الشان (MPs) للطلاب، وممارسات NCTM للتدريس الفعّال (MTPs). ودراسة شيلتون (Shelton, 2020) التي اهتمت بفحص ممارسات أساتذة تدريس الرياضيات من خلال رؤية ممارسات NCTM للتدريس الفعّال، وكيفية تصميم المناهج الدراسية والتخطيط لتدريس المحتوى ضمن مقرر "طرق تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية". ودراسة جينجيرش (Gingerich, 2020) التي

قارنت تأثير التدريب التعليمي (Instructional Coaching) على ممارسات NCTM للتدريس الفعّال.

وأخيراً ينبغي التنبيه إلى وجود بعض الدراسات العربية التي تناولت بعضاً من هذه الممارسات، لكنها لم تعتمد على الرؤية التي قدمها NCTM في كتاب "من المبادئ إلى الإجراءات" حول هذه الممارسات. ومن تلك الدراسات: دراسة العتيبي (٢٠٢٠م) التي كشفت عن مستوى أداء معلمي الرياضيات لمهارة الحوار الصفّي في ضوء معايير NCTM، ودراسة الخزيم (٢٠١٩م) التي هدفت إلى التعرف على مستوى أداء معلمي الرياضيات في الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء الاستيعاب المفاهيمي.

مشكلة الدراسة

بالرغم من الأهمية الكبيرة للممارسات الثمان للتدريس الفعّال، ودورها الملحوظ في تعليم الرياضيات، حيث توفر أساساً مشتركاً لتعليم المعلمين، ولغة مهنية مشتركة، وإطاراً لتقييم التدريس وتحسينه، وتتيح لكل طالب فرصاً لتحقيق المعايير العالمية، كما تشير نتائج البحث إلى الحاجة لجعلها مكونات ثابتة في كل دروس الرياضيات (3, 2014, NCTM).

وتؤكد قواعد البيانات المتاحة على اهتمام الدراسات الأجنبية بهذه الممارسات، وتناولها بالبحث والدراسة؛ إلا أن هذا الاهتمام لم ينعكس على الأدب التربوي العربي في تعليم الرياضيات، حيث تبين للباحث - من خلال الرجوع إلى قواعد البيانات المتوفرة - أن موضوع "ممارسات NCTM للتدريس الفعّال" لم ينل الاهتمام الذي يستحقه في الدراسات العربية، حيث اقتصرت بعضها على تناول أفرادٍ من هذه الممارسات، وبصورة مختلفة عن الرؤية التي طرحها NCTM في كتابه "من المبادئ إلى الإجراءات".

كما خلصت بعض الدراسات السابقة إلى عدد من النتائج التي تشير إلى ضعف أداء مُعلمي الرياضيات في المملكة العربية السعودية في بعض الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات المرتبطة بممارسات NCTM للتدريس الفعّال، مثل: دراسة الخثعمي (٢٠١٦م)؛ والغامدي (٢٠١٤م)؛ ومركز التميز في تطوير تعليم العلوم والرياضيات (٢٠١٤م)؛ والحربي (٢٠١٣م)؛ والعوني (٢٠١١م)، والعيّدان (٢٠٢٠).

وتشير الأدبيات إلى الدور الذي يؤديه الكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في الارتقاء بجودة التدريس، وتحقيقاً للأهداف العامة والمنشودة من المنهج المدرسي. إضافةً إلى أنها توفر أساساً متيناً يمكن الاعتماد عليه في تطوير التدريس عبر التقييم المثمر لأداء المعلمين في فصول الرياضيات، وكذلك الارتقاء بنموهم المهني (Ortman, Glowacki, Churchill & Kuckelman, 2000).

في ضوء المؤشرات السابقة؛ جاءت فكرة الدراسة الحالية التي تحددت مشكلتها في الكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعّال. وقد وقع الاختيار في تطبيق الدراسة على معلمي المرحلة الثانوية؛ لأنها أقل مراحل التعليم العام استهدافاً في أبحاث تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية (المعتم، ٢٠٠٨؛ المعتم، ٢٠١٣؛ الشلهوب والمعتم وعبد الحميد، ٢٠١٩)؛ ولكون الباحث عمل معلماً في هذه المرحلة لمدة تزيد عن ثمان سنوات.

أسئلة الدراسة

سعت الدراسة للإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

- ما مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحاظفة الدوادمي في ضوء

ممارسات NCTM للتدريس الفعّال؟

ويتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظة الدوادمي في ضوء ممارساتي "وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم، وتنفيذ المهام التي تُعزز الاستدلال وحل المشكلات"؟
٢. ما مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظة الدوادمي في ضوء ممارسات "استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، وتسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى، ودعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات"؟
٣. ما مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظة الدوادمي في ضوء ممارسة "بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي"؟
٤. ما مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظة الدوادمي في ضوء ممارساتي "طرح الأسئلة الهادفة، واستخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها"؟

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظة الدوادمي في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعال، وذلك من خلال تحقيق الأهداف الآتية:

١. الكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في ضوء ممارساتي "وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم، وتنفيذ المهام التي تُعزز الاستدلال وحل المشكلات".

٢ . الكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في ضوء ممارسات "استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، وتسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى، ودعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات".

٣ . الكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في ضوء ممارسة "بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي".

٤ . الكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في ضوء ممارساتي " طرح الأسئلة الهادفة، واستخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها".

أهمية الدراسة

تستمد الدراسة أهميتها النظرية في كونها من أوائل الدراسات العربية التي تستهدف ممارسات NCTM للتدريس الفعال (MTPs) الصادرة عام ٢٠١٤م، التي تعد أحدث تصنيف في مجال الممارسات التدريسية في تعليم الرياضيات، وذلك بعد الرجوع إلى قواعد البيانات المتاحة. كما تمثل أهميتها التطبيقية في كونها قد تفيد الفئات التربوية الآتية:

- ١ . معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية؛ في تعريفهم بأهم الممارسات التدريسية الفرعية التي ينبغي أن يقوم بها معلمو ومعلمات الرياضيات في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعال، مما يساهم في تحسين أدائهم، ونواتج تعلم طلابهم.
- ٢ . القائمين على تعليم الرياضيات في وزارة التعليم عموماً ومشرفي الرياضيات خصوصاً؛ في تعريفهم بمستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعال، مما قد يساعد في تحسين جودة أدائهم مستقبلاً.

حدود الدراسة

ستقتصر الدراسة الحالية على ما يلي:

- في الحدود الموضوعية: على الكشف عن مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية من خلال ملاحظة أدائهم في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعّال، وممارساتها الفرعية الواردة في كتاب "من المبادئ إلى الإجراءات" عام ٢٠١٤م.
- الحدود المكانية: طُبِّقت الدراسة على معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظة الدوادمي في المملكة العربية السعودية.
- الحدود الزمانية: طُبِّقت الدراسة بعد توفيق الله في الفصل الثاني من العام ١٤٤٣هـ/ ٢٠٢٢م.

مصطلحات الدراسة

- ممارسات NCTM للتدريس الفعّال (NCTM's Practices for Effective Teaching): وهي مجموعة جوهرية من الممارسات عالية التأثير، ومهارات التدريس الأساسية اللازمة لتعزيز التعلم العميق للرياضيات، والتي حددها NCTM (2014, 12) بالممارسات الثمان الآتية:
 - (١) وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم، (٢) تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات،
 - (٣) استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، (٤) تسهيل حوار رياضي ذي معنى، (٥) طرح أسئلة هادفة، (٦) بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي، (٧) دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات، (٨) استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها.

- أداء معلمي الرياضيات (Performance of Mathematics Teachers): يعرف قود (Good, 1973, 414) أداء المعلم على أنه "الإنجاز الفعلي وإيجاداً لفرص التعلم التي تمكن الطلبة من اكتساب المعرفة والمهارات"، ويعرفه نصر (٢٠٠٥، ١٩٨) بأنه "إنجاز وممارسة المعلم في ظل الظروف والإمكانات المتاحة بصرف النظر عما يستغرقه الأداء من الوقت والجهد". ويُقصد به إجراءات في هذه الدراسة: كل ما يقوم به معلم الرياضيات في المرحلة الثانوية من سلوكيات داخل الصف يوظف فيها ممارسات NCTM للتدريس الفعّال (MTPs) أو ممارساتها الفرعية أثناء الموقف التدريسي بقصد إحداث عملية تعلّم أكثر كفاءة والتي تُقاس من خلال بطاقة الملاحظة التي أُعدت لهذا الغرض.

منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي المسحي في الإجابة عن أسئلتها، التي هدفت إلى التعرف على الممارسات التدريسية الفرعية التي ينبغي أن يقوم بها معلمو الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعّال من وجهة نظر خبراء تعليم الرياضيات، ثم الكشف عن مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء تلك الممارسات.

مجتمع الدراسة وعينتها

تألف مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات في مدارس المرحلة الثانوية في قطاع الدوادمي التابعة لإدارة تعليم محافظة الدوادمي في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٣هـ، والبالغ عددهم (٣٠) مُعلِّمًا في (١٨) مدرسة ثانوية وفقًا لقاعدة بيانات شؤون المعلمين. وشملت عينة الدراسة مجتمعها كاملاً؛ حيث تمّ الاعتماد على أسلوب الحصر الشامل (Census) في جميع بيانات الدراسة الحالية (زيتون، ١٤٢٤هـ، ١٣٧). وفيما يلي وصف لعينة الدراسة وفقاً لخصائصها:

جدول (١): وصف لعينة المعلمين وفقاً لعدد سنوات الخبرة

| النسبة | التكرار | عدد سنوات الخبرة |
|--------|---------|-------------------|
| ١٠٪ | ٣ | أقل من ٥ سنوات |
| ٤٣,٣٪ | ١٣ | من ٥ إلى ١٠ سنوات |
| ٤٦,٧٪ | ١٤ | أكثر من ١٠ سنوات |
| ١٠٠٪ | ٣٠ | المجموع |
| النسبة | التكرار | المؤهل |
| ٥٦,٦ | ١٧ | تربوي |
| ٤٣,٣ | ١٣ | غير تربوي |
| ١٠٠٪ | ٣٠ | المجموع |

يتضح من جدول (١) أن النسبة الأكبر من عينة الدراسة كانت من معلمي الرياضيات ذوي الخبرة الأعلى (أكثر من ١٠ سنوات)، حيث بلغت نسبتهم (٤٦,٧٪)، ثم الذين تراوحت خبرتهم من (٥) إلى (١٠) سنوات، حيث بلغت نسبتهم (٤٣,٣٪)، بينما كان المعلمون الذين لم تتجاوز خبرتهم (٥) سنوات يُمثلون (١٠٪) من عينة الدراسة فقط. وتُمثل (٦, ٥٦٪) ممن يملكون تأهيلاً تربوياً من المعلمين، بينما تُمثل (٣, ٤٣٪) ممن لا يملكون تأهيلاً تربوياً.

أداة الدراسة

أُستخدمت بطاقة ملاحظة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية؛ وذلك للتعرف على مستوى أداء ممارساتهم التدريسية في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعّال، وأعدت وفقاً للخطوات الآتية:

أ- تحديد الهدف العام لبطاقة الملاحظة: بالكشف عن مستوى الممارسات التدريسية الفرعية التي ينبغي أن يقوم بها معلمي الرياضيات المرحلة الثانوية في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعّال.

ب- إعداد بطاقة الملاحظة في صورتها المبدئية: لتحديد الممارسات التدريسية الفرعية التي ينبغي أن يقوم بها معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارسات التدريس الفعّال؛ تم الاعتماد على مصدرين رئيسيين من إصدارات المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات؛ هما:

١. كتاب "من المبادئ إلى الإجراءات: ضمان النجاح الرياضي للجميع" (NCTM, 2014)،

ويعدّ المصدر الرئيس في تحديد الممارسات الثمان للتدريس الفعّال،

٢. إضافة إلى كتاب "اتخاذ الإجراءات: تنفيذ ممارسات تدريس الرياضيات الفعّالة

للصفوف ٩-١٢" (Boston et al., 2017)، الذي أعدّ خصيصاً لشرح هذه

الممارسات في المرحلة الثانوية.

