تقويم محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية

Evaluation of the Content of Mathematics Curriculum in the Upper Grades of Elementary Stage in Light of the Components of Mathematical Proficiency

إعداد:
أ. علي محمد سالم المالكي
معلم رياضيات
إدارة تعليم صبيا ـ المملكة العربية السعودية

أ.د.حمزة عبدالحكم الرياشي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة الملك خالد
وكلية التربية – جامعة الزقازيق

الملخص:
هدف البحث إلى تحديد قائمة بمكونات البراعة الرياضية اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية؛ والكشف عن درجة توافرها؛ ثم وضع تصور مقترح يسهم في تطوير محتوى المنهج في ضوء مكونات البراعة الرياضية، ولتحقيق أهداف البحث قام الباحث بإعداد قائمة بمكونات البراعة الرياضية اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، ضمن خمس مكونات رئيسة هي: الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي والرغبة المنتجة، وقد تضمن كل مكون عدد من المؤشرات وصلت في مجملها إلى (٣٥) مؤشرًا، وتكونت عينة البحث من كتب رياضيات الصفوف الرابع، والخامس، والسادس في الفصلين الدراسيين الأول والثاني، طبعة العام الدراسي (١٤٣٩/١٤٤٠هـ) (٢٠١٨/٢٠١٩م)، وخلصت نتائج البحث إلى: تحديد قائمة بمكونات البراعة الرياضية اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، والتي اشتملت على (٣٥) مؤشرًا توزعت على خمسة مكونات رئيسية هي الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي والرغبة المنتجة، كما وأظهرت نتائج البحث أن كلًا من الطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي قد توافرت في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية بدرجة عالية، وأظهرت النتائج أيضًا توافر كلٍّ من الاستيعاب المفاهيمي والرغبة المنتجة بدرجة متوسطة، وفي ضوء ما تم الخلوص إليه من نتائج تم تقديم تصور مقترح يهدف إلى تطوير محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية ومراعاة التكامل بين مكوناتها الخمسة، والذي يمكن تطبيقه بعقد ورش عمل دورية لتدريب معلمي الرياضيات على تبنّي الممارسات التدريسية القائمة على تنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب، ثم تقديم بعض التوصيات والمقترحات.
الكلمات المفتاحية: تقويم محتوى منهج الرياضيات - الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية - مكونات البراعة الرياضية.

Abstract:
The current research aimed to a menu identify The Components of Mathematical Proficiency that should be in mathematics curriculum for the upper grades of elementary stage. And disclosure of degree of presence these Components. Then put suggestion to the development of the content of the current curriculum in the light of The Components of Mathematical Proficiency, And to achieve the research objectives the researcher has Preparation a list of the components of mathematical proficiency, Consists of five main components: Understanding Conceptual, Procedural Fluency,

Strategic Competence, Adaptive Reasoning & Productive Disposition. Each component included a number of indicators, reached a total of (35) indicators. The research sample consisted of mathematics grades fourth, fifth, and sixth grades in the first and second semesters, the academic year edition (1439/1440 AH) (2018/2019 AD).

The results of the research concluded: determination a menu The Components of Mathematical Proficiency that should be in mathematics curriculum for the upper grades of elementary stage, Which included 35 indicators divided into five main components: Understanding Conceptual, Procedural Fluency, Strategic Competence, Adaptive Reasoning & Productive Disposition. The research also showed that both Procedural Fluency, Strategic Competence & Adaptive Reasoning Were available in mathematics curriculum for the upper grades of elementary stage To a high degree, the results also showed low availability of both: Conceptual Understanding & Productive Disposition Where they were available to a medium degree, And in the light of the conclusions reached a proposal had been made to develop the content of mathematics curriculum in the upper grades of elementary stage in light of the components of Mathematical Proficiency, And Take into consideration Integration of the five components, It can be applied by holding periodic workshops to train math teachers, To adopt teaching practices based on the development of students' athletic ingenuity, also put some recommendations and proposals

مقدمة البحث:

المناهج الدراسية هي وسيلة المجتمعات في إعداد الأفراد إعدادًا متكاملًا في شتى مجالات الحياة؛ فهي تمثل المنظومة المنوط بها ترجمة فلسفة التربية إلى أساليب وإجراءات داخل المدرسة، ولتحقيق أهداف العملية التعليمية ومواجهة التحديات المعاصرة فإنها تشغل جزءًا كبيرًا من اهتمام القائمين على التعليم، حيث لا يمكن حل مشكلات التعليم بمعزل عن المناهج، فهي سببٌ رئيس في قصور التعليم عن تحقيق أهدافه؛ ويشكل محتواها الإطار النفسي والفلسفي والاجتماعي والفكري للمتعلم، لذا تسعى نظم التعليم على اختلافها إلى تطوير مناهجها؛ حيث إن تقدم الأمم يقوم على جودة نظامها التعليمي.

ونظرًا لأن الرياضيات أحد أهم هذه المناهج التي تهدف إلى بناء مهارات الطالب من خلال إكسابه لغة التفكير التي تعينه على معالجة وتفسير المواقف من حوله وتجاوز مصاعب الحياة، فقد اكتسبت أهميةً خاصة جعلت كثيرًا من الدول والهيئات والمنظمات تولي رعايتها بتعليم الرياضيات وتحرص على تطوير مناهجها وسلامة ممارساتها التدريسية وجودة نواتجها ومخرجاتها.

وتعد الرياضيات إحدى أهم فروع المعرفة، ومكونًا أساسيًا من مكونات البرنامج الدراسي في أية مرحلة تعليمية، حيث تمثل كمادة تعليمية ما بين ١٠٪ - ٢١٪ من أي برنامج دراسي تبعًا للمرحلة التعليمية (المشروع الشامل لتطوير المناهج، ٢٠٠٩).

ومناهج الرياضيات من أكثر المناهج حاجة للتقويم والتطوير المستمر؛ نظرًا لعلاقتها الوطيدة بالتفكير وحل المشكلات، ومن ثم بالتقدم العلمي والتقني (المقوشي، ٢٠٠١).

كما أن عملية تطوير مناهج الرياضيات في ضوء التوجهات الحديثة أمرًا يشغل كثيرًا من المنظمات والهيئات التعليمية المهتمة بالرياضيات، إذ عُقدت العديد من المؤتمرات والندوات الدولية في تطوير تعليم الرياضيات وتعلمها، لعل من أهمها توجهات المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM) لتقييم الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000).

كما سعت كثير من الدول وخاصة المتقدمة منها لتطوير محتوى مناهج الرياضيات وطرائق ووسائل تدريسها؛ إدراكًا منها بأهمية هذه المادة في تنمية المجتمع ودورها الفعال في رسم خطوط التقدم العلمي، وإسهامها الرائد في فروع المعرفة المختلفة (المقبل، ٢٠١٠).

إذ أن تطوير مناهج الرياضيات بما يتناسب مع متطلبات العصر، وبما يلائم المرحلة التي تدرّس فيها، وينسجم مع الاتجاهات الحديثة للتربية؛ أمر ضروري حيث يتطلب

أن تخضع المناهج لعملية تقويم مستمر مستندًا على معايير واضحة وأسس علمية حديثة (الوكيل، ٢٠٠٥).

وكما ذكر المعثم والمنوفي (٢٠١٤) أنه:

في الخمسينيات الميلادية (١٩٥٠-١٩٦٠) ظهر ما يعرف بحركة الرياضيات الحديثة، والتي تحدد النجاح في تعلم الرياضيات بفهم بنية الرياضيات في المقام الأول إلى جانب توحيد أفكارها، أي ما أطلق عليه المفاهيم الموحدة في الرياضيات، مثل العدد والدالة وغيرهما، وليس مجرد إتقان المهارات الحسابية. (ص٤)

ثم أعقب ذلك وتحديدًا في السبعينيات الميلادية (١٩٦٠-١٩٧٠) تأكيد المجلس الوطني للبحوث (National Research Council-NRC) على أهمية العودة إلى الأساسيات، حيث ظهرت الحركة التي اقترحت العودة إلى الرأي القائل بأن النجاح في تعلم الرياضيات يعني القدرة على الحساب بدقة وسرعة (NRC, 2001).

وتحول التوجه في الثمانينات إلى تعلم الرياضيات بحل المشكلات، حيث كانت النظرة العالمية لتعليم الرياضيات وما تتضمنه من اتجاهات تركز على ورقة العمل التي اقترحها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 1980) تحت مسمى "رياضيات الثمانينات" والتي ركزت على حل المشكلات كمحور يجتمع حوله ممارسات وأنشطة تعليم الرياضيات وتعلمها، وأن تتسع النظرة للمهارات الأساسية في الرياضيات، ويتجه تعليم الرياضيات إلى إكسابها للمتعلم مع الاستفادة الكاملة من قدرة الآلات الحاسبة، والكمبيوتر في تعليم الرياضيات (المفتي، ٢٠٠١).

ثم جاءت الحركات الإصلاحية في الفترة (١٩٨٠-١٩٩٠)، والتي أكدت على تنمية القوة الرياضية Mathematical Power؛ أو ما تسميه بعض الأدبيات العربية بالقدرة الرياضية، والمستلهمة من مستويات المنهج والتقويم للرياضيات المدرسية التي حددها (NCTM, 1989) باعتبارها المعيار الرابع للتقويم الرياضي.

وقد قللت الحركات الإصلاحية من التركيز على المهارات الحسابية، وشددت في الوقت نفسه على فهم الطلاب للرياضيات، وقدرتهم على استخدامها، كما جاءت بعض ردود الأفعال على مقترحات الإصلاح المقدمة لتؤكد على سمات تعلم الرياضيات؛ كأهمية الاعتماد على الحفظ، والكفاءة في الحساب، والتمكن من إثبات البراهين الرياضية.

وخلال القرن العشرين خضع معنى النجاح في تعلم الرياضيات لعدة تحولات حسب ما أشار إليه المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) استجابة للتغيرات الحاصلة في المجتمعات حيث انتقل تعليم الرياضيات من التعليم كمجرد مهارة مكتسبة

إلى فهم البنية الرياضية والحسابية مع تطبيق الإجراءات بشكل صحيح، فكان لزامًا لتعلم ناجح للرياضيات أن تتجسد جميع جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة من خلال التركيز على مكونات البراعة الرياضية والتي حدد عناصرها المجلس الوطني للبحوث وتسمى خيوط البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency) وهي: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة (NRC, 2001).

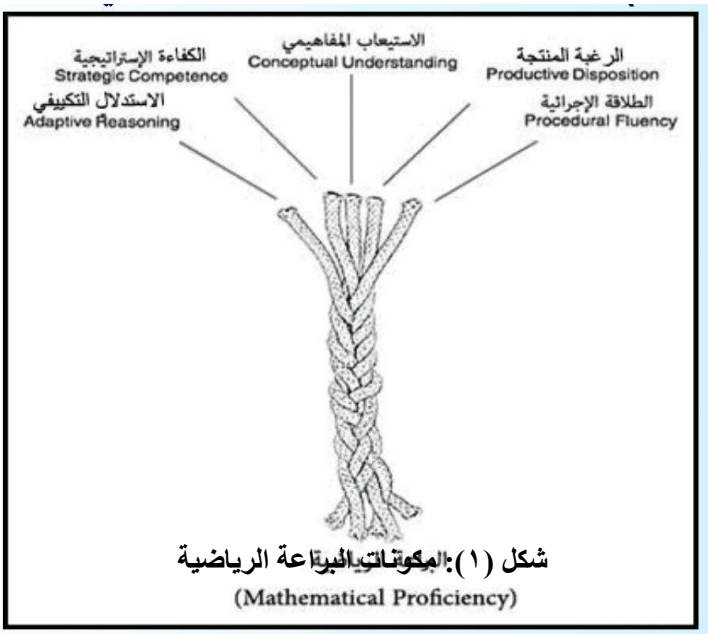
وحديثًا وفي مطلع القرن الحادي والعشرين، أجرت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس الوطني للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (NRC) مراجعة للأبحاث في علم النفس المعرفي وتعلم الرياضيات لتحليل الرياضيات التي يمكن تعلمها، وخبرة المعلمين والمتعلمين فيها، وبعد نظرها إلى ما يحتاجه الناس اليوم من المعرفة الرياضية والفهم والمهارات؛ خرجت بنظرة مركبة وشاملة لما يعنيه النجاح في تعليم الرياضيات؛ حيث حددت السبل التي تكفل تعلم الرياضيات لأي شخص بنجاح، والوصول إل الهدف الرئيس الذي ينبغي أن تسعى الرياضيات المدرسية إلى تحقيقه، وهو ما أسمته بالبراعة الرياضية.

كما أشارت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس الوطني للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (NRC) إلى أن مصطلح البراعة الرياضية يشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات، وهو يعبر عما نعنيه لأي فرد أن يتعلم الرياضيات بنجاح (NRC, 2001).

