تصور مقترح لبرنامج تدريبي قائم على الممارسات الثمان لتدريس الرياضيات لدعم جميع الطلاب في تعلم الرياضيات

A suggested Framework of a training program based on the eight effective practices of teaching mathematics to support all students in learning mathematics.

إعداد

أ.د.سمر عبدالعزيز الشلهوب

عضو هيئة تدريس قسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات

جامعة الملك سعود برتبة أستاذ

salshalhoub@ksu.edu.sa

أ.فاطمة عبد العزيز الخثعمي

باحثة دكتوراه تعليم الرياضيات جامعة الملك سعود - وزارة التعليم

tagrase@hotmail.com

أ.عهود الدبيان

باحثة دكتوراه تعليم الرياضيات جامعة الملك سعود - وزارة التعليم

442203819@Student.ksu.edu.sa

أ.تركية العتيبي

باحثة دكتوراه تعليم الرياضيات جامعة الملك سعود - جامعة المجمعة

442203815@student.ksu.edu.sa

المستخلص: هدف البحث الحالى إلى تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي قائم على ممارسات تدريس الرياضيات في ضوء معايير تعلم وتعليم الرياضيات ، ولتحقيق هذا الهدف اتبعت الباحثات المنهج الوصفي التحليلي في استقراء وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة، كما اقتصر البحث على الممارسات الثمان التدريسية الفعالة التي قدمها مجلس تعليم الرياضياتNCTM؛ والتي تتضمن (وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم، تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات، استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها، تسهيل الحوار الرياضي ذي معنى، طرح الأسئلة الهادفة، بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي، دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات، استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها لتقييم التعلم ودعمه)، وتمثلت أدوات البحث في قائمة بالإجراءات اللازمة لممارسة معلمي الرياضيات للممارسات التدريسية الثمان الفعالة في ضوء معايير تعليم وتعلم الرياضيات، ووضع تصور مقترح لبرنامج تدريبي قائم على تلك الممارسات لتحقيق معايير تعلم وتعليم الرياضيات، وفي ضوء ذلك قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: الممارسات الثمان الفعالة لتدريس الرياضيات، ممارسات تدريس الرياضيات، نموذج كمب، تصور مقترح لبرنامج تدريبي.

Abstract:

The propose of current research is to submit suggested Framework for a training program based on mathematics teaching practices in learning and teaching mathematics, To achieve this propose the researchers follow the descriptive analytical method in literature analysis and previous studies .The research was limited to the eight effective practice of training that mathematics education council (NCTM) presented it ; It include (proposes of mathematics to focus on learning ,Perform tasks that enhance inference and solve problems, mathematical representation and their connection, facilitate meaningful mathematical dialogue, ask meaningful questions, develop procedural fluency from conceptual comprehension, support efforts of learning mathematics, extracting evidence of students thinking and use it in learning assessment and support .The search tools was in a list of measures necessary to practice the teachers of mathematics the eight effective practices of learning and teaching mathematics, And a suggested concept for a training program based on this practices to achieve standards of learning and teaching mathematics . In this case, The study presented a set of recommendation and suggestions.

Keywords: **The Eight Effective Practices of Teaching Mathematics, Mathematics Teaching Practices, Kemp Model, A Suggested Framework of a Training Program.**

مقدمة البحث ومشكلته:

إن تصميم وبناء برامج فاعلة لتدريب المعلمين في المؤسسة التعليمية يجب أن تتخذ شكلاً متقدمًا. بحيث لا يكون التدريب وسيلة لتنمية الكفاءات الفردية فقط، بل يستجيب لاحتياجات النظام التعليمي وتداعيات التحديات التي يواجهها. كما يجب أن يكون التدريب متخصصًا وهادفًا. فمن أهم أهداف برنامج تنمية القدرات البشرية والذي أطلقه ولي العهد الأمير محمد بن سلمان في ١٥ سبتمبر ٢٠٢١ هو رفع كفاءة المعلمين والنظام التعليمي والتطوير المستمر لمهارات المعلمين وممارساتهم التعليمية ودعم برامج تدريبهم عن طريق التوسع في التدريب من أجل تفعيل وتحسين طرائق التعليم والتعلم.

وأكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (٢٠١٩) على أن تعليم الرياضيات عملية مركبة؛ تتطلب من معلميها فهما عميقا للمعرفة الرياضية التي يقوموا بتدريسها، ومهارة في استخدام طرق التدريس الفاعلة التي تساعد على تطوير تعلم جميع الطلاب للرياضيات، وفكرة واضحة عن كيفية تطور وتقدم تعلم الطلاب للرياضيات عبر الصفوف.

وقد أشار السواعي (٢٠٠٤) إلى أن دور المعلم في العملية التعليمية دور أساسي، فهو لم يعد قاصراً على إيصال المعلومات والمعارف للطلاب، بل مسؤولاً عن تقديم مهمات ومشكلات حقيقية تسمح للطلاب بالحصول على المعلومات وتجعلهم قادرين على توظيفها في حياتهم بشكل صحيح وبناء. فقد أكدت الشلهوب (٢٠١٨) على أن معلم الرياضيات لن يقوم بهذه الأدوار إلا بالتدريب المستمر والقائم على مسايرة الاتجاهات الحديثة في مجال تدريس الرياضيات. كما وأكد الشريف (٢٠٢١) على أن الممارسات التدريسية للمعلم لها دور كبير في تحسين اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وتعلمها.

وأكد علي (٢٠١٥) على أهمية الاهتمام بإعداد المعلم أكاديمياً والارتقاء بمستوى ممارساته التدريسية، لأن ذلك سبباً في تقديم أفضل الخبرات للمتعلم لتحقيق الأهداف في مختلف نواحي المعرفة. وأوصى محمود (٢٠١٨) إلى ضرورة اعتماد التدريب في أثناء الخدمة كآلية فعالة لتنمية كفايات جميع العاملين في الحقل التربوي التعليمي لا سيما المعلمين. في حين أوصت دراسة العتيبي (٢٠١٨) على ضرورة تدريب المعلم على وسائل التدريس والأساليب الحديثة لضمان تدريس فعال كما أن المعلم يحتاج إلى معرفة المزيد عن التخطيط وإدارة الصف وتنظيمه وإدارة الحوار الصفي حتى يكون فعالاً في التنظيم البيئي والصفي وإيجابياً في تأثيره على شخصية الطالب.

وقد أكد بيومي والجندي (٢٠١٩) على ضرورة الاهتمام بالمعلم وبتطويره، لأن ذلك يعتبر مدخلاً مهماً ورئيسا لإصلاح منظومة التعليم ككل باعتباره القوة الفاعلة في

إعداد وتدريب المتعلمين. فقد أوصى بضرورة تشجيع المعلمين وتحفيزهم على الالتحاق ببرامج التنمية المهنية المستدامة والتي تقدمها المؤسسات التربوية المعنية؛ لرفع مستواهم العلمي والمهني. وأكد ذلك (٢٠١٩) Napolitan., et al

لقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث التي رجعت إليها الباحثات على المستوى العربي والمحلي على ضعف مستوى ممارسات معلمي الرياضيات للممارسات التدريسية الفعالة في ضوء معايير تعلم وتعليم الرياضيات. فقد جاءت دراسة زعير (٢٠٢١) تؤكد ضعف ممارسات معلمي الرياضيات التخطيطية والتنفيذية والتقويمية لأجل تعليم هادف وذو معني للرياضيات.

وأشارت دراسة العلياني (٢٠٠٩) ضعف ممارسات معلمي الرياضيات لأساليب التدريس الفعال في الرياضيات وأنه لا يوجد فروق في ممارسات المدرسين ممن يحملون مؤهلا أكاديمياً وتربوياً أو أكاديمياً فقط.

وكشفت نتائج دراسة الزهراني (٢٠١٤) وجود ضعف عام لدى معلمي الرياضيات في دعم التواصل الرياضي، وتنمية التواصل الرياضي بين المتعلمين.

ومن أهم النتائج التي توصلت لها دراسة بيومي والجندي (٢٠١٩) هي ضعف مستوى أداء معلمي الرياضيات للممارسات التدريسية الصفية المرتبطة بتفعيل المناقشة والحوار الصفي الرياضي، والمرتبطة بتقديم مهام ذات قيمة رياضية. واتفقت معها كذلك دراسة الصلاحي (٢٠١٩) فيما يخص الممارسات التدريسية الداعمة للاستيعاب المفاهيمي،

وأشارت نتائج دراسة الخزيم (٢٠١٩) إلى تدني ممارسة المعلمين للممارسات التدريسية التي تدعم جهود الطلاب وتسمح بتقديم وإظهار التوقعات العالية منهم.

وجاءت نتائج دراسة القرني والشلهوب (Shalhoub, &Al-Qarni 2019) لتؤكد ضعف ممارسة المعلمين لمتطلبات تنمية الرغبة المنتجة لدى الطلاب واتفقت معها دراسة الشمري والعريني(٢٠١٩) حيث كان من أهم نتائجها هو ضعف وتدني استخدام المعلمين للممارسات التدريسية التي تدعم الرغبة المنتجة عند الطلاب والتي تساعد على الاستيعاب المفاهيمي وتبني الطلاقة الإجرائية لديهم، وكذلك اتفقت معها دراسة الحربي والنصيان (٢٠٢٠) حيث كان من أهم نتائجها عدم معرفة المعلمات بالرغبة المنتجة وأهميتها وحاجتهن التدريبية للتعرف على الرغبة المنتجة والممارسات التدريسية الداعمة لتنميتها .

وكان من نتائج دراسة الخزيم (٢٠٢٠) أن استخدام معلمي الرياضيات للتمثيلات الرياضية في ممارساتهم التدريسية كان ضعيفاً.

وأكدت دراسة الشهري (٢٠٢١) على تدني مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة خصوصاً فيما يخص انتقاء وتقديم المهام التي تساعد

على الاستدلال وحل المشكلات. وجاءت نتائج دراسة القرشي (٢٠٢١) لتكشف انخفاض الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية.

كما يرى كل من الأسطل (٢٠١٠)، السلمي (٢٠١٣)، الأحمدي (٢٠١٤)، المنوفي والمعثم (٢٠١٤)، والغامدي والقحطاني(٢٠١٦)، العسيري(٢٠١٦)، العمري (٢٠١٨)، المالكي والسلولي(٢٠١٨)، الصلاحي(٢٠١٩)، زعيرونصار(٢٠٢١)، القرشي (٢٠٢١)، أن من أهم أسباب تدني مستوى ممارسات معلمي الرياضيات التدريسية هو تمسكهم بممارساتهم التقليدية سواء في الشرح أو المسائل والمهام المقدمة للطلاب. كما يرى الخزيم (٢٠١٩) أن السبب وراء هذا التدني هو ضعف برامج التطوير المهني المقدمة لمعلمي الرياضيات، حيث إن معظم تلك البرامج تكون اجتهادية من وجهة نظره وليست مقننة بشكل كاف، كما أنها تفتقد للتدريب على مبادئ ومعايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات NCTM مما يسهم في ضعف ممارساتهم التدريسية الفعالة في تعليم وتعلم الرياضيات.

ولقد أكدت العديد من الدراسات والأبحاث مثل دراسة (Wilkerson, 2021) أنه يجب على المعلم التدرب على الممارسات التعليمية الرياضية الفعالة التي تدعم كل طالب لتطوير فهم عميق للرياضيات. وتطوير هوية رياضية إيجابية وإحساس قوي للمسؤولية الرياضية. كما أكد أن ممارسات تدريس الرياضيات الثمانية الفعالة تدعم الممارسات الرياضية الأساسية الضرورية للطلاب لتطويرهم وتقودهم للنجاح في الرياضيات. كما أشار إلى أنه من المهم دعم معلمي الرياضيات في تنفيذ ممارسات التدريس الفعالة من خلال توفير فرص للتعاون والتخطيط، وموارد للتعليم وتعلم الرياضيات في بيئات جديدة، والتطوير المهني لاستخدام التقنيات الجديدة، وطرائق معالجة الممارسات الفعالة في بيئات متنوعة، والدعم في تحديد المهام الرياضية التي من شأنها دعم تطوير الطلاب للممارسات الرياضية الأساسية وضمان الإنصاف للوصول إلى فرص التعلم عالية الجودة. ومن الممارسات الثمان المهمة في دعم تعلم جميع الطلاب في الرياضيات هي ممارسة استخدام التمثيلات الرياضية المختلفة والقدرة على الربط بينها فقد أكدت دراسة (Mainali, 2021) أن التمثيل عنصر مهم في تعليم الرياضيات وتعلمها لأن استخدام أنماط متعددة من التمثيل من شأنه أن يعزز التدريس وتعلم الرياضيات.

ولتمثيل أنماط وأشكال مختلفة فيمكن أن يكون عبارة عن علامات، أو شخصيات، أو مخططات، أو كائنات رسومية،أو صور، أو رسوم بيانية والتي يمكن استخدامها في تعليم وتعلم الرياضيات. وعادة هناك أربعة أنماط من التمثيلات في مجال الرياضيات: (لفظي، رسم، جبري ورقمي). ويمكن أن يكون نوع معين من التمثيلات هو المسيطر

في تعليم وتعلم الرياضيات. ومع ذلك يجب أن يكون هناك ربط بين الأنواع المختلفة من التمثيلات وهذه مهارة مهمة يحتاج المتعلمون إلى تطويرها لكي يكونوا أكثر كفاءة في تعليم وتدريس الرياضيات، وقد أكد (Liang,2019) وآخرون على أنه يجب أن يتمتع كل طالب بإمكانية الوصول إلى تجربة تعلم الرياضيات عالية الجودة. ولن يتم ذلك إلا بتبني الممارسات الثمان الفعالة لتقديم تدريس فعال للرياضيات. المهام الرياضية: ولقد أكد Adler (٢٠١٧) على ضرورة الاهتمام بالنمو المعرفي لمعلم الرياضيات وأن ذلك من شأنه أن يساعد معلم الرياضيات على تصميم وتطوير وتقديم مهام رياضية تساعد الطلبة على التعلم العميق والاستيعاب المفاهيمي.

تحديد مشكلة البحث:

يتضح مما سبق الحاجة إلى تسليط الضوء على الممارسات التدريسية الفعالة في تعليم وتعلم الرياضيات القائمة على معايير تعلم وتعليم الرياضيات، مما سيكون من شأنه رفع فعالية تعلم الرياضيات الفعال لدى الطلاب، وتقديمها في شكل برنامج تدريبي لمساعدة المعلمين على تبني هذه الممارسات بشكل فعال في ممارساتهم التدريسية داخل فصول الرياضيات لتقديم تعلم فعال وعميق للرياضيات.

أسئلة البحث:

جاء هذا البحث محاولة لتقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي قائم على ممارسات تدريس الرياضيات في ضوء معايير تعلم وتعليم الرياضيات من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما التصور المقترح لبرنامج تدريبي قائم على الممارسات الثمان لتدريس الرياضيات لدعم جميع الطلاب في تعلم الرياضيات؟

وبصورة أكثر تحديدا فإن البحث الحالي يحاول الإجابة عن الأسئلة التالية:

١. ما التصور المقترح لبرنامج تدريبي قائم على الممارسات الثمان لتدريس الرياضيات لدعم جميع الطلاب في تعلم الرياضيات؟

مصطلحات البحث:

ممارسات تدريس الرياضيات الثمان والتي تدعم جميع الطلاب في تعلم الرياضيات: هي ممارسات تدريسية عالية التأثير قائمة على أبحاث تعلم وتعليم الرياضيات الفعال وتدعم جميع الطلاب في التعلم العميق للرياضيات.

