Journal of Curriculum and Teaching Methodology
Volume (1), Issue (2): 28 Feb 2022
P: 72 - 102
ISSN: 2790-7333
مجلة المناهج وطرق التدريس
المجلد (1)، العدد (2): 28 فبراير 2022 م
ص: 72 - 102

Evaluating Mathematics Curriculum of the Primary Fourth Grade in Kingdom of Saudi Arabia in The Light of STEM Integral Methodology

Soha Sahlan Almuntashri
Najwa Atyan Almohammadi
Jeddah University || KSA

Abstract: This research aims to identify the availability of STEM requirements in Math curriculum of the primary fourth grade in KSA. To achieve the study objectives, the researcher adopted the descriptive approach using content analysis method, as well as the researcher built a list of STEM requirements that must be included in Math curriculum of the primary fourth grade in KSA. This list is to be presented to a number of arbitrators to verify its reliability, and then to be transformed into content analysis card, which included (58) sub-requirements, divided into (5) main requirements as follows: (Objectives, Content, Instruction Methods & Strategies, Aids and Activities, and Evaluation). The content of Math textbooks of primary fourth grades in the first and second semester is analyzed after verifying consistency of this list, including (Student Book, Teacher Guide, Teacher's Resources of Classroom Activities), 2020-2021 Edition.

The study findings reached a list of evaluation the fourth primary grade math curriculum in KSA requirements in the light of STEM integrated strategy, including (58) sub-requirements, divided to five main requirements including (Objectives, Content, Instruction Methods & Strategies, Aids and Activities, and Evaluation) in the light of STEM integrated strategy. Moreover, Content analysis revealed low-grade availability of evaluation requirements of Math curriculum of the primary fourth grade in KSA in the light of STEM integrated methodology, whereas the availability of main requirements ranged from (46.76%) to (4.16%).

Keywords: Evaluating, Mathematics Curriculum, STEM Integral Methodology.

تقييم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهجية STEM التكاملية

سهى سهلان المنتشري
نجوى عطيان المحمدي
جامعة جدة || المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدف البحث إلى التعرف على مدى توافر متطلبات STEM في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، وقد تم بناء قائمة بمتطلبات STEM اللازم توافرها في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، والتأكد من صدقها عن طريق عرضها على عدد من المحكمين، ومن ثم تحويلها إلى بطاقة تحليل المحتوى، والتي اشتملت على (58) متطلبًا فرعيًا موزعةً على (5) متطلبات رئيسية كالتالي: (الأهداف، المحتوى، طرق واستراتيجيات التدريس، الوسائل والأنشطة، التقويم). وبعد التأكد من ثباتها تم تحليل محتوى كتب

الرياضيات المقررة على الصف الرابع الابتدائي في الفصلين الأول والثاني، ويشمل كتاب (المتعلم، دليل المعلم، مصادر المعلم للأنشطة الصفية، دليل التقويم)، الطبعة 1441-1442هـ (2020-2021).

وتوصلت الدراسة إلى قائمة بمتطلبات تقييم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهجية STEM التكاملية شملت (58) متطلبًا فرعيًا موزعة على خمس متطلبات رئيسية تشمل تقييم (الأهداف، المحتوى، طرق واستراتيجيات التدريس، الأنشطة، التقويم) في ضوء منهجية STEM التكاملية، وتبين من خلال تحليل المحتوى أن متطلبات تقويم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في ضوء منهجية STEM التكاملية متوافر بدرجة منخفضة جدًا، حيث تراوحت نسب توافر المتطلبات الرئيسة بين (46.76%) و (4.16%).

الكلمات المفتاحية: تقييم، مقرر الرياضيات، منهجية STEM التكاملية.

المقدمة.

أولت المملكة العربية السعودية أهمية كبيرة لتطوير التعليم من أجل بناء جيل واعد يمتلك ثقافات متنوعة ومرتكزة على تعليم راسخ؛ وقد رسمت المملكة من خلال رؤية الوطن 2030 انطلاقة جديدة إلى التميز والرقي في تطوير التعليم عبر شتى مراحله ومختلف مناهجه وطرقه، فعملت على تطوير وبناء المناهج وفق فلسفة تربوية رائدة تُواكب مقتضيات العصر، وترتقي بطرق التدريس التي تجعل المتعلم هو المحور، بالتركيز على بناء المهارات وصقل الشخصية وزرع الثقة وبناء روح الإبداع.

ويذكر خليل والنذير (1441: 24) أن تطوير مناهج الرياضيات في ضوء المهارات المستقبلية يُعدُّ أحد أبرز التوجهات لتطوير مناهج الرياضيات، والتأكيد على مراعاة طبيعة المقرر، وفلسفته، والمرحلة الدراسية للمتعلمين. وعلى الرغم من تعدد التوجهات وأهميتها، إلا أنه من المهم أن يراعي مصممو المناهج ومطوروها التوازن بينها؛ ليظهر تماسك البنية الرياضية وترابطها، إضافة إلى مراعاة تطلع القيادة وطموحها، والمرحلة الدراسية التي سيتم تطوير مناهجها، وثقافة المجتمع.

ومن التوجهات الحديثة التي تدعم التطبيقات الواقعية لتعليم الرياضيات عن طريق مُنتجات تُسهم في حل المشكلات الاقتصادية أو البيئية أو الاجتماعية ما يعرف بتوجه Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). فحل المشكلات الواقعية يتطلب معرفة المتعلم كيفية الربط بين العلوم المختلفة ليستطيع من خلالها التوصل للابتكارات التي تسد الفجوات للتنمية المستدامة، وتُسهم في تلبية حاجة سوق العمل (الورهي، 2018).

وتقوم فلسفة التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM على مبدأ وحدة المعرفة وشكلها الوظيفي، ويعني هذا أن يكون الموقف التعليمي محور نشاط متسع تختفي فيه الحواجز بين كل من العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات مما يجعل له أثرًا كبيرًا في تطوير البرامج التعليمية القائمة عليه (مراد، 2014).

ويذكر كل من المحيسن وخجا (2015) أن STEM هو اختصار لأربعة علوم معرفية يدرسها الطالب في المدرسة وهي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وتتطلب التكامل في تعليمها وتعلمها، كما تتطلب تجهيز البيئات التعليمية في سياق العالم الحقيقي، بحيث تساعد الطلاب على الاستمتاع في ورش العمل والمشاريع التعليمية، التي تمكنهم من الوصول إلى المعرفة الشاملة والمترابطة للموضوعات المتعلقة بها، بعيدًا عن المفاهيم النظرية التي يتلقونها بصورة تقليدية داخل الفصول الدراسية.

وقد قدمت وثيقة مبادئ مناهج الرياضيات المدرسية ومعاييرها التي وضعها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية NCTM عام (2000) الأساس لدمج التكنولوجيا في الرياضيات. وبالإضافة إلى ذلك؛ فإن المبادئ والمعايير تؤكد على ضرورة الاهتمام بحل المشكلات في السياق الواقعي والحقيقي. وتعدها جزءًا لا

يتجزأ من السياق والمضمون في المجالات الأخرى؛ وذلك نتيجة لإدراك القائمين على تلك الوثيقة أن مشكلات العالم الحقيقي ليست مفصولة أو مقسمة إلى فروع تعلم في المدارس. وأن الطلاب يحتاجون في حياتهم إلى مهارات عبر فروع المعرفة المختلفة. كما أن تطبيق تلك المعايير يتطلب من المعلم استخدام طرق تدريسية ومواد تعليمية تؤكد على ضرورة التعاون بين الطالب وأقرانه؛ وتعزز استخدام الاستقصاء والتحري لاستيعاب المفاهيم بصورة عميقة ومتكاملة. والاعتماد على التقويم الواقعي الذي يمثل في مضمونه جزءًا كبيرًا من مفهوم عمليتي التعليم والتعلم وفق مدخل STEM (عبد القادر، 2017).

ويشير هاريسون (2011) إلى أن منهج STEM من أهم البرامج التي تبنتها المملكة المتحدة، والذي تم تحديده وتدعيمه وتمويله في إطار سياسة شعبية في الفترة ما بين عامي (2004 إلى 2020)، وذلك بإضافة أنشطة ومهارات فعالة في مجال التكنولوجيا والتصميم الهندسي؛ بهدف تحقيق جودة مخرجات النظام التعليمي، وتباعًا تؤدي إلى تطوير الاقتصاد القومي وخاصة في مجال الإنتاج الصناعي. كما تبنت المملكة المتحدة مشروع نشر تعليم مناهج STEM وإعداد المعلمين المؤهلين للتدريس في هذا الإطار.

وجاء في الأهداف العامة لمشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام في المملكة العربية السعودية، تحسين المناهج الدراسية وطرق التدريس وعمليات التقويم بما ينعكس إيجابًا على تعلم المتعلمين، ومن سياسات تحقيق هذا الهدف تحسين أداء المتعلمين في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM عن طريق إجراءات منها تطوير مواد تعليمية للمناهج لدعم تعلم المتعلم في مواد STEM (وزارة التعليم، 2014: 36).

ومن هنا يتجه صناع القرار في الدولة إلى تنفيذ الخطة الاستراتيجية بتوازٍ مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030؛ حيث تحقق منهجية STEM التكاملية استثمارًا في التعليم الذي يسهم في تحقيق رؤية المملكة العربية السعودية 2030؛ وتطبيق الاستراتيجيات التربوية الحديثة بفعالية والتي تعد منهجية STEM التكاملية لتخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات من أبرزها والتي تتماشى مع أحدث المعايير العالمية؛ معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وكذلك التعلم القائم على المشروعات PBL وذلك عن طريق إتقان مهارات القرن الحادي والعشرين وعادات العقل المنتجة التي تكمل الصورة المشرقة للتعليم التكاملي.

ويعود الاهتمام بمدخل STEM إلى نتائج الدراسات التي تؤكد على أهمية العلاقة التكاملية بين المواد الدراسية وتقديم المعرفة على صورة مفاهيم مترابطة، حيث أصبح تقديم العلوم في صورة متكاملة مطلبًا معاصرًا لتطوير تدريس الرياضيات، وداعمًا له بهدف إكساب المتعلمين مهارات التفكير والبحث والاستقصاء وتنمية قدراتهم الابتكارية، من خلال تطوير مقرر الرياضيات وفق توجه STEM وهذا ما يسعى إليه البحث الحالي.

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة البحث في الحاجة إلى تقييم مقررات الرياضيات في ضوء متطلبات منهجية STEM التكاملية، ويأتي ذلك بعد تزايد حرص المختصين في مجال التربية على استخدام التوجهات الحديثة في تعليم العلوم والرياضيات، ويتضح ذلك جليًا في اهتمامها بتطوير المناهج، لاسيما مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية القائمة على سلسلة مناهج ماجروهيل العالمية.

وتعد مبادرة مركز تطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM إحدى مبادرات وزارة التعليم لتحقيق رؤية المملكة العربية السعودية 2030، وتهدف هذه المبادرة إلى تطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات والمهارات الأساسية والمتقدمة بها بهدف الارتقاء بمستوى تحصيل الطلاب ومواكبتهم للمهارات الأساسية

وذلك من خلال إنشاء مركز متخصص يعتمد على مبدأ البحث والتطوير المستمر ويقدم الدراسات والحلول التطبيقية بالتعاون مع بيوت خبرة عالمية وخبراء متخصصين في ذات المجال (وزارة التعليم: 83).

وأوصت الرويلي (2014: 86) في دراستها بتشكيل لجان عمل متخصصة من وزارة التربية والتعليم، والجهات ذات العلاقة، لدراسة معايير العلوم للجيل القادم NGSS سواءً ما يتعلق منها بالجوانب التعليمية أو المهنية، والاستفادة منها في تطوير المناهج الدراسية وأساليب التدريس في المملكة وتحسين أداء الطلاب في العلوم والهندسة.

وتوصل القثامي (2016: 110) في دراسته أن استخدام مدخل STEM لتدريس الرياضيات، ذو مميزات بالغة الأهمية والأثر في التدريس، خاصة تدريس مادة الرياضيات فهو يعين على تحسين استيعاب الطلاب، وإكسابهم مهارات التفكير العليا، ويزيد من دافعيتهم نحو التعلم. وقد أوصت الدراسة بتطوير مقررات الرياضيات، من خلال تصميمها وفق تعليم STEM.

وترجع الشحيمية (2014: 91) فعالية التعلم وفق منحى STEM إلى أن التدريس بمنحى STEM وضح كيف يمكن تطبيق التعلم الجديد في حياته اليومية، وكيف أن المعرفة يمكن أن نستفيد منها في جانب آخر، وأن التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يحقق التعلم بشكل كلي وليس في أجزاء، ويساعد الطلبة على تنمية تفكيرهم، وتعزيز المعرفة بشكل مترابط ومتماسك.

