تقييم أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات البراعة الرياضية

د/ وائل جابر كيحر

عمادة البرامج المشتركة – جامعة الملك خالد

تقييم أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات البراعة الرياضية

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم أداء معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في ضوء مهارات البراعة الرياضية. واعتمدت على المنهج الوصفي. وتكونت العينة من (٣٢) من معلمي رياضيات مدارس إدارة الشهداء التعليمية بمديرية التربية والتعليم بالمنوفية. واستخدمت الدراسة بطاقة ملاحظة لقياس أداء معلمي الرياضيات تضمنت (٤٨) مفردة موزعة على ممارسات تدريسية وفق مهارات البراعة الرياضية، تم التحقق من صدق وثبات البطاقة، حيث بلغ معامل اتفاق هولستي (٠,٨٧١). وبينت نتائج الدراسة أن مستوى أداء معلمي الرياضيات جاء بدرجة متوسطة في ضوء مهارات البراعة الرياضية، وتباين الأداء لمهارات البراعة الرياضية كل على حدة. كما بينت النتائج وجود فروق دالة إحصائيً بين متوسطات درجات المعلمين تعزي لمتغير المؤهل التعليمي، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المعلمين تعزي لمتغير الصف الدراسي، ومتغير عدد سنوات الخبرة التدريسية. وأوصت الدراسة بتنمية الأداء التدريسي (التخطيط والتنفيذ والتقويم) لمعلمي الرياضيات في ضوء مهارات البراعة الرياضية ومتطلبات تنميتها وقياسها، وذلك بين معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية مع ضرورة التكامل بين الجانبين المفاهيمي والإجرائي في استيعاب وتنمية وقياس مهارات البراعة الرياضية.

الكلمات المفتاحية: معلمي الرياضيات، مهارات البراعة الرياضية.

Assessing the performance of mathematics teachers at the elementary school in light of the mathematical proficiency skills

Abstract

The objective of the current research is to investigate the level of primary school teachers in mathematical proficiency skills. To achieve the current aim objective, the literature and previous studies were analyzed to determine the performance's practices in the light of mathematics proficiency among mathematics teachers. The research was based on the analytical descriptive approach and the research's tool was prepared. It includes (48) items related to five main skills of mathematical proficiency. The sample consisted of (32) teachers of mathematics in the primary stage. The sample was selected randomly. After the field application procedures, the results showed the following: The level which the primary stage teachers possess skills of mathematical proficiency in general came at a moderate level, while the main skill levels varied between low and moderate, and the values of the arithmetic averages were limited between (2.47-3.06). Also There are statistically significant differences at ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of the elementary mathematics Teachers refer to the variable of the educational level, but There are no statistically significant differences at ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of the Teachers mathematics of the primary stage in the skills mathematical proficiency in general and in each skill separately refer to the variable class and teaching experience.

Key words: Mathematics teacher& Mathematical proficiency skill.

تقييم أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات البراعة الرياضية

المقدمة

تركز أهداف تعليم الرياضيات في الوقت المعاصر على بناء قدرات الطالب في التفكير، وبناء قدراته في بناء وتوظيف المعرفة الرياضية (أبو الرايات، ٢٠١٤، ٥٥)، وجاء ذلك نتيجة العديد من حركات الصياغة في مناهج تعليم الرياضيات، والتي باتت تؤكد على ربط المعرفة الرياضية بالمواقف ومشكلات الطالب في حياته اليومية، لذا ظهر مصطلح البراعة الرياضية Mathematical proficiency والمرتبط ببناء قدرات الطالب في المعرفة الرياضية(المصاروة ،٢٠١٢،١٢)، وترتبط البراعة الرياضية بمعالجة الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات (NRC, 2001, 115) .

وحدد كل من المعثم والمنوفي (٢٠١٥، ٩) خمسة عناصر تتضمن الاستيعاب المفاهيمي: وتعنى فهم المفاهيم الرياضية، والموضوعات، والعمليات، والعلاقات بطريقة متكاملة تسمح للطلبة لربط الأفكار الجديدة إلى معرفة سابقة، والطلاقة الإجرائية: المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة وبشكل مناسب، والبراعة الاستراتيجية: وتعنى القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية، والاستدلال التكيفي: وتعنى القدرة على التفكير المنطقي، والتفسير، والتبرير، والنزعة الرياضية المنتجة: وتعني الميل إلى رؤية الرياضيات حساسة، مفيدة، وجديرة بالاهتمام، إلى جانب وجود اعتقاد في الاجتهاد وفعالية المرء. والشكل التالي يوضح خيوط البراعة الرياضية.

ويتضح دور المعلم في تعليم الرياضيات في أن التعليم كنظام اجتماعي يتكون من ثلاثة عناصر رئيسة مترابطة ومتداخلة؛ هي :المعلم، والمتعلم، والبرنامج التعليمي، ويمثل المعلم أهم تلك العناصر تأثيراً على العنصرين الآخرين ومن ثم على النظام التعليمي ككل. ففهم واستيعاب المعلم ومعرفته بالمحتوى وبفنيات التدريس يؤثر على مستوى نجاح ومساهمة الطلاب في العملية التعليمية، وقد أشار (Rollick, 2009)، إلى وجود صعوبات لدى المعلم والطلاب في استيعاب مفاهيمها، وأن تدنى مستوى معرفة المعلم واستيعابه لمفاهيمها يعد من العوامل الرئيسة المسؤولة عن تلك الصعوبات.

وأشارت الدراسات تفاوت الطلبة في البراعة الرياضية وفي مستوى الاستيعاب المفاهيمي كأحد أبعاد البراعة الرياضية لدى معلمي الرياضيات، وأكد (Ally& Christiansen, 2013, 110) أن معلمي الرياضيات لا يركزون على تنمية مكونات البراعة الرياضية، فهناك اهتمام إلى حد ما بتنمية الاستيعاب المفاهيمي، لكن هناك ضعف في الاهتمام بتنمية الطلاقة الإجرائية، كما أن اهتمامهم بتنمية الكفاءة الاستراتيجية والرغبة الرياضية المنتجة محدود، ونادرا ما يعطون الطلاب الفرصة لحل المشكلات الرياضية التي تعمل على تنمية الكفاءة الاستراتيجية لديهم. ويرجع ذلك إلى استخدام معلمي الرياضيات للطرق التقليدية في تدريس الرياضيات.

وانطلاقاً من أهمية تنمية وقياس البراعة الرياضيات، واعتمادها بصورة رئيسة على تطوير ممارسات التدريس بين معلمي ومعلمي الرياضيات، جاءت الدراسة الحالية لتقصي مستويات أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات/ مكونات البراعة الرياضية على مستوى استيعابها وتوظيف الممارسات التدريسية الملائمة في تنميتها وقياسها.

مشكلة البحث وتساؤلاته

على الرغم من التزايد الكبير لدور الرياضيات في المجتمع؛ إلا أن تعليم الرياضيات في مصر لم يتغير كثيراً عن العقود الماضية وفق ما تثبته نتائج الدراسات العلمية ، وتشير هذه النتائج إلى مدى الاخفاق في تعلم الرياضيات الذي يعاني منه طلاب المملكة العربية السعودية، ولعل أحد أسباب هذا الإخفاق، أن كثيراً من معلمي الرياضيات يستخدمون طرائق التدريس التقليدية في المعالجات الصفية.

كما أكدت العديد من الدراسات منها دراسة محمد (٢٠١٧)، ودراسة ودراسة الجزار (٢٠١٥) ودراسة أبو الرايات (٢٠١٤)، أن تدني مستويات الطلبة في مهارات البراعة الرياضية يعزي إلى القصور في استيعابها بين معلمي الرياضيات والقصور في معالجتها وفق استراتيجيات تدريس تتمركز على إيجابية الطالب في الموقف التعليمي.

وانطلاقاً مما سبق تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في قصور أداء معلمي الرياضيات وفق مهارات البراعة الرياضية، ولدراسة المشكلة الحالية، حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما درجة الأداء التدريسي في ضوء مهارات البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، البراعة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، النزعة الرياضية المنتجة) لدي معلمي المرحلة الابتدائية ؟
- ما دلالة الفروق في مستوى الأداء التدريسي وفق مهارات البراعة الرياضية لدي معلمي المرحلة الابتدائية التي تعزي لمتغيرات (المستوي العلمي، وعدد سنوات الخبرة ، الصف الدراسي) ؟
- ما التصور المقترح لتطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات البراعة الرياضية؟

أهداف الدراسة

- التعرف على مستوي الأداء التدريسي في ضوء مهارات البراعة الرياضية بين معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية.
- الكشف عن الفروق في مستوي الأداء التدريسي في ضوء مهارات البراعة الرياضية بين معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في متغيري المؤهل العلمي وعدد سنوات الخبرة.

- تقديم تصور مقترح لتنمية الأداء التدريسي في ضوء مهارات البراعة الرياضية بين معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية .

أهمية الدراسة

تنطلق الأهمية النظرية للدراسة الحالية من تنمية وقياس مهارات البراعة الرياضية من جانب، وتطوير الأداء التدريسي من جانب آخر، وتماشياً مع التوجهات العالمية في تعليم وتعلم الرياضيات، بالإضافة إلى ندرة الدراسات السابقة في مجالات تطوير الأداء التدريسي في ضوء البراعة الرياضية.

كما تتحدد الأهمية التطبيقية للدراسة الحالية فيما يلي:

- الكشف عن مستوي مهارات البراعة الرياضية بين معلمي الرياضيات، ومستوى الممارسات التدريسية في ضوء مهارات البراعة الرياضية، مع تحديد جوانب القصور بين المعلمين، وتلبية احتياجاتهم من خلال ممارسات التنمية المهنية.
- وضع تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات البراعة الرياضية والتي يمكن تنفيذ من خلال ممارسات متنوعة من بينها التنمية الذاتية، وتوظيف الزيارات الصفية للموجهين.
- يمكن لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية الاستفادة من نتائج الدراسة الحالية في التعرف على الطرق التي تتبعها لتنمية الأداء التدريسي في ضوء مهارات البراعة الرياضية لديها، وبالتالي ينعكس أداء الطلبة بالمرحلة الابتدائية.

حدود البحث

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة الحالية في التعرف على مهارات البراعة الرياضية لدي معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية، وما يرتبط بها من ممارسات لتطوير الأداء التدريسي بين معلمي الرياضيات.
- **الحدود المكانية والزمنية:** تطبق الدراسة الميدانية في مدارس المرحلة الابتدائية التابعة لإدارة الشهداء التعليمية بمديرية التربية والتعليم بمحافظة المنوفية، وذلك في العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠م.
- **الحدود البشرية:** تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي مدارس المرحلة الابتدائية الحكومية والرسمية بإدارة الشهداء بمديرية التربية والتعليم بالمنوفية.

مصطلحات البحث إجرائياً

- **البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency):** تعرف البراعة الرياضية إجرائياً في الدراسة الحالية بأنها مجموعة من المهارات يمكن توظيفها في تطوير الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية وتشمل خمسة مهارات رئيسة تتمثل في: الاستيعاب

المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والبراعة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والنزعة الرياضية المنتجة.

- **الأداء التدريسي:** يعرف إجرائياً في الدراسة الحالية بمجموعة من الممارسات التدريسية التي يقوم معلم الرياضيات لتنمية وقياس مهارات البراعة الرياضية. ويمكن قياسه بالدرجة التي يحصل عليها المعلم في بطاقة ملاحظة الأداء التدريس وفق مهارات البراعة الرياضية.

الخلفية النظرية للبحث

البراعة الرياضية **(Mathematical Proficiency)**

أجرت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية NRC مراجعة للأبحاث في علم النفس المعرفي وتعلم الرياضيات التي يمكن تعلمها، وخبرة المعلمين والمتعلمين فيها، وبعد البحث فيما يحتاجه الناس اليوم من المعرفة الرياضية والمهارات؛ خرجت بنظرة مركبة وشاملة لما يعنيه "النجاح في تعلم 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)** **(NRC,2001,p115).**

ولقد ظهر مصطلح البراعة الرياضية Mathematical Proficiency عام ٢٠٠١م على يد كلا من كلباترك وآخرين (Kilpatrick, Safford, Findell , 2001) ليدل على المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، واستيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية، وذلك أثناء التفكير المنطقي والتأملي والتبرير وصياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية، حتى يصل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة وذات قيمة ويكتسب الثقة في استخدامها.

وتنوعت تعريفات البراعة الرياضية خلال الدراسات والبحوث في مجال تعليم وتعلم الرياضيات، وذلك وفقاً لرؤية وخلفية الباحثين، فيشير (Regan, 2012, p.51) لمفهوم البراعة الرياضية باعتبارها هدفاً رئيسياً في برامج تعليم الرياضيات، ومدخلاً في تطوير البرامج من خلال التركيز على مكوناته: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، والميل إلى الانتاج.

عرفها (Groves, 2012 , 122) بأنها" المهارة في تنفيذ الإجراءات الرياضية بمرونة ودقة عالية واستيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية وذلك أثناء التفكير المنطقي والتأملي والتبرير وصياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية حتى يصل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة وذات قيمة ويكتسب الثقة في استخدامها".