التصور المقترح للبرنامج التدريبي: مخطط ذو أهداف وإجراءات محددة ومنظمة، يتم بناؤه لتبني ممارسات التدريس الثمان في ضوء معايير تعليم وتعلم الرياضيات الفعال. ويهدف لإكساب المتدربين معارف وخبرات ترفع من مستوى ممارساتهم الفاعلة في تعليم الرياضيات، خلال فترة زمنية محددة.

أهداف البحث:

١. نشر الوعي بين معلمي ومعلمات الرياضيات بأهمية مثل هذه البرامج التدريبية وأهميتها في تحسين ممارساتهم التدريسية، وتطويرهم المهني المستمر لتقديم تعليم فعال لطلبتهم.
٢. تقديم تصور مقترح يساعد معلمي ومعلمات الرياضيات على تنمية وتطوير ممارساتهم التدريسية الفعالة لضمان نجاح جميع طلبتهم.

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث الحالي في أنه:

١. محاولة لمواكبة تطلعات الدولة في مجال التطوير المهني لمعلمي ومعلمات الرياضيات بالتعليم العام لاستخدام وتبني الممارسات التدريسية لتقديم تعليم فعال في ضوء معايير تعلم وتعليم الرياضيات الفعال.
٢. تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتدريب معلمي ومعلمات الرياضيات على استخدام وتبني الممارسات التدريسية الفعالة في ضوء معايير تعليم وتعلم الرياضيات الفعال.
٣. يزود البحث الحالي القائمين على تنظيم برامج تدريب المعلمين ببرنامج تدريبي معد في ضوء معايير تعليم وتعلم الرياضيات الفعال لتطوير ممارساتهم التدريسية وأدائهم المهني لتحقيق النجاح لجميع طلابهم في الرياضيات.

منهجية البحث:

استخدم المنهج الوصفي التحليلي في مسح الأدبيات والدراسات السابقة الخاصة بموضوع البحث ووصف النتائج وتحليلها، وعرض الممارسات الثمان التدريسية الفعالة التي قدمها مجلس تعليم الرياضياتNCTM والتي من شأنها تقديم تعليم وتعلم فعال يضمن نجاح جميع الطلاب. وتقديم التصور المقترح للبرنامج التدريبي .

حدود البحث:

تقتصر حدود البحث في شكله الحالي على الحدود الموضوعية وهي الممارسات الثمان التدريسية الفعالة في ضوء معايير تعليم وتعلم الرياضيات الفعال.

أدوات البحث:

- قائمة بالإجراءات اللازمة لممارسة معلمي الرياضيات للممارسات التدريسية الثمان الفعالة في ضوء معايير تعليم وتعلم الرياضيات

الإطار النظري للبحث والدراسات السابقة:

لقد أكدت (Adler,2017) على أن التدريب التربوي لمعلمي الرياضيات يؤدي إلى تحسين المعرفة الرياضية لديهم وإلى تحسين عملية التدريس كذلك. واتفقت معه دراسة كل من المتحمي(٢٠٢١) والمالكي(٢٠٢٢) في أهمية التدريب لمعلمي الرياضيات لإكسابهم المهارات التدريسية اللازمة لنجاح الطلبة. كما أشارت دراسةالقرشي (٢٠٢١) على أهمية التحسين المستمر لممارسات معلمي الرياضيات واكسابهم ممارسة تطوير وانتقاء وتقديم المهام التي تساعد طلابهم على الاستدلال وحل المشكلات الرياضية، كما شددا على أهمية معرفة المعلمين بالمحتوى الرياضي ومن الدراسات العربية التي أكدت على تقديم برامج نوعية للتطوير المهني للمعلمين تستهدف الممارسات الفاعلة لتدريس الرياضيات:

كدراسة العتيبي (٢٠١٨) والتي أوصت بضرورة تدريب المعلمين والمعلمات على الممارسات التدريسية التي يستطيع من خلالها المعلمون تقديم التلميحات التي تقود المتعلمين لاكتشاف المعلومات، وطرائق بناء المعرفة من خلال التفاوض الاجتماعي، وآليات تقديم التغذية الراجعة. كما أوصت دراسة الصلاحي (٢٠١٩) ودراسة العيدان والرويس (٢٠٢٠)، بتوجيه البرامج التدريبية المقدمة لمعلمي الرياضيات نحو الاستراتيجيات التدريسية المحققة لاستيعاب المفاهيم الرياضية، كما أكدت دراسة الحربي والنصيان (٢٠٢٠) على أنه من الضروري أن تقدم إدارة التطوير المهني التعليمي بوزارة التعليم برامج تستهدف كيفية تنمية الرغبة المنتجة نحو الرياضيات في خطط التنمية المهنية لمعلمي ومعلمات الرياضيات والتدريب على الممارسات الداعمة لذلك. وأوصت دراسة ظلامي (٢٠٢٠) بضرورة تطوير النمو المهني للمعلمين من خلال التدريب المكثف حول كيفية توظيف المعرفة الرياضية ودمجها مع الواقع الذي يعيش فيه الطلاب، مع التركيز على الجانب التطبيقي فيها. ودراسة الشهري (٢٠٢١) الى ضرورة تصميم برنامج تطوير مهني يستهدف تطوير ممارسات المناقشات الصفية والحوار الصفي ذي المعنى عند معلمي الرياضيات، وكذلك دراسة القرشي (٢٠٢١) ودراسة الزعير (٢٠٢١) والتي اكدت الى ضرورة اخضاع المعلمين لبرامج تدريبية في جوانب التخطيط وتنفيذ الدرس والتفكير الرياضي، والتقويم والذي يسهم في تعلم فاعل للرياضيات، التي أوصت بتوفير برامج للتطوير المهني تساعد المعلمين على تبني الممارسات التدريسية في ضوء متطلبات الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية.

المبحث الأول:

الممارسات الثمان لتدريس الرياضيات لدعم جميع الطلاب في تعلم الرياضيات والتي أثبتت الأبحاث فعاليتها في تدريس الرياضيات:

إن تعلم الطلاب للرياضيات يعتمد بشكل جوهري على ما يحدث داخل الفصول الدراسية أثناء تفاعل المعلمين والمتعلمين عبر المنهج أن مهنة التدريس تحتاج إلى وقوف الجميع وعملهم على تنفيذ مجموعة مشتركة من الممارسات عالية التأثير، التي تشكل أساس التدريس الفعال، ويقصد بالممارسات عالية التأثير "تلك الممارسات التي تقع في قلب عمل التدريس، والتي سوف تؤثر على الأرجح في تعلم الطالب"

وبرغم وجود بعض أوجه التشابه بين التدريس الفعال في الرياضيات والتدريس البناء في التخصصات الأخرى؛ إلا أن كل تخصص يتطلب تركيز الاهتمام على تلك الممارسات التدريسية التي تكون أكثر فاعلية في دعم تعلم الطلاب لهذا التخصص.

ويمكن توصيف تعلم الرياضيات على أنه عملية نشطة يبني فيها كل طالب/ طالبة معرفته الرياضية من واقع خبراته الشخصية، مقرونة بتغذية راجعة من الأقران والمعلمين وغيرهم من الطلاب أنفسهم، وحدد هذا البحث عدداً من مبادئ التعلم، التي توفر الأساس للتدريس للرياضيات، وعلى وجه التحديد، ينبغي أن يكون لدى المتعلمين الخبرات التي تمكنهم من:

- الانخراط في مهام التحدي التي تتضمن تكوين معنى نشطاً، وتدعم التعلم ذا المعنى.
- ربط التعلم الجديد بالمعرفة السابقة، والاستدلال غير الشكلي، ومعالجة التصورات السابقة والمفاهيم الخاطئة في هذه العملية.
- اكتساب المعرفة المفاهيمية وكذلك المعرفة الإجرائية، بحيث يتمكن المتعلمون من تنظيم المعرفة التي لديهم على نحو هادف، واكتساب معرفة جديدة، ونقل المعرفة وتطبيقها في المواقف الجديدة.
- بناء المعرفة اجتماعياً، من خلال الحوار، والأنشطة، والتفاعل فيما يتعلق بالمشكلات ذات المعنى.
- تلقي توصيفات وتغذية راجعة بانتظام بحيث يتمكن المتعلمون من تأمل ومراجعة عملهم، وتفكيرهم، وفهمهم.
- تنمية وعي فوق المعرفي لأنفسهم بوصفهم متعلمين ومفكرين وحلالي مشكلات، ومراقبة تعلمهم وأدائهم.

♦ **<u>الممارسة الأولى:</u> وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم:**

يضع التدريس الفعال للرياضيات أهدافاً واضحة للرياضيات التي يتعلمها الطلاب، ويضع هذه الأهداف ضمن تدرجات التعلم، ويستخدمها لتوجيه القرارات التعليمية.

يبدأ التدريس الفعال للرياضيات بفهم مشترك بين المعلمين للرياضيات التي يتعلمها الطلاب، وكيف يتطور تعلم الطلاب لهذه الرياضيات عبر تدرجات التعلم والصفوف

الدراسية ويتضمن هذا الفهم المشترك توضيح الأهداف العامة لتدريس الرياضيات، التي يسترشد بها عند التخطيط على مستوى الوحدات، وتلك الأهداف المقصودة بدرجة أكبر، التي يسترشد بها في اتخاذ القرارات التعليمية على مستوى الدروس.
ملاحظة: إن وضع أهداف واضحة لا يوجه فقط القرارات التي يتخذها المعلمون أثناء الدرس، بل يركز أيضاً انتباه الطلاب المتابعة تقدمهم نحو مخرجات التعلم المستهدفة.

- **أهمية ممارسة وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم:**

- توضح أهداف الرياضيات، ماهية الرياضيات التي سيتعلمها الطلاب ويفهمونها نتيجة.
- إن صياغة أهداف تعلم واضحة وصريحة تمهد الطريق لأي شيء آخر، لذا ينبغي أن تصف الأهداف ما هي المفاهيم والأفكار والممارسات الرياضية التي سوف يفهمها الطلاب على نحو أكثر عمقاً نتيجة التعليم، وأن تحدد هذه الأهداف الممارسات الرياضية التي سوف يتعلم الطلاب استخدامها بكفاءة أكثر، ويجب أن يكون المعلمون واضحين بشأن الكيفية التي ترتبط بها أهداف التعلم مع معايير صارمة مثل معايير الولايات الأساسية المشتركة للرياضيات (CCSSM)، وبشأن الكيفية التي تسعى من خلالها هذه الأهداف إلى تحقيق هذه المعايير. ومع ذلك، فإن الأهداف التي توجه التعليم، لا ينبغي أن تكون مجرد تكرار للمعيار أو مجموعة المعايير، ولكن ينبغي أن تكون مرتبطة بمنهج الصف الدراسي وباحتياجات الطلاب التعليمية بشكل أكثر تحديداً، كأن تشير، على سبيل المثال، إلى تمثيلات بصرية معينة أو مفاهيم وطرائق رياضية يمكن أن يفهمها الطلاب نتيجة التعليم.
- إن أهداف التعلم التي توضع ضمن تدرجات تعلم الرياضيات والتي ترتبط بالأفكار الكبيرة" للرياضيات توفر أساساً قوياً لقرارات المعلمين التعليمية.
- تصف تدرجات التعلم أو مساراته كيفية انتقال الطلاب من معرفتهم السابقة إلى فهم أكثر تعقيدا.
- تحدد هذه التدرجات الفهم المتوسط، وتربط الأبحاث التي تجري على تعلم الطلاب بالتعليم.
- يدعم وضع أهداف التعلم ضمن محيط الرياضيات فرص بناء ترابطات واضحة، وبذلك يرى الطلاب كيف أن الأفكار الرياضية ترتبط وتنبني على بعضها، ومن ثم يدركون أن الرياضيات تخصص مترابط ومتماسك.
- كذلك أثبتت الدراسات أن أداء الفصول التي يدرك فيها الطلاب توقعات التعلم لعملهم، يكون أكبر من أداء الفصول التي تكون فيها التوقعات غير واضحة.

- تستثير الأهداف أو الأسئلة الأساسية دافعية التعلم عندما ينظر الطلاب للأهداف على أنها صعبة، ولكنها قابلة للتحقق.
- عندما يشير المعلمون للأهداف خلال التعليم، يصبح الطلاب أكثر تركيزاً، كما يصبحون قادرين على أداء عملية التقييم الذاتي، ومراقبة تعلمهم على نحو أفضل.

● **يجب أن يتمكن كل من المعلمين والطلاب من الإجابة عن الأسئلة المهمة الآتية:**

- ما الرياضيات التي يتم تعلمها؟
- لماذا هي مهمة؟
- كيف ترتبط بما تم تعلمه بالفعل؟
- إلى أي حد ستتطور هذه الأفكار الرياضية؟

كما أنه ليس من الضروري إبقاء الطلاب على اطلاع بالأهداف اليومية، لكن من المهم أن يدرك الطلاب الغرض الرياضي للدرس، وكيف تسهم الأنشطة وتدعم تعلمهم للرياضيات.

يمكن أن يناقش المعلمون أثناء الدرس أهداف الرياضيات المحببة للطلاب بطريقة مناسبة، حتى يرى الطلاب قيمة عملهم ويدركوا الغرض منه.

إن الاستيعاب الواضح للرياضيات يؤطر القرارات التي يتخذها المعلمون أثناء تخطيط دروس الرياضيات، وعمل تعديلات خلال التدريس، ومن ثم التأمل في التقدم الذي أحرزه الطلاب نحو تحقيق الأهداف. وعلى وجه الخصوص، يصبح المعلمون، بعد وضع أهداف محددة، والنظر في كيفية ربطها بمحيط الرياضيات الأوسع أكثر استعداداً لاستخدام هذه الأهداف في اتخاذ قرارات خلال التعليم، ويتضمن ذلك إتاحة حوار ذي معنى، والتأكد من وجود ترابطات بين الأفكار الرياضية، ودعم الطلاب أثناء كفاحهم، وتحديد ما يعد دليلاً على تعلم الطلاب.

ويوفر التدريب على وضع أهداف واضحة تشير إلى ما سوف يتعلمه الطلاب من الرياضيات نقطة البداية والأساس للتدريس المقصود والفعال.

♦ **<u>الممارسة الثانية:</u> تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات:**

يُشرك التدريس الفعال للرياضيات الطلاب في حل ومناقشة المهام التي تعزز لديهم الاستدلال الرياضي وحل المشكلات، وتسمح بالعديد من المداخل وإستراتيجيات الحل المتنوعة..

يستخدم التدريس الفعال للرياضيات المهام، باعتبارها طريقة لحث الطلاب على التعلم، ومساعدتهم على بناء معارف رياضية جديدة من خلال حل المشكلات. وقد

أسفرت الأبحاث التي أجريت حول استخدام المهام الرياضية على مدى العقدين الماضيين عن ثلاث نتائج رئيسة، هي:

١. لا تتيح كل المهام نفس فرص التفكير والتعلم أمام الطالب.
٢. تكون معدلات تعلم الطلاب أكبر في الفصول الدراسية التي تشجع فيها المهام باستمرار على التفكير والاستدلال عالي المستوى، في حين تكون معدلات تعلم الطلاب أقل في الفصول الدراسية التي تكون فيها المهام ذات طبيعة إجرائية روتينية.
٣. يكون تنفيذ المهام التي تنطوي على متطلبات معرفية عالية بشكل جيد، أكثر صعوبة وغالباً ما تحول هذه المهام إلى مهام ذات متطلبات معرفية أقل أثناء التعليم.

