تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة

Evaluation of instructional practices for mathematics teachers in light of the requirements for developing the intellectual dimensions of mathematical proficiency among middle school students

د. محمد عواض ساير القرشي
مشرف تربوي
إدارة التعليم بالطائف
المملكة العربية السعودية
mm33mm55@hotmail.com

ملخص الدراسة:
هدفت الدراسة إلى تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة الطائف، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من (٣٢) معلم رياضيات تم اختيارهم بالطريقة العشوائية العنقودية، ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء بطاقة ملاحظة مكونة من (٢٩) ممارسة تدريسية موزعة على الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الاستيعاب المفاهيمي والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي جاءت بتقييم منخفض، بينما الطلاقة الإجرائية بتقييم متوسط، كما توصلت إلى أن الممارسات التدريسية في ضوء الأبعاد ككل جاءت بتقييم منخفض.
وأوصت الدراسة بتوجيه البرامج التدريبية نحو تدريب معلمي الرياضيات على الممارسات التدريسية، والاستفادة من بطاقة الملاحظة في تقييم المعلمين لممارساتهم التدريسية ذاتياً ومن خلال الزيارات الصفية للمشرفين التربويين.
الكلمات المفتاحية: الممارسات التدريسية ـ الأبعاد العقلية ـ البراعة الرياضية.

Abstract:
The present study aimed to evaluate the instructional practices of math's teachers in light of requirements for developing intellectual dimensions of mathematical proficiency in middle school students In Al-Taif Governorate. The study followed the descriptive survey method. The study sample consisted of (32) mathematics teachers selected in the cluster random sampling. To achieve the objective of the study, an observation card was constructed consisting of (29) instructional practice spread over the intellectual dimensions of mathematical proficiency (conceptual understanding, procedural fluency, strategic competence, adaptive reasoning). The results of the study found that instructional practices in light of the requirements for developing conceptual understanding, strategic competence, and adaptive reasoning came with a low rating, while the procedural fluency was rated average, the study also found that the teaching practices in light of the dimensions as a whole came at a low rating.
The study recommended that training courses be directed toward training mathematics teachers in pedagogical practices, and that the observation card be utilized in teachers' self-assessment of their teaching practices and through classroom visits to educational supervisors.
Key words: Instructional Practices – intellectual Dimensions – Mathematical Proficiency.

مقدمة:

تُعد الرياضيات من العلوم بالغة الأهمية والتأثير في الحياة العملية؛ فهي أحد مرتكزات التطور، وقاعدة من قواعد التقدم التقني، فضلاً عن دورها في فهم العديد من العلوم الأخرى، وتطبيقاتها المتعددة في الحياة اليومية، لذلك حظيت باهتمام كبير على مر التاريخ، سواء كعلمٍ، أو مقرر دراسي، أو بحث ودراسة وتطوير، وقد زاد هذا الاهتمام منذ بداية القرن العشرين؛ حيث خضع تعلم الرياضيات وتعليمها لعدة تحولات جوهرية استجابة للتغيرات المعرفية والتكنولوجية والمجتمعية؛ فتعددت حركات الإصلاح التي أكدت على سمات الفهم والتفكير والتواصل، والميل الإنتاجي، والتمكن من إثبات البراهين الرياضية، ممّا عكس أهدافاً مختلفة للرياضيات المدرسية. وفي مطلع القرن الحادي والعشرين أجرت لجنة تعلم الرياضيات التابعة للمجلس الوطني الأمريكي للبحوث National Research Council (NRC) مراجعة للأبحاث في علم النفس المعرفي وتعلم الرياضيات، لتحليل الرياضيات التي يمكن تعلمها، وخبرة المعلمين والمتعلمين فيها. وبَعد التوصل إلى ما يحتاجه الناس من المعرفة الرياضية والفهم والمهارات؛ خرجت بنظرة مركبة وشاملة لما يعنيه "النجاح في تعليم الرياضيات"، حيث حددت السبل التي تكفل تعلم الرياضيات لأي شخص بنجاح، والوصول إلى الهدف الرئيس الذي ينبغي أن تسعى الرياضيات المدرسية إلى تحقيقه، وهو ما أسمته البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency)، وأشارت اللجنة إلى أن مصطلح "البراعة الرياضية" يشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات، وهو يعبر عمّا نعنيه لأي فرد "أن يتعلم الرياضيات بنجاح" (NRC, 2001,115).

وتتضح البراعة الرياضية في خمسة أبعاد أو مكونات رئيسة، أولها الاستيعاب المفاهيمي الذي يعني فهم المفاهيم والعلاقات الرياضية، ويتمثل البُعد الثاني في الطلاقة الإجرائية التي يشير معناها إلى القدرة على تنفيذ الإجراءات الرياضية بمرونة ودقة وفعالية. وتمثل الكفاءة الاستراتيجية البُعد الثالث للبراعة الرياضية، وتعني تمكن المتعلم من صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية بكفاءة. أما البُعد الرابع؛ فيتضح في الاستدلال التكيفي، والذي يشير إلى قدرة المتعلم على التفكير المنطقي والتأملي والشرح والتفسير والتبرير. ويتمثل البُعد الأخير في الرغبة المنتجة نحو الرياضيات، ويُستدل عليها من خلال ميل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة تتسم بالعقلانية وذات قيمة (Ally; Christiansen,2013).

وتُعد البراعة الرياضية اتجاهاً معاصراً لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات، الأمر الذي يفرض على معلمي الرياضيات تغيير ممارساتهم التدريسية بما يحقق تعليم أفضل للطلاب، وتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلابهم؛ فطرق واستراتيجيات

التدريس الفعالة تسهم بشكل كبير في وصول الطلاب لمستويات عالية من الفهم المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي.

وقد لاقت البراعة الرياضية عناية كبيرة من قبل الباحثين والمؤتمرات وهيئات تعليم الرياضيات، التي أوصت بتطوير تعلم وتعليم الرياضيات ليسهم في تنميتها، والاهتمام بتنمية الفهم، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والنزعة المنتجة في الرياضيات لدى الطلاب.

وأكدت توصيات العديد من المؤتمرات العلمية المتخصصة في المملكة العربية السعودية على أهمية تطوير تعليم الرياضيات وتعليمها لتنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب؛ ففي هذا الصدد أوصى المؤتمر الرابع لتعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام "بحوث وتجارب متميزة" (٢٠١٤) والمؤتمر الخامس لتعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام "تعليم الرياضيات ورؤية المملكة ٢٠٣٠" (٢٠١٧) بالعمل على تطوير تدريس الرياضيات، وتحسين طرق واستراتيجيات التدريس المستخدمة، والاستفادة من التجارب والتطبيقات والبحوث التربوية في هذا الجانب، وإقامة ورش عمل لمعلمي الرياضيات لتدريبهم على استخدام الاستراتيجيات الحديثة في التدريس.

كما انطلق المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات "مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية" (٢٠١٩) الذي انعقد في رحاب جامعة أم القرى من التحولات العلمية والتقنية المتسارعة التي أكدتها رؤية المملكة ٢٠٣٠، مؤكداً على الإفادة من التجارب والخبرات البحثية لتطوير تعليم الرياضيات وتعلمها، وتشجيع المبادرات والتجارب الميدانية في مجال تعليمها وتعلمها، واستشراف الفرص والتحديات التي تواجهها، والسعي إلى إحراز نتائج متقدمة في المؤشرات الدولية.

ويواجه تعليم الرياضيات وتعلمها في المملكة العربية السعودية العديد من التحديات التي تحتاج إلى جهد لتحديدها والكشف عن أسبابها؛ ولعل أبرزها ضعف البراعة الرياضية لدى طلاب التعليم العام؛ وفي هذا الصدد أكدت دراسات (محمد، ٢٠١٧؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٨؛ السيد، ٢٠١٨؛ السرحاني، ٢٠١٨؛ الخالدي،٢٠١٨؛ الملوحي، ٢٠١٨) على تدني مستوى البراعة الرياضية لدى طلاب وطالبات التعليم العام بالمملكة العربية السعودية.

كما أن هذا الانخفاض الذي أظهرته الدراسات في مستوى البراعة الرياضية لدى الطلاب والطالبات؛ تؤكده نتائج مشاركات المملكة في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) التي أعطت مؤشراً سلبياً خلال المشاركات المتتالية؛ فقد أشار (شحادة والقراميطي، ٢٠١٦؛ البرصان والعتيبي وعبده والشايع، ٢٠١٧) إلى أن نتائج مشاركات المملكة في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS لعامي

٢٠٠٧ و٢٠١١ كانت أقل من المنخفض، كما أكدت التحليلات التي أجرتها المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (٢٠١٤) لمشاركات الدول العربية في دورة TIMSS لعام ٢٠١١ أن مستوى طلاب المملكة العربية السعودية زاد انخفاضاً عن مشاركة عام ٢٠٠٧، وهو ما أكده الشمراني والشمراني والبرصان والدرواني (٢٠١٦) حول مشاركة المملكة في دورة TIMSS لعام ٢٠١٥؛ حيث استمر مستوى طلاب المملكة بالانخفاض في الرياضيات.