فالبراعة الرياضية هي قدرة الطالب في استيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية لتنفيذ الإجراءات الرياضية بكفاءة ودقة وصياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية مع التفكير المنطقي والشرح والتبرير والتفسير، وتتضمن خمسة مهارات هي (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفى، النزعة الرياضية المنتجة. ويعرفها عبيدة (٢٠١٧ : ٢٨) بقدرات الطلاب في توظيف الخبرات ومعالجتها لتشكيل بنائهم المعرفي، ثم توظيفه في حل المشكلات، وإنتاج معرفة رياضية جديدة وخلالها تقوم الطلاب بعمليات رياضية، ويكتسبن مهارات البراعة الرياضية .

مكونات البراعة الرياضية (The Components of mathematical proficiency)

أوضح فيليب (Philipp,2010:11) أن البراعة الرياضية مدخل معاصر لتطوير تعليم الرياضيات، يرتبط بثلاثة محاور رئيسة: براعة المحتوي العلمي في ترابطه وأهميته بالنسبة للطلاب ، وبراعة المعلم في معالجة المحتوى العلمي، بالإضافة إلى مكونات البراعة الرياضية التي يجب تنميتها وقياسها لدى الطلاب كما يوضحها الجدول التالي .

جدول (١) وصف مكونات البراعة الرياضية

م	المجال	المكون / المهارة	التوصيف
١	المفاهيم Concepts	الاستيعاب المفاهيمي Conceptual Understanding	**استيعاب المفاهيم الرياضية والعمليات والعلاقات بطريقة متكاملة، واستيعاب وظيفتها**
٢	الإجراءات Procedures	الطلاقة الإجرائية Procedural Fluency	**استيعاب الإجراءات (الخوارزميات)، وتحديد متى يستخدمها بدقة ومرونة.**
٣	حل المشكلات Problem Solving	الكفاءة الاستراتيجية Strategic Competence	**صياغة المشكلة الرياضية، وتمثيلها رياضيا، وبناء خطة لحلها**
٤	الاستدلال والتبرير Reasoning and Justifying	الاستدلال التكيفي Adaptive Reasoning	**التفكير المنطقي، مع تبرير الاستدلالات في المواقف المألوفة وغير المألوفة**

٥	الرؤية الإيجابية Positive Outlook	الرغبة المنتجة **Productive Disposition**	**تطبيق المعني الرياضي، والمثابرة في الأداء، والاعتقاد بأهمية الرياضيات**

ويمكن النظر للبراعة الرياضية من خلال خمس مهارات: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، النزعة الرياضية المنتجة، وأن هذه الأبعاد متداخلة ومتشابكة، وأن تنمية هذه الأبعاد المتداخلة تشجع على التذكر والفهم والتحليل والتفكير الإبداعي (ابو الرايات، ٢٠١٤ ، ٥٦). ويمكن تعريف تلك المكونات وفق ما يلي:

- **الاستيعاب المفاهيمي** (Conceptual Understanding)

يقصد بالاستيعاب المفاهيمي الفهم العميق لكيف تعمل الرياضيات؟، إذ يسمح للطالب ببناء معرفة جديدة وربطها مع المعرفة السابقة، وهذه الطريقة أكثر فائدة للطلاب من الحفظ البسيط للحقائق والإجراءات، فهي تعزز التذكر وتشجع الطلاقة (Mac Gregor , 2013, 4, Jennifer, 2007).

ويعرف جارج (Garg,2017) أن الاستيعاب المفاهيمي هو قدرة الطالب على استيعاب الأفكار من الاستنتاجات حول تلك الأفكار، وادراكهم القيمة الدلالية لتلك الأفكار، وبالتالي فهم أكثر قدرة على استخدامها بشكل استراتيجي لحل المشاكل- خاصة المشاكل غير الروتينية- وتجنب سوء الفهم.

والملاحظ أن الاستيعاب المفاهيمي يعزز الطالب في بناء معرفة جديدة بناءً على الربط بينها وبين المعرفة السابقة التي تعلمها، وهذه الطريقة أكثر فائدة للطلاب من الحفظ البسيط للحقائق والاجراءات، فهي تعزز التذكر، وتشجع الطلاقة. وأشار عبيدة (٢٠١٧، ٢٩) أن الاستيعاب المفاهيمي هو معالجة دقيقة للمفاهيم الرياضية، وما يرتبط بها من تعميمات، وعمليات بناء للمعرفة بعمق ووضوح.

من خلال ما تم عرضه حول الاستيعاب المفاهيمي؛ فيمكن اتباع الخطوات الآتية؛ لتدريس الاستيعاب المفاهيمي؛ كأحد مكونات البراعة الرياضية. حيث تقوم المعلم باستدعاء المعرفة الرياضية السابقة ذات العلاقة قبل تقديم المعرفة الرياضية الجديدة، وذلك من خلال التأكد من امتلاك الطلاب للمعرفة السابقة التي تحتاجها؛ للاستفادة منها، والبناء عليها، ولتكون نقطة ارتكاز، أو انطلاقة للبدء بموضوع جديد في مادة الرياضيات، وفي هذا المكون تقوم المعلم بالتركيز على لغة الرياضيات والتمثيلات الرياضية والتقويم البنائي المستمر ويمكن أن يظهر الاستيعاب المفاهيمي لدى الطالب من خلال عدة ممارسات منها :تقديم أمثلة أو لا أمثلة للمفهوم، وتمثيل المفاهيم الرياضية بطرق مختلفة،

واستيعابها للأفكار الرياضية الرئيسة من مصطلحات، ومفاهيم، وتعميمات، وعلاقات، وعمليات، ومعرفتها للمعلومات، والخطوات الإجرائية بشكل متماسك ومترابط، وليس كمعلومات منفصلة، والتعبير عن المواقف الرياضية من خلال تمثيلها رياضيا بناء على فهمها، واعادة بناء الأفكار، وإنتاج معرفة جديدة.

ويضيف (Bergem, 2013,55) مؤشرات قياس الاستيعاب المفاهيمي كما يلي : يدمج الأفكار الرياضية بفهم، ويسترجع الطالب القواعد ويشتق الصيغ ببساطة من الذاكرة، ويقوم إجاباته بشيء من المعقولية والمنطقي، ويلاحظ الترابطات بين الرسوم البيانية والدوال.

- **الطلاقة الإجرائية** (Procedural Fluency)

يعرف (Garg,2017) الطلاقة الإجرائية بأنها معرفة استخدام القواعد، والإجراءات في تنفيذ العمليات الحسابية، والرمزية؛ لتمثيل الرياضيات؛ حيث إن الممارسة غير الفعالة في تدريس الإجراءات في غياب الاستيعاب المفاهيمي يؤدي إلى الافتقار في الاحتفاظ بالإجراءات ، وزيادة الوقوع في الأخطاء. إن الطلاقة الإجرائية هي القدرة على القيام بكل العمليات الإجراءات الرياضية بدقة وكفاءة باستخدام الخوارزميات؛ لتنفيذ الحسابات الأساسية على الأعداد وإجرائها على الأعداد الكبيرة ذهنياً، أو عن طريق استخدام الورقة والقلم، ومن المحتمل أن تفشل الطلاب في إدراك الروابط المهمة بين المفاهيم والعلاقات عبر العمليات؛ لأنهم لا يمتلكون مستوىً ملائماً من الطلاقة الإجرائية ؛ فسوف يرسخون كثيراً من جهودهم لإجراء الحسابات الأساسية لتنمية الفهم العميق للأفكار الرياضية الأكثر تعقيداً، فالطلاقة الإجرائية تحفز الطلاب لاستخدام الرياضيات بثقة لحل المسائل (MacGregor,2013,p5)، وبطريقة صحيحة ومناسبة للموقف الرياضي الذي يواجه الطلاب (المصاروة،٢٠١٢م). وغالباً ما ينظر إلى الطلاقة الإجرائية والاستيعاب المفاهيمي كمتنافسين على الاهتمام بالرياضيات المدرسية، وهذه النظرة التي تظهر المهارات كمضادة للفهم تنشئ انقساما خاطئاً، فهما مكونان متداخلان ومترابطان. فالفهم يجعل تعلم المهارات أسهل، وأقل عرضة للأخطاء الشائعة والنسيان، وفي الوقت نفسه، لابد من امتلاك الطالب لمستوى معين من المهارة ليتعلم الكثير من المفاهيم الرياضية بفهم، كما أن استخدام الإجراءات يساعد على تعزيز وتطوير هذا الفهم (NCR,2001,p122).

إنه من الأهمية بمكان بالنسبة للطلاب أن تكون لديهم القدرة على تنفيذ الحسابات الأساسية على الأعداد الكلية، بالإضافة إلى إجراء العمليات الأساسية على الأعداد الكبيرة ذهنياً، وعن طريق الورقة والقلم. فالطلاب الذين لا يملكون مستويات مناسبة من الطلاقة الإجرائية سوف يكرسون كثيراً من جهودهم لمهمة الحسابات الأساسية، على حساب تنمية الفهم العميق للأفكار الرياضية الأكثر تعقيداً، وبدون الطلاقة الإجرائية، فإنه من المحتمل أن يفشل الطلاب في رؤية الروابط المهمة بين

المفاهيم والعلاقات عبر العمليات (Mac Gregor, 2013, p5). كما تمكن الطلاقة الإجرائية الطلاب من استخدام الرياضيات بثقة لحل مسائل وتوليد أمثلة لاختبار أفكارهم الرياضية.

ويمكن أن تظهر الطلاقة الإجرائية لدى الطالب من خلال (NRC,2001,p121):

- ❖ كتابة الطالب للإجراءات والأساليب الذهنية .
- ❖ استخدامه بعض الخوارزميات المهمة في اختبار صحة المفاهيم.
- ❖ إجراءاته تحل المشكلات الصفية بأسرها.
- ❖ امتلاكه رياضيات منظمة بصورة جيدة، ومليئة بالأنماط، ويمكن التنبؤ بها.
- ❖ إنجازه المهام الروتينية بكفاءة.

ويضع المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بعض الممارسات التعليمية التي يقوم بها المعلم لبناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي، وهي على النحو الآتي:

١- توفير فرص للطلاب لاستخدام أساليبهم، واجراءاتهم الخاصة في حل المشكلات.

٢- الطلب من الطلاب مناقشة وشرح الأسباب التي تجعل الإجراءات التي يستخدمونها تعمل على حل مشكلات معينة.

٣- ربط الإجراءات والأساليب التي تولدها الطلاب بإجراءات أكثر كفاءة حسب الاقتضاء.

٤- استخدام نماذج مرئية؛ لدعم فهم الطلاب للطرق العامة.

٥- إتاحة الفرص للطلاب؛ للتدرب على الإجراءات المتبعة.

وغالباً ينظر إلى العلاقة بين الطلاقة الإجرائية والاستيعاب المفاهيمي كمتنافسين على الاهتمام في الرياضيات المدرسية، وهذه النظرة التي

الكفاءة الاستراتيجية (Strategic Competence):

أو ما يمكن أن نسميه " التمكن من استراتيجيات حل المسألة"، وتعني القدرة على تفسير المسائل الرياضية، وصياغتها، وتمثيلها، وحلها. ويمكن أن تنمي الكفاءة الاستراتيجية لدى الطلاب من خلال عرض متكرر لمسائل رياضية تعكس مواقف واقعية من العالم الحقيقي، وتتطلب هذه المسائل من الطلاب أن يفسروا المسألة، ويميزوا بين المعلومات المعطاة ذات العلاقة وغير ذات العلاقة، ويمثلوا المسألة رياضية، ثم يحوها (MacGregor, 2013,p6).

ويرى (Zahara,et al., 2018) أن الكفاءة الاستراتيجية مثل التفكير الاستراتيجي؛ حيث يختار استراتيجية رياضية، أو يضعها، وينفذها؛ لحل المشكلات الرياضية، وبالتالي يتم تعريف الكفاءة الاستراتيجية على أنها مهارة استخدام الاستراتيجيات في أنشطة حل المشكلات، والتي تشمل فهم المشكلة وتمثيلها وحلها. ويتطلب حل المسالة الرياضية ببراعة الربط بين الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية بشكل تطبيقي وعملي في حل المسائل.

ويمكن لمعلم الرياضيات استخدام عملية صياغة المشكلة في جذب انتباه الطلاب؛ لتعلم الرياضيات، مع مراعاة أن تكون المشكلات المطلوب تكوينها تناسب مستويات الفئات المختلفة الموجودة بالصف الدراسي وقدراتها، وبالتالي يستطيع المعلم من خلال تكوين الطالب لمشكلة ما تعرف مدى سوء فهمها لمحتوي موضوع ما خلال فترة وجيزة. كما يمكن صياغة المشكلات الرياضية، وذلك من خلال تعديل في سياق المشكلة، أو معطياتها، أو المطلوب إيجاده، كما يمكن إضافة شروط معينة لها، أو تغيير في الشروط الموجودة بها عن طريق استخدام استراتيجيات تكوين المشكلة، مثل؛ التعديل في المعطيات، والمحاكاة، وإعادة البناء، وإعادة الصياغة، على أن يتم مراعاة عدد من العوامل، منها؛ ارتباطها بالرياضيات، وصحة المعلومات الواردة فيها، واتساق مكونات المشكلة(السياق – المعطيات– المطلوب–الشروط)والتحديد الجيد لها، والقابلية للحل. ويمكن للمعلم استخدام تكوين المشكلة في مساعدة الطالب في تحليل المشكلات المألوفة، وتدريبها على تطويرها، أو تخصيصها، أو تعميمها (حنفي وآخرون،٢٠١٦م).