- **ما المطلوب من المعلمين لضمان إتاحة الفرصة للطلاب للانخراط في تفكير عالي المستوى؟**

- يجب على المعلمين العمل بانتظام على اختيار وتنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات؛ إذ تشجع هذه المهام على التفكير والوصول إلى الرياضيات من خلال مداخل متعددة؛ ومن هذه المداخل استخدام التمثيلات والأدوات المختلفة، كما تعزز حل المشكلات من خلال إستراتيجيات حل متنوعة.
- لابد أن يفهم المعلمون الفعالون، كيف يمكن أن تستخدم السياقات والثقافة والظروف واللغة في ابتكار مهام رياضية تعتمد على معرفة الطلاب وخبراتهم السابقة.
- على المعلمين تقديم المهام التي تقدم للطلاب تجربة شائعة ينبثق من خلالها عملهم على المهام الرياضية.

- **أهمية ممارسة تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات:**

- إن انخراط الطلاب في حل هذه المهام يرتبط ارتباطاً شديداً بشعورهم بالثقة في أنفسهم؛ مما يؤدي إلى زيادة المشاركة والدافعية في الرياضيات.
- يمكن أن تتراوح المهام الرياضية ما بين مجموعة من التمارين الروتينية إلى المسائل المعقدة والصعبة التي تركز اهتمام الطلاب على فكرة رياضية معينة.

- **تصنيف المهام الرياضية(مستوياتها):**

لقد طور ستاين وزملاؤه Stein and colleagues ستاين، وغروفر، وهينغسن (Stein, Grover, and Henningsen، ١٩٩٦)؛ وستاين وسميث Stein and

(Smith 1998) تصنيفا للمهام الرياضية على أساس نوع ومستوى التفكير المطلوب لحل هذه المهام.

ووضح سميث وستاين (Smith and Stein، ١٩٩٨) خصائص كل من خصائص المهام حيث وضعاها في أربعة مستويات من المتطلبات المعرفية.

المستوى الأول: مستوى الحفظ (متطلبات منخفضة المستوى)

- تتضمن إعادة حقائق، أو قواعد، أو صيغ أو تعريفات تم تعلمها مسبقا، أو الالتزام بحفظ الحقائق أو القواعد أو الصيغ أو التعريفات.
- لا يمكن حلها باستخدام الإجراءات؛ إما لعدم وجود إجراء أو لأن الإطار الزمني الذي يجري فيه إتمام المهمة قصير للغاية بدرجة لا تسمح باستخدام إجراء
- لا تكون غامضة، بل تتضمن هذه المهام استعادة المادة التعليمية التي تم دراستها بالضبط، وتكون هذه المادة المطلوب استعادتها مصاغة بوضوح وبشكل مباشر.
- لا ترتبط بالمفاهيم أو المعاني التي تنبني على أساسها الحقائق، أو القواعد، أو الصيغ، أو التعريفات التي يتعلمها الطالب أو يستعيدها.

المستوى الثاني: مستوى إجراءات بدون ترابطات (متطلبات منخفضة المستوى):

(إجراءات دون ربط بالمفاهيم، أو الأساس الذي بنيت عليه هذه الإجراءات)

- تكون حسابية، تستدعي استخدام إجراء محدد، أو إجراء يمكن ملاحظته بسهولة، بسبب ما تعلمه الطالب في السابق، أو بسبب خبرته، أو موضع هذه المهمة
- تحتاج إلى متطلبات معرفية محدودة لإتمامها بنجاح، وتنطوي على قليل من الغموض بشأن ما يجب القيام به وكيفية القيام به.
- لا ترتبط بالمفاهيم أو المعاني التي ينبني على أساسها الإجراء المستخدم
- تركز على إيجاد الإجابات الصحيحة، بدلا من تنمية الفهم الرياضي.
- لا تحتاج إلى تفسيرات، أو أنها تحتاج إلى تفسيرات تركز فقط على وصف الإجراء المستخدم.

المستوى الثالث: مستوى إجراءات بترابطات (متطلبات عالية المستوى):

(متطلبات عالية المستوى اجراءات بترابطات وإجراءات مرتبطة بالمفاهيم والأفكار التي بنيت عليها هذه الإجراءات)

- تركز اهتمام الطلاب على استخدام الإجراءات بغرض تنمية مستويات فهم أعمق للمفاهيم والأفكار الرياضية.

-تشير صراحة أو ضمناً إلى طرق لإتباعها، وتكون هذه الطرق عبارة عن إجراءات عامة شاملة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالأفكار المفاهيمية الأساسية، وليست مجرد خوارزميات محددة ارتباطها بالمفاهيم الأساسية غير واضح.
- يمكن تمثيلها عادة بطرائق متعددة مثل المخططات البصرية، واليدويات، والرموز، والمواقف الحياتية ويساعد الربط بين التمثيلات المتعددة على تطوير المعنى.
- تتطلب قدرا من الجهد المعرفي، وعلى الرغم من أنه يمكن اتباع إجراءات عامة عند حلها، إلا أنه لا يمكن اتباع هذه الإجراءات دون تفكير؛ لذا، يجب أن يدرك الطلاب الأفكار المفاهيمية التي تنبني على أساسها الإجراءات لإتمام المهمة بنجاح وفهمها.

المستوى الرابع: مستوى ممارسة الرياضيات (متطلبات عالية المستوى):

- تتطلب تفكيراً معقداً، وغير حسابي، ولا تشير المهمة أو تعليماتها أو المثال المحلول، صراحة إلى أسلوب أو مسار تدرب عليه الطالب جيداً أو يمكنه التنبؤ بها.
- تتطلب من الطلاب استكشاف طبيعة المفاهيم، أو العمليات، أو العلاقات الرياضية وفهمها.
- تتطلب متابعة ذاتية أو تنظيماً ذاتياً لعمليات الفرد المعرفية الخاصة.
- تتطلب من الطلاب الوصول إلى المعرفة والخبرات الملائمة، والاستفادة المناسبة منها أثناء العمل على المهمة.
- تتطلب من الطلاب تحليل المهمة بنشاط، وفحص شروط المهمة التي قد تحد من إستراتيجيات الحل أو الحلول الممكنة.
- تتطلب جهداً معرفياً كبيراً، وقد يشعر الطالب بقدر الارتباك عند العمل على مثل هذه المهام بسبب الطبيعة غير المتوقعة لعملية الحل المطلوبة.

هذه الخصائص مستمدة من عمل دويل [Doyle] على المهام الأكاديمية (١٩٨٨) وريسنيك [Resnick] على مهارات التفكير على المستوي (١٩٨٧)، والمعايير المهنية التدريس الرياضيات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات، ١٩٩١)، ومن فحص وتصنيف المئات من المهام المستخدمة في فصول كوازار QUASAR.. Stein, Grover, and Henningsen, 1996; Stein, Lane, and Silver,) (1996

من منظور هذا التصنيف، فإنه ينظر إلى المهام الرياضية التي تدفع الطلاب للانخراط في الاستقصاء والاستكشاف النشط أو تشجعهم على استخدام الإجراءات بطرق ترتبط ارتباطاً ذا معنى بالمفاهيم أو الاستيعاب، على أنها تضع متطلبات معرفية عالية المستوى على الطلاب، في حين ينظر إلى تلك المهام التي تشجع الطلاب على استخدام الإجراءات أو الصيغ أو الخوارزميات بطرائق لا ترتبط ارتباطاً وثيقاً

بالمعنى، أو تلك التي تنطوي في المقام الأول على الحفظ أو استعادة الحقائق التي حفظت في السابق، على أنها تضع متطلبات معرفية منخفضة المستوى على الطلاب.
تختلف تلك الرياضيات التي يمكن أن يتعلمها الطلاب من حل المهام عالية المستوى اختلافاً كبيراً عن تلك الرياضيات التي يتعلمونها من المهام منخفضة المستوى. ومع مرور الوقت، يؤدي التأثير التراكمي الذي يحدث جراء استخدام هذه المهام الرياضية إلى تنمية الأفكار ضمنياً لدى الطلاب بشأن طبيعة الرياضيات، وما إذا كانت الرياضيات عبارة عن شيء شخصي يمكنهم فهمه من عدمه، وبشأن المدة التي ينبغي لهم فيها العمل حتى يتمكنوا من حل أي مهمة رياضية ومدى صعوبة ذلك عليهم.
ليس كل المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات يجب أن توضع في سياق أو يجب أن تستهلك حصة دراسية كاملة أو عدة أيام؛ إذ إن الأمر المهم هو أن توفر المهمة للطلاب الفرصة للانخراط بنشاط في الاستدلال، وتكوين المعنى وحل المشكلات، بحيث يتمكنون من فهم الرياضيات فهما عميقا.
عند تحديد مستوى المهمة، من المهم أن يؤخذ في الاعتبار المعرفة والخبرات السابقة التي لدى الطلاب، الذين سوف ينخرطون في حل هذه المهمة. وقد تبدو مثل هذه المهام في البداية مهام عالية المستوى بالنسبة لأولئك الطلاب الذين في بداية تعلمهم للرياضيات الأساسية، ولكن بعد أن يزداد فهم هؤلاء الطلاب للرياضيات الأساسية تصبح المهام الصعبة عبارة عن خبرات روتينية لا أكثر. لذا يجب أن يكلف الطلاب بعد ذلك بمهام تزيد من هذه الأفكار الرياضية بطرائق تتيح تعميق وتعزيز الاستدلال الرياضي وحل المشكلات.
يجب على المعلمين تحديد الجوانب التي ينبغي تسليط الضوء عليها في المهمة، وكيفية تنظيم عمل الطلاب وتنسيقه، والأسئلة التي ينبغي طرحها من أجل استثارة أولئك الذين تتنوع مستويات خبراتهم، وكيفية دعم الطلاب، دون تولي عملية التفكير نيابة عنهم، مما يؤدي إلى القضاء على فرصة استثارتهم.

♦ **<u>الممارسة الثالثة:</u> استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها:**

يُشرك التدريس الفعال للرياضيات الطلاب في صُنع روابط بين التمثيلات الرياضية؛ لتعميق استيعاب المفاهيم والإجراءات الرياضية، واعتبارها أدوات لحل المشكلات..
يتضمن التدريس الفعال للرياضيات تركيزاً قوياً على استخدام التمثيلات الرياضية المتنوعة، وقد سلط المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM، ٢٠٠٠) الضوء على الدور المهم الذي تلعبه التمثيلات الرياضية في تعليم وتعلم الرياضيات؛ وذلك من خلال تضمين معيار عملية التمثيل في "مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية"، وتُظهر التمثيلات الملامح المهمة للبنى والإجراءات الرياضية مثل تخطيط الرسوم البيانية، واستخدام الكلمات لتوضيح وتفسير معنى الكسور الاعتيادية أو النسب أو

عملية الضرب، وعندما يتعلم الطلاب تمثيل الأفكار الرياضية بصيغ متعددة ومناقشتها، والربط بينها، فإنهم يظهرون فهما أعمق للرياضيات، وقدرات أقوى على حل المشكلات.

- **أهمية ممارسة استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها:**

- إن الترابطات بين الصيغ التمثيلية السياقية والبصرية واللفظية والمادية والرمزية مهمة. حيث يرى تريباثي(Tripathi،٢٠٠٨) أن استخدام هذه التمثيلات المختلفة يشبه النظر للمفهوم من خلال مجموعة متنوعة من العدسات؛ تقدم كل عدسة من هذه العدسات وجهة نظر مختلفة تجعل الصورة (الصورة) أكثر ثراءً وعمقاً.
- يستفيد أيضا الطلاب، خصوصاً المتعلمين الصغار، من استخدام الأشياء المادية أو تمثيل العمليات خلال حل المشكلات.
- كما أنها تساعد الطلاب على تحسين استيعابهم للمفاهيم والإجراءات الرياضية، وفهم المشكلات، والانخراط في الحوار الرياضي.
- تدعم التمثيلات البصرية حل المشكلات؛ إذ يراعي الطلاب عند رسم المخططات أو عمل الجداول والرسوم البيانية العلاقات بين الكميات.
- كما تدعم التمثيلات البصرية أيضاً الحوار لأن المخططات أو الرسومات تعطي معلومات عن عملية حل المشكلات، التي اتبعها الطلاب، يمكن عرضها وانتقادها ومناقشتها.
- وللرسومات الرياضية وغيرها من وسائل الإيضاح البصرية أهمية خاصة لمتعلمي اللغة الإنجليزية، والمتعلمين من ذوي الاحتياجات الخاصة، أو المتعلمين من ذوي صعوبات التعلم؛ لأنها تتيح مشاركة المزيد من الطلاب بشكل هادف في الحوار الرياضي في الفصول الدراسية.
- وتساعد التمثيلات البصرية الطلاب على تتبع استدلال زملائهم، وعلى التعبير عن تفسيراتهم الخاصة عندما يشيرون لأجزاء من رسوماتهم الرياضية، وغيرها من التمثيلات البصرية الأخرى.
- تعمل على تعميق استيعاب الطلاب من خلال مناقشة أوجه التشابه بين التمثيلات التي توضح البنى الرياضية الأساسية أو السمات الأساسية الثابتة للأفكار الرياضية بغض النظر عن الصيغة.

لا بد من التأكيد على البنية الرياضية ومناقشتها من خلال مطالبة الطلاب بتفسير التمثيلات المختلفة أو التبديل بين اتجاهاتها؛ مثل ربط الرموز بالسياقات مع ملاحظة أن النجاح في حل المشكلات يرتبط أيضاً بقدرة الطلاب على التنقل بمرونة بين التمثيلات لذلك، ينبغي أن يتمكن الطلاب من التعامل مع المشكلة من وجهات نظر

متعددة، كما ينبغي تشجيع الطلاب على التبديل بين التمثيلات حتى يتمكنوا من استيعاب الموقف، وإتباع طريقة تقودهم إلى الحل.

التنبيه على الطلاب أن ينظروا إلى التمثيلات على أنها أدوات يمكنهم استخدامها لمساعدتهم على حل المشكلات، ولا ينظرون إليها على أنها غاية في حد ذاتها، وعلى النقيض من ذلك، إذا لمستخدم القطع الجبرية أو مكعبات الأساس عشرة، على سبيل المثال، استخداماً ذا معنى، فيمكن أن يعتبر الطلاب استخدام الأشياء المادية هذا بذاته بدلاً من التوصل إلى استيعاب الكيفية التي تتيح لهم بها القطع فهم كثيرات الحدود أو كيف توضح مكعبات الأساس عشرة بنية نظام العد العشري.

كيف يمكن تطوير كفاءة الطلاب التمثيلية من خلال التعليم؟

يقترح مارشال وسوبر فاين وكانتي (Marshall, Superfine and Canty, 2010)، ثلاث إستراتيجيات محددة لذلك هي:

١. تشجيع الاختيار الهادف للتمثيلات.
٢. الانخراط في حوار حول الترابطات الواضحة بين التمثيلات.
٣. تبديل اتجاه الترابطات التي بين التمثيلات.

- **الممارسة الرابعة: تسهيل حوار رياضي ذي معنى:**

يُتيح التدريس الفعال للرياضيات حوارا بين الطلاب لبناء فهم مشترك للأفكار الرياضية من خلال تحليل ومقارنة أساليب الطلاب وحججهم.

يُشرك التدريس الفعال للرياضيات الطلاب في الحوار من أجل تحسين تعلم الرياضيات لدى الصف بأكمله، وينطوي الحوار الرياضي على التبادل الهادف للأفكار من خلال المناقشة الصفية، وكذلك من خلال وسائل التواصل الأخرى، اللفظية، والمرئية والمكتوبة. ويمنح الحوار في فصول الرياضيات الطلاب فرصة تبادل الأفكار وتوضيح الفهم وبناء الحجج المقنعة بشأن أسباب الأشياء وكيفية عملها، كما أنه يمنح فرصة تطوير لغة للتعبير عن الأفكار الرياضية، وتعلم رؤية الأشياء من وجهات نظر أخرى (NCTM، ١٩٩١، ٢٠٠٠).