وقد يرجع ضعف البراعة الرياضية لدى الطلاب إلى العديد من الأسباب، من أهمها جمود وتقليدية الطرق المتبعة في تدريس الرياضيات، والقائمة إلى حد كبير على الإلقاء والمحاضرة والتمركز حول المعلم وليس الطالب؛ وممّا لا شك فيه أن انخفاض مستوى البراعة الرياضية لدى الطلاب يؤكد أن هناك خلل في الممارسات التدريسية للمعلم؛ فقد أكدت نتائج دراسة حسن (٢٠١٨) أن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين البراعة الرياضية لمعلمي الرياضيات والبراعة الرياضية لطلبتهم.

ولأهمية البراعة الرياضية كهدف نسعى لوصول الطلاب له في تعليم وتعلم الرياضيات، وللإسهام في ذلك لابد من تطوير الممارسات التدريسية للمعلمين حتى ينعكس إيجاباً على أداء الطلاب، ولقلة الدراسات التي تتناول الممارسات التدريسية للمعلمين؛ تسعى الدراسة الحالية إلى تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة الحالية إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

- ما تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

ويتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

- ما تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟
- ما تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الطلاقة الإجرائية لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟
- ما تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الكفاءة الاستراتيجية لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟
- ما تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الاستدلال التكيفي لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

- ما التصور المقترح للممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات وفقاً لمتطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة في ضوء نتائج التقييم؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية التالية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي) وذلك لدى طلاب المرحلة المتوسطة، مع تقديم تصور مقترح للممارسات التدريسية في ضوء في نتائج التقييم.

أهمية الدراسة:

يمكن أن تفيد هذه الدراسة المعلمين والمشرفين التربويين والقائمين على تعليم وتعلم الرياضيات من حيث:

١. إعداد قائمة بالممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة.
٢. توجيه اهتمام معلمي ومشرفي الرياضيات ومسؤولي تطوير مقررات الرياضيات إلى أهمية البراعة الرياضية كهدف نسعى لوصول طلابنا في تعليم وتعلم الرياضيات.
٣. يمكن لمشرفي الرياضيات الاستفادة من نتائج الدراسة وتوصياتها في العمل على تنمية الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء أبعاد البراعة الرياضية، من خلال الأساليب الإشرافية المختلفة، كالورش التدريبية، وتدريس الأقران، والتعليم المصغر، والدروس التطبيقية، وأثناء الزيارات الصفية، وغيرها من الأساليب الإشرافية.
٤. إمكانية إعداد حقائب تدريبية لمعلمي الرياضيات تتناول ممارساتهم التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على الحدود التالية:

- **الحدود البشرية والمكانية:** معلمي الرياضيات للمرحلة المتوسطة بمكاتب التعليم الداخلية (مكتب الشرق، مكتب الغرب، مكتب الجنوب، مكتب الحوية) بمحافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية.
- **الحدود الزمانية:** طبقت الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٠هـ – ١٤٤١هـ.

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي).

مصطلحات الدراسة:

الممارسات التدريسية Instructional Practices: عرّفها الصغير والنصار (٢٠٠٢) بأنها السلوكيات والأفعال والطرق التي يستخدمها المعلمون داخل الصف لتقديم المادة التعليمية بغرض إحداث التعلم لدى التلاميذ.

ويعرفها الباحث إجرائياً: بأنها المؤشرات التي تصف الإجراءات التي ينبغي أن يتبعها معلمي الرياضيات أثناء عملية التدريس لتنمية متطلبات الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

البراعة الرياضية Mathematical Proficiency: تُعرّف البراعة الرياضية بأنها "إحدى نواتج تعلم الرياضيات، وتتألف من خمسة مكونات أساسية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة نحو الرياضيات)، وتشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات، وتعبر عما نعنيه لأي فرد أن يتعلم الرياضيات بنجاح" (المعثم والمنوفي، ٢٠١٤).

وتُعرف إجرائياً في الدراسة الحالية بأنها: الممارسات التدريسية التي يقوم بها معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لِتُمكّن الطلاب من إتقان الأبعاد العقلية.

الأبعاد العقلية intellectual Dimension: يُعرّفها الباحث إجرائياً بأنها جوانب الممارسات التدريسية الفكرية لمعلمي الرياضيات التي تتمحور حول تنمية قدرات الطلاب الإدراكية (المعرفية) ومهامهم المهارية (النفس حركية). وتُقاس من خلال بطاقة الملاحظة التي أعدها الباحث.

وتنقسم الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية إلى ما يلي:

الاستيعاب المفاهيمي Conceptual Understanding: يُعرّف بأنه "الفهم العميق لكيف تعمل الرياضيات" (المصاروة، ٢٠١٢).

ويُعرف الاستيعاب المفاهيمي إجرائياً بأنه: الممارسات التدريسية التي يقوم بها معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لفهم وإدراك الطلاب للمفاهيم والتعميمات والعلاقات والرموز الرياضية من خلال ربطها بالخبرات السابقة والتكامل في الفهم، ليتم تمثيلها ومواءمتها في بنيتهم العقلية، وبالتالي الوصول إلى الاتزان العقلي لديهم.

الطلاقة الإجرائية Procedural Fluency: تُشير إلى "القيام بالعمليات الإجرائية من خوارزميات ومهارات رياضية بمرونة ودقة وكفاءة، وبطريقة سليمة ملائمة للموقف"(المعثم والمنوفي، ٢٠١٤).

وإجرائياً؛ تُعرف بأنها: الممارسات التدريسية التي يقوم بها معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لِتُمكّن الطلاب من تنفيذ إجراءات حل المهام الرياضية المتضمنة بكفاءة عالية ومرونة ودقة.

الكفاءة الاستراتيجية Strategic Competence: تُعبر عن "القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية، وتشمل الكفاءة الاستراتيجية كيفية تكوين الصور العقلية لحل المشكلات الرياضية، واكتشاف العلاقات الرياضية وابتكار خطة للحل" (أبو الرايات، ٢٠١٤).

وإجرائياً؛ تُعرف بأنها: الممارسات التدريسية التي يقوم بها معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لِتُمكّن الطلاب من صياغة المشكلات الرياضية المتضمنة وتمثيلها وحلها بطرق متعددة.

الاستدلال التكيفي Adaptive Reasoning: يُعرف بأنه "تحديد القواعد والتعميمات المرتبطة بالمفاهيم الرياضية، وتفسير الرموز والعلاقات والجدليات المرتبطة بها، بالإضافة إلى استنتاج بعض الحقائق المرتبطة بالمفاهيم الرياضية" (الخالدي، ٢٠١٨).

ويُعرف إجرائياً بأنه: الممارسات التدريسية التي يقوم بها معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لِتُمكّن الطلاب من التفكير المنطقي والتأملي وتفسير وتبرير الحلول والنتائج للأنشطة الرياضية.

أدبيات الدراسة:

يُعد مصطلح البراعة الرياضية من المصطلحات الحديثة في مجال تعليم وتعلم الرياضيات، وهو وليد بدايات القرن الحادي والعشرين، والذي ظهر كما أشار المعثم والمنوفي (٢٠١٤) نتيجة العديد من المراجعات التي أجراها المختصون والخبراء حول ما يحتاجه الناس اليوم من المعرفة الرياضية والفهم والمهارات، والتي خرجوا منها بتحديد السبل التي تكفل تعلم الرياضيات بنجاح، والوصول إلى الهدف لرئيس الذي ينبغي أن تسعى الرياضيات المدرسية إلى تحقيقه، وهو ما أسموه "البراعة الرياضية"، والتي تشمل جوانب الخبرة والكفاءة، والمعرفة بالرياضيات. ويتناول المبحث الحالي التعريف بمفهوم البراعة الرياضية، ونشأتها، ومكوناتها، وخصائص المتعلم البارع رياضياً، وأساليب تنمية البراعة الرياضية، وذلك على النحو التالي:

مفهوم البراعة الرياضية:

البراعة الرياضية، أو الكفاءة الرياضية Mathematical proficiency، هي مصطلح تربوي حديث في الرياضيات، يشير بصورة عامة إلى إتقان تعلم موضوعات الرياضيات. وتُشير كما عرّفها كيلباتريك وسافورد وفيندل (Kilpatrick; Saafford; Findel, 2001) إلى المعرفة الرياضية المتمثلة في:

الفهم المفاهيمي والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والتفكير التكيفي، والرغبة المنتجة، واللازمة لتعليم وتعلم الرياضيات بإتقان وكفاءة.