ولكي يتم تدريس الكفاءة الاستراتيجية بنجاح يجب على المعلمين تهيئة مناخ الفصل الدراسي الذي يدعم حل المشكلات، ويجب أن تكون المشكلات صعبة بما فيه الكفاية؛ لإثارة اهتمام الطلاب، لا أن تؤدي إلى شعور الطلاب بالإحباط، عندما يصبح الطلاب عالقات بشكل خطير، وتحتاج المعلمين إلى التدخل بطريقة تجعل الطلاب يحتفظون بملكية المشكلة، مع ضرورة تجنب تزويد الطلاب بالحلول باستثناء الحالات شديدة الصعوبة.

ويمكن أن تظهر الكفاءة الاستراتيجية لدى الطالب من خلال (NRC,2001,p124) : البحث عن المسائل المشابهة في حلها وصياغتها، تمثيل المسائل رياضية، وتحديد المعطيات الرياضية المهمة، وتجاهل المعلومات الزائدة، وتحاشي البيانات والأرقام المعقدة، وتوليد نماذج من المسألة الرياضية.

ويتطلب حل المسائل الرياضية ببراعة الجمع بين الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الإستراتيجية، وذلك من خلال استعمال الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية بشكل تطبيقي وعملي في حل المسائل. حيث يستعمل الاستيعاب المفاهيمي لتقييم طبيعة المشكلة الرياضية، كما تستعمل الطلاقة الإجرائية لحل المسألة بدقة وكفاءة. ومع الكفاءة الاستراتيجية يطبق الطلاب معرفتهم بالرياضيات كي يختاروا الإجراءات الأكثر ملائمة حينما يواجهون بمشكلات رياضية. فالطلاب الذين لا يملكون كفاءة استراتيجية لا يتمكنون من فهم المشكلة (المسألة) الرياضية، ولديهم تفسير غير واضح لطبيعتها، ولا يستطيعون تحديد الاستراتيجية الملائمة لحلها. كما أن اقترابهم من المشكلة بدون فهم، ولكن بدون كفاءة استراتيجية؛ تجعلهم ينتزعون الأرقام من سياقها

في المسألة، ويؤدون الحسابات باستخدام استراتيجية أفضل. ولهذا يجب أن يمتلك الاستراتيجيات الاستراتيجية الملائمة لحل المشكلة (Mac Gregor, 2013, pp5-6).

إن العلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية يتضح في أن الاستيعاب المفاهيمي يستعمل؛ لتقييم طبيعة المسألة، كما تستعمل الطلاقة الإجرائية لحل المسائل بدقة وكفاءة؛ فعند حل المسألة بفهم دون كفاءة استراتيجية؛ فإن ذلك سيؤدي إلى التخمين، لذا؛ فإن الكفاءة الاستراتيجية تستعمل لاختيار الإجراءات الأكثر ملاءمة للموقف.

- **الاستدلال التكيفى** (Adaptive Reasoning)

ويقصد به التفكير بمنطقية في العلاقات بين الأفكار والمواقف (NCR , 2000, 129) أو هو التفكير المنطقي، والتبرير الاستدلالي، وتوظيف العلاقات المنطقية بين المفاهيم أو المواقف لشرح وتحليل الحل وتبريره، والتدرب على المهارات فوق المعرفية الأداء المهمات الرياضية (المصاروة ، ٢٠١٢م، ص٦) ويمكن تعريفه باختصار: بأنه التفكير المنطقي والتأمل والتفسير والتبرير الملائم للموقف.

ويشير (Kilpatrick, et al.,2001)إلى أن الاستدلال التكيفي هو "القدرة على التفكير المنطقي، والتأملي، والتبرير، والتفسير ". كما يؤكدون على أهمية هذا المكون بقولهم " :في الرياضيات يعتبر الاستدلال التكيفي الغراء الذي يجمع كل شيء، وهو النجم الذي يهتدي به التعلم، ويوجهه "إذ لا يمكن التقليل من أهمية الاستدلال التكيفي؛ فالطلاب ذوو الاستدلال التكيفي يمكنهم التفكير منطقيا في الرياضيات، ويمكنهم شرح ما يقومون به، وتبريره.

ويعد أن الاستدلال التكيفي بالنشاط العقلي في ربط بعض المفاهيم، والحقائق، او الاجراءات، وأساليب الحلول الرياضية التي تتوافق مع حالات المشكلات الرياضية؛ حتى تتمكن من توليد فكرة– طريقة أو استراتيجية تستخدم لحل مشكلة رياضية، ويمكن ملاحظة التفكير العقلي التكيفي من جانبين :الأول :من الناحية المنطقية شرح العلاقة بين المفهوم وحالة المشكلة، والثاني :شرح الطريقة أو الاستراتيجية المناسبة؛ كحل صحيح أو تبريرها. إن الاستدلال التكيفي يشمل الاستدلال غير الشكلي، والتبرير، والحدس والاستقراء، وطرق التخمين وتقدير النتائج، وقد يكون هذا الاستدلال صحيحاً وسليم اً، وينبع من دراسة متأنية للمعطيات؛ والعديد من مفاهيم الاستدلال تنحصر في البرهان الرسمي، والاستدلال الاستقرائي، إلا أن الاستدلال التكيفي أوسع بكثير؛ حيث لا يتضمن التفسير، والتبرير الشكلي فقط، بل يتضمن الحدس والتخمين، والاستدلال بالقياس، والاستعارات، والتمثيلات العقلية (أبو الرايات، ٢٠١٤، ٧١). إلا أن الاستدلال التكيفي لا يتضمن التفسير والتبرير الشكلي فقط ، بل يتضمن الحدس والتخمين ، والقياس والاستعارات والتمثيلات العقلية.

ويلاحظ أن الربط بين الاستدلال التكيفي والاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية قوي جدًّا؛ فالاستيعاب بشكل عام شرط أساسي في الاستدلال؛ فلا تعليل بلا استيعاب، كما تستعمل الكفاءة الاستراتيجية في اختيار الاستراتيجية الملائمة للمشكلة الرياضية، والاستدلال التكيفي يدعم الفهم، ويفتح آفاق جديدة للاستيعاب، كما يساعد الاستدلال على التحقق من معقولية النتائج، ويفيد في الاختيار المنطقي للاستراتيجية المناسبة.

ويمكن أن يظهر الاستدلال التكيفي لدى الطالب من خلال (NRC,2001,p129): التفكير المنطقي حول العلاقات بين المفاهيم والمواقف، والاستكشاف أو الإبحار في العديد من الحقائق والمفاهيم والحلول لمعرفة ما إذا كانت تتكامل فيما بينها بطريقة منطقية، وتقديم تفسيرات وتبريرات غير رسمية، والحدس والبديهية والمنطق الاستقرائي، وأن يكون الاستدلال التكيفي المحور الرئيسي في إنجاز المهام .

- **الرغبة المنتجة** (Productive Disposition)

أشارت الدراسات إلى أن أحد أهم محفزات تعلم الطلاب وجود القناعة التامة لديهم أنَ باستطاعتهم أن يتعلموا، وأن يقدروا أن ما يتعلمونه له قيمة كبيرة (NRC,2001, 131). ويمكن أن يتحقق هذا المكون بالنظر إلى الرياضيات على أنها واقعية ومفيدة، ويتم ذلك بتنمية وتكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلبة نحو مادة الرياضيات، والإيمان بأهمية المنطق الرياضي (المصاروة ، ٢٠١٢م، ٦) ، وأن جميع الطلاب تحتاج في تعلمهن للرياضيات إلى بذل الجهود المناسبة التي تؤدي إلى زيادة الثقة بأنفسنا وبقدراتنا الذاتية، وأن نرسخ لديهن فكرة أن الرياضيات لها معنى ومفيدة في الحياة العملية .

وهناك من يرى أن الرغبة المنتجة لا تعتبر جزءًا من البراعة الرياضية، وأن البراعة الرياضية تقتصر على الخيوط الأربعة السابقة، ويقدم مثالا على ذلك عندما يطلب من أي شخص ذكر الصفات في الذي يعتبرونه بارعًا في الرياضيات، غالبًا ما يشيرون إلى معرفة المفاهيم، ومعرفة الإجراءات، والقدرة على حل المشكلات، ويذكرون أحيانًا التفكير المنطقي والمبرر .ونادراً ما يذكرون إذا كان لديهم نظرة إيجابية تجاه الرياضيات، وبعبارة أخرى باستخدام مصطلحاتهم الخاصة بهم؛ فإنهم غالباً ما يتضمنون أربعة فروع في تعريفاتهم الخاصة للبراعة الرياضية، ولكنهم يتغاضون عن الرغبة المنتجة.

يلعب التدريس دوراً حاسماُ في تشجيع الطلاب على الحفاظ على مواقف إيجابية تجاه الرياضيات؛ لأنه إن كان المعلمين لديهم رغبة منتجة نحو الرياضيات؛ فمن الأرجح أن يكونوا فعالين في تدريسهم، وهذا بدوره سيؤثر على تعلم الطلاب.

مما سبق يتضح أبعاد الكفاءة الرياضية وأهميتها لدى الطلاب، وعلاقاتها المتشابكة والمتفاعلة معاً، وأن رؤية الكفاءة الرياضية تتجاوز القدرة على الفهم والحساب والحل والتبرير، فهي تتضمن نزعة وجدانية منتجة نحو الرياضيات، فهي تساعد الطلاب على الاعتقاد بأنهن قادرات على فهم الرياضيات وإجراءاتها والمثابرة على حل المشكلات والعمل الإنجاز .

ولقد نشر المجلس القومي للبحوث (NRC) نظرته حول البراعة الرياضية ومكوناتها في تقريره الموسع عام ٢٠٠١م، وهو ما اعتمدت عليه أدبيات الحال عند الحديث عن هذا المفهوم ومكوناته، ورغبة منه في إيصال ما توصل إليه من استنتاجات إلى جمهور أوسع؛ قدم تقريرا مختصرا عنه عام ٢٠٠٢م بعنوان "مساعدة الأطفال على تعلم الرياضيات"، وعبر عن هذه المكونات بكلمات أكثر اختصارا وفقا للمواقف التي تتطلبها البراعة الرياضية من الطالب، حيث أشار إلى أثر البراعة الرياضية تتطلب المواقف الخمسة التالية (NRC,2002,p9) :

١- الفهم (Understanding): ويقابل المكون الأول "الاستيعاب المفاهيمي".
٢- إجراء الحسابات (Computing): ويقابل المكون الثاني " الطلاقة الإجرائية" .
٣- التطبيق (Applying): ويقابل المكون الثالث "الكفاءة الإستراتيجية".
٤- الاستدلال (Reasoning): ويقابل المكون الرابع "الاستدلال التكيفى".
٥- الانخراط أو المشاركة (Engaging): ويقابل المكون الخامس "الرغبة المنتجة" .

تنمية وقياس البراعة الرياضية

أوضح(Groves , 2012: 125) أن تنمية البراعة الرياضية يعتمد على بناء المعرفة والمهارات لدى المعلمين في كيفية بناء الاستيعاب المفاهيمي وعملياته الرياضية لدى الطلاب ، من خلال التمثيلات الرياضية باستخدام اليدويات ، حيث تقوم المعلم بتصميم أنشطة رياضية تعتمد على الاستقصاء، بالإضافة إلي مراعاة فترات التأمل الرياضي التي تحث الطالب على قراءة مسارات تفكيره لمراجعة خطوات الحل وتعديلها ، واكتشاف الأخطاء في الخوارزميات. وأوضح (Regan,2012:37) مجموعة من المبادئ التي يجب أن يراعيها معلم الرياضيات عند تدريس الرياضيات لتنمية مكونات البراعة الرياضية أهمها: البناء على المعرفة السابقة، وتشخيص ومناقشة المفاهيم الخاطئة، وتصميم أسئلة فعالة، وتفعيل مجموعات العمل، مع .دعم استيعاب الترابطات بين المفاهيم الرياضية، وتوظيف اليدويات التكنولوجية بطريقة مناسبة، وتوظيف المهام الإثرائية، بالإضافة إلي توظيف استراتيجيات حل المشكلة، والاستدلال، و التواصل والترابط، والتمثيلات الرياضية.

والسؤال الذي ينبغي طرحه هو: متى يوفر التدريس فرصة للطلاب لتنمية كل مكونات البراعة الرياضية؟ إن التحدي الذي يواجه المعلم هو إدارة الموقف التعليمي بطريقة تساعد الطلاب على تنمية البراعة الرياضية، بمعنى أن يتحقق تعليم عالي الجودة مهما كان مصدره ، بحيث يركز على محتوي رياضي مهم وينفذ بنزاهة ، ويأخذ في الحسبان المعرفة الحالية للطلاب وطرق تفكيرهم، بالإضافة إلى كيفية تنميتها. مثل هذا التعليم يكون فعالا. وينمي المعرفة والمهارات والقدرات والميول، وهو ما تعنيه "البراعة الرياضية". ولما كانت البراعة الرياضية نفسها تتضمن مكونات مترابطة ومتشابكة؛ فإن التدريس من أجل البراعة يتطلب أيضا مكونات مترابطة مع بعضها البعض، وكلها أمور متطلبة للتدريس من أجل تنمية البراعة، وهي أن يمتلك المعلم (NRC,2001, p380):

- **الاستيعاب المفاهيمي** للمعرفة الأساسية بالرياضيات، وبالطلاب، وبالممارسات التعليمية التي يحتاجها التدريس .
- **والطلاقة الإجرائية** في تنفيذ الإجراءات التدريسية الأساسية .
- **والكفاءة الإستراتيجية** في تخطيط تدريس فعال، وفي حل المشكلات التي تنشأ أثناء التدريس.
- **والاستدلال التكيفى** في تبرير وتفسير ممارسات المعلم، والتأمل في هذه الممارسات .
- **والرغبة المنتجة** نحو الرياضيات، والتدريس، والتعلم، وتحسين الممارسة .