- **أهمية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى:**

- يعد الحوار الذي يركز على المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات آلية أساسية لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والتعلم في المعنى للرياضيات.
- إن الطلاب الذين يتعلمون التعبير عن أفكارهم الرياضية الخاصة وتبريرها، والاستدلال من خلال تفسيراتهم الرياضية وتفسيرات الآخرين، وتوفير الأساس المنطقي لإجاباتهم، يطورون فهماً عميقاً ضرورياً لنجاحهم المستقبلي في الرياضيات والمجالات المتعلقة بها.

- كما يتيح الحوار أمام الطلاب فرصا مهمة لمعرفة ماهية الرياضيات وكيفية تطبيقها.

ما هو المطلوب من المعلمين لخلق ثقافة الحوار وتسهيلها في فصول الرياضيات؟

- إن خلق ثقافة الحوار في فصول الرياضيات أحد التحديات التي تواجه المعلمين، مما يتوجب عليهم معرفة كيفية تنمية تفكير الطلاب وتقديره، مع ضمان وضوح الأفكار الرياضية التي يرتكز عليها الدرس في المناقشات الصفية. حيث أشار متولي والعمري (٢٠١٨) إلى ضرورة مناقشة المعلمين لطلابهم عن الأساليب والاستراتيجيات التدريسية المناسبة، وتفعيل الحوار الصفي خلال الفصل الدراسي والتعرف على اهتمامات الطلاب.
- يجب على المعلم، عند تنظيم مناقشة صفية حول أساليب الطلاب في حل إحدى المهمات على سبيل المثال، أن يحدد الأساليب التي يمكن مشاركتها، والترتيب الذي يجب أن تشارك به، والأسئلة التي ستساعد الطلاب على الربط بين الإستراتيجيات المختلفة والأفكار الحاسمة الأساسية التي تقود الدرس؛ ذلك أنه يمكن أن تصبح هذه المناقشات بسهولة أكثر بعض الشيء من مجرد جلسات تفصيلية "اعرض وتحدث. لا يكون واضحاً فيها أي الحلول يلعب دوراً في بناء الفهم لدى الطلاب، أو كيف يحسن من حبكة الدرس الرياضية.

ممارسات لاستخدام ردود الطلاب بفعالية في المناقشات الصفية:

يصف سميث وستاين (Smith and Stein، ٢٠١١) خمس ممارسات لاستخدام ردود الطلاب بفاعلية في المناقشات الصفية:

١. توقع ردود الطلاب قبل الدرس
٢. مراقبة عمل الطلاب على المهام وانخراطهم فيها.
٣. اختيار طلاب محددين لعرض عملهم الرياضي
٤. عمل تسلسل لردود الطلاب في ترتيب معين للمناقشة.
٥. ربط الردود المختلفة للطلاب ببعضها، وربطها بالأفكار الرياضية الرئيسية.

كما يجب أيضاً أن يكون لدى الطلاب الفرصة للتحدث، والاستجابة، وطرح الأسئلة على بعضهم، كجزء من المجتمع الحواري، بطرائق تدعم تعلم جميع الطلاب للرياضيات في الصف.

ويصف هفرد أكليس، فيوزن، وشيرين (Hufferd-Ackles, Fuson, and Sherin ، ٢٠٠٤) إطاراً للانتقال نحو مجتمع صفي يرتكز على الحوار، كما يبحثون كيفية تقدم المعلمين والطلاب خلال المستويات عند التحول من فصل دراسي يلعب فيه المعلمون دوراً قيادياً في متابعة التفكير الرياضي للطلاب إلى فصل دراسي

يساعد فيه المعلمون الطلاب في الاضطلاع بأدوار مهمة، ويحدد هذا الإطار التقدم في خمسة عناصر:

١.كيف يدعم المعلم مشاركة الطالب؟

٢. من الذي يسأل، وما هي أنواع الأسئلة التي طرح؟

٣.من الذي يقدم الأنواع المختلفة من التفسيرات؟

٤.كيف تستخدم التمثيلات الرياضية؟

٥.ما هو قدر المسؤولية التي يتحملها الطلاب في تعلم أقرانهم وأنفسهم؟

جدول (١)

مستويات الحوار الصفي

المستوى	دور المعلم	طرح الأسئلة	شرح التفكير الرياضي	التمثيلات الرياضية	بناء مسؤولية الطالب داخل المجتمع
المستوى ٠	المعلم في الجزء الأمامي من الفصل ومهيمن على الحوار	المعلم هو فقط السائل، والأسئلة تحافظ على استماع الطلاب إلى المعلم، ويجيب الطلاب بإجابات قصيرة، ويردون على المعلم فقط.	تركز أسئلة المعلم على التصويب، ويرد الطلاب بردود تركز على الإجابات القصيرة، وقد يعطي المعلم إجابات	لا توجد تمثيلات وقد يعرض المعلم للطلاب التمثيلات	تدعم الثقافة احتفاظ الطلاب بالأفكار لأنفسهم، أو فقط تقديم إجابات عندما يسألون
المستوى ١	يشجع المعلم الطلاب على تبادل الأفكار الرياضية، ويوجه المتكلم إلى التحدث إلى الفصل وليس إلى المعلم فقط.	تبدأ أسئلة المعلم في التركيز على تفكير الطلاب وبدرجة أقل على الإجابات. والمعلم فقط هو من يسأل الأسئلة	يختبر المعلم تفكير الطلاب إلى حد ما ويمكن استدعاء إستراتيجية أو إستراتيجيتين، وقد يقدم المعلم شرحاً.ويقدم الطلاب وصفا موجز التفكير هم ردا على اختبار المعلم	يتعلم الطلاب إنشاء رسومات رياضية للتعبير عن تفكيرهم الرياضي	يؤمن الطلاب بأن المجتمع الصفي يقبل أفكارهم، ويبدأون في الاستماع إلى بعضهم بدعم، ويعيدون بكلماتهم الخاصة ما قاله الطالب الآخر
المستوى ٢	يسهل المعلم الحوار بين الطلاب، ويشجعهم على طرح الأسئلة على بعضهم	يسأل المعلم أسئلة سابرة، ويسهل حوار الطلاب مع بعضهم إلى حد ما. ويطرح الطلاب أسئلة على بعضهم، ويحثهم المعلم على ذلك.	يستطلع المعلم على نحو أكثر عمقاً تفكير الطلاب لمعرفة المزيد عنه ويستدعي المعلم استراتيجيات متعددة، ويستجيب الطلاب لاستطلاع المعلم ويعرضون تفكيرهم، ويبدأ الطلاب في الدفاع عن إجاباتهم.	يميز الطلاب رسوماتهم الرياضية بحيث يتمكن الآخرون من إتباع تفكيرهم الرياضي	يؤمن الطلاب بأنهم متعلمون للرياضيات وبأن أفكارهم وأفكار زملائهم مهمة، ويستمع الطلاب بنشاط بحيث يكون في إمكانهم الإسهام بصورة كبيرة.
المستوى ٣	يجري الطلاب حواراً كاملاً بأنفسهم، ويوجه المعلم الطلاب فقط من محيط الحوار. كما ينتظر المعلم من الطلاب توضيح تفكير الآخرين	يبدأ الحوار بين طالب وآخر من قبل الطلاب أنفسهم، ويسأل الطلاب أسئلة ويستمعون إلى الردود. وتطرح أسئلة من نوع "لماذا"،إضافة إلى أسئلة تطلب التبرير، وقد تكون أسئلة المعلم هي التي ما تزال توجه الحوار.	يتابع المعلم تفسيرات الطلاب عن كثب، ويطلب المعلم من الطلاب مقارنة الإستراتيجيات. ويدافع الطلاب عن إجاباتهم و يبررونها ويشجعهم المعلم على ذلك ولكن على نحو ضئيل.	يتابع الطلاب التفكير الرياضي للآخرين ويشتركون في تشكيل طرق تفكيرهم الرياضي من خلال الرسومات الرياضية وقد يقترحون تعديلات على رسومات الآخرين.	يؤمن الطلاب بأنهم هم قادة الرياضيات، وبأنه يمكنهم المشاركة في تشكيل تفكير الآخرين. يشارك الطلاب في تشكيل تفكير الآخرين الرياضي بطرائق داعمة، وجماعية، ويقبلون نفس الدعم من الأخرين

- **الممارسة الخامسة: طرح أسئلة هادفة:**

يستخدم التدريس الفعال للرياضيات أسئلة هادفة لتقييم الاستدلال لدى الطلاب وتطويره، وبناء معنى للأفكار والعلاقات الرياضية المهمة.

يعتمد تدريس الرياضيات الفعال على الأسئلة التي تشجع الطلاب على شرح أفكارهم والتفكير فيها بتمعن؛ إذ يعد ذلك عنصراً أساسياً من عناصر الحوار الرياضي ذي المعنى، وتسمح الأسئلة الهادفة للمعلمين بإدراك ما يعرفه الطلاب وتكييف الدروس بطريقة تناسب مستويات الفهم المختلفة، وتساعد هذه الأسئلة الطلاب على تكوين ترابطات رياضية مهمة، وتشجعهم على طرح أسئلتهم الخاصة، إلا أن مجرد طرح الأسئلة لا يعد كافياً لضمان فهم الطلاب للرياضيات وتطوير الاستدلال لديهم؛ لذلك يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار أمران؛ أنواع الأسئلة التي يطرحها المعلمون، ونمط طرح الأسئلة الذي يستخدمونه.

وقد ابتكر الباحثون مجموعة متنوعة من الأطر لتصنيف أنواع الأسئلة التي يسألها المعلمون لطلابهم، فهناك مجموعة من أنواع الأسئلة التي تجمع بين الجوانب الرئيسة لهذه الأطر التي تعد ذات أهمية خاصة في تدريس الرياضيات. وعلى الرغم من أن أنواع الأسئلة تختلف باختلاف مستوى التفكير الذي تتطلبه الإجابة، إلا أن جميع أنواع الأسئلة تعد ضرورية في التفاعلات بين المعلمين والطلاب، فعلى سبيل المثال، تعد الأسئلة التي تهدف إلى جمع المعلومات مهمة في تحديد مقدار ما يعرفه الطلاب، في حين تعد الاسئلة التي تشجع على التأمل والتبرير ضرورية في الكشف عن تفكير الطلاب.

أنواع الأسئلة الصفية المستخدمة في تدريس الرياضيات:

جدول (٢) أنواع الأسئلة الصفية المستخدمة في تدريس الرياضيات

نوع السؤال	الوصف	أمثلة
جمع المعلومات	يذكر الطلاب التعريفات أو الحقائق أو الإجراءات	ما محيط المستطيل؟
سير الأفكار	يشرح الطلاب أو يفصلون أو يوضحون أفكارهم، إضافة إلى توضيح الخطوات التي يتبعونها في الحل	كيف يكن إيجاد ربع السدس؟
جعل الرياضيات واضحة	يناقش الطلاب البنى الرياضية، ويكونون ترابطات بين الأفكار والعلاقات الرياضية	كيف يمكن الربط بين المصفوفات وعملية الضرب
تشجيع التأمل	يظهر الطلاب فهماً أعمق لاستدلالهم وإجراءاتهم بما في ذلك تقديم حجج تؤكد صحة عملهم	لماذا اخترت استراتيجية الحل بالرسم لحل المسألة المعطاة لك؟

أنماط الأسئلة الصفية المستخدمة في تدريس الرياضيات وأهميتها:

في الوقت الذي تُعد فيه أنواع الأسئلة التي يسألها المعلمون مهمة، تعد أنماط الأسئلة التي يستخدمها المعلمون مهمة أيضاً خلال التفاعل الذي يحدث بين المعلمين والطلاب.

- نمط (E – R – I) البدء – الإجابة – التقويم:

يبدأ المعلم في نمط: البدء - الإجابة - التقويم**(E – R – I)** بطرح سؤال من أجل جمع المعلومات واضعاً بوجه عام في اعتباره إجابة معينة، ثم يجيب الطالب، وبعدئذ، يقوم المعلم الإجابة علماً بأنه من غير المألوف بالنسبة للمعلمين تخصيص وقت يقل عن خمس ثوان للطالب للإجابة، أو حتى استغراق وقت أقل عند النظر بأنفسهم في الإجابة، ولا يتيح هذا النمط من طرح الأسئلة بوجه عام سوى فرص محدودة للغاية أمام الطلاب للتفكير، ولا يسمح في الوقت نفسه للمعلمين بمعرفة ما إذا كان الطلاب يفهمون الرياضيات من عدمه أو كيف يفهمونها.

- نمط التدرج في طرح الأسئلة:

ينطوي نمط التدرج في طرح الأسئلة على استخدام مجموعة من الأسئلة توجه الطلاب نحو إجراء أو استنتاج مطلوب، مع إعطاء اهتمام محدود لردود الطلاب التي تنحرف عن المسار المطلوب، ويختار المعلم مساراً معيناً يجب إتباعه في المناقشة، ويوجه الطلاب على طول هذا المسار. وبذلك، لا يسمح المعلم للطلاب بإجراء ترابطاتهم الخاصة أو استيعاب المفاهيم الرياضية المستهدفة بأنفسهم، ويعد نمط: البدء - الإجابة التقويم أقرب الأنماط تشابهاً مع نمط التدرج على الرغم من أن نمط التدرج قد ينطوي على أسئلة ذات مستوى أعلى.

- نمط التركيز في طرح الأسئلة:

يجعل نمط التركيز في طرح الأسئلة المعلم ينتبه إلى ما يفكر فيه الطلاب، ويدفعه إلى الضغط عليهم لإيصال أفكارهم بشكل واضح، كما يجعله يتوقع منهم تأمل أفكارهم وأفكار زملائهم. ويكون المعلم الذي يستخدم هذا النمط في طرح الأسئلة على استعداد لاستخدام مهمة يمكن دراستها بطرائق متعددة. ويخطط المعلم الأسئلة، ويحدد النقاط الرئيسة التي ينبغي إبرازها في الدرس بناء على معرفته بالمحتوى المتعلق بالموضوع، ومعرفته بتعلم الطلاب.

- الممارسة السادسة: بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي:

يبني التدريس الفعال للرياضيات الطلاقة في الإجراءات على أساس الاستيعاب المفاهيمي، بحيث يصبح الطلاب مع مرور الوقت، بارعين في استخدام الإجراءات بمرونة عند حل المشكلات الحياتية والمسائل الرياضية.