وأعدت بطاقة الملاحظة في صورتها المبدئية متضمنة ما يلي:

١. ممارسات NCTM الرئيسة للتدريس الفعّال، وعددها (٨) ممارسات.

٢. الممارسات الفرعية للممارسات الثمان الرئيسة للتدريس الفعّال. وعددها (٣٨)

ممارسة فرعية قبل التحكيم.

ج- التحقق من صدق بطاقة الملاحظة: عُرضت بطاقة الملاحظة في صورتها المبدئية على

مجموعة من المحكّمين المختصين في تعليم الرياضيات، حيث بلغ عددهم (١٢) مُحكّمًا؛

وذلك لإبداء آرائهم فيها من حيث:

- إمكانية قياس الممارسات الفرعية من خلال بطاقة الملاحظة.

- وضوح صياغة الممارسة الفرعية وسلامتها.
 - اقتراح ما يروونه مناسباً من حذف، أو إضافة، أو تعديل.
- واستناداً إلى آراء المحكّمين ومقترحاتهم تم التعديل والحذف والإضافة؛ ليصبح إجمالي عدد الممارسات الفرعية (٣٢) ممارسة بعد التحكيم.
- د- قياس ثبات بطاقة الملاحظة: من خلال حساب معامل الاتفاق بين ملاحظين باستخدام معادلة كوبر، وفقاً للقاعدة الآتية:

$$\text{معامل الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{100 \times (\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات عدم الاتفاق})}$$

وذلك بعد تطبيقها على عينة استطلاعية بلغ عددها (٤) معلمين، والجدول الآتية يوضح معاملات الاتفاق بين الملاحظات الأربع، ومتوسط نسبة الاتفاق الإجمالية:

جدول (٢): معاملات الاتفاق بين الملاحظتين

| المعلم | معامل الاتفاق |
|--------------------|---------------|
| الأول | ٪١٠٠ |
| الثاني | ٪٨١,١ |
| الثالث | ٪١٠٠ |
| الرابع | ٪٨١,١ |
| متوسط نسبة الاتفاق | ٪٩٠,٦ |

يتضح من الجدول (٢): أن متوسط نسبة الاتفاق لبطاقة الملاحظة بلغت (٦, ٩٠٪)، وهو معامل ثبات مناسب، حيث أشار الوكيل والمفتي (٢٠١٥، ٢٢٦) إلى أن نسبة الاتفاق بمقدار (٨٥٪) فأكثر تدل على ارتفاع ثبات نظام الملاحظة.

٥- إعداد بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية: بعد التحقق من صدق البطاقة، وقياس ثباتها؛ أعدت في صورتها النهائية، وتضمّنت البيانات الأساسية على "اسم المدرسة، واسم المعلم، وسنوات الخبرة، والمؤهل الدراسي، والحصّة، والصف، وموضوع الدرس"، وممارسات التدريس الفعّال وفق النحو الآتي:

- الممارسة (١): تحديد أهداف الرياضيات لتركيز التعلم، وتضمنت ممارستين فرعيتين.
- الممارسة (٢): تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات، وتضمنت (٥) ممارسات فرعية.
- الممارسة (٣): استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، وتضمنت (٦) ممارسات فرعية.
- الممارسة (٤): تسهيل حوار رياضي ذي معنى، وتضمنت (٤) ممارسات فرعية.
- الممارسة (٥): طرح أسئلة هادفة، وتضمنت (٤) ممارسات فرعية.
- الممارسة (٦): بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي، وتضمنت (٥) ممارسات فرعية.
- الممارسة (٧): دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات، وتضمنت (٤) ممارسات فرعية.

- الممارسة (٨): استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها، وتضمنت ممارستين فرعيتين.

واستخدم مقياس ثلاثي (عالي، متوسط، منخفض)؛ لتقدير مستوى أداء المعلم لممارسات التدريس الفعّال خلال الحصص الدراسية، وفقاً لمقياس الأداء المتدرج الذي أُعدّ لهذا الغرض، حيث أعطيت الدرجة (١) لتقدير منخفض، والدرجة (٢) لتقدير متوسط، والدرجة (٣) لتقدير عالي.

مقياس تقدير استجابات عينة الدراسة

تم وضع نظام تقدير درجات ممارسات عينة الدراسة وفقاً لعبارات أداؤها، بتحويل كل استجابة من المقياس اللفظي إلى أوزان تقديرية بالدرجات، وفقاً لما يلي:

$$\text{المدى} = \text{أعلى درجة} - \text{أقل درجة} = 3 - 1 = 2$$

$$\text{عدد الفئات} = 3$$

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

وبناءً على طول الفئة تم تصنيف المتوسطات الحسابية لكل ممارسة من ممارسات التدريس الفعّال، والمتوسطات الحسابية لممارساتها الفرعية كما في الجدول الآتي:

جدول (٣): مستويات تقدير متوسطات ممارسات المعلمين

| التقدير | منخفض | متوسط | عالي |
|-----------------|--------------------|--------------------|-------------|
| المتوسط الحسابي | ١,٠٠ - أقل من ١,٦٧ | ١,٦٧ - أقل من ٢,٣٤ | ٢,٣٤ - ٣,٠٠ |

إجراءات الدراسة

لتطبيق الدراسة، اتبع الدراسة الإجراءات الآتية:

- الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة.
- بناء بطاقة الملاحظة، وذلك من خلال تحديد الممارسات الرئيسة والفرعية التي توضح مستوى أداء معلمي الرياضيات لممارسات التدريس الفعّال في المرحلة الثانوية من وجهة نظر خبراء تعليم الرياضيات، والتحقق من صدقها وقياس ثباتها.
- تطبيق أداة الدراسة وفقاً لما يلي:

١. الحصول على خطاب من سعادة عميد كلية التربية بجامعة القصيم إلى سعادة مدير

إدارة التعليم بمحافظة الدوادمي؛ لتسهيل مهمة الباحث وتطبيق بطاقة الملاحظة.

٢. اختيار (١٨) مدرسة ثانوية بطريقة عشوائية عنقودية، وتطبيق بطاقة الملاحظة على

معلميها البالغ عددهم (٣٠) معلماً، وذلك خلال الفصل الثاني من العام الدراسي

١٤٤٣هـ في الفترة ٣/٥/١٤٤٣هـ إلى ٩/٧/١٤٤٣هـ.

- استخراج نتائج الملاحظة، ومعالجتها إحصائياً من خلال الأساليب الإحصائية المناسبة.

- تفسير النتائج، ومناقشتها في ضوء الأدبيات التربوية ذات العلاقة.

- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج الدراسة.

أساليب المعالجة الإحصائية

تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) من خلال إدخال

البيانات ومعالجتها باستخدام عدد من الأساليب الإحصائية، وهي:

- التكرارات والنسب المئوية؛ لوصف عينة الدراسة، ووصف استجاباتها على أدوات الدراسة.
- معامل كوبر؛ لحساب ثبات بطاقة الملاحظة.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية؛ لوصف الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات، والكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعال.

نتائج الدراسة ومناقشتها

فيما يلي عرض نتائج الدراسة التي تجيب عن سؤالها الرئيس، ثم أسئلتها الفرعية التي راعت دمج الممارسات المترابطة (NCTM, 2020, 9-10) في سؤال فرعي واحد. وفيما يلي عرض لهذه النتائج وفقاً لترتيب أسئلتها بعد تحليلها إحصائياً، ومناقشتها وتفسيرها في ضوء الأدب التربوي والدراسات السابقة:

- إجابة السؤال الرئيس: والذي نصه:
- ما مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظة الدوادمي في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعال؟

للكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعال، تم تطبيق بطاقة الملاحظة على عينة المعلمين المستهدفة. ثم حساب التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لممارسات NCTM الثمان للتدريس الفعال، وممارساتها الفرعية وعددها (٣٢) ممارسة وفقاً لبطاقة الملاحظة، وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (٤): مستوى أداء معلمي الرياضيات في ضوء ممارسات NCTM لتدريس الفعال

| م | ممارسات NCTM للتدريس الفعال | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | مستوى الممارسة | الرتبة |
|---|--|-----------------|-------------------|----------------|--------|
| ١ | وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم. | ١,٤٤ | ٠,٧١٦ | منخفضة | ٦ |
| ٢ | تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات. | ١,٣٦ | ٠,٥١٤ | منخفضة | ٧ |
| ٣ | استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها. | ١,٢٨ | ٠,٥٥٣ | منخفضة | ٨ |
| ٤ | تسهيل حوار رياضي ذي معنى. | ١,٥٥ | ٠,٦٣٧ | منخفضة | ٤ |
| ٥ | طرح أسئلة هادفة. | ١,٨٤ | ٠,٧٢٦ | متوسطة | ١ |
| ٦ | بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي. | ١,٥٢ | ٠,٦٤٠ | منخفضة | ٥ |
| ٧ | دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات. | ١,٧٧ | ٠,٧٤٠ | متوسطة | ٢ |
| ٨ | استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها. | ١,٧٠ | ٠,٦٣٣ | متوسطة | ٣ |
| - | المستوى الكلي لممارسات NCTM للتدريس الفعال. | ١,٥٦ | ٠,٦٢٣ | منخفضة | - |

يتضح من الجدول (٤): أن المستوى الكلي لأداء معلمي الرياضيات في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعال ظهر بدرجة منخفضة بشكل عام، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي لها (١,٥٦)؛ ولعل ذلك يعود إلى كون هذه الممارسات من التوجهات الحديثة التي لم تتناولها برامج إعداد هؤلاء المعلمين، كما لم تتضمنها برامج التنمية المهنية المقدمة لهم. وتتسق هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات السابقة التي خلصت إلى ضعف ممارسات معلمي الرياضيات التدريسية بشكل عام: كدراسة الرويس (٢٠١٦) التي اهتمت بالكشف عن واقع الممارسات التدريسية الداعمة للتعلم البنائي لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية، ودراسة المالكي والمقوشي (٢٠١٦) التي تناولت واقع تدريس معلمي الرياضيات لمطالب التقنية لمقررات المرحلة الثانوية، ودراسة الشمري (٢٠١٩) التي ركزت على مستوى ممارسات معلمات

الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية، ودراسة بيومي والجندي (٢٠١٩) التي استهدفت واقع الممارسات التدريسية الصفية لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة، ودراسة بن قويد وآل سالم (٢٠١٩) التي تناولت مستوى الممارسات التدريسية القائمة على الذكاءات المتعددة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية.

كما يتضح من الجدول (٤) ما يلي:

- جاءت ممارسة " طرح أسئلة هادفة" في الرتبة الأولى، وبدرجة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (٨٤,١). وتتسق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة ويلبورن وزملاؤه (Wilburne et al., 2018) التي سعت لفحص مدى ارتباط ممارسات لمعلمي الرياضيات بالممارسات الثمان للتدريس الفعّال، حيث حدد المعلمون الإجراءات المرتبطة بممارسات طرح أسئلة هادفة باعتبارها أكثر ما يميز تعليمهم. ونظرًا لأن ممارسة طرح الأسئلة الهادفة تتطلب إثارة تفكير الطالب، وتهيئ له فرص الشرح والتبرير، وابتكار الأفكار والدفاع عنها. فقد اختلفت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة البرصان وزملائه (٢٠١٥)، التي كشفت عن ضعف ممارسات لمعلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة في مجال طرح الأسئلة الصفية التي تستلزم مهارات تفكير عليا.
- تليها ممارسة "دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات" في الرتبة الثانية، وبدرجة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (٧٧,١). وتتسق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة ويلبورن وزملاؤه (Wilburne et al., 2018) والتي خلصت أحد نتائجها إلى أنّ المعلمون استطاعوا تحديد الإجراءات المرتبطة بممارسات دعم الكفاح المنتج في تعلم الطلاب للرياضيات. كما تختلف مع نتيجة دراسة أودون وزملاؤه (Udun et al., 2021) التي كشفت عن ضعف المعلمين في ممارسات دعم الكفاح المنتج، وتحديدًا في

استخدام الأدوات والسقالات والثناء والأخطاء. بينما تشير الأدبيات بشكل عام إلى أن معلمي الرياضيات يُظهرون جهودًا مبذولة أكثر إيجابية لممارسة الكفاح المنتج في الفصول التقليدية، مقارنة بالفصول القائمة على التعلم عن بعد (Russo et al., 2021). ونظرًا لأن الكفاح المنتج في الرياضيات قد يُيارسه الطلاب خارج الفصول التدريسيّة، فقد كشفت دراسة فاسكيز وزملاؤه (Vazquez et al, 2020) أن على المدارس والمعلمين أيضًا تقديم إرشادات للآباء لشرح الآثار الضارة لقلقه من الرياضيات، ولتعليمهم طرقًا للحد من التفاعل مع الواجبات المنزلية بينما يكافح الطلاب مشاكل صعبة.