ويوضح زيدان (٢٠١٨ ، ٤٨ –٥١) متطلبات نجاح المعلم في تنمية البراعة الرياضية من خلال فهم الأمثلة والمهام واستخداماتها، وفهم وترجمة التمثيلات الرياضية، وفهم واستخدام المناقشة داخل الفصول الدراسية، ومعرفة واستخدام الأدوات والمواد التعليمية، ومعرفة الطلاب؛ كمتعلمين رياضيين، والتأمل في الممارسات الرياضية، وتقييم المعرفة الرياضية للمتعلمين.

إجراءات البحث

منهج البحث

استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي الذي يصف من خلاله الظاهرة وصفا دقيقا دون التدخل أو إدخال أي عوامل أخرى للتأثير على الظاهرة. حيث استخدم المنهج الوصفي في البحث والتقصي عن مهارات البراعة الرياضية الواجب توافرها في معلمي المرحلة الابتدائية، ومن ثم بناء أداة البحث الحالي وهي بطاقة ملاحظة تهدف إلي مدي توافر مهارات البراعة الرياضية لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. ومن ثم تفسير نتائج البحث الحالي في ضوء الدراسات السابقة وبيان نقاط اتفاق واختلاف نتائج البحث الحالي مع الدراسات السابقة.

المجتمع الأصلي وعينة الدراسة

تضمن مجتمع الدراسة جميع معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمدارس إدارة الشهداء التعليمية بمحافظة المنوفية، حيث تم اختيار جميع معلمي الرياضيات في (٧) مدارس ابتدائية من المدارس الابتدائية الحكومية والرسمية. وتم اختيار عينة البحث من المدارس بطريقة عشوائية بسيطة، وبلغ عدد المعلمين والمعلمين (٣٢) يمكن وصفهم كما في جدول(٢) التالي.

جدول(٢) وصف عينة البحث

متغير المؤهل العلمي		متغير الصف الدراسي		عدد سنوات الخدمة في التدريس	
بكالوريوس علوم ورياضيات	١٧	(١-٣)	٩	حتى (٥) سنوات	٩
بكالوريوس تربية	٨	(١-٦)	٨	(٥-١٠) سنوات	١٣
تاهيل تربوي	٧	(٤-٦)	١٥	أكثر من (١٠) سنوات	١٠
المجموع	٣٢	المجموع	٣٢	المجموع	٣٢

بناء بطاقة الملاحظة لقياس أداء معلمي الرياضيات

هدفت بطاقة ملاحظة إلى قياس مجالات الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات في ضوء مهارات البراعة الرياضية. وانطلاقاً من العديد من الدراسات منها دراسة رضوان (٢٠١٦)، ودراسة صبري (٢٠٢٠)، ودراسة محمد (٢٠٢٠)، ودراسة عبدالفتاح (٢٠٢٠)، ودراسة الملوحي والأحمدي (٢٠٢٠)، ودراسة البدري (٢٠٢١)، ودراسة القرشي (٢٠٢١)، تم توصيف مهارات البراعة الرياضية وترجمتها في مجموعة من الممارسات التدريسية، وتم صياغة الفقرات الفرعية لكل مهارة من مهارات البراعة الرياضية والتي تشكل المعايير الأدائية لكل مهارة من المهارات الخمسة. وروعي في صياغة المفردات أن تصف الممارسات التدريسية التي يجب أن يقوم بها معلمي الرياضيات داخل الصف الدراسي، يبين جدول(٣) مفردات بطاقة الملاحظة وفق ما يلي.

جدول رقم(٣) بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية

الرقم	المهارة	عدد الفقرات
١	الاستيعاب المفاهيمي	١٠
٢	الطلاقة الاجرائية	١٠

٣	الكفاءة الاستراتيجية	١١
٤	الاستدلال التكيفي	٧
٥	الرغبة المنتجة	١٠
المجموع		٤٨

واعتمدت الدراسة على تدريج ليكرت الخماسي (موجودة بدرجة كبيرة حداً= ٥ درجات، وموجودة بدرجة كبيرة= ٤ درجات، وموجود بدرجة متوسطة =٣ درجات، وموجودة بدرجة ضعيفة = درجتان، موجودة بدرجة ضعيفة جداً = درجة واحدة).

صدق وثبات بطاقة الملاحظة

تم عرض بطاقة الملاحظة على (١٣) من المحكمين التربويين المختصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات والقياس النفسي. وتم إجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون والمرتبطة بالتدقيق اللغوي وصياغة بعض المفردات، كما تم تطبيق بطاقة الملاحظة على عينة عددها (١٨) من معلمي الرياضيات(غير عينة الدراسة الأساسية) مرة واحدى، وتم حساب صدق الاتساق الداخلي بحساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للمهارة الرئيسة، وتباينت قيم معاملات الارتباط، وانحصرت بين قيمتي (٠,٤٧٣- ٠,٧٨٢)، وهي قيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بدرجات حرية (٤٨)، كما أنها قيم تشير إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة تباينت بين علاقة ارتباطية متوسطة وقوية. وتم قياس ثبات بطاقة الملاحظة بحساب معالم الاتفاق (معادلة هولستي)، حيث تم تطبيق البطاقة من قبل الباحث ومن قبل أحد الموجهين في إدارة الشهداء التعليمية، وتم حساب معامل الاتفاق، وبلغ معالم الاتفاق في البطاقة ككل (٠,٨٧١)، وهي قيمة تشير إلى ثبات البطاقة بصورة مقبولة تجعلها صالحة للتطبيق الميداني.

إجراء التطبيق الميداني

تم تطبيق بطاقة الملاحظة بمساعدة كل من موجه المادة والمسئول عن المدرسة وأحد المعلمين الأوائل في الرياضيات بالمدرسة محل عينة الدراسة، وذلك بعد الاتفاق على تعليمات تطبيق بطاقة الملاحظة، وتم ملاحظة كل معلم مرتين بفارق زمني بضعة أيام، وحساب الدرجة الأفضل في الحالتين لكل مهارة فرعية، مع وعي معلمي العينة بمفردات بطاقة الملاحظة محل التقييم، وتحديد الهدف من التقييم، والاتفاق مع المعلمين على ميعاد تطبيق بطاقة الملاحظة.

عرض نتائج البحث ومناقشتها

إجابة السؤال الأول: ما مستوي مهارات البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، البراعة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، النزعة الرياضية المنتجة) لدي معلمي المرحلة الابتدائية ؟

- مستوى مهارة الاستيعاب المفاهيمي لدي معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية، ولقياس مستوي تمكن المعلمين في المهارة، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحديد درجة الامتلاك لدى عينة البحث وكانت النتائج كما في جدول (٤) التالي:

جدول (٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياري لمهارات (الاستيعاب المفاهيمي)

المهارات الفرعية: يقوم المعلم بالممارسات التالية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك
١. تحفيز إنتاج الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات، ومفاهيم، واستنتاج تعميمات رياضية، وتنمية عمليات رياضية....الخ.	٢،٠٩	٠،٨٦	ضعيفة
٢. تقديم نموذجاً من الخطوات الإجرائية يمكن للطلاب استيعابه عبر المحاكاة.	٢،٦٦	١،٧٠	متوسطة
٣. حل المواقف الحياتية التي تستخدم فيه الفكرة الرياضية.	٤،٠٦	١،٣٢	عالية
٤. إعداد أوراق عمل لاستنتاج الطلبة الترابطات بين الأفكار الرياضية.	١،٧٢	١،٠٢	ضعيفة
٥. توجيه الطلاب لتمثيل المواقف الرياضية بشكل أو رسم، أو استخدام أمثلة من الواقع الحياتي للطلاب.	٣،٥٩	١،٨١	عالية
٦. تدريب الطلاب على استيعاب المفاهيم الرياضية الأساسية، والترابط بينها.	٢،٨٤	١،٤٤	متوسطة
٧. تعزيز الطلاب في استيعاب المفاهيم، وإنتاج الأفكار والخطوات من أجل حل مسائل ومواقف رياضية، وإنتاج معرفة جديدة .	٣،٢٨	١،٥٣	متوسطة
٨. تنشيط خبرات الطلاب بالتدريبات والأنشطة لاسترجاع القواعد واشتقاق الصيغ ببساطة من الذاكرة.	٣،٦٣	١،٤١	عالية
٩. تقييم الإجابات بدقة في ضوء ما تعلموه من مفاهيم ومهارات.	٣،٣٤	١،٤٧	متوسطة
١٠. توجه الطلاب لاستيعاب الترابط بين الموقف أو المسألة وتمثيلها رياضياً.	٢،٧٢	١،٣٧	متوسطة
متوسط مفردات المهارة الرئيسة الأولي(الاستيعاب المفاهيمي) = ٢،٩٩			متوسطة

يتضح من جدول(٤) أن مستوى امتلاك معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لمهارة الاستيعاب المفاهيمي أتت بدرجة متوسطة، ويعزي ذلك للتباين في مستوي المهارات الفرعية، حيث تباينت مستويات المعلمين علي المهارات الفرعية بين (كبير ومتوسط وضعيف)، وانحصرت قيم المتوسطات بين قيمتي (٤،٠٦– ١،٧٢). وبملاحظة المهارات الفرعية ذات المستوى الضعيف يتضح ارتباطها بأنشطة المعلم في بناء عمليات الاستدلالات الرياضية، بالإضافة إلى أنشطة المعلم في إنتاج الأفكار الرياضية

المرتبطة بعناصر الخبرات التعليمية المتضمنة في المحتوى العلمي، بالإضافة إلى بعض المفردات ذات المستوى المتوسط في الحدود الدنيا لفئة المستوى متوسط (٣،٤٠- ٢،٦٠)، حيث أتت المهارة الفرعية (تقدم المعلم نموذجاً من الخطوات الإجرائية يمكن للطلاب استيعابه عبر المحاكاة) بدرجة متوسطة (٢،٦٦) وتعد قريبة من الحدود العليا لمستوي المهارة الضعيفة، كما أتت بعض المهارات بدرجة متوسطة، وربما يعزي ذلك إلى قصور برامج التدريب والتنمية المهنية حول المناهج المطورة عن حاجات معلمي الرياضيات في تصميم أوراق عمل مرتبطة بتنمية عمليات الاستدلال الرياضي، واستراتيجيات تعزيز الطلاب في إنتاج الأفكار، حيث تأتي معظم الدورات التدريبية مرتبطة باستراتيجيات تدريس عامة، دون الارتباط بتحليل مفردات المحتوى العلمي التي تقويم المعلم بتدريسه.

وتشير هذه النتيجة إلي ضرورة مراعاة احتياجات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في التدريب علي مجموعة من المهارات الفرعية وفق الترتيب: تصمم المعلم أوراق عمل للطلاب ترتبط باستنتاج الترابطات بين الأفكار الرياضية، تعزز المعلم الطلاب في إنتاج الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات، ومفاهيم، واستنتاج تعميمات رياضية، وتنمية عمليات رياضية ....الخ، بالإضافة إلي المهارات الفرعية ذات المستوي المتوسط خاصة المستويات الدنيا منها: تقدم المعلم نموذجاً من الخطوات الإجرائية يمكن للطلاب استيعابه عبر المحاكاة.

- **مستوي مهارة الطلاقة الإجرائية** لدي معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية، ولقياس المهارة تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحديد درجة الامتلاك لدى عينة الدراسة وكانت النتائج كما في جدول (٥) التالي:

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياري لمهارات (الطلاقة الإجرائية)

المهارات الفرعية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الأداء
١١. توضيح الاستراتيجيات الذهنية وخطواتها في حل التمارين الرياضية .	٢،٩٧	١،٨٥	متوسط
١٢. استخدام خوارزميات لحل موقف أو مسألة لاختبار صحة مفهوم رياضي.	٣،٠٣	١،١٢	متوسط
١٣. توضيح إجراءات التفكير في حل مشكلة رياضية في مجموعات تعاونية.	٢،٨١	١،٦٧	متوسط
١٤. مساعدة الطلاب على امتلاكهم للأفكار الرياضية المنظمة، من خلال تقييم مسارات تفكيرهن بصورة مستمرة، وتشجيعهن على مراجعة الحلول.	٣،٠٦	١،٧٧	متوسط
١٥. توجيه الطلاب لكيفية انجازهم المهام الروتينية بكفاءة مثل حل التدريبات والمسائل المألوفة داخل الصف وفي التكليفات المنزلية.	٣،١٦	١،٨٠	متوسط
١٦. تقييم مستوي الطلاب في تنفيذ إجراءات الحل بمرونة ودقة.	٣،٨٤	١،٥٠	عالي
١٧. تقديم إرشادات بكيفية استخدام العمليات والخطوات الرياضية في حل المسائل.	٢،٠٩	١،٣٣	ضعيف

المهارات الفرعية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الأداء
١٨. مساعدة الطلاب على اختيار إجراءات مناسبة بدقة لحل مشكلة رياضية .	١،٩٦	١،٣٧	ضعيف
١٩. توضيح الشروط التي تمكن من إجراء التطبيقات بسرعة واتقان.	٢،٤٠	١،٠٧	ضعيف
٢٠. استخدام نماذج توضيحية لكيفية إجراء الخطوات والخوارزميات في حل المسائل أثناء معالجة الخبرات الرياضية.	٣،٢٢	١،٤٩	متوسط
متوسط المهارة الرئيسة الثانية(الطلاقة الإجرائية)= ٢،٨٥			متوسط

يتضح من جدول(٥) أن مستوى امتلاك معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لمهارة الطلاقة الإجرائية أتت بدرجة متوسطة بصفة عامة، ويعزي ذلك للتباين في مستوي المهارات الفرعية، حيث تباينت مستويات المعلمين علي المهارات الفرعية بين (كبير ومتوسط وضعيف)، وانحصرت قيم المتوسطات بين قيمتي (٣،٨٤- ١،٩٦).