يركز التدريس الفعال للرياضيات على تنمية كل من الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية وقد ذكرت تقارير رئيسة أهمية التكامل والتوازن بين تنمية المفاهيم والإجراءات في تعلم الرياضيات(National Mathematics Advisory Panel (NMAP), 2008; National Research Council, 2001)) وعلاوة على ذلك، أكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM، ١٩٨٩، ٢٠٠٠) ، وكذلك معايير الولايات الأساسية المشتركة للرياضيات (NGA Center and CCSSO, (2010) CCSSM)) على أن الطلاقة الإجرائية تتبع وتتبني على أساس الاستيعاب المفاهيمي، والاستدلال الإستراتيجي، وحل المسألة. كما إن المعرفة المفاهيمية تعتبر القاعدة التي يستطيع الطالب من خلالها التعامل بفاعلية مع المعرفة الإجرائية، والتي تكون مبنية على المعرفة المفاهيمية فعلى سبيل المثال عند التعامل مع حلول المسائل في الأشكال الهندسية المرتبطة بالمساحة، أو الحجم أو المحيط أو التشابه، فلابد أن يكون لدى الطالب معرفة بخصائص ومميزات الأشكال الهندسية المختلفة (ظلامي،٢٠٢٠)

أهمية ممارسة بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي:

عندما تُربط الإجراءات بالمفاهيم الأساسية، يحتفظ الطلاب بالإجراءات بصورة أفضل، وتصبح لديهم قدرة أكبر على تطبيقها في مواقف جديدة (Fuson, 2005 Kalchman, and Bransford). ويذكر مارتن (Martin, 2009, p165) في الفقرة التالية بعض أسباب اعتماد الطلاقة على الاستيعاب المفاهيمي، واعتبارها امتداداً له:

لاستخدام الرياضيات على نحو فعال؛ يجب أن يكون الطلاب قادرين على عمل ما هو أكثر بكثير من مجرد تنفيذ الإجراءات الرياضية؛ فيجب أن يعرف الطلاب أي الإجراءات يُعد مناسباً وأكثر إفادة لاستخدامه في موقف معين، وما الذي يحققه هذا الإجراء، وأي نوع من النتائج يمكن توقعه، وغالباً ما يؤدي التنفيذ الآلي للإجراءات دون فهم أساسها الرياضي إلى نتائج غريبة.

ومن الملاحظ أن الطلاقة ليست فكرة بسيطة؛ فكون الطلاب ذوي طلاقة يعني أنهم قادرون على الاختيار بمرونة بين الطرائق والإستراتيجيات لحل المشكلات السياقية والرياضية. وأنهم يفهمون أساليبهم ويستطيعون شرحها، وقادرون على إيجاد إجابات دقيقة بكفاءة.

وتعتمد الطلاقة على الاستكشاف والمناقشة الأولية لمفاهيم الأعداد ثم استخدام إستراتيجيات الاستدلال غير الشكلي بناء على معاني العمليات وخصائصها، ثم الاستخدام النهائي للطرائق العامة باعتبارها أدوات في حل المشكلات.

ويعد هذا التسلسل مفيدا سواء أكان الطلاب يسعون نحو بناء الطلاقة في حسابات الأعداد الكلية من رقم واحد أو عدة أرقام أم الطلاقة على سبيل المثال في العمليات على الكسور الاعتيادية، أو العلاقات التناسبية، أو صيغ القياس، أو الإجراءات الجبرية.

وترتبط الطلاقة الحسابية ارتباطاً وثيقاً بالحس العددي، وتنطوي على ما هو أكثر بكثير جدا من المنظور التقليدي الذي تشمله، وتمتد تنمية الطلاقة الحسابية لدى الطلاب إلى ما هو أبعد من مجرد جعل الطلاب يحفظون الحقائق أو سلسلة من الخطوات التي لا ترتبط بالفهم.

ومع ذلك، يضعف التسرع في بناء الطلاقة ثقة الطلاب واهتمامهم بالرياضيات، ويعد من الأسباب التي تؤدي إلى قلق الرياضيات وعلاوة على ذلك، يرتبط العمل المبكر بإستراتيجيات الاستدلال بالاستدلال الجبري، وحينها يتعلم الطلاب كيفية تحليل الكميات وتركيبها مرة أخرى بطرق مختلفة (بعبارة أخرى: تحليل الأعداد وتركيبها)، فإنهم يبنون أساساً لفهم خصائص العمليات، ويحتاج الطلاب هذا الأساس المبكر من أجل التعلم في المعنى للمفاهيم والإجراءات الجبرية الأكثر شكلية (تجريداً) خلال المرحلة الابتدائية والمرحلة المتوسطة والمرحلة الثانوية.

ما يحتاج إليه الطلاب لبناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي؟

- يحتاجون الطلاب إلى الإجراءات التي يمكن أن يستخدموها بفهم في مجموعة واسعة من المسائل، ويثير ذلك تساؤلات بشأن كيف يمكن للطلاب المضي قدماً بفعالية أكبر نحو تحقيق الطلاقة في استخدام الطرائق العامة أو الخوارزميات، وكذلك ما الذي يحدد الخوارزمية.

يرى فيوزن وبيكان أن الخوارزمية القياسية تحدد بالأسلوب الرياضي الذي تعتمد عليه، وليس بالطريقة التي تسجل بها الخطوات في ذلك الأسلوب، ويشيران إلى أن الاختلافات في التدوين الكتابي ليست مقبولة فحسب، بل تعد في الواقع مفيدة للغاية في تعزيز فهم الطلاب لنظام الأساس عشرة، وخصائص العمليات، ويؤكدان أيضا على أهمية الفهم والشرح والربط بالنماذج المرئية: "يجب أن تُفهم الخوارزميات القياسية، وتُشرح، وتُربط بالنماذج المرئية قبل أن يكون هناك أي تركيز على الطلاقة.

- يحتاج الطلاب أيضاً عند المضي قدما في بناء الطلاقة إلى فرص لتكرار الإستراتيجيات والإجراءات والتدرب عليها بهدف ترسيخ معرفتهم، إلا أن إعطاء الطلاب الكثير من المسائل للممارسة في وقت مبكر للغاية يعد أسلوباً غير فعال لبناء الطلاقة؛ إذ يحتاج الطلاب إلى فرص لممارسة عدد معقول من المسائل المختارة بعناية بعد أن يبنوا أساساً مفاهيمياً قوياً، وبعد أن تكون لديهم القدرة على شرح الأساس الرياضي للإستراتيجية أو الإجراء. وفي هذه المرحلة، فإن تزويد

الطلاب بعدد قليل من المسائل للممارسة، "على فترات متباعدة" أو توزيعها على مر الوقت، وتقديم تغذية راجعة على أداء الطلاب يدعم نواتج التعلم.

- ينبغي أن تبدأ الممارسة على مجموعات الأعداد الأساسية بعد أن يكون بإمكان الطلاب شرح وتبرير استخدامهم لإستراتيجيات استدلال فعالة، ومن المهم الحذر عند استخدام الاختبارات المجدولة؛ إذ إن الاستخدام السابق لأوانه أو المفرط لهذه الاختبارات من شأنه أن يعوق كفاءة الطلاب الرياضية، ويقلل من ثقتهم في أنفسهم كمتعلمين للرياضيات .(Boaler, 2012; Seeley, 2009) وينبغي أن تركز الممارسة على مجموعات الأعداد الأساسية على ترسيخ استخدام الطلاب لإستراتيجية فعالة عند التعامل مع مجموعات أعداد معينة، وتقترح أيزاكس وكارول (Isaacs and Caroll, 1999) أن تكون الممارسة موجزة، وممتعة وهادفة وموزعة، على سبيل المثال، يمكن أن تستهدف الممارسة إستراتيجيات معينة، مثل تكوين عشرة في الجمع أو مضاعفة حقيقة معروفة في الضرب، كما يمكن تضمينها في مهام حل المشكلات والألعاب)

الممارسة السابعة: دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات:

يوفر التدريس الفعال للرياضيات للطلاب باستمرار فردياً وجماعياً الفرص ويدعم انخراطهم في الكفاح المنتج أثناء التعامل مع الأفكار والعلاقات الرياضية.

يدعم التدريس الفعال للرياضيات الطلاب في الكفاح المنتج أثناء تعلمهم الرياضيات، ويرى هذا التدريس كفاح الطلاب على أنه فرصة للتوغل على نحو أكثر عمقاً في فهم البنية الرياضية للمسائل والعلاقات بين الأفكار الرياضية، بدلاً من مجرد السعي لإيجاد الحلول الصحيحة. وعلى النقيض من الكفاح المنتج، يحدث الكفاح غير المنتج عندما لا يحقق الطلاب تقدماً في فهم أو شرح أو البدء في المسألة أو المهمة التي يعملون عليها.(Warshiauer, 2011, p21.) "

أهمية ممارسة دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات:

يعد التركيز على كفاح الطلاب عنصراً ضرورياً من عناصر التدريس التي تدعم تعلم الطلاب للرياضيات بفهم ويؤدي التدريس الذي يتبنى الكفاح المنتج ويستخدمه إلى فوائد طويلة الأجل، ويزيد من قدرة الطلاب على تطبيق ما تعلموه في مواقف ومسائل جديدة.

ولقد لوحظ أنه عند المقارنات بين تدريس الرياضيات في الولايات المتحدة وفي البلدان ذات الإنجازات العالية أن تعليم الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية يتسم بأنه نادرا ما يطلب من الطلاب التفكير في الأفكار الرياضية أو الاستدلال حولها.ويرى المعلمون أحياناً أن إحباط الطلاب أو عدم نجاحهم الفوري يعد من المؤشرات التي تشير إلى أنهم تسببوا إلى حد ما في إخفاق طلابهم؛ ونتيجة لذلك،

يتجه المعلمون إلى "إنقاذ" الطلاب عن طريق تجزئة المهمة، وتوجيه الطلاب خطوة بخطوة خلال الصعوبات، وعلى الرغم من النوايا الحسنة، إلا أن "الإنقاذ" يقوض جهود الطلاب ويقلل من المتطلبات المعرفية للمهمة، ويحرم الطلاب من فرص الانخراط بشكل كامل في فهم الرياضيات.

ما يجب على المعلمين مراعاته والانتباه له لدعم الكفاح المنتج للطلبة عند تعليم الرياضيات؟

- يوجد مكونان أساسيان يجب أن يراعيها المعلمون عند تخطيط الدروس، وهما كفاح الطلاب والمفاهيم الخاطئة التي قد تنشأ. ويتيح التفكير في هذين العنصرين مسبقا للمعلمين تخطيط طرق لدعم الطلاب دعما بناء دون القضاء على فرص تنمية الطلاب فهماً أعمق للرياضيات.
- كما تتطلب فصول الرياضيات التي تتبنى الكفاح المنتج أن يعيد كل من الطلاب والمعلمين النظر في بعض الأمور؛ فالطلاب يجب عليهم إعادة النظر فيما يعنيه كون الطالب متعلماً ناجحاً للرياضيات. أما المعلمون فيجب عليهم إعادة النظر فيما يعنيه كون المعلم معلماً فعالاً للرياضيات.
- كما ويؤثر المعلمون تأثيراً كبيراً على الطريقة التي يستوعب ويقبل بها الطلاب على الكفاح في فصول الرياضيات، وحتى الطلاب الصغار، يمكن أن يتعلموا تقدير الكفاح باعتباره جزءا متوقعاً وطبيعياً من التعلم، ويتجلى ذلك في شعار أحد فصول الرياضيات في الصف الأول: "إذا كنت لا تكافح، فإنك لا تتعلم" ويجب أن يقر المعلمون بأهمية الكفاح في تعلم الطلاب للرياضيات، وأن يوصلوا هذه الرسالة إلى الطلاب، وأن يوفروا هم الوقت حتى يحاولوا التغلب على حالات عدم التيقن، وللأسف، ربما لا يكون ذلك كافياً؛ لأن بعض الطلاب قد يتوقفون ببساطة عن العمل على المهمة بسبب الإحباط، ويقولون: "لا نعرف"، ومن ثم يستسلمون.
- يجب على المعلمين الإشادة بالطلاب وتقدير مثابرتهم وجهودهم في التفكير وفي فهم الرياضيات، كما يجب عليهم تزويد الطلاب بتغذية راجعة وصفية توضح مدى تقدمهم في ضوء هذه الجهود.
- لا بد أن يقدم المعلمين تغذية راجعة للطلاب تقدر جهودهم في تجريب إستراتيجيات متنوعة في حل المشكلات، أو رغبتهم في طرح أسئلة حول جوانب معينة في المهمة، أو محاولاتهم في أن يتمتعوا بالدقة في الشرح واستعمال اللغة الرياضية، فمثلا، إذا كان الطلاب بحاجة إلى أن يكونوا أكثر دقة في الشروحات المكتوبة أو الشفهية، يمكن أن يزودهم المعلم بتغذية

راجعة توضح كيف أن تفسيراتهم دقيقة أو غير دقيقة. وسوف ينتج عن ذلك تنمية الطلاب الذين يكونون أكثر عرضة لاستثمار الصعوبات وحالات عدم التيقن باعتبارها فرصا طبيعية في حل المشكلات. وكذلك أكثر عرضة لمداومة الانخراط والمثابرة في تعلمهم للرياضيات.

ويلخص الجدول التالي واحدة من تلك الجهود الرامية إلى إعادة تعريف النجاح في فصول الرياضيات ويتضمن المتوقع من الطالب فيما يتعلق بما تعنيه معرفة الرياضيات وممارستها، والإجراءات التي يجب أن يتخذها المعلمون فيما يتعلق بما يمكن القيام به من أجل دعم الطلاب في تعلمهم، بما في ذلك الاعتراف بالكفاح واستخدامه باعتباره فرصة للتعلم.

تعريف ملخص لنجاحات الطالب والمعلم (مقتبس من سميث ٢٠٠٠)

جدول (٣)

ملخص لنجاح الطالب والمعلم

المتوقع من الطالب	الإجراءات التي يتخذها المعلمون من أجل دعم الطلاب	مؤشرات النجاح داخل الفصول الدراسية
معظم المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات تستغرق وقتاً لحلها، وقد يحدث إحباط للطالب غير أن المثابرة في مواجهة الصعوبات الأولية تعد مهمة	استخدام المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات، والتشجيع الواضح للطالب على المثابرة. وإيجاد طرائق لدعم الطلاب دون القضاء على جميع التحديات التي تواجههم في هذه المهمة.	ينخرط الطلاب في المهام ولا يستسلمون، ويدعم المعلم الطلاب عندما "يعقلون" أو يحتارون ولكنه يفعل ذلك بطريقة تبقي على التفكير والاستدلال عند مستوى عالي
يعد إيجاد الحلول الصحيحة مهما غير أن تمكن الطالب من شرح ومناقشة كيفية تفكيره في مهام معينة، وحله لها يعد مهماً أيضاً.	تكليف الطلاب بشرح وتبرير كيفية حلهم للمهمة، وتقدير جودة الشرح بمقدار تقدير الحل النهائي.	يشرح الطلاب كيفية حلهم للمهمة ويقدمون مبررات رياضية على استدلالاتهم.
يحمل كل طالب من الطلاب على عاتقه مسؤولية وواجب فهم الرياضيات عن طريق طرح أسئلة على الزملاء والمعلم عندما يشعر بعدم الفهم.	إعطاء الطلاب الفرصة لمناقشة وتحديد مدى صلاحية وملائمة الاستراتيجيات والحلول.	يطرح الطلاب تساؤلات تتعلق باستدلالات أقرانهم وينتقدون هذه الاستدلالات ويعيدون النظر في فهمهم مرة أخرى
تعد الرسوم البيانية، والمخططات، والمواد العلمية أدوات مهمة يمكن استخدامها في فهم المهام.	إتاحة إمكانية وصول الطلاب للأدوات التي من شأنها دعم عمليات التفكير لديهم.	يصبح الطلاب قادرين على استخدام الأدوات في حل المهام التي لا يستطيعون حلها بدونها.
من الممكن أن يتيح التواصل بشأن تفكير الطالب خلال مهمة مساعدة الآخرين له في تحقيق تقدم في هذه المهمة	تكليف الطلاب بشرح أفكارهم، وطرح الأسئلة التي تعتمد على استدلال الطلاب، وليس التي تعتمد على الطريقة التي يفكر بها المعلم في المهمة	بشرح الطلاب تفكيرهم حول المهمة إلى أقرانهم ومعلميهم، ويسأل المعلم أسئلة سابرة تعتمد على تفكير الطلاب.