– وجاءت ممارسة "استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها" في الرتبة الثالثة، وبدرجة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (١,٧٠). وتتسق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة عثمان (٢٠١٦، ٢٨٤) التي خلصت إلى أن ممارسات وأساليب التقويم المتبعة لمعلمي الرياضيات، على سبيل المثال: استخدام الاختبارات الشفهية، وتقديم الاختبارات المشابهة لأسئلة الاختبار ظهرت بدرجة متوسطة. ودراسة محمّد (٢٠٢٠) التي وجدت أنّ مستوى الممارسات التقويمية لدى معلمات الرياضيات ظهر بدرجة مقبولة. بينما تختلف مع نتيجة دراسة ويلبورن وزملاؤه (Wilburne et al., 2018) التي كشفت أن الإجراءات المرتبطة بممارسات استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها لدى معلمي الرياضيات كانت أقل خصائص تدريسيهم. ودراسة أماواكو وزملاؤه (Amoako et al., 2019) التي كشفت عن ضعف معلمي الرياضيات في معرفتهم لممارسات التقييم التكويني التي ترتبط بهذه الممارسة بشكل كبير.

- كذلك جاءت ممارسة "تسهيل حوار رياضي ذي معنى" في الرتبة الرابعة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (١,٥٥). وتختلف هذه النتيجة مع دراسة جروسر كلاركسون (Grosser-Clarkson, 2016) التي كشفت عن قدرة معلمي الرياضيات المرشحين لتدريس المرحلة الثانوية في تفعيل ممارسات الحوار الرياضي الثلاث (تسهيل حوار رياضي ذي معنى، واستخلاص أدلة على تفكير الطلاب واستخدامها، وطرح أسئلة هادفة)، ثم تقييمها بشكل جماعي. كما تختلف هذه النتيجة أيضًا مع ما نتائج دراستي المالكي (٢٠١٨) ويومي (٢٠١٩)، حيث خلصتا إلى أن مستوى الممارسات الصفية لمعلمي الرياضيات في معيار المناقشة والحوار الصفّي ظهر بدرجة متوسط. وأيضًا مع نتيجة دراسة العتيبي (٢٠٢٠) التي توصلت إلى أن مستوى أداء معلمي الرياضيات لمهارات الحوار الصفّي في ضوء معايير NCTM كان بدرجة عالية. وتُشير دراسة جينجيرش (Gingerich, 2020) إلى أن لتدريب معلمي الرياضيات على ممارستي "تسهيل حوار رياضي ذي معنى، وطرح أسئلة هادفة" أثر على نتائج الطلاب، حيث حققوا مكاسب تعليمية أعلى، مقارنةً بمن لم يتدرب عليها.
- وجاءت ممارسة "بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي" في الرتبة الخامسة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (١,٥٢). وتتسق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة شيلتون (Shelton, 2020) التي أظهرت أنّ هذه الممارسة كانت الأقل تركيزًا لدى معلمي الرياضيات ما قبل الخدمة أثناء دراستهم في مقرر "طرق تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية". كما تتسق أيضًا مع نتيجة دراسة الشمري (٢٠١٩) التي خلصت إلى ضعف ممارسات معلمات المرحلة الابتدائية في مهارات تدريس الطلاقة الإجرائية. بينما اختلفت مع نتيجة دراسة القرشي (٢٠٢٠) التي وجدت أن

ممارسات معلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الطلاقة الإجرائية جاءت بدرجة متوسطة.

— كما جاءت ممارسة "وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم"، في الرتبة السادسة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (١, ٤٤). وتتسق هذه النتيجة مع دراسة ويلبورن وزملائه (Wilburne et al., 2018) التي وجدت أن الإجراءات المرتبطة بممارسات وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم هي أقل خصائص تدريس معلمي الرياضيات.

— وجاءت ممارسة "تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات" في الرتبة السابعة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (١, ٣٦). وتختلف هذه النتيجة مع نتيجة دراسة شيلتون (Shelton, 2020) التي أظهرت أن هذه الممارسة كانت الأكثر تركيزاً لدى معلمي الرياضيات ما قبل الخدمة أثناء دراستهم في مقرر "طرق تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية".

— بينما جاءت ممارسة "استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها"، في الرتبة الثامنة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (١, ٢٨). وتختلف هذه النتيجة مع نتيجة دراسة بال (Bal, 2014) التي خلصت على أن معلمي الرياضيات المرشحين للخدمة لديهم القدرة في استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة، وأنهم مع ذلك استخدموا اللغة المنطوقة والتمثيلات الجبرية أكثر من غيرها. وأوصت دراسة روي وزملائه (Roy, et al., 2016) بتوظيف إجراءات "التنبؤ، والتحقق، والشرح" كاستراتيجية تعليمية تزيد من قدرة المعلمين على تطبيق الممارسة.

أولاً: إجابة السؤال الأول: والذي نصه:

- ما مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظة الدوادمي في ضوء ممارساتي "وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم، وتنفيذ المهام التي تُعزز الاستدلال وحل المشكلات"؟

للكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارساتي "وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم، وتنفيذ المهام التي تُعزز الاستدلال وحل المشكلات"، تم حساب التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للممارسات الفرعية لهاتين الممارستين وفقاً لبطاقة الملاحظة، وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (5): مستوى أداء معلمي الرياضيات في ضوء ممارساتي "وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم وتنفيذ المهام التي تُعزز الاستدلال وحل المشكلات"

| م | الممارسة | التكرار النسبة | ممارسات العينة | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | مستوى الممارسة | الرتبة |
|--|---|-------------------|----------------|--------|-------|--------------------|----------------------|-------------------|--------|
| | | | متوسطة | متخفضة | عالية | | | | |
| الممارسة (1): وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم | | | | | | | | | |
| 1 | بناقش الغرض الرياضي وأهداف الدرس مع طلابه أثناء تعلمهم. | ك | 3 | 9 | 18 | 1,41 | 0,756 | منخفضة | 2 |
| | | % | 9,4 | 28,1 | 56,3 | | | | |
| 2 | يستخدم أهداف الدرس في اتخاذ القرارات الفورية أثناء التعليم. | ك | 2 | 13 | 15 | 1,47 | 0,718 | منخفضة | 1 |
| | | % | 6,3 | 40,6 | 46,9 | | | | |
| - | الدرجة الكلية | | | | | 1,44 | 0,716 | منخفضة | - |
| الممارسة (2): تنفيذ المهام التي تُعزز الاستدلال وحل المشكلات | | | | | | | | | |
| 1 | يُحَفِّز طلابه لتعلم الرياضيات من خلال إتاحة فرص لهم لاستكشاف وحل المشكلات المبنية على فهمهم الرياضي الحالي، وتوسيع نطاقه. | ك | 0 | 15 | 15 | 1,41 | 0,615 | منخفضة | 2 |
| | | % | 0 | 46,9 | 46,9 | | | | |
| 2 | يُختار المهام التي تتيح العديد من المداخل، من خلال استخدام الأدوات والتمثيلات المتنوعة. | ك | 0 | 13 | 17 | 1,34 | 0,602 | منخفضة | 3 |
| | | % | 0 | 40,6 | 53,1 | | | | |

| الرتبة | مستوى الممارسة | الانحراف المعياري | المتوسط الحسابي | ممارسات العينة | | | التكرار النسبة | الممارسة | م |
|--------|----------------|-------------------|-----------------|----------------|--------|-------|----------------|---|---|
| | | | | منخفضة | متوسطة | عالية | | | |
| ١ | متوسطة | ٠,٥٩٢ | ١,٦٩ | ٦ | ٢٤ | ٠ | ك | يطرح بانتظام مهامًا تتطلب مستوى معرفيًا عاليًا. | ٣ |
| | | | | ١٨,٨ | ٧٥ | ٠ | % | | |
| ٤ | منخفضة | ٠,٥٦٨ | ١,٢٥ | ٢٠ | ١٠ | ٠ | ك | يدعم طلابه في استكشاف المهام، دون القيام بالتفكير نيابة عنهم. | ٤ |
| | | | | ٦٢,٥ | ٣١,٣ | ٠ | % | | |
| ٥ | منخفضة | ٠,٥٥٤ | ١,١٣ | ٢٥ | ٤ | ١ | ك | يشجع طلابه على استخدام أساليب واستراتيجيات متنوعة؛ لفهم المهام وحلها. | ٥ |
| | | | | ٧٨,١ | ١٢,٥ | ٣,١ | % | | |
| - | منخفضة | ٠,٥١٤ | ١,٣٦ | الدرجة الكلية | | | | | |

يتضح من جدول (٥): أن مستوى أداء معلمي الرياضيات للممارسات الفرعية في ضوء ممارسة "وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم" جاء بدرجة منخفضة، حيث بلغ متوسطها الحسابي (٤٤, ١). كما جاء مستوى ممارساتها الفرعية وفقاً لترتيبها تنازلياً على النحو الآتي:

- ظهرت ممارسة "يستخدم أهداف الدرس في اتخاذ القرارات الفورية أثناء التعليم" في المرتبة الأولى، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٤٧, ١).

- بينما ظهرت ممارسة "يناقش الغرض الرياضي وأهداف الدرس مع طلابه أثناء تعلمهم" في الرتبة الثانية، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٤١, ١). وتختلف هذه النتيجة مع دراسة عيسى (٢٠٢٠, ١٢٤٩) التي توصلت إلى أن المعلمات يتحنن الفرصة للطلاب لمناقشة الدرس حيث ظهرن بدرجة متوسطة.

كما أظهرت النتائج أن مستوى أداء معلمي الرياضيات للممارسات الفرعية في ضوء ممارسة "تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات" جاء بدرجة منخفضة، حيث بلغ متوسطها الحسابي (٣٦, ١)، كما جاء مستوى ممارساتها الفرعية وفقاً لترتيبها تنازلياً على النحو الآتي:

- ظهرت ممارسة "يطرح المعلم بانتظام مهامًا تتطلب مستوى معرفيًا عاليًا" في الرتبة الأولى، وبدرجة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (٦٩, ١).
- وظهرت ممارسة "يحفّز طلابه لتعلم الرياضيات من خلال إتاحة فرصٍ لهم لاستكشاف وحل المشكلات المبنية على فهمهم الرياضي الحالي، وتوسيع نطاقه" في الرتبة الثانية، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٤١, ١). وتشير دراسة ميتا وبونتي (Mata & Ppnte, 2017) إلى أثر تصرفات المعلم التحفيزية المتمثلة في "الدعوة والإعلام، الاقتراح والدعم، التوجيه والتحدي" في تعزيز تفكيرهم الرياضي، حيث قادتهم إلى التعميم والتبرير.
- كما ظهرت ممارسة "يختار المهام التي تتيح العديد من المداخل، من خلال استخدام الأدوات والتمثيلات المتنوعة" في الرتبة الثالثة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٣٤, ١).
- وجاءت ممارسة "يدعم المعلم طلابه في استكشاف المهام، دون القيام بالتفكير نيابة عنهم" في الرتبة الرابعة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٢٥, ١).
- بينما جاءت ممارسة "يشجع المعلم طلابه على استخدام أساليب واستراتيجيات متنوعة؛ لفهم المهام وحلها" في الرتبة الخامسة والأخيرة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (١٣, ١).

