معوقات استخدام مدخل التكامل STEM في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين

ناصر بن غانم بن حسن الشهري
باحث دكتوراه – كلية التربية
جامعة المدينة العالمية بماليزيا
ALSH.NASSER@hotmail.com

أيمن عايد محمد ممدوح
أستاذ مشارك – كلية التربية
جامعة المدينة العالمية
ayman.aied@mediu.edu.my

مستخلص البحث:

هدفت الدراسة التعرف على المعوقات التي تواجه استخدام مدخل التكامل stem في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين. وللإجابة عن أسئلة الدراسة قام الباحث باستخدام المنهج الوصفي التحليلي وذلك لملاءمته لموضوع الدراسة، ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث باستخدام الاستبانة كأداة لجمع المعلومات حول الدراسة، وتكونت الاستبانة من (١٤) فقرة، وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية في منطقة تعليم مكة المكرمة في المملكة العربية السعودية العام الدراسي (١٤٤٠-١٤٤١م). وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج، حيث أظهرت الدارسة أن هناك تفاوت في الدرجات، حيث أن أهم المعوقات التي تواجه تطبيق مدخل ستيم هو ضعف استخدام التقنية والتصميم الهندسي لدى المعلم بمتوسط حسابي بلغت قيمته (٢.٤٠)، ثم ضعف امتلاك المعلم مهارات تطبيق أنشطة المنحى التكاملي ستيم بمتوسط حسابي بلغت قيمته (٢.٣٩). وبناءً على نتائج الدراسة، كان من أهم توصياتها تطوير البيئة المدرسية للتناسب مع أنشطة منحى STEM، وتفعيل دور قادة المدارس والمشرفين في تطبيق منحى STEM في المدارس، وتدريب المعلمين على آليات تطبيق منحى STEM في مدارسهم.

الكلمات المفتاحية: مدخل التكامل stem، الطلاب الموهوبين، معلمي الرياضيات.

Abstract

The study aimed to identify the obstacles facing the use of the integration approach in teaching mathematics to gifted students at the secondary stage in Makkah Al-Mukarramah from the point of view of teachers. In order to answer the questions of the study, the researcher used the descriptive and analytical approach due to its relevance to the subject of the study, and to achieve the objectives of the study, the researcher used the questionnaire as a tool for collecting information about the study. In the Kingdom of Saudi Arabia, the academic year (1440-1441 AD). The study reached several results, where the study showed that there is a discrepancy in the degrees, as the most important obstacles facing the application of the Steam entrance is the weak use of technology and engineering design for the teacher with an average value of (2.40), then the teacher's lack of skills to apply the integrative-oriented activities of STEM With an arithmetic average value of (2.39). Based on the results of the study, one of its most important recommendations was to develop the school environment to suit STEM activities, activate the role of school leaders and supervisors in implementing the STEM approach in schools, and train teachers on the mechanisms of implementing.

Keywords: integration approach (STEM), gifted students, Teachers of mathematics.

.

المقدمة

تعد مواد (العلوم، الرياضيات، الهندسة، التكنولوجيا) من المواد التي تحيطها كثير من الإشكالات، المتعلقة أحيانا بطرق التدريس، و أحيانا أخرى بالمحتوى التعليمي، مما قد يسبب إعراض بعض الطلاب عن الاستمرار في دراستها والتخصص فيها، مما أدى إلى ظهور العديد من الدراسات والبحوث، التي سعت للكشف عن هذه المشكلات، كما أقيمت العديد من المؤتمرات مثل مؤتمر التميز في تعليم وتعلم الرياضيات الأول" توجه العلوم و التقنية و الرياضات الهندسية، لتلافي هذه المشكلات، بالإضافة إلى السعي لتحقيق الاستفادة القصوى منها، لتحفيز قدرات الطلاب الإبداعية والابتكارية. وقد أسفرت هذه الجهود في الولايات المتحدة الأمريكية عن استراتيجية يتم فيها دمج الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا في برنامج واحد يسمى ستيم education.

يتفق الجميع على أن الرياضيات مهمة كمجال للعلوم مع دورها في معظم المجالات العلمية الأخرى. إن طريقة التدريس لا تقل أهمية عن المنهج نفسه، وهي العامل الثاني في الحصول على التعلم الحقيقي، ولا يمكن للمنهج، مهما كان غنياً، أن يفيد إلا إذا اشتمل على طريقة تدريس، يمكن أن تؤثر على الخطة الدراسية، و شخصية الطالب (بدر ٢٠٠٣).

ويُعد منهج (stem) من المناهج ذات التصميم المدمج، الذي يعتمد على إزالة الحواجز بين مواد العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، حيث أثبت فعاليته من خلال التجارب التي تمت في العقود الثلاثة الماضية في الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وجنوب إفريقيا. الأمر الذي جعل من منهج (stem) من أهم الاتجاهات، والمداخل العالمية في تصميم المناهج المدرسية، فهو منهج يعتمد على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، من خلال توظيف المعرفة الرياضية والعلمية والهندسية مع أنشطة التكنولوجيا الرقمية بصورة متمركزة حول المتعلم من خلال طرح العديد من المشكلات التي

تعتمد في حلها على أسلوب الاكتشاف، وأنشطة التفكير العلمي، والمنطقي، واتخاذ القرار (غانم، ٢٠١٥م).

حتى يكون هناك عمل وتطور حقيقي لتعليم الرياضيات، من الضروري تحديد نقاط القوة والضعف، في برامج تعليم الرياضيات على جميع المستويات التعليمية. يعد تحديد الصعوبات والعقبات التي تحول دون تحقيق الأهداف المرجوة، خطوة أولى على طريق التنمية، وما لم يتم التغلب على هذه العقبات، فإن تعليم الرياضيات سيكون بعيدًا عن تحقيق أهدافه القريبة والبعيدة. والعمل على إيجاد حلول للمعوقات المتعلقة بتطبيق منهج (stem) في تعليم الرياضيات، ويمكن أن تختلف من فصل إلى آخر، ومن مرحلة إلى أخرى (عبد العزيز وعبد المجيد، ٢٠١١).

أن الموهوبين والمتفوقين ثروة وطنية حقيقية، فلا بد من تربيتهم وإتاحة الفرص التعليمية المناسبة لهم، والتي يمكن أن تساعد كل طفل في الوصول إلى إمكاناته الكاملة، خاصة من الصراع الحالي والمستقبلي. تعتمد دول العالم على قدرات الدول في المجالات العلمية والتقنية والاقتصادية و العسكرية، يمكن للعقول أن تلعب دوراً بارزاً في تحقيق الإنجازات الوطنية على هذه المستويات. يساهم الموهوبون و المتفوقون في رفع مستوى المجتمع وتنميته وضمان أمنه ومستقبله (محمد، ٢٠٠٥).

وفي ضوء ما سبق ذكره ذلك فقد أراد الباحث دراسة المعوقات التي تواجه استخدام مدخل التكاملstem في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين.

الاحساس بالمشكلة

تم الاحساس بالمشكلة من خلال:

الخبرة العملية: حيث عمل الباحث كمشرف رياضيات أكثر من ١٠ سنوات، حيث لاحظ قلة الاهتمام بالموهوبين. سواء عن طريق عدم الاهتمام بالمناهج أو الأساليب و طرق التدريس التي لا تتماشى مع موهبتهم و تفوقهم الدراسي .ووفقاً لما سبق فان الدولة تواجه تحدياً يجب أن يضاعف الاهتمام بالموهوبين وتقييم البرامج المقدمة لهم. لأن الموهوبين يضاعفون إنتاجهم ويكسبون أكثر إذا كانت تحت تصرفهم البرامج التعليمية والتعليمية المناسبة لإثبات قدراتهم الكامنة .بالإضافة الى ملاحظة الباحث عند مراجعة مناهج المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية وجد أنها صممت وفق منهج المواد المنفصلة، وتعتمد على المعارف والخبرات التحصيلية بشكل أساسي، ويؤكد ذلك المواد الدراسية التي تدرس في المدارس الحكومية والأهلية في المملكة العربية السعودية في هذه المرحلة، حيث تتضمن مواد منفصلة مثل: الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، علوم الأرض، والرياضيات والحاسب الآلي بشكل مستقل عن الآخر (السعيد والغرقي، ٢٠١٥م).

حضور العديد من المؤتمرات العلمية التي أكدت على فاعلية منهج (stem) في تحقيق أبعاد متعددة للتعلم لإكساب المتعلمين المعارف ومهارات العلم وعملياته، وإكسابهم اتجاهات إيجابية نحو العلوم والرياضيات والهندسة والتقانة، وتنويرهم تكنولوجيا. ويتم هذا بصورة تكاملية بحيث تمكنهم من حل المشكلات الحياتية وخاصة التي تتطلب معلومات ومهارات ومبادئ متنوعة تتطلب تداخل وتمازج فيما بينها، مما يوفر الاستعداد للإنتاج المعرفي والصناعي في مجالات العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا.