وأشارت العديد من المؤتمرات المحلية والعربية بالأخذ بمنهجية STEM في تدريس المواد العلمية وتطويرها في ضوء تلك المنهجية لمواجهة التحديات التعليمية والحياتية، ومواكبة احتياجات سوق العمل، مثل مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM" والثاني " التطور المهني-آفاق مستقبلية"، والمؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: "تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرون".

تأسيسًا على ما تقدم وبناءً على ما أشارت إليه البحوث والدراسات التي تناولت الاهتمام بالمحتوى المعرفي للمناهج وضرورة مسايرته للتوجهات الحديثة، تتحدد مشكلة الدراسة بالحاجة إلى تقييم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهجية STEM التكاملية.

أسئلة الدراسة:

وعلى ذلك يمكن تحديد مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:

1- ما متطلبات منهجية STEM التكاملية الواجب توافرها في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية؟
2- ما مدى توافر متطلبات منهجية STEM التكاملية في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية؟

أهداف الدراسة

تتمثل أهداف البحث في النقاط التالية:

1- بناء قائمة بمتطلبات منهجية STEM التكاملية الواجب توافرها في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية.
2- تحديد مدى توافر متطلبات منهجية STEM التكاملية في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهجية STEM التكاملية.

أهمية الدراسة

تلخصت أهمية البحث الحالي في الآتي:

1- ستساعد قائمة متطلبات منهجية STEM التكاملية الواجب توافرها في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي معلمين الرياضيات لإثراء الدروس المقدمة للمتعلمين.
2- تأتي الدراسة في سياق الاهتمام العالمي والعربي والمحلي بمنهجية STEM التكاملية.
3- تُشارك الدراسة في دعم مبادرات التحول الوطني 2030 فيما يتعلق بتطوير المناهج الدراسية.

حدود الدراسة

- **الحدود الموضوعية**: اقتصرت الدراسة على تحليل محتوى مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي وفق سلسة مناهج ماجروهل لكتاب المتعلم، دليل المعلم، مصادر المعلم للأنشطة الصفية، دليل التقويم، الفصل الدراسي الثاني، الطبعة 1441-1442هـ (2020-2021)، في ضوء منهجية STEM التكاملية.
- **الحدود الزمانية**: تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1441-1442هـ.

مصطلحات الدراسة:

- **التقييم:** عرف شحاته وآخرون (2003م: 148) التقييم (التقدير) بأنه العملية التي يمكن من خلالها تقدير قيمة مدخلات وعمليات ومخرجات أي نظام تعليمي، وإصدار الحكم على مدى جودة وفعالية هذا النظام، وتشخيص مواطن القوة والقصور في أي عنصر من عناصر النظام، وقد يتم ذلك من خلال عمليات قياس أو يتم دونها. والتقييم (التقدير) أقدم من القياس، وسابق عليه، وهو قد يعتمد على تحديد قيمة الشيء بالتخمين، أو بالظن، أو بالحدس، أو بالوهم، دون الاعتماد على مقاييس وقياسات (ص148).
- **منهجية STEM التكاملية:** عرفها كل من سيبروس وكلير وهلينن (Tsupros, Kohler, Hallinen, 2009) بأنها: "نهج متعدد التخصصات، تقترن فيه المفاهيم العلمية بالظواهر الطبيعية، ويُمكّن المتعلمين من تطبيق العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في السياقات التي تجعل الاتصال بين المدرسة والمجتمع اتصالًا فعالًا؛ مما يتيح اكتساب الثقافة العلمية والقدرة على التنافس في الاقتصاد العالمي (ص.18).
  - وتعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها: منهجية تعليمية عالمية تُسهم في تحقيق التكامل بين مجالات STEM (العلوم والتقنية والتصميم الهندسي والرياضيات)، لإعداد أجيال مؤهلين لسوق العمل، للمساهمة في دفع عجلة التقدم العلمي والاجتماعي والمهني والاقتصادي، والقدرة على مواجهة المشكلات الحياتية.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

يتناول هذا القسم أبرز ما جاء في الأدبيات السابقة من دراسات وبحوث ومؤتمرات حول محوري الدراسة.

علم الرياضيات:

تدخل الرياضيات اليوم في شتى المجالات وعلوم الحياة فهي تخدم باقي العلوم وتسهم في تطويرها، ويعتبر علم الرياضيات علم التنظيم والترتيب، فهو العلم الذي ينمي القدرة على التخطيط والتفكير بمنطقية، واتخاذ القرارات بطريقة سليمة لحل المشكلات.

مفهوم علم الرياضيات (mathematics)

ذكر ستيدال (2016م: 27) أن الكلمة الإغريقية mathemata تعني ببساطة "ما جرى تعلُّمه"، أحيانًا بطريقة عامة، وفي أزمنة أخرى ارتبطت على نحوٍ أكثر تحديدًا بعلم الفلك أو الحساب أو الموسيقى. من هذه الكلمة الإغريقية اشتُقَّت الكلمة الحديثة mathematics وشبيهاتها في اللغات الأوروبية الأخرى.

ويرى أبو زينه (2010م: 17) أن الرياضيات علم تجريدي من خلق وإبداع العقل البشري. وتهتم من ضمن ما تهتم به بالأفكار والطرق وأنماط التفكير. وهي لا تكوّن مجموع فروعها التقليدية فحسب، فهي أكثر من علم الحساب الذي يعالج الأعداد والأرقام والحسابات، وهي تزيد عن الجبر - لغة الرموز والعلاقات -، وأكثر من علم الهندسة والذي هو دراسة الشكل والفضاء. ويمكن إضافة علم المثلثات، والإحصاء والتفاضل والتكامل إلى هذه الأفرع التقليدية التي كانت بمجموعها، حتى وقت قريب، تكوّن علم الرياضيات. وتبقى الرياضيات حسب النظرة الحديثة تزيد عن مجموع فروعها هذه.

وذكر فرج الله (2014: 4) أن الرياضيات نظام مستقل ومتكامل من المعرفة والطرق وهي طريقة ونمط في التفكير، ومعرفة منظمة في بنية لها أصولها، وتعنى بدراسة الأنماط أي التسلسل والتتابع في أعداد وأشكال ورموز، وهي فن ويتضح ذلك في تناسقها وترتيب الأفكار الواردة فيها، كما أنها لغة تواصل عالمي تستخدم رموزًا وتعبيرات محددةً وواضحة، وأصبحت الرياضيات اليوم تدخل في مختلف العلوم الطبيعية وتعد من مقوماتها الأساسية، لذلك ينبغي على كل فرد أن يتسلح بحد أدنى منها ليواكب تطور وتقدم العالم.

وتعد الرياضيات لوحة مطرزة من الصيغ التي يمكن تشكيلها من مجموعة من البديهيات الأولية، وهي نشاط فكري يقوم على استنتاج النتائج وعلم الدراسة المنطقية لكمّ الأشياء وكيفها وترابطها، كما أنها علم الدراسة المجرّدة البحتة التسلسلية للقضايا والأنظمة الرياضية (وزارة التربية والتعليم: 5).

طبيعة الرياضيات:

تعد الرياضيات مكوّنًا رئيسيًا للعالم، فهي لغة ضرورية للتعبير عنه، ولها دور حيوي في حياتنا اليومية، فعلى الرغم من طبيعة الرياضيات المجردة، إلا أنها تلامس فطرة الإنسان واحتياجاته، وهي وسيلة تستعملها العلوم للكشف عن أسرار الطبيعة، وبلوغ الحقيقة.

ويمكن النظر إلى مضمونات الرياضيات من المنظور الآتي (شطناوي، 2008: 15):

1- الرياضيات لغة العلوم: ينظر بعض التربويين للرياضيات على أنها لغة. ولهذه اللغة خواص ميّزتها على اللغات الأخرى، وجعلتها أفضل من غيرها لتناول العلوم. فلكل كلمة فيها معنًا واحدًا لا يقبل التأويل، وهي تتصف بالدقة التامة في التعبير عن الأفكار والمعاني. كما أنها تستخدم الرموز مما يوفر لها الاختصار ويجعلها لغة عالمية تسهم في التواصل بين الحضارات والشعوب.
2- الرياضيات طرق في التفكير: فهي تزودنا باستراتيجيات لتنظيم وتحليل وتركيب البيانات أو المعلومات كبيرة العدد وليس بالضرورة أن تكون عدديّة. فالفرد المالك لقدر من المعرفة الرياضية يستخدمها في مواجهة الكثير من المواقف اليوميّة.
3- الرياضيات هي دراسة الأنماط والعلاقات: فالأطفال بحاجة لأن يدركوا الأفكار المتكررة والعلاقات بين الأفكار الرياضية. وتشكل هذه العلاقات والأفكار محاور موحدة من خلالها يرتبط منهاج أي موضوع مع المواضيع التي سبقته. ويجب أن يرى الأطفال كيف تشبه فكرة ما أو تختلف عن الأفكار الأخرى التي تم تعلمها.

4- الرياضيات أداة ووسيلة، إنها الأداة التي يستعملها الرياضيون، وتستعمل أيضًا من قبل كل فرد في حياته اليومية. لذلك، فالطفل يقدّر لماذا يتعلم الحقائق الرياضية والمهارات والمفاهيم التي يتضمنها المنهاج المدرسي. وهو يستعمل الرياضيات لحل مسائل مجردة أو عملية كما يفعل الرياضيون. وتستعمل الرياضيات في الأعمال والمهن المختلفة.

ويذكر أبو زينة (2010م: 24) أن الرياضيات من وجهة نظر الرياضيين، نظام مستقل ومتكامل من المعرفة، وتستخدم الأنظمة التجريدية التي تدرسها كنماذج تفسر بعض الظواهر الحسية، والرياضيات كذلك تولّد نفسها، وتتكاثر وتنمو باطراد وتسارع. ويمكن تمييز ثلاثة أجزاء متداخلة للرياضيات هي:

1- الحساب: وهو العلم الذي يعالج الأعداد والأرقام والعمليات الحسابية وخصائصها. وقد شملت دراسة الحساب بناء خوارزميات لإجراء العمليات الحسابية، والبحث عن تماثلات في مجموعات معينة من الأعداد.
2- الجبر الحديث: وهو الجبر الكلاسيكي بشكل عام دراسة موسعة ومجردة للأعداد والنقاط؛ والأسئلة التي يتناولها الجبر الكلاسيكي كانت متعلقة بأشياء محسوسة. فالمجاهيل التي تمثلها الرموز الجبرية كانت لأشياء مادية، وكانت الإجابة عليها تتم بطرق مناسبة لمشكلاتها ومنها حل المعادلات بالحذف أو التعويض أو الرسم وغير ذلك.
3- الهندسة: نشأ علم الهندسة في مصر القديمة لحاجة المصريين لمسح أراضيهم سنويًا بعد كل فيضان لنهر النيل، والهندسة المستوية التي ندرسها اليوم تنسب إلى الإغريق. وقد استطاع الرياضي المشهور إقليدس والذي تنسب إليه الهندسة الإقليدية.
4- التحليل الرياضي.

التحليل الرياضي:

أصبحت دراسة الرياضيات تقوم على مفهوم المجموعة والهيكل (البنية) أي مجموعة من العناصر، وهيكل (بنية) مبني على هذه المجموعة. وبناء عليه، تعرّف الرياضيات على أنها دراسة البنى، والعلاقات فيما بين هذه البنى. والبنية في الرياضيات عبارة عن مجموعة من العناصر، وعلى هذه المجموعة نضع هيكلًا، أي مجموعة من القواعد والعلاقات تحدد طرق العمل. وهذه القواعد تقودنا إلى دراسة الخصائص والقوانين المشتقة منها (أبو زينة، 2010م: 26).

ويركز تعليم مادة الرياضيات بشكل أساسي على المهارات الحسابية جنبًا إلى جنب مع مفاهيم الأعداد الكلية والكسور والأرقام العشرية والنسب المئوية. ومازالت مهارات الرياضيات الأساسية مهمة لكن اليوم هناك إجماع أن الفهم العميق لمادة الرياضيات يتعدى معرفة الحقائق والأرقام والعمليات الحسابية (آدمز وهام، 2019م: 73).

ويؤكد خليل والنذير (1441: 22) أن وضع مناهج تلبي احتياجات المجتمع ومتطلبات العصر مسؤولية تربوية، فمن المهم أن يظهر دور الرياضيات في مجتمع اليوم، وأن معرفة الرياضيات يمكن أن تكون مصدر إشباع وقوة على المستوى الشخصي، كما تساعد في اتخاذ القرارات المتعلقة بأمورنا اليومية، وفي حل المشكلات التي تواجهنا، وتعد الرياضيات من أعظم الإنجازات الثقافية والفكرية الإنسانية، ويجب على الجميع أن يحافظوا على هذا الإنجاز العظيم بجوانبه المختلفة، ولا يكون ذلك إلا عن طريق فهمه وتطبيقه في الحياة.