من هذا يتضح أن تعلم الرياضيات قد خضع لعدة تحولات استجابة للتغيرات المتسارعة؛ لذا فإن مصطلح البراعة الرياضية تجسدت فيه جميع جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة من خلال التركيز على عناصر أو فروع في مجملها تسمى مكونات البراعة الرياضية التي حددها مركز التربية التابع للمجلس الوطني للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية (NRC, 2001) في خمسة مكونات هي:

الاستيعاب المفاهيمي ويقصد به استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات؛ والطلاقة الإجرائية ويقصد بها الطلاقة في تنفيذ الخوارزميات، والدقة في النتائج؛ والكفاءة الاستراتيجية وتعني القدرة على صياغة وحل المشكلة، والتحقق منها وفق خطوات واستراتيجيات محددة؛ الاستدلال التكيفي: ويقصد به القدرة على التفكير المنطقي، والتأمل الرياضي، والتفسير، والتبرير الملائم للموقف؛ وأخيرًا الميل والرغبة في الإنتاج وتعني الإحساس بجمال الرياضيات، وتقدير وظيفتها، والاستمرارية في تعلمها. (p117)

والشكل (١) يبين المكونات الخمسة للبراعة الرياضية، ومدى الترابط فيما بينها (NRC, 2001، p117)



شكل (١): مكونات البراعة الرياضية
(Mathematical Proficiency)

وفي ذات شروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية والذي يتمثل في إعداد مناهج للرياضيات من خلال مواءمة سلسلة عالمية في مناهج الرياضيات هي سلسلة ماجروهل McGrow-Hill وذلك لجميع مراحل التعليم العام؛ إذ يعد من المشروعات التربوية الرائدة؛ يهدف إلى التطوير الشامل لتعليم الرياضيات والعلوم من خلال تطوير المناهج والمواد التعليمية والتقويم والتعليم الإلكتروني والتطوير المهني (وزارة التعليم، ٢٠٠٩).

ورغبةً منها في التحسين والتطوير فقد شاركت المملكة العربية السعودية في مشروع الاتجاهات العالمية لدراسة العلوم والرياضيات Trends in International (Mathematics and Science Study, TIMSS) والذي يهدف إلى مساعدة الدول على قياس مستوى الأداء لدى الطلاب، وبالتالي مساعدة الدول على المشاركة في بناء معايير تعليم الرياضيات والعلوم، اعتمادًا على تقييم يتسم بالموضوعية والشمول.

وبالرغم من اهتمام وزارة التعليم في المملكة بتطوير المناهج عمومًا ومناهج الرياضيات بشكلٍ خاص؛ إلا أن مستوى الطلاب لا يزال دون المتوسط كما أكدت عليه دراسات: (الشمراني والبرصان والدرواني، ٢٠١٦؛ الشهري، ٢٠١٣؛ الشوكاني، ٢٠١٥؛ العطوي، ٢٠١٤؛ القرني، ٢٠١٣)، ويتضح ذلك أيضًا من خلال النتائج المعلنة لمشاركة طلاب الصف الرابع بالمملكة في اختبارات الاتجاهات

العالمية لدراسة العلوم والرياضيات (TIMSS)؛ حيث أكد تقرير المنظمة الدولية لتقييم التحصيل التربوي حصول تلاميذ المملكة على مراكز متأخرة عالميًا، وبمتوسط تحصيلي منخفض عن المتوسط العالمي بين الدول المشاركة في آخر ثلاث دورات من (TIMSS) كما يبين الجدول (١).

جدول (١): نتائج مشاركة طلاب الصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية في اختبارات الاتجاهات العالمية لدراسة الرياضيات والعلوم (TIMSS) في آخر ثلاث دورات:

اختبارات الاتجاهات العالمية في التحصيل الدراسي للرياضيات والعلوم	عدد الدول المشاركة	الترتيب	مستوى التصنيف
2007	٤٨	٤٧	منخفض
2011	٥٠	٤٥	منخفض
2015	٤٩	٤٦	منخفض

وكما أنه لوحظ من البحوث والدراسات السابقة كدراسة (المسرحي، ٢٠١٥) أن الاختبارات الدولية ومنها اختبارات الاتجاهات العالمية في التحصيل الدراسي للرياضيات والعلوم (TIMSS) لا تركز على العمليات العقلية الدنيا ولكنها تتطلب جوانب أخرى: كالاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة في الإنتاج وهي ذاتها مكونات البراعة الرياضية.

وقد يكون لتدني مستوى الطلاب في الرياضيات أسباب متعددة لعل من أهمها ما هو مرتبط بمحتوى المنهج إذ تؤكد عديد البحوث والدراسات أن محتوى المنهج يعد عاملًا قويًا في التأثير على مستوى الطلاب في الرياضيات؛ كدراسة القبيلات والعبيدي (٢٠٠٩) في الاستيعاب المفاهيمي وهو أحد مكونات البراعة الرياضية، ودراسة الشهري (٢٠١٥) في الاستدلال الرياضي والذي يعد أيضًا مكونًا من مكونات البراعة الرياضية ودراسة رضوان (٢٠١٦) التي توصلت إلى تدني مستوى الطلاب في التفكير الرياضي وهو أحد مكونات البراعة الرياضية.

كما وأكدت نتائج عدد من البحوث والدراسات: (التميمي، ٢٠٠٨؛ الزبيدي، ٢٠٠٨؛ شتات وعبيد وعبد الفتاح، ٢٠٠٩؛ الشهري، ٢٠١٠؛ العليمات والسويلمين، ٢٠١٠). أهمية تقويم مناهج الرياضيات وتطويرها حتى يمكنها مسايرة العصر ومستجداته، وتحقيق الغايات والأهداف التي بنيت ووضعت من أجلها؛ لتكون مبنية وفق المعايير العالمية لتعلم الرياضيات وتعليمها.

وبناءً على ما تقدم ولكون منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية يُعد أساسًا لمناهج الرياضيات في المراحل التعليمية اللاحقة، ولأن المحتوى أحد عناصر منظومة المنهج المدرسي والأساس الذي تدور حوله بقية عناصر المنهج الأخرى، واستجابة للدعوات التي تنادي بضرورة إجراء مزيد من البحوث التي تتقصى المعايير وما

يرتبط بها؛ فهناك حاجة لتقويم منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية.

خلفية البحث:

البراعة الرياضية:

تعددت تعريفات البراعة الرياضية وفقًا لرؤية وخلفية الباحثين:

حيث عرف فيليب (Philipp, 2010) البراعة الرياضية بأنها: "مدخل معاصر لتطوير تعليم الرياضيات يرتبط بمحاور ثلاثة رئيسية: براعة المحتوى العلمي في ترابطه وأهميته بالنسبة للطالب، وبراعة المعلم في معالجته للمحتوى العلمي، بالإضافة إلى مكونات البراعة الرياضية التي يجب تنميتها وقياسها لدى الطلاب" (p.11).

كما عرفها ريجان (Regan, 2012) بأنها: "هدفٌ رئيسي في برامج تعليم الرياضيات، ومدخل في تطوير البرامج، تركز على المكونات الخمسة التالية: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والميل إلى الإنتاج" (p.37).

وعليه يستنتج الباحث أن البراعة الرياضية: مجموعة نواتج تعليم الرياضيات وتعلمها والتي ينبغي أن يمتلكها طلاب الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية وتتضمن: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة.

أهمية البراعة الرياضية:

نتيجة للتوجه العالمي نحو الاهتمام بالرياضيات ظهرت أهمية البراعة الرياضية كتوجه حديث لتعلم الرياضيات. من خلال تكامل جميع مكوناتها الخمسة التي تشكل في مجملها معنى البراعة الرياضية، ولا يمكن فصل مكون عن الآخر بل هي مترابطة ومتشابكة، بل لا يمكن أن تتحقق البراعة الرياضية بالتركيز على أحد المكونات وإهمال آخر.

وقد أشار جروفس (Groves, 2012) إلى أهمية تنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب وذلك من خلال بناء الاستيعاب المفاهيمي وعملياته الرياضية، حيث يقوم المعلم بتصميم أنشطة رياضية تعتمد على الاستقصاء، بالإضافة إلى مراعاة التأمل الرياضي الذي يحث الطالب على قراءة مسارات تفكيره ومراجعة خطوات الحل وتعديلها.

مكونات البراعة الرياضية:

فيما يلي عرض لمكونات البراعة الرياضية:

١- الاستيعاب المفاهيمي (Understanding Conceptual):

يركّز تعليم الرياضيات بشكل كبير على الفهم حيث أكّد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) على ضرورة استيعاب الأفكار الرياضية، فالتعليم المقرون بالفهم يجعل التعلّم اللاحق أكثر سهولة وأشمل فائدة.

ويقصد بالاستيعاب المفاهيمي استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مفاهيم وتعميمات وعلاقات بين هذه الأفكار، حيث يعتبر الفهم العميق لكيف تعمل الرياضيات (المصاروة، ٢٠١٢).

وقد ذكر ماك جروجر (MacGregor, 2013) أن الاستيعاب هو الفهم العميق لكيف تعمل الرياضيات، إذ يسمح الاستيعاب المفاهيمي للمتعلم ببناء معرفة جديدة بناءً على الربط بينها وبين المعرفة السابقة التي تعلمها، وهذه الطريقة أكثر فائدة من الحفظ البسيط للحقائق والإجراءات إذ تعزز التذكر وتشجع الطلاقة.

إضافة إلى ذلك فإن الاستيعاب المفاهيمي يسمح للطالب ببناء معرفة جديدة بناءً على الربط بينها وبين المعرفة القديمة التي تعلمها، وهذه الطريقة أفضل وأكثر فائدة من حفظ الحقائق والإجراءات التي يقوم بها وتعمل على تعزيز وتشجيع التذكر والفهم العميق (MacGregor, 2013).

كما أن المتعلم يظهر فهمه للمفاهيم الرياضية عندما يكون قادرًا على إدراك وطرح الأمثلة واللاأمثلة للمفهوم، واستخراج النماذج والأشكال البيانية المختلفة والتي تمثل المفهوم، مع قدرته على التبرير والتطبيق.

ويمكن أن يظهر الاستيعاب المفاهيمي في محتوى مناهج الرياضيات من خلال الأفكار الرياضية الرئيسة من مفاهيم وتعميمات ونظريات وعلاقات.

٢- الطلاقة الإجرائية (Procedural Fluency):

الطلاقة الإجرائية تعني القدرة على القيام بكل العمليات والإجراءات الرياضية بدقة وكفاءة، وذلك باستخدام الخوارزميات لتنفيذ الحسابات الأساسية على الأعداد، وإجرائها على الأعداد الكبيرة ذهنيًا، أو عن طريق الورقة والقلم (MacGregor, 2013).

ويمكن أن تظهر الطلاقة الإجرائية في محتوى منهج الرياضيات من خلال تسلسل الإجراءات والخوارزميات عند حل المشكلات الرياضية؛ مثال ذلك خطوات حل المسألة (افهم، خطط، حِل، تحقق).

٣- الكفاءة الاستراتيجية (Strategic Competence):

الكفاءة الاستراتيجية تعني القدرة على حل المسائل الرياضية وتفسيرها وصياغتها وتمييز المعلومات المعطاة وتمثيلها وحلها باستخدام الاستراتيجية المناسبة وذلك من خلال العرض المتكرر لمسائل رياضية تعكس مواقف واقعية من الحياة، ويمكن

تنميتها لدى المتعلمين من خلال عرض متكرر لمسائل رياضية تعكس مواقف واقعية من العالم الحقيقي، وتتطلب من المتعلمين التفسير والتمييز بين المعلومات المعطاة ذات العلاقة والمعلومات غير ذات العلاقة، وتمثيل المسألة رياضيًا ثم حلها (Macgregor, 2013).

ويمكن أن تظهر الكفاءة الاستراتيجية في محتوى منهج الرياضيات من خلال البحث عن مسائل مشابهة وحلها وتحديد المعطيات المهمة والتغاضي عن المعلومات الزائدة.

٤- الاستدلال التكيفي (Adaptive Reasoning):

يقصد بالاستدلال التكيفي تحديد القواعد والتعميمات المرتبطة بالمفاهيم الرياضية، وتفسير الرموز والعلاقات المرتبطة بها، بالإضافة إلى استنتاج بعض الحقائق المرتبطة بالمفاهيم الرياضية، واستخدام النماذج والأنماط الرياضية والأمثلة والحالات الخاصة لاستقراء القوانين والخصائص والتعميمات والنتائج والفرضيات المرتبطة بالمفهوم الرياضي، بالإضافة إلى إجراء الخوارزميات والإجراءات الرياضية بشكل مترابط ومنطقي، مع تقدير مدى معقولية الإجراءات المستخدمة لحل المواقف الرياضية ومع استنتاج كيفية استخدام الطرائق العامة على المواقف المشابهة (NRC, 2005). ويمكن تعريفه باختصار أنه القدرة على التفكير المنطقي والتأمل والتفسير والتبرير الملائم للموقف (المعثم والمنوفي، ٢٠١٤).

ويمكن أن يظهر الاستدلال التكيفي في محتوى منهج الرياضيات من خلال التفكير المنطقي للعلاقات بين المفاهيم والتعميمات والنظريات من جهة وبين المواقف الرياضية من جهة أخرى، لتحقيق التكامل فيما بينها، ولتقديم تفسيرات ومبررات منطقية.

