درجة توظيف معلمي الرياضيات لمنحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة من وجهة نظرهم

مخلد بن متعب مرضي المطيري

باحث ماجستير بقسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية –جامعة جدة

المملكة العربية السعودية

د/ عبد الملك بن مسفر المالكي

أستاذ المناهج وتدريس الرياضيات المشارك كلية التربية

جامعة جدة بالمملكة العربية السعودية

مُلخص البحث

هدفت الدراسة إلى الكشف عن درجة توظيف معلمي الرياضيات لمنحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، فيما تم استخدام الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات، وتكونت عينة الدراسة من (٢٤٢) من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أهمها: أن مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التخطيط جاء بدرجة تقدير كبيرة، كما أظهرت النتائج أن مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التنفيذ جاء بدرجة تقدير كبيرة جداً، وأن مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التقويم جاء بدرجة تقدير كبيرة، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة حول مستوى

توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تُعزى لمتغير المؤهل العلمي، فيما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة حول مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تُعزى لمتغير سنوات الخدمة لصالح الفئة أقل من ٧ سنوات، و لمتغير الدورات التدريبية لصالح الفئة دورتين تدريبيتين فأكثر، وفي ضوء نتائج الدراسة قدم الباحث عدد من التوصيات، من أهمها: التوسع في استخدام التدريس بمنحى STEM في تدريس الرياضيات في المدارس الابتدائية وفي مراحل دراسية أخرى لكونه يجعل التعلم ذو معنى للمتعلم، وكذلك تطوير المختبرات وتجهيزها لتمكين المعلمين والطلبة على تطبيق منحى STEM في العملية التعليمية.

الكلمات المفتاحية: منحى STEM، الرياضيات، المرحلة الابتدائية.

Abstract

The study aimed to reveal the degree to which mathematics teachers employ the STEM approach in teaching mathematics at the primary stage in Medina. To achieve the goal of the study, the descriptive analytical approach was used, while the questionnaire was used as the main tool for collecting data. The study sample consisted of (242) mathematics teachers at the primary stage in Medina. Al-Munawara, and the study reached a set of results, the most important of which are: that the level of employing the STEM approach in teaching mathematics at the primary stage on the planning side was highly rated. The results also showed that the level of employing the STEM approach in teaching mathematics at the primary stage on the implementation side was highly rated. The level of employing the STEM approach in teaching mathematics at the primary stage in terms of evaluation was highly rated, and the results showed that there were no statistically significant differences between the average responses of the study sample members

regarding the level of employing the STEM approach in teaching mathematics at the primary stage due to the academic qualification variable, while it showed Results: There are statistically significant differences between the average responses of the study sample members regarding the level of employing the STEM approach in teaching mathematics at the primary stage, attributed to the variable of years of service in favor of the category less than 7 years, and to the variable of training courses in favor of the category of two training courses or more. In light of the results of the study, the researcher presented a number Among the recommendations, the most important are: expanding the use of STEM-oriented teaching in teaching mathematics in primary schools and at other academic levels because it makes learning meaningful for the learner, as well as developing and equipping laboratories to enable teachers and students to apply the STEM approach in the educational process.

Keywords: STEM approach, mathematics, primary stage.

مقدمة:

يحظى التعليم باهتمام بالغ في كثير من الدول المتقدمة والتي تسعى وبصورة مستمرة لتطوير نظمها التعليمية بما يتواكب مع المتغيرات المعاصرة والتطورات المتسارعة، إيماناً منها بالدور الذي يقوم به التعليم في تحقيق التنمية المستدامة، وتُعد المملكة العربية السعودية إحدى الدول التي وفرت كافة سُبل الدعم لقطاع التعليم ويتجلى ذلك من خلال العديد من الإجراءات التي اتخذتها لتطوير آليات التعليم ومناهجه وإطلاق العديد من المبادرات الهامة نحو تطوير العملية التعليمية بما يتوافق مع رؤية المملكة ٢٠٣٠م.

وبما أن أيّ جهود تُبذل لإصلاح وتطوير منظومة التعليم لا يمكن أن تحقق أهدافها وتؤتي ثمارها؛ إلا إذا كان المعلمون هم محور هذا الإصلاح وركيزته الأساسية، وأن أيّ مساعي للتطوير والتجديد التربوي يجب أن تستند إلى جهود المعلمين، وأن أفضل الكتب والمقررات والوسائل والأنشطة المدرسية على الرغم من أهميتها إلّا أنها لن تحقق الأهداف التربوية المنشودة إلّا إذا كان هناك معلم ذو كفايات تعليمية مميزة قادرة على أن تُكسب طلبته الخبرات المتنوعة (أحمد، ٢٠١٩، ص٤٥٦).

ولتتم عملية النمو الشاملة للطالب، يجب البدء بتنمية العقل ليعرف كيف يُفكر، وكيف يجد حلاً للمشكلات التي تواجهه، كيف يُوجه حياته وكيف يتعامل بذكاء مع المعلومات الحالية والتغيرات المستقبلية ولهذا تعتبر عملية تنمية التفكير بأنواعه من أهم الأهداف التي يجب تحقيقها (زيادة، ٢٠١٩، ص١).

ويُعتبر المنحى التكاملي STEM من أهم التوجهات التربوية الحديثة التي توفر بيئة محفزة للإبداع والابتكار وينمي مهارات التفكير، كما يُثري المحتوى التعليمي والذي يربط بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والحياة وسوق العمل بأدوات تحث على التميز والإبداع، حيث أنه بناء معرفي متكامل بين فروع العلوم، والرياضيات، والتصميم الهندسي مع تطبيقاتها التكنولوجية، ويعتمد هذا البناء على التعلم باستخدام أنشطة التكنولوجيا الرقمية، والأنشطة المتمركزة حول الخبرة، وأنشطة الاكتشاف والتحري، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي، واتخاذ القرار (غانم، ٢٠١٢، ص٨٢).

وتعددت الجهود السابقة التي تناولت منحى STEM بالبحث لبيان حجم تأثيره، ومدى فاعليته في تحسين مخرجات التعلم، حيث تناولت دراسة العمري (٢٠٢٢) متطلبات المعلمين السعوديين لتوظيف المدخل القائم على تكامل العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة في تدريس العلوم للمرحلة الثانوية، وبينت أنها متطلبات تتعلق

بالأمور التقنية والأجهزة، وأن هناك مستوى مرتفع من المعوقات الفنية والتربوية والإدارية اللازمة لتنفيذ التدريس الفعال للعلوم والرياضيات وفق مدخل STEM، كما أكدت دراسة عمارنة (٢٠٢٢) أن درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM جاءت بدرجة متوسطة وجاءت بمتوسط حسابي (٣,٦٥)، وعليه أوصت الدراسة بضرورة عقد دورات تدريبية تعمل على تنمية الكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM لدى معلمي الرياضيات في المدارس، كما أكدت دراسة القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧) أن هناك بعض المعيقات التي تعيق تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات حيث أن المعيقات التي تتعلق بالمعلم حصلت على متوسط (٢,٨٦)، كما أظهرت الدراسة أن أبرز معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالمعلم هي مدى تقبل المعلم لإجابات الطلاب وأسئلتهم واستفساراتهم.

وكون الرياضيات من أكثر العلوم التي تحتاج إلى التفكير، وهذا ما يسعى منحى STEM لتنميته، بالإضافة إلى ارتباط الرياضيات بباقي العلوم مثل التكنولوجيا حيث يساعد المنطق الرياضي على بناء المعرفة التكنولوجية وتساعد أيضاً العمليات الرياضية إلى الوصول بنا إلى حقائق العلم ونظرياته ولا ننسى أيضاً الهندسة حيث تعتبر علم قائم ففضل الرياضيات عليها سابق، وبالتالي كان لزاماً على منحى STEM الاهتمام بالرياضيات بشكل خاص وجعله أحد ركائزه (أبو عودة، ٢٠١٨، ص٢).

وفي ضوء ما تقدم، ونظراً لأهمية الأداء في تدريس الرياضيات ولأن فلسفة منحى STEM تُبنى على التركيز على أداء المعلم من خلال مهارات متكاملة، تبلورت مشكلة الدراسة لبحث مستوى توظيف منحى STEM التكاملي في تدريس الرياضيات.

مشكلة الدراسة:

إنَّ تعلُّم الرياضيات ليس بالشيء الهين فهو يحتاج لمهارات تفكير عليا لكي يُعطي الثمار التي نطمح لجنيها، وعليه فإن منحى STEM قد يكون حلاً لتنمية مهارات التفكير في ظل الظروف الراهنة وإخراج الرياضيات من المفاهيم المجردة إلى حيز المشاريع والتطبيق وتوظيفها في الحياة الواقعية في مجتمعنا المعاصر.