وتبرز الرياضيات من المناهج كوسط لتنمية إبداع المتعلم لما لها من طبيعة تساعد على تنمية الإبداع ذلك لأن الرياضيات بمضمونها تعتمد على إدراك العلاقات للوصول إلى النتائج والنظريات وغيرها من الإبداعات، والشيء الأساسي هو إدراك علاقات جديدة تؤدي إلى تنوعات من الحلول للمشكلة الرياضية (الخواجة وآخرون، 2013م: 237).

وباستقراء ما سبق تخلص الدراسة إلى أن طبيعة الرياضيات طبيعة تكاملية، وأن تعليم الرياضيات يتحقق بربطه بمجالات العلوم الأخرى، وربطها بالخبرات الحياتية والبيئية، بما يسهم في إعداد خبراء المستقبل الذين يبدعون أفكارًا جديدة، وينتجون منتجات جديدة، قادرين على صنع قرارات أفضل لأنفسهم، ومجتمعاتهم.

منهجية STEM التكاملية:

تؤكد الأدبيات أن المهارات المطلوبة للجيل الجديد تتطلب توافر مناهج دراسية تتضمن الأبعاد الأربعة (مهارات القرن 21) التالية وهي: الإبداع، والتفكير الناقد، والتعاون، والاتصال، ونلاحظ أن هذه المهارات ترتبط بشكل كبير في مراحل التعليم المختلفة بدراسة العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، لذا لابد من التطوير المستمر للمناهج التعليمية إذ إنها تشكل حجر الأساس لإعداد أجيال متنوّرة علميًا وتقنيًا لمواكبة التطورات ومواجهة تحديات العصر، وتعد منهجية STEM التكاملية أحد التوجهات الحديثة التي تعمل على دعم المقررات التعليمية، وتحقيق الجودة المطلوبة في التعليم.

مفهوم منهجية STEM التكاملية:

تُعد منهجية STEM التكاملية طريقة للجمع بين العديد من المواد ذات الصلة في برنامج متكامل يؤكد على ترابط التخصصات: العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وتطبيقاتها في الحياة اليومية، كما أن منهجية STEM تُزيل الحواجز بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وتهدف إلى تعزيز الاستقصاء والتفكير المنطقي والعمل كفريق تعاوني، ويكمل التصميم الهندسي بمواصفات فنية مميزة تجعل منه مواكبًا للتطلعات الحديثة التي تخدم نشر الثقافة العلمية وتكفل إعداد قوة تنافسية وفق المعايير الاقتصادية العالمية.

ويمكن استنباط مفهوم STEM التكاملي من خلال التعرف على عناصره وهي:

أولًا: العلوم (Science) وهي العلم الذي يبحث في فهم الظواهر الطبيعية.

ثانيًا: التقنية (Technology) وهي التعديل على الموارد الطبيعية من أجل الحصول على منتجات جديدة تتناسب مع حاجات ورغبات الإنسان.

ثالثًا: الهندسة (Engineering) وهي علم يقوم بتطبيق علوم الرياضيات والعلوم الطبيعية المكتسبة بالدراسة والتجربة والممارسة العملية من أجل استغلال الموارد والقوى الطبيعية استغلالًا أمثل لخدمة البشرية.

رابعًا: الرياضيات (Mathematics) وهي علم الأعداد، وعملياتهن والعلاقات المتبادلة بينهن وتركيباتهن وتعميماتهن وتجريداتهن، وتوزيعهن الفراغي، ومقاييسهن وتحويلاتهن كما يعرف كذلك بأنه دراسة أي نمط للعلاقات. (William, Dugger, 2014, p2).

ويعرف المركز الوطني لتعليم (STEM) منهجية STEM التكاملية على أنها تصميم البرامج التي تهتم بتدريس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وتوضيح التكامل والترابط بين هذه العلوم كما هو في واقع الحياة، كما يؤكد المركز على أن هذا النوع من التعليم من الأولويات الأساسية بالنسبة للحكومة البريطانية لتدريب وتعليم الأجيال القادمة بهذه العلوم الأربعة ليصبحوا مواطنين قادرين على العيش والتكيف في مجتمع تتطور وتتضاعف فيه العلوم والتقنية كل يوم (STEM, 2015).

كما ذكر (Hanover Research, 2011, 2) أن STEM هو حركة إصلاح وتطوير لمجال العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات تهدف إلى إيجاد الموظفين المؤهلين لسوق العمل في مجال (STEM) وكذلك المواطنين الذين لديهم الثقافة الكافية في هذه المجالات الأربعة لرفع المستوى الاقتصادي الأمريكي على المستوى العالمي، وذكر أيضًا أن (STEM) يقصد به الاهتمام بتمكين الطالب منذ بداية تعليمه في المرحلة الابتدائية بهذه العلوم وبيان الترابط

والتداخل بينهما من خلال الأنشطة والخبرات المباشرة سواء داخل المدرسة أو خارجها، مع التأكيد على تنمية مهارات الاتصال والعمل الجماعي وتدريبه على مختلف مهارات التفكير الناقد والإبداعي.

أهمية التعليم وفق منهجية STEM التكاملية للمرحلة الابتدائية:

تعتبر المرحلة الابتدائية أهم المراحل التعليمية للمتعلمين، فهي أساس لبقية تعلمهم، وبقدر الاهتمام بهذه المرحلة يصبح الفرد قادرًا على الإسهام في تقدم المجتمع والنهوض به، وتعد هذه المرحلة القاعدة الأساسية التي يرتكز عليها إعداد المتعلمين للمراحل التالية، لذا لابد من توافر المناهج التي ترتكز عليها هذه المرحلة بكل تفاصيلها.

ويهدف التعلم من خلال STEM إلى تعزيز قدرات الطلبة في البحث ويشجع على توفير غلاف من الاستقلالية التي تتحقق من خلال دعم قيادة الطلاب للنشاطات البحثية في الموضوعات المبنية على التكامل. فالطلاب الذين ينظمون فريقهم من أجل المشاركة في التعلم والبحث من خلال STEM سوف يبتكرون مشاكلهم المرتبطة بحياتهم اليومية، وسوف يحددون مشاكل البحث، ويصممون طرق البحث، ثم سوف يقدمون مقترحاتهم البحثية. حيث سيتم دعم المشاريع البحثية من خلال تدقيق الخبراء ونشر النتائج في مهرجان STEM (Hong, 2017).

وقد أورد حسن (2020) أن تزايد الاهتمام بهذا النوع من التعليم كان نتيجة للحركة الإصلاحية التي دعا إليها القادة والسياسيون ورجال الأعمال على مستوى العالم، وذلك لعلاج الآثار الناجمة عن الركود في القطاع الاقتصادي، وذلك يرجع إلى الاعتقاد بأن وجود الطلاب الدارسين لهذه التخصصات وإعدادهم للمستقبل (كمهندسين وعلماء وتكنولوجيين) سيسهم بشكل كبير في إنتاج الأفكار المبتكرة والتي تؤدي بدورها إلى التنمية الاقتصادية، وذلك على اعتبار أن من سيبدأ الدراسة مبكرًا في هذه المجالات سيستمر في استكمالها في مراحل الدراسة الأعلى وهذا سيؤدي بدوره إلى مزيد من الابتكارات العلمية وبالتالي اقتصاديات أقوى مع مزيد من فرص العمل في المجالات العلمية والتكنولوجية. وقد أوصى في دراسته أنه يجب الاهتمام بتعليم STEAM في مراحل التعليم المختلفة، بحيث يصبح STEAM نموذجًا أساسيًا في التعليم، والتعلم الإبداعي والفني في العلوم من خلال دمج الفنون في مدخل STEM؛ خصوصًا وأن تطور الوظائف في مجالات الهندسة والتكنولوجيا أصبحت تستلزم بشكل كبير زيادة جودة المنتجات الفنية.

ويؤيد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات، وشراكة مهارات القرن الحادي والعشرين منهجية STEM للمرحلة المبكرة من تعليم الطفل، لتعزيز القدرات الإبداعية والقدرة على حل المشكلات لدى صغار السن، والتي يُعتقد بأنها قدرات تتكامل بشدة مع الحصول على فرص العمل المستقبلية، وقد أظهرت نتائج الأبحاث أن المتعلمين الذين يتلقون تعليمهم وفق منهجية STEM في وقت مبكر من خلال التعلم العملي هم الطلاب الأكثر جاهزية وقدرة على فهم أفضل لمفاهيم STEM مع تقدمهم في مراحل التعلم (Wheelock College Aspire Institute, 2010).

وباستقراء ما سبق تخلص الدراسة إلى أن استخدام منهج STEM في هذه المرحلة يُسهم في صنع أجيالًا قادرون على فهم أنواع مختلفة من التقنية واستخدامها، وكذلك تطوير عادات التفكير لديهم من خلال نموهم وتقدمهم من مرحلة تعليمية إلى أخرى.

ثانياً- الدراسات السابقة.

المحور الأول: دراسات تناولت تقييم مقرر الرياضيات

- **دراسة الحربي والحربي (2021)** هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية، في ضوء الأبعاد المشتركة

لهيئة تقويم التعليم والتدريب، وقد استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي، وكانت أداته بطاقة تحليل محتوى تكونت من (30) مؤشرًا موزعة على (6) محاور رئيسة، وتكون مجتمع البحث وعينته من كتاب الرياضيات للطالب للصف الثاني المتوسط للفصلين: (الأول والثاني) بالمملكة العربية السعودية، طبعة عام (2019/1441)، وأظهرت نتائج البحث أن النسبة المئوية لتضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط ككل (38.44%) وبدرجة تضمين متوسطة.

- **دراسة جعفر وإبراهيم (2020)** هدفت الدراسة إلى التعرف على تقويم محتوى كتاب الرياضيات المطور للصف الرابع الابتدائي من وجهة نظر معلمي الرياضيات ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي حيث قامت الباحثتان بإعداد استبانة وتوزيعها على عينة البحث فقد تم أخذ عينة عشوائية تكونت من (150) معلمًا ومعلمة، وبعد إجراء التحليل الإحصائي تبين أن وجهة نظر المعلمين في تقويم كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي جاءت متوسطة. وقد أوصت الباحثتان بالآتي: إجراء دراسة مماثلة لهذه الدراسة عن تقويم كتب رياضيات المرحلة الابتدائية لصفوف دراسية أخرى، إجراء دراسة مماثلة لهذه الدراسة عن تقويم كتب الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق معايير الجودة الشاملة إجراء دراسة عن تقويم المعلمين الذين يدرسون الرياضيات في المرحلة الابتدائية.
- **دراسة منصور (2020)** هدفت الدراسة إلى تقويم كتاب الرياضيات المطور للصف الخامس الابتدائي من وجهة نظر المعلمين. ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بتصميم استبانة مكونة من (94) فقرة، طبقت على عينة مكونة من (63) معلمًا من مدينة حائل تم اختيارها عشوائيًا. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن درجة تقدير المعلمين لكتاب الرياضيات المطور كانت متوسطة لجميع محاور الاستبانة، وبمتوسط حسابي مقداره (3.52) لجميع فقراتها، حيث جاءت المحاور مرتبة تنازليًا كالآتي: الإخراج والشكل الفني، الأهداف، أساليب التقويم، المحتوى، الأنشطة والوسائل التعليمية. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تقديرات المعلمين للكتاب المطور تعزى إلى سنوات الخبرة، أو لعدد الدورات التدريبية حول المناهج المطورة أو إلى المؤهل العلمي، في المحاور كافة، باستثناء محور أساليب التقويم، ولصالح مؤهل البكالوريوس. وأوصت الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات حول كتاب الرياضيات المطور للصف الخامس الابتدائي من وجهة نظر الطلبة، وأولياء الأمور، والمشرفين التربويين، وأخذ متغيرات أخرى كالجنس، ومعرفة أثره في التقويم.
- **دراسة الغامدي (2018)** هدفت الدراسة إلى تقويم محتوى كتب الرياضيات المدرسية للصفوف الدنيا بالمملكة العربية السعودية، في ضوء معايير المحتوى بالمعايير الأمريكية الأساسية المشتركة للرياضيات (CCSSM). ولتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي، بأسلوب تحليل المحتوى، لعينة تمثلت في محتوى كتب الرياضيات المدرسية للمتعلم، والمقررة للصفوف الدنيا من المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، والمعتمدة في العام الدراسي 1437-1438هـ، واستخدم بطاقة تحليل المحتوى أداة لجمع البيانات، وتكونت الأداة من بعدين: الأول لقياس التركيز، والثاني لقياس التماسك، شملت معايير محتوى الرياضيات من رياض الأطفال إلى الصف الثالث (K-3). وتوصلت الدراسة إلى أن مستوى تركيز محتوى كتب الرياضيات المدرسية للصفوف الدنيا متوسط، بنسبة مئوية مقدارها (52%)، كما وجد أن مدى تماسك كتب العينة كان بنسبة مئوية مقدارها (40.43%). وفي ضوء هذه النتائج؛ قدمت الباحثة تصورًا مقترحًا لتحسين مستوى تركيز كتب العينة، وتماسكها.