٥- الرغبة المنتجة (Productive Disposition):

إن أهم محفزات التعلم هو وجود القناعة الذاتية لدى الطلاب بأنهم يستطيعون أن يتعلموا، وأن ما يتعلمونه له قيمة كبيرة، فبالإضافة إلى كون المفاهيم والمهارات تشكل القاعدة الأساسية للبراعة الرياضية؛ فإن الطلاب الناجحين في الرياضيات لابد أن تكون لديهم مجموعة من الاتجاهات والمعتقدات التي تدعم تعلمهم، فهم يرون الرياضيات ذات معنى، وأنها نشاط جدير بالاهتمام، ويعتقدون بأنهم قادرون على تعلمها (NRC, 2001).

وتشير الرغبة المنتجة إلى شعور المتعلم بفائدة الرياضيات وأنها ذات معنى، نظرًا لتطوره في الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي بالتالي تصبح الرياضيات مفهومة ومهمة في حياته (NRC, 2005)

ومن جانب آخر أكد ماوسلي (Maousley, 2004) أن الرياضيات يجب أن ترتبط بالعالم الحقيقي الذي يعيشه الطالب، إذ أن ابتعاد الرياضيات عن الواقع يجعل قيمتها عند معظم الطلاب موضع تساؤل ويصبح استيعابها صعبًا عليهم، ويرى ماودلي (Moodley, 2008) أن للرغبة الرياضية المنتجة ثلاث جوانب وهي: أهمية وتقدير دور الرياضيات في الحياة، والاتجاه نحوها، والقدرة على ممارستها.

كما يُعد توظيف الوسائل المحسوسة والاستعمال الفعّال للنماذج ضمن المواقف الواقعية أثناء المناقشات سواء داخل الصف أو خارجه خير وسيلة لتميكن الطلاب من إدراك وتقدير جمال وفائدة الرياضيات؛ فالبيئة التعليمية التي ترتبط بالواقع تشجع على حل المسائل التي تتطلب براعة رياضية.

ويمكن أن تظهر الرغبة المنتجة في محتوى منهج الرياضيات من خلال مسائل الربط بواقع الحياة، ومسائل الربط بالمواد الأخرى وكذلك الصور والرسومات النابعة من بيئة الطالب نفسه.

وقد أُجريت عديد الدراسات في البراعة الرياضية منها دراسة صمويلسون (Samuelsson, 2010) التي هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجيات التدريس على مستوى البراعة الرياضية لدى عينة من طلبة المدارس في السويد، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي، طُبّقت على عينة مكونة من (١٠٥) طلاب موزعين إلى (٥٧) طالبةً و(٤٨) طالبًا من مدرستين في السويد؛ قسمت إلى مجموعتين أحدهما درست باستخدام استراتيجية حل المشكلة والأخرى بالطريقة التقليدية، اعتمدت الدراسة على الاختبارات القبلية والبعدية كأداة للدراسة، وقد أشارت النتائج إلى وجود أثر لاستخدام استراتيجية حل المشكلة في رفع مستوى البراعة الرياضية.

و دراسة خبراني ونوردن (Khairani & Nordin, 2011) إلى تقييم ثلاث مكونات للبراعة الرياضية هي الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية لدى طلاب الصف الرابع عشر في ماليزيا، وتكونت عينة الدراسة من (٥٥٨) طالبًا وطالبة، تمثلت أداة الدراسة في اختبار للبراعة الرياضية، كما وأظهرت النتائج أن الطلاب كانوا أكثر كفاءة في الاستيعاب المفاهيمي تليها الكفاءة الاستراتيجية والطلاقة الإجرائية.

ودراسة المعثم والمنوفي (٢٠١٤) التي هدفت إلى إلقاء الضوء على مفهوم البراعة الرياضية باعتبارها أحد المفاهيم الجديدة في تربويات الرياضيات، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت نتائجها إلى المقصود بكل مكوّن من مكونات البراعة الرياضية الخمسة، وحددت عددًا من الممارسات الصفية التي يمكن أن تنمي البراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية.

فيما هدفت دراسة رضوان (٢٠١٦) إلى تقصي أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية على التفكير والتحصيل الرياضي، وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتكون مجتمع الدراسة من طالبات الصف السابع، وطبقت على عينة تم اختيارها بطريقة قصدية، حيث تكونت من (٦٩) طالبة من طالبات مدرسة الشهيدة فاطمة غزال للبنات بفلسطين، واستخدمت اختبارين؛ أحدهما تحصيلي في مادة الرياضيات والآخر في التفكير الرياضي، وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي للبرنامج التعليمي القائم على البراعة الرياضية على التحصيل الدراسي للطالبات، ووجود علاقة طردية بينه وبين التفكير الرياضي.

فيما اهتمت دراسة محمد (٢٠١٧) بتعرف فاعلية استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب في تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الأول متوسط أثناء دراستهم لوحدة المضلعات، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين، حيث كانت عينة الدراسة (٦٧) طالبة من محافظة الزلفي، واستخدمت الدراسة اختبارًا لقياس المكونات الأربعة: (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، ومقياسًا للرغبة المنتجة. وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب في تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الأول متوسط.

وقامت العمري (٢٠١٧) بدراسة هدفت إلى تحديد درجة تمكن معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية من البراعة الرياضية في مكوناتها الخمسة، واتبعت المنهج الوصفي المسحي، طبقت دراستها على (٢٣٥) معلمة تم اختيارهن بطريقة عشوائية طبقية من معلمات الرياضيات في المرحلة الثانوية بمدينة الرياض، واستخدمت الدراسة اختبارًا لقياس المكونات الأربعة: (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، ومقياسًا للرغبة المنتجة. خلصت الدراسة إلى انخفاض درجة تمكن المعلمات من البراعة الرياضية ككل، وفي كل مكون من المكونات الأربعة، وارتفاع درجة تمكنهن من الرغبة المنتجة.

كما قام الغامدي (٢٠١٧) بدراسة هدفت إلى تقويم الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء ممارسات البراعة الرياضية، حيث اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت بطاقة ملاحظة تم تطبيقها على عينة عشوائية عنقودية متعددة المراحل تكونت من (٤٨) معلمًا بمدينة الرياض، وخلصت الدراسة إلى أن متوسط مستوى أداء عينة الدراسة في ضوء ممارسات البراعة الرياضية بلغ (٢.٤٩) من (٤) وتحقق بدرجة منخفضة.

واهتمت دراسة الخالدي (٢٠١٧) بتصميم وحدات تعلم رقمية قائمة على التمثيلات الرياضية، والكشف عن فاعليتها في تنمية البراعة الرياضية بمكوناتها الخمسة لدى

طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الرياضيات بمدينة الرياض. واتبعت الدراسة المنهجين التجريبي والوصفي الارتباطي، وتكونت عينة الدراسة من (٥٨) طالبة بمدينة الرياض، واستخدمت الدراسة اختبارًا يقيس أربعة مكونات للبراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي) ومقياسًا للرغبة المنتجة، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية وحدات التعلم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية في تنمية البراعة الرياضية.

وهدفت دراسة الملوحي (٢٠١٧) إلى تعرف مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من (٤١٣) طالبة من طالبات الصف السادس الابتدائي في مدينة الرياض، استخدمت الباحثة اختبارًا يقيس مستوى الطالبات في أربع مُكونات من البراعة الرياضية: (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، ومقياسًا لقياس الرغبة المنتجة. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى طالبات الصف السادس الابتدائي منخفض في الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، ومتوسطة في الرغبة المنتجة.

وقام المعثم والمنوفي (٢٠١٨) بدراسة هدفت إلى التعرف على مستوى تمكن طلاب الصف الثاني متوسط في البراعة الرياضية، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من (٢١٧) طالبًا من منطقة القصيم، تم اختيارهم بطريقة عشوائية عنقودية. أعد الباحثان اختبارًا لقياس أربعة مكونات من مكونات البراعة الرياضية: (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، وقد أظهرت نتائج الدراسة عدم تمكن طلاب الصف الثاني متوسط في البراعة الرياضية ككل، ومن مكوناتها الأربعة كل على حده، وجاء ترتيب المكونات من حيث درجة التمكن: الكفاءة الاستراتيجية ثم الاستيعاب المفاهيمي ثم الطلاقة الإجرائية ثم الاستدلال التكيفي.

كما أُجريت عديد الدراسات في تقويم محتوى منهج الرياضيات كدراسة تندي وغابرييلا (Tünde & Gabriella, 2011) التي هدفت إلى تقويم محتوى كتب الرياضيات المستخدمة في المدارس الابتدائية المجرية برومانيا من حيث المظهر والأسلوب والصياغة والمحتوى، وقد استخدم الباحثان الوثائق وتحليل المحتوى والمسوحات كأساليب بحثية، كما قاما بإعداد قائمة لتحليل محتوى كتب الرياضيات واستبانة طبقت على (١٠٢) معلمًا، وتوصل الباحثان من خلال تحليل المحتوى وإجابات المعلمين إلى أن كتب الرياضيات تحوي مجموعة كبيرة ومتنوعة من مهام حل المشكلات، وتلبي مبدأ التدرج، ومع ذلك فإنها تفتقر للدقة العلمية والصياغة اللغوية المناسبة للطلاب.

ودراسة بيدا وشيوينغ وجوستينو وأندرو Bieda, Xueying, Justin & Andrew, (2013) التي هدفت إلى الكشف عن مدى توفر فرص لتعلم الاستدلال في كتب الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، اتبعت الدراسة المنهج الوصفي، حيث كانت عينة الدراسة سبعة كتب رياضيات من المرحلة الابتدائية بالولايات المتحدة الأمريكية للأعمار (٩-١١). استخدم الباحثون بطاقة تحليل المحتوى، وتوصلت الدراسة إلى أن نسبة المهام ذات العلاقة بالاستدلال متدنية حيث بلغت (٣.٧٪) من المهام الكلية الموجودة في الكتب.

وهدفت دراسة الزعبي والعبيدان (٢٠١٤) إلى تقويم محتوى منهج الرياضيات للصف الرابع بالمملكة العربية السعودية لاستقصاء مدى تضمين محتواه لمعايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) وقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم بناء أداة لتحليل كتاب الرياضيات الذي يدرس للصف الرابع في المملكة العربية السعودية منذ العام (٢٠٠٩)، وقد أظهرت النتائج أن هناك مظاهر فرعية غير مطبقة في محتوى منهج الرياضيات للصف الرابع كتحليل الأنماط باستخدام المفردات، وفهم وتطبيق المفاهيم الأساسية في الاحتمالات، واستخدام الأسلوب العلمي في البرهنة، ومساعدة الطلاب على إيصال الأفكار الرياضية إلى أقرانهم بوضوح، والمساعدة على التعرف على الأشكال المتكافئة، ووصف مجموعات الأعداد حسب خصائصها الطبيعية.

وهدفت دراسة المنصوري والدويلة (٢٠١٤) إلى تعرف مدى توفر معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) في كتاب الرياضيات للصف السادس بدولة الكويت من وجهة نظر المعلمين، ولتحقيق الهدف من الدراسة أعد الباحثان استبانة لجمع البيانات، كما استخدما المنهج الوصفي، واشتملت عينة البحث على (٢٢٥٣) معلمًا تم اختيارهم بالطريقة الطبقية العشوائية من كل المناطق وقد أظهرت النتائج ضعف نسبة تحقق مجالات معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بمقرر رياضيات الصف السادس الابتدائي بدولة الكويت.

بينما اهتمت دراسة الشهري (٢٠١٥) بتقويم كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، وقام الباحث ببناء أداة التحليل في ضوء معايير (NCTM)، وتكونت عينة الدراسة من موضوعات الأعداد والعلميات عليها، وقد خلصت الدراسة إلى وجود تدني في درجة تحقيق معايير (NCTM) في موضوعات الأعداد والعلميات عليها، وأوصت الدراسة بضرورة مراعاة المعايير العالمية عند بناء موضوعات الأعداد والعمليات عليها.

في حين أن دراسة الخزيم والغامدي (٢٠١٦) هدفت للكشف على درجة توافر مهارات القرن الحادي والعشرون في محتوى منهج كتب رياضيات الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية، ولتحقيق أهداف الدراسة، استخدم الباحثان المنهج الوصفي، وأعد الباحثان أداة تحليل للمحتوى، تم في ضوئها تحليل محتوى منهج كتب رياضيات الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية، وتكونت من (٥٣) مهارة، توزعت على سبعة مجالات رئيسية، وكشفت الدراسة عن توافر بعض مهارات القرن الحادي والعشرون في منهج كتب رياضيات الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية (مهارة التفكير الناقد وحل المشكلات) والبعض الآخر بدرجة متوسطة (مهارة المهنة والاعتماد على الذات ومهارة الابتكار والإبداع)، فيما حصلت بعض المهارات على درجة (مهارة ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام ومهارة التعاون والعمل ومهارة الثقافة الحاسوبية).