مراجعة الأدبيات السابقة: حيث أشارت بعض الدراسات ومنها: دراسة (غانم، ٢٠١١)، (سليمان، ٢٠١٧م)؛ (البيز، ٢٠١٧)، (السعيد والغرقي، ٢٠١٥)، المالكي، ٢٠١٨م)، إلى أن مدخل ستيم يعتمد في تصميم محتواه الدراسي على التعلم المتمركز حول

المتعلم، وحل المشكلات، والاكتشاف والتطبيق المكثف للأنشطة العلمية، ويتم فيه تحديد المشكلات الواقعية من خلال تضمينه للمفاهيم الكبرى التي تقوم على تكامل مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات بطريقة وظيفية؛ الأمر الذي يدعو إلى الاهتمام به والاستفادة منه في المراحل التعليمية المختلفة، وإلى أهميته في تطوير المناهج الدراسية من جوانب متعددة؛ أهمها: زيادة جودة التعليم وتحقيق مهارات التعلم مدى الحياة، وتحقيق التربية من أجل التنمية المستدامة في المجتمع، والارتقاء بالمهارات في مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات أصبح أمرا حاسماً لبناء قوى عاملة مبتكرة ومتنوعة وتنافسية، وهذا ما نسعى من خلاله في المرحلة الجامعية وانعكاساته على خريجي المستقبل.

مشكلة الدراسة

لمنحنى stem نجاحه وفعاليته في التدريس في تخصصات الرياضيات والعلوم والتكنلوجيا الهندسية، وهذا ما أكدته عدة دراسات لاسيما دراسة (زيادة، ٢٠١٩) والتي بينت وجود فاعلية كبيرة لبرنامج قائم على منحى stem في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات، وأيضًا فقد بينت دراسة كوارع (٢٠١٧) وجود أثر كبير لمنحى stem في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات. كما تشير دراسة(القحطاني، حسين وال كحلان، ٢٠١٧) بوجود معوقات تطبيق منحى ستيم في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير.

ويرى الباحث أنه على الرغم من نجاح منحنى stem في تدريس الرياضيات إلا أن المعلمين عند تطبيق هذه المنحنى يواجهوا بعض المعوقات.

وقد تمثلت مشكلة الدراسة في التساؤل التالي:

- ما المعوقات التي تواجه استخدام مدخل التكاملstem في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين؟

- ما أهمية استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

- التعرف على المعوقات التي تواجه استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين.
- التعرف على أهمية استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين؟

أهمية الدراسة:

أولا: الأهمية النظرية: تتمثل الأهمية النظرية للدراسة الحالية من خلال ما يلي:

١. تسهم في التأكيد على أهمية استخدام مدخل التكامل ستيم في رفع مستوى التحصيل الدراسي للطلاب الموهوبين في مجال الرياضيات والتخصصات العلمية الأخرى.
٢. أنها محاولة لمواكبة الاتجاهات العالمية المعاصرة في مجال التطوير المهني للمعلمين لتفعيل استخدام متطلبات مدخل التكامل ستيم في تصميم وتدريسهم للمقررات العلمية.

ثانيا: الأهمية التطبيقية: تتمثل الأهمية التطبيقية للدراسة الحالية من خلال ما يلي:

١. **المعلمين:** تعطي المعلمين الضوء بتفعيل الاستراتيجيات الحديثة في تدريس الموهوبين في المملكة العربية السعودية، كما تقدم صورة واقعية علمية عن استخدام مدخل التكامل (stem) في تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية.
٢. **الطلاب:** تساعد الطلاب على تنمية مواهبهم من خلال استخدام الاستراتيجيات الحديثة و و ذلك عن فهم المعوقات التي تواجههم و التغلب عليها.

٣. **القائمين على المناهج**: إفادة المختصين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات في وضع الحلول الملائمة للتغلب على المعوقات التي تواجه تطبيق منهج التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للموهوبين في المرحلة الثانوية.

٤. **الموجهون والمشرفين التربويين**: تسليط الضوء على أهمية الاستراتيجيات الحديثة في تدريس الموهوبين و فهم المعوقات التي تواجه المعلمين و الطلاب وكيفية مواجهتها.

مصطلحات الدراسة:

١) مدخل التكامل (stem):

ويعرف بأنه: "حركة إصلاح وتطوير لمجال العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات تهدف إلى إيجاد الموظفين المؤهلين لسوق العمل في مجال ستيم وكذلك المواطنين الذين لديهم الثقافة الكافية في هذه المجالات الأربعة لرفع المستوى الاقتصادي الأمريكي على المستوى العالمي" (Hanover research, 2011, p.2). ويعرف بأنه: "المدخل التكاملي الذي يهدف إلى نشر الوعي العميق بكل علم من هذه العلوم الأربعة مع التركيز على التكامل والتداخل بين هذه العلوم". ويعرف بأنه: "الاهتمام بتمكين الطالب منذ بداية تعليمه في المرحلة الابتدائية بهذه العلوم وبيان الارتباط والتداخل بينها 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" (السبيل، ٢٠١٥، ص، ٢٦٣).

ويعرف الباحث ستيم إجرائيا من خلال الدراسة الحالية بأنه: الجهود المعروفة باسم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بهدف دمج التكنولوجيا في منهاج تدريس الرياضيات، وتوفير التدريب المتقدم المستمرة للمعلمين وتطوير نهج تقييم المعرفة الأساسية.

الموهوبون:

تبنت مكتب وزارة التربية والتعليم الأمريكية، تعريف ميرلاند (١٩٧٢م)، الذي عرف الموهوبين بأنهم: "هؤلاء الأطفال الذين يملكون قدرات وإمكانيات غير عادية، تبدو في

أدائهم العالي والمتميز، الذي يتم تحديدهم من خلال خبراء متخصصين مؤهلين ومتمرسين، وممن لا تخدمهم مناهج المدارس العادية، وهم في حاجة إلى برامج متخصصة، ليتمكنوا من خدمة أنفسهم ومجتمعهم" (بن جمعة، ١٤٢٧هـ، ص ١٧).

١. وضعت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (١٤١٨هـ) تعريفا للموهوبين تم اعتماده من قبل وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية، بموجب قرار وزاري رقم (٨٧٧)، وتاريخ ١٤١٨/٥/٦هـ، حيث يعرف الموهوبين بأنهم: "الطلاب الذين يوجد لديهم استعدادات وقدرات غير عادية، أو أداء متميز عن بقية أقرانهم، في مجال أو أكثر من المجالات، التي يقدرها المجتمع، وخاصة في مجالات التفوق العقلي والتفكير الابتكاري والتحصيل العلمي والمهارات والقدرات الخاصة، ويحتاجون إلى رعاية تعليمية خاصة، لا تتوافر لهم بشكل متكامل في برامج الدراسة العادية" (آل غائب، ١٤٢٦هـ، ص ٣٢).

٢. ويعرف الباحث الطلاب الموهوبون إجرائيا من خلال الدراسة الحالية بأنهم: الطلاب الذين يتصفون بالقدرة على أداء متميز في مجالات دارسية محددة، وممن لا تخدمهم مناهج المدارس العادية وبحاجة إلى برامج متخصصة ليتمكنوا من خدمة أنفسهم ومجتمعهم.

٣. **المعوقات**

٤. قامت العتيبي (٢٠١٤) بتعريف المعوقات بانها " مجموعة من المشكلات او الصعوبات التي تحول دون استخدام المقررات الالكترونية في التعليم عن بعد في ضوء معايير جودة التعليم الإلكتروني".

٥. ويعرفها الباحث اجرائيا في هذا البحث بانها " معوقات استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين".

الأدب النظري والدراسات السابقة

مزايا وأهمية استخدام توجه ستيم في العملية التعليمية:

تتجلى أهمية استخدام نهج ستيم في العملية التعليمية في التوصيات الصادرة عن مجلس الرئيس للعلوم والتكنولوجيا (PCAST)، ومن أهمها: ضرورة الانتباه لتمكين العديد من المعلمين من التدريس باستخدام منهج ستيم لتزويد الطلاب بالمحتوى المعرفي، والمهارات المتعلقة بهذا الاتجاه، ولتطوير مهارات حل المشكلات، والتواصل، والعمل بفعالية مع الآخرين(المحيسن وخجا،٢٠١٥).