وباستقراء مستوى المهارات الفرعية من خلال المتوسطات الحسابية، تبين أن المهارات الفرعية ذات المستوى الضعيف ترتبط بمهام وأنشطة المعلم أثناء عمل الطلاب علي حل المشكلة أو المسألة الرياضية، حيث يراعي في تنمية مهارات البراعة الرياضية للمعلم أو الطلاب مشاركة المعلم في الموقف التعليمي، وذلك بتقديم إرشادات في مستويات متعددة منها: كيفية تطبيق العمليات والخوارزميات الرياضية، وحول اختيار الخطوات واستراتيجيات حل المشكلة، والتطبيقات الرياضية، وربما يعزي ذلك إلي أن مناهج الرياضيات المطورة تتضمن العديد من المسائل الرياضية واستراتيجيات حل المسائل الرياضية، هذه المسائل الرياضية محددة استراتيجيات الحل مباشرة منها استراتيجيات (خمن وتحقق، صمم جدول، العمل بالعكس، ...)، لكنها لم توجه المعلم إلي تقديم إرشادات مرتبطة بكيفية تحديد الاستراتيجية، والربط بين التعليمات وتطبيق الخوارزميات أثناء حل المسألة الرياضية، بمعني أن التدريبات على حل المسائل باستراتيجيات محددة يتطلب تدريب معلمي الرياضيات على كيفية تحديد استراتيجيات الحل مع الطلاب. ويمكن استنتاج ضرورة تدريب المعلمين علي جميع المهارات الفرعية خاصة في مستويات متوسط وضعيف، مع مراعاة الأولوية للمهارات ذات المستوي الضعيف لدى المعلمين، وهي علي الترتيب: تساعد الطلاب على اختيار خطوات وإجراءات مناسبة بدقة لحل مشكلة رياضية، وتقدم المعلم إرشادات بكيفية استخدام العمليات والخطوات الرياضية في حل المسائل، وتشرح للطلاب الشروط التي تمكنهن من إجراء التطبيقات بسرعة واتقان،

- مستوي مهارة البراعة الاستراتيجية لدي معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية، ولقياس المهارة تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحديد درجة الامتلاك لدى عينة البحث وكانت النتائج كما في جدول (٦) التالي:

جدول(٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياري لمهارات (الكفاءة الاستراتيجية)

المهارات الفرعية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك
٢١. توجيه الطلاب للبحث عن المسائل المشابهة في حلها وصياغتها.	٢،٥٦	١،٠٤	ضعيفة
٢٢. تنويع أنشطة تمثيل المسائل الرياضية من قبل الطلاب.	٢،٣٤	١،٢١	ضعيفة
٢٣. توضيح كيفية تمييز المعطيات الرياضية المهمة، وتجاهل المعلومات الزائدة في المسائل الرياضية .	٢،١٣	١،٣٣	ضعيفة
٢٤. الابتعاد عن البيانات والأرقام المعقدة في التمارين الرياضية .	٢،٣٧	١،٣١	ضعيفة
٢٥. صياغة مشكلات رياضية تتطلب قياس كفاءة الطلاب في الحل.	٣،٢٥	١،٥٦	متوسطة
٢٦. تشجيع الطلاب نحو إنتاج صيغ جديدة لحل مشكلات غير مألوفة.	٣،٣١	١،٥٥	متوسطة
٢٧. تشجيع الطلاب على إعادة التفكير في مسارات مختلفة لتنمية مهارات المرونة في إنتاج الأفكار والحلول.	٣،٠٠	١,٥٨	متوسطة
٢٨. مساعدة الطلاب على توليد وتقويم وتنفيذ استراتيجيات حل المشكلة	٣،٤٧	١،٥٩	عالية
٢٩. مساعدة الطلاب في اختيار استراتيجية ممكنة لحل المشكلة.	٣،٢٨	١،٥٤	متوسطة
٣٠. تقديم مشكلات رياضية متدرجة الصعوبة لمراعاة الفروق الفردية	٣،٩١	١،٢٠	عالية
٣١. توضيح طرائق تمثيل المشكلة الرياضية لاستيعاب المعطيات.	٣،٤٠	١،٥٤	عالية
متوسط المهارة الرئيسة الثالثة (الكفاءة الاستراتيجية)=٣،٠٠			متوسطة

يتضح من جدول(٦) أن مستوى امتلاك معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لمهارة الكفاءة الاستراتيجية أتت بدرجة متوسطة، ويعزي ذلك للتباين في مستوي المهارات الفرعية، حيث تباينت مستويات المعلمين علي المهارات الفرعية بين (كبير ومتوسط وضعيف)، وانحصرت قيم المتوسطات بين قيمتي (٣،٩١- ٢،١٣). وباستقراء مستوى المهارات الفرعية من خلال المتوسطات الحسابية، يتبين أن المهارات الفرعية ذات المستوى الضعيف ترتبط بمهام وأنشطة المعلم في بناء مهارات الطلاب في التمييز بين المعطيات والمطلوب في المسائل الرياضية، خاصة في المسائل المرتبطة باستخدام خطوات (أفهم- أخطط- أحل- أتحقق)، مع صياغة مشكلات أو مسائل رياضية، وربما تعزي هذه المهارة في صعوبتها، والحاجة إلي تدريبات متنوعة لتنمية مهارة صياغة المشكلة أو المسألة الرياضية لدى المعلم، بالإضافة إلي قصور أنشطة معلمي الرياضيات في تنويع أنشطة التمثيلات الرياضية، وربما تعزي نتيجة هذه المهارة إلى تضمين أنماط محددة من التمثيلات الرياضية في المحتوي يراعي معالجتها أثناء تخطيط وتنفيذ التدريس، وذلك داخل كتاب الطالب، ودليل التمارين، ودليل المعلم، هذا

التضمين يقلل فرص المعلمين في تصميم أنشطة مرتبطة بالتمثيلات، علي الرغم من تباين وتنوع مستويات التمثيلات الرياضية بين استخدام الرموز والأحرف والجداول والصور والتمثيلات بالمكعبات والأشكال والتمثيلات باستخدام اليدويات التقليدية والالكترونية، هذه التمثيلات تتطلب تنمية مهارات المعلمين على تصميمها واستخدامها في التدريس. ويمكن استنتاج ضرورة تدريب المعلمين علي جميع المهارات الفرعية خاصة في مستويات متوسط وضعيف، مع مراعاة الأولوية للمهارات ذات المستوي الضعيف لدى المعلمين، وهي علي الترتيب: توضح كيفية تمييز المعطيات الرياضية المهمة، وتجاهل المعلومات الزائدة في المسائل الرياضية، وصياغة مشكلات رياضية تتطلب قياس كفاءة الطلاب في الحل، وتنويع أنشطة تمثيل المسائل الرياضية من قبل الطلاب، ابتعاد المعلم عن البيانات والأرقام المعقدة في التمارين الرياضية.

- مستوي مهارة الاستدلال التكيفي لدي معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية. ولقياس المهارة تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحديد درجة الامتلاك لدى عينة البحث وكانت النتائج كما في جدول (٧) التالي:

جدول (٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياري لمهارات (الاستدلال التكيفي)

المهارات الفرعية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك
٣٢. دعم الطلاب بأنشطة تعليمية تعزز تنمية التفكير المنطقي حول الخبرات الرياضية.	٢،٦٥	١،٦٧	متوسطة
٣٣. تصمم أنشطة تساعد الطلاب في استكشاف الحقائق والمفاهيم والتعميمات الرياضية.	٢،١٩	١،٣٣	ضعيفة
٣٤. سؤال الطلاب لتبرير سبب استخدام استراتيجية أو طريقة حل.	٣،٠٩	١،٦٠	متوسطة
٣٥. تشجيع الطلاب علي تبرير مسارات التفكير لحل مسألة رياضية.	٣،٤٣	١،٦٤	عالية
٣٦. تشجيع الطلاب على التفكير بطريقة قائمة علي الابتكار والانتاجية الرياضية.	٢،٠٩	١،٣٥	ضعيفة
٣٧. توضيح خطوات تحديد فرضيات حل المشكلة الرياضية وخطوات اختبارها.	٢،٥٠	١،٥٤	ضعيفة
٣٨. توضيح المقارنة بين الفروض وطرق اختبار تلك الفروض.	٢،١٣	١،٤٧	ضعيفة
متوسط المهارة الرئيسة الرابعة (الاستدلال التكيفي)=٢،٥٨			ضعيفة

يتضح من جدول(٧) أن مستوى امتلاك معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لمهارة الكفاءة الاستراتيجية بصفة عامة أتت بدرجة ضعيفة، ويعزي ذلك للتباين في مستوي المهارات الفرعية، حيث تباينت مستويات المعلمين علي المهارات الفرعية بين (كبير ومتوسط وضعيف)، وانحصرت قيم المتوسطات بين قيمتي (٣،٤٣- ٢،٠٩). وباستقراء المهارات الفرعية تبين أن المهارات الفرعية ذات المستوى الضعيف ترتبط بمهام وأنشطة المعلم في تنمية مهارات التفكير والإنتاجية، مع قصور المعلمين في توضيح كيفية إجراء مقارنة بين الفروض وطرق اختبار تلك الفروض، وفي تصمم أنشطة تساعد الطلاب في استكشاف الحقائق والمفاهيم والتعميمات الرياضية، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج المهارة الرئيسة الأولى، بالإضافة إلي قصور أداء المعلمين في العديد من المهارات الفرعية. ويمكن استنتاج ضرورة تدريب المعلمين علي جميع المهارات الفرعية خاصة في مستويات متوسط وضعيف، مع مراعاة الأولوية للمهارات ذات المستوي الضعيف لدى المعلمين، وهي علي الترتيب: تشجيع الطلاب على التفكير بطريقة قائمة علي الابتكار والانتاجية الرياضية، وتصميم أنشطة تساعد الطلاب في استكشاف الحقائق والمفاهيم والتعميمات الرياضية، وتوضيح المعلم للطلاب كيفية إجراء مقارنة بين الفروض وطرق اختبار تلك الفروض، وتوضيح خطوات تحديد فرضيات حل المشكلة الرياضية وخطوات اختبارها، بالإضافة إلي المهارات الفرعية ذات المستوي المتوسط.

- مستوي مهارة النزعة الرياضية المنتجة لدي معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية. تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحديد درجة الامتلاك لدى عينة البحث وكانت النتائج كما في جدول (٨) التالي:

جدول (٨) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياري لمهارات (الرغبة المنتجة)

المهارات الفرعية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك
٣٩. توضيح فائدة الرياضيات في حل العديد من المشكلات	٣،٢٢	١،٦٠	**متوسط**
٤٠. مساعدة الطلاب في الاستفادة والثقة في المعرفة الرياضية	٢،٦٥	٦٨	**متوسط**
٤١. تشجيع الطلاب على التفكير لوقت ممتد في أي مشكلة رياضية والوصول بها إلى نهايتها وإحراز التقدم فيها.	١،٩١	١،٤٦	**ضعيف**
٤٢. تشجيع الطلاب على تطبيق الرياضيات في مواقف وخبرات حياتية.	٣،٤٨	١،٦٠	**عالية**
٤٣. كتابة وحل المعادلات مع إعطاء أمثلة وتطبيقات من العالم الواقعي.	٣،٠٦	١،٦٨	**متوسط**
٤٤. تشجع الطلاب في استكشاف الأفكار ومحاولات إيجاد حلول بديلة.	٢،٢٨	١،٢٥	**ضعيف**
٤٥. تشجيع الطلاب على الابتكار عند حل مسألة رياضية.	٢،٢٢	١،٠٣	**ضعيف**
٤٦. تشجيع الطلاب على التأمل فيما يفكر فيه وفي مراقبة تفكيرهن.	٢،١٨	١،١٧	**ضعيف**
٤٧. تعزيز ثقة الطلاب في استخدام الرياضيات لحل المشكلات والتعليل.	٢،٤٠	١،٣٦	**ضعيف**

المهارات الفرعية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك
٤٨. توضيح دور الرياضيات لغة وأسلوبا في ثقافة المجتمع وحضارته.	٢،٨٤	١،٧٢	متوسط
متوسط المهارة الرئيسة الخامسة (الرغبة المنتجة)=٢،٥٣			ضعيف

