العلاقة بين المعتقدات المرتبطة بمبادئ الرياضيات المدرسية وممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية

The Relationship Between Beliefs associated with the guiding principles for school mathematics and Effective Mathematics Teaching Practices among secondary school female teachers

إعداد

سامية بنت حسين بن شعيب الحربي

(باحثاً رئيسياً) باحثة دكتوراة – تعليم الرياضيات

كلية التربية ـ جامعة الملك سعود

alharbi-samiah@hotmail.com

أ.د. عبدالعزيز بن محمد الرويس

(مشرفاً) تعليم الرياضيات ـ كلية التربية ـ جامعة الملك سعود

مستخلص:
هدف البحث لتحديد المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية لدى معلمات المرحلة الثانوية كما حددتها وثيقة "من المبادئ للإجراءات" التي أصدرها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات عام ٢٠١٤، ومستوى تطبيقهن لممارسات التدريس الفعال للرياضيات، بالإضافة للكشف عن العلاقة بين المعتقدات لدى المعلمات وتطبيقهن لممارسات التدريس الفعال للرياضيات. تم توظيف منهج البحث الوصفي المسحي الارتباطي على (٣٣) من معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية بالرياض. تم جمع البيانات بأداتين من إعداد الباحثة، استبيان المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية الستة للرياضيات المدرسية، وروبرك لقياس مستوى تطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضيات. أظهر تحليل البيانات مستوى منخفض لتبني المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)، كما تبين مستوى منخفض من تطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضيات (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)، ووجود علاقات ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً بين درجات المعلمات على استبيان المعتقدات (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)، ودرجاتهن على مقياس ممارسات التدريس الفعال (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية). تمت التوصية بإدراج تدريب نظري وعملي على معتقدات ممارسات التدريس الفعال للرياضيات في برامج التنمية المهنية للمعلمات. كما اقترح إجراء دراسة لتحديد أثر مجتمعات التعلم المهنية على تنمية معتقدات وممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية.
الكلمات المفتاحية: معتقدات المعلمين – ممارسات التدريس – تدريس الرياضيات.

Abstract:
This study aimed at investigating the reality of adopting the beliefs associated with the guiding principles for school mathematics among secondary school female teachers as identified **by** the "Principles to Actions" document issued by NCTM in 2014, examining the reality of the teachers' application of effective mathematics teaching practices, and exploring the relationship between effective mathematics teaching beliefs and practices. A descriptive correlational survey design was used on a sample of (33) secondary school mathematics female teachers in Riyadh. Data collection was carried out by means of the **beliefs** associated with **the six guiding principles for school mathematics questionnaire and a rubric for measuring the reality of female teachers' performance of the effective mathematics teaching practices. Data analysis revealed** a low level of adopting the beliefs associated with the guiding principles for school mathematics as a total degree and as sub-dimensions. Similarly, a low level of applying the effective mathematics teaching practices as a total degree and as sub-dimensions**. Moreover,** statistically significant positive correlations were found between the female teachers' scores in the belief's questionnaire, and their scores in the effective teaching practices scale.
Keywords: Teachers'**beliefs -** Teaching practices- Mathematics teaching.

أولاً: الإطار العام للبحث

مقدمة:

يشغل تعليم وتعلم الرياضيات حيز كبير من اهتمام التربويين في مختلف دول العالم وليست المملكة العربية السعودية استثناءاً من ذلك؛ لما للرياضيات ومناهجها من مساهمة حاسمة في تطوير العلوم والمعارف والتقنيات والكفايات اللازمة لإنجاز رؤية المملكة ٢٠٣٠. لذلك سعت المملكة خلال السنوات الأخيرة إلى إحداث تطوير شامل في تعليم الرياضيات تضمن تطوير مناهج الرياضيات المدرسية، فضلا عن جهود حثيثة للتنمية المهنية لمعلم الرياضيات.

وانطلاقاً من أن تعلم الطلاب للرياضيات يتوقف بشكل رئيسي على ما يحدث داخل حجرات الدراسة أثناء تفاعل المعلمين والطلاب فيما يتعلق بالمنهج الدراسي (Ball & Forzani, 2011)؛ فإنه من الضروري الاهتمام بالممارسات التدريسية التي يتعين على معلم الرياضيات اتباعها من أجل تحقيق نواتج التعلم المنشودة. ولكي يمكن تحقيق هذه النواتج، فإن الأمر لا يتطلب فقط منهج رياضيات جيد ومتسق مع مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية فحسب، بل يتطلب الأمر إتباع المعلمين لاستراتيجيات تدريس مستندة لمبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية أو ما يعرف باستراتيجيات التدريس المطورة (الحربي، ٢٠١٣، ص. ١٨).

وبصفته يمثل المنظمة الرائدة عالمياً في تدشين حركة معايير تعليم الرياضيات بدءاً من عام ١٩٨٩ فقد كان للمجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) دور محوري في توجيه المعلمين باتجاه ممارسات التدريس التي من شأنها تعزيز نواتج تعلم الرياضيات المنشودة؛ وعلى هذا الأساس نشر المجلس عام ٢٠١٤ وثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات" Principles to Actions-واختصاراً (PtA)- التي تضمنت تحديد ثمان من ممارسات التدريس أطلق عليها مسمى ممارسات التدريس الفعال للرياضيات.

وتتمثل هذه الممارسات الثمان للتدريس الفعال للرياضيات في: وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم، تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات، استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، تيسير الحوار الرياضي ذي المعنى، طرح أسئلة هادفة، بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي، دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات، واستخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها (NCTM, 2014).

ونظراً للتأثير المباشر لما يضطلع به معلم الرياضيات من ممارسات تدريسية في حجرة الصف على ما يحققه طلابه من تحصيل في الرياضيات كما يتضح من عدة دراسات معاصرة كالتي أجراها كلا من (Blazar, 2015; Al-Otaibi & Al-

Ruwais, 2016; Demir, 2018; Tan & Dimmock, 2020)؛ فإنه من الأهمية بمكان البحث في العوامل التي من شأنها تحسين قدرة معلم الرياضيات على تطبيق ممارسات التدريس الفعال بنجاح. ولعل من أبرز تلك العوامل معتقدات المعلمين عن تدريس الرياضيات.

المعتقدات جزءاً مهماً من الحوار بين أفراد مجتمع تعليم الرياضيات لعقود طويلة (Hudson, 2015). ولذلك؛ ركزت العديد من الدراسات على معتقدات المعلمين عن التدريس والتعلم وذلك من أجل تحقيق فهم أفضل للممارسات التدريسية (Aljaberi & Gheith, 2018). وفي هذا السياق، نجد أن معتقدات المعلمين عن طبيعة الرياضيات وتدريسها وتعلمها تلعب دوراً حيوياً في اختيارهم وتطبيقهم الممارسات التدريسية (Negreiros, 2017). ولهذا فمن الضروري لإعداد معلم الرياضيات وتنميته مهنياً بالمستوى المطلوب دراسة معتقداته بشأن تعليم وتعلم الرياضيات وهو مما يستحق إيلاءه الكثير من الاهتمام، ويسترعي تقصي آثاره (العابد، ٢٠٢٠، ص.٥٧٣).

ولقد اهتم المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بتوضيح المعتقدات التي يمكن أن يكون لها تأثير إيجابي على المعلمين. وحددت وثيقة PtA قائمة بالمعتقدات المنتجة وغير المنتجة المرتبطة بكل مبدأ من المبادئ الموجهة للرياضيات المدرسية (NCTM, 2014). فإدراكاً من المجلس لتأثير نظام المعتقدات الخاص لدى المعلمين بشأن الكيفية التي يجب بها تدريس الرياضيات والكيفية الأمثل التي من خلالها يجب أن يتعلم الطلاب الرياضيات، فقد ركز على المعتقدات المنتجة وغير المنتجة التي يمكن أن تؤثر على الممارسات التي يتبعها المعلمون فيما يتعلق بتطبيق المبادئ الرئيسية التي حددها المجلس لتعليم الرياضيات (Pourdavood, Wachira & Pitre, 2015).

إن تطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضيات التي تستند إلى أحدث التوجهات والبحوث العلمية يجب أن يصاحبه تحول جذري في الممارسات التدريسية المتبعة وما يرتبط بها من معتقدات منتجة. فمثلاً، توضح دراسة وود (Wood, 2004) المطبقة على عينة من معلمي الرياضيات بالصف العاشر في كندا، التأثير الحاسم لاتجاهات معلمي الرياضيات نحو مناهج الرياضيات المطورة، واستراتيجيات تعليم وتعلم الرياضيات على تنفيذ المعلمين للمنهج.

وبشكل مشابه لدراسة وود جاءت نتائج دراسة مارين (Marion, 2010) المطبقة على عينة من معلمي الرياضيات للصف الثامن في ولاية فيلاديلفيا الأمريكية.

وأبرزت دراسة مونسون (Monson, 2011) تأثيرات معتقدات معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بالولايات المتحدة على ممارسات واستراتيجيات التدريس التي يستخدمها المعلمون في تنفيذ مناهج الرياضيات المطورة المستندة إلى معايير

المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات. كما أشارت جينجرك (Gencturk, 2012) في دراستها التي أجريت على عينة من معلمات المرحلة الابتدائية والمتوسطة إلى تأثير التفاعل بين معتقدات المعلمين والمعرفة الرياضية في تشكيل ممارساتهم، لذا أوصت الدراسة بضرورة تركيز برامج إعداد المعلمين على معتقدات المعلم وكذلك معرفته الرياضية.

مما تقدم يمكن القول بأن تطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضيات التي تستند إلى أحدث التوجهات والبحوث العلمية مرتبط بتبني المعلمين معتقدات منتجة عن تدريس وتعلم الرياضيات. واستناداً إلى حداثة إصدار وثيقة PtA وما تضمنته من مبادئ ومعتقدات وممارسات لتدريس الرياضيات، فإنه من الضروري إجراء مزيد من البحوث والدراسات العلمية التي تستكشف العلاقة بين المعتقدات بشأن مبادئ الرياضيات المدرسية وممارسات التدريس الفعال للرياضيات كما وردت في وثيقة "من المبادئ للإجراءات".