ثانيًا: إجابة السؤال الثاني: والذي نصه:

- ما مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظه الدوادمي في ضوء ممارسات "استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، وتسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى، ودعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات"؟

للكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارسات "استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، وتسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى، ودعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات"، تم حساب التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للممارسات الفرعية للممارسات الثلاث وفقاً لبطاقة الملاحظة، وكانت النتائج على النحو الآتي:

الجدول (٦): مستوى أداء معلمي الرياضيات في ضوء ممارسات "استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، وتسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى، ودعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات"

| م | الممارسة | التكرار النسبة | ممارسات العينة | | | الانحراف المعياري | مستوى الممارسة | الرتبة |
|---|---|-------------------|----------------|--------|--------|----------------------|-------------------|--------|
| | | | عالية | متوسطة | منخفضة | | | |
| الممارسة (٣): استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها | | | | | | | | |
| ١ | يختار مهام تسمح لطلابه بتحديد التمثيلات التي تساعدهم على فهم المشكلة. | ك | ١ | ٤ | ٢٥ | ١,١٣ | منخفضة | ٤ |
| | | % | ٣,١ | ١٢,٥ | ٧٨,١ | | | |
| ٢ | يُخصّص وقتاً تعليمياً مناسباً لطلابه لاستخدام التمثيلات، ومناقشتها، والربط بينها. | ك | ١ | ٧ | ٢٢ | ١,٢٢ | منخفضة | ٣ |
| | | % | ٣,١ | ٢١,٩ | ٦٨,٨ | | | |
| ٣ | يقدم التمثيلات الرياضية المناسبة للمهمة الرياضية. | ك | ٣ | ١٨ | ٩ | ١,٦٩ | متوسطة | ١ |
| | | % | ٩,٤ | ٥٦,٣ | ٢٨,١ | | | |
| ٤ | يدعو طلابه إلى عمل رسومات رياضية أو استخدام وسائل إيضاح بصرية أخرى؛ لشرح استدلالهم وتبريرها. | ك | ٢ | ٠ | ٢٨ | ١,٠٦ | منخفضة | ٦ |
| | | % | ٦,٣ | ٠ | ٨٧,٥ | | | |
| ٥ | يركز اهتمام طلابه على البنى أو السمات الأساسية للأفكار الرياضية التي تظهر، بغض النظر عن نوع التمثيلات الرياضية المستخدمة. | ك | ٢ | ١٥ | ١٣ | ١,٥٣ | منخفضة | ٢ |
| | | % | ٦,٣ | ٤٦,٩ | ٤٠,٦ | | | |

| الرتبة | مستوى الممارسة | الانحراف المعياري | التوسط الحسابي | ممارسات العينة | | | التكرار النسبة | الممارسة | م |
|---|----------------|-------------------|----------------|----------------|--------|-------|----------------|--|---|
| | | | | منخفضة | متوسطة | عالية | | | |
| ٥ | منخفضة | ٠,٥٠٤ | ١,٠٦ | ٢٧ | ٢ | ١ | ك | يصمم طرقاً لإثارة وتقييم قدرات طلابه على استخدام التمثيلات استخداماً ذا معنى لحل المشكلات. | ٦ |
| | | | | ٨٤,٤ | ٦,٣ | ٣,١ | % | | |
| - | منخفضة | ٠,٥٥٣ | ١,٢٨ | الدرجة الكلية | | | | | |
| الممارسة (٤): تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى | | | | | | | | | |
| ٢ | منخفضة | ٠,٦٧٢ | ١,٥٠ | ١٣ | ١٦ | ١ | ك | يشرك طلابه في مناقشة هادفة للأفكار الرياضية والاستدلالات والأساليب. | ١ |
| | | | | ٤٦,٦ | ٥٠ | ٣,١ | % | | |
| ٤ | منخفضة | ٠,٦٥٣ | ١,٣٤ | ١٨ | ١١ | ١ | ك | يختار ويرتب استراتيجيات وأساليب حل طلابه؛ لمناقشتها وتحليلها على مستوى الصف ككل. | ٢ |
| | | | | ٥٦,٣ | ٣٤,٤ | ٣,١ | % | | |
| ٣ | منخفضة | ٠,٧١٨ | ١,٥٠ | ١٤ | ١٤ | ٢ | ك | يسهل الحوار بين طلابه بتشجيعهم على ابتكار الأفكار، وشرح أساليبهم، والدفاع عنها. | ٣ |
| | | | | ٤٣,٨ | ٤٣,٨ | ٦,٣ | % | | |
| ١ | متوسطة | ٠,٧٠٧ | ١,٨٨ | ٤ | ٢٢ | ٤ | ك | يربط بين أساليب طلابه واستدلالاتهم؛ من أجل التقدم نحو أهداف الدرس. | ٤ |
| | | | | ١٢,٥ | ٦٨,٨ | ١٢,٥ | % | | |
| - | منخفضة | ٠,٦٣٧ | ١,٥٥ | الدرجة الكلية | | | | | |
| الممارسة (٧): دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات | | | | | | | | | |
| ١ | متوسطة | ٠,٨٩٧ | ٢,٠٣ | ٦ | ١٣ | ١١ | ك | يقدم لطلابه الدعم البناء أثناء كفاحهم. | ١ |
| | | | | ٦,٣ | ١٨,٨ | ٣٤,٤ | % | | |
| ٣ | منخفضة | ٠,٨٧٥ | ١,٥٩ | ١٥ | ٩ | ٦ | ك | يمنح طلابه وقتاً كافياً للكفاح أثناء تنفيذهم المهام، ويطرح الأسئلة التي تصقل تفكيرهم دون التدخل وتنفيذ المهام نيابة عنهم. | ٢ |
| | | | | ٤٦,٩ | ٢٨,١ | ١٨,٨ | % | | |
| ٢ | متوسطة | ٠,٩١٦ | ٢,٠٠ | ٧ | ١٢ | ١١ | ك | يساعد طلابه في إدراك أن الارتباك والأخطاء جزء من التعلم، وذلك من خلال تسهيل المناقشات حول الأخطاء والمفاهيم الخاطئة والكفاح. | ٣ |
| | | | | ٢١,٩ | ٣٧,٥ | ٣٤,٤ | % | | |

| الرتبة | مستوى الممارسة | الانحراف المعياري | التوسط الحسابي | ممارسات العينة | | | التكرار النسبة | الممارسة | م |
|--------|----------------|-------------------|----------------|----------------|--------|-------|----------------|---|---|
| | | | | منخفضة | متوسطة | عالية | | | |
| ٤ | منخفضة | ٠,٨٤٠ | ١,٤٤ | ١٩ | ٦ | ٥ | ك | يشيد بجهود طلابه في فهم الأفكار الرياضية ومثابرتهم في التفكير أثناء حل المسائل. | ٤ |
| | | | | ٥٩,٤ | ١٨,٨ | ١٥,٦ | % | | |
| - | متوسطة | ٠,٧٤٠ | ١,٧٧ | الدرجة الكلية | | | | | |

يتضح من الجدول (٦) أن مستوى أداء معلمي الرياضيات للممارسات الفرعية في ضوء ممارسة "استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها" جاء بدرجة منخفضة، حيث بلغ متوسطها الحسابي (٢٨, ١). كما جاء مستوى ممارستها الفرعية وفقاً لترتيبها تنازلياً على النحو الآتي:

- ظهرت ممارسة "يقدم المعلم التمثيلات الرياضية المناسبة للمهمة الرياضية" في الرتبة الأولى، وبدرجة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (٦٩, ١).
- وجاءت ممارسة "يركز المعلم اهتمام طلابه على البنى أو السمات الأساسية للأفكار الرياضية التي تظهر، بغض النظر عن نوع التمثيلات الرياضية المستخدمة" في الرتبة الثانية، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٥٣, ١).
- كما ظهرت ممارسة "يخصص المعلم وقتاً تعليمياً مناسباً لطلابه لاستخدام التمثيلات، ومناقشتها، والربط بينها" في الرتبة الثالثة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٢٢, ١).
- كذلك جاءت ممارسة "يختار المعلم مهام تسمح لطلابه بتحديد التمثيلات التي تساعدهم على فهم المشكلة" في الرتبة الرابعة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (١٣, ١).
- وظهرت ممارسة "يصمم المعلم طرقاً لإثارة وتقييم قدرات طلابه على استخدام التمثيلات استخداماً ذا معنى لحل المشكلات" في الرتبة الخامسة، وبدرجة منخفضة،

بلغ متوسطها الحسابي (٠٦, ١). وتشير هذه الممارسة الفرعية إلى أن على المعلم أن يوافق ما بين المشكلة الرياضية واختيار التمثيل الرياضي المناسب لها، مما يعني عدم الاقتصار على تمثيل رياضي واحد، يكون سائداً في مختلف المواقف التعليمية. وتؤكد دراسة باترسون ونوروود (Patterson & Norwood, 2004) على تأثير المعتقدات المنتجة لاستخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها لدى أحد المعلمين، حيث انعكس ذلك على أداء طلابه، وأظهروا موقفاً إيجابياً نحو التقنية والتمثيلات المتعددة، كما زادوا من استخدامهم للآلة الحاسبة. وكشفت دراسة بولي (Polly, 2014) بأن معلمي الرياضيات عندما وظفوا التقنية التعليمية في تدريسهم، ركّزوا على استخدام تقنيات العرض، مثل: جهاز البث والسبورة التفاعلية أكثر من التقنيات المعتمدة على الحاسب الآلي أو الأنشطة التفاعلية.

- بينما جاءت ممارسة "يدعو المعلم طلابه إلى عمل رسومات رياضية أو استخدام وسائل إيضاح بصرية أخرى؛ لشرح استدلالاتهم وتبريرها" في الرتبة السادسة والأخيرة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٠٦, ١).

وأظهرت النتائج أن مستوى أداء معلمي الرياضيات للممارسات الفرعية في ضوء ممارسة "تسهيل حوار رياضي ذي المعنى" جاء بدرجة منخفضة، حيث بلغ متوسطها الحسابي (٥٥, ١). كما جاء مستوى ممارستها الفرعية وفقاً لترتيبها تنازلياً على النحو الآتي:

- جاءت ممارسة "يربط المعلم بين أساليب طلابه واستدلالاتهم؛ من أجل التقدم نحو أهداف الدرس" في الرتبة الأولى، وبدرجة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (٨٨, ١). وتشير دراسة ليم وونغ وزملاؤه (Woong et al., 2020) إلى أنه بالإمكان استخدام نمط "طرح أسئلة المتابعة" على طلابه خلال الشرح أو أثناء حلهم للمهام؛ ليتحقق من

تنفيذ الممارسة، فهي طريقة تكشف للمعلم أفكار الطلاب، ويستطيع أن يتأكد من ارتباطها أو تصويبها نحو الأهداف، كما أن هذا النمط يدعم الحوار الرياضي المثمر. كما أكدت دراسة ليم وونغ وزملاؤه إلى أن المعلمين الذين قاموا باستخدام نمط طرح أسئلة المتابعة على الطلاب وقدموا استجابات لها، شجعوا على الحوار الرياضي، وزادوا من استدامة مشاركة طلابهم فيه، كما أنها استحوذت على الأسلوب الأكثر ميلاً لهم من بين أساليب الحوار الرياضي الأخرى، فضلاً على أن بمقدورها تقديم إمكانات كبيرة لتعزيز تعليم الرياضيات.

— وظهرت ممارسة "يشرك المعلم طلابه في مناقشة هادفة للأفكار الرياضية والاستدلالات والأساليب" في الرتبة الثانية، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (١,٥٠). ولعل سبب ضعف المعلمين في هذه الممارسة يعود إلى استخدامهم أمثلة أو تمارين قصيرة في مقدمة الدرس، أو لِقلة الأسئلة المطروحة من الطلاب لمعلمهم أو عدم وجودها وهذا ما لاحظته الباحثة. وتؤيده دراسة بيكولو وزملاؤه (Piccolo et al., 2008) التي خلصت إلى أنه عندما يثار الطلاب في طرح أسئلتهم الخاصة بهم؛ فإنه غالباً يميل المعلمون إلى تقديم تفسيرات أكثر تفصيلاً، مقرونة بأمثلة وتمثيلات جديدة باستخدام طرق حلول دقيقة؛ تجعل الحوار الرياضي غني وهادف. وتشير نتائج دراسة رودريغيز وبونر (Rodriguez & Bonner, 2018) إلى أن المعلمين والطلاب يُظهرون تواصلاً أكثر فاعلية بشكل عام عندما يستخدم المعلمون المشكلات ذات النهايات المفتوحة، فهي تصقل مهارات طرح الأسئلة لدى المعلمين، وتولد حواراً أكثر إنتاجية بين الطلاب، وكان المعلمون أكثر انعكاساً في تخطيطهم وتدريسهم.