يتضح من جدول(٨) أن مستوى امتلاك معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لمهارة **الرغبة المنتجة بصفة عامة** أتت بدرجة ضعيفة، ويعزي ذلك للتباين في مستوي المهارات الفرعية، حيث تباينت مستويات المعلمين علي المهارات الفرعية بين (كبير ومتوسط وضعيف)، وانحصرت قيم المتوسطات بين قيمتي (٣،٤٨- ١،٩١). وباستقراء المهارات الفرعية تبين أن المهارات الفرعية ذات المستوى الضعيف ترتبط بمهام وأنشطة المعلم في تعزيز تفكير الطلاب المستمر حول مشكلة رياضية، وتطوير تفكيرهن، مع قصور أداء المعلمين في تشجيع الطلاب علي الاستكشاف، وعلي تنمية مهارات الطلاب في التأمل ومراقبة مسارات التفكير والوعي باستراتيجيات تفكيرهم، وتنمية مهارات الابتكار، ويعزي ذلك إلي قصور المحتوى العلمي في الرياضيات عن تضمين هذه المعالجات، مع قصور البرامج التدريبية عن تنمية هذه المهارات لدى معلمي الرياضيات، وربطها بكيفية تنميتها لدى الطلاب داخل الصف الدراسي. ويمكن استنتاج ضرورة تدريب المعلمين علي جميع المهارات الفرعية خاصة في مستويات متوسط وضعيف، مع مراعاة الأولوية للمهارات ذات المستوي الضعيف لدى المعلمين، وهي علي الترتيب: تشجيع الطلاب على التفكير لوقت ممتد في أي مشكلة رياضية والوصول بها إلى نهايتها وإحراز التقدم فيها، وتشجيع الطلاب على التأمل فيما يفكروا فيه وفي مراقبة تفكيرهم، وتشجيع الطلاب على الابتكار عند القيام بعمل رياضي، وتشجيع الطلاب في استكشاف الأفكار الرياضية ومحاولات إيجاد حلول بديلة للمشكلات، بالإضافة إلى المهارات الفرعية ذات المستوى متوسط. وبصفة عامة يمكن تحديد مستويات المهارات الرئيسة للبراعة الرياضية، ومستوي البراعة الرياضية بصفة عامة لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية كما في جدول(٩) التالي:

جدول (٩) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياري لمهارات البراعة الرياضية

مهارات البراعة الرياضية	المتوسط الحسابي	المستوي	الترتيب
الاستيعاب المفاهيمي	٢،٩٩	متوسط	ثان
الطلاقة الإجرائية	٢،٨٥	متوسط	ثالث
الكفاءة الاستراتيجية	٣،٠٠	متوسط	أول
لاستدلال التكيفي	٢،٥٨	ضعيف	رابع
الرغبة المنتجة	٢،٥٣	ضعيف	خامس
البراعة الرياضية	٢،٧٩	متوسط	

يتضح جدول(٩) أن مستوى امتلاك معلمي الرياضية لمهارات البراعة الرياضية بصفة عامة أتت بدرجة متوسطة، في حين تباينت مستويات المهارات الرئيسة بين (ضعيف، ومتوسط)، وانحصرت قيم المتوسطات الحسابية بين قيمتي (٣،٠٠– ٢،٥٣)، وتعد هذه النتيجة مؤشراً واضحاً علي قصور أداء المعلمين في امتلاك أو تنمية مهارات البراعة الرياضية. وبالرجوع إلي ما سبق عرضه حول مستوى تمكن معلمي الرياضيات في المهارات الفرعية، يتبين أنه ربما تعزي النتيجة الحالية إلي العديد من الأسباب منها القصور في تضمين بعض المهارات خلال أنشطة وتمارين المحتوي العلمي، أو القصور في تضمينها علي مستوي المعالجات التدريس داخل محتوي دليل المعلم أو دليل التقويم بالرياضيات المدرسية في سلسلة المناهج المطورة، بالإضافة إلي قصور البرامج التدريبية عن تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وربما تعزي إلي قصور معلمي الرياضيات في تنفيذ مهارتي الاستدلال التكيفي، والرعبة المنتجة، حيث تعد من المهارات غير المألوفة لدى الكثير من المعلمين لحداثة هذه المصطلحات، وحداثة مهارات البراعة الرياضية على وجه العموم.

إجابة السؤال الثاني: ما دلالة الفروق في مستوي مهارات البراعة الرياضية لدي معلمي المرحلة الابتدائية التي تعزي لمتغيرات (المستوي العلمي، والصف الدراسي، وعدد سنوات الخبرة) ؟

- متغير المستوى التعليمي: ما دلالة الفروق في مستوي مهارات البراعة الرياضية لدي معلمي المرحلة الابتدائية التي تعزي لمتغير المستوي العلمي (بكالوريوس علوم ورياضيات – بكالوريوس تربية – تأهيل تربوي)؟

للإجابة عن السؤال، تم صياغة الفرض الصفري (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في مهارات البراعة الرياضية بصفة عامة وكل مهارة رئيسة على حدة تعزي لمتغير المستوي التعليمي لدي العينة (بكالوريوس علوم ورياضيات – بكالوريوس تربية – تأهيل تربوي).

ولاختبار صخة الفرض الصفري ،تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (قيمة ف) وكانت النتائج كما في جدول (١٠) التالي:

جدول(١٠) نتائج اختبار (ف) لدراسة الفروق التي تعزي لمتغير المستوي التعليمي (بكالوريوس علوم ورياضيات – بكالوريوس تربية – تأهيل تربوي)

مهارات البراعة الرياضية	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة
الاستيعاب المفاهيمي	١٧٣،١٣٦	٢	٨٦،٥٦٨	٣،٠٨٩	غير دالة
	٨١٢،٨٣٣	٢٩	٢٨،٠٢٩		
	٩٨٥،٩٦٩	٣١			
الطلاقة الإجرائية	٧٣،٥٢٩	٢	٣٦،٧٦٥	١،٧١٨	غير دالة

مهارات البراعة الرياضية	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة
	٦٢٠،٤٧١	٢٩	٢١،٣٩٦		
	٦٩٤،٠٠٠	٣١			
الكفاءة الاستراتيجية	١١١،٧٩٨	٢	٥٨،٨٩٩	٠،٩٥٣	غير دالة
	١٧٩٢،٤٢١	٢٩	٦١،٨٠٨		
	١٩١٠،٢١٩	٣١			
الاستدلال التكيفي	٢١٤،٢٣٥	٢	١٠٧،١١٨	٤،١٨٨	دالة
	٧٤١،٧٦٥	٢٩	٢٥،٥٧٨		
	٩٥٦،٠٠٠	٣١			
الرغبة المنتجة	٦٣٣،٠٢٥	٢	٣١٦،٥١٣	٥،٩١١	دالة
	١٥٥٢،٨٥٠	٢٩	٥٣،٥٤٧		
	٢١٨٥،٨٧٥	٣١			
البراعة الرياضية	٤٧٠٢،٤٧٠	٢	٢٣٥١،٢٣٥	٦،٦٦٩	دالة
	١٠٢٢٣،٥٣٠	٢٩	٣٥٢،٥٣٦		
	١٤٩٢٦،٠٠٠	٣١			

يتضح من جدول(١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية تعزي لمتغير المستوي التعليمي (بكالوريوس علوم ورياضيات – بكالوريوس تربية – تأهيل تربوي)، مما يشير إلى رفض الفرض الصفري علي مستوى مهارات البراعة الرياضية بصفة عامة، وعلي مستوي مهارات (الاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة)، في حين يتم قبول الفرض الصفري علي مستوي مهارات (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية). ولدراسة اتجاه الدلالة تم استخدام اختبار شفيه للمقارنات المتعددة وكانت النتائج كما في جدول (١١) التالي

جدول(١١) نتائج اختبار المقارنات المتعددة

المهارات الرئيسة	المجموعات	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاستدلال التكيفي	بكالوريوس علوم ورياضيات	١٧	٢٠،٨٨	٥،٥١
	بكالوريوس تربية	٨	١٦،٥٠	٥،٦٥
	تأهيل تربوي	٧	١٥،٠٠	٢،٣١
الرغبة المنتجة	بكالوريوس علوم ورياضيات	١٧	٣٠،٥٩	٨،٦٠
	بكالوريوس تربية	٨	٢٣،٦٣	٦،١٨
	تأهيل تربوي	٧	٢٠،١٤	٤،٠٩
البراعة الرياضية	بكالوريوس علوم ورياضيات	١٧	١٣٦،٩٤	١٦،١٤

المهارات الرئيسة	المجموعات	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	بكالوريوس تربية	٨	١١٦،١٢	٢٣،٦١
	تأهيل تربوي	٧	١٠٩،٥٧	١٨،٩٣

يتضح من جدول (١١) وجود فروق بين المتوسطات الحسابية في درجات مجموعات عينة الدراسة من معلمي الرياضيات، كما يتضح من الجدول اتجاه الدلالة، وذلك باستخدام المقارنة بين المتوسطات الحسابية بين المجموعات في كل مهارة رئيسة، حيث تظهر دلالة الفروق إحصائياً لصالح مجموعة معلمي الرياضيات ذات مؤهل بكالوريوس علوم ورياضيات، وربما يعزي ذلك إلي أن مهارات البراعة الرياضية تركز علي مهارات ترتبط بإتقان الجانب الأكاديمي من قبل المعلمين، أهمها على سبيل المثال أن المحتوى العلمي بمناهج الرياضيات المطورة يركز علي الجانب الأكاديمي في محتوى الرياضيات خاصة في النقاط والمفاهيم والمهارات المحورية، مع التركيز علي المسائل الرياضية لإبراز الترابطات بين مجالات الرياضيات: الأعداد والعمليات عليها، والهندسة والقياس، والجبر والدوال، والإحصاء والاحتمال.

- متغير الصف الدراسي: ما دلالة الفروق في مستوي مهارات البراعة الرياضية لدي معلمي المرحلة الابتدائية التي تعزي لمتغير الخبرة التدريسية (صفوف الثلاثة الأولي – الصفوف العليا – الصفوف الأولية والعليا)؟

وللإجابة عن السؤال، تم صياغة الفرض الصفري (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في مهارات البراعة الرياضية بصفة عامة وكل مهارة رئيسة على حدة تعزي لمتغير الصف الدراسي(صفوف الثلاثة الأولي – الصفوف العليا – الصفوف الأولية والعليا). ولاختبار صخة الفرض الصفري، تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (قيمة ف) وكانت النتائج كما في جدول (١٢) التالي

جدول(١٢) نتائج اختبار (ف) لدراسة الفروق التي تعزي لمتغير الخبرة التدريسية (صفوف الثلاثة الأولي – الصفوف العليا – الصفوف الأولية والعليا)

المقررات الدراسية	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة
الاستيعاب المفاهيمي	١،٨٠٥	٢	٠،٩٠٢	٠،٠٢٧	غير دالة
	٩٨٤،١٦٤	٢٩	٣٣،٩٣٧		
	٩٨٥،٩٦٩	٣١			
الطلاقة الإجرائية	١،٥٠٣	٢	٠،٧٥١	٠،٠٣١	غير دالة
	٦٩٢،٤٩٧	٢٩	٢٣،٨٧٩		
	٦٩٤،٠٠	٣١			
الكفاءة الاستراتيجية	١٠١،٣٤٤	٢	٥٠،٦٧٢	٠،٨١٢	غير دالة

المقررات الدراسية	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة
	١٨٠٨،٨٧٥	٢٩	٦٢،٣٧٥		
	١٩١٠،٢١٩	٣١			
لاستدلال التكيفي	٢٨،٦٣٦	٢	١٤،٣١٨	٠،٤٤٨	غير دالة
	٩٢٧،٣٦٤	٢٩	٣١،٩٧٨		
	٩٥٦،٠٠٠	٣١			
الرغبة المنتجة	١٠٢،٧١٩	٢	٥١،٣٦٠	٠،٧١٥	غير دالة
	٢٠٨٣،١٥٦	٢٩	٧١،٨٣٣		
	٢١٨٥،٨٧٥	٣١			
البراعة الرياضية	١٨٩،٨٧٨	٢	٩٤،٩٣٩	٠،١٨٧	غير دالة
	١٤٧٣٦،١٢٢	٢٩	٥٠٨،١٤٢		
	١٤٩٢٦،٠٠٠	٣١			

يتضح من جدول(١٢) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في مهارات البراعة الرياضية بصفة عامة وفي كل مهارة علي حدة تعزي لمتغير الصف الدراسي (الثلاثة الأولي– الصفوف العليا – الصفوف الأولية والعليا)، مما يشير إلي قبول الفرض الصفري. وتعني هذه النتيجة أن الصف الدراسي ليس ذا تأثير في اكتساب معلمي الرياضيات لمهارات البراعة الرياضية، وترجع النتيجة الحالية إلى أن تضمين مكونات البراعة الرياضية متضمن في مقررات الرياضيات بصفوف المرحلة الابتدائية، وأن تضمينها غير كاف.

متغير الخبرة التدريسية: ما دلالة الفروق في مستوي مهارات البراعة الرياضية لدي معلمي المرحلة الابتدائية التي تعزي لمتغير الخبرة التدريسية (أقل من ٥ سنوات – من ٥: ١٠ سنوات– من ١٠ سنوات فأكثر)؟ وللإجابة عن السؤال، تم صياغة الفرض الصفري (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في مهارات البراعة الرياضية بصفة عامة وفي كل مهارة علي حدة تعزي لمتغير الخبرة التدريسية (أقل من ٥ سنوات – من ٥: ١٠ سنوات– من ١٠ سنوات فأكثر). ولاختبار صخة الفرض الصفري ،تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (قيمة ف) وكانت النتائج كما في جدول (١٣) التالي

جدول(١٣) نتائج اختبار (ف) لدراسة الفروق التي تعزي لمتغير الخبرة التدريسية (أقل من ٥ سنوات – من ٥: ١٠ سنوات– من ١٠ سنوات فأكثر).