ويُلاحظ أن هذا التعريف أوجز مفهوم البراعة الرياضية في كونها معرفة رياضية لها خمسة أبعاد محددة، وهذه الأبعاد ضرورية لتحقيق الكفاءة في تعلم الرياضيات.

ويرى البعض أن البراعة الرياضية تُعبّر عن مجموعة عمليات ومهارات التفكير والجوانب الوجدانية التي تعزز تعلم الطلاب للرياضيات، والتي تتضمن: فهم المفاهيم الرياضية، وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وبشكل ملائم، والقدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات، باستخدام استراتيجيات التفكير المنطقي والتأملي وتبرير وتفسير الحلول، ويرتبط ذلك بالعقلانية والنفعية للرياضيات في الحياة العملية (أبو الرايات، ٢٠١٤؛ حسن، ٢٠١٦). ويتفق هذا التعريف ضمنياً مع تعريف كيلباتريك وسافورد وفيندل (Kilpatrick; Saafford; Findel, 2001) غير أنه توسع في عرض مفهوم البراعة الرياضية، وعبّر عن أبعادها بمؤشراتها، مع ربطها بالتطبيق العملي أو نفعية الحياة.

وتشير أوفالا بأن البراعة الكفاءة الرياضية هي مهارة الطالب في فهم الرياضيات، وتوظيف خبرته ومعرفته الرياضية في تعلم موضوعاتها، وحل المشكلات الرياضية ببراعة وإتقان (Awofala, 2017). كما تعني البراعة الرياضية "تعلم الطلاب للرياضيات بنجاح، وتشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات"(محمد، ٢٠١٧). ويكاد تعريف أوفالا (Awofala,2017) ومحمد (٢٠١٧) يتفقان في مضمونهما؛ حيث يؤكدان على أن البراعة الرياضية تُعبر عن الخبرة والمعرفة التي يتم توظيفها بمهارة لتحقيق الكفاءة في تعلم الرياضيات.

ويتضح من هذه التعريفات أن البراعة الرياضية تُشير إلى الأسس المعرفية والخبرات والمهارات الفكرية والوجدانية المتعددة التي تجعل تعلم الطلاب للرياضيات مُتقناً وذا كفاءة، وتتضمن مجموعة متداخلة من المكونات المتفق عليها، تشمل: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والنزعة أو الرغبة الرياضية المنتجة.

الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية والعلاقة بينها:

لا يوجد خلاف بين الباحثين حول أبعاد البراعة الرياضية؛ حيث اتفق (Suh,2007; NRC.2001; Kilpatrick; Saafford & Findel, 2001 Awofala,2017; Groves, 2012; Schoenfeld,2007;) على وجود خمسة أبعاد للبراعة الرياضية هي الأبعاد العقلية الأربعة كما أطلق عليها الباحث (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي) بالإضافة

إلى البُعد الوجداني "الرغبة الرياضية المنتجة". وسيتناول الباحث الأبعاد العقلية فيما يلي:

الاستيعاب المفاهيمي: يُشير الاستيعاب المفاهيمي، أو الفهم المفاهيمي، أو الفهم التصوري كما أسماه المجلس الوطني للبحوث (NRC, 2001) إلى الفهم المتكامل والعملي للأفكار والعمليات والعلاقات الرياضية، بما يتيح للطلاب تنظيم معارفهم الرياضية في إطار متكامل، ويتيح لهم تعلم أفكار جديدة من خلال ربط هذه الأفكار بما يعرفونه بالفعل. كما يُشير إلى الفهم العميق لكيفية عمل الرياضيات، من خلال استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية وما بينها من علاقات، وهو يسمح للطلاب ببناء معرفة جديدة وربطها بالمعرفة السابقة التي تعلمها، وهذه الطريقة تعمل على تعزيز وتشجيع التذكر والفهم العميق للرياضيات (رضوان، ٢٠١٦).

ويتضح من التعريفين أنهما يتفقان في مضمونهما؛ حيث يمكن تلخيصهما في أن الاستيعاب المفاهيمي هو الفهم العميق للرياضيات بما تتضمنه من أفكار وعمليات وعلاقات، وأن هذا الفهم يتسم بالتكامل، والتنظيم المعرفي، وربط الخبرات السابقة بخبرات جديدة أثناء تعلم الرياضيات.

وعلى الرغم من أهمية الاستيعاب المفاهيمي وشيوعه في الأدبيات التربوية، إلا أن هول وميلز وبلكا (Hull; Miles; Balka, 2012) أشاروا إلى أن مفهوم الاستيعاب المفاهيمي غير واضح لدى بعض معلمي الرياضيات، وهذا قد يرجع للممارسات التدريسية التي لا يتم فيها توظيف المعارف السابقة لبناء المعرفة الجديدة؛ وذلك ضروري للاستيعاب المفاهيمي؛ لأنه يعمل على تعزيز التذكر والفهم العميق؛ ويعني ذلك أن فهم كيف تعمل الرياضيات، أو الفهم العميق للرياضيات لابد أن يرتكز على قاعدتين رئيسين، هما: التكامل في فهم الرياضيات، والانطلاق في فهم الخبرات الجديدة من خلال الخبرات الرياضية السابقة التي تمثل قاعدة رئيسة للفهم الرياضي.

ويرتبط الاستيعاب المفاهيمي بأبعاد البراعة الرياضية الأخرى، ويُعد قاعدة لها؛ إذ يتطلب حل المشكلات الرياضية الربط بين الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية، وذلك من خلال استخدام الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية بشكل تطبيقي لحل المشكلات الرياضية، كما يُستعمل الاستيعاب المفاهيمي لتقييم طبيعة الحل، ويؤدي الاستيعاب المفاهيمي إلى تحقيق الكفاءة الاستراتيجية بما يجنب التخمين في حل المشكلات الرياضية ويؤدي لاختيار الإجراءات الأكثر ملائمة (المعثم والمنوفي، ٢٠١٤؛ الخالدي، ٢٠١٨).

الطلاقة الإجرائية: هي "معرفة الإجراءات ومعرفة وقت وكيفية استخدامها بشكل مناسب، والمهارة في أدائها بمرونة ودقة وكفاءة" (NRC, 2001). كما تُعرف بأنها "المهارة في تنفيذ الإجراءات الرياضية من خوارزميات ومهارات بمرونة ودقة،

وبشكل فعّال يلائم الموقف، سواء تم إجراؤها عقلياً أو عن طريق الورقة والقلم" (السيد، ٢٠١٨؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤).

ويتضمن مفهوم الطلاقة الإجرائية ثلاث أفكار رئيسة تتمثل في الكفاءة والدقة والمرونة؛ حيث تشير الكفاءة إلى أن الطالب لا يفقد المسار المنطقي لاستراتيجية الحل، بينما تعتمد الدقة على عدة جوانب لحل المشكلات، مثل: التسجيل الدقيق، ومعرفة الحقائق، والعلاقات المهمة، والتحقق من صحة النتائج، أما المرونة فتتطلب معرفة أكثر من حل للمشكلة (القطاطشة، ٢٠١٥).

ويلاحظ من التعريفات، أن تعريف عطيات السيد (٢٠١٨) والمعثم والمنوفي (١٤٣٥) يتفق في مضمونه مع تعريف المجلس الوطني للبحوث (NRC,2001)، بينما يُعد ما ذكرته فدوى القطاطشة (٢٠١٥) توضيح لهذا التعريف، بمعنى أنه لا توجد اختلافات تُذكر في التعريف، فالطلاقة الإجرائية وفقاً لجميع التعريفات السابقة تشير إلى مهارة الطالب في حلّ المهمّة الرياضية بمرونة ودقة وكفاءة.

وتُعد الطلاقة الإجرائية على قدر كبير من الأهمية في تعلم الرياضيات؛ حيث أشار المعثم والمنوفي (٢٠١٤) إلى أنه من المحتمل بدونها أن يفشل الطالب في رؤية الروابط المهمة بين المفاهيم والعلاقات الرياضية، كما تمكّن الطلاقة الإجرائية الطلاب من استخدام الرياضيات بثقة في حل المسائل وتوليد أمثلة لاختبار الأفكار الرياضية.

فالطلاقة الإجرائية ترتبط بالاستيعاب المفاهيمي للرياضيات، إذ لابد من توافر مستوى معين من المهارات لفهم الرياضيات، كذلك لابد من فهم المهارات والإجراءات وممارستها بطرق صحيحة، لأن عدم وجود طلاقه إجرائية كافية يؤدى إلى صعوبة في فهم الأفكار أو حل المشكلات الرياضية.