وقد أشار مؤتمر مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، بعنوان "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات" المنعقد في الفترة (٥- ٧) مايو ٢٠١٥م بجامعة الملك سعود من خلال تعلم (STEM) أن مقررات إعداد معلمي الرياضيات لا تتناول فكرة التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة (STEM)، وأن بعض معلمي الرياضيات يرون أن هذه المواد منفصلة تماماً ولا يمكن الربط بينها، إضافة إلى ضعف الربط بين الممارسات الرياضية والعلمية والهندسية (أمبوسعيدي وآخرون، ٢٠١٥).

كما أكدت دراسة (العامودي، ٢٠١٧)، ودراسة (العبد الله، ٢٠١٨) على ضرورة إعداد معلمي الرياضيات في ضوء متطلبات (STEM) للوصول إلى مهارات التميز في الأداء التدريسي، مما يستدعي إجراء هذه الدراسة والاستفادة من نتائجها، وفي ذات السياق أكدت دراسة الدليمي (٢٠٢١) أن مستوى منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرسين كان متوسطاً.

كما لاحظ الباحث من خلال تدريسه لمادة الرياضيات للمرحلة الابتدائية، ومن خلال حضوره لدروس بعض المعلمين أن الغالبية من المعلمين يستخدمون الطرق التقليدية في تدريس الرياضيات، حيث أجرى الباحث مقابلة مع بعض مشرفي الرياضيات في إدارة التعليم بالمدينة المنورة حول تطبيق منحى STEM في تدريس الرياضيات من قِبل المعلمين، وأوضح المشرفين أن هناك تطبيق من بعض المعلمين

لمنحى STEM إلا أن هذا الأمر لا يمكن تعميمه على جميع معلمي المرحلة الابتدائية في المدينة المنورة، وأكدوا أن هناك حاجة لمعرفة مستوى تطبيق منحى STEM من قِبل المعلمين من أجل بحث آليات تدريب المعلمين على استخدام منحى STEM وفق النتائج الميدانية للدراسة.

وعليه يرى الباحث أنه من الأهمية بحث آليات توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات لدى معلمي المرحلة الابتدائية، وبناءً على ما سبق تسعى الدراسة الحالية إلى الإجابة على السؤال الرئيسي التالي: **ما مستوى توظيف معلمي الرياضيات لمنحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة؟**

والذي تتفرع عنه الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التخطيط؟
٢. ما مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التنفيذ؟
٣. ما مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التقويم؟
٤. ما الفرق بين مستويات توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تُعزى لمتغيرات الدراسة (المؤهل العلمي، سنوات الخدمة، الدورات التدريبية)؟

أهداف الدراسة:

استناداً إلى أسئلة الدراسة، يمكن تحديد أهداف الدراسة فيما يلي:

١. الكشف عن مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التخطيط.

٢. الكشف عن مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التنفيذ.

٣. الكشف عن مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التقويم.

٤. الكشف عن الفروق بين مستويات توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تُعزى لمتغيرات الدراسة (المؤهل العلمي، سنوات الخدمة، الدورات التدريبية).

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

- تقديم إطاراً عاماً لتدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية وفق المنحى التكاملي STEM، والذي يفيد معلمي الرياضيات، ومصممي المناهج، ومطوريها.
- قد تساعد هذه الدراسة في زيادة الاهتمام في الاتجاهات العالمية الحديثة في التعليم ومن ضمنها منحى STEM.
- قد تفيد الدراسة المشرفين التربويين في تنفيذ دورات وورش عمل في منحى STEM من خلال دليل التعليم التكاملي.
- قد تفيد هذه الدراسة معلمي الرياضيات في استحداث طرق وأساليب جديدة لتدريس الرياضيات.

حدود الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة في الآتي:

- **الحد الموضوعي**: اقتصر موضوع الدراسة على مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من وجهة نظر المعلمين.

- **الحد البشري**: اقتصرت عينة الدراسة الحالية على معلمي الرياضيات بالمدارس الابتدائية في المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية.
- **الحد المكاني**: اقتصرت الدراسة على المدينة المنورة، المملكة العربية السعودية.
- **الحد الزمني**: تم تطبيق هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الثالث من العام ١٤٤٤هـ.

مصطلحات الدراسة:

تتمثل مصطلحات الدراسة فيما يلي:

- **مستوى توظيف**: يُعرّف مستوى التوظيف بأنه المستوى الذي يقيس قدرة الفرد على تطبيق الأساليب والطرق والمفاهيم والأسس والقوانين والنظريات، والاستفادة منها في حل بعض المشكلات وتفسير بعض الظواهر الجديدة أو معالجة بعض المواقف التي تواجهه (كوارع، ٢٠١٨، ص٣٥).
- **منحى STEM** : يُعرّف منحى STEM بأنه منحى تعليمي تم تطويره لإعداد الطلاب في مجالات هذا المنحى، ويهدف بشكل أساس لتعزيز عملية الاستفسار والتحقق والتفكير المنطقي ومهارات التعاون والعمل كفريق لدى المتعلمين، ويعالج قصور المناهج في بعض النواحي (عبد السلام، ٢٠١٦، ص٧١).

الإطار النظري

تمهيد:

يُعد stem مدخلاً بينياً يزيل الحواجز بين فروع المعرفة الأربعة: العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة والرياضيات ويكامل بينهما إذ يُقدم للطلبة خبرات تعلم من مواقف الحياة الواقعية أكثر من كونه يُقدم حقائق منفصلة مفككة، وهو طريقة ابتكارية في التدريس تؤثر في التعلم بطريقة إيجابية (عبد السلام، ٢٠١٩، ص٣١٥).

حيث إن فكرة المنهج التكاملي تقوم على تقديم المعلومات بشكل متكامل، بمعنى أن المادة لا تقدم بشكل مواضيع منفصلة، ويؤكد مبدأ المنهج التكاملي تكامل وحدة المعرفة والعلم بين فروع معرفة المادة الواحدة، وتطبيقها في مناحي الحياة المختلفة، ويكون محورها حول مادة واحدة تربط بها بقية فروق المعرفة، وتتيح للطلبة بذلك اكتساب كم من المعلومات والمهارات والخبرات (الطيطي، ٢٠٢١، ص٣).

تعريف منحى STEM

تعددت التعريفات التي تناولت تفسير منحى STEM، ويمكن إبراز أهم هذه التعريفات كم يلي:

- يُعرّف منحى STEM بأنه: أحد التوجهات الحديثة في التعليم، والتي تعمل على تقديم موضوعات التنشئة الاجتماعية من خلال ربطها بموضوعات تعلم أربعة (علوم- تكنولوجيا- هندسة- رياضيات)، ويتحقق ناتج التعلم في صورة منتج لدى الطلبة (أبو شقير وعقل وحسونة، ٢٠١٨، ص٣).
- ويُعرّف منحى STEM بأنه: منهجية متعددة المجالات للتعلم، يدمج مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات معاً، حيث تتكامل المفاهيم الأكاديمية مع العالم الواقعي، ويطبق الطلاب العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات في سياق يربط بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل والمؤسسات التعليمية وغير التعليمية التي تساعد في تطوير المعارف في مجالات STEM (العنزي والجبر، ٢٠١٧، ص٦١٨).

ويُعرّف الباحث منحى STEM بأنه: النظام التعليمي الذي يستخدمه معلمي المرحلة الابتدائية في تدريس مادة الرياضيات من خلال البحث والتفكير وحل المشكلات والتعلم بالمشروع، ومن خلال تطبيق STEM القائم على تطبيق الطالب ما

يتعلمه في الرياضيات باستخدام التكنولوجيا، وهو يقوم على دمج المفاهيم مع الواقع من خلال التطبيق العلمي لهذه المفاهيم

أهمية توظيف منحى STEM:

يركز منحى تعليم STEM على استخدام الطرق المتعددة التي يستخدمها العلماء في البحث واستكشاف وفهم العالم، والطرق التي يستخدمها المهندسون لحل المسائل والمشكلات مثل طرح الأسئلة، وصنع واستخدام النماذج، والتخطيط وإجراء التحليلات، وتفسير البيانات، ويستخدم طرق التدريس القائمة على البحث مثل البحث العلمي والتصميم الهندسي ومهارة حل المشكلات (Locke, 2015, 27).