- كما جاءت ممارسة "يسهل المعلم الحوار بين طلابه بتشجيعهم على ابتكار الأفكار، وشرح أساليبهم، والدفاع عنها" في الرتبة الثالثة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (١, ٥٠). وتشير الأدبيات إلى أن ممارسة الحوار الرياضي تسهم في إيجاد بيئة صافية تقدر المشاركة مع الشعور بالدعم، ويتعلم فيها الطلاب الاستماع إلى بعضهم البعض وبناء تفكيرهم على أفكار زملائهم، ويتدربون على طرح أسئلتهم وشرح تفكيرهم من خلال نقاش صفي تفاعلي، أو أثناء عمل المجموعات مع الأقران. كما تفيد في بناء الحجج، حيث تعدّ هذه الممارسة أداة قوية في جعل الدليل محورًا مركزيًا لتعليم الرياضيات وتعلمها (Stylianou, et al., 2011, 145). كما كشفت دراسة ستويل (Stoyle, 2016) عن آثار الشرح الذاتي (شرح، تبرير، مناقشة) بين الأقران للمهام الرياضية، حيث انعكست على الأداء المفاهيمي والإجرائي للطلاب ودعمته.

- بينما ظهرت ممارسة "يختار المعلم ويرتب استراتيجيات وأساليب حلّ طلابه؛ لمناقشتها وتحليلها على مستوى الصف، ككل" في الرتبة الرابعة والأخيرة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (١, ٣٤). ونظرًا لأنّ هذه الممارسة الفرعية تتطلب من المعلم أن يوائم بين أفكار طلابه وحلّوهم المتباينة، لمناقشتها وتحليلها على مستوى الصف؛ فقد أشارت الأدبيات إلى فاعلية نموذج شتاين التربوي في تنظيم استجابات الطلاب المختلفة، والمتمثل في خمس ممارسات، هي: التوقع، والمراقبة، والاختيار، والتسلسل، والربط بين الاستجابات (Stein et al., 2008).

كما أظهرت النتائج أيضًا أن مستوى أداء معلمي الرياضيات للممارسات الفرعية في ضوء ممارسة "دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات" جاء بدرجةٍ متوسطة، حيث بلغ

متوسطها الحسابي (٧٧, ١). كما جاء مستوى ممارستها الفرعية وفقاً لترتيبها تنازلياً على النحو الآتي:

- جاءت ممارسة "يقدم المعلم لطلابه الدعم البناء أثناء كفاحهم" في الرتبة الأولى، وبدرجة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (٠٣, ٢). وتختلف هذه النتيجة مع نتيجة دراسة سافاك (Safak et al., 2021, 1126) التي هدفت لتحديد كيف، وإلى أي مدى قام معلمو الرياضيات بتضمين ممارسات داعمة للكفاح المنتج في خطة الدرس، وكشفت عن اهتمامٍ منخفضٍ في السقالات، ومهام الطلب المعرفي العالي.
- وظهرت ممارسة "يساعد المعلم طلابه في إدراك أن الارتباك والأخطاء جزء من التعلم، وذلك من خلال تسهيل المناقشات حول الأخطاء والمفاهيم الخاطئة والكفاح" في الرتبة الثانية، وبدرجة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (٠٠, ٢). وتُشير دراسة بري (Bray, 2011) إلى أهمية استخدام استراتيجية لمعالجة الأخطاء أثناء الكفاح المنتج تتمثل في: (أ) التركيز المتعمد على الحلول الضعيفة المتوقعة وتطويرها في المناقشة الصفية، (ب) تعزيز الاستيعاب المفاهيمي أثناء مناقشة الأخطاء، (ج) إكساب الطلاب وتحليلهم بالجاهزية لمعالجة أخطائهم. ويؤكد ديلي (Daily, 2021, 91) على أن المعلم الذي يُتيح لطلابه الفرص في أن يتعلموا من أخطائهم، عززوا من بناءهم لفهمٍ أعمق للرياضيات.
- كما ظهرت ممارسة "يمنح المعلم طلابه وقتاً كافياً للكفاح أثناء تنفيذهم المهام، وي طرح الأسئلة التي تصقل تفكيرهم دون التدخل وتنفيذ المهام نيابة عنهم" في الرتبة الثالثة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٥٩, ١). وتُشير هذه الممارسة إلى تقديم الدعم للمتعلمين دون تقليلٍ من فرص التعلم لديهم. وتوصلت نتائج دراسة كاتي

(Cattey et al., 2020,1374) إلى أن تفاعلات المعلم مع الطلاب في لحظات الكفاح المنتج يمكن أن تحافظ على المتطلبات المعرفية للمهام أو تفسدها، وبالتالي تقوي أو تعرقل تعلم الطلاب وفهمهم. ويُجدد كابور (Kapur, 2010) ثلاث شروط مفيدة للحيلولة دون ذلك، وهي: (١) اختيار المشكلات للعمل على التحدي دون الإحباط، (٢) تزويد المعلمين بفرصٍ لشرح ما يفعلونه وتفصيله، (٣) إعطاء المعلمين الفرصة للمقارنة بين الحلول الجيدة والسيئة للمشكلات.

- بينما جاءت ممارسة "يشيد المعلم بجهود طلابه في فهم الأفكار الرياضية ومثابرتهم في التفكير أثناء حل المسائل" في الرتبة الرابعة، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٤٤, ١). حيث توصلت نتائج دراسة دينابولي (DiNapoli, 2019,1386) إلى تحديد أكثر الطرق الممكنة في ضمان مثابرة الطلاب، وهو تشجيعهم في البداية على تفكيرهم المفاهيمي، مما أطال من مثابرتهم المنتجة عند وصولهم إلى طريق مسدود، وحسن بشكل ملحوظ من اختيارهم استراتيجيات حل المشكلات، كما ساعدهم على تنظيم أفكارهم.

ثالثاً: إجابة السؤال الثالث: والذي نصه:

- ما مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظة الدوادمي في ضوء ممارسة "بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي"؟

للكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارسة "بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي"، تم حساب التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لهذه الممارسة وفقاً لبطاقة الملاحظة، وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (٧): مستوى أداء معلمي الرياضيات في ضوء ممارسة "بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي"

| م | الممارسة | التكرار النسبة | ممارسات العينة | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | مستوى الممارسة | الرتبة |
|---|--|-------------------|----------------|--------|--------|--------------------|----------------------|-------------------|--------|
| | | | عالية | متوسطة | منخفضة | | | | |
| الممارسة (٦): بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي | | | | | | | | | |
| ١ | يتيح لطلابه فرصاً لاستخدام استراتيجياتهم الاستدلالية، ويزودهم بطرق لحل المسائل. | ك % | ٤ | ١٧ | ٩ | ١,٧٢ | ٠,٧٧٢ | متوسطة | ١ |
| | | | ١٢,٥ | ٥٣,١ | ٢٨,١ | | | | |
| ٢ | يحث طلابه على مناقشة وشرح الإجراءات التي يستخدمونها، وتبرير استخدامها في حل مسائل معينة. | ك % | ٤ | ٣ | ٢٣ | ١,٢٨ | ٠,٧٧٢ | منخفضة | ٥ |
| | | | ١٢,٥ | ٩,٤ | ٧١,٩ | | | | |
| ٣ | يربط الاستراتيجيات والطرق التي يبتكرها طلابه بإجراءات أكثر فاعلية، وبشكل مناسب. | ك % | ٣ | ١٤ | ١٣ | ١,٥٦ | ٠,٧٥٩ | منخفضة | ٣ |
| | | | ٩,٤ | ٤٣,٨ | ٤٠,٦ | | | | |
| ٤ | يستخدم النماذج البصرية لتعزيز فهم طلابه. | ك % | ٠ | ٢٣ | ٧ | ١,٦٦ | ٠,٦٠٢ | منخفضة | ٢ |
| | | | ٠ | ٧١,٩ | ٢١,٩ | | | | |
| ٥ | يزود طلابه بفرص للممارسة من خلال توزيع إجراءات المهمة. | ك % | ١ | ١٢ | ١٧ | ١,٣٧ | ٠,٦٦٠ | منخفضة | ٤ |
| | | | ٣,١ | ٣٧,٥ | ٥٣,١ | | | | |
| - | الدرجة الكلية | | | | ١,٥٢ | ٠,٦٤٠ | منخفضة | | |

يتضح من جدول (٧): أن مستوى أداء معلمي الرياضيات للممارسات الفرعية في ضوء ممارسة "بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي" جاء بدرجة منخفضة، حيث بلغ متوسطها الحسابي (١,٥٢). كما جاء مستوى ممارستها الفرعية وفقاً لترتيبها تنازلياً على النحو الآتي:

- جاءت ممارسة "يتيح المعلم لطلابه فرصاً لاستخدام استراتيجياتهم الاستدلالية، ويزودهم بطرق لحل المسائل" في الرتبة الأولى، وبدرجة ممارسة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (١,٧٢). وتتسق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة القرشي (٢٠٢٠)

التي أشارت إلى أن المعلمين يقدمون عددًا كافٍ من الأنشطة التي تكسب الطلاب الطلاقة الجرائية، حيث ظهر مستوى ممارساتهم في ضوءها بدرجةٍ متوسطة.

— وظهرت ممارسة "يستخدم المعلم النماذج البصرية لتعزيز فهم طلابه" في الرتبة الثانية، وبدرجة ممارسة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٦٦، ١). وتؤكد الأدبيات على دور النماذج البصرية في تعزيز عملية التعلم؛ كونها تمثل ربع المعلومات في البحث العلمي الحديث، فهي تأتي في شكل مخططات وجداول ورسوم بيانية وصور (Murphy, 2008). وتشير دراسة توه (Toh, 2021) إلى أن مستوى أداء الطلاب ومرونتهم الإجرائية في حساب التفاضل والتكامل في المرحلة الثانوية لم يتطور، ولم يكن لديهم استيعاب مفاهيمي نحوه، نظرًا لاستخدام معلميه نماذج بصرية لم تسهل لهم استيعاب تلك المفاهيم.

— كما جاءت ممارسة "يربط الاستراتيجيات والطرق التي يبتكرها طلابه بإجراءات أكثر فاعلية، وبشكل مناسب" في الرتبة الثالثة، وبدرجة ممارسة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٥٦، ١). وتتسق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة مهلولو وزملائه (Mhlolo et Al., 2012) التي خلصت إلى أن تمثيلات المعلمين للترابطات الرياضية أثناء تدريسهم لموضوعاتٍ متعلقة بالجبر، إما خاطئة أو سطحية.

— وظهرت ممارسة "يزود المعلم طلابه بفرص للممارسة من خلال توزيع إجراءات المهمة" في الرتبة الرابعة، وبدرجة ممارسة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٣٧، ١). وتُشير الدراسات إلى أنه إذا كان المتعلمون مبتدئين، وكانت مهام التعلم معقدة، فيجب على المعلمين إعداد طلابهم قبل التعاون على المهمة باستخدام مشكلات مماثلة معروفة لهم بالفعل حتى يتعلموا العمل معًا، كما يجب أن يكون توزيع الإجراءات متوازنًا بين

جميع أعضاء المجموعة، بحيث يكون لكل فرد نفس الفرصة لمعالجة تلك الإجراءات (Zambrano, 2019).

- بينما جاءت ممارسة "يحث المعلم طلابه على مناقشة وشرح الإجراءات التي يستخدمونها، وتبرير استخدامها في حل مسائل معينة" في الرتبة الخامسة، وبدرجة ممارسة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٢٨, ١). حيث تؤكد دراسة كارتر (Cartwright, 2020) أن التقويم الشفوي من المعلم (أثناء استماعه لردود طلابه وشرحهم لإجراءاتهم) يعد وسيلة ضرورية لفهم وتفسير طلاقهم الإجرائية.