وتتضح مزايا استخدام مدخل ستيم في العملية التعليمية كما يلي:

حدد صالح (٢٠١٥) بعض مزايا مدخل ستيم منها:

- تطوير مهارات الطلاب العلمية والتقنية والاجتماعية وتحسين فهمهم المفاهيمي من خلال تزويدهم بفرصة التعلم، من خلال الأنشطة والتجارب الحقيقية، التي تساعد في تحويل المفاهيم العلمية المجردة إلى تطبيقات ملموسة وترسيخها في أذهان الطلاب.
- إتاحة الفرصة للطلاب للتعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية والتطبيقية، التي تركز على الخبرة لتحقيق التعلم مدى الحياة، ودمج الأنشطة والوسائل التقنية الرقمية في التدريس، واستخدام أنشطة الاكتشاف، وأنشطة الخبرة العملية، وأنشطة التفكير العلمي المنطقية والمبتكرة و صناعة القرار (السبيل، ٢٠١٥).
- تنمية قيمة العمل التعاوني من خلال الطلاب الذين يقومون ببعض التجارب والمشاريع، التي تحاكي عمل المتخصصين والمهنيين مما يزيد من دافعهم لإتمام المهام، ويولد رغبتهم في الاستمرار في المسار العلمي، والعمل في المناصب العلمية و العملية، و التخصصات التقنية في المستقبل، ويساعدهم على العيش في عصر التطور العلمي والتقني.
- جعل الطلاب أكثر إبداعًا من خلال توظيف مبادئ ومفاهيم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات في التصميم الهندسي، مما يزودهم بأفكار جديدة وثقة بالنفس، وتنميهم

بالعديد من مهارات التفكير النظامي المتقدمة، والقدرة على حل مشاكل الحياة،عن طريق اعطاء الطلاب فرصة لتعلم المفاهيم والعلاقات بطريقة وظيفية.

- المساهمة في إدخال طرق تدريس جديدة تساهم في تحقيق التكامل بين جوانب المعرفة العلمية والمهارات العملية التطبيقية، وتنمية مهارات وقدرات المعلم وتحويلها إلى تعليم فعال في ضوء متطلبات التعلم الحديث.

أشار عبد الحميد (٢٠١٩) إلى أن نهج ستيم له العديد من الفوائد التعليمية ؛ نظرًا لأنه تعلم قائم على حل مشاكل الحياة الحقيقية ويعزز استقلالية الطلاب مع مراعاة الفروق الفردية بينهم، فإنه يسعى أيضًا إلى تطوير مهارات الاتصال بين الطلاب والمهارات الفنية والحياتية، حيث أنه يركز على الطالب و يقوم على التعلم من خلال المشاريع القائمة على التعلم الاستقصائي، ويستند إلى التكامل و يركز على تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين بين الطلاب، مثل: مهارات التفكير الإبداعي والنقدي، وأبحاث المهام، والعمل الجماعي بروح الفريق.

يرى الباحث أن من أهم مزايا استخدام منهج ستيم في تدريس الرياضيات أنه يوفر الفرصة للطلاب لاكتشاف الرياضيات من خلال سياقات حقيقية من خلال تمكينهم من حل المشكلات علميًا، ومن خلال ممارسة الأنشطة الواقعية، التي تتطلب منهم التحقق و الاستكشاف، مما يمنحهم المعلومات والمهارات والمعرفة العلمية، من خلال سياق يسمح لهم باستخدام المعرفة والمهارات في حل مشاكل المستقبل، ويركز على العمليات العقلية وكيفية تصميم الحلول بدلاً من الحلول نفسها، وتحويل المفاهيم العلمية الى تطبيقات ملموسة في الممارسة.

تصميم المناهج القائمة على منهج (stem):

يعتمد منهج ستيم على الدمج بين المنهج البيني ويستخدم التصميمات المتمركزة حول المتعلم، والتصميمات المتمركزة حول المشكلات، ويتم فيها تحديد المشكلات الواقعية بهدف طرحها للمتعلمين بحيث تضم جوانب من علوم مختلفة كالهندسة والعلوم والرياضيات والتصميم الهندسي، ومن التصميمات الرئيسية لمنهج (stem) ما يلي:

١. التصاميم المتمركزة حول المتعلم (Design Centered–rneraLe): ومن أمثلة هذه التصاميم: التصاميم المتمركزة حول المتعلم (Child)، منهج النشاط، المنهج القائم على الخبرات التعليمية، والتصميم الإنساني (O'Neill، ٢٠١٠).

٢. المنهج المتمركز حول المشكلات (Design Centered– Problem): ومن أمثلة هذا المنهج تصميم المواقف الحياتية، التصميم الجوهري (Edens، ٢٠٠٠).

أسس تصميم المناهج القائمة على منهج (stem):

تتمثل أسس تصميم المناهج القائمة على منهج (stem) في (غانم، ٢٠١٣م)، (Stephanie، ٢٠٠٨):

١. التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات: يتضمن هذا الأساس المفاهيم الكبرى ذات الطبيعة البينية والمتداخلة بين أساسيات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتوفير مجموعة من الأنشطة البينية التي تحقق التكامل بين هذه المواد، وتقديم خبرات المنهج من خلال مشكلات وخبرات تكاملية تضم التخصصات الأربعة.

٢. إجراء عملية الاستقصاء وتنمية طرق التفكير: يعتمد المنهج مجموعة من الأنشطة التي تعتمد على الاستقصاء، وتحفيز التفكير العلمي والابتكار مع توفير المصادر التعليمية المناسبة، ويتضمن أيضا تطبيق استراتيجيات التعلم بعد المدرسة لتطبيق أنشطة تتمركز حول البحث.

٣. دراسة وتطبيق عملية التصميم الهندسي: يعتمد المنهج على التصميم الهندسي لحل المشكلات الواقعية، واستخدام المهارات الرياضية الحسابية والخوارزميات لمعرفة أساسيات

فروع التصميم الهندسي، كما يتضمن ربط التدريس في المدرسة بواقع الخبرة والإنتاج التكنولوجي .

٤. تدعيم التعليم باستخدام القدرات التكنولوجية وبرامج الكمبيوتر: تعتمد المناهج المصممة وفق منهج (stem) على التعليم الالكتروني سواء أكان ذلك بشكل متزامن أو غير متزامن، أو دمج التعليم الإلكتروني بالتعليم التقليدي .

٥. ربط الطالب ببيئته ومجتمعه المحلي: وهذا يتطلب تعزيز الأنشطة التدريبية والبحثية ذات صلة بالمجتمع بحيث يتم ربط الطالب ببيته ومجتمعه المحلي.

٦. تقويم الطلاب باستخدام أدوات التقويم الشامل والواقعي: يعتمد منهج (stem) على تقويم الأداء والتصميم والحلول لكل مشكلات المنهج بصورة واقعية.

النهج القائم على مشروع (STEAM PBL)يستحق التطبيق في المدارس، لأنه يجعل المدرسة أكثر نشاطًا وفعالية للطالب، ويحسن التعلم طويل الأمد، ويربط الطالب والمدرسة بالمجتمع المحلي، ويطور المهارات الثانوية و الأساسية، وتتميز بالتنوع في النتائج. ويعتمد التقييم على الأداء ومخرجات التعلم، ويغير طريقة التدريس في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا وحتى مجالات العلوم الإنسانية مثل اللغة والجغرافيا والتاريخ، لذلك سنتعرف على متطلبات ومعايير وخطوات تنفيذ المشروع في اتجاه (STEM) وتحديات تعلم ستيم القائم على المشاريع (علي، ٢٠٢٠).

متطلبات إعداد وتطوير المناهج وفق مدخل التكامل stem:

تتمثل متطلبات إعداد وتطوير المناهج وفق مدخل التكامل ستيم للتحول من المنهج التقليدي إلى منهج متكامل الخبرات وثري بالمشاريع التعليمية؛ في ثلاثة محاور رئيسة هي (Stephanie، ٢٠٠٨)، (غانم، ٢٠١٢م)، (المالكي، ٢٠١٨م):

١. تغيير رؤية تدريس الرياضيات حسب احتياجات تدريس الرياضيات.
٢. تغيير طريقة تدريس الرياضيات بحيث ينهمك الطالب في المعرفة العلمية.
٣. تغير رؤية وأهداف التعليم، بحيث تسعى إلى تحقيق فهم الرياضيات وتطبيقاتهما التقنية من قبل الجميع، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

ويتضح مما سبق أن طبيعة ومتطلبات (stem) يمكن أن تسهم بدرجة كبيرة في تدريس جميع المواد العلمية بصورة تكاملية وتوظيفها في حياة الطالب بشكل تطبيقي؛ لارتباط المجالات الأربعة (العلوم، التقنية، الهندسة، الرياضيات) ببعضها البعض، والمساعدة في وحدة المعرفة وتكاملها، وإزالة الحواجز بينهم والتخصصات المختلفة كانعكاس للتطورات والتقدم في العصر الحالي.

أبعاد تصميم مناهج الطلاب المتفوقين فى ضوء مدخل ستيم

حددت غانم (٢٠١١)

البعد الأول: أساسيات المنهج

- تحديد أهداف المنهج والخبرات التربوية المرتبطة بهذه الأهداف.
- تحديد كيفية تنظيم الخبرات المنهجية الشاملة.
- تحديد طرق التقويم المناسبة.
- الاعتماد على المعايير الوطنية لدمج العلوم والرياضيات وربطها بتطبيقات التكنولوجيا في المدرسة الثانوية.
- تعليم قاعدة مفاهيمية وعلمية ورياضية متكاملة مع تطبيقاتها التكنولوجية.