المحور الثاني: دراسات تناولت منهجية STEM

- **دراسة أبو ثنتين (2021)** هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر توظيف منحى STEM في تدريس العلوم لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة بمحافظة عفيف بالمملكة العربية السعودية، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة، مع اختبار قبلي وبعدي، وتوصلت الدراسة إلى تحديد (10) مهارات أساسية لازمة لاتخاذ القرار، وأعد الباحث مقياسًا لمهارات اتخاذ القرار، تم تطبيقه على عينة الدراسة التي تكونت من (18) طالبًا من الطلاب الموهوبين بالصف الأول بالمرحلة المتوسطة، قبل وبعد تدريس جزء من مقرر العلوم باستخدام منحى STEM في التدريس. وقد توصلت الدراسة للنتائج الآتية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\propto \leq 0.05$ بين متوسطات درجات المجموعة في التطبيق القبلي والبعدي على الدرجة الكلية، وعلى درجات كل مهارة من المهارات الأساسية لمقياس مهارات اتخاذ القرار لدى الطلاب الموهوبين في المرحلة المتوسطة لصالح التطبيق البعدي، كما تبين من حساب معامل "د" لكوهين أن استخدام منحى STEM في تدريس العلوم له أثر كبير في تنمية كل مهارة من مهارات اتخاذ القرار لدى الطلاب الموهوبين عينة الدراسة.
- **دراسة حسن (2020)** هدفت الدراسة إلى معرفة العلاقة بين تكامل المخرجات التعليمية لمدخل STEM ومتطلبات التنمية الشاملة والمستدامة، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وقد شملت الدراسة عدة مباحث أولها: مفهوم مدخل STEM وأهدافه ومبرراته، والثاني: مفهوم التنمية الشاملة والمستدامة ومتطلباتها، والثالث: العلاقة بين تكامل المخرجات التعليمية لمدخل STEM ومتطلبات التنمية الشاملة والمستدامة، وخلصت الدراسة إلى أن تكامل المخرجات التعليمية لمدخل STEM أصبحت عاملًا حاسمًا في تحقيق متطلبات التنمية الشاملة والمستدامة.
- **دراسة الورهي (2018)** هدفت الدراسة إلى تطوير وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في ضوء توجه STEM. ولتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، حيث استخدمت الباحثة بطاقة تحليل المحتوى أداة لجمع البيانات، ومن ثم تطوير وحدة (المحيط والمساحة والحج). وتوصلت الدراسة إلى قائمة بمتطلبات تطوير وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء توجه STEM شملت (44) متطلبًا فرعيًا موزعة على خمس متطلبات رئيسية تشمل تطوير (الأهداف، المحتوى، طرق واستراتيجيات التدريس، الوسائل والأنشطة، التقويم) في ضوء توجه STEM، وتبين من خلال تحليل المحتوى أن متطلبات تطوير وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في ضوء توجه STEM متوافرة بدرجة منخفضة جدًا، حيث بلغت نسبة توافرها 20%. كما قامت الباحثة بتطوير وحدة تعليمية في ضوء توجه تطوير وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في ضوء توجه STEM، ورأى المحكمون مناسبتها وصلاحيتها للتطبيق.
- **دراسة المحمدي (2018)** هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية التدريس وفق منهج (STEM) على تنمية قدرة متعلمات المرحلة الثانوية في حل المشكلات. واتبعت الدراسة المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة واختبار قبلي-بعدي، وتكونت عينة الدراسة من (30) متعلمة من متعلمات المرحلة الثانوية اخترن بطريقة قصدية، وأظهرت النتائج فاعلية التدريس وفق (STEM) في تنمية قدرة طلبة المرحلة الثانوية على حل المشكلات.
- **دراسة ساهين وجولهان (Sahin & Gulhan, 2016)** هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على موقف وإدراك طلاب الصف الخامس، وقد اعتمدت الدراسة على

المنهج التجريبي ذو التصميم شبه تجريبي مع الاختبار القبلي والبعدي على عينة من طلاب الصف الخامس الذين يتلقون العلم في إسطنبول، حيث تكونت المجموعة الضابطة من 27 طالبًا وطالبة، في حين تكونت المجموعة التجريبية من 28 طالبًا وطالبة، وقد تم في إطار المجموعة الضابطة ممارسة الأنشطة القائمة على أنشطة الاستفسار في كتب العلوم، وتم في إطار المجموعة التجريبية بالإضافة إلى هذه الأنشطة ممارسة أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات التي طورها الباحثين، وقد خلصت الدراسة إلى أن أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات قد طورت تصورات الطلاب ومواقفهم في هذا المجال، ووفقًا لهذه النتائج تم اقتراح تدريب المعلمين والباحثين وصانعي البرامج على نظام STEM.

تعليق على الدراسات السابقة:

من العرض السابق للدراسات والبحوث التي لها صلة بموضوع البحث الحالي، يتضح ما يلي:

- اتفقت دراسة كل من (الحربي والحربي،2021م؛ جعفر وإبراهيم، 2020م؛ منصور، 2020) على تضمين معايير المحتوى بالمعايير الأمريكية الأساسية المشتركة للرياضيات (CCSSM)، ودرجة تقدير المعلمين لكتاب الرياضيات المطور على التوالي والتي كانت بدرجة متوسطة.
- اتفقت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في استخدام المنهج الوصفي. عدا دراسة كل من (منصور، 2020م؛ دراسة أبو ثنتين،2021م؛ دراسة المحمدي، 2018م، Sahin & Gulhan, 2016) حيث استخدمت المنهج التجريبي والمنهج شبه التجريبي.
- اتفقت دراسات المحور الأول مع الدراسة الحالية حيث تناولت مقرر الرياضيات.
- اتفقت دراسات المحور الثاني مع الدراسة الحالية في تناولها منهجية STEM، وقد أجمعت جميعها على فاعلية استخدام التدريس في ضوء توجه STEM، كما توصلت بعض دراسات المحور الثاني إلى ضعف تضمين توجه STEM في المقررات الدراسية.
- انفرد هذا البحث عن الدراسات السابقة في تحليل مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في ضوء منهجية STEM التكاملية، وهو ما لم يتفق مع أي من أهداف الدراسات السابقة.

3- منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهج الدراسة

تم اتباع المنهج الوصفي في هذه الدراسة، والذي يعتمد على تحليل المحتوى، لملاءمته تحقيق الهدف من الدراسة، والذي يتمثل في تقويم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهجية STEM التكاملية، ويعرّفه أبو زايدة (2018م: 46) بأنه: "طريقة موضوعية ومنظمة تصف بشكل كمي منظم ودقيق شكل ومحتوى المواد المكتوبة أو المسموعة لأي مجتمع أو شخص ما".

مجتمع الدراسة وعينتها.

تكون مجتمع البحث وعينته من كتب الرياضيات المقررة على الصف الرابع الابتدائي في الفصلين الأول والثاني، وفق سلسة مناهج ماجروهل، ويشمل كتاب (المتعل) للمتعلم، وكتاب (دليل المعلم، مصادر المعلم للأنشطة الصفية، دليل التقويم) للمعلم، طبعة 1442هـ - 2020م.

أدوات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها تم بناء أداة الدراسة المتمثلة في بطاقة تحليل المحتوى لتحليل محتوى مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهجية STEM التكاملية، وذلك باتباع الخطوات التالية:

إعداد قائمة بمتطلبات منهجية STEM التكاملية الواجب توافرها في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم بناء قائمة بمتطلبات منهجية STEM التكاملية الواجب توافرها في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، حيث تضمنت القائمة في صورتها الأولية، خمس متطلبات رئيسية يندرج تحتها (55) متطلبًا فرعيًا، كما هو موضح في جدول (1):

جدول (1) متطلبات تقويم مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية قبل التحكيم

م	المتطلبات الرئيسة	المتطلبات الفرعية
1	متطلبات تقويم أهداف (توقعات الأداء) مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية	11
2	متطلبات تقويم محتوى مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية	10
3	متطلبات تقويم طرق واستراتيجيات تدريس مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية	11
4	متطلبات تقويم الأنشطة في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية	16
5	متطلبات تطوير التقويم في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية	7
المج		55

اختبار الصدق الظاهري لقائمة متطلبات تقويم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في ضوء منهجية STEM التكاملية:

للتحقق من صدق قائمة متطلبات تقويم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في ضوء منهجية STEM التكاملية؛ تم عرضها في صورتها الأولية، على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، للحكم على مدى مناسبة المتطلبات الفرعية للمتطلبات الرئيسة التي تنتمي إليها، ومدى صحتها اللغوية، ومناسبتها للصف الرابع الابتدائي ولمنهجية STEM التكاملية.

في ضوء آراء الأساتذة المحكمين اعتمدت الباحثة آراءهم وتم الأخذ بها، وتعديل بعض المتطلبات الفرعية من حيث الصياغة اللغوية، وإضافة ما رآه السادة المحكمون لتصبح القائمة في صورتها النهائية مكونة من (58) متطلبًا فرعيًا موزعة على خمس متطلبات رئيسة كما يوضحها جدول (2).

جدول (2) متطلبات تطوير وحدة تعليمية في ضوء منهجية STEM التكاملية بعد التحكيم

م	المتطلبات الرئيسة	المتطلبات الفرعية
1	متطلبات تطوير أهداف (توقعات الأداء) وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية	11
2	متطلبات تطوير محتوى وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية	10

م	المتطلبات الرئيسة	المتطلبات الفرعية
3	متطلبات تطوير طرق واستراتيجيات تدريس وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات منهجية STEM التكاملية	11
4	متطلبات تطوير الأنشطة في وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات منهجية STEM التكاملية	16
5	متطلبات تطوير التقويم في وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات منهجية STEM التكاملية	10
المجموع		58

بناء بطاقة تحليل محتوى مقرر الرياضيات:

قامت الباحثة بتحويل قائمة متطلبات تقويم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في ضوء منهجية STEM التكاملية بعد تحكيمها إلى بطاقة تحليل المحتوى. حيث تكونت في صورتها النهائية من (58) متطلباً فرعيًا، موزعة على خمس متطلبات رئيسة. ولاستخدام أداة الدراسة (بطاقة تحليل المحتوى) بصورة علمية تم تحديد الآتي:

- **الهدف من الأداة:** ويتمثل في التعرف على مدى توافر متطلبات منهجية STEM التكاملية في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية.
- **فئات التحليل: وتم تحديدها كما يلي:**
  - فئات التحليل الرئيسة: تمثلت في المتطلبات الرئيسة لتقويم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهجية STEM التكاملية.
  - فئات التحليل الجزئية: تمثلت في المتطلبات الفرعية لتقويم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهجية STEM التكاملية.
- **وحدة التحليل:** ذكر طعيمة (2008: 321) أن وحدات التحليل خمس، وهي: (الكلمة، الموضوع أو الفكرة، الشخصية، المفردة، مقاييس المساحة والزمن). وقد اختارت الباحثة وحدة الفكرة كوحدة للتحليل؛ لملاءمتها طبيعة الدراسة الحالية وأهدافها.
- **عينة التحليل:** تمثلت عينة التحليل في جميع الموضوعات الواردة في كتب الرياضيات المقررة على الصف الرابع الابتدائي في الفصلين الأول والثاني، وفق سلسلة مناهج ماجروهل، بما في ذلك كتاب (المتعل) للمتعلم، وكتاب (دليل المعلم، ومصادر المعلم للأنشطة الصفية، ودليل التقويم) للمعلم، طبعة 1441-1442هـ (2020-2021) مع مراعاة الآتي:
  - التحليل في إطار المحتوى المعرفي للمقررات، مع استبعاد الغلاف والمقدمة والفهارس.
  - التحليل وفق قائمة متطلبات تطوير الوحدة في ضوء منهجية STEM التكاملية المحكمة.
  - اعتبار السؤال أو النشاط الرئيس وما يحتويه من بنود فرعية تكرارًا واحدًا؛ حيث إنه في الغالب يحتوي على فكرة واحدة.
  - تم تحديد مكونات الوحدة في مقرر الرياضيات لكتاب (المتعلم، دليل المعلم، مصادر المعلم للأنشطة الصفية، دليل التقويم)، كما يلي:
    - الأهداف التعليمية:
      - (ماذا أتعلم في هذا الفصل؟) في مقدمة الفصل لكتاب المتعلم، وتُشير إلى الأهداف التعليمية للفصل كاملًا.