وقد جاء منحى STEM كحل لمشكلات كثيرة في القرن الماضي كما ورد عند ريفي (Reeve, 2015, p.31-32) ذكر منها:

- العولمة: هناك حاجة إلى القوى العاملة في تعليم STEM للحفاظ على المنافسة في المجتمع العالمي اليوم.
- الابتكار: معظم الاختراعات والابتكارات شاركت STEM في تنميتها.
- مشاكل العالم: منحى STEM يساهم في حل العديد من مشاكل العالم (على سبيل المثال: مياه الشرب النظيفة، والأمن الغذائي، والاحتباس الحراري، وما إلى ذلك).
- يعزز الاهتمام بوظائف STEM: مهندس، فني السيارات، مبرمج كمبيوتر، مخترع، فني الكترونيات، مدرب STEM.
- يعزز التدريب العملي على حل المشاكل ومهارات القرن الحادي والعشرين: (التفكير النقدي، تعاون، الاتصالات، الإبداع).

- يحسن التعلم: يساعد بشكل أفضل على إظهار كيف ترتبط مفاهيم وممارسات STEM.

ويرى الباحث أن أهمية توظيف منحى STEM تكمن في أهمية الاستفادة من تكاملية المناهج التعليمية، من أجل تحسين مستوى التحصيل الدراسي للمتعلمين وتقديم حلولاً عملية لتطوير تدريس الرياضيات وفق التطورات التكنولوجية الحديثة وضمن سياق يربط بين المدرسة والمجتمع المحلي وسوق العمل.

أسس تطبيق منحى STEM

يقوم منحى التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على عدد من الأسس يمكن ذكرها كما أوردها كلاً من (زيادة، ٢٠١٩، ص٥١) و(المومني، ٢٠٢٢، ص١١٦) كالآتي:

١. التكامل: حيث يسعى منحى STEM إلى تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في إطار متكامل عن طريق تزويد الطلبة بالأنشطة التي تساعد على إيجاد الترابط والعلاقات بين المفاهيم في القاعدة المعرفية لديهم، وتوليد حلول إبداعية وخبرات تعليمية ومهنية.

٢. توظيف الاستقصاء العلمي: يركز STEM على نقل الاهتمام من المادة الدراسية إلى المتعلم وحاجاته واهتماماته واستعداداته والاهتمام بتوفير الأنشطة والممارسات القائمة على الاستقصاء لإكساب معارف وخبرات ومهارات علمية يمكن توظيفها في إنتاج منتجات تكنولوجية تلبي ميول ورغبات الأشخاص وبالتالي تسهم في تكوين الاتجاهات العلمية وتشبع الميول والحاجات النفسية.

٣. توظيف الهندسة في حل المشكلات: يسعى STEM إلى التركيز على العمليات العقلية وكيفية تصميم الحلول عن طريق الاكتشاف والتفسير وحل المشكلات،

وبالتالي تتيح أنشطة STEM إلى اكتشاف العلوم والرياضيات من خلال سياق قائم على بعض المشكلات.

٤. التواصل: فمن خلال منحى STEM يمكن تدريب الطلبة على التعلم والعمل بشكل تعاوني وتوصيل أفكارهم للآخرين بطرق متنوعة، كما يحرص STEM على وجود ترابط وتواصل بين كلاً من المدرسة والمجتمع وسوق العمل.

٥. التنور العلمي: يساعد STEM الطلبة على فهم طبيعة العلم والمعرفة العلمية والاجتماعية للعلم من حيث التأثيرات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع مع القدرة على اتخاذ القرار وحل المشكلات وامتلاك اتجاهات إيجابية نحو العلوم، وهذا ما يقصد بالتنور العلمي والذي ينبغي على STEM توفيره.

ومن خلال ما سبق يتضح أن منحى STEM يركز على المفهوم والتجارب والتكامل، ليساعد الطلاب على التعرف إلى مفاهيم العلوم الأساسية، والعلاقات بينها، وربط ممارسات الطالب العلمية والهندسية بالتحديات والمشكلات المحيطة ببيئته ومجتمعه المحلي والعالمي.

الكفايات التعليمية لتدريس منحى STEM :

هناك مجموعة من الكفايات الواجب على المعلم امتلاكها للتدريس وفق منحى STEM ومن أبرز هذه الكفايات ما يلي:

أولاً : كفايات التخطيط للتدريس

وهي مجموعة من الكفايات التي تشمل قدرة المعلم على الآتي (عمارنة، ٢٠٢٢، ص١٠٩):

١. توظيف التصميم الهندسي لتقديم حلول المسألة الرياضية بالتحضير للدرس.

٢. توجيه الطلبة لاستنتاج المفاهيم والمهارات الرياضية وربطها بالعلوم والتقنية والهندسة.

٣. تنظيم ورش عمل من خلال المجموعات للتكامل بين موضوعات الرياضيات وSTEM.

٤. مساعدة الطلبة في الحصول على المعلومات من مصادر مختلفة وتحفيزهم على ذلك.

٥. توظيف التكامل بين التخصصات STEM والقدرة على مواجهة ومعالجة المشكلات الاجتماعية والمشكلات المتعلقة ببيئة العمل والمشكلات الاقتصادية.

٦. استخدام منهج البحث العلمي للوصول لحلول مبرهنة.

ثانياً: كفايات تنفيذ الدرس

وتشمل استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي (المحيسن والخجا، ٢٠١٥، ص١٧).

١. ترجمة الأهداف التعليمية والأنشطة التعليمية إلى مهارات وأداء مدرك لدى الطلاب بغرض حدوث تعلم لهم يستدل عليه عن طريق الأداء والمهارات والتفاعل مع الطلاب.

٢. إكساب الطلبة مهارات التصميم وبناء النماذج الهندسية وربطها بالموضوعات الرياضية.

٣. تنمية مهارات المعلم حول الأنشطة لتنمية طرق التفكير الناقد والإبداعي، والتدريب على المحاكاة الرقمية التي توضح تكامل STEM.

ثالثاً: كفايات التقويم:

ينبغي لمعلم الرياضيات أن ينظر إلى التقويم وفق ما أورده (عمارنة، ٢٠٢٢، ص١١٠) بأنه:

١. عملية تشخيصية وقائية علاجية، وعملية مستمرة تحدث قبل وأثناء وبعد العملية التدريسية.

٢. عملية شاملة تشمل جميع مجالات الأهداف التربوية الثلاثة: المعرفي والمهاري والوجداني.

٣. عملية تعاونية يشترك فيها أطراف عدة وهي معلم الرياضيات وزملاءه وأولياء أمور الطلبة، والطلبة أنفسهم.

٤. تقوم عملية التقويم على أسس علمية مثل الصدق والثبات والموضوعية، ويعتمد على أدوات متنوعة مثل الاختبارات والمقابلات والملاحظة، وملفات الإنجاز.

ومما سبق يتضح أن هناك مجموعة من الكفايات التي يجب على معلم الرياضيات امتلاكها من أجل تحقيق أهداف منحى STEM في العملية التعليمية، من خلال قدرة المعلم من التخطيط للدروس وفق متطلبات منحى STEM وكذلك توظيف التكامل في المواد التعليمية، وكذلك استخدام استراتيجيات التدريس المناسبة للمنحى التكاملي من أجل إكساب الطلبة مهارات التفكير الناقد والإبداعي.

معوقات تطبيق منحى STEM المتعلقة بالمعلم:

هناك مجموعة من المعوقات التي تحد من تطبيق المعلم لمنحى STEM في التدريس ومن أهم هذه المعوقات ما أورده (القحطاني وكحلان، ٢٠١٧)، وهي كالآتي:

- عدم توفر دورات للمعلم تتعلق بكيفية التدريس باستخدام منحى STEM.

- ضعف قدرة المعلم على وضع طلابه أمام مواقف ومشكلات واقعية تتحدى تفكيرهم.
- ضعف قدرة المعلم على توظيف للأسئلة التي تنمي التفكير الإبداعي لدى الطلبة.
- ضعف مستوى التنسيق بين معلم الرياضيات والمختصين في التعليم بمنحى STEM.
- قلة الخبرة العملية في التدريس باستخدام منحى STEM.
- عدم الإلمام بأهداف منحى STEM في تدريس الرياضيات.
- تركيز التدريس الجامعي للمعلمين على الجوانب النظرية وعدم التطرق بما يكفي للجوانب العملية المتمثلة باستخدام الاستراتيجيات الحديثة المستخدمة في تدريس الرياضيات ومنها منحى STEM.