- تدريس المفاهيم الهندسية والتصميم الهندسي.
- تعتمد المناهج على التعلم الإلكتروني واستخدام برامج الكمبيوتر.
- تصميم أنشطة عملية قائمة على العمل والفكر.
- المنهج يركز على الاستفسار و الاكتشاف.
- ربط التدريس في المدرسة بأماكن الخبرة والإنتاج التكنولوجي.
- تطبيق استراتيجيات التعلم بعد المدرسة لتنفيذ الأنشطة التي تركز على الاستفسار.
- تعزيز بيئة تعليمية إيجابية تسمح لجميع الطلاب بالمشاركة.

– تقديم برامج حاسوبية في التصميم الهندسي والرياضيات.

– تطبيق الأنشطة المعملية في العلوم الطبيعية والبيولوجية والجيولوجيا والفلك.

– تنفيذ ورش عمل تدريبية في المهارات الرياضية والعلمية والهندسية.

– عمل بحثي في مجالات العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات.

– ربط الطالب ببيئته ومجتمعه المحلي.

– إقامة علاقة بين الطلاب والخبراء في مجال العلوم والتكنولوجيا.

– يعتمد تقييم المناهج على المراجعة والتغذية الراجعة والتقييم الواقعي والملاحظة وتقييم الأداء والتقييم المستمر.

البعد الثاني: مدى التداخل بين فروع العلوم المتضمنة بالمنهج

- هو يقوم على دمج مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات في الأنشطة المترابطة والمتداخلة المتعلقة بهذه العلوم.

– يتميز المحتوى باتساع نطاق المفاهيم المهمة والوظيفية التي تزيد من الارتباط بين العلم والتطبيقات التكنولوجية.

– يستخدم مهارات الحساب الرياضي ومعرفة المفاهيم الأساسية لفروع التصميم الهندسي.

– يوفر المعرفة التكنولوجية المتعلقة بمجالات الابتكار والتصنيع.

البعد الثالث: طبيعة الأنشطة التعليمية المتضمنة بالمنهج

- يعتمد على الاستفسار والتحقيق وحل المشكلات.
- يحفز أساليب التفكير العلمي والرياضي والمكاني.
- تعتمد على استقلالية الطالب وفعاليته ونشاطه المستمر في أداء الأنشطة التربوية، وعلى التقويم الذاتي والواقعية.
- يركز على التصميم وابتكار النماذج.
- تنوع الأنشطة، ومستوياتها المختلفة، حسب قدرات المتميزين، وسرعة تعلمهم.

البعد الرابع: معايير المنهج

- يعرض مفاهيم مهمة ذات طبيعة متعددة التخصصات وتتداخل بين المفاهيم الأساسية للعلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات.
- ويشمل عمليات الفكر العلمي والابتكاري والمكاني في تحقيق الأنشطة المتكاملة.
- تطوير مهارات البحث والتحقيق وحل المشكلات واتخاذ القرار.
- تم دمج مهارات الرياضيات وتطبيقاتها في موضوعات العلوم.
- تعلم أساسيات التصميم الهندسي.
- يشمل الأنشطة المتعلقة بالعلوم الهندسية.
- ربط العلم بالتطبيقات التكنولوجية.
- يعزز أنشطة التدريب والبحث المتعلقة بالمجتمع.
- يهيئ الطالب لاختيار مجال العمل الذي يساهم في حل المشكلات الاقتصادية وتحقيق التنمية الصناعية في مجتمعهم.

البعد الخامس: أهداف المنهج

يساعد المتعلم على ما يلى:

- فهم المفاهيم العلمية في تكاملها مع تطبيقاتها التكنولوجية.
- اكتساب مهارات التفكير العلمي والمبتكر والمكاني.

- اكتساب مهارات البحث والتحقيق وحل المشكلات واتخاذ القرار.
- اكتساب مهارات الرياضيات الأساسية وحل مسائل الرياضيات.
- معرفة المفاهيم الأساسية للتصميم الهندسي.
- تطوير القدرات للقيام بالأنشطة المتعلقة بالتطبيقات الهندسية.
- التعرف على العلاقات بين العلم والتكنولوجيا.

البعد السادس: محتوى المنهج

- المهارات العلمية الأساسية.
- المهارات الرياضية وحل المشكلات.
- العلوم والتكنولوجيا.
- مقدمة في برمجة الحاسوب.
- مقدمة في التصميم الهندسي.
- التصميم الهندسي والتفكير المكاني.
- مقدمة في صناعة الإلكترونيات.
- مقدمة في علم الروبوتات.

البعد السابع: عملية التصميم الهندسي:

- تعريف الاحتياجات أو المشاكل.
- جمع البيانات.
- تحديد معايير التصميم.
- اعداد التصميم المبدئي
- بناء نموذج واختباره عدة مرات.
- تحليل النتائج وإعادة الاختبار والتصميم حسب الضرورة.
- إرسال النتائج.

البعد الثامن: نموذج تصميم المنهج المتكامل: التصميم المقترح للمنهج المتكامل كما يلى:

- يشمل مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات والمهارات والتطبيقات.
- يقدم موضوعات المنهج من خلال المشاكل والتجارب التكاملية التي تشمل التخصصات الأربعة.
- يعتمد تعريف المشكلات والخبرات التكاملية على تعريف المفاهيم العلمية والرياضية والهندسية وتطبيقاتها التكنولوجية.
- يتم تعزيزه من خلال توفر برامج الكمبيوتر في العلوم والتصميم الهندسي والرياضيات كمصدر أساسي لمعالجة البيانات وإعداد التصميم.
- يستخدم المنهج عملية التصميم الهندسي لحل المشكلات المحددة المتعلقة بمفاهيم التكنولوجيا وتطبيقاتها المراد دراستها باستخدام برامج الكمبيوتر.
- يوفر المنهج مجموعة من الأنشطة التي تعتمد على الاستفسار والاستفسار وتحفيز الفكر والابتكار مع توفير الموارد التعليمية الكافية.
- تنفيذ التصميم والتحقق من صحته يعتمد على الاتصال بالخبراء في مجال الصناعة والانتاج والتجريب في الورش والمختبرات المجهزة لهذا الغرض.
- تقييم الأداء والتصميم والحلول لكل مشكلة من مشاكل المنهج بطريقة واقعية.

الأساسيات التي يعتمد عليها المعلم في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات

هناك عدد من المفاهيم الأساسية التي يجب على المعلم مراعاتها عند قيامه بدورهم في هذا النموذج التعليمي، حتى يتمكنوا من تقديم مساهمة فعالة في نجاح النموذج، وهي:

- سيتم توفير التعليم لجميع الطلاب.
- معرفة الطلاب باحتياجاتهم وميولهم واهتماماتهم.

- العمل على توصيل المفاهيم والآراء حول موضوع الدراسة ورسم الخرائط في إطار مناسب من خلال التصميم المشترك مع الطلاب.
- في المشروع النموذجي، من المهم تقييم الطالب ومعرفة مستوى التعلم الذي يحدث.
- تقييم التخطيط المشترك هو مهمة الطالب حيث يعطي صورة عن معايير الجودة ومدى نجاح القوائم.
- تخطيط استراتيجيات التدريس والتعلم وتسلسلها والتركيز على تعليم مهارات محددة ضرورية للنموذج.

عند تدريس STM، يجب على المعلم مراعاة ما يلي:

- قم بتدريس العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا بشكل واقعي.
- مرافقة نتائج البحث في مجالات العلوم النفسية والتعلم المعرفي وتكنولوجيا التعلم في تصميم إطار تعليم stem.
- الاهتمام بالمراجعة الدورية للمنهج لمواكبة التطور.
- اختيار الاستراتيجيات التعليمية على أساس الواقعية والتكامل والتطبيق العملي.
- مواكبة مع الأخبار والتطورات في الوسائل التعليمية وطرق التدريس التي تصاحب النموذج أو المشروع.

فهم عميق للغة الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا. –

وبعد هذا العرض عن مدارس ستيم يرى الباحث أنّ إجابة سؤال الدراسة هو: أنّ نموذج مدارس ستيم سيكون نموذجًا مناسبًا لتطوير تعليم الرياضيات، ويمكن تلخيص دور مدارس ستيم في التطوير المهني لمعلم الرياضيات في ما يلي:

١. يتاح للمعلم الفرصة والوقت الكافي لحضور الدورات التدريبية، وورش العمل، وعمل أبحاث مشتركة مما يساعد على النمو المهني للمعلم.
٢. يستفيد المعلم من الملاحظات والتغذية الراجعة التي يقدمها له المدربون أو المشرفون اثناء الملاحظات الصفية والزيارات الميدانية له في أثناء قيامه بعملية التدريس.

٣. يتاح للمعلم الفرصة للتعمق في المجال المعرفي في العلوم التي يدرسها من خلال دراسة بعض المقررات عن بعد لمتابعة أحدث المستجدات العلمية.
٤. يطور مهارات القيادة والتوجيه المهني لدى المعلم، حيث يقوم المعلم بهذه المدارس بدوره كقائد وموجه لطلابه لمساعدتهم وتوجيههم مهنيًا.
٥. توفر المدارس بيئة داعمة للمعلم وجميع العاملين بالمدارس (وإشراكهم في عملية التخطيط الاستراتيجي للمدرسة).
٦. زيادة المشاركة والدافعية لدى المعلمين في هذه المدارس.