- المحتوى التعليمي:
  - المفردات في مقدمة الفصل في كتاب المتعلم.
  - شرح المفردات في كتاب المتعلم في بداية كل درس.
- طرق واستراتيجيات التدريس:
  - الربط بالمواد الأخرى، تنويع التعليم، التقديم، والتدريس في كتاب دليل المعلم.
- الأنشطة والوسائل التعليمية:
  - فقرة استعد، مثال من واقع الحياة، استكشاف، وهيا بنا نلعب في كل درس في كتاب المتعلم.
  - الربط بالمواد الأخرى، تنويع التعليم، التقديم، والتدريس في كتاب دليل المعلم.
  - مصادر المعلم للأنشطة الصفية.
- أساليب التقويم:
  - التهيئة، اختبار منتصف الفصل، اختبار الفصل، الاختبار التراكمي، تأكد وتدرب وحل المسائل في كتاب المتعلم.
  - كتاب دليل التقويم.

- **ضوابط عملية التحليل:** يساعد وضع ضوابط للتحليل على دقة نتائجه، لذلك تم وضع الضوابط كالآتي:
  - البحث عن توافر الشواهد في كل صفحة من صفحات المحتوى.
  - وضع علامة (/) في المكان المخصص بكل شاهد حسب ظهورها في الخانات المحددة لذلك في بطاقة التحليل.
  - تفريغ نتائج التحليل الخاصة بكل كتاب في جداول خاصة أعدت لهذا الغرض.
- **صدق بطاقة التحليل:** تم التحقق من صدق بطاقة التحليل من خلال تحكيم قائمة متطلبات تطوير الوحدة وفقًا لمنهجية STEM التكاملية.
- **ثبات بطاقة التحليل:** يعرف طعيمة (2008م: 206) الثبات بأنه: الوصول إلى نفس النتائج مع اتباع نفس الإجراءات، بصرف النظر عن المتغيرات الأخرى، وتأخذ أحد الشكلين:
  - قيام باحثين بتحليل المادة ذاتها، حيث يتفقان على أسس التحليل وإجراءاته، ثم ينفرد كلٌّ منهما بالتحليل المطلوب، وبعد ذلك يتم الوقوف على النتائج اللاتي توصّل إليها كلٌّ منهما.
  - قيام الباحث ذاته بتحليل المادة مرتين، بحيث تكون هناك مدة زمنية تفصل بين التحليلين، دون الرجوع إلى التحليل الأول، وبعد ذلك يحسب معامل الاتفاق للتأكد من ثبات الأداة.

واختارت الباحثة الطريقة الثانية لاختبار ثبات بطاقة تحليل المحتوى، حيث قامت بتحليل محتوى مقرر الرياضيات (المتعلم) للمتعلم، و (دليل المعلم ودليل التقويم ومصادر المعلم للأنشطة الصفية) للمعلم، طبعة 1441-1442هـ (2020-2021) للفصل الدراسي الثاني، ثم قامت الباحثة بعملية التحليل للمحتوى، مرة أخرى بفاصلٍ زمنيّ قدره ثلاثة أسابيع من عملية التحليل الأول،

ولحساب معامل ثبات بطاقة تحليل المحتوى تم حساب نقاط الاتفاق بين نتائج التحليلين باستخدام معادلة كوبرCooper لثبات التحليل والتي تنص على:

$$\text{معامل الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات الاختلاف}} \times ١٠٠$$

وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول (3) على النحو التالي:

جدول (3) حساب معامل ثبات تحليل المحتوى لكتب الرياضيات للفصل الدراسي الثاني باستخدام معادلة كوبر

م	المتطلبات	تكرار تضمين المتطلبات في كل تحليل		عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	معامل الثبات
		التحليل1	التحليل2			
1	تطوير أهداف الوحدة التعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	72	73	72	1	98.63
2	تطوير محتوى الوحدة التعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	256	255	255	1	99.61
3	تطوير طرق واستراتيجيات التدريس في الوحدة التعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	357	320	320	37	89.64
4	تطوير الأنشطة التعليمية في الوحدة التعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	816	850	816	34	96.00
5	تطوير التقويم في الوحدة التعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	293	313	293	20	93.61
	الثبات العام لبطاقة تحليل المحتوى	1794	1811	1794	17	99.06

ويتضح من جدول (3) ما يلي:

تراوحت قيم معاملات ثبات بطاقة تحليل المحتوى لمتطلبات تقويم مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية بين (89.64، 99.61) وهي قيم ثبات مرتفعة، كما بلغت قيمة معامل الثبات للبطاقة ككل (99.06)، وعليه، فإن بطاقة تحليل المحتوى تتمتع بدرجة كبيرة من الثبات، ما يعني صلاحية بطاقة التحليل للتطبيق على كامل عينة الدراسة.

المعالجة الإحصائية

- التكرارات والنسب المئوية لحساب مدى تضمين المتطلبات الرئيسة والفرعية لتقويم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في ضوء منهجية STEM التكاملية.
- معادلة كوبر Cooper لحساب ثبات الأداة من خلال معامل الاتفاق بين التحليلين الأول والثاني.

4- نتائج البحث ومناقشتها.

- **الإجابة عن السؤال الأول: "ما متطلبات منهجية STEM التكاملية الواجب توافرها في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية؟**

وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة بالخطوات الآتية:

- الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة والأبحاث والكتب (العربية والأجنبية) التي تناولت منهجية STEM التكاملية،

- الاطلاع على مصفوفة المدى والتتابع للصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.
- التعرف على الخصائص العمرية للمتعلمات في الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية.
- بناء قائمة بمتطلبات منهجية STEM التكاملية الواجب توافرها في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، والتي تكونت في صورتها الأولية من (5) متطلبات رئيسة، يندرج تحتها (55) متطلبًا فرعيًا.
- عرض القائمة في صورتها الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين من أساتذة جامعيين في المناهج وطرق التدريس العامة، والعلوم والرياضيات، والمتخصصين في تعليم STEM وذلك بغرض قياس الصدق الظاهري لها. وفي ضوء ذلك قامت الباحثة بإجراء التعديلات لتكون الأداة في صورتها النهائية (ملحق: 2) مكونة من (58) متطلبًا فرعيًا موزعة على (5) متطلبات رئيسة. كما هو موضح في جدول (4):

جدول (4) متطلبات تقييم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهجية STEM التكاملية

أولًا: متطلبات تقييم أهداف (توقعات الأداء) مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	
1	تتضمن توقعات الأداء تكامل مفاهيم الرياضيات والعلوم مع التطبيقات الهندسية والتقنية.
2	تهتم توقعات الأداء بتكامل مفاهيم الرياضيات والعلوم.
3	تؤكد توقعات الأداء على ربط المفاهيم الرياضية بالتقنية ومستحدثاتها.
4	تؤكد توقعات الأداء على ربط المفاهيم الرياضية بممارسات التصميم الهندسي.
5	تشتمل توقعات الأداء مفاهيم الرياضيات الأساسية.
6	توجه توقعات الأداء إلى التواصل بين المتعلمين وبين المتعلم والمجتمع.
7	تؤكد توقعات الأداء على حل المشكلات بطريقة منهجية وعلمية.
8	تدعو توقعات الأداء لاكتساب مهارة التفكير الناقد.
9	توجه توقعات الأداء لاكتساب مهارة التفكير الإبداعي.
10	تؤكد توقعات الأداء على اكتساب مهارات الاستقصاء العلمي.
11	توجه توقعات الأداء إلى ربط المفاهيم الرياضية بالبحث والاكتشاف.
ثانيًا: متطلبات تقييم محتوى مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	
1	يشتمل المحتوى الأفكار التخصصية الأساسية.
2	يتضمن المحتوى تكامل المفاهيم الشاملة والأفكار الرئيسة بين مجالين أو أكثر من مجالات STEM.
3	يربط المحتوى المفاهيم الرياضية بمفاهيم العلوم.
4	يربط المحتوى المفاهيم الرياضية بالتقنية ومستحدثاتها.
5	يتضمن المحتوى أساسيات التصميم الهندسي في الرياضيات.
6	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية للرياضيات.
7	يُسهم المحتوى في ربط الرياضيات بالقضايا العلمية الجدلية.
8	يؤكد المحتوى على ممارسة التخطيط والاستقصاء العلمي.
9	يؤكد المحتوى على ممارسة التحليل وتفسير البيانات.
10	يقدّم المحتوى خبرات تقوم على الابتكار وترتبط بمجالات التصنيع.
ثالثًا: متطلبات تقييم طرق واستراتيجيات تدريس مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	
1	التعلم القائم على المشروعات.
2	التعلم القائم على حل المشكلات.
3	التعلم القائم على الاستقصاء.

4	التعلم القائم على اللعب.
5	التعلم التعاوني.
6	التعلم القائم على التصميم الهندسي.
7	السقالات التعليمية.
8	التعليم المتمايز.
9	التعلم القائم على المناقشة والحوار.
10	التعلم الذاتي.
11	التعلم الإلكتروني.
	رابعًا: متطلبات تقييم الأنشطة في مقرر الرياضيات منهجية في ضوء STEM
1	تنمي الأنشطة مهارات تحديد وصياغة وحل المشكلات.
2	تنمي الأنشطة مهارات الاستقصاء العلمي.
3	تركز الأنشطة على مهارات البحث والاكتشاف.
4	تحث الأنشطة على تطبيق عملية التصميم الهندسي لتحديد مخرجات التعلم.
5	تعزز الأنشطة التكامل بين مجالات STEM.
6	تنمي الأنشطة التفكير الناقد.
7	تنمي الأنشطة مهارات الإبداع والابتكار.
8	تأكد الأنشطة على التعاون والعمل ضمن الفريق والقيادة.
9	تعزز الأنشطة التواصل مع المجتمع المحلي والثقافات الأخرى في أشكال وسياقات متنوعة.
10	توجه الأنشطة لاستخدام الوسائل السمعية والبصرية والحسية.
11	تُوظّف الأنشطة التقنيات الرقمية الحديثة.
12	تحث الأنشطة على تنمية عادات العقل المنتجة.
13	تحفّز الأنشطة المتعلمين لاختيار مجال مهن المستقبل.
14	تُسهم الأنشطة في اكتساب مهارة التفكير الفراغي.
15	تُقدّم الأنشطة احتمالات ثريّة لحلول مبتكرة.
16	تُوضح الأنشطة إمكانية تطبيق المعرفة الجديدة في الحياة اليومية.
	خامسًا: متطلبات تقييم التقويم في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM
1	يشمل التقويم استخدام التقويم البديل.
2	يتضمن التقويم استخدام مقاييس ميول واتجاهات المتعلمين نحو مجالات STEM.
3	يتضمن التقويم استخدام مقاييس مهارات التفكير.
4	يوفّر التقويم مهام تُثير اهتمام المتعلمين وقدراتهم.
5	يُركز التقويم على مهارات القرن الحادي والعشرين.
6	يشمل التقويم مجالات STEM بشكل متكامل.
7	يتضمن التقويم مشاريع ومشكلات مرتبطة بالواقع.

- **الإجابة عن السؤال الثاني: "ما مدى توافر متطلبات منهجية STEM التكاملية الواجب توافرها في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية؟**

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب التكرارات والنسب المئوية لمستوى تضمين المتطلبات الفرعية التابعة لكل متطلب رئيس في كتاب المتعلم (المتعلم)، وكتاب المعلم (دليل المعلم، دليل التقويم، مصادر المعلم للأنشطة الصفية)، طبعة 1441-1442هـ (2020-2021)، للفصلين الدراسيين الأول والثاني، وذلك كما هو موضح في الآتي:

أولًا- متطلبات تطوير أهداف (توقعات الأداء) وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية:

لتحديد مدى تضمين متطلبات منهجية STEM الواجب توافرها في مقرر الرياضيات؛ تم تحليل الكتب محل الدراسة، وحساب التكرارات والنسب المئوية لكل متطلب فرعي وذلك كما هو موضح في جدول (5):

جدول (5) التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات تقويم أهداف مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية

م	المتطلبات	مجموع تكرارات فصل1	مجموع تكرارات فصل 2	مجموع التكرارات الكلي	نسبة التكرارات فصل 1	نسبة التكرارات فصل2	نسبة التكرارات الكلية	الترتيب
1	تتضمن توقعات الأداء تكامل مفاهيم الرياضيات والعلوم مع التطبيقات الهندسية والتقنية.	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
2	تحقق توقعات الأداء تكامل مفاهيم الرياضيات والعلوم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
3	تربط توقعات الأداء المفاهيم الرياضية بالتقنية ومستحدثاتها	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
4	تحقق توقعات الأداء الربط بين المفاهيم الرياضية وممارسات التصميم الهندسي	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
5	تشتمل توقعات الأداء مفاهيم الرياضيات الأساسية.	29	35	64	%20.71	%25.00	%45.71	1
6	تعمل توقعات الأداء على تأكيد التواصل بين المتعلمين أنفسهم وبين المتعلم والمجتمع.	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
7	تؤكد توقعات الأداء على حل المشكلات بطريقة علمية.	11	7	18	%7.86	%5.00	%12.86	4
8	تُكسب توقعات الأداء مهارات التفكير الناقد بفعالية.	9	16	25	%6.43	%11.43	%17.86	3
9	توظف توقعات الأداء مهارات التفكير الإبداعي أثناء السرد القصصي.	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
10	تُكسب توقعات الأداء مهارات الاستقصاء العلمية.	16	14	30	%11.43	%10.00	%21.43	2
11	تربط توقعات الأداء المفاهيم الرياضية بالبحث والاكتشاف لحل المشكلات.	2	1	3	%1.43	%0.71	%2.14	5
	مجموع التكرارات	67	73	140	%47.86	%52.14	%100	
	النسبة المئوية	%47.86	%52.14	%100				

يتضح من الجدول (5) ما يلي:

- وجود توازن نسبي في توزيع متطلبات تقييم أهداف مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية في كتاب المتعلم بين الفصلين الدراسيين الأول والثاني، حيث بلغ توافرها في الفصل الأول (67) تكرارًا، بينما بلغ في الفصل الثاني (73) تكرارًا.