الدراسات السابقة

تُعد الدراسات السابقة من أهم السبل المتاحة للباحثين لزيادة معرفتهم بموضوع الدراسة، ومن خلال اطلاع الباحث على العديد من الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية واطلاعه على الأدب التربوي، أمكن تقسيمها من الأحدث للأقدم على النحو الآتي:

١) دراسة (Aguilera & Revilla, 2021) بعنوان: منحى STEM مقابل منحى STEAM وإبداع الطلاب: مراجعة منهجية.

هدفت الدراسة إلى تقديم دراسة للتدخلات التعليمية التجريبية القائمة على منحى (STEM) ومنحى (STEAM) لتحديد مدى إمكانيتها في تطوير إبداع الطالب، فبعد إدراج الفنون إلى منحى (STEM) أصبح إبداع الطالب يوصف بأنه مهارة أساسية يجب أن تحظى باهتمام كبير، ولهذا الغرض تم تقديم هذه الدراسة،

فتم عمل بحث منهجي لجميع الدراسات على مدى عقد واحد (٢٠١٠- ٢٠٢٠) ووجد الباحثان بأن هناك (١٤) تدخل تعليمي على قواعد بيانات Web of Scopus, Science للتحليل خلال الدراسة، وأظهرت نتائج الدراسة أن التدخلات القائمة على منحى (STEM) ومنحى (STEAM) لها أشكال مختلفة ومتناقضة من الناحية النظرية ومن الناحية العملية، وأن هناك تفضيل بين الباحثين لاختيار المقياس المناسب لتقييم الإبداع، وأن كلا المنهجين (منحى STEM) و(منحى STEAM) أظهرا دليلاً واضحاً على الآثار الايجابية على إبداع الطالب، وأن الجدال من أجل تنفيذ تعليم (STEAM) بدلاً من تعليم (STEM) بهدف تعزيز وتطوير إبداع الطالب لا يتفق مع أي دليل من الدراسات التجريبية.

٢) دراسة الدليمي (٢٠٢١) بعنوان: درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المعلمين.

هدفت الدراسة التعرف إلى درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المعلمين في العراق، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعة الدراسة، فيما تم استخدام الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٨) معلم ومعلمة، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أهمها: أن مستوى منحى STEM في تدريس الفيزياء من وجهة نظر المعلمين كان متوسطاً، وجاء مجال التقويم في المرتبة الأولى، ومجال التخطيط في المرتبة الثانية، وفي المرتبة الأخيرة جاء مجال التنفيذ، وأكدت الدراسة على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في منحى STEM في تدريس الفيزياء من وجهة نظر المعلمين تعزى لمتغيرات الجنس، الخبرة، والمؤهل العلمي.

٣) دراسة إجباره وخندقجي والعيسى (٢٠٢٠) بعنوان: أثر استخدام برنامج تدريسي قائم على منحى STEM في تدريس الرياضيات على مهارات التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الثانوية في الرياض.

هدفت الدراسة التعرف إلى أثر استخدام برنامج تدريسي قائم على منحى STEM في تدريس الرياضيات على مهارات التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الثانوية في الرياض، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٨٨) تلميذ وتلميذة من تلاميذ المدارس المتقدمة للتعلم الذكي، واعتمد الباحثون اختبار مهارة التحليل واختبار مهارة الاستقراء واختبار مهارة الاستدلال واختبار مهارة الاستنتاج واختبار مهارة التقييم كأدوات للدراسة، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أهمها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مهارة التحليل ومهارة الاستقراء ومهارة الاستدلال ومهارة الاستنتاج ومهارة التقييم لصالح المجموعة التجريبية.

٤) دراسة الغصون والشناق والجوارنة (٢٠٢٠) بعنوان: فاعلية استخدام منحى STEM في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن.

هدفت الدراسة إلى تصميم وحدة تعليمية في الرياضيات قائمة على منحى STEM وبيان أثرها في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى تلميذات الصف العاشر الأساسي في الأردن، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٥٣) تلميذة تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم استخدام اختبار مهارات حل المسألة كأداة للدراسة، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أهمها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار مهارات حل المسألة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية والتي تم تدريسها باستخدام منحى STEM.

٥) دراسة زيادة (٢٠١٩) بعنوان: فاعلية برنامج قائم على منحى STEM وفق معايير CCSSM في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى تلميذات الصف الحادي عشر

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج قائم على منحى STEM وفق معايير CCSSM في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى تلميذات الصف الحادي عشر، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي لمجموعتين تجريبية وضابطة أجرى عليهما القياس القبلي والبعدي، وتكونت عينة الدراسة من (٨٦) تلميذة من تلميذات الصف الحادي عشر، وتحددت أدوات ومواد الدراسة في تحليل محتوى الوحدة المقترحة وفق أبعاد STEM ودليل المعلم واختبار مهارات التفكير الناقد، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك أظهرت النتائج فاعلية مقبولة للبرنامج القائم على منحى STEM تزيد عن (١,٢).

التعقيب على الدراسات السابقة:

يتضح من خلال استعراض الدراسات السابقة التي تتعلق بمنحى STEM، أن هناك تنوعاً في مواضيعها وأهدافها وأدواتها بتنوع الجوانب التي عالجتها، وبالرغم من ذلك فإن هناك اهتماماً واسعاً بموضوع منحى STEM، والسعي نحو استثماره في تحسين وتطوير قدرات الطلاب، فقد تنوعت أهداف كل دراسة، ومنهجها وأداتها وعينتها، ويمكن إظهار أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة وفق الآتي:

أوجه الاتفاق والاختلاف:

- **منهج الدراسة:**

تباينت الدراسات السابقة من حيث المنهج المستخدم للدراسة، حيث تم استخدام المنهج التجريبي من قِبل دراسة زيادة (٢٠١٩)، فيما تم استخدام المنهج شبه التجريبي من قِبل دراسة إجباره وخندقجي والعيسى (٢٠٢٠)، ودراسة الغصون والشناق والجوارنة (٢٠٢٠)، واستخدمت دراسة الدليمي (٢٠٢١)، المنهج الوصفي التحليلي،

وتتفق الدراسات الحالية مع الدراسات التي استخدمت المنهج الوصفي التحليلي لملائمته لطبيعة الدراسة.

- **أداة الدراسة:**

تباينت أدوات الدراسة في الدراسات السابقة حيث تم استخدام الاستبانة كأداة رئيسة للدراسة في دراسة الدليمي (٢٠٢١)، فيما تم استخدام اختبار مهارات حل المسألة في دراسة الغصون والشناق والجوارنة (٢٠٢٠)، في حين تم استخدام اختبار مهارات التفكير الناقد في دراسة زيادة (٢٠١٩)، وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات التي استخدمت الاستبانة كأداة رئيسة لجمع بيانات الدراسة.

- **عينة الدراسة:**

تنوعت عينة الدراسة في الدراسات السابقة بتنوع المجتمع الذي تم التطبيق عليه، حيث تكونت عينة الدراسة من المعلمين والمعلمات في دراسة الدليمي (٢٠٢١)، فيما تكونت عينة الدراسة من الطلاب والطالبات في دراسة إجباره وخندقجي والعيسى (٢٠٢٠)، وتكونت عينة الدراسة من الطلاب في دراسة الغصون والشناق والجوارنة (٢٠٢٠)، وتكونت عينة الدراسة من الطالبات في دراسة زيادة (٢٠١٩)، وتتفق الدراسة الحالية مع دراسة الدليمي (٢٠٢١) التي تكونت عينة الدراسة فيها من المعلمين والمعلمات.

أوجه التميز للدراسة الحالية :

تتميز الدراسة الحالية عن غيرها من الدراسات السابقة بموضوعها فقد سعت للكشف عن توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات، مما أثرى الأدب النظري، حيث تميزت الدراسة الحالية بموضوعها لافتقار المكتبة العربية للأبحاث التي تناولت درجة توظيف معلمي الرياضيات لمنحى STEM في تدريس الرياضات بالمرحلة الابتدائية، وكوننا نعيش في عصر الرقمنة واستخدام التكنولوجيا في شتى مناحي الحياة، لذلك تعتبر هذه الدراسة من المستحدثات التي تسعى لإحداث نقلة نوعية في العملية التعليمية من أجل الوصول بالعملية التعليمية للمستوى المطلوب الذي يساهم في تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠ في مجال التعليم.

منهج الدراسة :

تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، ويُعرّف المنهج الوصفي التحليلي بأنه: المنهج الذي من خلاله يمكن وصف الظاهرة موضوع الدراسة، وتحليل بياناتها، وبيان العلاقات بين مكوناتها، والآراء التي تطرح حولها، والعمليات التي تتضمنها، والآثار التي تحدثها (أبو حطب وصادق،2010، ص١٠٤).