أما دراسة الشويهي (٢٠١٦) فقد هدفت إلى تعرف مدى تضمين مهارات التفكير البصري في محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة في ضوء مهارات التفكير البصري، ولتحقيق هدف الدراسة أعد الباحث بطاقة تحليل محتوى في ضوء مهارات التفكير البصري، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، وتمثلت عينة الدراسة في محتوى مناهج رياضيات المرحلة المتوسطة للعام الدراسي ١٤٣٥/١٤٣٦ه في المملكة العربية السعودية، وأظهرت النتائج توفر مهارات التفكير البصري في محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة بالقدر الكافي.

في حين هدفت دراسة النجعي (٢٠١٦) إلى تعرف مدى توفر مهارات التفكير الرياضي في محتوى منهج الرياضيات للصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، كما قام بإعداد قائمة لمهارات التفكير الرياضي الواجب توافرها في محتوى منهج الرياضيات للصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية، وقد اشتملت على (٢٣) مؤشراً موزعة على أربع مهارات رئيسية هي: التعبير بالرموز، والاستقراء، والاستنباط، والبرهان الرياضي، وقد اشتملت عينة البحث على ستة كتب من كتب رياضيات الصفوف الرابع، والخامس، والسادس في الفصلين الأول والثاني (طبعة ٢٠١٥) الابتدائية، حيث قام الباحث بتحليل ست وحدات دراسية، وقد خلصت الدراسة إلى أن محتوى المنهج مناسب لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب تلك المرحلة، حيث بلغت نسبة درجة توافر مهارات التفكير الرياضي في موضوعات منهج الرياضيات للصفوف العليا للمرحلة الابتدائية (٨٣.٢٪).

تعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال ملخص الدراسات السابقة أمكن تحديد ما يلي:

أوجه الاتفاق:

- يتفق البحث الحالي مع دراسات كل من: (الخزيم والغامدي، ٢٠١٦؛ الزعبي والعبيدان، ٢٠١٤؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤؛ المنصوري والدويلة، ٢٠١٤؛ النجعي، ٢٠١٦؛ Bieda, Xueying, Justin & Andrew, 2013؛ Tünde & Gabriella, 2011) في تقويم محتوى منهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية.
- كما يتفق البحث الحالي مع دراسات كل من: (الخزيم والغامدي، ٢٠١٦؛ الزعبي والعبيدان، ٢٠١٤؛ الشهري، ٢٠١٥؛ الشويهي، ٢٠١٦؛ الغامدي، ٢٠١٧؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤؛ المنصوري والدويلة، ٢٠١٤؛ النجعي، ٢٠١٦؛ Bieda, Xueying, Justin & Andrew, 2013؛ Tünde & Gabriella, 2011) من حيث المنهج المتبع وهو المنهج الوصفي التحليلي.
- كما يتفق البحث الحالي مع دراسات كل من: (الخزيم والغامدي، ٢٠١٦؛ الزعبي والعبيدان، ٢٠١٤؛ المنصوري والدويلة، ٢٠١٤؛ النجعي، ٢٠١٦؛ Bieda, Xueying, Justin & Andrew, 2013؛ Tünde & Gabriella, 2011) من حيث عينة البحث حيث كانت العينة كتب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.
- ويتفق البحث الحالي مع دراسات كل من: (الخزيم والغامدي، ٢٠١٦؛ الزعبي والعبيدان، ٢٠١٤؛ الشهري، ٢٠١٥؛ الشويهي، ٢٠١٦؛ النجعي، ٢٠١٦؛ Bieda, Xueying, Justin & Andrew, 2013) في استخدام بطاقة تحليل المحتوى أداةً للبحث.
- كما تتفق دراسات كل من: (رضوان، ٢٠١٦؛ Samuelsson, 2010) في نتائجها العامة حول أهمية متطلبات البراعة الرياضية وأثرها على التحصيل الدراسي.

أوجه الاختلاف:

- يختلف البحث الحالي من حيث المنهج المتبع مع دراسة (الخالدي، ٢٠١٧) التي اعتمدت المنهجين التجريبي والوصفي الارتباطي، ومع دراسات كل من: (العمري، ٢٠١٧؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٨؛ الملوحي، ٢٠١٧) والتي اعتمدت المنهج الوصفي المسحي، ومع دراسات كل من: (رضوان، ٢٠١٦؛ Khairani & Nordin, 2011؛ Samuelsson, 2010) والتي

اعتمدت المنهج التجريبي؛ بينما البحث الحالي اعتمد المنهج الوصفي التحليلي.

- كما يختلف البحث الحالي من حيث عينة البحث عن دراسات كل من: (الخالدي، ٢٠١٧؛ رضوان، ٢٠١٦؛ محمد، ٢٠١٧؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٨؛ الملوحي، ٢٠١٧؛ Khairani & Nordin, 2011؛ Samuelsson, 2010) حيث كانت عينة البحث تتمثل في الطلاب، ودراسة كل من: (العمري، ٢٠١٧؛ الغامدي، ٢٠١٧) حيث كانت عينة البحث تتمثل في المعلمين والمعلمات، بينما عينة البحث الحالي هي كتب الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية طبعة ١٤٣٩-١٤٤٠هـ.
- كما يختلف البحث الحالي مع دراسات كل من: (رضوان، ٢٠١٦؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٨؛ Khairani & Nordin, 2011؛ Samuelsson, 2010) التي اعتمدت الاختبار فقط كأداة للبحث، ودراسة (الخالدي، ٢٠١٧؛ العمري، ٢٠١٧؛ محمد، ٢٠١٧؛ الملوحي، ٢٠١٧) التي اعتمدت اختبارًا ومقياسًا كأدوات للبحث، ودراسة (المنصوري والدويلة، ٢٠١٤) التي اعتمدت الاستبانة فقط كأداة للبحث، ودراسة (الغامدي، ٢٠١٧) التي اعتمدت الملاحظة فقط أداةً للبحث؛ بينما اعتمد البحث الحالي بطاقة تحليل المحتوى كأداة للبحث.

أوجه التفرد في البحث الحالي:

- يتفرد البحث الحالي عن البحوث والدراسات السابقة والتي أمكن الاطلاع عليها بأنه تناول تقويم محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية.

مشكلة البحث:

تؤكد نتائج اختبارات الاتجاهات العالمية في التحصيل الدراسي للرياضيات والعلوم (TIMSS) على تدني مستوى طلاب المملكة العربية السعودية بشكل عام والمرحلة الابتدائية بشكل خاص (الرابع الابتدائي) بحصولهم على مراكز متأخرة عالميًا، وبمتوسط تحصيلي منخفض عن المتوسط العالمي بين الدول المشاركة وذلك في آخر ثلاث دورات للأعوام (٢٠٠٧، ٢٠١١، ٢٠١٥).

كما تؤكد البحوث والدراسات تدني مستوى أداء الطلاب في الاستيعاب المفاهيمي مثل دراسة القبيلات والعبيدي (٢٠٠٩)، وفي الاستدلال الرياضي كدراسة الشهري (٢٠١٥) ولكون البراعة الرياضية تتأثر بتأثر أحد مكوناتها عليه فإن الضعف في

الاستيعاب المفاهيمي والاستدلال الرياضي يؤدي إلى ضعف في البراعة الرياضية، وبالرغم من الاهتمام المتزايد الذي توليه وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية في مراجعة مناهج الرياضيات وتطويرها، إلا أن تدني نتائج الطلاب في المسابقات الدولية يدعو إلى ضرورة مراجعة وتقويم محتوى مناهج الرياضيات؛ ولأن التقويم هو الخطوة الأولى للتطوير وللوقوف على محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، ولمعرفة درجة تضمنه لمكونات البراعة الرياضية المختلفة، فإن هذا البحث سعى لتقويم محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١-تعرّف مكونات البراعة الرياضية اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.

٢- تعرّف درجة توافر مكونات البراعة الرياضية في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.

٣-تقديم تصور مقترح لمحتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية.

أسئلة البحث:

سعى البحث الحالي للإجابة عن الأسئلة التالية :

(١) ما مكونات البراعة الرياضية اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية؟

(٢) ما درجة توافر مكونات البراعة الرياضية في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية؟

(٣) ما التصور المقترح لتطوير محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية؟.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في الآتي:

(١) تقديم قائمة بمكونات البراعة الرياضية التي يجب توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.

(٢) الكشف عن جوانب القوة وجوانب القصور في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية بما يسهم في توفير المعرفة للمتخصصين في هذا الجانب.

(٣) تقديم تصور مقترح لمحتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية يمكن أن يستفاد منه في تطوير محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدّين التاليين:

١- محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا (الرابع والخامس والسادس) من المرحلة الابتدائية للفصلين الدراسيين الأول والثاني طبعة ١٤٣٩-١٤٤٠هـ بالمملكة العربية السعودية (كتاب الطالب).

٢- التطبيق خلال الفصل الدراسي الأول من العام ١٤٣٩ - ١٤٤٠هـ.

مصطلحات البحث:

تضمنت مصطلحات البحث التعريفات التالية:

مكونات البراعة الرياضية (Components of Mathematical Proficiency)**:**

عرف باتريس (Patrice, 2011) البراعة الرياضية أنها: "نواتج تعليم وتعلم الرياضيات وتتضمن خمسة مكونات: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة في الإنتاج" (p.11).

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

وعرفت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس الوطني للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية (NRC, 2001) المكونات الخمسة للبراعة الرياضية على أنها:

- الاستيعاب المفاهيمي (Understanding Conceptual) ويقصد به: استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية.
- الطلاقة الإجرائية (Procedural Fluency) ويقصد بها: القيام بالعمليات الإجرائية من خوارزميات ومهارات رياضية بمرونة ودقة وكفاءة، وبطريقة سليمة موائمة للموقف.
- الكفاءة الاستراتيجية (Strategic Competence) وتعني: القدرة على صياغة المسائل الرياضية وتمثيلها وحلها.
- التبرير أو الاستدلال التكيفي (Adaptive Reasoning) ويقصد به: القدرة على التفكير المنطقي والتأمل والتفسير والتبرير الملائم للموقف.

- الرغبة المنتجة أو الميل المنتج نحو الرياضيات (Productive Disposition) وذلك بالنظر إلى الرياضيات على أنها واقعية ومفيدة ومجدية، وأنها مجال يعتمد على الحس. (p.5)

ويُعرف الباحث مكونات البراعة الرياضية إجرائيًا أنها: مجموعة نواتج تعليم الرياضيات وتعلمها التي ينبغي أن يمتلكها طلاب الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية وتتضمن الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة.

تقويم محتوى منهج الرياضيات (Evaluation of Mathematical Curriculum Content):

عرَف أبو أسعد (٢٠١٠) تقويم محتوى المنهج أنه: "عملية منهجية منظمة تهدف إلى جمع وتحليل البيانات بغرض تحديد درجة تحقيق الأهداف التربوية واتخاذ القرارات بشأنها" (ص.١٩٣).

كما عرَفه الخليفة (٢٠١٥) أنه: "عملية دراسة مستمرة تستهدف التعرف على نواحي القوة والضعف فيه؛ في ضوء الأهداف التربوية المقبولة بقصد تحسين المنهج وتطويره" (ص.٢٧١).

وعرّفه الوكيل والمفتي (٢٠١٧) أنه: "العملية التي يقوم بها الفرد أو الجماعة لمعرفة مدى النجاح أو الفشل في تحقيق الأهداف العامة التي يتضمنها المنهج وكذلك نقاط القوة والضعف به حتى يمكن تحقيق الأهداف المنشودة بأحسن صورة ممكنة" (ص.١٦٢).

ويُعرف الباحث تقويم محتوى منهج الرياضيات إجرائيًا أنه: عملية جمع وتحليل البيانات والمعلومات والمهارات والقيم والاتجاهات المتضمنة في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي في ضوء مكونات البراعة الرياضية الخمسة: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة، وذلك بهدف تحديد نقاط القوة وتعزيزها ونقاط الضعف وعلاجها.

منهج البحث:

اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي، الذي يصف الظاهرة كما توجد في الواقع؛ وذلك عن طريق جمع المعلومات حول محتوى كتب الرياضيات في الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية وعددها ستة كتب؛ ومن ثم تحليلها وتفسيرها، لتقويم منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية.