الكفاءة الاستراتيجية: يرتبط هذا البُعد بالقدرة على حل المشكلات الرياضية، أو ما يسميه المعثم والمنوفي (٢٠١٤) بالتمكن من استراتيجيات حل المسألة، أو كما يطلق عليه رضوان (٢٠١٦) البراعة الاستراتيجية. وتُشير إلى القدرة على صياغة المشاكل الرياضية وتمثيلها وحلها، ويشبه هذا البُعد مدخل حل المشكلة في أدبيات تعليم الرياضيات. وفيها يطور الطلاب الطلاقة الإجرائية أثناء استخدامهم للكفاءة الاستراتيجية للاختيار من بين الإجراءات الفعالة، كما أنهم يتعلمون أن حل مشاكل الرياضيات الصعبة يعتمد على القدرة على تنفيذ الإجراءات بسهولة، وعلى العكس، فإن تجربة حل المشكلات تساعدهم على اكتساب مفاهيم ومهارات جديدة (NRC,2001).

وتُعرّف بأنها "القدرة على صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلها، وتكوين صور عقلية لها، وبناء التمثيلات الرياضية، وتتضمن كذلك القدرة على حل

المشكلات الرياضية غير الروتينية والتي تتطلب مهارات تفكير عليا"(محمد، ٢٠١٧؛ حسن، ٢٠١٦). كما تعبر عن القدرة على صياغة المسائل الرياضية وتمثلها بطرق متعددة وتفسيرها وحلها، أي التمكن من استراتيجيات حل المسألة (السيد، ٢٠١٨؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤).

والواضح أن هذه التعريفات تتشابه معاً من حيث فكرتها ومضمونها، مع ما يتضمنه بعضها من إضافات توضيحية، وهي في جملتها تتفق مع تعريف المجلس الوطني للبحوث (NRC, 2001) وتُعد تلخيصاً له، وخلاصتها أن الكفاءة الاستراتيجية تعبر عن التطبيق العملي للمعرفة الرياضية في حل المشكلات من خلال اختيار الإجراءات الأكثر مناسبة للمشكلة التي تواجه الطالب.

وهناك علاقة متبادلة بين الكفاءة الاستراتيجية وكل من الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية؛ فتنمية استراتيجيات حل المشكلات غير العادية يعتمد على فهم المعلومات المتضمنة في المشكلات والعلاقات بينها، والطلاقة في حلها. كما يطور الطلاب الطلاقة الإجرائية أثناء استخدامهم كفاءتهم الاستراتيجية للاختيار بين الإجراءات الفعالة لحل المشكلات (أبو الرايات، ٢٠١٤). كما تؤدي الكفاءة الاستراتيجية دوراً مهماً في تطوير الطلاقة الإجرائية في الرياضيات، كما تساعد على زيادة وضوح المفاهيم لدى الطلاب (حسن، ٢٠١٦).

الاستدلال التكيفي: يشير مفهوم الاستدلال التكيفي، أو التفكير التكيفي إلى القدرة على التفكير المنطقي في العلاقات بين المفاهيم والأفكار الرياضية، وذلك من خلال الدراسة المتأنية للبدائل، ويتضمن معرفة كيفية تبرير الاستنتاجات في الرياضيات، ويُعد التفكير التكيفي الإطار الذي يجمع كل شيء معاً (NRC, 2001). كما يُعرّف بأنه "القدرة على التفكير المنطقي، والتبرير الاستدلالي، وتوظيف العلاقات المنطقية بين المفاهيم أو المواقف، لشرح وتحليل الحل وتبريره، والتدرب على المهارات فوق المعرفية لأداء المهمات الرياضية" (المصاروه، ٢٠١٢).

كما يعبر الاستدلال التكيفي عن "القدرة على التفكير في المفاهيم والعلاقات الرياضية بشكل منطقي، والقدرة على التخمين والتبرير الاستدلالي، وتوظيف العلاقات المنطقية بين المفاهيم لشرح الحل وتحليله وتبريره، واستخدام النماذج والأنماط الرياضية والأمثلة والحالات الخاصة لاستقراء القوانين والخصائص والتعميمات المرتبطة بالمفهوم الرياضي، وإجراء الخوارزميات والإجراءات الرياضية بشكل مترابط ومتسلسل، مع تقدير مدى معقولية الإجراءات المستخدمة لحل المسائل الرياضية" (محمد، ٢٠١٧). كما يمكن تلخيصه بأنه: القدرة على التفكير المنطقي والتأمل والتفسير والتبرير الملائم للموقف (السيد، ٢٠١٨؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤).

ويُلاحظ أن جميع التعريفات تتفق على أن الاستدلال التكيفي يشير للقدرة على التفكير المنطقي وتقديم التبريرات المقبولة للعلاقات بين المفاهيم والأفكار الرياضية، والزيادات التي وردت في بعض التعريفات هي توضيح لهذه الفكرة وبيان لإجراءات تطبيقها عملياً، كما يتبين من التعريفات أن الاستدلال التكيفي يستند إلى مهارات التفكير العليا لدى الطالب، وهو ما يشير إلى ان أداء الطالب في الوصول للعلاقات أو تفسيرها يكون غير نمطي، وهو ما يؤكد على أن الاستدلال التكيفي يمكن أن يسهم في تنمية العديد من جوانب التفكير والإبداع، ويصقل وينمي مكونات البراعة الرياضية الأخرى كالطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية، كما أن الاستدلال لا يكون منطقياً إلاّ عن فهم واستيعاب جيد.

ويرتبط الاستدلال التكيفي بأبعاد البراعة الرياضية ارتباطاً وثيقاً، إذ يستخدم لفهم العلاقات بين جوانب المشكلة بطريقة كلية، وتوجيه عملية التعلم، والتعرف على الاختلافات بين إجابات الطلاب؛ فتكون الإجابات صحيحة لأنها تتبع من بعض الافتراضات التي تم الاتفاق عليها من خلال سلسلة من الخطوات المنطقية.

ويتفاعل الاستدلال التكيفي مع جوانب البراعة الأخرى؛ فالكفاءة الاستراتيجية تساعد الطلاب على صياغة وتمثيل المشكلة واستخدام استراتيجيات الحل المختلفة، ويساعد الاستدلال التكيفي الطلاب على تحديد الاستراتيجية والإجراءات المناسبة للحل، ويوفر الفهم المفاهيمي الاستعارات والتمثيلات التي تكون مصدراً للاستدلال التكيفي، ويستخدم الطلاب كفاءتهم الاستراتيجية أثناء تنفيذ خطة الحل لرصد ومراقبة تقدمهم نحو الحل، وتوليد خطط بديلة إذا ما بدت الخطة المستخدمة غير فعالة، وذلك يعتمد على الاستدلال التكيفي (أبو الرايات، ٢٠١٤؛ حسن، ٢٠١٦).

تنمية البراعة الرياضية:

مما يميز البراعة الرياضية أنه يمكن تنميتها وإكسابها للطلاب من خلال استخدام استراتيجيات وأساليب تعليمية يتم التخطيط لها بطريقة مناسبة ومتكاملة تراعي أبعاد البراعة الرياضية وتوازن بينها، وقد أشار المجلس الوطني للبحوث (NRC,2001) إلى أن الأساس في تنمية البراعة الرياضية يتمثل في المعلم الذي ينبغي أن يكون على وعي ودراية بمكونات البراعة الرياضية، ويمتلك مهاراتها حتى يتمكن من تنميتها لدى طلابه.

ويُعد المعلم الأساس في تنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب، إذ يجب أن يمتلك المعرفة والمهارات اللازمة لتحقيق الاستيعاب المفاهيمي وعملياته الرياضية، وتصميم أنشطة استقصائية، ومراعاة التفكير الاستدلالي في الرياضيات أثناء تنفيذ الأنشطة الرياضية، والقدرة على حل المشكلات الرياضية وتوجيه الطلاب إلى التفكير في البدائل والوصول لحلول غير تقليدية (Groves, 2012).

وتتعدد الممارسات التدريسية التي يمكن من خلالها تنمية البراعة الرياضية؛ فقد أشار أبوالرايات (٢٠١٤) إلى أنه ينبغي أن تعكس الممارسات التدريسية على تنوعها أبعاد الكفاءة الرياضية كلها، ومن هذه الممارسات التي يمكن أن تشجع على تنمية الكفاءة الرياضية:

١. نمذجة وتمثيل المواقف الرياضية باليدويات والصور والسياقات الحياتية لتنمية الطلاقة الإجرائية والفهم المفاهيمي.
٢. روح الدعابة الرياضية: وهي أن يتخيل الطالب أن كل المواقف في حياته تمثل مشكلة رياضية وحلها ينمى النزعة الرياضية المنتجة.
٣. الحدث الرياضياتي: وهي مشكلة حياتية يمكن حلها رياضياً لتنمية النزعة الرياضية المنتجة.
٤. استراتيجية الإقناع، وكتابة البرهان لتنمية الكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي.
٥. يمكن تنمية الكفاءة الرياضية لدى الطلاب من خلال حل المشكلات غير الروتينية.