ولابد أن ينتبه المعلمون للطلاب ذوي العقلية الجامدة أي أولئك الذين يعتقدون أن الذكاء خاصة القدرة الرياضية سمة فطرية، فهم أكثر عرضة للاستسلام والكف عن المحاولة عندما تواجههم صعوبات؛ ذلك أنهم يعتقدون أن تعلم الرياضيات يجب أن يحدث بشكل طبيعي، وعلى النقيض من ذلك، يكون الطلاب من ذوي العقلية المتنامية

أي أولئك الذين يعتقدون أنه يمكن تنمية الذكاء من خلال بذل الجهد، قادرين على المثابرة من خلال الكفاح؛ لأنهم يرون أن العمل الصعب يعد فرصة للتعلم والنمو.
وتبدو العقلية الجامدة أكثر شيوعاً في الرياضيات عنها في المواد الأخرى. ويمكن أن تتغير العقليات عندما يدرك الطلاب أنهم يتحكمون في الطريقة التي يعالجون ويتفحصون بها قدراتهم على ومن المهم ملاحظة أنه قد يتمتع حتى الطلاب الذين دائما يحصلون على درجات جيدة بعقليات جامدة، ويهتم هؤلاء الطلاب الذين يحققون درجات أعلى في كثير من الأحيان بمدى ظهورهم أذكياء؛ لذلك يفضل هؤلاء الطلاب المهام التي يمكنهم تنفيذها بشكل جيد، ويحاولون تجنب المهام التي قد يخطئون فيها.
وتقدم دوبك (٢٠٠٨) مجموعة من التحذيرات المهمة؛ إذ تقول:
خلال العقود القليلة الماضية، كثير من الآباء والمربين مهتمين بجعل الطلاب يشعرون بالرضا عن أنفسهم في الرياضيات والعلوم أكثر من الاهتمام بمساعدتهم على التحصيل، وقد يأتي ذلك في بعض الأحيان في صورة مدح لذكائهم أو موهبتهم، وفي أحيان أخرى، قد يأتي في صورة إعفائهم من مسؤولية التحسن بإخبارهم على سبيل المثال بأن الرياضيات لا تناسب عقلياتهم، وتعزز هاتان الإستراتيجيتان على حد سواء من العقلية الجامدة.

الممارسة الثامنة: استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها لتقييم التعلم ودعمه:

- يستخدم التدريس الفعال للرياضيات الأدلة على تفكير الطلاب لتقييم التقدم في الفهم الرياضي، ولتعديل التعليم باستمرار بأساليب تدعم التعلم وتوسعه.
- يستخلص التدريس الفعال للرياضيات أدلة حول الاستيعاب الحالي للطلاب في الرياضيات، ويستخدم هذه الأدلة أساساً لاتخاذ القرارات التعليمية، ويعد الانتباه إلى كل من استخلاص الأدلة واستخدامها مكونا أساسيا من مكونات التقييم التكويني (Wiliam, 2007a). وقد وجد ليهي وزملاؤه (Leahy and ، ٢٠٠٥ colleagues) أن "المعلمين الذين يستخدمون التقييم من أجل التعلم يبحثون باستمرار عن طرق يمكنهم من خلالها تكوين أدلة حول تعلم الطلاب، ويستخدمون هذه الأدلة من أجل تكييف تعليمهم للوفاء باحتياجات التعلم لدى طلابهم على نحو أفضل"، ويتضمن التركيز على الأدلة تحديد مؤشرات النقاط الجديرة بالملاحظة في التفكير الرياضي للطلاب، والتخطيط لإيجاد طرق لاستخلاص تلك المعلومات، وتفسير ما تعنيه الأدلة فيما يتعلق بتعلم الطلاب، ومن ثم اتخاذ قرار بشأن كيفية الاستجابة على أساس استيعاب الطلاب (Jacobs, Lamb, and ، ٢٠١٠ Philipp, 2010; Sleep and Boerst, 2010; van Es). وأشار(درويش، والشرع، ٢٠١٨) أن المعلمين أبدوا اهتمام باستخدام استراتيجيات متنوعة لتقويم

تعلم الطلبة، ومنها التقويم الأدائي والملاحظة والتقويم الذاتي، بهدف زيادة دافعية الطلاب للتعلم المستمر، وأن يكون هدف عملية التقويم تنمية التفكير.

أهمية ممارسة استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها لتقييم التعلم ودعمه:

يبدأ التركيز على الأدلة بفهم ما يعد مؤشراً لتفكير الطلاب الرياضي فهماً واضحاً حيث يتطلب من المعلمين الاهتمام بما هو أكثر من مجرد رؤية ما إذا كانت الإجابة صحيحة أو غير صحيحة.

كما وتعد مسارات التعلم التي تصف كيفية تحسن الاستيعاب الرياضي لدى الطلاب مع مرور الوقت أحد مصادر تحديد المؤشرات المهمة لتفكير الطلاب.

وتعد أنماط الاستدلال المشتركة التي تظهر في تفكير الطلاب، بما في ذلك الصعوبات المشتركة والأخطاء والمفاهيم الخاطئة مصدرا آخر لتحديد ما يعد دليلاً على تفكير الطلاب.

ما يجب على المعلمين مراعاته والانتباه له عند جمع الأدلة عن تفكير الطلبة عند تعليم الرياضيات؟

- جمع الأدلة لا ينبغي أن يترك للصدفة أو يحدث بصورة متقطعة.
- يجب أن يتضمن إعداد خطط مدروسة ومنهجية، لاستخلاص الأدلة التي من شأنها أن توفر تياراً مستمراً من المعلومات حول كيفية تقدم تعلم الطلاب نحو الهدف المنشود
- كما ويجب الانتباه إلى عدم التأخر والانتظار إلى حين إجراء الاختبار القصير يوم الجمعة أو اختبار الوحدة؛ لمعرفة ما إذا كان الطلاب يحرزون تقدما كافيا من عدمه، إذ إنه من المهم، بدلاً من ذلك، تحديد ومعالجة ثغرات التعلم والمفاهيم الخاطئة المحتملة خلال التعليم، عندما يكون الطلاب في أشد الحاجة لذلك، قبل أن تترسخ الأخطاء أو الاستدلال الخاطئ، ويصبح علاجها أكثر صعوبة.
- يمكن للمعلمين تحديد النقاط الإستراتيجية في كل درس، ثم رسم طرائق من أجل "التحقق" من تفكير الطلاب، ويعد استخدام المهام عالية المستوى إحدى طرائق الكشف عن تفكير الطلاب واستدلالاتهم؛ فعلى سبيل المثال، المهام التي تتطلب من الطلاب شرح، وتمثيل، وتبرير الفهم والمهارات الرياضية توفر دليلاً أقوى على فهمهم للتقييم المستمر والقرارات التعليمية.
- وهناك طريقة أخرى للكشف عن تفكير الطلاب واستدلالهم، وهي إعداد مجموعة من الأسئلة الرئيسة بعناية، قبل التدريس؟ لاستخلاص فهم محدد،

ثغرات مفاهيمية، أو أخطاء شائعة، بهدف إبرازها وإتاحتها للاختبار والمناقشة

- وأخيرا يجب على المعلمين التفكير في كيفية تفسير ما يقوله الطلاب، أو يرسمونه، أو يصيغونه، أو يكتبونه، وأيضاً في كيفية التجاوب معه، إضافة إلى الانتباه إلى غياب أدلة محددة.

الطرائق التي يمكن أن يتجاوب من خلالها المعلمون مع تفكير الطلاب:

قدم جاكوبس وأمبروز (Jacobs and Ambrose, 2008) عدة مقترحات بشأن الطرق التي يمكن أن يتجاوب من خلالها المعلمون مع تفكير الطلاب، فعلى سبيل المثال منها:

- يمكن للمعلمين، لدعم الطلاب، تكليفهم بإعادة صياغة المسألة بكلاتهم الخاصة.
- تعديل المسألة لاستخدام أرقام أسهل.
- تذكيرهم عندما لا ينجحون في استخدام إستراتيجية معينة بإستراتيجيات أو أدوات أخرى استخدموها في وقت سابق.
- ويمكن للمعلمين لتوسيع تفكير الطلاب مطالبتهم بتحديد أوجه التشابه والاختلاف بين الإستراتيجيات، أو تجريب إستراتيجية أكثر تقدما لحل المسألة نفسها.
- حل مسائل مماثلة تشتمل على أعداد اختيرت خصيصا لتعزيز إستراتيجيات أخرى أكثر تعقيدا.

ولا توجد طريقة مثلى وحيدة للتجاوب مع تفكير الطلاب، إلا أنه ينبغي أن يهدف التجاوب إلى مساعدة الطلاب على تعميق استيعابهم المفاهيمي، أثناء دفعهم للمضي قدما نحو الطلاقة الإجرائية والاستدلال الرياضي المتقدم.

أدوات البحث وخطوات إعدادها:

- **إعداد قائمة بممارسات تدريس الرياضيات الثمان والتي تدعم جميع الطلاب في تعلم الرياضيات:**

تم إعداد القائمة بالاستفادة من الممارسات الثمان وإجراءات تنفيذها والواردة في كتاب "من المبادئ إلى الإجراءات ضمان النجاح الرياضي للجميع" الصادر عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) والذي قام بترجمته الأستاذ الدكتور ناعم العمري، مما يعني أن هذه الممارسات قد تم تحكيمها من الخبراء وتم اعتمادها.

- **بناء التصور المقترح للبرنامج التدريبي:**

تم إعداد التصور المقترح للبرنامج التدريبي بهدف تنمية واكساب معلمي الرياضيات ممارسات التدريس الفعالة في ضوء معايير تعلم وتعليم الرياضيات الفعال لضمان نجاح جميع الطلبة.

وقامت الباحثات ببناء التصور المقترح للبرنامج التدريبي وفق الخطوات التالية:

١- الاستفادة من الأدب التربوي الذي تناول ممارسات التدريس الثمان الفعالة في ضوء معايير تعليم وتعلم الرياضيات، وكذلك الأبحاث التي تناولت بناء البرامج التدريبية .

٢- تحديد أسس ومنطلقات التصور المقترح وفلسفته والهدف العام له والأهداف الإجرائية كذلك في ضوء الدراسات والبحوث التي تناولتها الباحثة.
حيث تم وضع الأهداف الإجرائية للبرنامج وتنظيم محتوى البرنامج في صورة مناقشات نظرية وبعد الانتهاء منه تم عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك للتأكد من ملاءمة التنظيم المتبع لموضوعات التصور المقترح للبرنامج والدقة العلمية للموضوعات وصلاحيته.

- **التحقق من صدق الأداة:**

تم عرض التصور المقترح على عدد من الخبراء في تعليم وتعلم الرياضيات وتعديل التصور وفق مقترحاتهم، مرفق الصورة الأولية للتصور في الملحق (١)
وتم وضع الممارسات الثمان في قائمة كما في الجدول(٤)

جدول (٤)

قائمة بممارسات تدريس الرياضيات الثمان والتي تدعم جميع الطلاب في تعلم الرياضيات

م	الممارسة	الأدوار التي يقوم بها المعلم(إجراءات المعلم لتحقيق الممارسة)
١	وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم	١. وضع أهداف واضحة تعبر عن الرياضيات التي يتعلمها الطلاب نتيجة التعليم في أحد الدروس، أو في سلسلة من الدروس، أو من خلال الوحدة. ٢. تحديد كيف تتلاءم الأهداف مع التقدم في تعلم الرياضيات. ٣. مناقشة الغرض الرياضي، والهدف من الدرس والإشارة إليها أثناء التعليم؛ لضمان فهم الطلاب كيفية إسهام العمل الذي يقومون به في تعلمهم. ٤. استخدام أهداف الرياضيات للاسترشاد في تخطيط الدرس والتأمل فيه. ٥. استخدام أهداف الرياضيات في اتخاذ القرارات الفورية أثناء التعليم.
٢	تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات	١. استثارة تعلم الطلاب للرياضيات من خلال إتاحة فرص لهم لاستكشاف وحل المشكلات التي تبنى على فهمهم الحالي للرياضيات وتوسعه. ٢. اختيار المهام التي تتيح العديد من المداخل، من خلال استخدام الأدوات والتمثيلات المتنوعة. ٣. الطرح بانتظام لمهام، تتطلب مستوى عالي من المتطلبات المعرفية. ٤. دعم الطلاب في استكشاف المهام، دون القيام بالتفكير نيابة عنهم. ٥. تشجيع الطلاب على استخدام أساليب وإستراتيجيات متنوعة، لفهم المهام وحلها.
٣	استخدام التمثيلات الرياضية	١. اختيار مهام تسمح للطلاب بتحديد التمثيلات التي يمكن استخدامها لفهم المشكلات.

م	الممارسة	الأدوار التي يقوم بها المعلم(إجراءات المعلم لتحقيق الممارسة)
	والربط بينها	٢. تخصيص وقت تعليمي كبير للطلاب لاستخدام التمثيلات، ومناقشتها، والربط بينها ٣. تقديم الصيغ التمثيلية التي يمكن أن تكون مفيدة للطلاب. ٤. دعوة الطلاب إلى عمل رسومات رياضية أو استخدام وسائل إيضاح بصرية أخرى لشرح استدلالاتهم وتبريرها. ٥. تركيز اهتمام الطلاب على البنى أو السمات الأساسية للأفكار الرياضية التي تظهر بغض النظر عن الصيغة التمثيلية نفسها. ٦. تصميم طرق لإثارة وتقييم قدرات الطلاب على استخدام التمثيلات استخداما ذا معنى لحل المشكلات.
٤	تسهيل حوار رياضي ذي معنى	١. إشراك الطلاب في مشاركة هادفة للأفكار الرياضية والاستدلالات، والأساليب من خلال استخدام تمثيلات مختلفة. ٢. اختيار وترتيب إستراتيجيات الحل وأساليب الطلاب، لمناقشتها وتحليلها على مستوى الصف ككل. ٣. تسهيل الحوار بين الطلاب عن طريق جعلهم مبتكرين للأفكار يشرحون أساليبهم ويدافعون عنها. ٤. ضمان التقدم نحو الأهداف الرياضية عن طريق إجراء ترابطات واضحة بين أساليب الطلاب واستدلالاتهم.
٥	طرح أسئلة هادفة	١. تعزيز فهم الطلاب من خلال طرح أسئلة تبنى على تفكير الطلاب، دون أن تتولى التفكير عنه أو تقمعه. ٢. التأكد من طرح أسئلة تتعدى مجرد جمع معلومات لتعزيز التفكير، وتتطلب التفسير والتبرير. ٣. طرح أسئلة هادفة تجعل الرياضيات أكثر وضوحا وتمكن الطلاب من البحث والمناقشة. ٤. السماح بوقت انتظار كاف، حتى يتمكن عدد أكبر من الطلاب من صياغة الإجابات وتقديمها.
٦	بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي	١. تزويد الطلاب بفرص لاستخدام إستراتيجياتهم الاستدلالية، وطرق لحل المسائل. ٢. الطلب من الطلاب مناقشة وشرح السبب في أن الإجراءات التي يستخدمونها تجدي نفعا في حل مسائل معينة. ٣. ربط الإستراتيجيات والطرق التي يبتكرها الطلاب بإجراءات أكثر فعالية بشكل مناسب. ٤. استخدام النماذج البصرية لتعزيز فهم الطلاب للطرق العامة ٥. تزويد الطلاب بفرص للممارسة الموزعة للإجراءات
٧	دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات	١. توقع ما قد يعاني الطلاب منه خلال الدرس ٢. الاستعداد لتقديم الدعم البناء لهم أثناء الكفاح. ٣. إعطاء الطلاب وقتا كافيا للكفاح أثناء تناول المهام. ٤. طرح الأسئلة التي تصقل تفكير الطلاب دون التدخل والقيام بالعمل نيابة عنهم. ٥. مساعدة الطلاب في إدراك أن الارتباك والأخطاء تعد جزءا طبيعيا من التعلم؛ وذلك من خلال تسهيل المناقشات حول الأخطاء، والمفاهيم الخاطئة، والكفاح. ٦. الإشادة بالطلاب على جهودهم في فهم الأفكار الرياضية والمثابرة في التفكير خلال تناول المسائل.
٨	استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها لتقييم التعلم ودعمه	١. تحديد ما يعد مؤشرا على تقدم الطالب نحو أهداف تعلم الرياضيات. ٢. استخلاص وجمع الأدلة، حول فهم الطالب للنقاط الإستراتيجية خلال التعليم. ٣. تفسير تفكير الطالب؛ لتقييم الفهم والاستدلال والطرق الرياضية. ٤. اتخاذ قرارات سريعة بشأن كيفية الرد على الطلاب بأسئلة وتوجيهات سابرة وداعمة ومعززة. ٥. التأمل في الأدلة المتعلقة بتعلم الطالب؛ للاستفادة منها عند تخطيط الخطوات التعليمية القادمة.