مجتمع البحث:

تكوّن مجتمع البحث من محتوى مناهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية المتمثل في ستة كتب طبعة (١٤٣٩-١٤٤٠هـ)؛ حيث عدد وحدات الصف الرابع الابتدائي للفصلين الدراسيين الأول والثاني (١٢) وحدة دراسية و(٨٠) موضوعًا دراسيًا، و(٣٩٤) صفحة، وعدد وحدات الصف الخامس الابتدائي للفصلين الدراسيين الأول والثاني (١٢) وحدة دراسية و(٨٣) موضوعًا دراسيًا و(٤٢٧) صفحة، وعدد وحدات الصف السادس الابتدائي للفصلين الدراسيين الأول والثاني (١٠) وحدات دراسية و(٦٦) موضوعًا دراسيًا و(٤٠٧) صفحة، والجدول (٢) يوضح معلومات عن مجتمع البحث:

جدول (٢): معلومات عن مجتمع البحث

الصف الدراسي	الفصل الدراسي	عدد الوحدات	عدد الموضوعات	عدد الصفحات
الرابع الابتدائي	الأول	٦	٣٨	١٨٩
	الثاني	٦	٤٢	٢٠٥
الخامس الابتدائي	الأول	٦	٤٢	٢١٠
	الثاني	٦	٤١	٢١٧
السادس الابتدائي	الأول	٥	٣٥	٢٠٣
	الثاني	٥	٣١	٢٠٤

عينة البحث:

تمثلت عينة البحث في وحدات تم اختيارها عشوائيًا ضمن محتوى مناهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية طبعة ١٤٣٩-١٤٤٠هـ. حيث وقع الاختيار العشوائي في الصف الرابع الابتدائي على وحدة (القيمة المنزلية) من كتاب الفصل الدراسي الأول ووحدة (القسمة على عدد من رقم واحد) من كتاب الفصل الدراسي الثاني، ومن الصف الخامس وحدة (الكسور الاعتيادية) من كتاب الفصل الدراسي الأول ووحدة (القواسم والمضاعفات) من كتاب الفصل الدراسي الثاني، ومن الصف السادس وحدة (العمليات على الكسور العشرية) من كتاب الفصل الدراسي الأول ووحدة (النسبة المئوية والاحتمالات) من كتاب الفصل الدراسي الثاني، والجدول (٣) يوضح عينة البحث:

جدول (٣): معلومات عن عينة البحث

الصف الدراسي	الفصل الدراسي	عنوان الوحدة	عدد الموضوعات	عدد الصفحات
الرابع الابتدائي	الأول	القيمة المنزلية	٧	٢٩
	الثاني	القسمة على عدد من رقم واحد	٧	٢٩
الخامس الابتدائي	الأول	الكسور الاعتيادية	٧	٢٧
	الثاني	القواسم والمضاعفات	٨	٣٤
السادس الابتدائي	الأول	العمليات على الكسور العشرية	١٠	٥٢
	الثاني	النسبة المئوية والاحتمالات	٥	٢٩

أداة البحث:

تمثلت أداة البحث في بطاقة تحليل محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية، وفيما يلي تفصيل لخطوات بناء بطاقة تحليل المحتوى:

تحديد الهدف من البطاقة:

يتمثل هدف البطاقة في تحليل محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية.

تحديد محاور البطاقة:

تم بناء البطاقة في ضوء ما أشار إليه المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) والذي حدد محاور البراعة الرياضية في خمسة مكونات رئيسية؛ أسماها خيوط البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency) وهي: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة.

الصورة الأولية للبطاقة:

بعد الاطلاع على الأدبيات التربوية والبحوث والدراسات السابقة تم بناء قائمة لمكونات البراعة الرياضية الخمسة؛ تتكون من عدة مؤشرات فرعية والتي تم التحليل في ضوئها، حيث تضمنت القائمة في صورتها الأولية (٤٣) مؤشراً ملحق رقم (٢)؛ توزعت على خمسة مكونات رئيسية كالتالي:

١- الاستيعاب المفاهيمي، وعدد مؤشراته ٧ مؤشرات.
٢- الطلاقة الإجرائية، وعدد مؤشراته ١١ مؤشرًا.
٣- الكفاءة الاستراتيجية، وعدد مؤشراته ١٠ مؤشرات.
٤- الاستدلال التكيفي ، وعدد مؤشراته ٧ مؤشرات.

٥- والرغبة المنتجة، وعدد مؤشراته ٨ مؤشرات.

ضبط بطاقة تحليل المحتوى:

أ) صدق البطاقة:

أشار طعيمه (٢٠٠٨) أن الهدف من الصدق أن تؤدي الأداة إلى الكشف عن الظواهر والسمات التي يجري من أجلها البحث، ويعتمد على التحليل المنطقي لعناصر أداة التحليل وفقراتها للبحث عن مدى قدرة الأداة على تمثيل المحتوى المراد تحليله وقياسه بدقة (ص ص٢١٠-٢١٤). كما وذكر فتح الله (٢٠١٦) إلى أنَّ المقصود بصدق تحليل المحتوى: "الحكم على صحة التحليل في ضوء التعريفات الإجرائية بوصفها معيارًا للتحليل" (ص.٢٠).

وللتحقق من صدق الأداة فقد تم عرضها على مجموعة من المحكمين في المناهج وطرق التدريس وعدد من مشرفي الرياضيات ومعلميها كما هو موضح في ملحق (١). وفي ضوء ذلك قام الباحث بإجراء التعديلات اللازمة بعد التحكيم من حذف لبعض الفقرات، إما لعدم مناسبتها للمكوّن أو لارتباطها بمكوّن آخر، كما تم تعديل الصياغة اللغوية لمعظم الفقرات، وتم أيضًا إضافة مؤشرات لبعض المكونات.

ب) ثبات البطاقة:

يعرف طعيمه (٢٠٠٨) الثبات بأنه: "الوصول إلى نفس النتائج مع اتباع نفس الإجراءات بصرف النظر عن المتغيرات الأخرى" (ص٢٠٦). ولقياسه هنالك عدة طرق يذكر منها طعيمه (٢٠٠٨) طريقة ثبات تحليل الأفراد حيث يلتقي باحثان في بداية التحليل للاتفاق على أسسه وإجراءاته، ثم ينفرد كل منهما للقيام بتحليل المادة موضوع الدارسة ثم يلتقيان في نهاية التحليل لبيان العلاقة بين النتائج التي توصل كل منهما إليها (ص٢٢٥)، وتطبق هذه الطريقة على عينة من المادة موضوع الدارسة قبل البدء في التحليل الموسع للعينة التي يدرسها الباحث.

وللتأكد من ثبات أداة التحليل قام الباحث بالاتفاق مع زميل آخر[١] للقيام بعملية تحليل المحتوى بعد توضيح خطوات التحليل وضوابطه والاتفاق على أسسه وإجراءاته، وشرح قائمة مكونات البراعة الرياضية ومؤشراتها الفرعية المحكمة، ومن ثم حساب نقاط الاتفاق ونقاط الاختلاف بين التحليلين، وقد تم الاتفاق على تحليل وحدتين دراسيتين بشكل عشوائي من كتب رياضيات الصفوف العليا، حيث تم تحليل وحدة (القيمة المنزلية) من كتاب الصف الرابع الابتدائي، ووحدة (الكسور الاعتيادية) من كتاب الصف الخامس الابتدائي. ومن ثم حساب معامل الثبات لكل وحدة عن طريق

(١) المعلم/ حسين محمد المالكي

معادلة هوليستي (Holsti[٢])، ثم حساب متوسط نسب معامل الثبات للوحدات. كما في الجدول التالي رقم (٤).

جدول (٤): نتائج حساب ثبات أداة تحليل المحتوى لعينة عشوائية وبطريقة تحليل الأفراد

عناصر التحليل	الصف الدراسي	التكرارات			عدد مرات الاتفاق	م٢	معامل الثبات
		تحليل الباحث	تحليل الزميل	المجموع			
		ن١	ن٢	ن١+ن٢	م		
الاستيعاب	الرابع الابتدائي	١٠٦	١٠١	٢٠٧	٩٣	١٨٦	٠.٩٠
المفاهيمي	الخامس الابتدائي	١١٧	١٠٧	٢٢٤	٩٧	١٩٤	٠.٨٧
الطلاقة	الرابع الابتدائي	٩٩	٨٦	١٨٥	٧٩	١٥٨	٠.٨٥
الإجرائية	الخامس الابتدائي	١١٤	٨٦	٢٠٠	٨٢	١٦٤	٠.٨٢
الكفاءة	الرابع الابتدائي	١٣٨	١٢٢	٢٦٠	١١٧	٢٣٤	٠.٩٠
الاستراتيجية	الخامس الابتدائي	١٢٧	١١٥	٢٤٢	١٠٨	٢١٦	٠.٨٩
الاستدلال	الرابع الابتدائي	١٣٣	١١٢	٢٤٥	١٠٦	٢١٢	٠.٨٧
التكيفي	الخامس الابتدائي	١٢٦	١٣٢	٢٥٨	١٢٤	٢٤٨	٠.٩٦
الرغبة	الرابع الابتدائي	١٥٠	١٣٩	٢٨٩	١٢٥	٢٥٠	٠.٨٧
المنتجة	الخامس الابتدائي	١٤٩	١٤٣	٢٩٢	١٤١	٢٨٢	٠.٩٧
معامل ثبات الأداة							٠.٨٩

من جدول (٤) يتضح أنَّ معامل الثبات تراوح بين (٠.٨٢) و(٠.٩٧)، كما يظهر أنَّ متوسط نسبة معامل الثبات هو (٠.٨٩)، وهو معامل ثبات عالي يطمئن الباحث به لاستخدام أداة تحليل المحتوى، مما يجعلها على درجة من الثقة لتحقيق أهداف البحث، وبذلك فقد تحقق شرط الثبات، حيث إن النسبة المقبولة تربويًا كما أشار إليها عدد كبير من التربويين تبدأ من ٠.٧٠، بالتالي فإن أداة البحث مناسبة لتحليل محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية.

الصورة النهائية لبطاقة تحليل المحتوى:

أخذت البطاقة بعد ضبطها صورتها النهائية في (٣٥) مؤشرًا ملحق رقم (٣)؛ توزعت على خمسة مكونات رئيسية كالتالي:

١- الاستيعاب المفاهيمي، وعدد مؤشراته ٥ مؤشرات.
٢- الطلاقة الإجرائية، وعدد مؤشراته ٦ مؤشرات.
٣- الكفاءة الاستراتيجية، وعدد مؤشراته ٨ مؤشرات.
٤- الاستدلال التكيفي ، وعدد مؤشراته ٨ مؤشرات.
٥- والرغبة المنتجة، وعدد مؤشراته ٨ مؤشرات.

(٢) معادلة (Holsti) لقياس الثبات= ٢م÷ (ن١+ ن٢) حيث م تدل على عدد نقاط الاتفاق بين التحليلين

إجراءات البحث:

- مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة والمؤتمرات ذات الصلة بغرض الاستفادة منها في تكوين خلفية معرفية ونظرية للموضوع.
- الاطلاع والقراءة المتأنية لمحتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.
- استثناء الغلاف ومقدمة الكتب والفهارس ودروس التهيئة.
- اعتبار وحدة الفكرة كوحدة تحليل لمناسبتها لطبيعة البحث الحالي وأهدافه.
- اشتمل التحليل أسئلة اختبار الفصل والاختبارات التراكمية الواردة في منتصف ونهاية الوحدات في كل كتاب.
- اشتمل التحليل على الرسومات والأشكال والصور والأنشطة الواردة في المحتوى.
- تم اعتبار السؤال أو التمرين أو النشاط الرئيسي وما يحتويه من بنود فرعية تكرارًا واحدًا، حيث إنه في الغالب يحتوي على فكرة واحدة، مثل:

أ) ٢٥÷٥=..... ب) ٧٢÷٩=..... ج) ٤٩÷٧=..... د) ٨١÷٩=.....

- إعداد قائمة بمكونات البراعة الرياضية اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.
- عرض القائمة على مجموعة من المحكمين المختصين، وتعديلها في ضوء آرائهم واقتراحاتهم للتأكد من صدقها.
- تحويل القائمة إلى بطاقة تحليل المحتوى.
- الاستعانة بمحلل آخر (معلم رياضيات يحمل نفس المؤهل العلمي والخبرة للباحث) لقياس معامل الثبات.
- تحليل محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية موضع الدراسة في ضوء أداة البحث المحكمة.
- جمع البيانات وتفريغها في الجداول المعدة لهذا الغرض.
- تحليل النتائج وتفسيرها ومناقشتها في ضوء أسئلة البحث وأهدافه.
- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث.

أساليب البحث الإحصائية:

استخدم الباحث عددًا من الأساليب الإحصائية لمعالجة وتحليل البيانات بهدف الإجابة عن أسئلة البحث، وذلك بالطرق الإحصائية التالية:

- معادلة هوليستي (Holsti) لحساب ثبات تحليل المحتوى ٢م ÷ (ن١+ن٢).
- التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لتعرف درجة توافر مكونات البراعة الرياضية في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية.
- الحكم على درجة توافر مكونات البراعة الرياضية في عينة البحث حسب الجدول (٥) الذي يوضح النسبة المئوية ودرجة التوافر (الخزيم والغامدي، ٢٠١٦):

جدول (٥): درجة توافر مكونات البراعة الرياضية حسب النسبة المئوية

النسبة المئوية ٪		درجة التوافر
من	إلى	
٠	٢٠	منخفضة جدًا
أكثر من ٢٠	٤٠	منخفضة
أكثر من ٤٠	٦٠	متوسطة
أكثر من ٦٠	٨٠	عالية
أكثر من ٨٠	١٠٠	عالية جدًا

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها:

أولًا: عرض نتائج البحث:

١) النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

ينص السؤال الأول على: "ما مكونات البراعة الرياضية اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية؟"

في ضوء ما ذكر سابقًا فقد توصل الباحث إلى الصورة النهائية لقائمة مكونات البراعة الرياضية اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، والتي اشتملت على (٣٥) مؤشرًا، توزعت على خمسة مكونات رئيسية كالتالي:

الاستيعاب المفاهيمي، وعدد مؤشراته خمسة هي:

١- يقدم المحتوى المفاهيم الرياضية بوضوح.
٢- يراعي المحتوى التسلسل الهرمي للمفاهيم الرياضية.
٣- يربط المحتوى المفاهيم الرياضية الجديدة بالمفاهيم الرياضية السابقة.
٤- يقدم المحتوى المفهوم الرياضي من خلال عدة تحركات.
٥- يتضمن المحتوى أنشطة توجه الطلاب لترجمة الرسوم والأشكال والرموز بصيغ مختلفة.