مجتمع الدراسة :

تكون مجتمع الدراسة من معلمي الرياضيات بالمدارس الابتدائية بالمدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية، والبالغ عددهم (٦٥١) معلم، حسب الإحصائيات الرسمية لوزارة التعليم للعام ٢٠٢٣م.

ثالثاً : عينة الدراسة :

تم أخذ عينة عشوائية بسيطة من مجتمع الدراسة بنسبة ٣٧,٠٪، وتكونت العينة من (٢٤٢) معلم من معلمي الرياضيات بالمدارس الابتدائية بالمدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية.

رابعاً: الخصائص الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة:

جدول (١) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغيرات الدراسة

المؤهل العلمي		سنوات الخبرة			الدورات التدريبية		
بكالوريوس	ماجستير فأعلى	أقل من ٧ سنوات	من ٧ إلى أقل من ١٥ سنة	١٥ سنة فأكثر	لم أتلق أي دورة تدريبية	دورة تدريبية واحدة	دورتين تدريبيتين فأكثر
٢٠٦	٣٦	٤٢	٩٣	١٠٧	١٢٣	٦٢	٥٧
المجموع: ٢٤٢		المجموع: ٢٤٢			المجموع: ٢٤٢		

أداة الدراسة:

استخدم الباحث الاستبانة كأداة للدراسة الحالية؛ لملاءمتها لطبيعة الدراسة، حيث تُعد الاستبانة من أكثر أدوات البحث العلمي استخداماً وشيوعاً في البحوث الوصفية، وتوصف الاستبانة بأنها مجموعة من الأسئلة المسحية يطلب الإجابة عليها من قبل مجموعة من المشاركين في الدراسة "أفراد عينة الدراسة" (علام، ٢٠١٢، ص٢٩٦).

صدق الأداة:

بعد إعداد أداة الدراسة وللتحقق من صدقها قام الباحث بعرضها على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في المناهج وطرق التدريس في الجامعات السعودية، وقد طُلب من المحكمين إبداء الرأي في عبارات أداة الدراسة بهدف التأكد من صدق محتوى العبارات، ومدى ملاءمتها لأهداف الدراسة ومتغيراتها، وتم الأخذ برأي المحكمين، كما تم التأكد من صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة وكذلك الصدق البنائي والذي أظهر أن قيم معاملات الارتباط جاءت بقيم مرتفعة

حيث تراوحت بين (٠,٩٠٠- ٠,٩١٥)، وكانت جميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، مما يعني وجود درجة عالية من الصدق البنائي للاستبانة، فأصبحت الأداة جاهزة للتطبيق بعد تحقق الصدق للأداة.

ثبات أداة الدراسة :

تم استخدام معامل ثبات أداة الدراسة باستخدام معادلة كرونباخ ألفا (Chronback Alpha) حيث بلغ (٠,٩٥٨) وهي قيمة عالية مما يدل على ثبات أداة الدراسة.

الوزن النسبي المعياري:

ولتفسير نتائج الدراسة استخدمت الباحثة المتوسطات الحسابية التالية:

جدول (٢) توزيع الفئات وفق التدرج المستخدم في أداة الدراسة

درجة الموافقة	المتوسط المرجح
موافق بشدة	من ٤,٢ إلى ٥,٠٠
موافق	من ٣,٤٠ إلى ٤,١٩
محايد	من ٢,٦ إلى ٣,٣٩
غير موافق	من ١,٨٠ إلى ٢,٥٩
غير موافق بشدة	من ١,٠٠ إلى ١,٧٩

المعالجات الإحصائية:

بعد جمع البيانات وترميزها ومعالجتها بالطرق الإحصائية المناسبة، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية spss، استخدم الباحث التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، ومعادلة كرونباخ ألفا، واختبار تحليل التباين الأحادي، واختبار (ت) لعينتين مستقلتين، واختبار تحليل التابين الأحادي (One Way ANOVA).

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: **ما مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التخطيط؟**

تم الإجابة على هذا السؤال باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول (٣): تحليل فقرات مجال توظيف منحى STEM في جانب التخطيط

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الممارسة	م
١.	أضع أهدافاً تتطلب العمل الجماعي في تحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.	٤,٢١	٠,٨٠٣٧	كبيرة جداً	١
٢.	أحلل محتوى المادة العلمية إلى مكونات المعرفة في ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.	٣,٩٩	٠,٨٦٤٠	كبيرة	٧
٣.	أعد الأنشطة الإثرائية لتعزيز تحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.	٣,٩٣	٠,٩٣٣٠	كبيرة	٩
٤.	اهتم بالمفاهيم العلمية والرياضية والتصميم الهندسي عند التخطيط للدروس من خلال التطرق إليها.	٤,٢٠	٠,٧٨٦٥	كبيرة جداً	٢

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الممارسة	م
٥.	أُصمم أنشطة تعليمية تعلمية تنمي مهارات التفكير العليا.	٤,١٧	٠,٧٤٣٨	كبيرة	٣
٦.	أختار أنشطة صفية تساهم في توجيه الطلاب نحو الاستثمار الأمثل للتكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.	٤,١٣	٠,٨٢١١	كبيرة	٤
٧.	أصمم الأنشطة التي تتمركز حول الاستقصاء وحل المشكلات والتعلم القائم على المشاريع.	٣,٩٧	٠,٨٦٦٣	كبيرة	٨
٨.	أركز على الخبرات المباشرة وغير المباشرة في عملية التخطيط لمواقف التعلم.	٤,٠٨	٠,٨٤٣٦	كبيرة	٥
٩.	أراعي العلاقة القائمة بين عناصر الموقف التعليمي في تصميم مواقف تدريس المنحى التكاملي.	٤,٠٤	٠,٨٤٦٧	كبيرة	٦
المجال ككل		٤,٠٨	٠,٦٣٧٠	كبيرة	

وقد تبين من الجدول السابق:

أن مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التخطيط جاء بمتوسط حسابي (٤,٠٨) وبدرجة تقدير كبيرة، ويعزو الباحث ذلك إلى أن معلمي الرياضيات يدركون أهمية التكامل في تقديم المناهج الدراسية وما يمثله منحى STEM من توجه لربط العلوم المختلفة مع بعضها البعض بما يساهم في تحقيق أهداف العملية التعليمية، فهذا بدوره يجعلهم يهتمون بتوظيف منحى STEM في التخطيط للدروس، ويهتمون بتطوير الخدمات التعليمية المقدمة لتلبية الاحتياجات التدريسية وتقدم خدمات تعليمية متنوعة للطلاب، وتختلف هذه النتيجة نسبياً مع نتيجة دراسة الدليمي (٢٠٢١) والتي أظهرت أن

توظيف منحى STEM في مجال التخطيط جاء بدرجة متوسطة بمتوسط حسابي (٢,٩٦).

كما يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- **أعلى فقرة**، هي الفقرة رقم (١)، وهي (أضع أهدافاً تتطلب العمل الجماعي في تحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية)، وقد جاءت بمتوسط حسابي (٤,٢١) وهي بدرجة موافقة (كبيرة جداً)، ويعزو الباحث ذلك إلى:

- أن معلمي الرياضيات يسعون لتحقيق أقصى استفادة من توظيف منحى stem وذلك من أجل تحقيق أفضل أداء ممكن من خلال استخدام أساليب متنوعة تساهم في ترسيخ قيم العمل الجماعي لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

- **أدنى فقرة**، هي الفقرة رقم (٣)، وهي (أعد الأنشطة الإثرائية لتعزيز تحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية)، وقد جاءت بمتوسط حسابي (٣,٩٣)، وهي بدرجة موافقة (كبيرة)، ويعزو الباحث ذلك إلى:

- أنه بالرغم من أن الفقرة جاءت كأدنى فقرة ولكن بدرجة ممارسة كبيرة وهذا يعود لاهتمام المعلمين بتصميم أنشطة ومشاريع تحقق معنى التكامل الفعلي بين مفاهيم الرياضيات والمفاهيم المرتبطة بذات العلاقة بالعلوم والهندسة والتكنولوجيا.