مشكلة البحث:

على الرغم من الجهود الحثيثة التي تبذلها الوزارة لتطوير تعليم الرياضيات بالمرحلة الثانوية إلا أن واقع الممارسات التدريسية التي تم رصدها من خلال الملاحظات والخبرات الشخصية للباحثة كمشرفة لتعليم الرياضيات في الرياض يشير إلى استمرار المعلمات في الاعتماد على طرق للتدريس مثل الإلقاء والحفظ والاستظهار وذكر خطوات حل المسائل أمام الطالبات والاعتماد على المران والممارسة لبعض المسائل الموجودة بالكتب المدرسية وهي الطرق الأكثر تقليدية والتي لا تتناسب مع التوجهات العالمية المعاصرة وأبرزها ممارسات التدريس الفعال للرياضيات. وربما يعكس ذلك تبني المعلمات لمعتقدات أكثر ارتباطاً بطرق التدريس التقليدية للرياضيات.

ومن خلال مراجعة الدراسات السابقة المتعلقة بواقع تبني ممارسات التدريس الفعال للرياضيات، بينت العديد من الدراسات السعودية ضعف تبني المعلمين لممارسات التدريس التي تتسق مع المناهج المطورة. فعلى سبيل المثال، أشارت نتائج الدراسة التي أجراها الخزيم (٢٠١٩) والمطبقة على عينة تضمنت ٥٦ معلم من معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمدينة حائل، وجود مستوى "متوسط" لا يرتقي للمستوى المرتفع المأمول من مراعاة مبدأ العدالة في الممارسات التدريسية للمعلمين.

وتوصلت نتائج دراسة الدراس (٢٠١٨) إلى أن من بين مشكلات مناهج الرياضيات المطورة للمرحلة الثانوية وفقاً لآراء عينة من المعلمين بمحافظة الرس جاءت المشكلات المتعلقة بطرق التدريس في المرتبة الأولى. كما أظهرت نتائج دراسة الرويس (٢٠١٦) المطبقة على عينة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في

بعض المدارس الحكومية ضعف توظيف المعلمين للمبادئ المستمدة من النظرية البنائية لتدريس وتعلم الرياضيات خاصةً ما يتعلق بالأنشطة التدريسية ونماذج التقويم المناسبة.

كما أوضحت دراسة الحربي (٢٠١٣) ضعف مستوى تطبيق معلمات المرحلة الثانوية لاستراتيجيات التدريس التي تستند إليها مناهج الرياضيات المطورة لتلك المرحلة. وأبرزت نتائج دراسة القحطاني (٢٠١١) أن مستوى ممارسة التدريس الفعال في ضوء معايير مجلس NCTM ومتطلبات المناهج المطورة بالمرحلة الابتدائية لم يرتق إلى المستوى المرتفع وذلك في جميع المجالات وهي تخطيط التدريس، وتخطيط وتنفيذ الأنشطة، وتصميم الوسائل ومصادر التعلم، وتقويم الأداء، ودعم البيئة الصفية سواءً من وجهة نظر المعلمين أو المشرفين (وجدير بالذكر أن هذه الدراسة تم تنفيذها قبل أن يتم صياغة ممارسات التدريس الفعال للرياضيات موضع الاهتمام في البحث الحالي).

وعلى الرغم من أن دراسة العلاقة بين معتقدات المعلمين عن تدريس الرياضيات وواقع ممارساتهم التدريسية تمثل توجه بحثي يحظى بمكانة كبيرة في بحوث تربويات الرياضيات، إلا أن دراسة العلاقة بين المعتقدات المنتجة وغير المنتجة المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية الصادرة عام ٢٠١٤ – بالتحديد – وممارسات التدريس الفعال للرياضيات الصادرة في نفس وثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات" لم تحظى بعد بنفس الدرجة من الأهمية، ربما لحداثة إصدار هذه الوثيقة. ففي حدود علم الباحثة، لوحظ ندرة الدراسات العربية والسعودية خاصة التي تركز على واقع معتقدات معلمي الرياضيات عن تدريس الرياضيات وممارسات التدريس الفعال للرياضيات وفقاً لوثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات" الصادرة عام ٢٠١٤ والعلاقة بينهما، كما يلاحظ أيضاً قلة الدراسات الأجنبية التي درست هذا الموضوع.

واستناداً إلى ما تقدم، تحددت مشكلة البحث في: "دراسة العلاقة بين معتقدات معلمات المرحلة الثانوية عن مبادئ الرياضيات المدرسية وممارسات تدريس الرياضيات الفعال لديهن وفقاً لوثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات" الصادرة عن المجلس الأمريكي NCTM عام ٢٠١٤".

أسئلة البحث:

١- ما المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية لدى معلمات المرحلة الثانوية؟

٢- ما مستوى تطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية؟

٣- هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية وممارسات تدريس الرياضيات الفعال لدى معلمات المرحلة الثانوية؟

أهداف البحث:

- الكشف عن المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية لدى معلمات المرحلة الثانوية.
- الكشف عن مستوى تطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية.
- الكشف عن ما إذا كانت هناك علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية وممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

تتحدد الأهمية النظرية والتطبيقية للبحث الحالي في الفقرات التالية:

أ- **الأهمية النظرية للبحث**: قد يكون البحث إضافة للأدبيات نظراً لأنه من البحوث القليلة في البيئة العربية عامة والسعودية خاصة – بحدود علم الباحث- التي تركز على ممارسات التدريس الفعال للرياضيات، ومعتقدات التدريس بشأن مبادئ الرياضيات المدرسية كما قدمها المجلس الأمريكي NCTM في عام ٢٠١٤.

ب- **الأهمية التطبيقية للبحث:**

- يلقي هذا البحث الضوء على أهمية معتقدات المعلمين بشأن تعليم وتعلم الرياضيات الأمر الذي يلفت أنظار المهتمين بالتنمية المهنية للمعلمين لضرورة العمل على تعديل هذه المعتقدات ومساعدة المعلمين على تبني المعتقدات المنتجة المرتبطة بمبادئ تدريس الرياضيات.
- يلقي البحث الضوء على المبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية الصادرة حديثاً وضرورة تبني المشرفين والمعلمين والقائمين على تدريب المعلمين لها.
- يمثل هذا البحث إضافة للمعرفة المهنية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية، ويوضح لهن أهمية تطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضيات وأهمية التركيز على المعتقدات المنتجة المرتبطة بها.
- يشير هذا البحث إلى مصممي مناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية بأهمية تضمين مهام وأنشطة تساعد على تطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضات، فضلا عن أهمية أن تركز أدلة المعلمين على ممارسات التدريس الفعال للرياضيات وما يرتبط بها من معتقدات منتجة.

حدود البحث:

تلتزم الباحثة في إجراء البحث الحالي بالحدود التالية:

أ- الحدود البشرية والمكانية: عينة من معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية في المدارس الحكومية التابعة لمكتب تعليم شمال بإدارة تعليم الرياض.

ب- الحدود الزمنية: تطبيق البحث خلال العام الدراسي ٢٠٢٠ -٢٠٢١ م.

جـ- حدود الموضوع:

- ممارسات التدريس الفعال للرياضيات الثمانية كما حددتها وثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات " التي أصدرها مجلس NCTM عام ٢٠١٤، وهي: وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم، تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات، استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، تيسير الحوار الرياضي ذي المعنى، طرح أسئلة هادفة، بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي، دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات، واستخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها.
- المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية التي حددتها وثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات " الصادرة عام ٢٠١٤، وهي: المعتقدات المرتبطة بمبدأ التدريس والتعلم، المعتقدات المرتبطة بمبدأ إمكانية الوصول والعدالة، المعتقدات المرتبطة بمبدأ المنهج، المعتقدات المرتبطة بمبدأ الأدوات والتكنولوجيا، المعتقدات المرتبطة بمبدأ التقييم، والمعتقدات المرتبطة بمبدأ المهنية.

مصطلحات البحث:

المبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية: Guiding Principles for School Mathematics

تعرف على أنها المبادئ الرئيسية التي حددها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2014) في وثيقة (PtA) والمؤلفة من ستة مبادئ توجيهية للرياضيات المدرسية، وهي: مبدأ التدريس والتعلم Teaching and Learning، مبدأ إمكانية الوصول والعدالة Access and Equity، مبدأ المنهج Curriculum، مبدأ الأدوات والتكنولوجيا Tools and technology، مبدأ التقييم assessment، وأخيراً مبدأ المهنية Professionalism.

المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية: Beliefs associated with the guiding principles for school mathematics

المعتقدات هي "مجموعة من التفاهمات، أو المقدمات المنطقية، أو الافتراضات عن العالم والتي يعتقد الفرد في صحتها والتي تختلف عن العاطفة التي توصف أنها ميل أو نزعة أو عاطفة أو شعور مرتبط بفكرة أو شيء ما" (Philipp, 2007). وإجرائياً تعرف بأنها المعتقدات المنتجة المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية

التي حددها مجلس NCTM في وثيقة (PtA). وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها معلمات المرحلة الثانوية المشاركات على استبيان معتقدات معلمات الرياضيات بشأن المبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية المعد لهذا الغرض.

ممارسات التدريس الفعال للرياضيات: Effective mathematics teaching practices

مجموعة من الممارسات التي يتعين على المعلمين أن يخططوا لها ويطبقوها من أجل ضمان النجاح في الرياضيات لجميع الطلاب (Leinwand, Brahier & Huinker, 2014). وتعرف إجرائياً بأنها الممارسات الثمانية الموصوفة في وثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات" (PtA) التي أصدرها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM. وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها معلمات المرحلة الثانوية المشاركات بالبحث الحالي على مقياس تقدير الأداء المتدرج لممارسات التدريس الفعال للرياضيات الذي تعده الباحثة لهذا الغرض.