- وكانت أكثر متطلبات تقييم الأهداف توافرًا "تشتمل توقعات الأداء مفاهيم الرياضيات الأساسية" والتي جاءت بنسبة (45.71%)، تلاها "تُكسب توقعات الأداء مهارات الاستقصاء العلمية" بنسبة (21.43%)، وفي المرتبة الثالثة جاء متطلب "تُكسب توقعات الأداء مهارات التفكير الناقد بفعالية" بنسبة (17.86%)، تلاها المتطلب "تؤكد توقعات الأداء على حل المشكلات بطريقة علمية" بنسبة (12.86%)، وجاء المتطلب "تربط توقعات الأداء المفاهيم الرياضية بالبحث والاكتشاف لحل المشكلات" في الترتيب الخامس بنسبة متدنية جدًا حيث بلغت (2.14%).
- كما يشير الجدول إلى غياب عدد من المتطلبات بشكل كامل في الفصلين الدراسيين الأول والثاني، حيث بلغت نسبة توافرها (0%).

ثانيًا: متطلبات تقويم محتوى مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية

جدول (6) التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات تقويم محتوى مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية

م	المتطلبات	مجموع تكرارات فصل1	مجموع تكرارات فصل 2	مجموع التكرارات الكلي	نسبة التكرارات فصل 1	نسبة التكرارات فصل2	نسبة التكرارات الكلية	الترتيب
1	يشتمل المحتوى الأفكار التخصصية الأساسية بوضوح (الحقائق).	31	65	96	%7.19	%15.08	%22.27	3
2	يتضمن المحتوى تكامل المفاهيم الشاملة والأفكار الرئيسة بين مجالات STEM (مرتكزات NGSS).	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
3	يربط المحتوى مفاهيم الرياضيات بمفاهيم العلوم عمليًا	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
4	يربط المحتوى المفاهيم الرياضية بالتقنية ومستحدثاتها	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
5	تُسهم مفاهيم المحتوى في الرياضيات في تنفيذ التصميم الهندسي	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
6	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية للرياضيات.	39	72	111	%9.05	%16.71	%25.75	1
7	يُسهم المحتوى في ربط مفاهيم الرياضيات بالمشكلات الحياتية.	21	25	46	%4.87	%5.80	%10.67	5
8	يؤكد المحتوى على ممارسة التخطيط والاستقصاء العلمي.	32	38	70	%7.42	%8.82	%16.24	4
9	يؤكد المحتوى على ممارسة التحليل وتفسير البيانات.	53	55	108	%12.30	%12.76	%25.06	2
10	يقدّم المحتوى خبرات تعليمية ومواقف تربوية تقوم على الابتكار وترتبط بمجالات التصنيع.	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
	مجموع التكرارات	176	255	431	%40.84	%59.16	%100	
	النسبة المئوية	%40.84	%59.16	%100				

يتضح من الجدول (6) ما يلي:

- عدم وجود توازن في توزيع متطلبات تقويم محتوى كتاب المتعلم بين الفصلين الدراسيين الأول والثاني، حيث بلغ توافرها في الفصل الأول (176) تكرارًا، بينما بلغ في الفصل الثاني (255) تكرارًا.
- وقد جاءت شمولية المحتوى للمفاهيم الأساسية للرياضيات على الترتيب الأول بنسبة (25.75%)، وفي الترتيب الثاني أتت ممارسة التحليل وتفسير البيانات بنسبة (25.06%)، كما جاءت شمولية المحتوى للأفكار التخصصية الأساسية في الترتيب الثالث بنسبة (22%)، وفي الترتيبين الرابع والخامس جاءت المتطلبات ممارسة التخطيط والاستقصاء العلمي وربط مفاهيم الرياضيات بالمشكلات الحياتية بنسبة (16.24%) و (10.67%) على التوالي.
- كما يشير الجدول إلى غياب عدد من المتطلبات بشكل كامل في الفصلين الدراسيين الأول والثاني، حيث بلغت نسبة توافرها (0%).

ثالثًا: متطلبات تقويم طرق واستراتيجيات تدريس مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية:

لتحديد مدى تضمين متطلبات تقويم طرق واستراتيجيات تدريس مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية، تم تحليل الكتب محل الدراسة، وحساب التكرارات والنسب المئوية لكل متطلب فرعي وذلك كما هو موضح في الآتي:

جدول (7) التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات تقويم طرق واستراتيجيات تدريس وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات بالفصلين الدراسين الأول والثاني معًا في ضوء منهجية STEM التكاملية

م	المتطلبات	مجموع تكرارات فصل1	مجموع تكرارات فصل 2	مجموع التكرارات الكلي	نسبة التكرارات فصل 1	نسبة التكرارات فصل2	نسبة التكرارات الكلية	الترتيب
1	التعلم القائم على المشروعات	4	5	9	%0.66	%0.83	%1.49	9
2	التعلم القائم على حل المشكلات	32	36	68	%5.30	%5.96	%11.26	5
3	التعلم القائم على الاستقصاء	72	75	147	%11.92	%12.42	%24.34	1
4	التعلم القائم على اللعب.	5	10	15	%0.83	%1.66	%2.48	8
5	التعلم التعاوني والعمل الجماعي.	25	30	55	%4.14	%4.97	%9.11	6
6	التعلم القائم على التصميم الهندسي.	0	2	2	%0.00	%0.33	%0.33	10
7	السقالات التعليمية.	7	10	17	%1.16	%1.66	%2.81	7
8	التعليم المتمايز.	38	41	79	%6.29	%6.79	%13.08	3
9	التعلم القائم على المناقشة والحوار.	63	70	133	%10.43	%11.95	%22.02	2
10	التعلم الذاتي.	38	41	79	%6.29	%6.79	%13.08	4
11	التعلم المدمج	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	11
	مجموع التكرارات	284	320	604	%47.02	%52.98	%100	
	النسبة المئوية	%47.02	%52.98	%100				

يتضح من الجدول (7) ما يلي:

- وجود توازن نسبي في توزيع متطلبات تطوير طرق واستراتيجيات تدريس وحدة تعليمية في كتاب المعلم بين الفصلين الدراسيين الأول والثاني، حيث بلغ توافرها في الفصل الأول (284) تكرارًا، بينما بلغ في الفصل الثاني (320) تكرارًا.

- وقد جاء التعلم القائم على الاستقصاء في المرتبة الأولى بنسبة (24.34%)، يليه التعلم القائم على المناقشة والحوار في المرتبة الثانية بنسبة (22.02%)، بينما جاء كل من: التعلم الذاتي، والتعليم المتمايز، التعلم القائم على حل المشكلات، والتعلم التعاوني والعمل الجماعي، والسقالات التعليمية، والتعلم القائم على التصميم الهندسي، والتعلم القائم على المشروعات، والتعلم القائم على اللعب، والتعلم المدمج؛ حيث تراوحت نسبة تضمينها بين (0.00%: 13.08%) وهي نسب متدنية جدًا.

رابعًا: متطلبات تقويم الأنشطة في مقرر الرياضيات منهجية في ضوء STEM التكاملية

لتحديد مدى تضمين متطلبات تطوير الأنشطة في وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية، تم تحليل الكتب محل الدراسة، وحساب التكرارات والنسب المئوية لكل متطلب فرعي، وذلك كما هو موضح في الآتي:

جدول (8) التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات تقويم الأنشطة التعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية

م	المتطلبات	الكتاب	مجموع تكرارات فصل1	مجموع تكرارات فصل 2	مجموع التكرارات الكلي	نسبة التكرارات فصل 1	نسبة التكرارات فصل2	نسبة التكرارات الكلية	الترتيب
1	تنمي الأنشطة مهارات تحديد وحل المشكلات	دليل المعلم	30	33	63	%1.91	%2.10	%4.00	3
		كتاب الطالب	64	51	115	%4.07	%3.24	%7.31	
		دليل الأنشطة	50	40	90	%3.18	%2.54	%5.72	
		الإجمالي	144	124	268	%9.15	%7.88	%17.03	
2	تحقق الأنشطة مهارات الاستقصاء العلمي.	دليل المعلم	78	103	181	%4.96	%6.54	%11.50	1
		كتاب الطالب	31	24	55	%1.97	%1.52	%3.49	
		دليل الأنشطة	51	47	98	%3.24	%2.99	%6.23	
		الإجمالي	160	174	334	%10.17	%11.05	%21.22	
3	تطوّر الأنشطة مهارات البحث والاكتشاف.	دليل المعلم	26	25	51	%1.65	%1.59	%3.24	6
		كتاب الطالب	9	14	23	%0.57	%0.89	%1.46	
		دليل الأنشطة	19	16	35	%1.21	%1.02	%2.22	
		الإجمالي	54	55	109	%3.43	%3.49	%6.93	
4	تحث الأنشطة على تطبيق عملية التصميم الهندسي لتحديد مخرجات التعلم.	دليل المعلم	0	1	1	%0.00	%0.06	%0.06	13
		كتاب الطالب	1	1	2	%0.06	%0.06	%0.13	
		دليل الأنشطة	0	2	2	%0.00	%0.13	%0.13	
		الإجمالي	1	4	5	%0.06	%0.24	%0.32	
5	تعزز الأنشطة التكامل بين مجالات STEM.	دليل المعلم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	14
		كتاب الطالب	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		دليل الأنشطة	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		الإمالي	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
6	تنمي الأنشطة مهارات التفكير الناقد.	دليل المعلم	48	67	115	%3.05	%4.26	%7.31	2
		كتاب الطالب	46	49	95	%2.92	%3.11	%6.04	

م	المتطلبات	الكتاب	مجموع تكرارات فصل1	مجموع تكرارات فصل 2	مجموع التكرارات الكلي	نسبة التكرارات فصل 1	نسبة التكرارات فصل2	نسبة التكرارات الكلية	الترتيب
		دليل الانشطة	51	65	116	%3.24	%4.13	%7.37	
		الاجمالي	145	181	326	%9.21	%11.50	%20.71	
7	تنمي الأنشطة مهارات الإبداع والابتكار.	دليل المعلم	0	4	4	%0.00	%0.25	%0.25	12
		كتاب الطالب	0	2	2	%0.00	%0.13	%0.13	
		دليل الأنشطة	0	1	1	%0.00	%0.06	%0.06	
		الإجمالي	0	7	7	%0.00	%0.44	%0.44	
8	تؤكد الأنشطة على العمل التعاوني.	دليل المعلم	26	31	57	%1.65	%1.97	%3.62	8
		كتاب الطالب	0	2	2	%0.00	%0.13	%0.13	
		دليل الأنشطة	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		الإجمالي	26	33	59	%1.65	%2.10	%3.75	
9	تعزز الأنشطة التواصل مع المجتمع المحلي في أشكال وسياقات متنوعة.	دليل المعلم	4	5	9	%0.25	%0.32	%0.57	10
		كتاب الطالب	6	7	13	%0.38	%0.44	%0.83	
		دليل الأنشطة	7	1	8	%0.44	%0.06	%0.51	
		الإجمالي	17	13	30	%1.08	%0.83	%1.91	
10	تعزز الأنشطة التواصل مع الثقافات الأخرى في أشكال متنوعة.	دليل المعلم	0	1	1	%0.00	%0.06	%0.06	11
		كتاب الطالب	3	0	3	%0.19	%0.00	%0.19	
		دليل الأنشطة	2	2	4	%0.13	%0.13	%0.25	
		الإجمالي	5	3	8	%0.32	%0.19	%0.51	
11	تستثمر الأنشطة استخدام الوسائل السمعية والبصرية والحسية.	دليل المعلم	45	54	99	%2.86	%3.43	%6.29	4
		كتاب الطالب	14	23	37	%0.89	%1.46	%2.35	
		دليل الأنشطة	17	16	33	%1.08	%1.02	%2.10	
		الإجمالي	76	93	169	%4.83	%5.91	%10.74	
12	تُعتمد الأنشطة على التقنيات الرقمية الحديثة.	دليل المعلم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	15
		كتاب الطالب	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		دليل الأنشطة	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		الإجمالي	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
13	تنمي الأنشطة عادات العقل المنتجة.	دليل المعلم	14	26	40	%0.89	%1.65	%2.54	5
		كتاب الطالب	12	9	21	%0.76	%0.57	%1.33	
		دليل الأنشطة	9	45	54	%0.57	%2.86	%3.43	
		الإجمالي	35	80	115	%2.22	%5.08	%7.31	
14	تحفّز الأنشطة المتعلمين لاختيار مجال مهن المستقبل.	دليل المعلم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	16
		كتاب الطالب	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		دليل الأنشطة	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		الإجمالي	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
15	تُكسب الأنشطة مهارة التفكير الفراغي.	دليل المعلم	10	15	25	%0.64	%0.95	%1.59	9
		كتاب الطالب	7	13	20	%0.44	%0.83	%1.27	