اساليب وبرامج رعاية الطلبة الموهوبين في الرياضيات

الانتباه إلى الطلاب الموهوبين في الرياضيات أمر ضروري لتحقيق التكافؤ والتلبية وفهم وتطوير احتياجات التعلم الخاصة بهم وتوفير فرص التعلم المناسبة لقدراتهم ومستويات تفكيرهم. الطلاب الموهوبون في الرياضيات هم أولئك الذين لديهم قدرات خاصة في الرياضيات أو يشاركون في التفكير الرياضي المختلف نوعياً (العطوي، ٢٠١٩).

يتأثر تطوير البرامج والنماذج الموهوبة في الرياضيات بالنماذج العامة للموهبة، مثل نموذج المواهب التفاضلية لـ (Gagen, 2002) ونموذج Renzulli، الذي يُظهر الموهبة كنتاج لثلاث مجموعات من السمات. ومستويات عالية من الإبداع ومستويات عالية من الالتزام بالمهمة. (العطوي، ٢٠١٩).

في العقود الأخيرة، ركزت دراسات قليلة على تحليل خصائص الموهوبين والمتفوقين رياضياً من منظور مفاهيمي، وقليل من الدراسات حللت الصلة بين القدرات البيولوجية والمعرفية لهؤلاء الطلاب وأدائهم في الرياضيات (Leikinetal,2013). إن مجرد تزويد المعلمين بالأنشطة الصعبة في الرياضيات ليس كافيًا وفعالًا وقد لاحظت أن المعلمين يجب أن يحصلوا على العديد من الفرص لتطوير معارفهم والتزامهم ومعتقداتهم تجاه قدراتهم الخاصة وقدرات الطلاب من حيث الأداء الرياضي عالي المستوى. فردية كل معلم وطرق تدريسه ونجاح المنهج أو مشاكله.

رعاية الطلبة الموهوبين في الرياضيات في المملكة العربية السعودية:

تولي الحكومة السعودية اهتماماً خاصاً بالموهوبين من أبنائها، حيث تم إنشاء المراكز والبيئات التي تعتني بهم، مما أدى إلى تطور كبير في صقل مهاراتهم وتنميتها حتى يصبحوا ثروة مهمة وحيوية. مساهم مهم في دفع عجلة المعرفة والتقدم التكنولوجي ووضع الدولة بين دول العالم المتقدمة من حيث التعميم والتكنولوجيا والاستخدام وهذا في مصلحة المواطنين (العطوي، ٢٠١٩).

هناك العديد من المراكز والهيئات التي ترعى الموهوبين والمتفوقين في المملكة العربية السعودية، مثل المركز الوطني لأبحاث الموهوبين، والإدارة العامة لرعاية الموهوبين، ومؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهوبين، وغيرها من المراكز والمؤسسات التي ترعى الموهوبين وتنمي مهاراتهم وميولهم. لكن يُلاحظ أن الجميع يتابعون برامج التسريع في الفصول والتجميع والإثراء دون ابتكار آليات جديدة لرعاية الموهوبين (العطوي، ٢٠١٩).

وفي إحصائية حديثة صادرة عن الهيئة العامة للإحصاء، صُنفت الرياضيات ضمن مجالات المواهب للسعوديين بنسبة ٢٪ من إجمالي الموهوبين، وعدد الموهوبين ١٤٠،٢٢٠ (الجهني، ٢٠١٨).

في الأولمبياد الدولي للرياضيات، والذي يتضمن اختبارًا عالي المستوى يتكون من ستة أسئلة موزعة على يومين مخصصة لهم (٤٢ نقطة) كل يوم يتم إعطاء ثلاث مسائل فقط في فترة أربع ساعات ونصف، والطلاب ما قبل الجامعة الطلاب (أي من هم دون سن العشرين) يشاركون فيها. عام)، وتشارك كل دولة بفريق مكون من ٦ طلاب كحد أقصى، بحضور قائد الفريق والمسؤولين والمراقبين. فاز المنتخب السعودي من الموهوبين السعوديين الذين شاركوا في أولمبياد البلقان للرياضيات للشباب الذي أقيم في اليونان بخمس ميداليات (٣ فضية و ٢ برونزية). هذا العام (موهبة، ٢٠١٨).

فيما يتعلق ببرامج وأساليب دعم الموهوبين في الرياضيات، يلاحظ أن الجهود في هذا المجال منوط بها بالكامل للدولة ولا توجد مبادرات فردية أو على مستوى المؤسسات الخاصة

لمعالجة هذا الجانب، بالإضافة إلى اختصار البحث. والدراسات العلمية في مناقشة هذا الموضوع للتوصل إلى نتائج وتوصيات تتعلق بالبرامج المناسبة والبيئات المناسبة للترحيب بالموهوبين في الرياضيات، حيث إن الدراسات والأبحاث التي أجريت حول هذا الموضوع تطرقت إلى آليات الكشف عن الموهوبين، الخصائص الشخصية والبرامج المستخدمة عالميًا لخدمتهم دون اقتراح توصيات تتعلق بالمنهج العام وكيفية تصميمه ليشمل محتوى محددًا لهذه الفئة من الطلاب. هناك ندرة في الدراسات التي تناقش الموضوع على مستوى البيئة السعودية (العطوي، ٢٠١٩).

الدراسات السابقة

المحور الأول: دراسات تناولت منهج ستيم وتدريس الرياضيات

دراسة المالكى (٢٠٢١) بعنوان " المعوقات التي تواجه المعلمات في استخدام ستيم في تدريس مادة الرياضيات للمرحلة المتوسطة في منطقة تعليم الطائف " هدفت إلى التعرف على المعوقات التي تواجه المعلمات في استخدام العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تدريس رياضيات المرحلة الإعدادية، في مديرية التربية والتعليم بالطائف. تكونت الاستبانة من (٢٤) فقرة موزعة على (٣) محاور، وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات في منطقة الطائف التعليمية، بالمملكة العربية السعودية في العام الدراسي (١٤٤١-١٤٤٢م)، بلغت عينة الدراسة (٨٩) معلمة. توصلت الدراسة إلى عدة نتائج، حيث أظهرت الدراسة أن درجة المعوقات التي واجهها المعلمون في استخدام العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تدريس الرياضيات للمرحلة المتوسطة، بمنطقة الطائف التعليمية من وجهة نظرهم كانت معنوية، مع نسبة دعم بلغت(٧٨.٤١٪)، وأظهرت الدراسة أيضا أن أكبر الصعوبات التي يواجهها المعلمون في استخدام ستيم في تدريس الرياضيات للمرحلة المتوسطة في مديرية تعليم الطائف، جاءت بشكل كبير معوقات تتعلق بالبيئة المدرسية بنسبة نجاح (٧٩.٣٣٪ .

دراسة القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧) بعنوان " معوقات تطبيق منحى ستيم في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير". هدفت إلى فهم معوقات تطبيق منهج ستيم في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين في المملكة العربية السعودية. اتبعت الدراسة المنهج الوصفي وتكونت عينة الدراسة من (٧٦) معلماً و (١٥) مشرفاً تربوياً. استخدمت الدراسة استبانة مكونة من (٣٤) فقرة. أظهرت الدراسة أن تقديرات أعضاء الدراسة لمستوى

معوقات تطبيق منهج ستيم في تدريس الرياضيات في المرحلة الإعدادية كانت عالية في جميع المجالات.

دراسة Ulger & Çepni (2020) بعنوان " تعليم الموهوبين و STEM: مراجعة موضوعية" .في السنوات الأخيرة، اهتم الباحثون بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وازدادت الدراسات التربوية للموهبة العلمية. في هذه الدراسة، قمنا بمراجعة الدراسات بشكل موضوعي لكل من الموهبة العلمية وسياقات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. نهدف إلى تسليط الضوء على النتائج الأكاديمية لدراسات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والموهبة العلمية. في المجموع تم فحص ٧٢ مقالة. تم تحليل المقالات المتوفرة في الأدبيات باستخدام مصفوفة تتكون من ميزات المحتوى (الأهداف، طرق البحث، العينات أو المشاركين، النتائج والاقتراحات) والميزات العامة (نوع المجلة والسنة) في المراجعة المواضيعية. يتم عرض النتائج في إطار الموضوعات الموضحة في المصفوفة. بشكل عام، ركز الباحثون على ميزات المحتوى التالية: مدارس وبرامج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، والاختيارات المهنية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وتنمية مواهب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وخصائص الطلاب الموهوبين علميًا. في هذا السياق، ناقشنا النتائج والآثار المترتبة على الأبحاث المستقبلية في مجال تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتأثيرها على الطلاب الموهوبين.