ثانيًا: مراجعة الأدبيات

ممارسات التدريس الفعال للرياضيات:

نشر المجلس الأمريكي (NCTM, 2014) وثيقته التي حملت عنوان "من المبادئ إلى الإجراءات: ضمان النجاح في الرياضيات لجميع الطلاب" والتي يشار إليها اختصاراً وثيقة (PtA) لوصف الظروف، والبنى، والسياسات التي يجب أن تتوافر من أجل تعلم الرياضيات لدى جميع الطلاب. حددت تلك الوثيقة ثمان من ممارسات التدريس الفعال للرياضيات فضلاً عن خمس عناصر ضرورية من أجل التدريس والتعلم الفعالين للرياضيات بغض النظر عن المعايير، أو المنهج، أو نوع المدرسة، أو عمر الطلاب، أو أي من الظروف الأخرى (Spangler & Jeffrey, 2017). وفيما يلي نبذة عن كل ممارسة من الممارسات الثمانية (NCTM, 2014):

١. وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم: يضع التدريس الفعال للرياضيات أهدافاً واضحة للرياضيات التي يتعلمها الطلاب، ويضع هذه الأهداف ضمن مسارات للتقدم في التعلم، ويستخدمها لتوجيه القرارات التعليمية.
٢. تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات: يُشرك التدريس الفعال للرياضيات الطلاب في حل ومناقشة المهام التي تعزز الاستدلال الرياضي وحل المشكلات، وتسمح بمداخل متعددة واستراتيجيات حل متنوعة.
٣. استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها: يُشرك التدريس الفعال للرياضيات الطلاب في صنع روابط بين التمثيلات الرياضية؛ لتعميق استيعاب المفاهيم والإجراءات الرياضية، واعتبارها أدوات لحل المشكلات.

٤. تيسير الحوار الرياضي ذي المعنى: يتيح التدريس الفعال للرياضيات حواراً بين الطلاب لبناء فهم مشترك للأفكار الرياضية من خلال تحليل ومقارنة أساليب الطلاب المختلفة وحججهم.
٥. طرح أسئلة هادفة: يستخدم التدريس الفعال للرياضيات أسئلة هادفة لتقييم الاستدلال لدى الطلاب وتطويره، وبناء معنى للأفكار والعلاقات الرياضية المهمة.
٦. بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي: يبني التدريس الفعال للرياضيات الطلاقة في الإجراءات على أساس الاستيعاب المفاهيمي، بما يمكن الطلاب عبر الوقت من أن يصبحوا بارعين في استخدام الإجراءات بمرونة عند حل المشكلات السياقية والرياضية.
٧. دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات: يوفر التدريس الفعال للرياضيات للطلاب باستمرار، فردياً و جماعياً، الفرص، ويدعم انخراطهم بالكفاح المنتج عند تعاملهم مع الأفكار والعلاقات الرياضية.
٨. الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها: يستخدم التدريس الفعال للرياضيات الأدلة على تفكير الطلاب لتقييم التقدم في الفهم الرياضي، ولتعديل التدريس باستمرار بطرق تدعم التعلم وتوسعه.

المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية:

لقد تم تعريف المعتقدات بطرق متنوعة في الأدبيات، وتم استخدامها على نحو تبادلي مع مصطلحات أخرى، مثل: الاتجاهات، القيم، الآراء، التصورات، النظم المفاهيمية، الاستعدادات، النظريات الضمنية، النظريات الصريحة، العمليات الذهنية الداخلية، استراتيجيات الفعل، قواعد الممارسة، والمنظورات (Mathew, 2014). كما تشير المعتقدات في السياق التعليمي إلى تفاهمات أو أشكال من الفهم، أو مقدمات، أو فرضيات عن العالم يُعتقد أنها صحيحة (Philipp, 2008)؛ وهذه المعتقدات هي العدسة التي ننظر من خلالها للعالم، وتحدد استعداداتنا للقيام بالفعل، ويتم اعتناقها بدرجات متفاوتة من الإقناع (Busi & Jacobbe, 2018).

ولقد حددت وثيقة PtA قائمة بالمعتقدات المنتجة وغير المنتجة المرتبطة بكل من هذه المبادئ. وتم وصف المعتقدات غير المنتجة على أنها تلك المعتقدات التي قد تعيق التقدم نحو تحقيق رؤية NCTM للرياضيات المدرسية. وعلى العكس من ذلك تم وصف المعتقدات المنتجة على أنها تلك التي تدعم الرؤية المتعلقة بالتدريس الطموح، والتي يجب أن يعتنقها مجتمع تعليم الرياضيات (Hudson, Rapacki & Lee, 2015).

ويوضح الجدول التالي أمثلة لمعتقدات غير منتجة ومنتجة مرتبطة ببعض من المبادئ التي أوردتها وثيقة PtA:

جدول (١)

أمثلة لمعتقدات غير منتجة ومنتجة مرتبطة ببعض مبادئ الرياضيات المدرسية

المبدأ	مثال لمعتقدات غير منتجة	مثال لمعتقدات منتجة
إمكانية الوصول والعدالة Access & equity	لدى الطلاب مستويات فطرية مختلفة من القدرة في الرياضيات، ولا يمكن تعديلها بالتدريس. ويملك بعض المجموعات أو الأفراد هذه القدرات في حين لا يملكها البعض الآخر.	تعد القدرة في الرياضيات محصلة للفرص، والخبرات، والجهد وليس محصلة للذكاء الفطري. ويعمل تدريس وتعلم الرياضيات على صقل قدرات الرياضيات. وجميع الطلاب قادرون على ممارسة الرياضيات والتحصيل الدراسي فيها، والجميع يستحق الدعم للتحصيل عند المستويات الأعلى.
المنهج Curriculum	تعد المعرفة بمنهج الرياضيات لمستوى أو مقرر صفي معين كافية لتدريس المحتوى التعليمي بشكل فعال للطلاب.	يحتاج معلمو الرياضيات أن يكون لديهم فهماً واضحاً للمنهج ضمن وعبر المستويات الصفية- بمعنى آخر، مسارات التقدم في تعلم الطلاب- وذلك من أجل أن يدرسوا مستوى أو مقرر صفي معين في السلسلة بفاعلية.
الأدوات والتكنولوجيا Tools and technology	إن الآلات الحاسبة والأدوات الأخرى هي في أفضل الأحوال مشتت وفي أسوأ الأحوال عكاز يمنع الطلاب من تعلم الرياضيات. ويجب أن يستخدم الطلاب هذه الأدوات فقط بعد أن يكونوا قد تعلموا كيفية أداء الإجراءات باستخدام الورقة والقلم.	تعد التقنية حقيقة لا مفر منها في عالم اليوم الذي نحيا فيه ويجب أن يتم تبنيها كأداة فعالة لأداء الرياضيات. ويمكن أن تساعد التقنية الطلاب في التمثيل البصري والفهم للمفاهيم الرياضية المهمة ودعم الاستدلال الرياضي وحل المشكلات لدى الطلاب.
التقييم Assessment	يتمثل الهدف الرئيسي للتقييم في المحاسبية عن الطلاب من خلال درجة في بطاقات التقرير المدرسي.	يتمثل الغرض الرئيسي من التقييم في توجيه وتحسين تدريس وتعلم الرياضيات.

ملاحظة. المصدر(NCTM, 2014)

وركزت دراسة هودسون ورباكي ولي (Hudson et al., 2015) على بحث مدى اتساق معتقدات معلمي المرحلة الابتدائية بالولايات المتحدة الأمريكية مع المعتقدات التي تم التعبير عنها في وثيقة PtA وفهم كيفية تفسير المعلمين للبيانات التي تم تقديمها في هذه الوثيقة، وهم من المعلمين الذين شاركوا في برنامج للتنمية المهنية يهدف إلى تحسين المعرفة بتدريس الرياضيات لدى المعلمين وزيادة قدرتهم على التدريس باستخدام الممارسات الرياضية. ومن خلال البيانات المستمدة من المسوح والمقابلات الشخصية اتضح أن غالبية المعلمين كانت لديهم معتقدات متسقة مع رؤية مجلس NCTM فيما يتعلق بـ ٢٨ من أصل ٣٤ من المعتقدات. وهو ما قد يبين أن التنمية المهنية يمكن أن يكون لها تأثير إيجابي على تبني المعلمين لمعتقدات بناءة لتدريس الرياضيات.

العلاقة بين معتقدات وممارسات التدريس الفعال للرياضيات:

كان- ولايزال- أثر معتقدات المعلمين على ممارساتهم التدريسية موضوعًا رائجًا في البحث التربوي (Mathew, 2014). ويمكن القول بأن ممارسات معلمي الرياضيات بمثابة مرآة عاكسة لما يحملونه من أفكار، ومعتقدات، وتفضيلات،

واتجاهات (Gagnon & Maccini, 2007). وتعد معتقدات معلمي الرياضيات، واتجاهاتهم بمثابة واحد من أبرز العوامل التي تؤثر على المنهج المنفذ.

ففي دراسة أجراها نيجريروس (Negreiros, 2017) لبحث معتقدات معلمي الرياضيات وممارستهم الفعلية تم تطبيقها على عينة من معلمي المرحلة الابتدائية في إحدى المدارس بالولايات المتحدة الأمريكية، والتي تطبق منحى التكامل ما بين العلوم والتقنية والهندسة والفنون والرياضيات (STEAM)، أسفر تحليل البيانات عن أن معتقدات المعلمين عن تدريس وتعلم الرياضيات تعتبر بناءة في ضوء جهود التطوير الراهنة، وأن التدريس في هذه النوعية من المدارس قد عمل على تقوية معتقدات المعلمين عن أهمية تكامل الرياضيات وربطها بواقع الحياة ومن ثم أثر على الممارسات التدريسية الفعلية لدى المعلمين في هذا السياق.

كما سعى كونلي (Conley, 2017) في دراسة مختلطة المناهج البحثية إلى التحقق من كيفية تنمية معلمة رياضيات لمعرفتها بتدريس الرياضيات، وكيف أدت هذه المعرفة إلى تغيير معتقدات المعلمة وممارساتها التدريسية. وبتطبيق تصميم دراسة الحالة على معلمة واحدة في مدينة كولورادو الأمريكية، تم جمع البيانات من خلال مقياس "نظام تقييم معرفة المعلم" بالإضافة إلى التسجيل المرئي والصوتي، والملاحظات المباشرة وتسجيل يوميات المعلمة. وأشارت النتائج إلى أن تدريب المعلمة على تخطيط الدرس تمخض عن تنمية معرفتها التدريسية للرياضيات. اتضح كذلك أن معرفة المعلمة المشاركة بتدريس الرياضيات بدأت في التحسن من خلال تخطيط الدروس تزامنًا مع التغير الإيجابي في معتقداتها بشأن معرفتها بشكل أدى إلى حدوث تحول في ممارساتها لتدريس الرياضيات.