م	المتطلبات	الكتاب	مجموع تكرارات فصل1	مجموع تكرارات فصل 2	مجموع التكرارات الكلي	نسبة التكرارات فصل 1	نسبة التكرارات فصل2	نسبة التكرارات الكلية	الترتيب
		دليل الأنشطة	2	4	6	%0.13	%0.25	%0.38	
		الإجمالي	19	32	51	%1.21	%2.03	%3.24	
16	تُقدّم الأنشطة احتمالات ثريّة لحلول مبتكرة.	دليل المعلم	14	26	40	%0.89	%1.65	%2.54	7
		كتاب الطالب	18	22	40	%1.14	%1.40	%2.54	
		دليل الأنشطة	2	3	5	%0.13	%0.19	%0.32	
		الإجمالي	34	51	85	%2.16	%3.24	%5.40	
المجموع الكلي للتكرارات			721	853	1574	%45.81	%54.19	%100	
النسبة المئوية			%45.81	%54.19	%100				

يتضح من الجدول (8) ما يلي

- وجود توازن نسبي في توزيع متطلبات تطوير الأنشطة في وحدة تعليمية بين الفصلين الدراسيين الأول والثاني في الكتب (دليل المعلم، كتاب المتعلم، دليل الأنشطة)، حيث بلغ توافرها في الفصل الأول (721) تكرارًا، بينما بلغ في الفصل الثاني (853) تكرارًا.
- وقد حصل المتطلب "تحقق الأنشطة مهارات الاستقصاء العلمي" على الترتيب الأول بنسبة (21.22%)، يليه المتطلب "تنمي الأنشطة مهارات التفكير الناقد" بنسبة (20.71%)، وجاء في الترتيب الثالث المتطلب "تنمي الأنشطة مهارات تحديد وحل المشكلات" بنسبة (17.03%)، ثم توالت بقية المتطلبات بنسب تراوحت بين (10.74%) و (0.00%) على التوالي وجميعها نسب منخفضة.

خامسًا: متطلبات تقويم التقويم في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية

لتحديد مدى تضمين متطلبات تقويم التقويم في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية، تم تحليل الكتب محل الدراسة، وحساب التكرارات والنسب المئوية لكل متطلب فرعي، كما هو موضح في الآتي:

جدول (9) التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات تقويم التقويم في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM التكاملية

م	المتطلبات	الكتاب	مجموع تكرارات فصل1	مجموع تكرارات فصل 2	مجموع التكرارات الكلي	نسبة التكرارات فصل 1	نسبة التكرارات فصل2	نسبة التكرارات الكلية	الترتيب
1	يوفّر التقويم استخدام التقويم البديل.	المتعلم	33	37	70	%5.35	%6.00	%11.35	2
		دليل التقويم	30	28	58	%4.86	%4.54	%9.40	
		المجموع	63	65	128	%10.21	%10.53	%20.75	
2	يتضمن التقويم استخدام مقاييس ميول المتعلمين نحو مجالات STEM.	المتعلم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	5
		دليل التقويم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		المجموع	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
3	يتضمن التقويم استخدام أدوات لقياس مهارات	المتعلم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	6
		دليل التقويم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	0	

م	المتطلبات	الكتاب	مجموع تكرارات فصل1	مجموع تكرارات فصل 2	مجموع التكرارات الكلي	نسبة التكرارات فصل 1	نسبة التكرارات فصل2	نسبة التكرارات الكلية	الترتيب
	التفكير.								
4	يوفّر التقويم مهام تُثير اهتمام المتعلمين وقدراتهم	المتعلم	14	19	33	%2.27	%3.08	%5.35	4
		دليل التقويم	17	20	37	%2.76	%3.24	%6.00	
		المجموع	31	39	70	%5.02	%6.32	%11.35	
5	يُركّز التقويم على قياس مستوى تطوّر مهارات القرن الحادي والعشرين	المتعلم	102	118	220	%16.53	%19.12	%35.66	1
		دليل التقويم	53	43	96	%8.59	%6.97	%15.56	
		المجموع	155	161	316	%25.12	%26.09	%51.22	
6	يشمل التقويم مجالات STEM بشكل متكامل	المتعلم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	7
		دليل التقويم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		المجموع	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
7	يتضمن التقويم مشاريع ومشكلات مرتبطة بالواقع	المتعلم	39	27	66	%6.32	%4.38	%10.70	3
		دليل التقويم	16	21	37	%2.59	%3.40	%6.00	
		المجموع	55	48	103	%8.91	%7.78	%16.69	
8	يتضمن التقويم تصميم منتج ابتكاري	المتعلم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	8
		دليل التقويم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		المجموع	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
9	يشتمل التقويم عمل عرض يشرح المنتج	المتعلم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	9
		دليل التقويم	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
		المجموع	0	0	0	%0.00	%0.00	%0.00	
المجموع الكلي للتكرارات			304	313	617	%49.27	%50.73		
النسبة المئوية			%49.27	%50.73	%100				

يتضح من الجدول (9) الآتي:

- وجود توازن نسبي في توزيع متطلبات تطوير التقويم في وحدة تعليمية بين الفصلين الدراسيين الأول والثاني في كتابي (المتعلم، ودليل التقويم)، حيث بلغ توافرها في الفصل الأول (304) تكرارًا، بينما بلغ في الفصل الثاني (441) تكرارًا، وكان كتاب المتعلم الأكثر تضمينًا لهذه المتطلبات في كلا الفصلين الدراسيين بنسبة (63.06%).
- وقد حصل المتطلب "يُركّز التقويم على قياس مستوى تطوّر مهارات القرن الحادي والعشرين" على الترتيب الأول وقد توافر بنسبة متوسطة وهي (51.22%)، يليه المتطلب "يوفّر التقويم استخدام التقويم البديل" بنسبة (20.75%)، وجاء في الترتيب الثالث المتطلب "يوفّر التقويم مهام تُثير اهتمام المتعلمين وقدراتهم " بنسبة (16.69%)، ثم توالت بقية المتطلبات بنسب تراوحت بين (11.35%) و (0.00%) على التوالي.

سادسا: مدى توافر المتطلبات الرئيسة في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي:

لتحديد مدى تضمين متطلبات منهجية STEM التكاملية الرئيسة في مقرر الرياضيات، تم تحليل الكتب محل الدراسة، وحساب التكرارات والنسب المئوية للمتطلبات الفرعية لكل متطلب رئيس، كما هو موضح في الآتي:

جدول (10) التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات منهجية STEM التكاملية الرئيسة في مقرر الرياضيات

م	المتطلب الرئيس	التكرارات		المجموع	النسبة المئوية	درجة التوافر
		ف1	ف2			
1	متطلبات تقويم الأهداف في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	67	73	140	%4.16	منخفضة جدًا
2	متطلبات تقويم المحتوى في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	176	255	431	%12.8	منخفضة جدًا
3	متطلبات تقويم طرق واستراتيجيات التدريس في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	284	320	604	%17.94	منخفضة جدًا
4	متطلبات تقويم الأنشطة في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	721	853	1574	%46.76	متوسطة
5	متطلبات تقويم التقويم في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM	304	313	617	%18.33	منخفضة جدًا
	المجموع	1552	1814	3366	%100	

يتضح من جدول (10) أن متطلبات STEM توافرت في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بدرجة منخفضة، وقد تضمن مقرر الرياضيات متطلباتSTEM بنسب متفاوتة، حيث جاء في المرتبة الأولى المتطلب الرئيس "متطلبات تقويم الأنشطة في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM" بنسبة (46.76%) وبدرجة توافر متوسطة، ثم جاء المتطلبان الرئيسان "متطلبات تقويم التقويم في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM" و "متطلبات تقويم طرق واستراتيجيات التدريس في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM" بنسبة (18.33%) و (17.94%) على التوالي وبدرجة توافر منخفضة جدًا، يليها المتطلب الرئيس "متطلبات تقويم المحتوى في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM" بنسبة (12.8%) وبدرجة توافر منخفضة جدًا، كما جاء المتطلب "متطلبات تقويم الأهداف في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM" في المرتبة الأخيرة بنسبة (4.16%) وبدرجة توافر منخفضة جدًا.

تفسير نتائج الدراسة:

بعد استعراض النتائج التي توصلت إليها الدراسة من تحليل محتوى مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي يتضح أن المحصلة النهائية لتحليل متطلبات تقويم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في ضوء منهجية STEM التكاملية بأبعادها الخمسة، تشير إلى توافر متطلبات تقويم مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في ضوء منهجية STEM التكاملية بدرجة منخفضة وبنسب تراوحت بين (46.76%) و (4.16%).

حيث جاء توافر متطلبات تقويم أهداف مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في ضوء منهجية STEM التكاملية بنسبة (4.16%) وبدرجة توافر منخفضة جدًا. وجاء المتطلب الفرعي "تتضمن توقعات الأداء المفاهيم الأساسية للرياضيات" الأكثر توافرًا بنسبة (46%)، وجاء بالمقابل توافر متطلبات تقويم محتوى مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بنسبة (12.8%) وبدرجة توافر منخفضة جدًا، و جاء المتطلب الفرعي "يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية للرياضيات" بنسبة (25.75%)، و المتطلب "يؤكد المحتوى على ممارسة التحليل وتفسير البيانات" بنسبة (25.06%) هما الأكثر توافرًا، ولم تتوافر في الأهداف والمحتوى تكامل مفاهيم مجالات STEM العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات حيث جاءت بنسبة (0%)، ويُعزى ذلك إلى أن سلسلة مناهج ماجروهيل الأمريكية المترجمة

المستندة إلى معايير NCTM تركز في معايير المحتوى على مفاهيم الرياضيات، كما جاء في كفايات المرحلة الابتدائية الربط بين مجالات STEM كتطبيق وليس كمحتوى وفق الكفاية (يتعرف أفكارًا هندسية وعلاقات ويُطبقها في مواد أخرى ومسائل من الحياة)، وقد توافر المتطلب "تحث الأنشطة على تطبيق عملية التصميم الهندسي لتحديد مخرجات التعلم" بنسبة (0.32%) وهي منخفضة جدًا، ولم تركز الأهداف على مهارات القرن الحادي والعشرين حيث توافر المتطلب "تؤكد توقعات الأداء على حل المشكلات بطريقة علمية" بنسبة (12.86%)، وتوافر المتطلب "تكسب توقعات الأداء مهارات التفكير الناقد بفعالية" بنسبة (17.86%)، كما جاء توافر المتطلب "توظف توقعات الأداء مهارات التفكير الإبداعي أثناء السرد القصصي" بنسبة (0%)، وهي نسب منخفضة جدًا. وقد اختلفت مع دراسة (الحربي والحربي، 2021) حيث أظهرت أن النسبة المئوية لتضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط (38.44%) بدرجة تضمين متوسطة، ودراسة الغامدي (2018) في أن مستوى تركيز المحتوى توافر بنسبة متوسطة.