رابعاً: إجابة السؤال الرابع: والذي نصه:

- ما مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظة الدوادمي في ضوء ممارساتي "طرح الأسئلة الهادفة، واستخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها"؟

للكشف عن مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء ممارساتي "طرح الأسئلة الهادفة، واستخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها"، تم حساب التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لهاتين الممارستين وفقاً لبطاقة الملاحظة، وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (٨): مستوى أداء معلمي الرياضيات ممارساتي " طرح الأسئلة الهادفة، واستخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها"

| م | الممارسة | التكرار النسبة | ممارسات العينة | | | التوسط الحسابي | الانحراف العياري | مستوى الممارسة | الرتبة |
|--|--|-------------------|----------------|--------|-------|-------------------|---------------------|-------------------|--------|
| | | | متوسطة | منخفضة | عالية | | | | |
| الممارسة (٥): طرح الأسئلة الهادفة | | | | | | | | | |
| ١ | يطرح أسئلة مبنية على تفكير طلابه، تعزز من فهمهم، دون أن تتولى التفكير عنه، أو تقديمه. | ك | ١ | ٤ | ٢٥ | ٢,٠٠ | ٠,٨٠٣ | متوسطة | ٢ |
| | | % | ٨ | ١٨ | ٦ | | | | |
| ٢ | يطرح أسئلة استقصائية تتيح لطلابها الشرح والتبرير، لأن تقتصر على مجرد جمع المعلومات. | ك | ٢٥ | ٥٦,٣ | ١٢,٥ | ١,٥٩ | ٠,٦٦٥ | منخفضة | ٣ |
| | | % | ١ | ١٩ | ١٠ | | | | |
| ٣ | يطرح أسئلة هادفة تجعل الرياضيات أكثر وضوحًا، وتُمكن طلابه من البحث والمناقشة. | ك | ٣,١ | ٥٩,٤ | ٣١,٣ | ١,٥٦ | ٠,٦٦٩ | منخفضة | ٤ |
| | | % | ١ | ١٨ | ١١ | | | | |
| ٤ | يسمح بوقت انتظار كافٍ بعد طرح السؤال؛ ليمكن طلابه من صياغة إجاباتهم وتقديمها. | ك | ٣,١ | ٥٦,٣ | ٣٤,٤ | ٢,٢٢ | ٠,٩٤١ | متوسطة | ١ |
| | | % | ١٦ | ٩ | ٥ | | | | |
| - | | | | | | ١,٢٨ | ٠,٥٥٣ | منخفضة | |
| الدرجة الكلية | | | | | | | | | |
| الممارسة (٨): واستخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها | | | | | | | | | |
| ١ | يستخلص ويجمع الأدلة حول فهم طلابه للأفكار الرياضية أثناء التعلم. | ك | ٢ | ٢٥ | ٣ | ١,٨٤ | ٠,٦٢٨ | متوسطة | ١ |
| | | % | ٦,٣ | ٧٨,١ | ٩,٤ | | | | |
| ٢ | يتخذ قرارات فورية حول كيفية استجابته لطلابها، بالأسئلة والتوجيهات السابرة والداعمة والمعززة. | ك | ٢ | ١٦ | ١٢ | ١,٥٦ | ٠,٧١٦ | منخفضة | ٢ |
| | | % | ٦,٣ | ٥٠ | ٣٧,٥ | | | | |
| - | | | | | | ١,٧٠ | ٠,٦٣٣ | متوسطة | |
| الدرجة الكلية | | | | | | | | | |

يتضح من الجدول (٨): أن مستوى أداء معلمي الرياضيات للممارسات الفرعية في ضوء ممارسة " طرح الأسئلة الهادفة" جاء بدرجةٍ متوسطة، حيث بلغ متوسطها الحسابي (١,٨٤). كما جاء مستوى ممارساتها الفرعية وفقاً لترتيبها تنازلياً على النحو الآتي:

- جاءت ممارسة "يسمح المعلم بوقت انتظار كافٍ، بعد طرح السؤال؛ ليتمكن طلابه من صياغة إجاباتهم وتقديمها" في الرتبة الأولى، وبدرجة ممارسة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (٢٢, ٢). حيث تشير الأدبيات إلى أن العناية بفترة الانتظار عند طرح الأسئلة الشفوية تشجّع الطلاب الضعفاء على محاولة الإجابة عن الأسئلة، وتوفّر مساحة لتفكيرهم، وتنتج إجابات أكثر دقة من الطلاب، وتزيد عدد الطلاب الذين يتطوعون للإجابة عن الأسئلة (Mahmud, 2019).
- وظهرت ممارسة "يطرح أسئلة مبنية على تفكير طلابه، تُعزز من فهمهم، دون أن تتولى التفكير عنه، أو تقيدهم" في الرتبة الثانية، وبدرجة ممارسة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (٢٠, ٢). حيث تتطلب هذه الممارسة من المعلمين توفير خصائص في أسئلتهم المطروحة، على سبيل المثال: أسئلة من النوع المفتوح، أسئلة ذو متطلب معرفي عالي، والتي بالإمكان تنفيذها تحت غطاء نمط طرح أسئلة المتابعة (Woong et al., 2020).
- كما ظهرت ممارسة "يطرح المعلم أسئلة استقصائية تتيح لطلابه الشرح والتبرير، لا أن تقتصر على مجرد جمع المعلومات" في الرتبة الثالثة، وبدرجة ممارسة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٥٩, ١). وتتسق هذه النتيجة مع نتيجة دراسات كلٍ من: فخرو (Fakhro, 2003) وكور وغاني (Kaur & Ghani, 2011) والأشهب (٢٠٢٠) التي أظهرت اقتصار أسئلة المعلمين المطروحة على النوع المغلق. ولعل سبب ضعف المعلمين في هذه الممارسة خشيتهم من نفاذ الوقت قبل اتمام متطلبات الدرس المفاهيمية والإجرائية. وتوصي الأدبيات بأن يطلب المعلم من طلابه أن يجيبوا عن الأسئلة بشكل علني، وأن يعرضوا أفكارهم أمام معلمهم وأقرانهم، وهذا يتحقق عندما يتأكد

الطلاب بأن الأسئلة التي يطرحها المعلم يُنظر إليها على أنها وسيلة للتعلّم لا أداة للتقييم، مع اطمئنانهم بعدم وجود عواقب سلبية لكونهم مخطئين (Barton, 2018).

– بينما جاءت ممارسة "يطرح أسئلة هادفة تجعل الرياضيات أكثر وضوحًا، وتمكن طلابه من البحث والمناقشة" في الرتبة الرابعة والأخيرة، وبدرجة ممارسة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (٥٦، ١). ولعل ضعف المعلمين في هذه الممارسة يعود إلى غياب أو ضعف إجراءات التفسير والتحفيز قبل طرح السؤال. ويجدد فيرمان (Viirman, 2015)، إجراءات التفسير: بذكر الحقائق الرياضية المعروفة، التلخيص والتكرار، والتمثيلات المختلفة، واللغة اليومية، والتشكيل والاستعارة. بينما حدد إجراءات التحفيز: بالإشارة إلى المنفعة، وطبيعة الرياضيات، والفكاهة، والتركيز على النتائج.

وأظهرت النتائج أن مستوى أداء معلمي الرياضيات للممارسات الفرعية في ضوء ممارسة "استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها" جاء بدرجة متوسطة، حيث بلغ متوسطها الحسابي (٧٠، ١). كما جاء مستوى ممارستها الفرعية وفقًا لترتيبها تنازليًا على النحو الآتي:

– جاءت ممارسة "يستخلص ويجمع الأدلة حول فهم طلابه للأفكار الرياضية أثناء التعلم" في الرتبة الأولى، وبدرجة ممارسة متوسطة، بلغ متوسطها الحسابي (٨٤، ١). وتختلف هذه النتيجة مع نتيجة دراسة عثمان (٢٠١٩) التي خلصت إلى ضعف معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في استخدام أساليب التقويم المضمنة في مقرر الرياضيات، ك طرح أسئلة للتعليل، وأسئلة مهارات التفكير العليا، وتدريب تحقق من فهمك. وتتشابه مع دراسة أمادور (Amador, 2020) التي توصلت إلى أن الأدلة

التي استشهد بها معلمو الرياضيات لدعم ادعائهم حول تفكير الطلاب الرياضي، كان معظمها اقتباسات نصية.

– بينما جاءت ممارسة "يتخذ المعلم قرارات فورية حول كيفية استجابته لطلابه، بالأسئلة والتوجيهات السابرة والداعمة والمعززة" في الرتبة الثانية، وبدرجة منخفضة، بلغ متوسطها الحسابي (١,٥٦). وتتشابه هذه النتيجة مع نتيجة دراسة راكوتشي (Rakoczy et al., 2008) التي خلصت إلى أن تقديم معلمي الرياضيات لتغذية راجعة تقييمية سلبية أدى إلى انخفاض الدافع الذاتي والتحصيلي لدى الطلاب.

توصيات الدراسة

في ضوء ما خلصت إليه الدراسة من نتائج، توصي الفئات الآتية بما يلي:

– توصيات لوزارة التعليم

١ – تقديم إدارتي الإشراف والتدريب التربوي بوزارة التعليم برامج تستهدف "ممارسات NCTM للتدريس الفعال" ضمن خطة التنمية المهنية لمعلمي ومعلمات الرياضيات؛ وذلك لإكسابهم المهارات، وتحسين الممارسات التدريسية لديهم.

٢ – إعداد أدلة إرشادية لمعلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية تحوي على أهم الخطوات والاستراتيجيات الداعمة لتنفيذ ممارسات NCTM للتدريس الفعال.

– توصيات لمشرفي الرياضيات التربويين

١ – تضمين ممارسات NCTM للتدريس الفعال في خططهم الإشرافية التي تستهدف معلمي ومعلمات الرياضيات؛ ودعمهم بما يساعدهم في دمج هذه الممارسات في خططهم التدريسية.

٢- الاستفادة من ممارسات NCTM للتدريس الفعّال والاستراتيجيات الداعمة لتنفيذها، في خطة التطوير المهني التي يُقدّمونها لمعلمي ومعلمات الرياضيات.

- توصيات لمعلمي الرياضيات

١- تحسين ممارساتهم التدريسية في ضوء

٢- الاستفادة من ممارسات NCTM للتدريس الفعّال والاستراتيجيات الداعمة لتنفيذها في تحسين أدائهم التدريسي، باعتبارها تمثل مجموعة جوهرية من الممارسات عالية التأثير.

٣- التركيز في نموهم المهني على تحسين ممارساته التدريسية عمومًا، وممارسات NCTM للتدريس الفعّال على وجه الخصوص باعتبارها توفر أساسًا مشتركًا لتعليم المعلمين، ولغة مهنية مشتركة، وإطارًا لتقييم التدريس وتحسينه.

مقترحات الدراسة

استكمالاً للدراسة الحالية، وسعيًا إلى إثراء الميدان بالبحوث ذات الصلة؛ يمكن إجراء الدراسات العلمية الآتية:

١- تقديم تصور مقترح لبرامج تدريبية تهدف إلى تحسين الممارسات التدريسية في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعّال لدى معلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلة الثانوية.

٢- تقويم الممارسات التدريسية في دروس الرياضيات في المرحلة الثانوية التي تُقدمها "قنوات عين" في ضوء ممارسات NCTM للتدريس الفعّال.

٣- دراسة نوعية تكشف أفضل الإجراءات التي يقوم بها الطلاب (ما يفعله الطالب؟)
أثناء تنفيذ المعلم لممارسات NCTM للتدريس الفعّال في المرحلة الثانوية.

المراجع

- أبوزينة، فريد (٢٠١٠). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها. عمان: دار وائل للنشر.
- الحرابي، سامية (٢٠١٣). واقع استخدام المعلمات استراتيجيات التدريس التي تستند لها كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة الملك سعود، كلية التربية، ٣٠٧.
- الختعمي، فاطمة (٢٠١٦). مستوى ممارسة معلمات الرياضيات الاستراتيجيات التدريس المضمنة في كتب المرحلة المتوسطة لتكوين بيئة ايجابية للتعلم (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة الملك سعود، كلية التربية، ٢٨٩.
- الخزيم، محمد حمد (٢٠١٩). مستوى أداء معلمي الرياضيات في الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء الاستيعاب المفاهيمي. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢(٦)، ١٥٧ - ١٧٧.
- الشلهوب، سمر بنت عبد العزيز؛ المعثم، خالد بن عبد الله صالح؛ عبد الحميد، عبد الناصر محمد. (٢٠١٩). توجهات أبحاث تعليم الرياضيات المتعلقة بمشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية. مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية: جامعة تبوك، (٦)، ٤٥-١٥.
- الشهراني، بالخير بن محمد بن عايش؛ الخزيم، خالد بن محمد (٢٠٢٠). واقع الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية بمحافظة وادي الدواسر في ضوء مهارات التواصل الرياضي. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٣(١)، ٨٠ - ١٤٢.