وفي دراستهم القائمة على المراجعة السردية للأدبيات والمناهج الدراسية في إندونيسيا، توصل مينارني ورتيناواتي وتوجراهاني (Minarni, Retnawati, & Nugraheni, 2018) إلى النتائج التالية: أن معتقدات معلمي الرياضيات توجه المعلمين في تحديد الممارسات التدريسية التي يعتبرونها صحيحة؛ وأن التعلم المرتكز حول الطالب يُحسّن تحصيل الطلاب؛ وأن معتقدات المعلمين وممارساتهم التدريسية المتوافقة مع التعلم المرتكز حول الطالب من شأنها أن تدعم الطلاب في البناء النشط لمعرفتهم الرياضية وفي تحسين التحصيل في تعلم الرياضيات.

كما هدفت دراسة وايد (Waid, 2018) للكشف عن العلاقة بين معتقدات معلمي الرياضيات في مرحلة ما قبل الخدمة والرسائل الذهنية المنقولة إليهم من خلال الممارسات التقييمية. وبالاعتماد على منهجية مختلطة في البحث، تم جمع البيانات من خلال الاستبيانات المسحية وملفات وأعمال المشاركين. وشارك في الدراسة ستة معلمي رياضيات في مرحلة ما قبل الخدمة بإحدى المدن بالولايات المتحدة. وأظهرت النتائج أن التمتع بالعقلية النامية يرتبط بتخطيط أدوات تقييم عقلية نامية لدى المعلمين،

وباستخدامهم للتمثيلات المتعددة في عمليات التقييم، وبتقديم التغذية الراجعة المتعلقة بجهود الطلاب. في المقابل،حين بدا أن معلمي ما قبل الخدمة ذوي العقليات الثابتة ينخرطون في المزيد من التغذية الراجعة الفنية والتغذية الراجعة بشكل عام.

وفي دراسة أجراها الجعبري وغيث (Aljaberi & Gheith, 2018) على عينة من معلمي المرحلة الابتدائية والمتوسطة في الأردن باستخدام مقياس معتقدات المعلمين عن الرياضيات ومقياس ممارسات تدريس الرياضيات، أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية ودالة إحصائياً بين معتقدات المعلمين عن تدريس وتعلم الرياضيات وطبيعتها وممارسات تدريس الرياضيات.

وخلافاً للاتجاه السائد في الدراسات السابقة من وجود علاقة وتأثير لمعتقدات المعلمين على ممارساتهم التدريسية، تبرز نتائج الدراسة التي أجراها عشوش (٢٠١٥) على عينة مؤلفة من (٣٤) معلم رياضيات بالمرحلة الابتدائية تم اختيارهم عشوائياً انتفاء وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين معتقدات المعلمين لاستخدم أسلوب التعلم باللعب وممارساتهم الصفية له.

وعلى الرغم من أن للمعتقدات دور حيوي في التأثير على الممارسات التدريسية إلا أنه بدون التدريب المناسب الذي يجب أن يتلقاه المعلمون فإنه ربما يكون لدى المعلمين معتقدات إيجابية وبناءة إلا أنها لا تترجم بشكل عملي إلى واقع تدريسي. فعلى سبيل المثال أبرزت نتائج دراسة بورنومو (Purnomo, 2017) المطبقة على عينة من معلمي المرحلة الابتدائية في إندونيسيا باستخدام أداتين لقياس معتقدات المعلمين وممارساتهم الصفية لتدريس الرياضيات أنه على الرغم من ميل معتقدات المعلمين لأن تكون موجهة بالنظرية البنائية (سواءاً فيما يتعلق بطبيعة الرياضيات أو في تدريس أو تقييم الرياضيات) إلا أن ذلك لم يرافقه إتباع الممارسات التدريسية المناسبة في حجرة الدراسة. اتضح كذلك أن ممارسات المعلمين في حصة الرياضيات لا تعكس دائمًا المعتقدات التي يعتنقونها، بل ينزعون إلى توظيف المزيد من الممارسات التقليدية. وفسر الباحث ذلك بأنه قد يكون راجعاً لعدة عوامل كنقص التدريب أو عدم وجود التسهيلات الإجرائية اللازمة.

واستناداً إلى ما تقدم من نتائج دراسات تبرز العلاقة بين معتقدات وممارسات تدريس الرياضيات، يتضح بشكل عام أن معتقدات المعلمين يمكن أن تؤثر على ممارساتهم التدريسية، بخاصة إذا كانت المعتقدات غير منتجة أو تقليدية. بالمقابل فإن المعتقدات المنتجة يمكن أن تدفع المعلمين لتبني ممارسات تدريسية فعالة، إلا أن ذلك مرتبط بعدة عوامل منها التدريب المنظم على ممارسات التدريس الفعال. وعلى هذا الأساس، لكي يترتب على تعديل معتقدات تدريس الرياضيات إلى معتقدات منتجة تغير مماثل في ممارسات التدريس، فإن الأمر يتطلب تنمية مهنية فعالة تعمل على التكامل بين مواجهة وتعديل المعتقدات غير المنتجة بالتزامن مع تدريب المعلمين على كيفية

ترجمة المعتقدات المنتجة المكتسبة إلى ممارسات تدريسية فعلية. وبدورها قد تساعد ممارسة التدريس الفعال للرياضيات المعلمين على إكسابهم خبرات ترسخ وتعمق المعتقدات المنتجة لديهم.

ثالثًا: إجراءات البحث

منهج وتصميم البحث:

لتنفيذ البحث الحالي تم توظيف منهج البحث الوصفي الكمي اعتماداً على اثنين من التصاميم البحثية الوصفية. أول هذه التصاميم يتمثل في التصميم المسحي بهدف رصد واقع معتقدات معلمات الرياضيات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية لتعليم الرياضيات، ورصد واقع تطبيقهن لممارسات التدريس الفعال للرياضيات. أما التصميم الوصفي الثاني فقد تمثل في التصميم الوصفي الارتباطي بهدف الكشف عما إذا كانت هناك علاقة ارتباطية دالة إحصائياً ما بين المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية وممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية.

متغيرات البحث:

تضمن البحث الحالي اثنين من المتغيرات تمثل أولها في المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية، أما المتغير الثاني فقد تمثل في ممارسات التدريس الفعال للرياضيات وفقاً لوثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات" لعام ٢٠١٤م.

أدوات البحث:

لجمع البيانات اللازمة للبحث الحالي، قامت الباحثة بإعداد وتقنين اثنين من الأدوات على النحو التالي:

أ- استبيان المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية لدى المعلمات:

في هذا البحث تم قياس معتقدات تدريس الرياضيات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية باستخدام اداة الاستبيان والذي هدف إلى قياس معتقدات تدريس الرياضيات لدى المعلمات وما إذا كانت متسقة مع معتقدات التدريس المنتجة الواردة في وثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات" PtA (NCTM, 2014). وقد تم تحديد الأبعاد الرئيسية التي يتضمنها هذا الاستبيان بالاعتماد على مجالات المعتقدات المنتجة وغير المنتجة المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية الواردة في الوثيقة في إطار ست أبعاد رئيسية، وهي: التدريس والتعلم، إمكانية الوصول والعدالة، المنهج، الأدوات والتكنولوجيا، التقييم، والمهنية.

وقد تم إعداد العبارات التي تندرج تحت كل بعد من أبعاد المعتقدات المرتبطة بالمبادئ الست سابقة الذكر استنادًا إلى نص الوثيقة الأصلية الصادرة من مجلس

NCTM والتي حدد فيها عددًا من المعتقدات المنتجة وغير المنتجة المرتبطة بكل مبدأ من هذه المبادئ التوجيهية. واشتملت الصورة الأولية للاستبيان على (٣٤) عبارة، وأمام كل عبارة من العبارات تم وضع مقياس "ليكرت" خماسي التدريج يتضمن البدائل التالية: (موافقة تمامًا – موافقة – محايدة – غير موافقة – غير موافقة تمامًا).

وقد تم التحقق من الصدق الظاهري للاستبيان من خلال عرض الصورة الأولية للاستبيان على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية فضلًا عن بعض المشرفين التربويين في تخصص الرياضيات من ذوي الخبرة. وتم اعتبار نسبة اتفاق (٨٠ %) من المحكمين على عبارات الاستبيان بمثابة مؤشر لتمتعه بالصدق. واستنادًا إلى آراء المحكمين تم تعديل صياغة بعض العبارات التي تضمنتها الصيغة الأولية فحسب ولم تتم إضافة أو حذف أي عبارات.

وتم التحقق من الاتساق الداخلي لاستبيان المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية لدى المعلمات من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (٢٦) معلمة من معلمات المرحلة الثانوية من غير المشاركات في العينة الأساسية. حيث تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" بين درجة كل عبارة بالبعد الذي تنتمي إليه وبين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاستبيان.

جدول (٢)

الاتساق الداخلي بين درجة كل عبارة على استبيان المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه (ن=٢٦)

التدريس والتعلم		إمكانية الوصول والعدالة		المنهج		الأدوات والتكنولوجيا		التقييم		المهنية	
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
١	**٠.٩٢٢	٧	**٠.٩٣٢	١٣	**٠.٨٩٢	١٧	**٠.٩٨٤	٢٣	**٠.٩٦٧	٢٩	**٠.٩٧٥
٢	**٠.٩١٤	٨	**٠.٩٤٣	١٤	**٠.٩٧٨	١٨	**٠.٨٩٨	٢٤	**٠.٨٢٧	٣٠	**٠.٧٩٥
٣	**٠.٩٦١	٩	**٠.٧٨٧	١٥	**٠.٨٩٠	١٩	**٠.٩٣٧	٢٥	**٠.٩١٣	٣١	**٠.٨٦٨
٤	**٠.٨٨٥	١٠	**٠.٨٩٨	١٦	**٠.٩٣٧	٢٠	**٠.٩١٥	٢٦	**٠.٩٢٤	٣٢	**٠.٧٧٧
٥	**٠.٥٤٣	١١	**٠.٧٧٣			٢١	**٠.٩٦٠	٢٧	**٠.٨٩٩	٣٣	**٠.٨٦١
٦	**٠.٧٦١	١٢	**٠.٩١٩			٢٢	**٠.٨٦٤	٢٨	**٠.٨٨٨	٣٤	**٠.٨٦٧

**** دال عند مستوى ٠.٠١**

ويتضح من الجدول أن جميع عبارات الاستبيان ترتبط مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه ارتباطًا دالًا إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠.٠١) وهذا يدل على أن جميع عبارات الاستبيان تتمتع بالاتساق الداخلي.