الطلاقة الإجرائية، وعدد مؤشراتها ستة هي:

٦- يقدم المحتوى إجراءات تدعم المفاهيم الرياضية.

٧- يقدم المحتوى خوارزميات العمليات بدقة و وضوح.
٨- يقدم المحتوى أنشطة وتدريبات باستعمال الرسوم البيانية والأشكال الهندسية والنماذج.
٩- يتيح المحتوى للطلاب إجراء الحساب ذهنيًا.
١٠- يتيح المحتوى التنوع في طرائق الحل.
١١- يبين المحتوى بعض الإجراءات من خلال تلميحات في الهامش (تذكّر).

الكفاءة الاستراتيجية، وعدد مؤشراتها ثمانية هي:

١٢- يتضمن المحتوى المعطيات اللازمة لحل المسألة الرياضية.
١٣- يوجه المحتوى الطلاب إلى إعادة صياغة المسألة الرياضية.
١٤- يميز المحتوى بين معلومات المسألة الرياضية (معطى، مطلوب، زائد، ناقص).
١٥- يشجع المحتوى على اختيار الأساليب (الاستراتيجية) المناسبة لحل المسألة الرياضية.
١٦- يحث المحتوى الطلاب على التحقق من صحة حل المسألة الرياضية.
١٧- يوجه المحتوى الطلاب لحل مسائل رياضية في مواقف حياتية مختلفة.
١٨- يقدم المحتوى إجراءات حل المسائل الرياضية بصورة متسلسلة وواضحة.
١٩- يقدم المحتوى أنشطة وتدريبات على إجراءات حل المسائل الرياضية.

– **الاستدلال التكيفي، وعدد مؤشراته ثمانية هي:**

٢٠- يقدم المحتوى استقراءً للقوانين المرتبطة بالمفهوم الرياضي.
٢١- يوجه المحتوى الطلاب لتفسير الرموز والعلاقات والربط بينها.
٢٢- يعرض المحتوى الخوارزميات والإجراءات بتسلسل منطقي للوصول للفكرة الرئيسة.
٢٣- يقدم المحتوى تطبيقًا للإجراءات العامة على مواقف مشابهة.
٢٤- يتيح المحتوى للطلاب التبرير الرياضي.
٢٥- يوجه المحتوى الطلاب لاكتشاف الخطأ.
٢٦- يوجه المحتوى الطلاب للتحدث (إجابة شفهية).
٢٧- يقدم المحتوى مسائل مفتوحة ذات إجابات متعددة.

الرغبة المنتجة، وعدد مؤشراتها ثمانية هي:

٢٨- يربط المحتوى المفاهيم الرياضية بالواقع الحقيقي للطالب.
٢٩- يتيح المحتوى الفرصة للتعلم الذاتي.

٣٠- يقدم المحتوى أنشطة تبين دور الرياضيات في العلوم الأخرى.
٣١- يقدم المحتوى أنشطة تبين نفعية الرياضيات (حل مشكلات الحياة اليومية).
٣٢- يقدم المحتوى أنشطة تشجع على التحدي والرغبة في الإنجاز.
٣٣- يقدم المحتوى أنشطة توجه الطلاب للبحث والتقصي.
٣٤- يتضمن المحتوى صورًا ورسومًا جاذبة ومرتبطة بواقع وبيئة المتعلم.
٣٥- يوظّف المحتوى اليدويات والوسائل المحسوسة في عرض الأفكار الرياضية.

٢) النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على: "ما درجة توافر مكونات البراعة الرياضية في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية؟"

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بتحليل وتجزئة عينة البحث (وحدة دراسية من كل كتاب) إلى أفكار، ثم قام بحصر إجمالي عدد الأفكار في كل صف، وباستخدام بطاقة تحليل محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية التي تم إعدادها لهذا الغرض، قام الباحث بتسجيل تكرارات كل مؤشر فرعي أمامه، ثم حساب عدد التكرارات والنسب المئوية لكل مؤشر من المؤشرات، للوصول للنسبة المئوية للمكوَن الرئيسي إجمالًا، وعليه فإن النتائج كانت كما في الجدول (٦).

جدول (٦): نتائج تحليل محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية

مكونات البراعة الرياضية	النسبة المئوية ٪ للصفوف				درجة التوافر
	الرابع	الخامس	السادس	متوسط الكل	
الاستيعاب المفاهيمي	٥٢	٥٥	٣٥	٤٧.٣	متوسطة
الطلاقة الإجرائية	٥٧	٦٥	٧٠	٦٤	عالية
الكفاءة الاستراتيجية	٧٤	٦٢	٤٧	٦١	عالية
الاستدلال التكيفي	٧٠	٧١	٦٥	٦٨.٧	عالية
الرغبة المنتجة	٧٢	٦٨	٢٦	٥٥.٣	متوسطة
متوسط النسبة المئوية ٪ لمكونات البراعة الرياضية	٦٥	٦٤.٢	٤٨.٦	٥٩.٣	متوسطة

يتضح من الجدول (٦) ظهور مكونات البراعة الرياضية في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية بنسب متفاوتة، حيث بلغ متوسط النسبة المئوية لتوافر الاستيعاب المفاهيمي ٤٧.٣٪ وبدرجة توافر متوسطة، وتوافرت الطلاقة الإجرائية بنسبة مئوية مقدارها ٦٤٪ وبدرجة توافر عالية، بينما توافرت

الكفاءة الاستراتيجية بنسبة مئوية مقدارها ٦١٪ وبدرجة توافر عالية، وتوافر الاستدلال التكيفي بنسبة مئوية مقدارها ٦٨.٧٪ وبدرجة توافر عالية، وتوافرت الرغبة المنتجة بنسبة مئوية مقدارها ٥٥.٣٪ وبدرجة توافر متوسطة.

ويمكن ترتيب نسبة توافر مكونات البراعة الرياضية في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية تنازليًا كالآتي:

الاستدلال التكيفي الأعلى توافرًا بنسبة ٦٨.٧٪ وبدرجة توافر عالية، يليه الطلاقة الإجرائية بنسبة ٦٤٪ وبدرجة توافر عالية، ثم الكفاءة الاستراتيجية بنسبة ٦١٪ وبدرجة توافر عالية، ثم الرغبة المنتجة بنسبة ٥٥.٣٪ وبدرجة توافر متوسطة، وأخيرًا الاستيعاب المفاهيمي بنسبة ٤٧.٣٪ وبدرجة توافر متوسطة أيضًا.

ثانياً: مناقشة نتائج البحث وتفسيرها:

بعد العرض السابق لنتائج البحث يمكن مناقشتها وتفسيرها كالتالي:

- الاستيعاب المفاهيمي:

في ضوء النتائج السابقة تَبين توافر مؤشرات الاستيعاب المفاهيمي في محتوى منهج الرياضيات للصفين الرابع والخامس الابتدائي بنسب متقاربة ٥٢٪ و ٥٥٪ على التوالي وبدرجة توافر متوسطة، بينما في محتوى منهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي تَبين توافر مؤشرات الاستيعاب المفاهيمي بنسبة أقل من الصفين الرابع والخامس الابتدائي حيث لم تتجاوز النسبة المئوية ٣٥٪ فكانت درجة التوافر هنا منخفضة.

- الطلاقة الإجرائية:

في ضوء النتائج السابقة تَبين توافر مؤشرات الطلاقة الإجرائية في محتوى منهج الرياضيات للصفين الخامس والسادس بنسب متقاربة ٦٥٪ و ٧٠٪ على التوالي وبدرجة توافر عالية، بينما في محتوى منهج الرياضيات للصف الرابع تَبين توافر مؤشرات الطلاقة الإجرائية بنسبة أقل من الصفين الخامس والسادس بلغت ٥٧٪ بدرجة توافر متوسطة.

- الكفاءة الاستراتيجية:

في ضوء النتائج السابقة تَبيّن توافر مؤشرات الكفاءة الاستراتيجية في محتوى منهج الرياضيات للصفين الرابع والخامس الابتدائي بدرجة توافر عالية وبنسب ٧٤٪ و ٦٢٪ على التوالي، بينما في محتوى منهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي تَبيّن توافر مؤشرات الكفاءة الاستراتيجية بنسبة أقل من الصفين الرابع والخامس الابتدائي حيث كانت النسبة المئوية ٤٧٪ بدرجة توافر متوسطة.

- الاستدلال التكيفي:

في ضوء النتائج السابقة تَبيّن توافر مؤشرات الاستدلال التكيفي في محتوى منهج الرياضيات للصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي بدرجة عالية وبنسب متقاربة كانت ٧٠٪ و ٧١٪ و ٦٥٪ على التوالي.

- الرغبة المنتجة:

في ضوء النتائج السابقة تَبيّن توافر مؤشرات الرغبة المنتجة في محتوى منهج الرياضيات للصفين الرابع والخامس الابتدائي بدرجة توافر عالية وبنسب متقاربة ٧٢٪ و ٦٨ ٪ على التوالي، بينما في محتوى منهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي تَبيّن توافر مؤشرات الرغبة المنتجة بنسبة أقل بكثير من الصفين الرابع والخامس الابتدائي حيث لم تتجاوز النسبة المئوية ٢٦٪ فكانت درجة التوافر هنا منخفضة.

ومن خلال كل ما سبق من نتائج يخلص الباحث إلى التالي:

- أن الاستيعاب المفاهيمي في محتوى منهج الرياضيات للصفوف العليا من المرحلة الابتدائية هو الأقل توافرًا حيث ظهر بنسبة ٤٧.٣٪ وبدرجة توافر متوسطة.
- يليه في درجة التوافر الرغبة المنتجة فقد ظهرت بنسبة ٥٥.٣٪ وبدرجة توافر متوسطة أيضًا.
- ويتضح أن كلًا من الاستدلال التكيفي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية قد توافرت بدرجة عالية في محتوى منهج الرياضيات للصفوف العليا من المرحلة الابتدائية وبنسب مئوية كانت ٦٨.٧٪، ٦٤٪، ٦١٪؛ على التوالي.

وعليه فإن الباحث يعزو تدني نتائج الطلاب في الرياضيات بصفة عامة وفي المسابقات الدولية بصفة خاصة؛ والتي من أبرزها اختبارات الاتجاهات العالمية لدراسة العلوم والرياضيات (TIMSS) إلى انخفاض تمكنهم من البراعة الرياضية ككل ومن الاستيعاب المفاهيمي والرغبة المنتجة بصفة خاصة.

إذ تتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه بعض الدراسات كدراسة الملوحي (٢٠١٧) التي خلصت نتائجها إلى أن مستوى الطالبات منخفض في الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي ومتوسط في الرغبة المنتجة، وكذلك دراسة المعثم والمنوفي (٢٠١٨) التي أظهرت نتائجها عدم تمكن الطلاب في البراعة الرياضية ككل.

كما وتتفق نتائج هذا البحث مع الدراسات التي كشفت أن تدني نتائج الطلاب في البراعة الرياضية سببه انخفاض مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات في ضوء البراعة الرياضية كدراسات كل من: (رضوان، ٢٠١٦؛ العمري، ٢٠١٧؛ الغامدي، ٢٠١٧؛ محمد، ٢٠١٧؛ Bieda, Xueying, Justin & Andrew, 2013؛ Samuelsson, 2010)

وتتفق أيضًا مع ما ذكره فننيل (Fennell, 2011) أنه يجب أن يكون تدريس الرياضيات عبر البراعة الرياضية، حيث إن ذلك يتوافق مع معايير العمليات الرياضية التي قدمها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM)، وهذا ما أكد عليه قروفز (Groves, 2012) بالقول أنه يجب أن يحدث تغيير مركب في طرق تدريس المعلمين إذا أردنا أن نطور مكونات البراعة الرياضية ككل لدى طلابهم.

٣) النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

ينص السؤال الثالث على: "ما التصور المقترح لتطوير محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية؟"

وللإجابة عن هذا السؤال استند الباحث إلى ما تم التوصل إليه من نتائج وما تم عرضه من إطار نظري وبحوث ودراسات سابقة؛ إذ اتضح من النتائج أن هناك قصورًا في مراعاة مكونات البراعة الرياضية ضمن محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، وبالتالي فإن جوانب القصور هذه تشكل في مجملها منطلقًا أساسيًا للتصور المقترح.