وهناك بعض الممارسات التدريسية التي يمكن توظيفها في تنمية البراعة الرياضية، أشار لها (المعثم والمنوفي، ٢٠١٤؛ محمد، ٢٠١٧)، يلخصها الباحث فيما يلي:

١. توظيف المهام الرياضية التي تنمي مهارات ومعارف الطلاب في الرياضيات وتحفزهم على المشاركة الإيجابية، وتستثيرهم لعمل ارتباط بين الأفكار الرياضية وتستدعي حل المشكلات والتفكير الرياضي وتعزز التواصل حول الرياضيات، مع مراعاة أن تكون ذات معنى، وأن يتم بنائها وفقاً لاهتمامات الطلاب وخبراتهم ومراعاة الفروق الفردية بينهم.
٢. التخطيط المدروس للأنشطة والتدريبات والاستراتيجيات المستخدمة في تنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب.
٣. تحفيز الطلاب على المشاركة المنتجة في دروس الرياضيات، وبذل الجهد لمواجهة تحديات تعلم الرياضيات، وغرس الثقة فيهم باستمرار، ودفعهم للإنجاز والنجاح في تعلمها، وهو ما يتطلب من المعلمين مساعدة الطلاب على تقدير قيمة ما يتعلمونه وأهميته.
٤. تكوين مجموعات تعاونية تتيح للطلاب تبادل الحوار والمناقشة والتفكير بصوت مرتفع، ومعرفة كيف يفكر الآخرون، وحل المشكلات، وتعزيز التفاعل الاجتماعي بين الطلاب، مما يسهم في تنمية براعتهم الرياضية.
٥. طرح أسئلة تتحدى تفكير الطلاب، والاستماع بعناية لأفكارهم، وأن يقدموا تبريرات لأفكارهم الرياضية، ويعبروا عنها شفهياً وكتابياً.

٦. تقييم البراعة الرياضية لدى الطلاب باستخدام أساليب تقييم فاعلة وأدوات علمية، يمكن من خلالها التعرف مستوى براعتهم الرياضية، ومدى تنميتها لديهم.

ويتبين مما سبق أن تنمية البراعة الرياضية تتطلب أن يُلم المعلم بمكوناتها، وأن يدرك جيداً أن هذه الأبعاد متكاملة، يجب أن يتم تنميتها معاً؛ وأن يعي أهميتها في التعلم، ودورها في تحسين تعلم الطلاب للرياضيات ومواجهة صعوباتها وتحديات تعلمها. وضرورة أن يختار بين الأساليب والمهام التعليمية المستخدمة في تنمية البراعة الرياضية بما يتناسب مع خصائص الطلاب، ويراعي الفروق الفردية بينهم.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة: تتبع الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وهو منهج يقوم على "رصد ومتابعة دقيقة لظاهرة أو حدث معين بطريقة كمية أو نوعية في فترة زمنية معينة أو عدة فترات، من أجل التعرف على الظاهرة أو الحدث من حيث المحتوى والمضمون، للوصول إلى نتائج وتعميمات تساعد في فهم الواقع وتطويره"(عليان وغنيم،٢٠٠٤).

مجتمع الدراسة وعينتها: شمل مجتمع الدراسة معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بالمدارس الحكومية للبنين في محافظة الطائف للعام الدراسي (١٤٤٠-١٤٤١هـ)، وتم اختيار عينة عشوائية عنقودية متساوية يبلغ عددها (٣٢) معلماً موزعة على مكاتب التعليم الداخلية بمحافظة الطائف (مكاتب التعليم بالشرق والغرب والجنوب والحوية) بواقع (٨) معلمين لكل مكتب.

أداة الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة؛ قام الباحث بإعداد قائمة بمؤشرات الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية، بالاستفادة من الأدب التربوي والدراسات السابقة مثل: (NRC, 2001؛ Kilpatrick; Saafford; Findel, 2001؛ Ally; Christiansen,2013؛ أبو الرايات، ٢٠١٤؛ محمد، ٢٠١٧؛ العمري،٢٠١٧؛ Awofala,2017؛ عبيده، ٢٠١٧؛ السيد، ٢٠١٨؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٨؛ السرحاني، ٢٠١٨؛ الخالدي،٢٠١٨؛ الملوحي، ٢٠١٨)، وتم تحويل قائمة المؤشرات إلى بطاقة ملاحظة تشتمل على (٢٩) ممارسة تدريسية موزعة على الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية كالتالي:

١. الاستيعاب المفاهيمي: يشتمل على (٦) ممارسات تدريسية.
٢. الطلاقة الإجرائية: تشتمل على (٧) ممارسات تدريسية.
٣. الكفاءة الاستراتيجية: تشتمل على (٩) ممارسات تدريسية.
٤. الاستدلال التكيفي: يشتمل على (٧) ممارسات تدريسية.

وتم تقييم الممارسات التدريسية وفق مقياس تقدير رباعي لفظي متدرج (مرتفع - متوسط - منخفض- منعدم)، يوضح واقع ممارسات معلم الرياضيات أثناء التدريس

بواقع حصة واحدة، ويكافئ التقديرات اللفظية التقديرات الكمية التالية على التوالي (٣، ٢، ١، ٠) حيث أن:

- **مرتفع:** تعني أداء المعلم للممارسة التدريسية بشكل واضح وصريح ودائم في المواقف التدريسية المناسبة لطبيعة الممارسة في الحصة الدراسية.
- **متوسط:** تعني أداء المعلم للممارسة التدريسية في بعض المواقف التدريسية المناسبة لطبيعة الممارسة، وتظهر بدرجة أقل وضوحاً في تدريسه في الحصة الدراسية.
- **منخفض:** تعني أن أداء المعلم للممارسة التدريسية يظهر بشكل قليل جداً في المواقف التدريسية المناسبة لطبيعة الممارسة في الحصة الدراسية.
- **منعدم:** تعني أن أداء المعلم للممارسة التدريسية لا يظهر أبداً في المواقف التدريسية المناسبة لطبيعة الممارسة في الحصة الدراسية.

وبناء على طول الفئة تم تصنيف قيم المتوسطات الحسابية لكل ممارسة، وكذلك المتوسطات لكل بُعد من الأبعاد العقلية، ويوضح جدول (١) القيم المقابلة لتقييم الممارسات التدريسية:

جدول (١) القيم المقابلة لتقييم الممارسات التدريسية

منعدم	منخفض	متوسط	مرتفع
من٠.٧٥ فأقل	أكثر من ٠,٧٥ إلى ١,٥٠	أكثر من ١,٥٠ إلى ٢.٢٥	أكثر من ٢,٢٥ إلى ٣

صدق وثبات أداة الدراسة:

تم عرض بطاقة الملاحظة على مجموعة المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك لإبداء رأيهم في محتواها، ومدى تحقيقها لأهداف الدراسة، وصحة الصياغات، وأهمية العبارات وانتمائها للأبعاد، وتعديل ما يرونه مناسباً، وقد اقترح المحكمون بعض التعديلات التي تم الأخذ بها، وتمثل أهمها في دمج بعض الممارسات التدريسية وحذف بعضها، وتعديل بعض الصياغات، فأصبح عدد عبارات البطاقة (٢٩) ممارسة تدريسية موزعة على الأبعاد الأربعة، وبذلك تم التأكد من الصدق الظاهري للبطاقة.

وتم التحقق من ثبات بطاقة الملاحظة بطريقة اتفاق الملاحظين، حيث تم تطبيقها بمساعدة ملاحظ متعاون على عينة استطلاعية تتكون من ٤ معلمين من غير أفراد عينة الدراسة، وذلك من خلال ملاحظة كل معلم خلال حصة دراسية كاملة، ومن ثم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كوبر (cooper)، وبلغت نسبة الاتفاق بين الملاحِظَين ٨٩%، وهو ما يشير إلى ثبات الأداة، ويُطمئن إلى إمكانية تعميم نتائجها في حدود مجتمع الدراسة.

نتائج الدراسة وتفسيرها:

للإجابة عن أسئلة الدراسة؛ تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية التي حصلوا عليها في كل ممارسة من الممارسات التدريسية، ولكل بعد من الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية، وفي جميع الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية، كذلك تم تقييم كل ممارسة تدريسية بناءً على التقسيم الفئوي المقترح في بطاقة الملاحظة، وتقييم الممارسات التدريسية لكل بُعد من الأبعاد العقلية، وأيضاً تقييم الممارسات التدريسية في كل الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية.