جدول (٣)
الاتساق الداخلي بين درجة كل بعد من أبعاد استبيان المعتقدات المرتبطة بمبادئ الرياضيات المدرسية والدرجة الكلية للاستبيان (ن=٢٦)

م	الأبعاد	معامل الارتباط بالدرجة الكلية
١	المعتقدات المتعلقة بمبدأ التدريس والتعلم	**٠.٥٥١
٢	المعتقدات المتعلقة بمبدأ إمكانية الوصول والعدالة	**٠.٨٩٧
٣	المعتقدات المتعلقة بمبدأ المنهج	**٠.٨٦٣
٤	المعتقدات المتعلقة بمبدأ الأدوات والتكنولوجيا	**٠.٦١٨
٥	المعتقدات المتعلقة بمبدأ التقييم	**٠.٥٢٧
٦	المعتقدات المتعلقة بمبدأ المهنية	**٠.٧٢٦

** دال عند مستوى (٠.٠١)

ويتضح من الجدول أن جميع الأبعاد ترتبط مع الدرجة الكلية للاستبيان ارتباطًا دالًا إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠.٠١)، وهذا يدل على أن الاستبيان يتمتع بالاتساق الداخلي.

وإضافة لما تقدم، قامت الباحثة باستخدام معامل ثبات ألفا كرونباخ لحساب ثبات أبعاد استبيان المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية ودرجته الإجمالية مستعينة في ذلك بالبرنامج الإحصائي (SPSS) للبيانات التي جمعتها من العينة الاستطلاعية، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول الآتي:

جدول (٤)
نتائج ثبات استبيان المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية بطريقة ألفا كرونباخ

أبعاد الاستبيان	معامل الثبات
المعتقدات المتعلقة بمبدأ التدريس والتعلم	٠.٩١٤
المعتقدات المتعلقة بمبدأ إمكانية الوصول والعدالة	٠.٩٣٧
المعتقدات المتعلقة بمبدأ المنهج	٠.٩٤١
المعتقدات المتعلقة بمبدأ الأدوات والتكنولوجيا	٠.٩٦٣
المعتقدات المتعلقة بمبدأ التقييم	٠.٩٥٤
المعتقدات المتعلقة بمبدأ المهنية	٠.٩٢٦
معامل الثبات العام للاستبيان	٠.٩٤٨

يتبين من الجدول السابق أن معاملات ثبات أبعاد الاستبيان قد تراوحت بين (٠.٩١٤- ٠.٩٦٣)، وهى قيم تؤكد على أن أبعاد الاستبيان تتمتع بدرجة عالية من الثبات كما بلغ معامل الثبات العام للاستبيان ككل (٠.٩٤٨) وتؤكد هذه القيمة على أن الاستبيان يتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات بطريقة ألفا كروبناخ.

واستنادًا إلى ما سبق ذكره من خطوات اشتملت الصورة النهائية للاستبيان على أبعاد وعبارات، حيث تألف الاستبيان إجمالًا من (٣٤) عبارة تعكس المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية الواردة في وثيقة PtA (NCTM, 2014)، وهي: المعتقدات المرتبطة بمبدأ التدريس والتعلم: واشتمل هذا البعد على (٦) عبارات، المعتقدات المرتبطة بمبدأ الوصول والعدالة: واشتمل هذا البعد على (٦) عبارات، المعتقدات المرتبطة بمبدأ المنهج: اشتمل هذا البعد على (٤) عبارات، المعتقدات المرتبطة بمبدأ الأدوات والتكنولوجيا: واشتمل هذا البعد على (٦) عبارات، المعتقدات المرتبطة بمبدأ التقويم: اشتمل هذا البعد على (٦) عبارات، والمعتقدات المرتبطة بمبدأ المهنية: واشتمل هذا البعد على (٦) عبارات.

وأمام كل عبارة من العبارات تم وضع مقياس خماسي التدريج على نمط مقاييس ليكرت يتضمن خمس بدائل وهي: (موافقة تمامًا – موافقة – محايدة – غير موافقة – غير موافقة تمامًا). وقد تراوحت الدرجة التي يمكن أن تحصل عليها المعلمة على هذا الاستبيان ما بين (٣٤-١٧٠).

ب- مقياس التقدير المتدرج لأداء المعلمات لممارسات التدريس الفعال للرياضيات:

يمثل مقياس التقدير المتدرج (الروبرك) Rubric لأداء المعلمات لممارسات التدريس الفعال للرياضيات ثاني أداة لجمع البيانات في البحث الحالي، حيث تم توظيف هذه الأداة الكمية لقياس مستوى أداء المعلمات لممارسات التدريس الفعال للرياضيات. ولإعداد هذه الأداة، تم الاعتماد على الطريقة التحليلية لإعداد مقاييس الأداء المتدرجة. ويركز مقياس التقدير المتدرج للأداء المستخدم هنا على (٨) أبعاد رئيسية ويقيسها، والتي تعكس ممارسات التدريس الفعال للرياضيات الثمانية الواردة في وثيقة (PtA)، وهي: وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم، تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات، استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، تيسير الحوار الرياضي ذي المعنى، طرح أسئلة هادفة، بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي، دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات، واستخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها.

وفي المقياس المستخدم في هذا البحث، تمثلت قائمة المعايير لمقياس تقدير الأداء في قائمة ممارسات التدريس الفعال للرياضيات الثمانية وما تتضمنه من مؤشرات لتقويم كل منها. وتمت الاستعانة بعدد من المصادر من أجل تحديد المؤشرات التي من خلالها يمكن تحديد واصفات الأداء للمستويات المتدرجة لكل ممارسة من ممارسات

التدريس، والتي تصف وتقيس أداء المعلمات لممارسات التدريس الفعال للرياضيات الثمانية. ومن المصادر الأولية كانت وثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات" (PtA) والتي أصدرها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات.

وتمثلت الخطوة التالية في تحديد مستويات الأداء المتدرجة، وهنا تم تحديد أربعة مستويات متدرجة لأداء المعلمات لممارسات التدريس الفعال للرياضيات وهي: (مثالي – كفء – يحتاج تحسين – غير مرضي). وتم استخدام هذه المستويات للحكم على مستوى أداء المعلمات في كل ممارسة من ممارسات التدريس موضع الاهتمام في البحث الحالي. ومن أجل رصد وتقدير الدرجات لكل مستوى من مستويات الأداء الأربعة التي يتضمنها المقياس المتدرج لأداء المعلمات لممارسات التدريس الفعال للرياضيات استخدم المعيار التالي: مثالي (٤ درجات)، كفء (٣ درجات)، يحتاج تحسين (درجتان)، غير مرضي (درجة واحدة). واستناداً للخطوات السابقة تم إعداد الصورة الأولية لمقياس تقدير الأداء المتدرج لممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية.

وقد تم التحقق من صدق هذا المقياس بطريقة صدق المحكمين أو الصدق الظاهري من خلال عرض الصورة الأولية لمقياس التقدير المتدرج لأداء المعلمات لممارسات تدريس الرياضيات الفعال على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مناهج طرق تدريس الرياضيات وبعض مشرفي الرياضيات ذوي الخبرة للحكم على هذه الصورة.

جدير بالذكر أن الباحثة في إطار تحكيم مقياس تقدير أداء المعلمات والتحقق من صدقه الظاهري قد اعتمدت على آراء أعضاء من المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات وبعضهم ممن شارك بشكل مباشر في إعداد ممارسات التدريس الفعال للرياضيات نفسها في سياق وثيقة PtA. وفي سبيل ذلك قامت الباحثة بترجمة الصورة الأولية لمقياس التقدير المتدرج لأداء المعلمات إلى اللغة الإنجليزية؛ لكي تتمكن من الاستفادة من آراء وتحكيم الخبراء الدوليين المتخصصين.

وقد اعتبرت الباحثة إجماع نسبة (٨٠ %) من المحكمين على معايير ومؤشرات وواصفات ومستويات الأداء التي يتضمنها المقياس بمثابة مؤشر تمتعه بالصدق الظاهري. واستنادًا إلى آراء المحكمين في المملكة العربية السعودية، وكذلك المحكمين من المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات تم إجراء تعديل على صياغة بعض واصفات الأداء وأدرجت في الصورة النهائية.