نتائج البحث:

- **بالنسبة للسؤال الأول والذي نص على" التصور المقترح لبرنامج تدريبي قائم على الممارسات الثمان لتدريس الرياضيات لدعم جميع الطلاب في تعلم الرياضيات؟**

تم بناء التصور في ضوء الممارسات الثمان لتدريس الرياضيات لدعم جميع الطلاب في تعلم الرياضيات كما يلي:

- **فلسفة التصور المقترح للبرنامج:** تنطلق فلسفة التصور من تبني فكرة أن تنمية معارف ومهارات وممارسات واتجاهات المعلم تمثل ضرورة قصوى في عملية تعليم وتعلم الرياضيات الفعال،مع ضرورة أن تكون الممارسات عالية التأثير، لأنها ستشكل أساس التدريس الفعال الذي سيكون أكثر فاعلية في دعم تعلم الطلاب وضمان نجاحهم.
- **منطلقات وأسس بناء التصور المقترح للبرنامج التدريبي:** استند التصور المقترح للبرنامج في بنائه إلى مجموعة من الأسس تتمثل في:
  - اتباع الأسلوب العلمي في بناء البرامج المهنية بدءاً من تحديد الفلسفة، والأسس، والأهداف، والمحتوى، وانتهاء بأساليب التقويم
  - التخطيط الجيد للبرنامج وفق جدول زمني محدد.
  - الاعتماد على قائمة الممارسات الثمان التدريسية التي تم اعتمادها، حيث ترجمت هذه الممارسات إلى أهداف تعليمية للبرنامج، يؤدي تحقيقها إلى امتلاك معلمي ومعلمات الرياضيات للمعارف، والمهارات والممارسات التدريسية اللازمة لنجاح ودعم تعلم الرياضيات.
  - الاعتماد على الإطار النظري للدراسة الحالية التركيز على تدريب المعلمين وتزويدهم بمحتوياتها وآليات تطبيق تلك الممارسات وإجراءات تنفيذها في أثناء عملية تدريس الرياضيات
  - توجهات المملكة العربية السعودية، ضمن رؤية ٢٠٣٠ والتي تهدف إلى تعزيز فرص التعلم المستمر، وتحسين تأهيل المعلمين وتطويرهم
  - تزويد المعلمة المتدربة بالتغذية الراجعة في أثناء عملية التدريب.
  - مراعاة التدرج في تقديم المحتوى التعليمي
  - تعدد طرائق واستراتيجيات وأساليب التدريب، حيث تدمج بين الأساليب النظرية والتطبيقية: محاضرات، ورش عمل، مجموعات تدريس مصغرة، أسلوب المناقشة والحوار

- **مكونات التصور المقترح للبرنامج** التدريبي حيث يتضمن البرنامج التدريبي على عدد من المكونات الأساسية ومن أبرزها :
  - عنوان البرنامج التدريبي: والذي يتم فيه تعيين العنوان بصورة واضحة.
  - أهداف البرنامج التدريبي: عند تصميم البرنامج التدريبي لابد من وضع أهداف البرنامج في ضوء الاحتياجات التدريبية التي تم تحديدها من قبل،وان تكون الأهداف ذات علاقة بعنوان البرنامج.
  - تحديد المتدربين المشاركين في البرنامج التدريبي.
  - تحديد مدة البرنامج التدريبي: اذ لابد من وجود مدة زمنية للتدريب في الجلسة الواحدة، وان تكون المدة الزمنية كافية للتطبيق.
  - تعيين موضوعات البرنامج التدريبي، والتي تتمثل في محتوى البرنامج التدريبي
  - انتقاء المدربين وتحديدهم: وذلك لكون المدرب هو الوسيلة التي يتم من خلالها نقل غايات التدريب.
  - العمل على تعيين أنماط التدريب وأساليبه: والتي تكون متنوعة في المهارات،المعارف، الأساليب والاستراتيجيات.
  - العمل على تعيين الأدوات الملائمة للبرنامج التدريبي والتي سيتم تنفيذها خلال البرنامج التدريبي.
  - العمل على تعيين أساليب التقويم المستخدمة، والتي يتم من خلالها تقييم البرنامج التدريبي وتقييم المشاركين فيه.
  - العمل على تعيين موازنة البرنامج التدريبي بكافة مكوناته.
- **الهدف العام للتصور المقترح للبرنامج:** تنمية الممارسات التدريسية الفعالة لدى معلمي الرياضيات لإثراء العملية التعليمية.
- **الأهداف الإجرائية للتصور المقترح:** من المتوقع في نهاية البرنامج أن يصبح المعلم المتدرب قادراً على أن:
  - يتعرف على كيفية وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم.
  - ينفذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات.
  - يستخدم التمثيلات الرياضية والربط بينها.
  - يسهل الحوار الرياضي.
  - يطرح الأسئلة الهادفة.
  - يبني الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي.
  - يدعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات.
  - يستخلص الأدلة على تفكير الطلاب ويستخدمها لتقييم التعلم ودعمه.

- **أنماط التعلم وخصائص المتدربين:** تختلف أنماط التعلم وخصائص المتدربين وذلك من حيث القدرات والاحتياجات والاهتمامات والمحتوى المعرفي لدى كل منهم، لذا فمن الضروري تحديد ومعرفة تلك الأنماط والخصائص ليتم مراعاتها عند التخطيط لتحقيق الأهداف، وتصميم واختيار الأنشطة والمهمات التعليمية وعند تنفيذها. ويمكن أن يتم تحديد تلك الأنماط والخصائص لدى المتدربين عن طريق الحصول على معلومات عن المستوى التعليمي، ومستوى المعلومات الأكاديمية والخلفية المعرفية والمهارات التي يملكونها وذلك من خلال التقييم القبلي.
- **تحديد قواعد تنفيذ البرنامج التدريبي وأدواته:**
  - ورش عمل
  - جلسات حوار ومناقشة
  - استخدام طرائق واستراتيجيات تدريبية
  - التقويم البنائي للمتدربات للتأكد من سير عملية التدريب بشكل صحيح
- **تحديد المحتوى العلمي للتصور المقترح للبرنامج التدريبي** والذي شمل الممارسات التدريسية الثمان الفعالة في تعليم وتعلم الرياضيات، والخطوات الإجرائية لتنفيذها، وتم تحديد عناصره بالاعتماد على الإطار النظري للدراسة الحالية مع التركيز على تدريب المعلمين وتزويدهم بمحتوياته وآليات تطبيق تلك الممارسات وإجراءات تنفيذها في أثناء عملية تدريس الرياضيات؛ بحيث تحدد محتوى البرنامج في ضوء أهدافه، وقد تضمن(٨) وحدات تدريبية كالتالي:

- وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم
- تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات
- استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها،
- تسهيل الحوار الرياضي ذي معنى
- طرح الأسئلة الهادفة
- بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي
- دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات
- استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها لتقييم التعلم ودعمه.

- **طرائق واستراتيجيات التدريب المقترح استخدمها في البرنامج التدريبي:** يعتمد تنفيذ البرنامج التدريبي الحالي على استخدام طرق واستراتيجيات تدريبية متنوعة مثل استراتيجية فكر زاوج شارك، والعصف الذهني، والحوار والمناقشة، ولعب

الأدوار، والتعلم التعاوني، والتدريس المصغر من أجل تحقيق أهداف البرنامج التدريبي المحددة.

- **الوسائل والأدوات والمواد التدريبية المستخدمة في البرنامج التدريبي:** يعتمد البرنامج التدريبي على استخدام مجموعة متنوعة من الوسائل، والأدوات، والمواد التدريبية، لتحقيق الأهداف المرجوة من البرنامج التدريبي مثل العروض التقديمية power Point، الفيديوهات التعليمية، والرسوم التوضيحية، واللوحات الورقية، وأوراق العمل، أجهزة الحاسب الآلي.
- **الأنشطة التدريبية المستخدمة للبرنامج التدريبي:** سيتم تنويع الأنشطة التدريبية التي يؤديها المعلمون في كل جلسة تدريبية بحيث تتكون من أنشطة صفية فردية وجماعية تتم في قاعة التدريب مثل تنفيذ مواقف تدريسية مصغرة، أو تمثيل الأدوار، أو استكمال أوراق العمل، بالإضافة إلى أنشطة لاصفية تتم خارج قاعة التدريب مثل إرسال فيديوهات أثناء تنفيذ دروس الرياضيات وتطبيق ما تم التعرف عليه في الدورة التدريبية في الفصول الدراسية من أجل التأكد من تحقق أهداف البرنامج التدريبي.
- **تحديد الخدمات التعليمية المساندة:** سيتم تحديد الخدمات المساندة التي تضمن تحقيق البرنامج التدريبي وتحقق أهدافه بالشكل المطلوب فقبل تنفيذ البرنامج يجب الحصول على تصريح من إدارة التعليم والاتفاق معهم على تسهيل تنفيذ البرنامج من خلال تحديد مكان وموعد تنفيذ البرنامج، كما سيتم التعرف على المتدربين وإبلاغهم بموعد ومكان تنفيذ البرنامج، كذلك دعوة بعض المختصين للمساهمة في تنفيذ جلسات البرنامج.
- **أساليب تقويم البرنامج التدريبي:** سيتم استخدام مجموعة متنوعة من أساليب التقويم مثل التقويم القبلي في صورة أسئلة شفوية أو تحريرية قبل البدء في كل جلسة من الجلسات التدريبية لمعرفة مدى معرفة المعلمين بمحتوى الدورة التدريبية، والتقويم البنائي في هيئة مهام متضمنة في أوراق العمل، ومواقف تدريسية مصغرة مرتبطة بدروس الرياضيات للتدريب على الممارسات التدريسية الثمان الفاعلة ثم تقديم التغذية الراجعة الفعالة والمباشرة، بالإضافة الى التقويم الختامي في صورة استبانة يتم تعبئتها من قبل المتدرب(المعلم) لتقييم المدرب، والمادة العلمية، وتقدم بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج .
- **تحديد خطة البرنامج التدريبي المقترح وزمن تنفيذه:**

مدة البرنامج: ٢٠ ساعة تدريبية في ٤ أيام ، بمعدل ٥ ساعات تدريبية لليوم الواحد، مقسمة على جلستين زمن الجلسة ساعتان ونصف.

- **المدربون (الفئة المنفذة للبرنامج):**

أساتذة الجامعات المتخصصين في تعليم وتعلم الرياضيات
خبراء التدريب من مراكز التدريب التابعة لوزارة التعليم ممن لديهم خلفية علمية جيدة عن معايير وممارسات التدريس الفاعلة في تعليم وتعلم الرياضيات
أصحاب الخبرة والاختصاص من معلمي ومعلمات الرياضيات المتميزين في الميدان التعليمي

- **المتدربون:**

موجه لمعلمي ومعلمات ومشرفي ومشرفات الرياضيات في جميع مراحل التعليم العام

- **أماكن التدريب:**

يقترح تنفيذ البرنامج ابتداءً على يد الخبراء من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات السعودية بكليات التربية أثناء التحاق المعلمين بدورات المركز الوطني للتطوير المهني للمعلمين، ثم يتم توجيه التدريب لشريحة أوسع في قاعات مراكز التدريب في إدارات التعليم.

- **وصف مقترح للبرنامج التدريبي:**

جدول (٥)
المحتوى والخطة الزمنية لتنفيذ المحتوى

الجلسة	اليوم الأول: الموضوع	أهداف الجلسة	المحتوى التدريبي	الزمن
الأولى	وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم	ـ تنمية المعرفة بأهمية وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم ـ تنمية المعرفة بمفهوم الأهداف التدريسية ـ تنمية المعرفة بالأسئلة المساعدة لوضع الأهداف	ـ أهمية وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم ـ مفهوم الأهداف التدريسية ـ الأسئلة المساعدة لوضع الأهداف	ساعتان ونصف
الثانية	تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات	ـ تنمية المعرفة بأهمية استخدام المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات ـ تنمية المعرفة بمفهوم المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات ـ تنمية المعرفة بضوابط تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات ـ تنمية المعرفة بممارسات مساعدة للانخراط في مستويات التفكير العليا	ـ أهمية استخدام المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات ـ مفهوم المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات ـ ضوابط تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحل المشكلات ـ ممارسات مساعدة للانخراط في مستويات التفكير العليا	ساعتان ونصف
الجلسة	اليوم الثاني: الموضوع	أهداف الجلسة	المحتوى التدريبي	الزمن
الأولى	استخدام التمثيلات الرياضية والربط بينها	ـ تنمية المعرفة بأهمية استخدام التمثيلات المتعددة للرياضيات ـ تنمية المعرفة بأنواع التمثيلات المتعددة للرياضيات ـ تنمية المعرفة بكيفية تطوير الطلاب التمثيلية من خلال التعليم	ـ أهمية استخدام التمثيلات المتعددة للرياضيات ـ أنواع التمثيلات المتعددة للرياضيات ـ كيفية تطوير الطلاب التمثيلية من خلال التعليم	ساعتان ونصف
الثانية	تسهيل الحوار الرياضي ذي معنى	ـ تنمية المعرفة بأهمية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى ـ تنمية المعرفة بالمطلوب من المعلمين لخلق ثقافة الحوار وتسهيلها في فصول الرياضيات	ـأهمية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى ـالمطلوب من المعلمين خلق ثقافة الحوار وتسهيلها في فصول الرياضيات ـممارسات استخدام ردود الطلاب بفعالية في المناقشات	ساعتان ونصف

		ـ تنمية المعرفة بممارسات استخدام ردود الطلاب بفعالية في المناقشات الصفية	الصفية	
الزمن	اليوم الثالث			
	الموضوع	أهداف الجلسة	المحتوى التدريبي	
الأولى	طرح الأسئلة الهادفة	ـتنمية المعرفة بأهمية طرح الأسئلة الهادفة ـ تنمية المعرفة بأنواع الأسئلة الهادفة ـ تنمية المعرفة بأنماط الأسئلة الهادفة	ـأهمية طرح الأسئلة الهادفة ـ أنواع الأسئلة الهادفة ـ أنماط الأسئلة الهادفة	ساعتان ونصف
الثانية	بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي	ـتنمية المعرفة بأهمية بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي ـتنمية المعرفة بضوابط تنمية الطلاقة الإجرائية.	ـ أهمية بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي ـ ضوابط تنمية الطلاقة الإجرائية	ساعتان ونصف
الزمن	اليوم الرابع			
	الموضوع	أهداف الجلسة	المحتوى التدريبي	
الأولى	دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات	ـتنمية المعرفة بأهمية ممارسة دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات ـتنمية المعرفة بضوابط دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات ـتنمية المعرفة بمؤشرات النجاح داخل الفصول الدراسية	ـ أهمية ممارسة دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات ـ ضوابط دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات ـ مؤشرات النجاح داخل الفصول الدراسية	ساعتان ونصف
الثانية	استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها لتقييم التعلم ودعمه	ـتنمية المعرفة بأهمية ممارسة استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها لتقييم التعلم ودعمه ـتنمية المعرفة بضوابط جمع الأدلة على تفكير الطلاب عند تعليم الرياضيات ـتنمية المعرفة بالطرق التي يمكن من خلالها التجاوب مع تفكير الطلاب	ـ أهمية ممارسة استخلاص الأدلة على تفكير الطلاب واستخدامها لتقييم التعلم ودعمه ـ ضوابط جمع الأدلة على تفكير الطلاب عند تعليم الرياضيات ـ الطرق التي يمكن من خلالها التجاوب مع تفكير الطلاب	ساعتان ونصف

توصيات البحث:

- ضرورة تطبيق البرنامج التدريبي المقترح على معلمي الرياضيات أثناء الخدمة لتدريبهم على إجراء الممارسات الثمان لتدريس الرياضيات لدعم جميع الطلاب في تعليم الرياضيات.
- ضرورة إدراج البرنامج التدريبي المقترح ضمن البرامج التدريبية التي تقدمها وزارة التعليم لمعلمي الرياضيات أثناء الخدمة لتحسين وتطوير ممارساتهم التدريسية مما ينعكس إيجاباً على مستوى الطلاب.
- ضرورة تطوير برامج إعداد معلمي الرياضيات بكليات التربية في ضوء الممارسات الثمان لتدريس الرياضيات لدعم جميع الطلاب في تعليم الرياضيات تماشياً مع متطلبات القرن الحادي والعشرين.