فقد أظهرت نتائج التحليل أن جوانب القصور التي يجب معالجتها تكمن في مكونين هامّين من مكونات البراعة الرياضية هما: الاستيعاب المفاهيمي والرغبة المنتجة؛ حيث اتضح أنهما الأقل توافرًا ضمن محتوى المنهج بنسبة ٤٧.٣٪ للاستيعاب المفاهيمي وبنسبة ٥٥.٣٪ للرغبة المنتجة، حيث لاحظ الباحث تدني في ظهور عدد من مؤشرات الاستيعاب المفاهيمي كما يبين الجدول (٧) وعدد من مؤشرات الرغبة المنتجة كما يبين الجدول (٨):

جدول (٧): النسب المئوية لظهور مؤشرات الاستيعاب المفاهيمي في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية

م	الاستيعاب المفاهيمي	النسبة المئوية ٪			
		الرابع	الخامس	السادس	المتوسط
١-١	يقدم المحتوى المفاهيم الرياضية بوضوح	٨	١٠	٤	٧.٣
١-٢	يراعي المحتوى التسلسل الهرمي للمفاهيم الرياضية	٦	٨	٢	٥.٣
١-٣	يربط المحتوى المفاهيم الرياضية الجديدة بالمفاهيم الرياضية السابقة	١٤	١٣	٨	١١.٧
١-٤	يقدم المحتوى المفهوم الرياضي من خلال عدة تحركات	١٥	١٣	١٦	١٤.٧
١-٥	يتضمن المحتوى أنشطة توجه الطلاب لترجمة الرسوم والأشكال	٨	١١	٥	٨

والرموز بصيغ مختلفة

المجموع	٥٢	٥٥	٣٥	٤٧.٣
المتوسط	٤٧.٣			

جدول (٨): النسب المئوية لظهور مؤشرات الرغبة المنتجة في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية

م	الرغبة المنتجة	النسبة المئوية ٪			
		الرابع	الخامس	السادس	المتوسط
٥-١	يربط المحتوى المفاهيم الرياضية بالواقع الحقيقي للطالب	١٧	١٧	٦	١٣.٣
٥-٢	يتيح المحتوى الفرصة للتعلم الذاتي	٧	٤	٣	٤.٧
٥-٣	يقدم المحتوى أنشطة تبين دور الرياضيات في العلوم الأخرى	٨	٥	٣	٥.٣
٥-٤	يقدم المحتوى أنشطة تبين نفعية الرياضيات (حل مشكلات الحياة اليومية)	١١	٩	٢	٧.٣
٥-٥	يقدم المحتوى أنشطة تشجع على التحدي والرغبة في الإنجاز	٣	٣	٣	٣
٥-٦	يقدم المحتوى أنشطة توجه الطلاب للبحث والتقصي	١٢	١١	٣	٨.٧
٥-٧	يتضمن المحتوى صورًا ورسومًا جاذبة ومرتبطة بواقع وبيئة المتعلم	٩	١١	٥	٨.٣
٥-٨	يوظف المحتوى اليدويات والوسائل المحسوسة في عرض الأفكار الرياضية	٥	٨	٢	٥
	المجموع	٧٢	٦٨	٢٦	٥٥.٣
	المتوسط	٥٥.٣			

حيث يتضح من الجدولين (٧) و (٨) أن المؤشرات (١-٢، ١-١، ١-٥) من الاستيعاب المفاهيمي والمؤشرات (٥-٥، ٥-٢، ٥-٨، ٥-٣) من الرغبة المنتجة هي الأقل توافرًا ضمن محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية بالتالي يرى الباحث أنه يجب معالجة هذا القصور والتركيز على رفع النسبة المئوية ودرجة التوافر للاستيعاب المفاهيمي والرغبة المنتجة ضمن محتوى المنهج؛ الأمر الذي دعا الباحث لتقديم تصور مقترح لمعالجة جوانب القصور التي أشارت إليها نتائج التحليل.

- **المقصود بالتصور المقترح:**

يقصد بالتصور المقترح في هذا البحث مخطط يهدف إلى معالجة جوانب القصور في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، بهدف تطويره في ضوء مكونات البراعة الرياضية.

- **أهداف التصور المقترح:**

ينطلق المهتمون بتطوير المناهج من الأهداف إذ تعتبر الأساس في نجاح أي عمل تربوي، وفي هذا التصور تعدُّ عملية تحديد الأهداف نقطة الانطلاقة التي يُبنى في ضوئها مضمونه، وقد حاول هذا التصور أن يحقق الأهداف التالية:

١- الإسهام في تطوير محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية من خلال الكشف عن جوانب القوة وجوانب القصور.
٢- حث المسئولين عن المناهج على ضرورة تضمين البراعة الرياضية في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.
٣- فهم البنية الرياضية لمحتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية من خلال الكشف عن درجة توافر البراعة الرياضية ككل ودرجة توافر كل مكون على حده.
٤- مساعدة القائمين على تخطيط المناهج وتطويرها وكذلك المشرفين التربويين والمعلمين.
٥- محاولة حصر وتحديد المؤشرات الأقل توافرًا والتي أثرت على تكامل البراعة الرياضية في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.
٦- رفع مستوى أداء طلاب وطالبات المرحلة الابتدائية في المسابقات الدولية القادمة من خلال تنمية مكونات البراعة الرياضية.

- **مبادئ وإجراءات التصور المقترح:**

تم بناء التصور المقترح لمحتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية؛ وفق مجموعة من المبادئ والإجراءات:

أ) مبادئ عامة:

-تطوير محتوى منهج الرياضيات الحالي في ضوء معايير مكونات البراعة الرياضية.
-مراعاة تنظيم المحتوى بتسلسل وتناسق، وتنظيم أفكاره وعناصره بحيث تبدأ من البسيط إلى المركب فالأكثر تركيبًا.
-مراعاة التكامل بين المكونات الخمسة للبراعة الرياضية في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.
-مراعاة المعايير التي صُممت السلسة من أجلها ومن أهمها تحقيق جوانب البراعة الرياضية.
-مراعاة محتوى المنهج للفروق الفردية بين الطلاب باختلاف قدراتهم وميولهم.

-تضمين المحتوى الأنشطة التي تتعلق بالتطبيق المجتمعي للرياضيات، مع ربطها بالقضايا المعاصرة والمستقبلية.
-تطبيق المعلم لاستراتيجيات وبرامج تتوافق مع مكونات البراعة الرياضية وتحقق التكامل فيما بينها.

ب)مبادئ وإجراءات تعزيز الاستيعاب المفاهيمي:
-تقديم المحتوى المفاهيم الرياضية بوضوح خاصة في الصف السادس إذ كانت نسبة توافر هذا المؤشر منخفضة.
-ربط المحتوى المفاهيم الرياضية الجديدة بالمفاهيم الرياضية السابقة بأكثر من نشاط وتدريب.
-عرض المفهوم الرياضي من خلال عدة تحركات كالدلالة اللفظية والتعريف والمثال واللامثال ونوع الارتباط.
-تضمين المحتوى لأنشطة توجه الطلاب لترجمة الرسوم والأشكال والرموز بصيغ مختلفة.

ج) مبادئ وإجراءات تعزيز الرغبة المنتجة:
- ربط المحتوى المفاهيم الرياضية بالواقع الحقيقي للطالب لتعزيز جانب الرغبة المنتجة لديه.
- تضمين المحتوى تدريبات تتيح فرصة التعلم الذاتي للمتعلم مع الإشارة لدور المعلم الإشرافي فقط.
- تقديم أنشطة ضمن المحتوى تعزز من دور الرياضيات في العلوم الأخرى.
- تقديم أنشطة تعتمد على حل مشكلات الحياة اليومية لدى الطالب.
- تضمين المحتوى لنسبة أكبر من أنشطة التحدي والرغبة في الإنجاز.
- تضمين المحتوى لنسبة أكبر من أنشطة البحث والتقصي.
- تضمين التدريبات والمسائل الرياضية صورًا ورسومًا من واقع وبيئة المتعلم.
- توظيف المحتوى اليدويات والوسائل المحسوسة عند عرض الأفكار الرياضية.

- **أبعاد التصور المقترح:**

في ضوء نتائج البحث يمكن تطبيق التصور المقترح من خلال أبعاد أساسية كالتالي:

١- عقد ورش عمل دورية يشترك فيها القائمون على بناء مناهج الرياضيات وصياغتها من خبراء ومختصين وأصحاب قرار ومشرفين ومعلمين وبعض أولياء الأمور.
٢- مراجعة محتوى مناهج الرياضيات باستمرار والعمل على فهمها فهمًا عميقًا بعيدًا عن السطحية.
٣- اختيار القائمين على تدريب معلمي الرياضيات بعناية من المدركين لمكونات البراعة الرياضية في بنية محتوى المنهج.
٤- تفعيل شراكات حقيقية فيما بين إدارات التعليم وأقسام المناهج وطرق التدريس بالجامعات للإفادة من الدراسات والبحوث المتعلقة بالبراعة الرياضية.
٥- تبني إدارات التعليم برامج تشجع على تمكين الطلاب من البراعة الرياضية عبر السلسة الحديثة لمناهج الرياضيات، والحرص على توفير كل ما يلزم من أدوات ووسائل تعليمية وقاعات علمية من شأنها أن تدفع عملية تعلم الرياضيات في ضوء مكونات البراعة الرياضية الخمسة.
٦- تبنّي الممارسات التدريسية لمعلمي ومعلمات الرياضيات القائمة على تنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب.

- **مبررات التصور المقترح:**

تُعتبر الحاجة الماسة لمعالجة القصور الذي أظهرته نتائج تحليل محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية مبررًا للعمل وفق التصور المقترح، وذلك بهدف بناء جيل يساعد على تطور وطنه ومجتمعه وينافس بقوة في المحافل الدولية والمسابقات العالمية كاختبارات الاتجاهات العالمية لدراسة العلوم والرياضيات (TIMSS).

وبما أن محاور رؤية السعودية ٢٠٣٠ هي: بناء وطن طموح، ومجتمع حيوي، واقتصاد مزدهر؛ ولأن العنصر البشري هو العمود الفقري والركيزة الأساسية لأي تطور في أي بلد، فإنه يجب أن نركز على رفع نتائج ومستويات طلابنا في هذه المسابقات في ظل عصر معلوماتي يتغير بين الحين والآخر، وعالم تنافسي يتجه نحو التطور والرقي.

كما أنه من المهم تبني المقترحات التي من شأنها النهوض بالعملية التعليمية عامة وبالبراعة الرياضية خاصة، إضافة إلى دعم المباشرين للعملية التعليمية من مشرفين ومعلمين وقادة مدارس بالبرامج والدورات التي تعزز وتنشر ثقافة البراعة الرياضية لدى الميدان التربوي.

إذ أنه من الضروري تنمية البراعة الرياضية سواء في محتوى مناهج الرياضيات أو عبر الممارسات التدريسية المختلفة لتمكين الطلاب من فروعها الخمسة بصورة تكاملية مع مراعاة التوازن بين هذه المكونات وألا يطغى جانب على آخر عند تضمينها في محتوى منهج الرياضيات.

ملخص نتائج البحث:

أظهرت نتائج البحث ما يلي:

١) قائمة بمكونات البراعة الرياضية اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، وذلك بعد عرضها على مجموعة من المحكمين المختصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات وعلم النفس والتربية، حيث اشتملت القائمة على (٣٥) مؤشرًا فرعيًا؛ توزعت على الخمسة مكونات الرئيسة كالتالي: خمسة مؤشرات في الاستيعاب المفاهيمي، وستة في الطلاقة الإجرائية، وثمانية في الكفاءة الاستراتيجية، وثمانية أيضًا في الاستدلال التكيفي، وكذلك ثمانية في الرغبة المنتجة.

٢) بلغ متوسط النسبة المئوية لتوافر مكونات البراعة الرياضية في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية ٥٩.٣٪ وبدرجة توافر متوسطة، إذ ظهر الاستدلال التكيفي في المرتبة الأعلى بنسبة مئوية مقدارها ٦٨.٧٪ وبدرجة توافر عالية، بينما كان الاستيعاب المفاهيمي في المرتبة الأدنى بنسبة مئوية مقدارها ٤٧.٣٪ وبدرجة توافر متوسطة. ويمكن ترتيبها تنازليًا كالآتي:

الاستدلال التكيفي الأعلى تضمينًا بنسبة ٦٨.٧٪ وبدرجة توافر عالية، يليه الطلاقة الإجرائية بنسبة ٦٤٪ وبدرجة توافر عالية أيضًا، ثم الكفاءة الاستراتيجية بنسبة ٦١٪ وبدرجة توافر عالية أيضًا، ثم تأتي الرغبة المنتجة بنسبة ٥٥.٣٪ وبدرجة توافر متوسطة، وأخيرًا الاستيعاب المفاهيمي بنسبة ٤٧.٣٪ وبدرجة توافر متوسطة.