وإضافة لذلك تم التحقق من ثبات مقياس التقدير المتدرج لأداء المعلمات لممارسات التدريس الفعال للرياضيات باستخدام طريقة الثبات بين المقدرين (اتفاق الملاحظين)، ووفقا لهذه الطريقة، تتم ملاحظة أداء المعلمة الواحدة بواسطة اثنين من الملاحظين كل منهما مستقل عن الآخر. وقد تم حساب نسبة الاتفاق بين الباحثة وزميلة عند

ملاحظة عينة قوامها (١٥) معلمة من غير المشاركات في عينة البحث الأساسية باستخدام معادلة كوبر لحساب نسبة الاتفاق كالآتي:

معامل الاتفاق = (عدد مرات الاتفاق / (عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف) × ١٠٠

وقد حدد كوبر الثبات بدلالة نسبة الاتفاق. فذكر إذا كانت نسبة الاتفاق أقل من (٨٠ %) فإن الثبات في هذه الحالة يكون منخفضاً، أما إذا كانت نسبة الاتفاق (٨٠ %) فأكثر فإن ذلك يدل على ارتفاع الثبات، وهذا يعني صلاحية الأداة لتقييم الأداء. وجاءت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول (٥)

نتائج ثبات مقياس تقدير الأداء المتدرج لممارسات التدريس الفعال للرياضيات بطريقة الثبات بين المقدرين (اتفاق الملاحظين) (ن = ١٥)

ممارسات التدريس	مرات الاتفاق	مرات الاختلاف	معامل الاتفاق
الأولى	١٢	٣	٨٠ %
الثانية	١٢	٣	٨٠ %
الثالثة	١٤	١	٩٣.٣ %
الرابعة	١٢	٣	٨٠ %
الخامسة	١٤	١	٩٣.٣ %
السادسة	١٣	٢	٨٦.٧ %
السابعة	١٢	٣	٨٠ %
الثامنة	١٤	١	٩٣.٣ %
متوسط معامل الاتفاق			٨٥.٨ %

يتضح من الجدول أن معاملات الاتفاق قد تراوحت ما بين (٨٠ %) و(٩٣.٣ %)، كما بلغ متوسط نسبة الاتفاق بين الملاحظين (٨٥.٨ %). وهذا يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات يمكن الاعتماد عليه في التطبيق الميداني.

استنادًا إلى ما سبق ذكره من خطوات تمكنت الباحثة من إعداد الصورة النهائية لمقياس التقدير المتدرج لأداء المعلمات لممارسات التدريس الفعال، لاستخدامها عند ملاحظة التدريس الفعلي للمعلمات في درس واحد لتقويم ممارساتهن التدريسية في ضوء ممارسات التدريس الفعال للرياضيات التي يجب أن يقمن بتطبيقها في حجرة الدراسة.

مجتمع وعينة البحث:

تمثل المجتمع الإحصائي للبحث في جميع معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية في المدارس الحكومية بمكتب تعليم شمال التابع لإدارة تعليم الرياض، وعددهن ٧٤ معلمة. ويستند هذا المجتمع إلى فكرة المجتمع الذي يمكن الوصول إليه (أو المجتمع المتاح) والذي يمثل جزء من المجتمع المستهدف كما يقدمه كل من (Asiamah, Mensah & Oteng-Abayie, 2017) وهو الذي يمكن للباحثة الوصول إليه وتطبيق استنتاجات البحث عليه. وقد سعت الباحثة لتطبيق البحث على هذا المجتمع

بالكامل، وقد تمكنت الباحثة من الحصول على بيانات مكتملة من عدد (٣٣) معلمة بما يمثل (٤٤.٦ %) من مجتمع البحث المتاح.

رابعاً: نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

يتضمن هذا القسم عرض نتائج البحث والإجابة عن كل سؤال من أسئلة البحث واختبار فروضه الإحصائية وذلك في صورة جداول توضح نتائج التحليل الإحصائي للبيانات. ويتضمن القسم أيضاً عرض التوصيات التطبيقية والبحوث المقترحة.

عرض نتائج السؤال الأول ومناقشتها وتفسيرها:

نص السؤال الأول على "ما المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية لدى معلمات المرحلة الثانوية؟". وللإجابة على هذا السؤال تم استخدام أساليب الإحصاء الوصفي لتحليل البيانات المستمدة من الاستبيان وتتضح النتائج الإجمالية في الجدول التالي:

جدول (٦): النتائج الإجمالية المتعلقة بالمعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية لدى معلمات المرحلة الثانوية" (ن=٣٣)

المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية	عدد العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة المعتقدات	الرتبة
المبدأ الأول: التدريس والتعلم	٦	٢.٧٥٣	٠.٨٩٧	%٥٥.١	متوسطة	٣
المبدأ الثاني: إمكانية الوصول والعدالة	٦	٢.٥٤٠	٠.٧٠١	%٥٠.٨	منخفضة	٤
المبدأ الثالث: المنهج	٤	٢.٣٨٦	٠.٨٩١	%٤٧.٧	منخفضة	٥
المبدأ الرابع: الأدوات والتكنولوجيا	٦	٢.٧٨٨	٠.٧٧٠	%٥٥.٨	متوسطة	٢
المبدأ الخامس: التقييم	٦	٢.٢١٢	٠.٧٢٠	%٤٤.٢	منخفضة	٦
المبدأ السادس: المهنية	٦	٢.٩٥٥	٠.٧٩٠	%٥٩.١	متوسطة	١
المتوسط الحسابي العام	٣٤	٢.٦٠٦	٠.٧٩٥	%٥٢.١	بدرجة منخفضة	

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي العام لاستجابات المعلمات على استبيان المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية ككل بلغ (٢.٦٠٦) وهو يعبر عن مستوى (منخفض) لتبني المعلمات المشاركات للمعتقدات "المنتجة" لتدريس الرياضيات، كما يتضح أن مستوى تبني المعلمات لمعتقدات منتجة مرتبطة بجميع المبادئ قد تراوح ما بين (منخفض) و(متوسط)؛ مما يعني ضعف تبني المعلمات للمعتقدات المرتبطة بمبادئ الرياضيات المدرسية كما حددها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات. وقد جاء في المرتبة الأولى كأعلى الأبعاد في الرتبة المعتقدات المرتبطة بالمبدأ السادس "المهنية" بدرجة (متوسطة) وبمتوسط

حسابي (٢.٩٥٥)، بينما جاء في المرتبة السادسة والأخيرة المعتقدات المرتبطة بالمبدأ الخامس "التقييم" بدرجة (منخفضة) وبمتوسط حسابي (٢.٢١٢). وبذلك تكون الباحثة قد أجابت على السؤال الأول ونصه "ما المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية لدى معلمات المرحلة الثانوية؟".

وتشير هذه النتائج إلى تبني المعلمات المشاركات في البحث لمعتقدات غير منتجة لا تتسق مع الرؤية المقدمة في الاتجاهات الحديثة لتعليم الرياضيات والتي تم التعبير عنها في وثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات". وتأتي هذه النتائج مناقضة لما توصلت إليه نتائج دراسة هودسون وآخرين (Hudson et al., 2015) التي أبرزت أن الغالبية العظمى من المعلمين المشاركين فيها كانت لديهم معتقدات متسقة مع رؤية NCTM فيما يتعلق بـ ٢٨ من أصل ٣٤ من المعتقدات المنتجة لتدريس الرياضيات.

ويمكن تفسير هذه النتائج بعدة عوامل، أولها أن المعلمات بحكم تدريبهن وإعدادهن في كليات التربية سابقاً وفي إطار برامج التدريب أثناء الخدمة قد ترسخت لديهن معتقدات تقليدية غير بناءة وغير منتجة عن تدريس الرياضيات، والتي عُدّت بالنسبة لهن كمسلمات ينطلقن منها في عملهن، بما عمل على تكوين عقلية ثابتة وغير نامية تشكل تصوراتهن وفلسفتهن عن تعليم الرياضيات. وتتمحور هذه الفلسفة حول ترسيخ الدور التقليدي للمعلمة كناقلة للمعرفة الرياضية للطالبات، وكذلك الدور التقليدي للطالبات باعتبارهن متلقيات سلبيات في أغلب الأوقات، مع إتاحة قدر محدود من فرص الممارسة وحل المشكلات. ومن العوامل الأخرى التي يمكن أن تُعزى لها النتائج السابقة، ضعف إلمام المعلمات بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية الواردة في وثيقة عام ٢٠١٤ وربما عدم اطلاعهن كلياً عليها – ربما لحداثة إصدارها – الأمر الذي يفقدهن خلفية معرفية مهمة يمكن ان تساهم بشكل كبير في بلورة معتقدات منتجة عن تدريس الرياضيات لديهن.

عرض نتائج السؤال الثاني ومناقشتها وتفسيرها:

نص السؤال الثاني على "ما مستوى تطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية؟". وللإجابة على هذا السؤال تم استخدام أساليب الإحصاء الوصفي لتحليل البيانات المستمدة من مقياس تقدير الأداء وتتضح النتائج الإجمالية في الجدول التالي:

جدول (٧)
الإحصاءات الوصفية لمستوى ممارسات التدريس الفعال للرياضيات
لدى معلمات المرحلة الثانوية (ن=٣٣)

م	الممارسات	النسب والتكرارات	مستويات الأداء				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الممارسة	الرتبة
			مثالي	كفء	يحتاج تحسين	غير مرضي					
١	الممارسة الأولى: وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم	ت	١٣	٨	٨	٤	٢.٩٠٩	١.٠٧١	٧٢.٧%	متوسطة	١
		%	٣٩.٤	٢٤.٢	٢٤.٢	١٢.١					
٢	الممارسة الثانية: تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات	ت	٢	٨	١٥	٨	٢.١٢١	٠.٨٥٧	٥٣.٠%	منخفضة	٥
		%	٦.١	٢٤.٢	٤٥.٥	٢٤.٢					
٣	الممارسة الثالثة: استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها	ت	٢	١٨	١٠	٣	٢.٥٧٦	٠.٧٥١	٦٤.٤%	متوسطة	٤
		%	٦.١	٥٤.٥	٣٠.٣	٩.١					
٤	الممارسة الرابعة: تيسير الحوار الرياضي ذي المعنى	ت	٤	١٦	٩	٤	٢.٦٠٦	٠.٨٦٤	٦٥.٢%	متوسطة	٣
		%	١٢.١	٤٨.٥	٢٧.٣	١٢.١					
٥	الممارسة الخامسة: طرح أسئلة هادفة	ت	١٠	١١	٨	٤	٢.٨١٨	١.٠١٤	٧٠.٥%	متوسطة	٢
		%	٣٠.٣	٣٣.٣	٢٤.٢	١٢.١					
٦	الممارسة السادسة: بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي	ت	٢	٨	١٤	٩	٢.٠٩١	٠.٨٧٩	٥٢.٣%	منخفضة	٦
		%	٦.١	٢٤.٢	٤٢.٤	٢٧.٣					
٧	الممارسة السابعة: دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات	ت	٠	٩	١٦	٨	٢.٠٣٠	٠.٧٢٨	٥٠.٨%	منخفضة	٨
		%	٠.٠	٢٧.٣	٤٨.٥	٢٤.٢					
٨	الممارسة الثامنة: استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها	ت	٠	١١	١٣	٩	٢.٠٦١	٠.٧٨٨	٥١.٥%	منخفضة	٧
		%	٠.٠	٣٣.٣	٣٩.٤	٢٧.٣					
المتوسط الحسابي العام							٢.٤٠٢		٦٠.٠%	بدرجة منخفضة	

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي العام لدرجات المعلمات المشاركات على مقياس تقدير الأداء المتدرج لممارسات التدريس الفعال للرياضيات ككل بلغ

(٢.٤٠٢) وهو يعبر عن مستوى (منخفض) لمستوى ممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية، كما يتضح أن مستوى الممارسة في جميع ممارسات التدريس الفعال للرياضيات الثمانية قد تراوح ما بين (منخفض) و(متوسط).