ثانياً : النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث : ما مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التنفيذ؟

تم الإجابة على هذا السؤال باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول (٤) : تحليل فقرات مجال توظيف منحى STEM في جانب التنفيذ

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الممارسة	م
١.	أنفذ الاستراتيجيات وطرق التدريس المناسبة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.	٤,١٦	0.8514	كبيرة	١٠
٢.	أحدد خطوات اختبار صحة الفروض المرتبطة بموضوع الدرس في بداية الحصة الصفية.	٣,٩١	٠,٩٠٧٢	كبيرة	١١
٣.	أساعد الطلاب على ربط مفاهيم ومضامين الدرس بالعلوم الأخرى.	٤,٢٦	٠,٧٩٠٥	كبيرة جداً	٧
٤.	أقدم أنشطة ومواقف رياضية تساعد الطلاب من الوصول للحل.	٤,٣٥	٠,٦٩٨٠	كبيرة جداً	٤
٥.	أسعى لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب عند تنفيذ الدرس.	٤,٢٥	٠,٧٤٤٦	كبيرة جداً	٨
٦.	أشجع الطلاب على إبداء وجهة نظرهم أثناء التعلم.	٤,٤٤	٠,٦٨٠٧	كبيرة جداً	٢
٧.	أمكّن الطلاب من ربط خبراتهم الجديدة بما لديهم من خبرات سابقة.	٤,٤٧	٠,٦٥٨٠	كبيرة جداً	١

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الممارسة	م
٨.	أضع الطلاب أمام مواقف ومشكلات واقعية تتحدى تفكيرهم.	٤,٢٠	٠,٨٠٧٣	كبيرة جداً	٩
٩.	أطرح أسئلة صفية وفق مستويات تفكير عليا لإثارة أذهان الطلاب.	٤,٣٣	٠,٦٧٥٢	كبيرة جداً	٦
١٠.	أدرّب الطلاب على التعلم والعمل بشكل تعاوني.	٤,٤٠	٠,٥٩٨٤	كبيرة جداً	٣
١١.	أنمي قدرة الطلاب على توصيل أفكارهم للآخرين بطرق متنوعة.	٤,٣٤	٠,٦٣٣٩	كبيرة جداً	٥
المجال ككل		٤,٢٨	٠,٥٤٨٥	كبيرة جداً	

وقد تبين من الجدول السابق أن:

أن مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التنفيذ جاء بمتوسط حسابي (٤,٢٨) وبدرجة تقدير كبيرة جداً، ويعزو الباحث ذلك إلى امتلاك المعلمين لمهارة استخدام منحى stem في التدريس، ووجود المتطلبات المتعلقة بالمناهج التي تسمح في تطبيق هذا المنحى في عملية تدريس الرياضيات، بالإضافة لتوفر الإمكانيات المادية اللازمة لتوفير المتطلبات التقنية الخاصة بتطبيق (stem) مثل الأجهزة والمختبرات وغير ذلك، بالإضافة لوجود مباني مهيئة وتحتوي على البنية التحتية اللازمة لممارسة التصميمات الهندسية والتعلم التعاوني وعمل المشروعات، كما أن تأثير منصة مدرستي ساعد بارتفاع هذه النسبة، وتختلف هذه

النتيجة نسبياً مع نتيجة دراسة الدليمي (٢٠٢١) والتي أظهرت أن توظيف منحى STEM في مجال التنفيذ جاء بدرجة متوسطة بمتوسط حسابي (٢,٨٩).

كما يتضح من الجدول السابق أن:

- **أعلى فقرة**، هي الفقرة رقم (٧)، وهي (أمكّن الطلاب من ربط خبراتهم الجديدة بما لديهم من خبرات سابقة)، وقد جاءت بمتوسط حسابي (٤,٤٧) وهي بدرجة موافقة (كبيرة جداً)، ويعزو الباحث ذلك إلى:

- أن معلمي الرياضيات يدركون أن ترابطية المعلومات وتكاملها هو الأساس لإنجاح منحى stem في العملية التعلمية، ويأتي ذلك من خلال استثمار كافة المعلومات المتوفرة والاستفادة منها في الموقف التعليمي بما يحقق التكامل بين المناهج الدراسية.

- **أدنى فقرة**، هي الفقرة رقم (٢)، وهي (أحدد خطوات اختبار صحة الفروض المرتبطة بموضوع الدرس في بداية الحصة الصفية)، وقد جاءت بمتوسط حسابي (٣,٩١)، وهي بدرجة موافقة (كبيرة)، ويعزو الباحث ذلك إلى:

- أن توضيح خطوات تطبيق الدرس وتحديد خطوات اختبار صحة الفروض المتعلقة بالدرس يساهم في نجاح تنفيذ الدرس وتحقيق الهدف منه، ويأتي ذلك من خلال التأكيد على استخدام أفضل الأساليب التعليمة من قبل المعلمين، من أجل تطوير قدرات الطلاب وتحسين آدائهم، وعلى الرغم من حصولها على درجة كبيرة من الممارسة إلا أنها بحاجة لتعزيز من أجل تحسين الممارسات الصفية للمعلم والمتعلقة بتوظيف منحى stem.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: ما مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التقويم؟

تم الإجابة على هذا السؤال باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول (٥): تحليل فقرات مجال توظيف منحى STEM في جانب التقويم

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الممارسة	م
١.	استخدم أساليب التقويم البديل (تقويم الأقران، ملف الإنجاز، الخرائط الذهنية، وغيرها).	٤,٠٦	٠,٩١١٦	كبيرة	٨
٢.	أركز في التقويم على تقويم نواتج التعلم المهارية والمعرفية وفق مستويات التفكير العليا.	٤,١٢	٠,٨١١٦	كبيرة	٧
٣.	أطبق التقويم على مهارات التواصل الرياضي والترابط والاستدلال الرياضي (تمهيدي، بنائي، ختامي).	٤,١٩	٠,٧٢٤٤	كبيرة	٥
٤.	أطرح مشكلات ومواقف ترتبط ببيئة المتعلم المحلية للتعرف على مدى استفادة الطلاب.	٤,٣٠	٠,٧٠٣٧	كبيرة جداً	٣
٥.	أقدم التغذية الراجعة المناسبة لعملية التقويم البنائي في الحصة الدراسية.	٤,٤٠	٠,٥٩٧٧	كبيرة جداً	١
٦.	استخدم الملاحظة لتقويم الأداء التكاملي لبرنامج STEM لدى الطلاب.	٣,٩٥	٠,٩٢٢٧	كبيرة	٩
٧.	أسعى لشمول عملية التقويم الجوانب (المعرفية، المهارية، الوجدانية) لدى الطلاب.	٤,٢٤	٠,٦٧٨٧	كبيرة جداً	٤
٨.	أوظّف سلالم التقدير في عملية التقويم.	٤,١٢	٠,٧٩٦٨	كبيرة	٦
٩.	أستخدم سجل الأداء في عملية التقويم.	٤,٣٣	٠,٧١٢١	كبيرة جداً	٢
	المجال ككل	**٤,١٩**	**٠,٥٥٧٤**	**كبيرة**	

وقد تبين من الجدول السابق أن:

أن مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في جانب التقويم جاء بمتوسط حسابي (٤,١٩) وبدرجة تقدير كبيرة، ويعزو الباحث ذلك إلى اهتمام المعلمين بالمعرفة العلمية والهندسية المكتسبة للمتعلم، وامتلاك المعلمين لمهارات الربط بين هذه العلوم؛ فخبرات المتعلمين السابقة قائمة على الفصل بين هذه العلوم ويأتي هنا دور المعلم في تعزيز عملية الربط بين هذه العلوم من خلال تنفيذ العملية التعليمية وفق منحى stem وكذلك الاستفادة من منحى stem في عملية التقويم وذلك بالاستعانة بالمفاهيم المتعلقة بمنحى stem وطرح مواقف ترتبط ببيئة المتعلم والتأكيد على شمول عملية التقويم لجميع الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لدى الطلاب، وتختلف هذه النتيجة نسبياً مع نتيجة دراسة الدليمي (٢٠٢١) والتي أظهرت أن توظيف منحى STEM في مجال التقويم جاء بدرجة متوسطة بمتوسط حسابي (٣,٢٥).

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- **أعلى فقرة**، هي الفقرة رقم (٥)، وهي (أقدم التغذية الراجعة المناسبة لعملية التقويم البنائي في الحصة الدراسية)، وقد جاءت بمتوسط حسابي (٤,٤٠) وهي بدرجة موافقة (كبيرة جداً)، ويعزو الباحث ذلك إلى:

- أن معلمي الرياضيات يدركوا أن تحقيق أهداف العملية التعليمية وفق منحى stem يتطلب العمل على تجويد عملية التعليم والاستفادة من التغذية الراجعة لعملية التقويم من أجل التحقق من اكتساب الطلاب للمعرفة المطلوبة.