الإجابة عن السؤال الأول: **ما تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟**

يوضح جدول (٢) تقييم الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الاستيعاب المفاهيمي:

جدول (٢) تقييم الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الاستيعاب المفاهيمي

م	الممارسات التدريسية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	تقييم الممارسة
١	يطرح أنشطة تربط بين الأفكار الرياضية	١.٦٢	٠,٦٢٢	٢	متوسط
٢	يستخدم استراتيجيات تدريسية متنوعة لاستيعاب المفاهيم الرياضية	٠.٩٦	٠,٤٨٧	٦	منخفض
٣	يشجع الطلاب على استنتاج خصائص المفاهيم الرياضية	١.٥٣	٠,٥٤٩	٣	متوسط
٤	يوجه الطلاب لاستنتاج التعميمات المرتبطة بالمفاهيم الرياضية	١.١٥	٠,٤٣٧	٥	منخفض
٥	يوجه الطلاب لاستخدام الرموز الرياضية	٢.٢٨	٠,٨١٤	١	متوسط
٦	يوجه الطلاب لتمثيل المواقف الرياضية بشكل أو رسم أو أي تمثيلات رياضية	١.٣٤	٠,٤٩١	٤	منخفض
المتوسط الحسابي لممارسات الاستيعاب المفاهيمي		١,٤٨	منخفض		

يتضح من الجدول (٢) أن قيم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الاستيعاب المفاهيمي تراوحت بين (٠,٩٦-٢,٢٨)، وتراوح تقييم الممارسات بين (متوسط، منخفض)، وقد حصلت الممارسة رقم (٥) "يوجه الطلاب لاستخدام الرموز الرياضية" على الترتيب الأول بين الممارسات؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي (٢,٢٨) بتقييم (متوسط)، بينما حصلت الممارسة رقم (٢) "يستخدم استراتيجيات تدريسية متنوعة لاستيعاب المفاهيم الرياضية" على أقل ممارسة تدريسية، حيث بلغ المتوسط الحسابي (٠,٩٦) بتقييم (منخفض)، وبلغ المتوسط الحسابي العام لهذا المحور (١,٤٨)؛ مما يشير إلى انخفاض الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب المرحلة المتوسطة. وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن أغلب الممارسات التدريسية

للمعلمين لا زالت متمركزة حولهم، وتركز على حفظ المفاهيم واسترجاعها، بالإضافة إلى عدم استخدام أغلب المعلمين لاستراتيجيات تدريس المفاهيم الرياضية. وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة العمري (٢٠١٧) إلى أشارت إلى انخفاض الاستيعاب المفاهيمي لدى المعلمات، وتختلف مع دراسة الخزيم (٢٠١٩) التي أشارت إلى أن الاستيعاب المفاهيمي لدى المعلمين كان متوسطاً.

الإجابة عن السؤال الثاني:

ما تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الطلاقة الإجرائية لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

يوضح جدول (٣) تقييم الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الطلاقة الإجرائية:

جدول (٣) تقييم الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الطلاقة الإجرائية

م	الممارسات التدريسية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	تقييم الممارسة
١	يتابع التسجيل الدقيق لحلول الطلاب	٢.٣٣	٠,٦٣٤	١	مرتفع
٢	يشجع الطلاب على الحل بأكثر من طريقة للمهمة الرياضية	١,٠٢	٠,٤٣٥	٧	متوسط
٣	يشجع الطلاب على استخدام الحساب الذهني	٢,١٩	٠,٥٨٣	٢	متوسط
٤	يتابع المسار المنطقي لحلول الطلاب في المسائل الغير مباشرة	١,١٣	٠,٤٨٧	٦	منخفض
٥	يوجه الطلاب إلى استنتاج الحقائق والعلاقات للمهمة الرياضية	١,٤١	٠,٦٠٣	٤	منخفض
٦	يناقش الطلاب في تحققهم من صحة نتائجهم	١,١٧	٠,٤٩٧	٥	منخفض
٧	يقدم عدد كاف من الأنشطة التي تكسب الطلاب الطلاقة الإجرائية	١,٥٤	٠,٥١٦	٣	متوسط
المتوسط الحسابي لممارسات الطلاقة الإجرائية		١,٥٤	متوسط		

يتضح من الجدول (٣) أن قيم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الطلاقة الإجرائية تراوحت بين (١,٠٢-٢,٣٣)، وتراوح تقييم الممارسات بين (مرتفع، متوسط، منخفض)، وقد حصلت الممارسة رقم (١) "يتابع التسجيل الدقيق لحلول الطلاب" على أعلى ممارسة تدريسية؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي (٢,٣٣) بتقييم(مرتفع)، بينما حصلت الممارسة رقم(٢) " يشجع الطلاب على الحل بأكثر من طريقة للمهمة الرياضية" على أقل ممارسة تدريسية، حيث بلغ المتوسط الحسابي(١,٠٢) بتقييم (منخفض)، وبلغ المتوسط الحسابي العام لهذا المحور (١,٥٤)؛ مما يشير إلى أن تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الطلاقة الإجرائية لدى طلاب المرحلة المتوسطة كان بدرجة متوسطة. وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن هذا البُعد تحديداً هو أكثر الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية التي يركز عليه معظم معلمي الرياضيات، وتركيز طريقة تدريسهم

على المعرفة الإجرائية، وهو أكثرها وضوحاً في أغلب الأنشطة والتمارين الرياضية التي تتطلب من الطالب المرور بخطوات محددة وصحيحة لحل المهام الرياضية وصولاً للنتائج الصحيحة المستهدفة. وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة بركات (٢٠١٨)، وتختلف مع دراسة الشمري(٢٠١٩) التي أشارت انخفاض الطلاقة الإجرائية لدى المعلمات.

الإجابة عن السؤال الثالث: **ما تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الكفاءة الاستراتيجية لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟**

يوضح جدول (٤) تقييم الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الكفاءة الاستراتيجية:

جدول (٤) تقييم الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الكفاءة الاستراتيجية

م	الممارسات التدريسية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	تقييم الممارسة
١	يعرض على الطلاب مسائل رياضية من واقع الحياة	٢.١٣	٠,٧٥١	١	متوسط
٢	يطلب من الطلاب قراءة المسألة الرياضية بتركيز وعمق وفهم	١,٣٨	٠,٥٤٦	٤	منخفض
٣	يوجه الطلاب إلى استخدام الخطوات الأربع لحل المسألة الرياضية	١,١٢	٠,٤٨٧	٥	منخفض
٤	يوجه الطلاب إلى تحديد المعطيات والمطلوب في المسألة الرياضية	١,٨٩	٠,٥٢٨	٢	متوسط
٥	يطلب من الطلاب صياغة المسألة الرياضية بلغتهم الخاصة	٠,٧٢	٠,٣١٨	٩	منعدم
٦	يشجع الطلاب على تمثيل المسألة الرياضية بشكل أو رسم أو نموذج ..... الخ	١,٠٨	٠,٤٦٣	٧	منخفض
٧	يحفز الطلاب على تحديد الاستراتيجية المناسبة للحل	٠,٩٦	٠,٣٩٨	٨	منخفض
٨	يصوب حلول الطلاب للمسالة الرياضية	١,٤٦	٠,٤٨٩	٣	منخفض
٩	يوجه الطلاب إلى التحقق من صحة حلولهم للمسألة الرياضية	١,٠٩	٠,٤٠٢	٦	منخفض
	المتوسط الحسابي لممارسات الكفاءة الاستراتيجية	١,٣٣	منخفض		

يتضح من الجدول (٤) أن قيم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الكفاءة الاستراتيجية تراوحت بين (٠,٧٢-٢,١٣)، وتراوح تقييم الممارسات بين (متوسط، منخفض، منعدم)، وقد حصلت الممارسة رقم (١) "يعرض على الطلاب مسائل رياضية من واقع الحياة" على الأعلى بين الممارسات؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي (٢,١٣) بتقييم (متوسط)، بينما حصلت الممارسة رقم (٥) "يطلب من الطلاب صياغة المسألة الرياضية بلغتهم الخاصة" على أقل ممارسة تدريسية، حيث بلغ المتوسط الحسابي (٠,٧٢) بتقييم (منعدم)، وبلغ المتوسط الحسابي العام لهذا المحور (١,٣٣)؛ مما يشير إلى انخفاض الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الكفاءة الاستراتيجية لدى طلاب المرحلة المتوسطة. وقد

يرجع السبب في ذلك إلى عدم الإعداد الأمثل للمعلمين في التعامل مع المشكلات الرياضية اللفظية، بالإضافة إلى التصورات الخاطئة لديهم بعدم قدرة الطلاب على حلها أدّى إلى عدم اهتمامهم بتلك الممارسات التدريسية. وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة السلمي (٢٠١٨) ودراسة العمري (٢٠١٢) في انخفاض الكفاءة الاستراتيجية أو ما يسمى ببراعة المعلمين في ممارسة حل المسائل اللفظية لدى الطلاب.