وقد جاءت في المرتبة الأولى كأعلى الممارسات في الرتبة الممارسة الأولى: "وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم" بدرجة ممارسة (متوسطة) ومتوسط حسابي (٢.٩٠٩)، تلتها في المرتبة الثانية الممارسة الخامسة: "طرح أسئلة هادفة" بدرجة (متوسطة) ومتوسط حسابي (٢.٨١٨)، وجاءت في المرتبة السابعة وقبل الأخيرة الممارسة الثامنة: "استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها" بدرجة (منخفضة) ومتوسط حسابي (٢.٠٦١)، وقد جاءت في المرتبة الثامنة والأخيرة كأقل الممارسات في الرتبة الممارسة السابعة: "دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات" بدرجة (منخفضة) ومتوسط حسابي (٢.٠٣٠). وبذلك تكون الباحثة قد أجابت على السؤال الثاني "ما مستوى تطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية؟"

وبذلك تشير هذه النتائج إلى ضعف تطبيق معلمات الرياضيات المشاركات في البحث لممارسات التدريس الفعال للرياضيات التي قدمها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات، الأمر الذي يشير إلى تدني قدرتهن على مواكبة أحدث الاتجاهات في ممارسات تعليم الرياضيات على المستوى العالمي. وتأتي هذه النتائج متوافقة مع نتائج العديد من الدراسات المحلية التي برهنت على ضعف قدرة معلمات الرياضيات على تطبيق استراتيجيات التدريس الحديثة للرياضيات أو المستندة إلى المعايير العالمية كدراسات كل من: الدراس (٢٠١٨)، والرويس (٢٠١٦)، والحربي (٢٠١٣)، والقحطاني (٢٠١١).

ويمكن تفسير هذه النتائج بعدة عوامل أولها ضعف التدريب الذي تلقته معلمات الرياضيات قبل وأثناء الخدمة على استراتيجيات التدريس الحديثة للرياضيات؛ فأغلب التدريب الذي تتلقاه المعلمات يكون على الطرق التقليدية للتدريس ويتم بالطرق التقليدية نفسها، كما أنه لا تتاح للمعلمات فرص مباشرة للتدريب بشكل محدد على ممارسات التدريس الفعال للرياضيات الثمانية كما قدمتها وثيقة "من المبادئ للإجراءات"، فضلاً عن عدم إلمام المعلمات بهذه الممارسات على المستوى المعرفي الأمر الذي يفقدهن الركيزة الأساسية لبناء الممارسات التطبيقية وهي الخلفية المعرفية، أضف إلى ذلك تدني إحساس المعلمات بالثقة في قدرتهن على تنفيذ الممارسات الحديثة لتدريس الرياضيات وتخوفهن من كسر الروتين المعتاد في التدريس الصفي. ونظراً لتركيز البحث الحالي بشكل أساسي على دراسة العلاقة بين المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية وممارسات التدريس

الفعال للرياضيات، فلعل من المنطق أن يشار إلى ارتباط هذه النتائج المتعلقة في السؤال الحالي بنتائج المعلمات في السؤال السابق، إذ يمكن تفسير تدني تطبيق المعلمات لممارسات التدريس الفعال للرياضيات بالدور الذي قد تلعبه المعتقدات التدريسية غير المنتجة لديهن في ذلك، إلا أن هذا الجانب سوف نفتح له المجال في السؤال الثالث من هذا البحث.

عرض نتائج السؤال الثالث ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الثالث للبحث تم اختبار الفرض الإحصائي الأول لهذا البحث والذي نص على "لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية) وممارسات التدريس الفعال للرياضيات (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية) لدى معلمات المرحلة الثانوية". ولاختبار هذا الفرض، قامت الباحثة بحساب معامل ارتباط "بيرسون" للكشف عما إذا كانت هناك علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين درجات المعلمات على استبيان المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية إجمالاً وكأبعاد فرعية، ودرجاتهن على مقياس التقدير المتدرج لأدائهن لممارسات التدريس الفعال للرياضيات إجمالًا وكممارسات فرعية، وقد تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية "SPSS" الإصدار الخامس والعشرين. وجاءت النتائج كما يوضح جدول (٨) التالي:

جدول (٨)

مصفوفة معاملات ارتباط "بيرسون" بين درجات استجابات المعلمات على استبيان المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية ودرجاتهن على مقياس تقدير الأداء المتدرج لممارسات التدريس الفعال للرياضيات

الممارسات التدريسية / المعتقدات التدريسية	الممارسة الأولى: وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم	الممارسة الثانية: تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات	الممارسة الثالثة: استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها	الممارسة الرابعة: تيسير الحوار الرياضي ذي المعنى	الممارسة الخامسة: طرح أسئلة هادفة	الممارسة السادسة: بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي	الممارسة السابعة: دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات	الممارسة الثامنة: استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها	الدرجة الإجمالية
المبدأ الأول: التدريس والتعلم	٠.٥٧٥ **	٠.٥١٨ **	٠.٦٦٥ **	٠.٥٣٥ **	٠.٥٣٨ **	٠.٥٢٤ **	٠.٥١٣ **	٠.٦٥٧ **	٠.٦٣٥ **
المبدأ الثاني: إمكانية الوصول والعدالة	٠.٦٧٣ **	٠.٥٤٧ **	٠.٧٢٧ **	٠.٦١١ **	٠.٦٦٩ **	٠.٥٤٥ **	٠.٥٣٩ **	٠.٦٣١ **	٠.٦٩٨ **
المبدأ الثالث: المنهج	٠.٦٥٩ **	٠.٥٦٠ **	٠.٧٠٣ **	٠.٥٨٩ **	٠.٦٧٩ **	٠.٥٣٩ **	٠.٥٨٣ **	٠.٧٠٧ **	٠.٧٠٧ **
المبدأ الرابع: الأدوات والتكنولوجيا	٠.٦٣٢ **	٠.٤٦٦ **	٠.٦٩٧ **	٠.٥٧٣ **	٠.٥٩٣ **	٠.٤٧٩ **	٠.٤٥٦ **	٠.٦٠٩ **	٠.٦٣٦ **
المبدأ الخامس: التقييم	٠.٦٢٠ **	٠.٦٢٤ **	٠.٦٨٩ **	٠.٥٧٨ **	٠.٦٣٧ **	٠.٦٠٢ **	٠.٦٣٢ **	٠.٦٧٤ **	٠.٧١٠ **
المبدأ السادس: المهنية	٠.٦٣٣ **	٠.٥٠٣ **	٠.٦٩٢ **	٠.٥٦٤ **	٠.٦١٠ **	٠.٥١٨ **	٠.٥١٠ **	٠.٦٤٢ **	٠.٦٥٩ **
الدرجة الإجمالية	٠.٦٤١ **	٠.٥٤٥ **	٠.٧٠٨ **	٠.٥٨٥ **	٠.٦٢٧ **	٠.٥٤٥ **	٠.٥٤٦ **	٠.٦٦٣ **	٠.٦٨٥ **

وتشير نتائج الجدول السابق إلى وجود علاقات ارتباطية موجبة ودالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين درجات معلمات المرحلة الثانوية على استبيان المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية كما هي محددة في وثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات" للمجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية)، ودرجاتهن على مقياس تقدير الأداء المتدرج لممارسات التدريس الفعال للرياضيات (كدرجة إجمالية وكأبعاد فرعية). وبذلك يتم رفض الفرض الإحصائي لهذا البحث، وتكون الباحثة قد أجابت على السؤال الثالث ونصه "هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية

للرياضيات المدرسية وممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية؟"

وتشير هذه النتائج إلى انه كلما كانت المعتقدات المرتبطة بالمبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية لدى المعلمات أكثر إنتاجية، أو كلما تبنت معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية معتقدات منتجة أكثر كلما زاد تطبيقها لممارسات التدريس الفعال للرياضيات. وتأتي هذه النتائج لتؤكد الاتجاه السائد في الأدبيات الذي يوضح العلاقة الارتباطية ما بين معتقدات معلمي الرياضيات وممارساتهم التدريسية الفعلية؛ فعلى سبيل المثال تتفق هذه النتائج مع دراسة الجعبري وغيث (Aljaberi & Gheith, 2018) التي أظهرت وجود علاقة ارتباطية ودالة إحصائياً بين معتقدات معلمي الرياضيات للمرحلة الابتدائية والمتوسطة في الأردن عن تدريس وتعلم الرياضيات وطبيعتها وممارسات تدريس الرياضيات. كما تتفق مع نتائج دراسة نيجريروس (Negreiros, 2017) التي بينت أن تنمية معتقدات منتجة لدى معلمي الرياضيات الأمريكيين بشأن تدريس وتعلم الرياضيات قد ساهم في تحسين الممارسات التدريسية الفعلية لدى المعلمين. كما تتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة كونلي (Conley, 2017) التي أظهرت أن التغير الإيجابي في معتقدات معلمة رياضيات أمريكية (كحالة دراسية) قد ساهم في إحداث تحول في ممارساتها لتدريس الرياضيات أكثر فاعلية.