- **أدنى فقرة**، هي الفقرة رقم (٦)، وهي (استخدم الملاحظة لتقويم الأداء التكاملي لبرنامج STEM لدى الطلاب)، وقد جاءت بمتوسط حسابي (٣,٩٥)، وهي بدرجة موافقة (عالية)، ويعزو الباحث ذلك إلى:

- يستخدم معلمي الرياضيات الأساليب التي تضمن تقويم أداء الطلاب وفق متطلبات منحى stem وذلك من أجل التأكد من خلال التقويم التكاملي نجاح

عملية الربط بين العلوم وفق منحى STEM وذلك من أجل تعزيز قدرات الطلاب وتطوير مستويات أدائهم.

رابعاً: نتائج السؤال الرابع ومناقشتها:

ينص السؤال الرئيس الرابع على ما يلي:

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة حول مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تُعزى لمتغيرات الدراسة (المؤهل العلمي، سنوات الخدمة، الدورات التدريبية)؟

وللإجابة عن هذا السؤال:

أولاً: المؤهل العلمي: قام الباحث بإجراء اختبار (ت) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة حول مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تُعزى لمتغير المؤهل العلمي، وذلك على النحو التالي:

جدول (٦) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لدلالة الفروق لمتغير المؤهل العلمي

المجال	المؤهل العلمي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
استخدام منحى STEM في مجال التخطيط	بكالوريوس	٢٠٦	٤,٠٢٠	٠,٧٨٧٦	٠,٨٣٦	٠,٥٩١
	ماجستير فأعلى	٣٦	٣,٩٥١	٠,٨٤٢٠		
استخدام منحى STEM في مجال التنفيذ	بكالوريوس	٢٠٦	٤,٣٠٠	٠,٥٣٧٣	٠,٨٣٤	٠,٢٨٩
	ماجستير فأعلى	٣٦	٤,٢٠٩	٠,٦١١١		
استخدام منحى STEM في مجال التقويم	بكالوريوس	٢٠٦	٤,١٧٢	٠,٥٥٧٣	-١,١٩٩-	٠,٦٦٧
	ماجستير فأعلى	٣٦	٤,٢٩٣	٠,٥٥٤٠		
الاستبانة ككل	بكالوريوس	٢٠٦	٤٢٠٤	٠,٥٠٨٣	٠,٨٤٣	٠,٠٥٣
	ماجستير فأعلى	٣٦	٤,١٢٤	٠,٦٢٤٤		

الفروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$

يتضح من الجدول رقم (٦) التالي:

عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة حول مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تُعزى لمتغير المؤهل العلمي، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة في اختبار (ت) للعينات المستقلة تساوي (٠,٨٤٣) وهي قيمة غير دالة عند مستوى ($\alpha \leq$٠,٠٥)، وكذلك في جميع الأبعاد كان مستوى الدلالة غير دال احصائياً، وتُعزى هذه النتيجة إلى اتفاق استجابات أفراد عينة الدراسة من معلمي الرياضيات باختلاف مؤهلهم العلمي على مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وتعود النتيجة إلى أن المعلمين باختلاف مؤهلهم العلمي يعملون في بيئة تعليمية واحدة؛ ويقومون بتدريس منهج دراسي واحد ولذلك يخضعون لنفس الظروف والأحداث والقرارات، لذلك كانت تقديراتهم لمستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات متقاربة وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة الدليمي (٢٠٢١) والتي أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى لمتغير المؤهل العلمي.

ثانياً: سنوات الخدمة:

قام الباحث باستخدام اختبار التباين الأحادي (انوفا) للعينات المستقلة للمقارنة بين متوسطات استجابات أفراد عينة الدراسة حول مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تُعزى لمتغير سنوات الخدمة (أقل من ٧ سنوات، من ٧ إلى ١٥ سنوات، أكثر من ١٥ سنة)، ويوضح الجدول رقم (٧) نتيجة اختبار التباين الأحادي (انوفا) لدلالة الفروق بين المتوسطات:

جدول (٧) نتائج اختبار التباين الأحادي (انوفا) لدلالة الفروق لمتغير سنوات الخدمة

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "F"	مستوى الدلالة
استخدام منحى STEM في مجال التخطيط	بين المجموعات	334.913	2	167.456	5.275	0.006
	داخل المجموعات	7587.538	239	31.747		
	المجموع	7922.450	241			
استخدام منحى STEM في مجال التنفيذ	بين المجموعات	278.882	2	139.441	3.923	0.021
	داخل المجموعات	8494.461	239	35.542		
	المجموع	8773.343	241			
استخدام منحى STEM في مجال التقويم	بين المجموعات	111.436	2	55.718	3.237	0.049
	داخل المجموعات	5953.890	239	24.912		
	المجموع	6065.326	241			
الاستبانة ككل	بين المجموعات	1990.637	2	995.319	4.388	0.013
	داخل المجموعات	54211.863	239	226.828		
	المجموع	56202.500	241			

يتضح من الجدول رقم (٧) ما يلي:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة حول مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تُعزى لمتغير سنوات الخدمة، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة في اختبار التباين الأحادي (انوفا) للعينات المستقلة دالة عند مستوى ($\alpha \leq ٠,٠٥$)، ولمعرفة اتجاه الفروق تم

استخدام اختبار شيفيه لمقارنة متوسطات فئات سنوات الخدمة، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (٨)

نتائج اختبار شيفيه لمقارنة متوسطات فئات سنوات الخدمة

الفئات		الفرق بين المتوسطين	القيمة الاحتمالية (Sig.)
أقل من ٧ سنوات	من ٧ إلى ١٥ سنة	١,٩٣١٦	٠,٧٨٨
	أكثر من ١٥ سنة	٦,٩٤٦٨	٠,٠٤٢
من ٧ إلى ١٥ سنة	أكثر من ١٥ سنة	٥,٠١٥١	٠,٠٦٥

يوضح جدول (٨) نتائج اختبار شيفيه لمقارنة متوسطات فئات سنوات الخدمة حيث تظهر النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات فئات سنوات الخدمة لصالح الفئة أقل من ٧ سنوات، ويعزو الباحث ذلك إلى:

- المعلمون أصحاب سنوات الخدمة أقل من ٧ سنوات لديهم دافعية للعمل أكثر من غيرهم كونهم حديثي التخرج وأصحاب فترة تدريس قصيرة بالإضافة إلى حداثة مفهوم منحى stem بالنسبة للمعلمين وغالباً ما قد يكونوا المعلمين أصحاب سنوات الخدمة القليلة قد خضعوا لدورات تدريبية أكثر من غيرهم من أجل تطوير قدراتهم وتزويدهم بالمعارف والمعلومات الحديثة المتعلقة في مجال التدريس، مما يجعلهم بمستوى معرفة أكثر من غيرهم بمستوى توظيف منحى stem في العملية التعليمية، وتختلف هذه النتيجة مع نتيجة دراسة الدليمي (٢٠٢١) والتي أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى لمتغير سنوات الخدمة.

ثالثاً: الدورات التدريبية في مجال توظيف STEM:

قام الباحث باستخدام اختبار التباين الأحادي (انوفا) للعينات المستقلة للمقارنة بين متوسطات استجابات أفراد عينة الدراسة حول مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تُعزى لمتغير الدورات التدريبية في مجال توظيف STEM (لم أتلق أي دورة تدريبية، دورة تدريبية واحدة، دورتين تدريبيتين فأكثر)، ويوضح الجدول رقم (٩) نتيجة اختبار التباين الأحادي (انوفا) لدلالة الفروق بين المتوسطات:

جدول (٩)

نتائج اختبار التباين الأحادي (انوفا) لدلالة الفروق لمتغير الدورات التدريبية في مجال توظيف STEM

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "F"	مستوى الدلالة
استخدام منحى STEM في مجال التخطيط	بين المجموعات	155.840	2	77.920	2.398	0.03
	داخل المجموعات	7766.610	239	32.496		
	المجموع	7922.450	241			
استخدام منحى STEM في مجال التنفيذ	بين المجموعات	189.500	2	94.750	2.638	0.047
	داخل المجموعات	8583.843	239	35.916		
	المجموع	8773.343	241			
استخدام منحى STEM في مجال التقويم	بين المجموعات	242.196	2	121.098	4.970	0.008
	داخل المجموعات	5823.131	239	24.365		
	المجموع	6065.326	241			
الاستبانة ككل	بين المجموعات	1534.996	2	767.498	3.355	0.037
	داخل المجموعات	54667.504	239	228.734		
	المجموع	56202.500	241			

يتضح من الجدول رقم (٩) ما يلي:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة حول مستوى توظيف منحى STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تُعزى لمتغير الدورات التدريبية، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة في اختبار التباين الأحادي (انوفا) للعينات المستقلة دالة عند مستوى ($\alpha \leq ٠,٠٥$)، ولمعرفة اتجاه الفروق تم استخدام اختبار شيفيه لمقارنة متوسطات فئات الدورات التدريبية، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (١٠)