الإجابة عن السؤال الرابع: **ما تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الاستدلال التكيفي لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟**

يوضح جدول (٥) تقييم الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الاستدلال التكيفي:

جدول (٥) تقييم الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الاستدلال التكيفي

م	الممارسات التدريسية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	تقييم الممارسة
١	يوجه الطلاب إلى المقارنة بين حلولهم للمسألة الرياضية	٠,٩٢	٠,٣٥٧	٣	منخفض
٢	يحث الطلاب على تفسير إجاباتهم	١,١٣	٠,٤٥١	١	منخفض
٣	يشجع الطلاب على تبرير إجاباتهم	٠,٨٣	٠,٣٢٣	٥	منخفض
٤	يناقش الطلاب حول صحة حججهم الرياضية	٠,٨٩	٠,٣٦١	٤	منخفض
٥	يناقش الطلاب حول الاستقراءات الممكنة للموقف الرياضي	٠,٧٨	٠,٣٢٩	٦	منخفض
٦	يحث الطلاب على استنتاج العلاقات بين الأفكار الرياضية	١,٠٤	٠,٤٢٨	٢	منخفض
٧	يطرح أسئلة تأملية تثير تفكير الطلاب	٠,٦٧	٠,٣١٢	٧	منعدم
المتوسط الحسابي لممارسات الاستدلال التكيفي		٠,٨٩	منخفض		

يتضح من الجدول (٥) أن قيم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الاستدلال التكيفي تراوحت بين (٠,٦٧-١,١٣)، وتراوح تقييم الممارسات بين (منخفض، منعدم)، وقد حصلت الممارسة رقم (٢) "يحث الطلاب على تفسير إجاباتهم" على أعلى ممارسة تدريسية؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي (١,١٣) بتقييم (منخفض)، بينما حصلت الممارسة رقم (٧) "يطرح أسئلة تأملية تثير تفكير الطلاب" على أقل ممارسة تدريسية، حيث بلغ المتوسط الحسابي (٠,٦٧) بتقييم (منعدم)، وبلغ المتوسط الحسابي العام لهذا المحور (٠,٨٩)؛ مما يشير إلى انخفاض الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الاستدلال التكيفي لدى طلاب المرحلة المتوسطة. وقد يرجع السبب في ذلك إلى اقتصار ممارسات المعلمين على التلقين، وعدم استثارة دافعية الطلاب بتفسير وتبرير حلولهم والمقارنة بينها، بالإضافة إلى عدم الإلمام الكافي بماهية هذه الممارسات وكيفية استخدامها.

وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة الشمري (٢٠١٩) ودراسة العمري (٢٠١٧) في انخفاض الاستدلال التكيفي لدى المعلمين.

ويوضح جدول (٦) تقييم الممارسات التدريسية العام في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية:

جدول (٦) تقييم الممارسات التدريسية العام في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية

م	الأبعاد العقلية للبراعة	المتوسط الحسابي	الترتيب	تقييم الممارسة
١	الاستيعاب المفاهيمي	١,٤٨	٢	منخفض
٢	الطلاقة الإجرائية	١,٥٤	١	متوسط
٣	الكفاءة الاستراتيجية	١,٣٣	٣	منخفض
٤	الاستدلال التكيفي	٠,٨٩	٤	منخفض
	المتوسط الحسابي العام	١,٣١	منخفض	

يتضح من الجدول (٦) أن قيم المتوسطات الحسابية للأبعاد العقلية الأربعة للبراعة الرياضية تراوحت بين (٠,٨٩-١,٥٤)، وتراوح تقييم الأبعاد بين (متوسط، منخفض، منعدم)، وقد حصل بُعد الطلاقة الإجرائية على الترتيب الأول بين الأبعاد الأخرى بمتوسط حسابي (١,٥٤) وتقييم (متوسط)، يليه في الترتيب الثاني بُعد الاستيعاب المفاهيمي بمتوسط حسابي (١,٤٨) وتقييم (منخفض)، ثم بُعد الكفاءة الاستراتيجية في الترتيب الثالث بمتوسط حسابي (١,٣٣) وتقييم (منخفض)، وجاء بُعد الاستدلال التكيفي في الترتيب الأخير بمتوسط حسابي (٠,٨٩) وتقييم (منخفض)، وبلغ المتوسط الحسابي العام للأبعاد العقلية الأربعة للبراعة الرياضية (١,٣١)، وهو يشير إلى درجة تقييم (منخفض)، وهو ما يعني أن تقييم الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة منخفضاً. وقد يرجع السبب في ذلك إلى ضعف تدريب المعلمين على أهمية الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية، إلى جانب ضعف استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة التي تتمركز حول المتعلم، كما أن عدد من الدراسات أشارت إلى ضعف الطلاب والطالبات بشكل عام في البراعة الرياضية كدراسة العمري (٢٠١٧)، ودراسة المنوفي والمعثم (٢٠١٨)، ودراسة المطيري (٢٠٢٠)، ودراسة الملوحي (٢٠١٨)، وهذا الضعف يشير إلى أن هناك علاقة ارتباطية بين الممارسات التدريسية للمعلمين في ضوء مكونات البراعة الرياضية وضعف البراعة الرياضية لدى طلبتهم، وهذا ما أثبتته الدراسة الحالية بالإضافة إلى دراسة الشمري (٢٠١٩) ودراسة العمري (٢٠١٧) بضعف الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية.

الإجابة عن السؤال الخامس: **ما التصور المقترح للممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات وفقاً لمتطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة في ضوء نتائج التقييم؟**

في ضوء ما توصلت له نتائج الدراسة؛ يُقدم الباحث التصور المقترح التالي لمعلمي الرياضيات عبر إقامة برنامج تدريبي لهم يتضمن الممارسات التالية:

الاستيعاب المفاهيمي:

- استيعاب معنى المفهوم الرياضي، وخصائصه، ورموزه، والعمليات المرتبطة به.
- القدرة على تمثيل المواقف الرياضية بطرق مختلفة، ومعرفة كيفية إجراء تمثيلات رياضية يمكن أن تكون مفيدة لأغراض مختلفة.
- إعادة بناء الأفكار الرياضية لحل مسائل رياضية وإنتاج معرفة رياضية جديدة.
- معرفة أهمية الأفكار الرياضية النظرية والتطبيقية.
- معرفة المضمون الذي تُستخدم فيه الفكرة الرياضية، والترابطات بين الأفكار الرياضية.
- دمج الأفكار الرياضية، واسترجاع القواعد، وصياغة البراهين الرياضية، ومعرفة وفهم كيفية إيجاد الصيغ الرياضية واشتقاقها ببساطة من ذاكرته.

الطلاقة الإجرائية:

- المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة .
- معرفة الإجراءات، والوقت المناسب لاستخدامها، والشروط التي تساعده على متى وكيف يستخدمها.
- امتلاك القدرة على تذكر خطوات الإجراءات وتنفيذها بدقة، بما يساعده بشكل ملحوظ في حل المشكلات الرياضية.
- كتابة الإجراءات والأساليب الذهنية.
- استخدام بعض الخوارزميات المهمة في اختبار صحة المفاهيم.
- إنجاز المهام الروتينية بكفاءة.

الكفاءة الاستراتيجية:

- القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية.
- اشتقاق صيغ جديدة من صيغ معروفة لحل مشكلات غير مألوفة.
- تحديد المعطيات الرياضية المهمة وتجاهل المعلومات الزائدة.
- الإبداع والمرونة في حل المشكلات وتطبيق الإجراءات.
- القدرة على توليد وتقويم وتنفيذ استراتيجيات حل المشكلة.
- ابتكار استراتيجية ممكنة لحل مشكلة رياضية.

الاستدلال التكيفي:

- التفكير منطقياً حول العلاقات بين المفاهيم والمواقف، ويشمل ذلك القدرة على تبرير التفكير بشكل رسمي وغير رسمي.
- يفكر بشكل رسمي قائم على قواعد المنطق وتراكيب البرهان، كما يفكر بشكل غير رسمي قائم على الابتكار والفهم، ويقدم تفسيرات وتبريرات على كل نوع منهما.
- القدرة على معرفة الفروض الحالية، وضبط أي تغيير في الفروض.
- استكشاف ما إذا كانت بعض الحقائق والحلول تتكامل فيما بينها بطريقة منطقية.
- الحدس والبديهية والمنطق الاستقرائي.