المقررات الدراسية	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة
الاستيعاب المفاهيمي	٢٧،٤٤٦	٢	١٣،٧٢٣	٠،٤١٥	غير دالة
	٩٥٨،٥٢٣	٢٩	٣٣،٠٥٣		

المقررات الدراسية	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة
	٩٨٥،٩٦٩	٣١			
الطلاقة الإجرائية	٦١،٨٥٢	٢	٣٠،٩٢٦	١،٤١٩	غير دالة
	٦٣٢،١٤٨	٢٩	٢١،٧٩٨		
	٦٩٤،٠٠٠	٣١			
الكفاءة الاستراتيجية	٣٣٤،١٥٣	٢	١٦٧،٠٧٦	٣،٠٧٤	غير دالة
	١٥٧٦،٠٦٦	٢٩	٥٤،٣٤٧		
	١٩١٠،٢١٩	٣١			
الاستدلال التكيفي	١٤،٥٧٠	٢	٧،٢٨٥	٠،٢٢٤	غير دالة
	٩٤١،٤٣٠	٢٩	٣٢،٤٦٣		
	٩٥٦،٠٠	٣١			
الرغبة المنتجة	٩١،٢٥٥	٢	٤٥،٦٢٨	٠،٦٣٢	غير دالة
	٢٠٩٤،٦٢٠	٢٩	٧٢،٢٢٨		
	٢١٨٥،٨٧٥	٣١			
البراعة الرياضية	١٥٠٠،٧٠١	٢	٧٥٠،٣٥٠	١،٦٢١	غير دالة
	١٣٤٢٥،٢٩٩	٢٩	٤٦٢،٩٤١		
	١٤٩٢٦،٠٠	٣١			

يتضح من جدول(١٣) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في مهارات البراعة الرياضية بصفة عامة وفي كل مهارة علي حدة تعزي لمتغير الخبرة التدريسية (أقل من ٥ سنوات – من ٥: ١٠ سنوات– من ١٠ سنوات فأكثر)، مما يشير إلي قبول الفرض الصفري. وتوضح هذه النتيجة أن عدد سنوات الخبرة ليست ذات تأثير في اكتساب معلمي الرياضيات لمهارات البراعة الرياضية، وترجع هذه النتيجة إلى أن البراعة الرياضية من المفاهيم الحديثة في مجالات تعليم وتعلم الرياضيات، وتعد إطاراً عاماً لتطوير برامجها، مع تطوير ممارسات معلمي الرياضيات، وتطوير برامج التنمية المهنية.

الاستنتاجات وتفسير النتائج

توصلت الدراسة الحالية إلي :

- مستوى تمكن معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من مهارات الاستيعاب المفاهيمي كأحد مهارات البراعة الرياضي جاء بدرجة متوسطة.
- مستوى تمكن معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من مهارات الطلاقة الإجرائية كأحد مهارات البراعة الرياضي جاء بدرجة متوسطة.
- مستوى تمكن معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من مهارات الكفاءة الاستراتيجية كأحد مهارات البراعة الرياضي جاء بدرجة متوسطة.

- مستوى تمكن معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من مهارات الاستدلال التكيفي كأحد مهارات البراعة الرياضي جاء بدرجة ضعيفة.
- مستوى تمكن معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من مهارات الرغبة المنتجة كأحد مهارات البراعة الرياضي جاء بدرجة ضعيفة.
- مستوى تمكن معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من مهارات البراعة الرياضية ككل كأحد مهارات البراعة الرياضي جاء بدرجة متوسطة.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (α≤ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية تعزي لمتغير المستوي التعليمي (بكالوريوس علوم ورياضيات– بكالوريوس تربية – تأهيل تربوي) في مهارات الاستدلال التكيفي والرغبة المنتجة والبراعة الرياضية ككل لصالح مجموعة معلمي الرياضيات ذات مؤهل بكالوريوس علوم ورياضيات.
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (α≤ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في مهارات البراعة الرياضية بصفة عامة وفي كل مهارة علي حدة تعزي لمتغير الصف الدراسي (الثلاثة الأولي – الصفوف العليا – الصفوف الأولية والعليا).
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (α≤ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في مهارات البراعة الرياضية بصفة عامة وفي كل مهارة علي حدة تعزي لمتغير الخبرة التدريسية (أقل من ٥ سنوات– ٥: ١٠ سنوات– من ١٠ سنوات فأكثر).

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة الجزاز (٢٠١٥) والتي أكدت تدني مستوى الاستيعاب المفاهيمي لدى الطلاب معلمي الرياضيات (الجانب المعرفي، والجانب الأدائي) في مهارات البراعة الرياضية. كما تتفق مع نتائج دراسة (Micheal , 2012)، حيث تبين أن معلمي الرياضيات يفكرون بطريقة تقليدية في معالجة الخبرات الرياضية ويمتلكون رؤية قاصرة حول طلابهم في مكونات البراعة الرياضية. وأكدت نتائج دراسة (Figgins,2010) إلي أهمية استيعاب معلمي الرياضيات مكونات البراعة الرياضية، وبناء خطة الدرس وفقا لها، مع ملاحظتها في عمليات تنفيذ الحرس، أو كتابة ملاحظات سير الدرس، ومدى تفاعل الطلاب، ونتائج مناقشتهم، ونتائج اختباراتهم، كل هذه الأنشطة تؤدي إلي بناء رؤية واضحة حول مكونات البراعة الرياضية مع تبني نموذج تدريسي واقعي، يساعده على العمل بدرجة أكثر عمقا.

إجابة السؤال الثالث: ما التصور المقترح لتطوير أداء معلمي الرياضيات في ضوء مهارات البراعة الرياضية؟ للإجابة عن السؤال الحالي تمت الخطوات التالية:

أسس التصور المقترح: ينطلق التصور المقترح من مجموعة من الأسس يمكن توضيحها فيما يلي:

- أهمية البراعة الرياضية كهدف رئيسي في تعليم وتعلم الرياضيات، وضرورة تنمية مهارات البراعة الرياضية لدي المعلمين مع التركيز علي جانبين: الأول، تمكن معلمي الرياضيات من مهارات البراعة الرياضية الرئيسة والفرعية، والثاني تمكن معلمي المرحلة الابتدائية من استراتيجيات تنمية مهارات البراعة الرياضية لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية.
- طبيعة المرحلة الابتدائية، وأهمية التركيز في تدريب المعلمين علي مجموعة من المهارات الفرعية من بين مهارات البراعة الرياضية منها: التمثيلات الرياضية (الرموز والأشكال والجداول والصور وخط الأعداد واليدويات) وأهمية توظيفها في بناء المعرفة المفاهيمية لدى الطلاب، مع توظيفها في تعزيز الطلاب في عمليات التمثيل والاكتشاف ترجمة المسائل الرياضية، واستيعاب الترابطات الرياضية باعتبارها من العمليات الرئيسة والضرورية في مهارات البراعة الرياضية.
- طبيعة مناهج الرياضيات المطورة بالمملكة، وضرورة الاتساق بين الأدوات التعليمية، وربط محتواها بمهارات البراعة الرياضية علي مستوى المعلمين والطلاب، ويمكن استقراء أدوات سلسلة (ماجروهيل) والمتمثلة في كتاب الطالب وكتاب التمارين ودليل المعلم ودليل التقويم، وكتيبات مصادر المعلم في الأنشطة الصفية، وذلك لاستيعاب المفاهيم والمهارات المحورية في المرحلة الابتدائية، مع استيعاب أهمية حل المسائل الرياضية باعتبارها جزء من المحتوى العلمي، وتوظيفها في بناء الترابطات الرياضية بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وبين المعرفة الرياضية وباقي مجالات المعرفة، وبين المعرفة الرياضية والمواقف الحياتية، وتعد هذه العملية ضرورية لبناء استيعاب عام لدى المعلم بمحتوى رياضيات المناهج المطورة، ثم الانتقال إلى كيفية تدريسه لتنمية مهارات البراعة الرياضية لدى الطلاب في مراحل مبكرة.
- ضرورة التكامل بين الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية، وتدريب المعلمين علي استراتيجيات بناء الدافعية لتعلم الرياضيات، وتشجيع الطلاب علي الاستمرارية في التفكير والتعلم من خلال توظيف التعزيز، مع بناء تفاعلات إيجابية بتوظيف استراتيجيات التعلم التعاوني والعمل في فرق تحصيلية، مع استخدام استراتيجيات دليل المعلم ودليل التقويم والمتمركزة علي تنويع الأنشطة التعليمية وفق تباين مستويات الطلاب، ومراعاة التفاعل بين جميع الفئات داخل الصف بصورة إيجابية ومسئولة.

أهداف التصور المقترح: يرتبط الهدف العام للتصور المقترح بتنمية مهارات البراعة الرياضية الرئيسة والفرعية لدى معلمي المرحلة الابتدائية، مع تنمية مهارات واستراتيجيات المعلمين في كيفية

تنميتها وقياسها لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية في مراحل مبكرة باستخدام محتوى وأدوات مناهج الرياضيات المطورة، ويمكن تحديد الأهداف المرحلية للتصور كما يلي، (بنهاية البرنامج المقترح يكون المعلم قادرة علي:-

١) تحديد الإطار المفاهيمي حول مهارات البراعة الرياضية.
٢) استيعاب الترابط بين مهارات البراعة الرياضية والمناهج المطورة.
٣) اتقان مهارات الاستيعاب المفاهيمي كأحد مهارات البراعة الرياضية.
٤) توظيف استراتيجيات تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية.
٥) توظيف أساليب قياس الاستيعاب المفاهيمي لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية.
٦) اتقان مهارات الطلاقة الإجرائية كأحد مهارات البراعة الرياضية.
٧) توظيف استراتيجيات تنمية الطلاقة الإجرائية لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية.
٨) توظيف أساليب قياس الطلاقة الإجرائية لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية.
٩) اتقان مهارات الكفاءة الاستراتيجية كأحد مهارات البراعة الرياضية.
١٠) توظيف استراتيجيات تنمية الكفاءة الاستراتيجية لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية.
١١) توظيف أساليب قياس الكفاءة الاستراتيجية لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية.
١٢) اتقان مهارات الاستدلال التكيفي كأحد مهارات البراعة الرياضية.
١٣) توظيف استراتيجيات تنمية الاستدلال التكيفي لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية.
١٤) توظيف أساليب قياس الاستدلال التكيفي لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية.
١٥) اتقان مهارات الرغبة المنتجة كأحد مهارات البراعة الرياضية.
١٦) توظيف استراتيجيات تنمية الرغبة المنتجة لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية.
١٧) توظيف أساليب قياس الرغبة المنتجة لدى الطلاب بالمرحلة الابتدائية.
١٨) تصميم خطط دروس في تنمية أحد مهارات البراعة الرياضية
١٩) غرض خطة الدرس المصممة باستخدام التدريس المصغر
٢٠) إعداد بعض أدوات قياس مهارات البراعة الرياضية لدى الطلاب.

محتوى التصور المقترح: اعتمد تحديد محتوى البرنامج علي ما يلي :

- الرجوع إلي الأدب النظري المتعلق بمهارات البراعة الرياضية .
- الرجوع إلى الدراسات السابقة ذات الشأن .
- الاستفادة من نتائج الدراسة الحالية وخاصة نتائج الجزء الوصفي في تقييم مستوى المعلمين في مهارات البراعة الرياضية ، حيث يركز المحتوى علي أولوية المهارات الفرعية ذات المستوى الضعيف أو المتوسط أقل من (٣،٠٠)، ويمكن توضيحها في الجدول التالي:

جدول (١٥) محتوى التصور المقترح وفق نتائج الجزء الوصفي لمستوي المعلمين علي مهارات البراعة الرياضية