ويمكن أن تشير هذه النتائج إلى أن معتقدات تدريس الرياضيات المنتجة قد يكون لها تأثير إيجابي على قدرة معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية فيما يتعلق بتطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضيات، فربما يدفع تبني معتقدات منتجة بشأن المكونات الرئيسية لتعليم الرياضيات كممارسات تدريسها وتعلمها، وتوظيف التكنولوجيا، ومنهج الرياضيات، وأساليب التقييم بمعلمات الرياضيات إلى التطبيق الفعلي لممارسات التدريس الفعال للرياضيات. ويمكن تفسير هذه النتائج بان معتقدات تدريس الرياضيات غير المنتجة ترتبط بالمنظور الأكثر تقليدية للدور المركزي للمعلمة والكتاب المدرسي ويساهم في تكون عقلية ثابتة تدفع المعلمات لتبني الممارسات التقليدية القائمة على الحفظ والتلقين للمفاهيم والأفكار والتطبيق الروتيني للإجراءات الرياضية من جانب الطالبات وسعي المعلمة بكافة السبل لتبسيط الرياضيات حتى تكون في متناول الطالبات؛ في حين أن معتقدات تدريس الرياضيات المنتجة ترتبط بمنظور نشط متمركز حول الطالبات يتسم بالصرامة والمتطلبات الذهنية المرتفعة وتحدي قدرات الطالبات رفع مستواهن للتحدي، ويساهم ذلك في تكون عقلية نامية لدى المعلمات تدفعهن لتنبي ممارسات التدريس الفعال للرياضيات.

توصيات البحث:

١- إدراج تدريب نظري وعملي فيما يتعلق بممارسات تدريس الرياضيات الفعال في برامج ومقررات التنمية المهنية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية.
٢- إدراج المبادئ التوجيهية للرياضيات المدرسية وما يرتبط بها من معتقدات منتجة وغير منتجة مع أمثلة متنوعة عليها في برامج ومقررات التنمية المهنية لمعلمات الرياضيات.
٣- أن تتضمن برامج التنمية المهنية المقدمة لمعلمات الرياضيات فرصًا متعددة ومتنوعة لممارسة المعلمات للتأمل في معتقداتهن وممارساتهن التدريسية.
٤- تقديم معلومات دورية ومحدثة للمعلمات بشأن معتقدات التدريس التي ينبغي أن يتبنينها، وتوضيح الفارق بينها وبين ما يعتنقنه من معتقدات تدريسية.
٥- العمل على تنمية إحساس المعلمات بالكفاءة الذاتية بشأن قدرتهن على تبني وتطبيق ممارسات التدريس الفعال للرياضيات.
٦- تكوين مجتمعات تعلم مهنية من معلمات الرياضيات وتشجيعهن بشكل جماعي على تعديل معتقداتهن الراسخة عن تعليم الرياضيات ونقد نظرتهن التقليدية لدورهن كمعلمة رياضيات باتجاه نحو معتقدات تربوية أكثر اتساقاً مع الاتجاهات المعاصرة.

البحوث المقترحة:

١- فاعلية برنامج مقترح للتنمية المهنية مستند إلى وثيقة "من المبادئ إلى الإجراءات" في تنمية معتقدات وممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية.
٢- أثر مجتمعات التعلم المهنية على تنمية معتقدات وممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية.
٣- إعادة تطبيق البحث الحالي باستخدام أدوات جمع بيانات نوعية كالمقابلات شبه المقننة والمقابلات الجماعية والملاحظات الصفية النوعية وتحليل خطط الدروس وبروتوكولات التفكير بصوت عال.
٤- دراسة العلاقة بين معتقدات التدريس لدى معلمات الرياضيات وممارسات التدريس الفعال والممارسات الرياضية لطالباتهن في ضوء إطار المنهج المستهدف والمنفذ والمتعلم.

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

الحربي، سامية. (٢٠١٣). *واقع استخدام المعلمات استراتيجيات التدريس التي تستند لها كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود.

الخزيم، خالد بن محمد. (٢٠١٩). مستوى مراعاة مبدأ المساواة في الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمدينة حائل. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢٢ (٨)، ١٤٨ – ١٧٠.

الدراس، وائل. (٢٠١٨). مشكلات مناهج الرياضيات للتعليم الثانوي: نظام المقررات من وجهة نظر المعلمين بمحافظة الرس. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢١ (٤)، ١٢٨ - ١٦٧.

الرويس، عبد العزيز. (٢٠١٦). واقع الممارسات التدريسية الداعمة للتعلم البنائي لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية: جامعة البحرين - مركز النشر العلمي*، ١٧ (١)، ١٦١ – ١٨٧.

العابد، عدنان سليم .(٢٠٢٠). معتقدات الطلبة معلمي الرياضيات نحو تعلمها وفاعليتهم في تدريسها وعلاقة ذلك بإدراكهم لتطور فهم التلاميذ في الرياضيات. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية: جامعة السلطان قابوس*، ١٤ (٣)، ٥٧٢ - ٥٨٣.

عشوش، إبراهيم محمد. (٢٠١٥). مدى اتساق معتقدات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية وممارساتهم الصفية حول استخدام أسلوب التعلم باللعب. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ١٨ (٧)، ٦ - ٥٣.

القحطاني، عثمان. (٢٠١١). 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: جامعة الفيوم - كلية التربية*، ١٠، ٢٤٥ - ٣١٥.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Aljaberi, N. M., & Gheith, E. (2018). In-Service Mathematics Teachers' Beliefs about Teaching, Learning and Nature of Mathematics and Their Mathematics Teaching Practices. *Journal of Education and Learning*, *7*(5), 156-173.

Al-Otaibi, S., & Al-Ruwais, A. (2016). Teaching practices of mathematics teachers and their relationship to the development of engineering thinking skills among middle school students. *Mathematics Education Journal*, *19*(1), 151-182.

Asiamah, N., Mensah, H. K., & Oteng-Abayie, E. (2017). General, Target, and Accessible Population: Demystifying the Concepts for Effective Sampling. *The Qualitative Report*, *22*(6), 1607-1621. Retrieved from https://nsuworks.nova.edu/tqr/vol22/iss6/9

Blazar, D. (2015). Effective teaching in elementary mathematics: Identifying classroom practices that support student achievement. Economics of Education Review, 48, 16-29.

Boston, M., Dillon, F., Smith, M., & Miller, S. (2017). *Taking Action: Implementing Effective Mathematics Teaching Practices in Grades 9-12*. National Council of Teachers of Mathematics, Incorporated**.**

Brahier, D., Leinwand, S., & Huinker, D. (2014). Principles to actions: mathematics programs as the core for student learning. *MatheMatics teacher*, *107*(9), 656-658.

Conley, P. (2017). *Mathematics teacher's beliefs and mathematical knowledge for teaching: How teacher's MKT shifts in planning and impacts their beliefs and instructional practice* (Order No. 10639996). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1985001963).

Demir, S. B. (2018). The Effect of Teaching quality and teaching practices on PISA 2012 Mathematics Achievement of Turkish Students. *International Journal of Assessment Tools in Education*, *5*(4), 645-658.

Gagnon, J. C., & Maccini, P. (2007). Teacher-reported use of empirically validated and standards-based instructional approaches in secondary mathematics. *Remedial and Special Education*, *28*(1), 43-56.

Hudson, R. & Rapacki, L. & Lee, M. (2015). Teachers Beliefs as Portrayed in NCTM's Principles to Actions. *National Council of Teachers of Mathematics 2015 Research Conference*.

Hughes, K. A. (2015). *Exploring Influences of Mathematics Coach-Teacher Interactions on the Development of Teacher Pedagogical Knowledge, Effective Mathematical Teaching Practices, and a Classroom Culture of Mathematical Inquiry* (Doctoral dissertation, The Ohio State University).

Marion, C. (2010). An exploration of teachers' attitudes and beliefs about the reform of an eighth-grade math curriculum from an integrated math curriculum to a core math curriculum. Saint Joseph's University: Philadelphia. Retrieved May, 16, 2013 form ProQuest Dissertations and Theses, (305248485).

Mathew, J. (2014). *Impact of mathematics teachers' beliefs about curriculum on their perceived preparedness to implement the common core state standards for mathematics* (Order No.

3580076). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1521298125).

Minarni, B. W., Retnawati, H., & Nugraheni, T. V. T. (2018). Mathematics teachers' beliefs and its contribution toward teaching practice and student achievement. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1097, No. 1, p. 012143). IOP Publishing.

Monson, D. S. (2011). *The relationship between beliefs and practices of mathematics teachers who use a standards-based curriculum*. University of Minnesota: Minneapolis. Retrieved May, 16, 2013 form ProQuest Dissertations and Theses, (882906882).

Negreiros, M. (2017). *Elementary Mathematics Teachers' Beliefs and Practices: Understanding the Influence of Teaching in a STEAM Setting* [Doctoral dissertation]. Retrieved from https://scholarcommons.sc.edu/etd/4043

Paape, A. (2018). Reflections on Professional Coaching: Eight Mathematics Teaching Practices. *Focus On: 6 You Can't Have Ethics without Stories*, 27.

Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 257-315.

Pourdavood, R. G., Wachira, P., & Pitre, S. (2015). A case study of a secondary mathematics teacher's beliefs and practices relative to NCTM principles: Implication for teacher education, curriculum change, and school reform. *Global Journal of Mathematics*, *6*(2), 592-600.

Purnomo, Y. W. (2017). the complex relationship between teachers' Mathematics-related beliefs and their Practices in Mathematics Class. *The New Educational Review*, *47*(1), 200-210.

Russell, J. L. (2018). *Professional Learning Communities and Their Facilitation for Advancing Ambitious Teaching Practices.* Teachers College, Columbia University.

Spangler, D. A. & Jeffrey J. (2017). *Enhancing classroom practice with research behind Principles to actions*. National Council of Teachers of Mathematics.

Tan, C. Y., & Dimmock, C. (2020). The relationships among between-class ability grouping, teaching practices, and mathematics achievement: a large-scale empirical analysis. *Educational Studies*, 1-19.

Wood, E. A. (2004). *Teachers' attitudes in implementing a new high school mathematics curriculum*. University of Calgary.

Gencturk, Y. C. (2012). *Teachers' mathematical knowledge for teaching, instructional practices, and student outcomes.* University of Illinois at Urbana-Champaign.