التوصيات:

- ضرورة تدريب معلمي الرياضيات على الممارسات التدريسية الفعالة في ضوء الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية التي أظهرت الدراسة انخفاض تقييمهم بها، وتحديداً ممارسات (الاستيعاب المفاهيمي-الكفاءة الاستراتيجية-الاستدلال التكيفي)، بالإضافة الممارسات التدريسية للطلاقة الإجرائية التي لم تكن بذي التقييم المأمول بالرغم من ظهورها بتقييم متوسط.
- توجيه المعلمين إلى تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية بطريقة متوازنة لدى الطلاب، وذلك من خلال توظيف مشرفي الرياضيات للأساليب الإشرافية المتنوعة مثل: المشاغل التربوية والتدريس المصغر والدروس التطبيقية والبرامج التدريبية، وذلك لإرشاد وتوجيه معلمين الرياضيات بالمرحلة المتوسطة إلى كيفية توظيف استراتيجيات التدريس الفعالة في تنمية البراعة الرياضية بطريقة متوازنة ومتكاملة لدى الطلاب.
- الاستفادة من أساليب تقويم معلمي الرياضيات؛ لتشتمل على ممارساتهم التدريسية في ضوء أبعاد البراعة الرياضية ومدى تنميتها لطلابهم ضمن أساليب التقويم الأخرى.
- الاستفادة من بطاقة الملاحظة التي أعدها الباحث لهذه الدراسة لتقييم الممارسات التدريسية للمعلمين في ضوء الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية خلال الزيارات الصفية للمشرفين التربويين، وكذلك يمكن أن يستفيد منها المعلمون بتقييم ممارساتهم التدريسية ذاتياً.

المقترحات:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يقترح الباحث الدراسات التالية:

- برنامج تدريبي مقترح لتنمية ممارسات معلمي الرياضيات التدريسي بالمرحلة المتوسطة بتوظيف استراتيجيات التعلم النشط في تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى الطلاب.
- فاعلية الزيارات الفنية للمشرفين التربويين في إكساب معلمي الرياضيات للمرحلة المتوسطة تنمية البراعة الرياضية لطلابهم.
- تقويم البرامج التدريبية لمعلمي الرياضيات في ضوء تنميتها للأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلابهم.
- العلاقة بين الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية وتمكن طلبتهم من هذه الأبعاد.
- أسباب ضعف الممارسات التدريسية للمعلمين في ضوء الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية.

المراجع

أبو الريات، علاء المرسي. (٢٠١٤). فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، مصر، ١٧(٤)، ٥٣-١٠٤.

البرصان، إسماعيل سلامة والعتيبي، خالد عبدالله وعبده، إيمان رسمي والشايع، فهد سليمان. (٢٠١٧). مستوى تحصيل طلبة المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات وفق مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية، جامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز، ٢(١)، ١٦٧ -١٩١.

بركات، آلاء ناصر. (٢٠١٨). مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية للكسور والعمليات عليها لدى معلمي المرحلة الأساسية في غزة. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.

الجمعية السعودية للعلوم الرياضية "جسر". (٢٠١٩). المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات "مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية"، المنعقد في الفترة من ٢٦-٢٨ مارس، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الجمعية السعودية للعلوم الرياضية "جسر". (٢٠١٧). المؤتمر الخامس لتعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام " تعليم الرياضيات ورؤية المملكة التعليمية ٢٠٣٠"، المنعقد في الفترة من ٢٦-٢٧ ابريل، وزارة التعليم، الرياض.

الجمعية السعودية للعلوم الرياضية "جسر". (٢٠١٤). المؤتمر الرابع لتعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام "بحوث وتجارب متميزة"، المنعقد في الفترة من ٢١-٢٣ اكتوبر، جامعة الملك سعود، الرياض.

حسن، أريج خضر. (٢٠١٨). العلاقة الارتباطية بين البراعة الرياضية لدى مدرسي رياضيات المرحلة الثانوية والبراعة الرياضية لدى طلبتهم. مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العراق، (٢). ٣٧١-٣٩٠.

الخالدي، مها راشد. (٢٠١٨). تصميم وحدات تعلم رقمية قائمة على التمثيلات الرياضية وقياس فاعليتها في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض. رسالة دكتوراه، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

الخزيم، محمد حمد. (٢٠١٩). مستوى أداء معلمي الرياضيات في الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء الاستيعاب المفاهيمي. مجلة تربويات الرياضيات، مصر، ٢٢(٦)، ١٥٧-١٧٧.

السرحاني، فاطمة محمد. (٢٠١٨). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في ضوء توجهات الدراسة الدولية (TIMSS) لتنمية الممارسات الصفية المتميزة لدى معلمات الرياضيات وأثره على البراعة الرياضية لطالباتهن. رسالة دكتوراه، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

السلمي، تركي حميد. (٢٠١٨). إسهام معلمي الرياضيات في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلابهم. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٤(١١)، ٥٩٢-٦٢١.

السيد، عطيات احمد. (٢٠١٨). أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة والبراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. رسالة دكتوراه، جامعة الملك خالد، أبها.

شحادة، فواز حسن والقراميطي، أبو الفتوح. (٢٠١٦). مستوى تحصيل طلبة المملكة العربية السعودية في الرياضيات والعلوم وفق نتائج الدراسات الدولية (TIMSS) مقارنة بالدول الأخرى من وجهة نظر المعلمين والمشرفين: الأسباب-الحلول والعلاج-أساليب التطوير. مجلة التربية، جامعة الأزهر، ١(١٦٩)، ٣٢٦ -٣٧٠.

الشمراني، صالح والشمراني، سعيد والبرصان، إسماعيل والدرواني، بكيل. (٢٠١٦). إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS 2015، تقرير مختصر. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، الرياض.

الشمري، عفاف عليوي. (٢٠١٩). واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية. مجلة تربويات الرياضيات، مصر، ٢٢(٦)، ٨٥-١٣٧.

الصغير، علي والنصار صالح. (٢٠٠٢). ممارسات المعلمين التدريسية في ضوء نظريات التعلم. مجلة القراءة والمعرفة، (١٨)، ١-٢٦.

عبيدة، ناصر السيد. (٢٠١٧). فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي. دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر، (٢١٩)، ١٦– ٧٠.

عليان، ربحي وغنيم، عثمان (٢٠٠٤): أساليب البحث العلمي الأسس النظرية والتطبيق العملي. عمان، دار صفا.

العمري، كامله عبدالله. (٢٠١٧). درجة تمكن معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية من البراعة الرياضية. رسالة ماجستير، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

العمري، ناعم محمد. (٢٠١٢). إدراك معلمي الرياضيات والطلاب المعلمين تخصص الرياضيات استراتيجيات حل المشكلات. الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، جامعة الملك سعود، ٣٩، ٢٢٣-٢٦٥.

محمد، رشا هاشم. (٢٠١٧). فعالية استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر "الويب كوست" في تدريس الهندسة لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. مجلة تربويات الرياضيات، مصر، ٢٠(٣)، ٣٢-٨٧.

المطيري، عائشة ثربان. (٢٠٢٠). مستوى تمكن طالبات الصف الرابع الابتدائي من أبعاد البراعة الرياضية. رسالة ماجستير، جامعة القصيم.

المعثم، خالد عبدالله والمنوفي، سعيد جابر. (٢٠١٤). تنمية البراعة الرياضية: توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية. المؤتمر الرابع لتعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام "بحوث وتجارب مميزة"، المنعقد في الفترة من ٢١-٢٣ سبتمبر، الجمعية السعودية للعلوم الرياضية (جسر)، ١-٣٢.

المعثم، خالد عبدالله والمنوفي، سعيد جابر. (٢٠١٨). مدى تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة القصيم من مهارات البراعة الرياضية. مجلة تربويات الرياضيات، مصر، ٢١(٦)، ٥٩-١٠٥.

الملوحي، أريج عبدالله. (٢٠١٨). مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض. رسالة ماجستير، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

Ally, Noor; Christiansen, Iben Maj.(2013). Opportunities to develop mathematical proficiency in grade 6 dathematics classrooms in KwaZulu-Natal, Perspectives in Education, 31 (3), 106-121.

Awofala, Adeneye O. A.(2017). Assessing senior secondary school students' mathematical proficiency as related to gender and performance in mathematics in nigeria, International Journal of Research in Education and Science,3 (2), 488-502.

Hull, T; Miles, R; Balka, D. (2012). The common core mathematics standards: Transforming practice through leadership. Thousand Oaks, California: Corwin Press.

Groves, Susie. (2012). Developing mathematical proficiency, Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia. 35 (2), 119-145.

Kilpatrick, K; Saafford, J; Findel, B. (2001). Adding it Up: Helping children learn mathematics, Washington: National Academy Press.

National Research Council (NRC). (2001). Helping children learn in mathematics, Washington, D.C.: The National Academies Press.

Schoenfeld, Alan H. (2007). What is mathematical proficiency and how can It be assessed? assessing mathematical proficiency, MSRI Publications. (53),59-73.

Suh, Jennifer M. (2007). Classroom practices that promote mathematical proficiency for all students, Teaching Children Mathematics. (10),163-169.