مقترحات البحث:

يقترح البحث الحالي إجراء البحوث التالية:

- فاعلية برنامج تدريبي قائم على إجراء الممارسات الثمان لتدريس الرياضيات لدعم جميع الطلاب في تعليم الرياضيات وأثره في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب.
- مستوى تمكن معلمي الرياضيات من الممارسات الثمان لتدريس الرياضيات لدعم جميع الطلاب في تعليم الرياضيات.

- تطوير مناهج الرياضيات في التعليم العام في ضوء الممارسات الثمان لتدريس الرياضيات لدعم جميع الطلاب في تعليم الرياضيات.

المراجع العربية:

الأحمدي، سعاد مساعد سليمان. (٢٠١٤). الممارسات التدريسية البنائية لدى معلمات رياضيات المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج١٧، ع٣، ٣٩ - 92.* مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/660427

الأسطل، كمال محمد زارع، وعفانة، عزو اسماعيل سالم. (2010). *العوامل المؤدية إلى تدني التحصيل في الرياضيات لدى تلامذة المرحلة الأساسية العليا بمدارس وكالة الغوث الدولية بقطاع غزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/541635

بدر، بثينة بنت محمد بن محمود. (٢٠٠٦). طرائق تدريس الرياضيات في مدارس البنات في مكة المكرمة ومدى مواكبتها للعصر الحديث. *رسالة التربية وعلم النفس: جامعة الملك سعود - الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، ع ٢٦، ٨١ - 134.* مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/111021

بيومي، ياسر عبد الرحيم، والجندي، حسن عوض حسن. (٢٠١٩). واقع الممارسات التدريسية الصفية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٢، ع١، ٦ - 67.* مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/957525

الحربي، آمنة بنت سعد النحيت، والنصيان، عبدالرحمن بن محمد بن نصيان. (٢٠٢٠). الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة لتنمية الرغبة المنتجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٣، ع٢، ١٢٨ - 161.* مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1049735

الحربي، محمد بن صنت بن، و الجاسر، نجلاء بنت جاسر. (٢٠٢١). الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة كلية التربية: جامعة كفر الشيخ - كلية التربية، ع١٠٠، ٥٤٩ - 588.* مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1137812

الحربي، عبد الله جلال البيضاني، و المعثم، خالد بن عبدالله صالح. (2014). *واقع أداء معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمحافظة الرس لدروس الاستكشاف والتوسع في سلسلة مناهج ماجروهل* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعةالقصيم، بريدة. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/726839

الخزيم، محمد حمد. (٢٠١٩). مستوى أداء معلمي الرياضيات في الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء الاستيعاب المفاهيمي. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية*

لتربويات الرياضيات، مج٢٢، ع٦، ١٥٧ .177 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/971931

الخزيم، محمد حمد. (٢٠٢٠). التصورات الإبستمولوجية لمعلمي الرياضيات حول المعرفة المفاهيمية فى مراحل التعليم العام بمدينة حائل .*المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية: المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، مج٣، ع٢ ، ٤٠١ .456* - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1043617

درويش، باسمة جمعة محمد، والشرع، إبراهيم أحمد حسين (٢٠١٨). واقع الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات الفائزين بجائزة الملكة رانيا العبد الله للمعلم المتميز في ضوء معايير الجائزة. المجلة التربوية الأردنية: الجمعية الأردنية للعلوم التربوية، مج ٣، ع٤، ١٧٢-١٩٨. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/994319

زغير، رهام نصار، والشرع، إبراهيم أحمد حسين. (٢٠٢١). الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز: دراسة نوعية .*المجلة التربوية الأردنية، مج٦، ع٣، ٢٥ .49* - مسترجع من http://search.mandumah.com.sdl.idm.oclc.org/Record/1180766

الزهراني، محمد بن مفرح. (٢٠١٤). الممارسات التدريسية الداعمة لتنمية التواصل الرياضي لدى المتعلمين ومدى توفرها في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج١٧، ع٥، ١٣١ .166* - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/652729

الزهراني، محمد بن مفرح. (٢٠١٤). الممارسات التدريسية الداعمة لتنمية التواصل الرياضي لدى المتعلمين ومدى توفرها في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج١٧، ع٥، ١٣١ - ١٦٦. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/652729

السلمي، تركي بن حميد سعيدان، والحربي، إبراهيم بن سليم .(2013) .*درجة إسهام معلمي الرياضيات في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلاب المرحلة الابتدائية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/531137

السواعي، عثمان نايف. (٢٠٠٤). تطوير مناهج الرياضيات في الإمارات العربية المتحدة وفقاً للمعايير العالمية: طموح التغيير وتحديات التطبيق .*المؤتمر العلمي الرابع - رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة: جامعة الزقازيق - كلية التربية ببنها - الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، القليوبية: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٨٢ - ١٠٠. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/31082

الشعراوي، علاء محمود جاد، وعراقي، السعيد محمود السعيد. (٢٠١٢). أثر التعليم بالدعم على دافع الانجاز الأكاديميفي الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي. دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب، ع٢٢، ج١، ١٠٧ - ١٣٢. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/402977

الشلهوب، سمر عبد العزيز محمد. (٢٠١٨). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في إكساب معلمات الرياضيات مهارات استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريسهن وأثر

ذلك على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طالباتهن .*مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية: جامعة أم القرى، مج١٠، ع١*، ٢١١ .259 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/946946

الشمري، عفاف بنت عليوى بن سعد، والعريني، حنان بنت عبد الرحمن بن سليمان. (٢٠١٩). واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٢، ع٦*، ٨٥ .137 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/971921

الشهري، مانع بن علي بن محمد الحيدي. (٢٠٢١). تقييم مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين .*المجلة التربوية: جامعة سوهاج - كلية التربية، ج٨٦*، ١١٣٩ .1181 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1142527

الصلاحي، محمد بن عيسى شنان. (٢٠١٩). ممارسات معلمي الرياضيات التدريسية الداعمة لاستيعاب المفاهيم الرياضية بالمرحلة الإبتدائية .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٢، ع٩*، ١٧٣ .197 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1010553

ظلامي، أيمن (٢٠٢٠). الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء نموذج أبعاد التعلم لمارزانو. مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٢٣، ع٣ ، ٢١٧-٢٣٩. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1049800

عبد السلام، هيثم عبدالله علي، خليفة، خليفة عبدالسميع، حجازي، رشا صبحي محمد عبدالله، و خطاب، أحمد علي إبراهيم علي. (٢٠١٦). أثر برنامج مقترح قائم على الإثراء الوسيلي في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات حل المشكلات الرياضية لدى التلاميذ المتفوقين في المرحلة الإعدادية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية: جامعة الفيوم - كلية التربية، ع٦، ج٢، ٣٠٦ - ٣٤١. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/816981

العتيبي، نادية بنت طلق بن صالح. (٢٠١٨). واقع ممارسات التدريس البنائي لدى معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض .*دراسات في التعليم الجامعي، ع٣٨*، ٥٧٠ .638 مسترجع من http://search.mandumah.com.sdl.idm.oclc.org/Record/928545

العتيبي، .(April 01, 2018) ..الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية التابعة لمركز الغرب بمدينة الرياض = Immediate Training Needs for Teachers of Mathematics in Primary School in Riyadh.المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث: مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٢٠١٨ ,Vol.2 Issue 9 pp.109-129، ٢٠١٨ ,Vol.2 Issue 9, pp.109-129 ، ١.

علي، هيام عبد الرحيم أحمد. (٢٠١٥). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لمعلمي الدمج في المدرسة الابتدائية في ضوء احتياجاتهم .*مجلة كلية التربية: جامعة الإسكندرية - كلية التربية،*

مج٢٥، ع٣ ، ٣٠٩ .403 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/819289

العلياني، عبدالرحمن نغيش(٢٠٠٩). مدى ممارسة معلمي الرياضيات لأساليب التدريس الفعال في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية. جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض

العيدان، حصة عبدالعزيز، و الرويس، عبدالعزيز محمد. (٢٠٢٠). تطوير ممارسات المناقشة الصفية لدى معلمات الرياضيات للمرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٣، ع٩*، ١٨٩ .241 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1093153

العيدي، آمنة بنت حمد، والمنوفي، سعيد جابر .(2014) *تقويم الأداء التدريسي لمعلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمنطقة القصيم في ضوء استراتيجيات التعلم النشط* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القصيم، بريدة. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/728996

الغامدي، عايض بن محمد بن مساعد، والجعفري، علي بن منصور بن حزام. (٢٠٢٠). مدى توفر المعايير المهنية NCTM في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٣، ع٥*، ١٧٧ - 203.مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1069439

القرشي، محمد عواض ساير. (٢٠٢١). تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٤، ع٢* ، ٢٧٣ - 299.مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1114810

القرشي، محمد عواض ساير. (٢٠٢١). تقييم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تنمية الأبعاد العقلية للبراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٤، ع٢* ، ٢٧٣ - 299.مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1114810

المالكي، أحمد سليمان يحيى. (٢٠٢٢). دور معلمي رياضيات المرحلة المتوسطة في تهيئة بيئات تعلم تفاعلية قائمة على المعايير المهنية لهيئة تقويم التعليم والتدريب من وجهة نظر المختصين. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج٦، ع٥* ، ١١٢ .135 - مسترجع من http://search.mandumah.com.sdl.idm.oclc.org/Record/1237819

المالكي، عوض بن صالح، والحربي، إبراهيم بن سليم رزيق. (٢٠٠٩). دور معلم الرياضيات في دعم التفكير الإبداعي. المؤتمر العلمي العربي السادس لرعاية الموهوبين والمتفوقين - رعاية الموهوبين ضرورة حتميه لمستقبل عربي أفضل: المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين، ج ٢، عمان: المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين وواجهة الأردن للتعلم والتبادل الثقافي، ١٠٩ - ١٣٥. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/483341

المتحمى، محمد بن أحمد. (٢٠٢١). الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات في ضوء مهارات معلم القرن الحادي والعشرين. *مجلة تربويات الرياضيات، مج٢٤، ع٥*، ٢١٩ .277 -

مسترجع من http://search.mandumah.com.sdl.idm.oclc.org/Record/1155003

متولي،أحمد سيد محمد، و العمري، ناعم محمد (٢٠١٨). الممارسات التدريسية المستخدمة لتعليم وتعلم الرياضيات في ضوء متطلبات الاعتماد الأكاديمي. مجلة العلوم التربوية: جامعة القاهرة – كلية الدراسات العليا للتربية، مج ٢٦، ع٣، ٣٤١-٣٧٠. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/980631

المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (٢٠١٩). من المبادئ إلى الإجراءات ضمان النجاح الرياضي للجميع. (ناعم محمد العمري، ترجمة؛ ط١)، الرياضن، دار جامعة الملك سعود للنشر (٢٠١٨).

يوسف، أشرف رضا محمد. (٢٠١٧). فعالية برنامج تدريسي مقترح في خفض درجة قلق الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر ذوي احتياجات الدعم التعليمي الإضافي. عالم التربية: المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية، ع٥٩، ج٣، ١٣ - ٤٤. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1013064

المراجع الأجنبية:

Adler, J. (2017). Mathematics in mathematics education. *South African Journal of Science*, *113*(3/4), 1–3. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.17159/sajs.2017/a0201

Al-Qarni, N. M. S., & Shalhoub, S. A. M. A. (2019). Reality of Teaching Performance Level of Middle School Female Math Teachers in Light of Math Proficiency Development Needs. *Basic Education College Magazine For Educational and Humanities Sciences*, *43*. https://www.iasj.net/iasj/article/162994

Asli, A., & Zsoldos-Marchis, I. (2021). Teaching Applications of Mathematics in Other Disciplines: Teachers' Opinion and Practice. *Acta Didactica Napocensia*, *14*(1), 142–150.

Charalambous, C. Y. (2016). Investigating the Knowledge Needed for Teaching Mathematics: An Exploratory Validation Study Focusing on Teaching Practices. *Journal of Teacher Education*, *67*(3), 220–237. https://doi.org/10.1177/0022487116634168

French, V. W. (1997). Teachers Must Be Learners, Too: Professional Development and National Teaching Standards. *NASSP Bulletin*, *81*(585), 38–44. https://doi.org/10.1177/019263659708158507

Jackson, B., Hauk, S., Tsay, J. J., & Ramirez, A. (2020). Professional development for mathematics teacher education faculty: Need and design. *The Montana math enthusiast*, *17*(2 & 3).

Liang, S., Mira, R. V., Prasad, P. V., & Patterson, C. L. (2019). Improving Our Practice as Mathematics Teacher Educators through Teaching

Research. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, *13*(2). https://eric.ed.gov/?id=EJ1218282

Mainali, B. (2021). Representation in Teaching and Learning Mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *9*(1), 1–21

Marshall, S. A., & Buenrostro, P. M. (2021). What Makes Mathematics Teacher Coaching Effective? A Call for a Justice-Oriented Perspective. *Journal of Teacher Education*, *72*(5), 594–606. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1177/00224871211019024

Napolitan, K., Traynor, J., Tully, D., Carney, J., Donnelly, S., & Herrenkohl, L. R. (2019). Toward Teacher Preparation 3.0. *Teachers College Record*, *121*(12).

Stein, M. K., & Smith, M. (5) (1998). Practices for orchestrating productive mathematics discussions. *Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics*.

Su Liang, Mira, R. V., Prasad, P. V., & Patterson, C. L. (2019). Improving Our Practice as Mathematics Teacher Educators through Teaching Research. *International Journal for the Scholarship of Teaching & Learning*, *13*(2), 1–8. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.20429/ijsotl.2019.130212

Wilkerson, T. L. (2021). *Connecting Effective Mathematics Teaching Practices and Mathematical Practices*. 1–3. https://doi.org/10.2991/assehr.k.210508.033