دراسة (YILDIRIM, 2018) بعنوان " آراء معلمي العلوم والرياضيات في المدارس الثانوية حول تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات" هدفها دراسة آراء معلمي ومعلمي الرياضيات حول منهج تدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتألفت عينة البحث من (٢٨) معلمًا لمدرسي الرياضيات والعلوم في المدارس المتوسطة في اسطنبول، واستخدمت الدراسة أسلوب دراسة الحالة البحثية النوعية. استخدمت الدراسة أداة المقابلة لتحديد آراء المعلمين حول دخول العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وخلصت

الدراسة إلى أن المعلمين لم يكونوا راضين عن تطبيق منهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات قبل تدريبهم وأوضحت أن هناك العديد من العوائق التي تحول دون تطبيقهم لتركيز هذا النهج. بعد تدريبهم على كيفية استخدام نهج ستيم في التدريس، أصبح لديهم مواقف إيجابية تجاه التدريس باستخدام هذا النهج. أوصت الدراسة بأهمية تدريب معلمي العلوم والرياضيات على التدريس باستخدام منهج STEM.

دراسة القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧) بعنوان " معوقات تطبيق منحى ستيم في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير". هدفت إلى فهم معوقات تطبيق منهج ستيم في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين في المملكة العربية السعودية. اتبعت الدراسة المنهج الوصفي وتكونت عينة الدراسة من (٧٦) معلماً و (١٥) مشرفاً تربوياً. استخدمت الدراسة استبانة مكونة من (٣٤) فقرة. أظهرت الدراسة أن تقديرات أعضاء الدراسة لمستوى معوقات تطبيق منهج ستيم في تدريس الرياضيات في المرحلة الإعدادية كانت عالية في جميع المجالات.

المحور الثاني: دراسات تناولت منهج ستيم و الموهوبين

دراسة OZKAN & Kettler (2022) بعنوان " تأثير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على النجاح الأكاديمي والتطور الاجتماعي العاطفي للطلاب الموهوبين ". يعتبر تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، الذي تم قبوله كواحد من أهم الحركات التعليمية في السنوات الأخيرة، نهجًا يهدف إلى تثقيف الطلاب، بما في ذلك الطلاب الموهوبين، في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ككل. يهدف هذا البحث إلى توفير إطار عام لتأثير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على النجاح الأكاديمي والتنمية الاجتماعية والعاطفية باستخدام طريقة التركيب التلوي المتعلقة بالعمل المنجز للطلاب الموهوبين. يُعطى التوزيع الوصفي لـ ٢٨ دراسة تفي بمعايير الإدراج في

التركيب التلوي المواضيعي وفقًا لمصدر بيانات المنشورات. حدد فحص نقدي للأدبيات المنشورة في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠ الجمع بين نتائج البحث في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتحليلها في مجال تعليم الموهوبين. إن الرأي القائل بأن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يؤثر بشكل إيجابي على التطور الأكاديمي والعاطفي الاجتماعي للطلاب الموهوبين قد تم إثباته مرة أخرى من خلال البيانات النوعية. أظهرت نتائج هذه الدراسة حول برامج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) أن حضور برنامج فريد من نوعه يمكن أن يلبي احتياجات الطلاب ذوي القدرات العالية. عندما يُنظر إلى تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من خلال عدسة النموذج متعدد العوامل، يمكن القول أنه يعمل على تلبية احتياجاتهم الأكاديمية والاجتماعية والعاطفية. بينما تركز الأدبيات على كيفية عدم تلبية هذه الاحتياجات، كان من المنعش تجربة الطلاب ذوي الإمكانات التعليمية العالية الذين يشعرون بالرضا في الغالب عن فرصهم التعليمية وبيئتهم الاجتماعية. تمت مناقشة الآثار المترتبة على تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على النجاح الأكاديمي والتنمية الاجتماعية والعاطفية ومقترحات للبحث في المستقبل.

دراسة Ulger & Çepni (2020) بعنوان " تعليم الموهوبين و STEM: مراجعة موضوعية" .في السنوات الأخيرة، اهتم الباحثون بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وازدادت الدراسات التربوية للموهبة العلمية. في هذه الدراسة، قمنا بمراجعة الدراسات بشكل موضوعي لكل من الموهبة العلمية وسياقات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. نهدف إلى تسليط الضوء على النتائج الأكاديمية لدراسات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والموهبة العلمية. في المجموع تم فحص ٧٢ مقالة. تم تحليل المقالات المتوفرة في الأدبيات باستخدام مصفوفة تتكون من ميزات المحتوى (الأهداف، طرق البحث، العينات أو المشاركين، النتائج والاقتراحات) والميزات العامة (نوع المجلة والسنة) في المراجعة المواضيعية. يتم عرض النتائج في إطار الموضوعات الموضحة في المصفوفة. بشكل

عام، ركز الباحثون على ميزات المحتوى التالية: مدارس وبرامج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، والاختيارات المهنية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وتنمية مواهب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وخصائص الطلاب الموهوبين علميًا. في هذا السياق، ناقشنا النتائج والآثار المترتبة على الأبحاث المستقبلية في مجال تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتأثيرها على الطلاب الموهوبين.

دراسة .Morris & van Etten (2021) بعنوان " استخدام المعرفة الريفية المحلية لتعزيز تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للطلاب الموهوبين والمتفوقين في أستراليا" .من أجل توفير القوى العاملة المستقبلية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، تحتاج أستراليا إلى إشراك طلابها الثانويين الأكثر قدرة وموهبة في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات عالي الجودة، إما داخل المدرسة أو من خلال الفرص خارج المنهج، حتى يستمروا إلى درجات جامعية قائمة على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. قد يواجه الطلاب المتفوقون في المجتمعات الريفية حواجز إضافية أمام تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والتي يمكن أن تحد من قدرتهم على متابعة دراسات ومهن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المتقدمة. سعى هذا المشروع البحثي الصغير إلى استكشاف مجموعة من مشاركة وتجارب الطلاب الموهوبين في المرحلة الإعدادية في برنامج STEM المصمم حول نموذج المعرفة الريفية المحلية كما ورد في تقرير(Avery, 2013)، والذي يستخدم المعرفة المحلية كوسيلة لتعلم العلوم. أجريت هذه الدراسة متعددة الأساليب على ٢٦ طالبًا في الصفوف ٧ و ٨ في مدرسة ريفية. تم جمع المعلومات المتعلقة بخبرات الطلاب في فصول العلوم العامة بشكل كمي. تناقضت هذه التجارب مع برنامج المعرفة الريفية المحلية، حيث عمل الطلاب مع عالم البيئة ومعلمي العلوم ذوي الخبرة لإعادة تأهيل قطع صغيرة من الأراضي المتضررة بالقرب من موقع المدرسة. تم جمع البيانات النوعية في جميع أنحاء البرنامج لتحديد تأثيرها على مشاركة الطلاب وتعلمهم في العلوم والتكنولوجيا

والهندسة والرياضيات. وجد البحث أن نموذج المعرفة الريفية المحلية عزز مشاركة الطلاب في تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وشعروا أنهم احتفظوا بالمعرفة بشكل أفضل كنتيجة لتجربة التعلم الأصيلة. أشرك الطلاب أيضًا المجتمع الأوسع في العملية، مما أدى إلى ترجمة أوسع لتعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

وسعت دراسة الشمري (٢٠١٨) بعنوان " بناء برنامج إثرائي مستند إلى منحى ستيم وفاعليته في تنمية مهارات القوة الرياضية لدي الطالبات الموهوبات في المرحل المتوسطة بمدينة حائل" . كان هدفهم هو بناء برنامج إثراء يعتمد على منحنى ستيم وقياس فعاليته في تطوير مهارات القوة الرياضية لطلاب الصف الأول الموهوبين في مدينة حائل. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي. و بلغت العينة (٣٠) من الموهوبين في المرحلة المتوسطة، ووجدت الدراسة أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبار القبلي لمقياس القوة الرياضية والاختبار البعدي لصالح الاختبار البعدي، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام مناهج الموهوبين للتطوير وفقًا لمنحنيات stem.

التعليق على الدراسات السابقة

- اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة المالكي (٢٠٢١) و التي حاولت التعرف على المعوقات التي تواجه المعلمات في استخدام ستيم في تدريس مادة الرياضيات للمرحلة المتوسطة في منطقة تعليم الطائف . و دراسة القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧) بعنوان " معوقات تطبيق منحى ستيم في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير.
- اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة (YILDIRIM, 2018) التي حاولت الكشف عن آراء معلمي العلوم والرياضيات في المدارس الثانوية حول تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، حيث استخدمت الدراسة أداة المقابلة لتحديد آراء المعلمين حول دخول العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

- استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في كيفية استخدام المنهج و العينة وكذلك ادوات واجراءات البحث.
- تميزت هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات في أنها حاولت معرفة المعوقات التي تواجه تدريس الرياضيات لفئة الموهوبين في منطقة مكة المكرمة، وقدمت مجموعة من التوصيات و المقترحات التى تساعد في التغلب على هذه المعوقات.