عامر، طارق عبد الرؤوف محمد (٢٠١٣). دراسات في إعداد المعلم، دار اليازوري للنشر، عمان، الأردن.

عبيدات، ذوقان؛ عبد الحق، كايد؛ عدس، عبد الرحمن. (٢٠١٦م). البحث العلمي مفهومه وأدواته وأساليبه. ط١٨، عمان: دار الفكر.

علي، على طاهر عثمان. (٢٠١٦). استخدام أساليب التقويم لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٧(٤)، ٢٦٧-٢٩٥.

العتيبي، مقرن جزاء (٢٠٢٠). مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة لمهارات الحوار الصففي في ضوء معايير NCTM (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة القصيم، كلية التربية.

العوني، صالح صلاح (٢٠١١). تقويم مهارات الأسئلة الصفية الشفهية التي يؤديها معلمو الرياضيات بالمرحلة المتوسطة (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة الملك سعود، كلية التربية.

العيدي، حصة عبد العزيز؛ الرويس، عبد العزيز محمد (٢٠٢٠). تطوير ممارسات المناقشة الصفية لدى معلمات الرياضيات للمرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٣(٩)، ١٨٩ - ٢٤١.

العيدي، أمينة حمد؛ المعثم، خالد عبد الله. (٢٠٢٢ / ٥١٤٤٣). برنامج مهني قائم على التدريب التعليمي في الرياضيات (Math Coaching) في ضوء الممارسات الثمان لتدريس الفعال لمعلمات المرحلة المتوسطة، مؤتمر التميز الرابع "نواتج تعلم

العلوم والرياضيات: الممارسات الصفية ونتائج الاختبارات الوطنية والدراسات الدولية" - كتاب البحوث، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات (أفكر)، في الفترة ١٤-١٦ / شوال / ١٤٤٢هـ (١٥-١٧ / ٥ / ٢٠٢٢)، ٣٩ - ٦٧.

الغامدي، عبير (٢٠١٤). الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات وفق خطة التدريس ذات الخطوات الأربع المقترحة لمنهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة الملك سعود، كلية التربية، ١٨٩.

غرانت، ليزلي؛ إكزو، إكزيانكروان؛ صن، ييلنج (٢٠١٤ / ٢٠١٥). الغرب يلتقي بالشرق: أفضل الممارسات لمعلمين خبراء في الولايات المتحدة الأمريكية والصين (ترجمة محمد بلال الجيوسي)، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

مارزانو، روبرت؛ بيكرنج، دبرا؛ بولوك، جين (٢٠٠١ / ٢٠٠٧). التعليم الصفّي الفعّال: استراتيجيات مستخلصة من البحوث لزيادة تحصيل الطلاب (ترجمة سعود ناصر الكثيري)، جامعة الملك سعود، دار النشر والمطابع.

مارزانو، روبرت؛ براون، جون (٢٠٠٩ / ٢٠١٦). دليل المعلم لكتاب التدريس فن وعلم (ترجمة شحده فارغ)، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

المالكي، مفرح بن مسعود بن سليمان الخالدي، والمقوشي، عبد الله بن عبد الرحمن. (٢٠١٦). واقع تدريس الرياضيات في ضوء مطالب التقنية لمقررات المرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات، ١٥(٤)، ٢٩٢-٣٢٨.

- مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات. (٢٠١٤). الدراسة التقويمية لمشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية - المرحلة الثالثة، التقرير الثالث. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود.
- المعتم، خالد بن عبد الله صالح (٢٠٠٨). توجهات أبحاث تعليم الرياضيات في الدراسات العليا بجامعة المملكة العربية السعودية - دراسة تحليلية لرسائل الماجستير والدكتوراه (رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة ام القرى، كلية التربية.
- المعتم، خالد بن عبد الله صالح (٢٠١٣). توجهات الإنتاج العلمي في تعليم الرياضيات المنشور في المجلات الخليجية المحكمة. مجلة تربويات الرياضيات، ١٦(٥)، ٧٠-١٣١.
- المعتم، خالد بن عبد الله صالح؛ المنوفي، سعيد جابر (٢٠١٦). دراسة تحليلية للمعايير المهنية لتدريس الرياضيات الصادرة عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات "NCTM" عام ٢٠٠٧ م. مجلة تربويات الرياضيات، ١٩(١١)، ٢١٧ - ٢٥٨.
- الرويس، عبد العزيز محمد. (٢٠١٦). واقع الممارسات التدريسية الداعمة للتعلم البنائي لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٧(١)، ١٦١-١٨٧.
- الشمري، ع. ب. ع. ب. س.، عفاف بنت عليوي بن سعد، العريني، & حنان بنت عبد الرحمن. (٢٠١٩). واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢(٦)، ٨٥-١٣٧.

بيومي، ي.ع.ا، ياسر عبد الرحيم، الجندي، & حسن عوض حسن. (٢٠١٩). واقع الممارسات التدريسية الصفية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢(١)، ٦-٦٧.

نصر، محمد علي (٢٠٠٥). رؤى مستقبلية لتطوير أداء المعلم في ضوء المستويات المعيارية لتحقيق الجودة الشاملة، المؤتمر السابع عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس: مناهج التعليم والمستويات المعيارية، جامعة عين شمس، ٢٦-٢٧ يوليو.

قويد، ب.ب.م، بادي بن متعب، آل سالم، & علي بن يحيى. (٢٠١٩). الممارسات التدريسية القائمة على الذكاءات المتعددة لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية بمحافظة وادي الدواسر. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢(١)، ٦٨-١١٣.

علي، على طاهر عثمان. (٢٠١٦). استخدام أساليب التقويم لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٧(٤)، ٢٦٧-٢٩٥.

محمد عبد العزيز عيسى، نجلاء. (٢٠٢٠). تقويم أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة في ضوء المهارات التدريسية اللازمة بمدينة الرياض. المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج، ٧٩(٧٩)، ١٢١٤-١٢٥٧.

الأشهب، أسماء عبد الله، والشرع، إبراهيم أحمد حسين. (٢٠٢٠). واقع الأسئلة الصفية التي
تطرحها معلمات الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي في ليبيا: دراسة
نوعية. المجلة التربوية الأردنية، ٥(٤)، ١٠٧-١٣٢.

References

- Abu Zina, Farid (2010). Developing and teaching school mathematics curricula. Amman: Wael Publishing House.
- Al-Aidan, Hessa Abdulaziz; Al-Ruwais, Abdulaziz Muhammad (2020). Developing classroom discussion practices for secondary school mathematics teachers. *Journal of Mathematics Education*, 23(9), 189–241.
- Al-Ashhab, Asma Abdullah, and Al-Shara', Ibrahim Ahmed Hussein. (2020). The reality of the classroom questions asked by mathematics teachers in the basic education stage in Libya: a qualitative study. *The Jordanian Educational Journal*, 5(4), 107-132.
- Al-Awni, Saleh Salah (2011). Evaluating the skills of oral classroom questions performed by mathematics teachers in the intermediate stage (unpublished master's thesis), King Saud University, College of Education.
- Al-Eidi, Amna Hamad; Al-Moatham, Khaled Abdullah. (1443 AH / 2022). A professional program based on Math Coaching in the light of the eight practices of effective teaching for middle school teachers, Fourth Excellence Conference "Science and Mathematics Learning Outcomes: Class Practices, National Test Results and International Studies" - Research Book, Center for Research Excellence in Science Education Development and Mathematics (I am thinking), in the period 14-16 / Shawwal / 1442 AH (15-17/5 / 2022), 39-67.
- Al-Ghamdi, Abeer (2014). Teaching practices of mathematics teachers according to the proposed four-step teaching plan for the mathematics curriculum for the intermediate stage (unpublished

master's thesis), King Saud University, College of Education,
189.

Al-Harbi, Samia (2013). The reality of female teachers' use of the teaching strategies on which mathematics books are based in the secondary stage (unpublished master's thesis), King Saud University, College of Education, 307.

Ali, Ali Taher Othman. (2016). Using assessment methods for secondary school mathematics teachers in the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 17(4), 267-295.

Ali, Ali Taher Othman. (2016). Using assessment methods for secondary school mathematics teachers in the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 17(4), 267-295.

Al-Khuzaim, Mohammed Hamad (2019). The performance level of mathematics teachers in the upper grades of the primary stage in the light of conceptual comprehension. *Journal of Mathematics Education*, 22(6), 157-177.

Al-Maliki, Mufreh bin Masoud bin Suleiman Al-Khalidi, and Al-Maqooshi, Abdullah bin Abdul Rahman. (2016). The reality of mathematics teaching in the light of technical demands for secondary school courses. *Journal of Mathematics Education*, 15(4), 292-328.

Al-Moatham, Khalid bin Abdullah Saleh (2008). *Mathematics Education Research Trends in Postgraduate Studies in Universities of the Kingdom of Saudi Arabia - An Analytical Study of Master's and Doctoral Theses* (unpublished Ph.D. Thesis), Umm Al-Qura University, College of Education.

<http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.4.9>

- Al-Moatham, Khalid bin Abdullah Saleh (2013). Scientific production trends in mathematics education published in refereed Gulf journals. *Journal of Mathematics Education*, 16(5), 70-131.
- Al-Moatham, Khalid bin Abdullah Saleh; Al-Menoufi, Saeed Jaber (2016). An analytical study of the professional standards for teaching mathematics issued by the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) in 2007 AD. *Journal of Mathematics Education*, 19(11), 217-258.
- Al-Otaibi, Muqrin Penalty (2020). The performance level of mathematics teachers in the intermediate stage of classroom dialogue skills in light of NCTM standards (unpublished master's thesis), Qassim University, College of Education.
- Al-Ruwais, Abdul-Aziz Muhammad. (2016). The reality of teaching practices in support of constructivist learning among secondary school mathematics teachers in the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 17 (1), 161-187.
- Al-Shahrani, Balkhair bin Muhammad bin Ayedh; Al-Khuzaim, Khalid bin Muhammad (2020). The reality of the teaching performance of mathematics teachers in the primary stage in Wadi Al-Dawasir Governorate in the light of mathematical communication skills. *Journal of Mathematics Education*, 23(1), 80 - 142.
- Al-Shalhoub, Samar bint Abdulaziz; Al-Moatham, Khalid bin Abdullah Saleh; Abdel Hamid, Abdel Nasser Mohamed. (2019). Mathematics education research trends related to the project to develop mathematics and natural sciences curricula in the Kingdom of Saudi Arabia. *Tabuk University Journal of Humanities and Social Sciences: Tabuk University*, (6), 15-45.

- Al-Shammari, A. B. p. B. S., Afaf bint Aliwi bin Saad, Al-Arini, & Hanan bint Abdul Rahman. (2019). The reality of the teaching practices of mathematics teachers at the primary stage in the light of mathematical prowess. *Journal of Mathematics Education*, 22(6), 85-137.
- Amador, J. M. (2020). Teacher leaders' mathematical noticing: Eliciting and analyzing. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(2), 295-313.
- Amer, Tariq Abdel-Raouf Mohamed (2013). *Studies in the preparation of the teacher*, Al-Yazuri Publishing House, Amman, Jordan.
- Amoako, I., Asamoah, D., & Bortey, J. (2019). Knowledge of formative assessment practices among senior high school mathematics teachers in Ghana. *Open Journal of Social Science Research*, 3(3), 8-13.
- Anderson, L. W. (2002). Curricular alignment: A re-examination. *Theory into Practice*, 41(4), 255-260
- Anderson, L. W., & Bloom, B. S. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman,
- Bal, A. P. (2014). The examination of representations used by classroom teacher candidates in solving mathematical problems. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(6).
- Barton, C. (2018). On Formative Assessment in Math: How Diagnostic Questions Can Help. *American Educator*, 42(2), 33.
- Bayoumi, Y. p. A., Yasser Abdel Rahim, Al-Jundi, & Hassan Awad Hassan. (2019). The reality of classroom teaching practices for primary school mathematics teachers in light of contemporary

professional standards for teaching and learning mathematics.