الموضوع الرئيسي	الموضوعات الفرعية
الاستيعاب المفاهيمي	**يرتبط هذا المتغير بممارسات معلمي الرياضيات في تنمية الاستيعاب المفاهيم لدى الطلاب، وهذا يعكس مدى امتلاكهم لهذا المكون من مكونات البراعة الرياضية، وذلك وفقاً لما يلي:** • **مفهوم الاستيعاب المفاهيمي ومكوناته الفرعية، وتطبيقاته في المحتوى العلمي بمقررات الرياضيات بالمناهج المطورة.** • **كيفية تصميم المعلم لأوراق عمل ترتبط باستراتيجيات استنتاج الترابطات الرياضية بين الأفكار والمفاهيم والمجالات الرياضية، وبين الرياضيات وباقي مجالات المعرفة، وبين الرياضيات والحياة.** • **استراتيجيات تعزيز المعلم للطلاب في إنتاج الأفكار الرياضية الأساسية من مصطلحات، ومفاهيم، واستنتاج تعميمات، وعلاقات، وتنمية عمليات رياضية ....الخ** • **تقديم نموذجاً من الخطوات الإجرائية يمكن للطلاب استيعابه عبر المحاكاة** • **توجيه الطلاب نحو استيعاب الترابط بين الموقف أو المسألة وتمثيلها رياضياً** • **توجيه الطلاب لاستيعاب المفاهيم الرياضية الأساسية، والترابط بينها**
الطلاقة الإجرائية	• **استيعاب المعلم لمفهوم الطلاقة الإجرائية ومهاراته الفرعية.** • **دعم الطلاب في اختيار خطوات وإجراءات مناسبة بدقة لحل مشكلة رياضية** • **تقديم إرشادات بكيفية استخدام العمليات والخطوات الرياضية في حل المسائل** • **شرح الشروط التي تمكنهن من إجراء التطبيقات بسرعة واتقان** • **توضيح إجراءات حل مشكلات في مجموعات تعاونية** • **توضيح الاستراتيجيات الذهنية وخطواتها في حل التمارين الرياضية**
الكفاءة الاستراتيجية	• **استيعاب مفهوم الكفاءة الاستراتيجية ومهاراتها الفرعية.** • **توضيح كيفية تمييز المعطيات الرياضية المهمة، وتجاهل المعلومات الزائدة في المسائل.** • **تنويع أنشطة تمثيل المسائل الرياضية من قبل الطلاب** • **تحاشي البيانات والأرقام المعقدة في التمارين الرياضية** • **توجيه الطلاب للبحث عن المسائل المشابهة في حلها وصياغتها.**
الاستدلال التكيفي	• **استيعاب مفهوم الاستدلال التكيفي ومهاراته الفرعية.** • **تشجيع الطلاب على التفكير بطريقة قائمة علي الابتكار والانتاجية الرياضية.** • **توضيح كيفية إجراء مقارنة بين الفروض وطرق اختبار تلك الفروض.** • **توضيح خطوات تحديد فرضيات حل المشكلة الرياضية وخطوات اختبارها.** • **تصميم أنشطة تساعد الطلاب في استكشاف الحقائق والمفاهيم والتعميمات.** • **دعم الطلاب في تنمية التفكير المنطقي حول الخبرات الرياضية.**

الموضوع الرئيسي	الموضوعات الفرعية
الرغبة المنتجة	• **استيعاب مفهوم الرغبة المنتجة ومهاراتها الفرعية وكيفية تنميتها وقياسها لدى الطلاب.** • **تشجيع الطلاب على التفكير لوقت ممتد في أي مشكلة رياضية والوصول بها إلى نهايتها وإحراز التقدم فيها.** • **تشجيع الطلاب على التأمل فيما يفكر فيه وفي مراقبة تفكيرهن.** • **تشجيع الطلاب على الابتكار عند القيام بعمل رياضي.** • **تشجيع استكشاف الأفكار الرياضية ومحاولات إيجاد حلول بديلة للمشكلات.** • **تعزيز ثقة الطلاب في استخدام الرياضيات لحل المشكلات والتعليل وإقامة الدليل.** • **دعم الطلاب في الاستفادة الكاملة من الرياضيات، والثقة في محاولاتهن الرياضية.** • **توضيح دور الرياضيات لغة وأسلوبا في ثقافة المجتمع وحضارته.**

وانطلاقاً من الجدول السابق، يمكن توضيح بعض آليات وأساليب التصور المقترح منها ما يلي:

- ✓ تبادل الزيارات بين المعلمين داخل المدرسة.
- ✓ جلسات المناقشة حول أحد مهارات البراعة الرياضية.
- ✓ التنمية المهنية الذاتية لكل معلم علي حدة مع التقويم من قبل الموجهين.
- ✓ المناقشات بين المعلم والموجه حول تنمية بعض مهارات البراعة الرياضية
- ✓ تصميم برامج تدريبية للمعلمين داخل كل مدرسة.
- ✓ تصميم برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات علي مستوى مجموعة من المدارس أو الإدارة التعليمية.

وتعد البرامج التدريبية من بين آليات التنمية المهنية في التصور المقترح والتي تعتمد علي التدريب وجهاً لوجه أو غبر وسائل التدريب الافتراضية، كما تعد من الأساليب المفضلة في التنمية المهنية نظراً للتفاعل بين المعلمين داخل البرنامج التدريبي، بالإضافة إلى تبادل الخبرات بين المعلمين وفق تباين مستوياتهن في مهارات البراعة الرياضية، كما تتميز بالدقة في بناء المعرفة لدى المعلمين، وإمكانية اتقان العديد من مهارات التدريس من خلال استخدام استراتيجيات التدريس المصغر، ويمكن تقديم خطة زمنية مقترحة لبرنامج تدريبي كأحد آليات التصور المقترح لتمكن معلمي الرياضيات من مهارات البراعة الرياضية وفق جدول (١٦) التالي:

جدول(١٦) وصف المخطط الزمني لبرنامج تدريبي كأحد آليات التصور المقترح

الأيام	الموضوعات الرئيسة	الجلسات	الموضوعات الفرعية
الأول	**الاستيعاب المفاهيمي**	**الجلسة الأولى (ساعتان)**	**مفهوم الاستيعاب المفاهيمي**
			المهارات الفرعية للاستيعاب المفاهيمي
		الجلسة الثانية	**تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي**

الأيام	الموضوعات الرئيسة	الجلسات	الموضوعات الفرعية
		(ساعتان)	قياس مهارات الاستيعاب المفاهيمي
الثاني	الطلاقة الإجرائية	الجلسة الأولى (ساعتان)	مفهوم الطلاقة الإجرائية
			المهارات الفرعية للطلاقة الإجرائية
		الجلسة الثانية (ساعتان)	تنمية مهارات الطلاقة الإجرائية
			قياس مهارات الطلاقة الإجرائية
الثالث	الكفاءة الاستراتيجية	الجلسة الأولى (ساعتان)	مفهوم الكفاءة الاستراتيجية
			المهارات الفرعية للكفاءة الاستراتيجية
		الجلسة الثانية (ساعتان)	تنمية مهارات الكفاءة الاستراتيجية
			قياس مهارات الكفاءة الاستراتيجية
الرابع	الاستدلال التكيفي	الجلسة الأولى (ساعتان)	مفهوم الاستدلال التكيفي
			المهارات الفرعية للاستدلال التكيفي
		الجلسة الثانية (ساعتان)	تنمية مهارات الاستدلال التكيفي
			قياس مهارات الاستدلال التكيفي
الخامس	الرغبة المنتجة	الجلسة الأولى (ساعتان)	مفهوم الرغبة المنتجة
			المهارات الفرعية للرغبة المنتجة
		الجلسة الثانية (ساعتان)	تنمية مهارات الرغبة المنتجة
			قياس مهارات الرغبة المنتجة

المعالجات والتقويم والمتابعة

يتم تصميم حقيبة تدريبة للبرنامج التدريبي كأحد آليات التصور المقترح، هذه الحقيبة تتكون من دليل المدرب ودليل المتدرب والعروض التقديمية والمادة التدريبية والمواد الإثرائية وخطط الدروس والمواد الداعمة، كما يعتمد تنفيذ التدريب علي مجموعة من الآليات يمكن توضيحها فيما يلي:

- ✓ تقديم اختبار قصير (قبلي) حول الإطار المفاهيمي للمهارة.
- ✓ مناقشة وعصف ذهني بين المدرب والمشاركين من معلمي الرياضيات حول مفهوم المهارة.
- ✓ يتم تقديم غرض تقديمي لتوضيح الإطار المفاهيمي للمهارة الرئيسة.
- ✓ توجيه المشاركات إلى المادة العلمية للاطلاع والإثراء.
- ✓ البدء في بناء خطة درس لتنمية وقياس المهارة.
- ✓ عرض خطة الدرس بالتدريس المصغر
- ✓ مناقشة بين المشاركات حول تنمية وقياس المهارة.

- ✓ تقييم اليوم التدريبي من قبل المشاركات.
- ✓ تطبيق الاختبار القصير حول الإطار المفاهيمي للمهارة.

المراجـــــــــــــع العربية والأجنبية

البدرى، فائدة ياسين. (٢٠٢١). فاعلية أنموذج شوارتز في التحصيل وتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات .*مجلة أكاديمية شمال أوربا المحكمة للدراسات والبحوث* ، ٣(١٠)، ٥٦-٣٢.

أبو الرايات، علاء المرسى (٢٠١٤).« فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانوا في تدريس الرياضيات على تنمية البراعة الرياضية لدى طلبة المرحلة الإعدادية». *مجلة تربويات الرياضيات*. ١٧ (٤)، ١٠٤-٥٣.

الجزار، فاطمة فتوح أحمد (٢٠١٥).الاستيعاب المفاهيمي للتحولات الهندسية لدى الطلاب معلمي باللغة الإنجليزية في كلية التربية- جامعة الإسكندرية، دراسة تقييمية، *مجلة تربويات الرياضيات*،١٨(٨)،

حنفي، اسماعيل محمد، وآخرون (٢٠١٦). تكوين المشكلات والتمثيلات الرياضية(:الماهية، الكيفية). ***مجلة العلوم التربوية، كلية التربية***، جامعة قنا، مصر،٢٦(١٢)، ١٠٠- ٧٣.

رضوان، إيناس نبيل (٢٠١٦). *أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدي طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة قلقيلية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.

الشمراني، صالح علوان(١٤٣٠). *تقرير عن نتائج مشاركة المملكة في دراسة الاتجاهات الدولية في العلوم والرياضيات*. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

صبري، رشا السيد. (٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم على نظريتي تعلم لعصر الثورة الصناعية الرابعة باستخدام استراتيجيات التعلم الرقمي وقياس فاعليته في تنمية البراعة الرياضية والاستمتاع بالتعلم وتقديره لدى طالبات السنة التحضيرية . *المجلة التربوية*: جامعة سوهاج – كلية التربية، ج٧٣، ٤٣٩-٥٣٩.

عبدالفتاح، ابتسام عز الدين. (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على قبعات التفكير الست في تدريس الرياضيات لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .*مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣(٢)، ٢٣٠-١٦٢.

عبيدة ، ناصر السيد عبد الحميد (٢٠١٧).فاعلية نموذج تدريس قائم على انشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدي طلبة الصف الأول الثانوي بمدينة الفيوم بمصر. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*،١٧(٢١٩).

القرشى، محمد عواض. (٢٠٢١). تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة .*مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤(٢)، ٢٩٩-٢٧٣.

محمد، رشا هاشم(٢٠١٧). فاعلية استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية (الويب كوست) في تدريس الهندسة لتنمية البراعة الرياضية لدي طلاب المرحلة المتوسطة، *مجلة تربويات الرياضيات*، مصر، ٢٠(٣).

المصاروة، مها عبد المنعيم (٢٠١٢). *أثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل الرياضي في البراعة الرياضية لدي طلبة الصف السادس الأساسي*، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الأردن.

محمد، خلف الله حلمي. (٢٠٢٠). فعالية مدخل التعلم العميق في تنمية التفكير السابر والبراعة الرياضية وخفض التجول العقلي لدى طلاب المرحلة الثانوية .*مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣(٤)، ٢٥١-٢١٧.

المعثم، خالد عبد الله؛ والمنوفي، سعيد جابر (٢٠١٤). *تنمية البراعة الرياضية توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية*، منشورات جامعة القصيم.

الملوحى، أريج عبدالله، والأحمدي، سعاد مساعد. (٢٠٢٠) مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض .*مجلة تربويات الرياضيات*: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،٢٣(٣)، ٢١٦-١٩٢.

اليامي، سهام محمد (٢٠١٢). *واقع ممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة التي تساهم في تنمية التفكير الرياضي*. رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

Ally, N., Christiansen, I. (2013). Opportunities to develop mathematical proficiency in Grade 6 mathematics classrooms in KwaZulu-Natal, Perspectives in Education, suppl. *Special Issue: Primary mathematics*: Addressing the crisis; Bloemfontein, 31(3), 106-121.

Bergem , O. (2013): *Developing Mathematical Proficiency and Democratic Agency through Participation – An Analysis of teacher – student Dialogues in Norwegian 9TH Grad Classrooms Student Voice in Mathematics Classroom Around the World*. Sense Publishers.

Figgins, L.(2010). Four elementary teachers' journeys into the understanding and application of mathematical proficiency. Ed.D, Northern Illinois University, United States , Illinois.

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

Jennifer, S. (2007). Classroom Practices That promote Mathematical proficiency for all Students. Teaching Children Mathematics, 14 (3) , 163 – 169.

Kilpatrick, & Saafford, J.(2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. **Washington : National Academy Press.**

Mac D.(2013). *Academy of math Developing mathematical proficiency*. EPS Literacy and Intervention.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.

National Mathematics Advisory Panel. (2008). Foundations for Success The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel. Washington, DC: U.S. Department of Education. Retrieved January 14, 2009, from http://www2.ed.gov/about/bdscomm/list/math panel/report/final-report.pdf.

National research council (NRC). (2001). Adding it up: helping children learn mathematics. J. kilpatrich, J. swafford, and B findell (eds). *Mathematics learning study committee*. Center for Education, Division of Behavioral and social sciences and education Washington, DC: national academy press.

Philipp , J. (2010). Productive Disposition: The Missing Component of Mathematical proficiency. San Diago State University.

Regan,Blake.(2012). The Relationship Between state High School Exit Exams and Mathematical proficiency: Analyses of the complexity, Content and Format of Items and Assessment Protocols. College of Education, Ohio University.

Rollick, M. (2009). Toward a definition of reflection. Mathematics Teaching in the Middle School,14(7),192-191.