منهج الدّراسة:

استناداً إلى الهــدف الرئيس الــذي تسعى الدّراسة الحالية إلى التعرف على المعوقات التي تواجه استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين، رأى الباحث أن أنسب مناهج البحث العلمي الذي يمكن من خلال تطبيقه أن تتحقق أهداف الدّراسة الحاليــة هو المنهج الوصفي المسحي.

مجتمع الدّراسة:

تحدّد أن يكون مجتمع الدّراسة الحالية والذي سوف تُعمّم عليه النتائج هو جميع معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في المدارس التي يوجد بها فصول موهوبين بمدينة مكة المكرمة الذين هم على رأس العمل خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (١٤٤٠هـ-١٤٤١هـ).

عينة الدّراسة:

تكونت عينة الدّراسة هي العينة الاحتمالية (العشوائية) من معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في المدارس التي يوجد بها فصول موهوبين بمدينة مكة المكرمة الذين هم على رأس العمل خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (١٤٤٠هـ- ١٤٤١هـ)، و بلغ عددهم (٣٠) معلم.

أدوات الدراسة:

الاستبانة:

حيث أن هذه الدراسة سوف تتبع المنهج الوصفي وتهدف إلى التعرف على المعوقات التي تواجه استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين، لذلك فقد اختار الباحث الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وهي أكثر أدوات البحث استخداماً، خاصة أن معظم الدراسات السابقة في هذا المجال قد استخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات. وهدفت الاستبانة الى التعرف على المعوقات التي تواجه استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين. وكذلك التعرف على أهمية مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين. المقياس المستخدم ثلاثي، و تكونت الاستبانة من عدد من البنود الفرعية، عددها (١٤). وتم اشتقاق الاستبانة من خلال مراجعة الادبيات و الدراسات السابقة مثل دراسة دراسة القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧).

تم عرض الاستبانة في صورتها الأولى على عدد من المحكمين في تخصص مناهج و طرق تدريس، وتم تعديل بعض بنود الاستبانة اما عن طريق الحذف أو الاضافة وفقا لآراء المحكمين

حدود الدراسة:

١. **الحدود الموضوعية:** اقتصر موضوع الدراسة على المعوقات التي تواجه استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين في ضوء النتائج التي يتم التوصل اليها من خلال الدراسة.

٢. **الحدود المكانية:** يقتصر تطبيق الدراسة على المدارس الثانوية التي بها فصول للطلاب الموهوبين في مدينة مكة المكرمة.

٣. **الحدود الزمانية:** تم تطبيق هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (١٤٤٠هـ- ١٤٤١هـ).

٤. **الحدود البشرية:** يتم تطبيق الدراسة على معلمي الرياضيات في المدارس التي بها فصول للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية.

اجراءات الدراسة:

تبنت الدراسة الاجراءات التالية:

١- استعراض بعض الأدبيات و الدراسات السابقة المتعلقة بمجال البحث الحالي و الاستفادة بخبراتها في اعداد الدراسة النظرية و التجريبية.

٢- اعداد ادوات الدراسة .

٣- عرض الأدوات على مجموعة من السادة المحكمين لإجراء التعديلات اللازمة، وذلك للوصول الى الصورة النهائية.

٤- تطبيق أدوات الدراسة.

٥- تفسير و تحليل النتائج احصائيا.

٦- تقديم التوصيات و المقترحات في اطار ما تسفر عنه نتائج البحث.

أهم الصعوبات و المشكلات التي واجهتنى في اجراء البحث

عدم وجود مصادر كافية للدراسة العلمية:

من أبرز المشكلات والصعوبات التي تواجه البحث العلمي قلة الدراسات السابقة المرتبطة كلياً أو جزئياً بموضوع الدراسة، فهذا سيؤثر بالتأكيد على جودة البحث العلمي، وعلى قدرة الباحث إثراء دراسته بما تحتاجه من مصادر ومراجع.

عدم القدرة على الوصول الى مجتمع البحث:

قد يكون البحث العلمي بحاجة الى اختيار عينة دراسية يتم اختيارها من مجتمع البحث، وفي بعض الأحيان قد يكون الوصول الى هذا المجتمع أو العينة الدراسية فيه صعباً لسبب أو لآخر.

عدم امتلاك الباحث للإمكانيات الإحصائية اللازمة:

إن ضعف قدرات الباحث الإحصائية ستشكّل مشكلة وعقبة أساسية في وجه دراسته البحثية، فعدم التحليل الدقيق للمعلومات او البيانات بالشكل السليم سيوصله الى نتائج خاطئة أو غير دقيقة، ولذلك يفترض على الباحث العلمي ان يحرص على أن يتعلم على الطرق الإحصائية وكيفية استخدامها.

– المعَالجة الإحصائيّة:

تم تفريغ بيانات الاستبانات على برنامج الرزم الإحصائية (SPSS) في الحاسب الآلي، و تم استخدام المعالجات الإحصائية التالية:

١. معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لحساب صدق الاتساق الداخلي لأداة الدّراسة (الاستبانة).
٢. معامل ألفا كرونباخ ALPHAلحساب الثبات لأداة الدّراسة (الاستبانة).
٣. التوزيعات التكرارية والنسب المئوية التي تهدف إلى التعرف على تكرار الإجابات لدى أفراد عينة الدراسة.
٤. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات الاستبانة وذلك للتعرف على مدى تشتت إجابات أفراد عينة الدراسة.

تحليل النتائج و تفسيرها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:_

ينص السؤال الأول على " ما المعوقات التي تواجه استخدام مدخل التكاملstem في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين؟

للإجابة علي هذا السؤال وللوقوف علي مستوي المعوقات التي تواجه استخدام مدخل التكاملstem في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين تم حساب التكرارات والنسب المئوية لاستجابات عينة البحث علي العبارات الدالة علي مستوي المعوقات التي تواجه استخدام مدخل التكاملstem في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين، و الجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (١): التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي وكا٢ للفرض الأول

رقم العبارة	العبارات	التكرارات والنسب	درجة الاستجابة			المتوسط الحسابي	كا٢	الترتيب
			موافق بشدة	موافق	غير موافق			
١	عدم وعي المعلم بأهمية منحى المنهج التكاملي في سوق العمل	ك	٢٣٤	٨٢	٨٤	٢.٣٧	١١٤.٠٢٠	٦
		٪	٥٨.٥	٢٠.٥	٢١			
٢	لا يمتلك المعلم مهارات تطبيق أنشطة المنحى التكاملي stem(حل المشكلات – الاستقصاء – المشاريع	ك	٢٤٨	٥٨	٩٤	٢.٣٨	١٥٢.٧٨٠	٣
		٪	٦٢	١٤.٥	٢٣.٥			
٣	ضعف استخدام التقنية والتصميم الهندسي لدى المعلم	ك	٢٤٢	٧٩	٧٩	٢.٤٠	١٣٢.٨٤٥	١
		٪	٦٠.٥	١٩.٨	١٩.٨			

٤	ضعف إلمام المعلمين بمستوى استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين	ك	٢٤٤	٧١	٨٥	٢.٣٩	١٣٨.٥١٥	٢
		٪	٦١	١٧.٨	٢١.٢			
٥	يعي المعلم منحى التدريس بالمنهج التكاملي ستيم للطلبة الموهوبين	ك	٢٣٢	٨٨	٨٠	٢.٣٨	١٠٩.٧٦٠	٤
		٪	٥٨	٢٢	٢٠			
٦	ضعف كفايات التدريس الخاصة بالمنحى التكاملي stem(التخطيط / التنفيذ/ التقويم) لدى معلم الرياضيات للطلبة الموهوبين	ك	١٩٩	١٣٠	٧١	٢.٣٢	٦١.٥٦٥	٧
		٪	٤٩.٨	٣٢.٥	١٧.٨			
٧	الدورات التدريبية التي تقدم للمعلم في مجال المنحى التكاملي ستيم تركز على المفاهيم النظرية دون التطبيق	ك	٢٣٢	٩٠	٧٨	٢.٣٨	١١٠.٠٦٠	٥
		٪	٥٨	٢٢.٥	١٩.٥			
٨	ضعف التنسيق بين معلم الرياضيات ومعلمي المواد الأخرى لتكامل التدريس بالمنحى التكاملي لمنهج ستيم للطلبة الموهوبين	ك	١٩٤	٨٣	١٢٣	٢.١٧	٤٧.٤٠٥	١٢
		٪	٤٨.٥	٢٠.٨	٣٠.٨			
٩	ضعف المعرفة التقنية واستخدام التكنولوجيا لدى المعلم	ك	٢٠٦	٥٩	١٣٥	٢.١٧	٨١.٠٦٥	١٣
		٪	٥١.٥	١٤.٨	٣٣.٨			
١٠	محدودية إمكانيات البيئى التعليمية الداعمة لتطبيق ستيم أنشطة المنحى التكاملي	ك	٢٠٤	٧٧	١١٩	٢.٢١	٦٢.٧٩٥	٨
		٪	٥١	١٩.٢	٢٩.٨			