نتائج اختبار شيفيه لمقارنة متوسطات فئات الدورات التدريبية في مجال توظيف منحى stem

الفئات		الفرق بين المتوسطين	القيمة الاحتمالية (Sig.)
لم أتلق إي دورة تدريبية	دورة تدريبية واحدة	٤,٠٧٩٩	٠,٢٢٥
	دورتين تدريبيتين فأكثر	-٣,٠٤٦٢-	٠,٤٥٥
دورة تدريبية واحدة	دورتين تدريبيتين فأكثر	-٧,١٢٦٢-	٠,٠٣٩

يوضح جدول (١٠) نتائج اختبار شيفيه لمقارنة متوسطات فئات الدورات التدريبية حيث تظهر النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات فئات الدورات التدريبية لصالح الفئة دورتين تدريبيتين فأكثر، ويعزو الباحث ذلك إلى:

أن المعلمين كلما تلقوا دورات تدريبية عن توظيف منحى STEM في العملية التعليمية لمنهاج الرياضيات كان لذلك أثر على معرفتهم بمستوى توظيف منحى stem في العملية التعليمية، فالدورات التدريبية توضح للمعلمين كيفية توظيف

هذا المنحى بالطريقة التي تضمن تحقيق الأهداف المنشودة من وراء تطبيقه، مما يجعل المعلمين الذين يتلقوا أكبر عدد من الدورات التدريبية حول آلية توظيف منحى stem لديهم القدرة على بيان مستوى توظيف هذا المنحى أكثر من غيرهم ممن يتلقوا عدد أقل من الدورات التدريبية.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء نتائج الدراسة، تم تقديم التوصيات التالية:

- التوسع في استخدام التدريس بمنحى STEM في تدريس الرياضيات في المدارس الابتدائية وفي مراحل دراسية أخرى لكونه يجعل التعلم ذو معنى للمتعلم.
- تطوير مناهج الرياضيات في ضوء مدخل STEM حتى يتمكن المعلمين والطلبة من تطبيقه والاستفادة منه في تحقيق الأهداف التربوية المنشودة، وتحسين تعلم الرياضيات لدى الطلبة.
- عقد دورات تدريبية تعمل على تنمية الكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM لدى معلمي الرياضيات.
- توفير البنى التحتية والتقنية التي تلزم لتطبيق منحى STEM في المدارس.
- تطوير أدلة معلمي الرياضيات بحيث تتضمن إرشادات حول كيفية تنفيذ منحى STEM.

- تطوير المختبرات وتجهيزها لتمكين المعلمين والطلبة على تطبيق منحى STEM في العملية التعليمية.
- التحول في الممارسات التعليمية نحو تفعيل دور الطالب في الممارسات العملية التي يسعى منحى STEM لتحقيقها.
- تطوير أداء معلمي الرياضيات في مهارات التواصل مع الطالب كونها تشكل ضرورة حتمية لتحقيق التعلم وفق منحى STEM.
- توجيه نظر القائمين على بناء المناهج وتصميمها وتخطيطها إلى ضرورة دمج منحى STEM بمناهج الرياضيات وتطويره في المرحلة الابتدائية.
- دراسة اثر فاعلية استخدام منحى STEM في تنمية مهارات التدريس لدى معلمي الرياضيات.
- التخطيط المناسب للمعلم للتدريس وفق منحى STEM والحرص على توزيع الوقت لتحقيق أهداف الدروس المنشودة، دون الإخلال بممارسات الطلاب.

أولاً: المراجع العربية

أبو حطب، فؤاد، وصادق، أمال. (٢٠١٠). *مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*. مكتبة الأنجلو المصرية.

أبو شقير، محمد، عقل، مجدي، وحسونة، هيفاء. (٢٠١٨، مايو ٧- ٨). *تطوير مناهج التنشئة الاجتماعية الفلسطينية للمرحلة الأولية وفقاً لمنحى STEM* [عرض ورقة]. المؤتمر العلمي للمرحلة الأساسية في فلسطين آفاق المعالجة والتطوير، الجامعة الإسلامية بغزة والكلية الجامعية للعلوم التطبيقية، فلسطين.

أبو عودة، عبد الرحمن محمد. (٢٠١٨). *مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية اللازمة لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية لدى الطلبة المعلمين في الجامعة الإسلامية بغزة*[رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية بغزة]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

أحمد، أمل علي. (٢٠١٩). الاحتياجات التدريبية لمعلمي المدارس الثانوية العامة في ضوء متطلبات النظام التعليمي الجديد في مصر دراسة ميدانية. *مجلة كلية التربية بجامعة بنها*، ٣٠(١١٩)، ٤٥٢- ٥٣٠.

أمبوسعيدي، عبد الله، الحارثي، أمل، والشحيمية، أحلام. (٢٠١٥، مايو ٥- ٧). *معتقدات معلمي العلوم بسلطنة عُمان نحو العلوم والتقانة والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات* [عرض ورقة]. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة (STEM)، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، الرياض، المملكة العربية السعودية.

الدليمي، زيد حميد. (٢٠٢١). *درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق* [رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

زيادة، رنا. (٢٠١٩). *فاعلية برنامج قائم على منحى STEM وفق معايير CCSSM في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر علمي بغزة* [رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية بغزة]. موقع مكتبة الجامعة الإسلامية بغزة.

الطيطي، إياد محمد. (٢٠٢١). *تصميم وحدة تعليمية وفق منحى التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM وفاعليتها في اكتساب المفاهيم والسلوكيات البيئية والاتجاهات نحو البيئة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي* [رسالة دكتوراه، جامعة اليرموك]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

العامودي، هالة سعيد. (٢٠١٧). تصورات الطالبة المعلمة تخصص علوم بكلية التربية جامعة أم القرى حول مدخل (STEM) وعلاقتها بالأداء التدريسي في التربية العملية. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، ٨(١)، ٨٧- ١٤٢.

عبد السلام، أماني. (٢٠١٩). معايير إعداد معلم STEM في ضوء تجارب بعض الدول: دراسة تحليلية. *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط*، ٣٥(٥)، ٣١٤- ٣٥٩.

عبد السلام، مصطفى، ومختار، إيهاب. (٢٠١٦). *العلوم المتكاملة والمفهوم والمدخل والتطبيقات*. المكتبة العصرية للطباعة والنشر والتوزيع.

عبد الله، علي محمد. (٢٠١٨). برنامج مقترح قائم على (STEM) في إكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات التميز التدريسي وأثره على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلابهم. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١(٤)، ٢٧١- ٣٠٦.

عمارنة، محمد فؤاد. (٢٠٢٢). درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٦ (٢٥)، ١٠٥- ١٢١.

العمري، عزيز سالم. (٢٠٢٢). متطلبات معلمي العلوم السعوديين لتوظيف المدخل القائم على تكامل العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة في تدريس العلوم للمرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بجامعة القاهرة*، ١ (١٩٤)، ٢٣٦- ٢٧٠.

العنزي، عبد الله، والجبر، جبر. (٢٠١٧). تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وعلاقتها ببعض المتغيرات. *مجلة التربية بأسيوط*، ٣٣ (٢)، ٣١٢- ٦٤٧.

غانم، تفيدة سيد أحمد. (٢٠١٢). *تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM في المرحلة الثانوية*. المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.

القحطاني، حسين محمد، وآل كحلان، ثابت. (٢٠١٧). معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٩ (١)، ٢٣- ٤٢.

كوارع، أمجد. (٢٠١٧). *أثر استخدام منحى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي*. [رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية بغزة]. موقع مكتبة الجامعة الإسلامية بغزة.

المحيسن، إبراهيم، وخجا، عبد الله. (٢٠١٥). *التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والعلوم STEM*. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات STEM. *مجلة مركز التميز البحثي جامعة الملك سعود*، ١ (١)، ١٣- ٣٧.

المـومني، إبـراهيم محمـد. (٢٠٢٢). متطلبـات تطبيـق منحـى STEM في تـدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في محافظة عجلون. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٦ (٩)، ١١٢- ١٢٧.

المراجع الأجنبية

Locke, E. (2015). proposed model for a streamlined. cohesive, and optimized k-12 stem curriculum with a focus on engineering. *Journal of Technology Studies*, 35(2), P23-35.

Reeve. E. (2015). STEM-Education-is-here-to-stay. Utah State University.