٣) تقديم تصور مقترح لتطوير محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية الخمسة ومراعاة التكامل فيما بينها، والذي يمكن تطبيقه بعقد ورش عمل دورية لتدريب معلمي الرياضيات على تبنّي الممارسات التدريسية القائمة على تنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها فإن الباحث يوصي بما يلي:

١) ضرورة توافر مؤشرات الاستيعاب المفاهيمي ضمن محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية وذلك من خلال تعزيز المؤشرات التالية: وضوح المفاهيم الرياضية، والربط مع المفاهيم السابقة، وعرض المفهوم الرياضي بعدة تحركات.
٢) ضرورة توافر مؤشرات الرغبة المنتجة ضمن محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية وذلك من خلال توظيف الرياضيات في: حل مشكلات الحياة اليومية، والربط مع العلوم الأخرى، والتحدي والرغبة في الإنجاز، والبحث والتقصي، واليدويات والوسائل المحسوسة.
٣) العمل على توازن تضمين مكونات البراعة الرياضية الخمسة في محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.
٤) توفير معمل الرياضيات وتزويده بكافة الوسائل التعليمية الضرورية لنجاح منهج الرياضيات في تحقيق أهدافه.
٥) الاهتمام بتدريب معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بصفة مستمرة، من خلال عقد الدورات والبرامج التدريبية والتأهيلية وورش العمل للتدريب على استراتيجيات وطرق تدريس موضوعاته في ضوء مكونات البراعة الرياضية.
٦) عقد المؤتمرات والندوات لمناقشة نقاط القوة والضعف في محتوى منهج الرياضيات من قبل المهتمين من معلمين ومشرفين.
٧) تفعيل شراكات حقيقية فيما بين إدارات التعليم وأقسام المناهج وطرق التدريس بالجامعات للإفادة من الدراسات والبحوث المتعلقة بالبراعة الرياضية.

مقترحات البحث:

بناءً على ما تم التوصل إليه من نتائج وتوصيات، فإن الباحث يقترح إجراء الدراسات التالية :

١) إجراء دراسات بحثية للتعرف على درجة توافر مكونات البراعة الرياضية في محتوى مناهج الرياضيات لصفوف ومراحل دراسية أخرى.
٢) إجراء دراسات مقارنة بين محتوى منهج الرياضيات في المملكة العربية السعودية ومحتوى مناهج الدول المتقدمة.
٣) إجراء دراسات لتقويم الممارسات التدريسية لمعلمي ومعلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام في ضوء مكونات البراعة الرياضية.
٤) إجراء دراسات لقياس فاعلية برامج مقترحة لتنمية البراعة الرياضية لدى طلاب التعليم العام.
٥) بحث أثر تنمية مكونات البراعة الرياضية الخمسة على التحصيل الدراسي للطلاب.

المراجع:

أولًا : المراجع العربية:

أبو أسعد، صلاح عبد اللطيف (٢٠١٠). *أساليب تدريس الرياضيات*. عمان: دار الشروق.

التميمي، عبد الرحمن إبراهيم (٢٠٠٨). *واقع استخدام التعلم الالكتروني في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير NCTM ببعض الدول المختارة دراسة مقارنة*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الخالدي، مها راشد (٢٠١٧). *تصميم وحدات تعلم رقمية قائمة على التمثيلات الرياضية وقياس فاعليتها في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض*. رسالة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

الخزيم، خالد محمد؛ والغامدي، محمد فهم (٢٠١٦). تحليل محتوى كتب الرياضيات للصفوف العليا بالمملكة العربية السعودية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرون. *رسالة التربية وعلم النفس*، الرياض، (٥٣)، ٦١-٨٨.

الخليفة، حسن جعفر (٢٠١٥). *المنهج المدرسي المعاصر: مفهومه، أسسه، مكوناته، تنظيماته، تقويمه، تطويره*، ط١٥. الرياض: مكتبة الرشد.

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

الزبيدي، عوض محمد (٢٠٠٨). *مدى توافر مكونات الثقافة الرياضية في كتب الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها.

الزعبي، علي محمد؛ والعبيدان، عبدالله محمد (٢٠١٤). تحليل كتاب الرياضيات للصف الرابع في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير(NCTM). *مجلة دراسات العلوم التربوية*، الأردن، (٤١)، ٣١٧-٣٣٢.

شتات، رباب المرسي؛ وعبيد، وليم تاوضروس؛ وعبد الفتاح، هدى عبدالحميد (٢٠٠٩). دراسة تحليلية لمحتوى كتب الرياضيات بالحلقة الأولى من التعليم الأساسي في ضوء المعايير القومية. بحث مقدم إلى المؤتمر العلمي السنوي الثاني: *مدرسة المستقبل- الواقع والمأمول*. بور سعيد: مصر. في الفترة ٢٨-٢٩مارس ٢٠٠٩.

الشمراني، صالح علوان؛ والشمراني، سعيد محمد؛ والبرصان، إسماعيل سلامة؛ والدرواني، بكيل أحمد (٢٠١٦). *إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات (TIMSS 2015)*. مركز التميز البحثي في تطوير العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

الشهري، عبدالله علي (٢٠١٥). *تقويم محتوى كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير (NCTM)*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها، المملكة العربية السعودية.

الشهري، علي عامر (٢٠١٣). *فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام دورة التعلم السباعية في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول المتوسط*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها، المملكة العربية السعودية.

الشهري، مانع علي (٢٠١٠). *تحليل محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات الدراسة الدولية الثالثة للعلوم والرياضيات (TIMSS)*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الشوكاني، نجود محمد (٢٠١٥). *أثر برنامج كورت في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها، المملكة العربية السعودية.

الشويهي، حاسر حسن (٢٠١٦). تقويم محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة في ضوء مهارات التفكير البصري. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*، فلسطين، ٥(٢)، ١٨٠-١٩١.

طعيمه، رشدي أحمد (٢٠٠٨). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

العطوي، عطاالله عوده (٢٠١٤). *أثر استخدام طريقة حل المشكلات في تحصيل طلاب الصف الرابع الابتدائي في مادة الرياضيات بمدينة تبوك*. رسالة ماجستير، جامعة مؤتة، الكرك، الأردن.

العليمات، عبير راشد؛ والسويلمين، منذر بشارة (٢٠١٠). التقييم القائم على المعايير: تقييم كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي وبناء نموذج لتطويره في ضوء المعايير العالمية للكتب المدرسية. بحث مقدم إلى مؤتمر: *التربية في عالم متغير (محور تكنولوجيا التعليم)*. الأردن. في الفترة من ٧-٨ أبريل.

العمري، كاملة عبدالله (٢٠١٧). *درجة تمكن معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية من البراعة الرياضية*. رسالة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

الغامدي، محمد فهم (٢٠١٧). تقويم الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء ممارسات البراعة الرياضية. بحث مقدم إلى: *مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني "التطوير المهني-آفاق مستقبلية"* (١٣-١٥) شعبان، الرياض: جامعة الملك سعود.

فتح الله، مندور عبدالسلام (٢٠١٦). *التقويم التربوي*. الرياض: دار النشر الدولي.

القبيلات، محمد علي؛ والعبيدي، هاني إبراهيم (٢٠٠٩). أثر ثلاث استراتيجيات في بناء الخرائط المفاهيمية على الاستيعاب المفاهيمي وعلى حل المسائل في الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر. *المجلة التربوية*، الكويت، ٢٤(٩٣)، ١٠٣-١٣٢.

القرني، سناء معيض (٢٠١٣). *أثر تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية المهام المتقاطعة على التحصيل وتنمية الاتجاه نحو المادة لدى طالبات الصف الأول الثانوي*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها، المملكة العربية السعودية.

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

المسرحي، أسماء أحمد (٢٠١٥). *تقويم منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية السادسة للرياضيات والعلوم (TIMSS)*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها، المملكة العربية السعودية.

المصاروة، مها عبدالنعيم (٢٠١٢). *أثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل الرياضي في البراعة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي*. رسالة ماجستير، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.

المعثم، خالد عبدالله؛ والمنوفي، سعيد جابر (٢٠١٤). *تنمية البراعة الرياضية توجه جديد للنجاح في الرياضيات*، كلية التربية، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية.

ـــــــــــ (٢٠١٨). مدى تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط في البراعة الرياضية، *مجلة تربويات الرياضيات*، مصر، ٢١(٦)، ٥٩-١٠٥.

المفتي، محمد أمين (٢٠٠١). الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات. *المؤتمر العلمي للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

المقبل، عبدالله صالح (٢٠١٠). *مشروع تطوير تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية في المملكة العربية السعودية*. تم الاسترجاع بتاريخ ٢٠١٧/١١/٤ من الرابط: http://www.almekbel.net

المقوشي، عبد الله عبد الرحمن (٢٠٠١). *تطور الرياضيات في التعليم الابتدائي بالمملكة منذ عام ١٣٤٣هـ إلى ١٤١٩هـ*. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

الملوحي، أريج عبدالله (٢٠١٧). *مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي*. رسالة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

المنصوري، مشعل بدر؛ والدويلة، عبدالرحمن عبدالله (٢٠١٤). تقويم كتاب الرياضيات للصف السادس بدولة الكويت في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) من وجهة نظر المعلمين. *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، (١٥٧)، ٨٣٥-٨٦٧.

النجعي، أحمد جعفر (٢٠١٦). *مهارات التفكير المتضمنة في محتوى منهج الرياضيات للصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها، المملكة العربية السعودية.

وزارة التعليم (٢٠٠٩). *مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية*: دعم التنافسية ومجتمع المعرفة-الخطة الإعلامية. الرياض: العبيكان للأبحاث والتطوير.

ـــــــــــ (٢٠١٨). *الرياضيات للصف الخامس الابتدائي: الفصل الدراسي الأول*. الرياض: مكتبة العبيكان.

ـــــــــــ (٢٠١٨). *الرياضيات للصف الخامس الابتدائي: الفصل الدراسي الثاني*. الرياض: مكتبة العبيكان.

وزارة التعليم (٢٠١٨). *الرياضيات للصف الرابع الابتدائي: الفصل الدراسي الأول*. الرياض: مكتبة العبيكان.

ـــــــــــ (٢٠١٨). *الرياضيات للصف الرابع الابتدائي: الفصل الدراسي الثاني*. الرياض: مكتبة العبيكان.

ـــــــــــــ (٢٠١٨). *الرياضيات للصف السادس الابتدائي: الفصل الدراسي الأول*. الرياض: مكتبة العبيكان.

ـــــــــــــ (٢٠١٨). *الرياضيات للصف السادس الابتدائي: الفصل الدراسي الثاني*. الرياض: مكتبة العبيكان.

الوكيل، حلمي أحمد (٢٠٠٥). *تطوير المناهج :أسبابه، أسسه، أساليبه، خطواته، معوقاته*. القاهرة: دار الفكر العربي.

الوكيل، حلمي أحمد؛ والمفتي، محمد أمين (٢٠١٧). *أسس بناء المناهج وتنظيماتها*. عمان: دار المسيرة.

ثانيًا : المراجع الأجنبية:

Bieda, K.N, Xueying Ji, Justin D, & Andrew P. (2013). Reasoning-and-proving opportunities in elementary mathematics textbooks International Journal of Educational Research, Retrieved November 28, 2017: http://dx.doi.org/101016. İller.2013.06.00

Fennell, f. (2011). The Common Core State Standards: Mathematics, Elementary Math Specialists & Teacher Leaders Project, Retrieved November 28, 2017: http://ffennell.com/presentations/FennellOrangeCountyAugust16

Groves, S. (2012). Developing mathematical proficiency, *Journal of Science and mathematics education in southeast Asia*, 35(2), 119–135.

Khairani, A. Z, Nordin, M. (2011). The development and construct validation of the mathematics proficiency test for 14- year old students, Asia Pacific Journal of Educators and Education, V. 26(1), 33-50.

MacGregor, D. (2013). Academy of math Developing Mathematical Proficiency. EPS Literacy and Intervention.

Moodley, V. G. (2008). A description of mathematical proficiency, in number skills, of grade ten leaner's in both the Mathematics Literacy cohorts at a North Durban school, Master degree of Education , Faculty of Education, University of KwaZulu-Natal.

National Council of Teachers of Mathematics-NCTM. (1989). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA. :Author.

———— . (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA. :Author.

National Research Council-NRC. (2001). Adding it up: *Helping children learn mathematics.* J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Fin dell (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

————. (2005). *Helping children learn mathematics*. J. Kilpatrick, and J. Swafford (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

Patrice, Freund Deanna (2011). Opportunities to Develop Mathematical Proficiency: How Teachers Structure Participation in the Elementary Mathematics Classroom. A dissertation submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree Doctor of Philosophy in Education.

Philipp Randy (2010) productive disposition: The Missing Component of Mathematical proficiency. Presentation, Annual Meeting of the National Council of Teachers of Mathematics Research Precession, San Diego, CA.

Regan, Blake B. (2012). The Relationship Between State High School Exit Exams and Mathematical Proficiency: Analyses of the Complexity, Content, and Format of Items and Assessment Protocols. A dissertation of Doctor of philosophy presented to the faculty of The Gladys W. and David H. Patton College of Education of Ohio University.

Samuelsson, J. (2010). The impact of teaching approaches on students mathematical proficiency in Sweden, *international electronic journal of mathematics education*, 5(2), 61–78.

Tünde, B & Gabriella, S. (2011). Examination of mathematics textbooks in use in Hungarian primary schools in Romania. *Act a didactic a napocensia*, 4(2-3), 47–58.