وقد جاء توافر متطلبات تقويم طرق واستراتيجيات التدريس في ضوء منهجية STEM التكاملية بنسبة (17.94%) وبدرجة توافر منخفضة جدًا، وجاء المتطلب الفرعي "التعلم القائم على الاستقصاء" الأكثر توافرًا بنسبة (24.34%)، كما جاء توافر المتطلب الرئيس "متطلبات تقويم التقويم في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM" بنسبة (18.33%) وبدرجة توافر منخفضة جدًا، وجاء المتطلب الفرعي "يُركّز التقويم على قياس مستوى تطوّر مهارات القرن الحادي والعشرين" بنسبة (51.22%) الأكثر توافرًا وبدرجة توافر متوسطة، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة (الحربي والحربي، 2021) في تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط بدرجة تضمين متوسطة، وتعزو الباحثة توافر هذا المتطلب لتنوع الأنشطة الداعمة لمهارات القرن الحادي والعشرين، حيث توافرت مهارات التفكير الناقد والإبداع والتواصل والتعاون ومهارات حل المشكلات مجتمعةً بنسبة (40.6%) وبدرجة توافر متوسطة، كما أن المتطلب الرئيس "متطلبات تقويم الأنشطة في مقرر الرياضيات في ضوء منهجية STEM" توافر بنسبة (46.76%) وبدرجة توافر متوسطة، ويُعزى ذلك إلى استناد مناهج الرياضيات على معايير الرياضيات المدرسية NCTMمن حيث المحتوى والعمليات، حيث ركزت في العمليات على حل المشكلات والتفكير والتواصل وهذا ما يتفق مع منهجية STEM التكاملية التي تركز على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى المتعلمين.

التوصيات والمقترحات.

في ضوء النتائج التي كشفت عنها الدراسة توصي الباحثتان وتقترحان بما يلي:

1- تطوير مناهج المواد العلمية عامة، ومناهج الرياضيات خاصة، في ضوء منهجية STEM التكاملية.
2- تضمين مقرر الرياضيات للمرحلة الابتدائية بالممارسات العلمية والهندسية، ومهارات القرن الحادي والعشرين، ومهارات التفكير الناقد، وحل المشكلات.
3- تضمين متطلبات منهجية STEM التكاملية في محتوى مناهج الرياضيات.
4- تضمين متطلبات منهجية STEM التكاملية ضمن برامج التطوير المهني للمعلمين.
5- كما تقترح الباحثتان إجراء دراسات تكميلية في الموضوعات التالية:

1. تقويم مناهج الرياضيات في المراحل التعليمية الأخرى بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهجية STEM التكاملية.
2. قياس أثر التدريس بمنهجية STEM التكاملية على تنمية مهارات مهن المستقبل.

3. إجراء دراسات مقارنة بين محتوى مناهج الرياضيات بالمملكة العربية السعودية ومحتوى مناهج الرياضيات في الدول التي تتبع توجه STEM للإفادة من تجربتها.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية:

- أبو ثنتين، نواف رفاع مفرس. (2021). أثر توظيف منحى STEM في تدريس العلوم لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة بمحافظة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*. الجامعة الإسلامية بغزة.
- أبو زايدة، حاتم. (2018). *مناهج البحث العلمي*. فلسطين: مركز أبحاث المستقبل.
- أبو زينة. فريد كامل. (2010). *تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها*. عمان: دار وائل للنشر.
- أبو علام، رجاء محمود. (2007). *مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية*. القاهرة: دار النشر للجامعات.
- آدمز، دينيس. هام، ميري. (2019). *بناء المستقبل باستخدام الرياضيات والعلوم والتقنية*. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.
- إسلام، عبد العزيز بن سالم. (2008). تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية في ضوء المعايير العالمية لبناء مناهج الرياضيات. *رسالة دكتوراه غير منشورة*، كلية التربية والعلوم الإنسانية، جامعة طيبة، المدينة المنورة.
- بايونس، أمل بنت سالم بن عبد الله. (2017). تقويم كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط. *مجلة القراءة والمعرفة*، جامعة عين شمس- كلية التربية، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ع 208. 295-316.
- البرقي، محمد مبارك محمد. (2019). *أسباب ضعف طلاب المرحلة الابتدائية بمحافظة وادي الدواسر في جدول الضرب من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين*. المركز العربي للتعليم والتنمية. مج26، ع120. ص412-357.
- التميمي، ساره عبد العزيز. (2017). *مستوى المهارات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات STEM*. ورقة مقدمة إلى: مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني: التطور المهني، آفاق مستقبلية. جامعة الملك سعود، الرياض، 13-1438/8/15هـ.
- جامعة الملك سعود. (2015). مؤتمر التميز الأول في تعليم العلوم والرياضيات: توجه *STEM*. https://ecsme.ksu.edu.sa/ar/STEM
- جامعة الملك سعود. (2015). مؤتمر التميز الثاني في تعليم العلوم والرياضيات: *التطور المهني-آفاق مستقبلية* https://ecsme.ksu.edu.sa/ar/node/1101
- جبر، شاكر محمد شاكر. الزعبي، علي محمد علي. (2018). أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية تقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*. جامعة القدس المفتوحة.
- جعفر، هناء صادق. إبراهيم، بثينة خالد. (2020). تقويم كتاب الرياضيات المطور للصف الخامس الابتدائي من وجهة نظر معلمي الرياضيات. *مجلة الفنون والآداب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*.

- الحبيب، محمد بن إبراهيم. الجندي، أسامة بن عثمان. (2019). تقييم محتوى كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS-2011. *المجلة التربوية*. جامعة سوهاج-كلية التربية.
- الحربي، محمد بن صنت بن صالح. الحربي، ناصر بن سليمان بن ربيعان. (2020). مستوى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء الأبعاد المشتركة لهيئة تقويم التعليم والتدريب. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية. المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل*.
- حسانين، بدرية (2016) معايير العلوم للجيل القادم. *المجلة التربوية*، الصفحات 398-439.
- حسن، إبراهيم محمد عبد الله. (2020). *تكامل المخرجات التعليمية لمدخل STEM ومتطلبات التنمية الشاملة والمستدامة. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*. المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل.
- حسن، شيماء محمد علي. (2015). *تطوير منهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي في ضوء مهارات القرن الواحد والعشرون*. جامعة بور سعيد كلية التربية.
- الخزيم، محمد حمد. (2015). تقويم كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط في ضوء معايير NAGC. *مجلة تربويات الرياضيات*، 1(18)، 6-37.
- خليل، إبراهيم الحسين؛ النذير، محمد بن عبد الله. (1441هـ). *تطوير مناهج الرياضيات المدرسية في ضوء تكامل التوجهات الحديثة*- جازان.
- الخواجه، أمير عبد المجيد. حسن، ماجد كامل. حسن، سعد عبد الجبار. (2013). تطوير مناهج الرياضيات وتعليمها. العراق: *مجلة الدراسات التربوية*. ع(24): 221-ص246
- الدوسري، هند مبارك. (2015). *واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية*. بحث مقدم إلى: مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول، 5-7 مايو، الرياض: جامعة الملك سعود.
- الرفيدي، أمل محمد عوض. (2018). *منحى التعليم التكاملي في المملكة العربية. تطبيق واقع الرؤية الوطنية 2030*. الرياض: شركة العبيكان للنشر والترجمة.
- الرويلي، رحاب سعود بشيتان. (2014). تصور مقترح لبرنامج قائم على المدخل الجذعي STEM في التدريس وفق منهج INTEL المستند على المشروعات. *رسالة ماجستير غير منشورة*، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.
- زيد، عبد الله صالح غايب. (2015). *تصور مقترح لمنهج STEM في المرحلة الثانوية باليمن في ضوء معايير NGSS*. بحث مقدم إلى: مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول، الرياض: جامعة الملك سعود.
- ستيدال. جاكلين. (2016). *تاريخ الرياضيات مقدمة قصيرة جدًا*. القاهرة: مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة.
- السعودية،ع(56)، 17-50. مسترجع من:http:// Search.manduma.com/Record/700142
- شحاتة، حسن؛ النجار، زينب. (2003). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية للنشر والتوزيع.

- الشحيمية، أحلام بنت عامر. (2015). أثر استخدام منحى العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في تنمية التفكير الإبداعي وتحصيل العلوم لدى طلاب الصف الثالث الأساسي. *رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عمان.
- شطناوي. فاضل سلامة. (2008). *أسس الرياضيات والمفاهيم الهندسية الاساسية*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- طعيمة، رشدي أحمد. (2008). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- عبد القادر، أيمن مصطفى. (2017). تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM). *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 6(6). حزيران.167-184.
- العتيبي، محمد نجر. (2019). تقويم كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لمستويات فان هيل (Hiele Van) للتفكير الهندسي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. المركز القومي للبحوث غزة.
- عطية، محمد عبد الرؤوف. (2010). *تحليل المضمون بين النظرية والتطبيق*. القاهرة: مؤسسة طيبة للنشر والتوزيع.
- علي، محمد السيد. (2011). *موسوعة المصطلحات التربوية*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- غانم، تفيدة سيد أحمد. (2013). أبعاد تصميم مناهج STEM وأثر منهج مقترح في ضوئها لنظام الأرض في تنمية مهارات التفكير في الأنظمة لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية جامعة بني سويف*، 1 (48)، 115-170.
- فرج الله، عبد الكريم موسى. (2014). *أساليب تدريس الرياضيات*. عمان: دار اليازوري العلمية.
- القثّامي، عبد الله بن سلمان. (2016). أثر استخدام مدخل STEM لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الثاني متوسط. *رسالة دكتوراه غير منشورة*، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.
- المالكي، علي محمد سالم؛ الرياشي (2019) *تقويم محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*
- المحمدي، نجوى بنت عطيان. (2018). فاعلية التدريس وفق منهج (STEM) في تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 1(7). كانون الثاني.121-128.
- المحيسن، إبراهيم عبد الله، خجا، بارعة بهجت. (2015). *التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM*. ورقة مقدمة إلى مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. السعودية: جامعة الملك سعود.
- مراد، سهام السيد صالح. (2014، ديسمبر). *تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية*. دراسات عربية في التربية وعلم النفس
- مكتب تحقيق الرؤية وزارة التعليم ص 83) *مبادرات المملكة لتطوير المناهج* https://www.kku.edu.sa/sites/default/files/general_files/pdf/Programs and initiatives_AR_v5-compressed.pdf

- منصور، عثمان ناصر محمود. (2020). تقويم كتاب الرياضيات المطور للصف الخامس الابتدائي من وجهة نظر المعلمين في حائل بالمملكة العربية السعودية. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل-العلوم الإنسانية والإدارية*. جامعة الملك فيصل.
- الورهي، وجدان بنت عبد العزيز بن ناصر. (2018). تطوير وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في ضوء توجه STEM. *رسالة ماجستير*، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة محمد بن سعود ، الرياض.
- وزارة التربية والتعليم. (2014). *الإطار العام لمعايير المناهج*. الإمارات العربية المتحدة. https://www.moe.gov.ae/Arabic/Docs/Curriculum/Learning Standard/Math_V2.pdf
- وزارة التعليم. (2014). *مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام*. الرياض: التطوير التربوي.https://db.tt/WpBkEVB0
- وزارة التعليم. (2016). *مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام*. الرياض: التطوير التربوي.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Gulhan, Fliz; Sahin, Fatma (2016). The effects of science-technology-engineering-math (STEM) integration on 5th grade students' perceptions and attitudes towards these areas*, International Journal of Human Sciences*, Vol13, Issue1.
- Hanover research. (2011). K-12 *STEM Education overview* Retrieved 8/4/2019 from: http://www. hanoverresearch.com.، Reterveld1/1/2019.
- Harrison, M. (2011). Supporting the T and the E in STEM: 2004-2010. *Design and Technology Education: An International Journal*. 16(1), 17-25.
- Hong, O. (2017). Analysis of status about theses and articles related to domestic STEAM Education. *Journal of the Korean Institute of Industrial Educators*, 42(2), 140-159.
- Howes, A; Kaneva, D; Swanson, D; Williams, j (2013). *Re-envisioning STEM education: curriculum, assessment and integrated, interdisciplinary studies*, Vision for C&A Royal Soc report.
- NSTS. (2012). *Next generation science standards*.
- Quang, Le; Hoang, Le; Chuan, Vu; Nam, Nguyen; Anh, Nguyen; Nhung, Vu (2015). Integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education through Active Experience of Designing Technical Toys in Vietnamese Schools*, British Journal of Education, Society & Behavioural Science*, 11 (2).
- STEM NET (2015)" Available Online http:/www.STEMnet.org.uk-Relativev at 22/2/2015. Teachers" perceptions*: A Phenomenographic Study-In J Technol Des Educ، Springer.*
- Tseng, Kuo; Chang, Chi; Lou, Shi; Chen, Wen (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment, *International Journal of Technology & Design Education,* Vol23, No1.
- Tsupros, N., R. Kohler, and J. Hallinen. (2009*). STEM education: A project to identify the missing components*, Intermediate Unit 1 and Carnegie. Pennsylvania: Mellon.