Journal of Mathematics Education, 22(1), 6-67.

Boston, M., Dillon, F. L., Smith, M. S., & Miller, S. (2017). Taking action: Implementing effective mathematics teaching practices in grades 9-12. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Bray, W. S. (2011). A collective case study of the influence of teachers' beliefs and knowledge on error-handling practices during class discussion of mathematics. Journal for Research in Mathematics education, 42(1), 2-38.

Cartwright, K. (2020). Analyzing students' communication and representation of mathematical fluency during group tasks. The Journal of Mathematical Behavior, 60, 100821.

Cathey, C., & Patterson, C. DISCOVERING SQUARE ROOTS: PRODUCTIVE STRUGGLE IN MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS.

Cathey, C., & Patterson, C. DISCOVERING SQUARE ROOTS: PRODUCTIVE STRUGGLE IN MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS.

Center for Research Excellence in Science and Mathematics Education Development. (2014). Evaluation study of the Mathematics and Natural Sciences Development Project - Phase Three, Third Report. Center for Research Excellence in Developing Science and Mathematics Education at King Saud University.

Daily, S. (2021). "Productive Struggle" as an Effective Strategy in Elementary Math Classrooms. International Journal of the Whole Child, 2021(6), 85-95.

- DiNapoli, J. (2019). " Getting Better at Sticking with It": Examining Perseverance Improvement in Secondary Mathematics Students. North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Dodeen, H., Abdelfattah, F., Shumrani, S., & Hilal, M. A. (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(1), 61-77.
- Fakhro, A. (2003). Classroom Questions and their Relationship to the Final Examination Questions of the Year. Paper Presented in the Third Arab Scientific Conference for Gifted and Talented Care: Giftedness is a Priority in the age of Globalization, *The Arab Universities for Education and Psychology* 14(3), 214-243.
- Gingerich, H. J. (2020). Instructional Coaching and Effective Mathematics Retrieved March 14, 2021 from: Teaching Practices. https://nwcommons.nwciowa.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1202&context=education_masters
- Good, C. (1973). *dictionary of Education*. 3rd ed, New York: MC Grow Hill.
- Graham, K. J., & Fennell, F. (2001). Principles and standards for school mathematics and teacher education: Preparing and empowering teachers. *School Science and Mathematics*, 101(6), 319-327.
- Grant, Leslie; Exo, Xiankruan; Sun, Yiling (2014/2015). *West Meets East: Best Practices for Expert Educators in the USA and China* (Translated by Muhammad Bilal Al-Jayousi), Arab Bureau of Education for the Gulf States, Riyadh.

- Grosser-Clarkson, D. L. (2016). Examining Secondary Mathematics Teacher Candidates' Learning and Enactment of Mathematics Teaching Practices: A Multiple Case Study (Doctoral dissertation).
- Kapur, M. (2010). Productive failure in mathematical problem solving. *Instructional science*, 38(6), 523-550.
- Kaur, B., & Ghani, M. (2011). Learning experiences of Singapore's low attainers in primary mathematics.
- Khathami, Fatima (2016). The level of practice of mathematics teachers' teaching strategies included in middle school books to create a positive environment for learning (unpublished master's thesis), King Saud University, College of Education, 289.
- Lee, J. E., Lim, W., & Kim, H. J. (2016). Lesson Planning: How Do Pre-service Teachers Benefit from Examining Lesson Plans with Mathematics Teaching Practices as an Analytical Lens? *Education of Primary School Mathematics*, 19(3), 211-222.
- Lim, W., Lee, J. E., Tyson, K., Kim, H. J., & Kim, J. (2020). An integral part of facilitating mathematical discussions: Follow-up questioning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(2), 377-398.
- Lim, W., Lee, J. E., Tyson, K., Kim, H. J., & Kim, J. (2020). An integral part of facilitating mathematical discussions: Follow-up questioning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(2), 377-398.
- Lomibao, L. S. (2016). Enhancing mathematics teachers' quality through Lesson Study. *SpringerPlus*, 5(1), 1-13.
- Russo, J., Bobis, J., Downton, A., Livy, S., & Sullivan, P. (2021). Primary teacher

- attitudes towards productive struggle in mathematics in remote learning versus classroom-based settings. *Education Sciences*, 11(2), 35.
- Mahmud, M. S. (2019). The role of wait time in the process of oral questioning in the teaching and learning process of mathematics. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 28(16), 691-697.
- Mahmud, M. S. (2019). The role of wait time in the process of oral questioning in the teaching and learning process of mathematics. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 28(16), 691-697.
- Marzano, Robert; Brown, John (2009/2016). *Teacher's Guide to Teaching Book Art and Science* (Translated by Shehda Farea), Arab Bureau of Education for the Gulf States, Riyadh.
- Marzano, Robert; Pickering, Debra; Bullock, Jane (2001/2007). *Effective Classroom Teaching: Strategies Extracted from Research to Increase Student Achievement* (Translated by Saud Nasser Al Kathiri), King Saud University, Publishing House and Printing Press.
- Mata-Pereira, J., & da Ponte, J. P. (2017). Enhancing students' mathematical reasoning in the classroom: teacher actions facilitating generalization and justification. *Educational Studies in Mathematics*, 96(2), 169-186.
- Mata-Pereira, J., & da Ponte, J. P. (2017). Enhancing students' mathematical reasoning in the classroom: teacher actions facilitating generalization and justification. *Educational Studies in Mathematics*, 96(2), 169-186.

McGatha, M., & Bay-Williams, J. (2018). Everything you need for mathematics coaching: Tools, plans, and a process that works for any instructional leader.

Mhlolo, M. K., Schafer, M., & Venkat, H. (2012). The nature and quality of the mathematical connections teachers make. *pythagoras*, 33(1), 1-9.

Mohamed Abdel Aziz Issa, Najla. (2020). Evaluating the performance of mathematics teachers at the intermediate stage in light of the necessary teaching skills in Riyadh. *The Educational Journal of the College of Education in Sohag*, 79 (79), 1214-1257.

Molefe, N., & Brodie, K. (2010). Teaching mathematics in the context of curriculum change. *Pythagoras*, 2010(71), 33.

Murdoch, D., English, A. R., Hintz, A., & Tyson, K. (2020). Feeling heard: Inclusive education, transformative learning, and productive struggle. *Educational Theory*, 70(5), 653-679

Nasr, Muhammad Ali (2005). Future visions for developing teacher performance in light of the standard levels to achieve total quality, the seventeenth conference of the Egyptian Association of Curricula and Teaching Methods: Education Curricula and Standard Levels, Ain Shams University, July 26-27.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, VA, The Council.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *NCTM Principals & Standards for School Mathematics*. Reston, VA, The Council.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2014). *Principles to Actions: Executive Summary*. Retrieved February 7, 2021 from:

<http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.4.9>

[https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions
/PtAExecutiveSummary.pdf](https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PtAExecutiveSummary.pdf)

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2020). Moving forward: Mathematics learning in the era of COVID-19.

Obeidat, Thoukan; Abdelhak, Kayed; Adass, Abdel Rahman. (2016 AD).

Scientific research concept, tools and methods. 18th floor,

Amman: Dar Al-Fikr.

Orr, S., & Bieda, K. (2020, December). Preparing to elicit student thinking: Supporting PST questioning in a university teaching experience.

In Mathematics Education Across Cultures: Proceedings of the 42nd Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Mexico. 1(1).

Ortman, G., Glowacki, D., Churchill, M. & Kuckelman, K. (2000): Teacher evaluation handbook. Westmoreland County Public Schools.

Osman, A. M. (2011). Classroom discourse in mathematics lessons: a study of three teachers (Doctoral dissertation).

Patterson, N. D., & Norwood, K. S. (2004). A case study of teacher beliefs on students' beliefs about multiple representations. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 5-23.

Piccolo, D. L., Harbaugh, A. P., Carter, T. A., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2008). Quality of Instruction: Examining Discourse in Middle School Mathematics Instruction. *Journal of Advanced Academics*, 19(3), 376-410.

Polly, D. (2014). Elementary school teachers' use of technology during mathematics teaching. *Computers in the Schools*, 31(4), 271-292.

<http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.4.9>

- Quaid, b. B. M., Badi bin Miteb, Al Salem, & Ali bin Yahya. (2019). Teaching practices based on multiple intelligences among primary school mathematics teachers in Wadi Al-Dawasir Governorate. *Journal of Mathematics Education*, 22(1), 68-113.
- Rakoczy, K., Klieme, E., Bürgermeister, A., & Harks, B. (2008). The interplay between student evaluation and instruction: Grading and feedback in mathematics classrooms. *Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology*, 216(2), 111-124.
- Rodriguez, C., & Bonner, E. P. (2018). The impact of teacher questioning and open ended problems on mathematical communication. *Journal of Teacher Action Research*, 4(3), 68-89.
- Roy, G. J., Fueyo, V., Vahey, P., Knudsen, J., Rafanan, K., & Lara-Meloy, T. (2016). Connecting representations: Using predict, check, explain. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 21(8), 492-496.
- Russo, J., Bobis, J., Downton, A., Livy, S., & Sullivan, P. (2021). Primary teacher attitudes towards productive struggle in mathematics in remote learning versus classroom-based settings. *Education Sciences*, 11(2), 35.
- Safak, R., Karatas, S., Valley, G., Karatas, V., Bulut, G., & Kartal, O. PRODUCTIVE STRUGGLE IN LEARNING MATHEMATICS: PRESERVICE ELEMENTARY AND MIDDLE SCHOOL TEACHERS' ESSON PLANS.
- Shelton, R. N. (2020). An examination of designing and planning for the teaching of secondary mathematics methods courses through the lens of mathematics teaching practices: a multiple case study (Doctoral dissertation).

- Slavin, R. E. (2010). Evidence-based reform in education. *Revista Iberoamericana de Educación*, 54(1), 31-40.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical thinking and learning*, 10(4), 313-340.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (2009). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. Simon and Schuster.
- Stoyle, K. L. (2016). *Supporting mathematical explanation, justification, and argumentation, through multimedia: A quantitative study of student performance* (Doctoral dissertation, Kent State University).
- Stylianou, D. A., & Blanton, M. L. (2011). *Connecting Research to Teaching: Developing Students' Capacity for Constructing Proofs through Discourse*. *The Mathematics Teacher*, 105(2), 140-145.
- Suh, J., Gallagher, M. A., Capen, L., & Birkhead, S. (2021). Enhancing teachers' noticing around mathematics teaching practices through video-based lesson study with peer coaching. *International Journal for Lesson & Learning Studies*.
- Toh, T. L. (2021). School calculus curriculum and the Singapore mathematics curriculum framework. *ZDM–Mathematics Education*, 53(3), 535-547.
- Udun, Y., Aydar, J. C., Cevik, E., Sunbul, A., & Kartal, O. VIDEO ANALYSIS OF PRESERVICE ELEMENTARY TEACHERS: SUPPORTING PRODUCTIVE STRUGGLE IN A MATHEMATICS METHODS COURSE.

<http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.4.9>

- Vazquez, S. R., Ermeling, B. A., & Ramirez, G. (2020). Parental beliefs on the efficacy of productive struggle and their relation to homework-helping behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 51(2), 179-203.
- Viirman, O. (2015). Explanation, motivation and question posing routines in university mathematics teachers' pedagogical discourse: a commognitive analysis. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(8), 1165-1181.
- Wilburne, J., Polly, D., Franz, D., & Wagstaff, D. A. (2018). Mathematics teachers' implementation of high-leverage teaching practices: A Q-sort study. *School Science and Mathematics*, 118(6), 232-243.
- Wilkerson, T., Kerschen, K., & Shelton, R. (2018). PreService teachers' critical connections to effective mathematical teaching practices: An instructional approach using vignettes. *Action in Teacher Education*, 40(4), 358-373.
- Zambrano, J., Kirschner, F., Sweller, J., & Kirschner, P. A. (2019). Effects of group experience and information distribution on collaborative learning. *Instructional Science*, 47(5), 531-550.