١١	زيادة عدد الطلبة في الفصل تعيق تطبيق أنشطة المنحى التكاملي stem	ك	٢٠٤	٧٢	١٢٤	٢.٢٠	٦٦.٣٢٠	٩
		٪	٥١	١٨	٣١			
١٢	محتوى المنهج الحالي لا يدعم المنحي التكاملي stem.	ك	١٩٦	٨٧	١١٧	٢.١٩	٤٧.٥٥٥	١٠
		٪	٤٩	٢١.٨	٢٩.٢			
١٣	طرق التدريس الحالية لا تدعم تطبيق تطبيق أنشطة المنحى التكاملي stem	ك	١٦٨	١٣٤	٩٨	٢.١٧	١٨.٣٨٠	١٤
		٪	٤٢	٣٣.٥	٢٤.٥			
١٤	لا يوجد تكامل بين محتويات المناهج الحالية التي تخدم منحى stem	ك	١٩٠	٩٤	١١٦	٢.١٨	٣٧.٩٤٠	١١
		٪	٤٧.٥	٢٣.٥	٢٩			
المتوسط العام						٢.٢٨		

يتضح من الجدول (١) أن هناك تفاوت في الدرجات، حيث تراوحت متوسطات استجاباتهم ما بين (٢.١٧ – ٢.٤٠) وهذه المتوسطات تقع في المستوى المرتفع والمتوسط، حيث جاءت العبارة " ضعف استخدام التقنية والتصميم الهندسي لدى المعلم " في الرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغت قيمته (٢.٤٠)، يلي ذلك جاءت العبارة "ضعف إلمام المعلمين بمستوى استخدام مدخل التكامل STE في تدريس الرياضيات " بالرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٢.٣٩)، وفي الرتبة الثالثة جاءت العبارة "لا يمتلك المعلم مهارات تطبيق أنشطة المنحى التكاملي ستيم (حل المشكلات – الاستقصاء – المشاريع" بمتوسط حسابي بلغت قيمته (٢.٣٨)، وجاءت العبارة "ضعف المعرفة التقنية واستخدام التكنولوجيا لدى المعلم" بالمرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (٢.١٧)، وجاءت العبارة "طرق التدريس الحالية لا تدعم تطبيق تطبيق أنشطة المنحى التكاملي stem" بالمرتبة الأخيرة مكرر بمتوسط حسابي (٢.١٧)، وهذه القيمة تشير أن الدرجات مرتفعة ومتوسطة في بعض الأحيان، حيث كان المتوسط العام للعبارات هو (٢.٢٨).

النتائج المتعلقة بالسؤال الثانى:

ينص السؤال الأول على "ما أهمية استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين؟"

للإجابة علي هذا السؤال وللوقوف علي أهمية استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين، تم حساب التكرارات والنسب المئوية لاستجابات عينة البحث علي العبارات الدالة علي أهمية استخدام مدخل التكامل ستيم في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في مكة المكرمة من وجهة نظر المعلمين . و الجدول التالى يوضح ذلك.

جدول (٢): التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي وكا٢ للفرض الأول

رقم العبارة	العبارات	التكرارات والنسب	درجة الاستجابة			المتوسط الحسابي	كا٢	الترتيب
			موافق بشدة	موافق	غير موافق			
١	يساعد منهج التكامل في استخدام برنامج الأكسيل في الرياضيات	ك	٢٢٦	١٠٤	٧٠	٢.٣٩	١٠٠.٩٤٠	٥
		٪	٥٦.٥	٢٦	١٧.٥			
٢	يساعد منهج التكامل على أن يستخدم برنامج الجبرا في الرياضيات	ك	٢٦٢	٥٦	٨٢	٢.٤٥	١٨٨.٧٨٠	١
		٪	٦٥.٥	١٤	٢٠.٥			

٣	يساعد منهج التكامل على أن يستخدم برنامج الراسم في الرياضيات	ك	٢٦٢	٥٠	٨٨	٢.٤٣	١٩١.٦٦٠	٣
		٪	٦٥.٥	١٢.٥	٢٢			
٤	يساعد منهج التكامل على أن يطبق التكنولوجيا بفاعلية	ك	٢٦٦	٤٨	٨٦	٢.٤٥	٢٠٣.٤٢٠	٢
		٪	٦٦.٥	١٢	٢١.٥			
٥	يساعد منهج التكامل على أن يتعلم كل ما يخص التكنولوجيا وباحتراف	ك	٢١٠	١١٤	٧٦	٢.٣٣	٧١.٥٤٠	١٠
		٪	٥٢.٥	٢٨.٥	١٩			
٦	استخدام مدخل التكاملstem في تدريس الرياضيات للموهوبين ينمي معارفهم	ك	٢١٤	١٠٨	٧٨	٢.٣٤	٧٦.٥٨٠	٨
		٪	٥٣.٥	٢٧	١٩.٥			
٧	يفكر المعلم لمنهج ستيم بطريقة ابتكارية	ك	٢٢٨	٨٢	٩٠	٢.٣٤	١٠١.٠٦٠	٩
		٪	٥٧	٢٠.٥	٢٢.٥			
٨	الدراسين لمنهج ستيم لديهم اتجاهات ايجابية نحو المواد العلمية	ك	٢٥٠	٥٦	٩٤	٢.٣٩	١٥٨.٥٤٠	٦
		٪	٦٢.٥	١٤	٢٣.٥			
٩	الدراسين لمنهجstem لديهم القدرة على مهارات العلم وعملياته	ك	٢٢٦	٩٠	٨٤	٢.٣٥	٩٦.٧٤٠	٧
		٪	٥٦.٥	٢٢.٥	٢١			
١٠	الدراسون لمنهج ستيم	ك	٢٥٦	٤٨	٩٦	٢.٤٠	١٧٧.٩٢٠	٤

	لديهم القدرة على حل المشكلات الحياتية	٪	٦٤	١٢	٢٤			
١١	تقديم مناهج متكاملة وفق منهجstem (علوم رياضيات هندسة تكنولوجيا) يجذب المتعلمين لدراسة هذه المواد	ك	٢٣٠	٦٦	١٠٤	٢.٣١	١١٠.٥٤٠	١٣
		٪	٥٧.٥	١٦.٥	٢٦			
١٢	يعمم الدراسون لمنهج stemالحلول والاستراتيجيات المقترحة في مواقف مشكلات جديدة	ك	٢٠٢	١٢٢	٧٦	٢.٣١	٦٠.٩٨٠	١٤
		٪	٥٠.٥	٣٠.٥	١٩			
١٣	يتخذ الدراسون لمنهج ستيم طرقا محددة ومقننة لحل المشكلة	ك	٢١٦	١٠٢	٨٢	٢.٣٣	٧٨.٣٨٠	١١
		٪	٥٤	٢٥.٥	٢٠.٥			
١٤	يفسر الدراسون لمنهج ستيم الحلول في ضوء أطر علمية ثابتة	ك	١٧٨	١٤٤	٧٨	٢.٢٥	٣٨.٧٨٠	١٦
		٪	٤٤.٥	٣٦	١٩.٥			
١٥	يساعد منهج التكامل على أن يتعلم أي برامج تكنولوجية جديدة أولا بأول	ك	١٨٠	١٤٦	٧٤	٢.٢٦	٤٣.٩٤٠	١٥
		٪	٤٥	٣٦.٥	١٨.٥			
١٦	استخدام مدخل	ك	٢٠٨	١١٢	٨٠	٢.٣٢	٦٦.٥٦٠	١٢

	التكاملstem في تدريس الرياضيات للموهوبين ينمي معارفهم	٪	٥٢	٢٨	٢٠			
المتوسط العام						٢.٣٥		

يتضح من الجدول (٢) أن هناك تفاوت في الدرجات، حيث تراوحت متوسطات استجاباتهم ما بين (٢.٢٥ – ٢.٤٥) وهذه المتوسطات تقع في المستوى المرتفع والمتوسط، حيث جاءت العبارة " يساعد منهج التكامل على أن يستخدم برنامج الجبرا في الرياضيات" في الرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغت قيمته (٢.٤٥)، يلي ذلك جاءت العبارة " يساعد منهج التكامل على أن يطبق التكنولوجيا بفاعلية" بالرتبة الأولى مكرر بمتوسط حسابي (٢.٤٥)، وفي الرتبة الثالثة جاءت العبارة " يساعد منهج التكامل على أن يستخدم برنامج الراسم في الرياضيات" بمتوسط حسابي بلغت قيمته (٢.٤٣)، وجاءت العبارة " يساعد منهج التكامل على أن يتعلم أي برامج تكنولوجية جديدة أولا بأول" بالمرتبة قبل الأخيرة بمتوسط حسابي (٢.٢٦)، وجاءت العبارة " يفسر الدراسون لمنهج ستيم الحلول في ضوء أطر علمية ثابتة" بالمرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (٢.٢٥)، وهذه القيمة تشير أن الدرجات مرتفعة ومتوسطة في بعض الأحيان، حيث كان المتوسط العام للعبارات هو (٢.٣٥).

أهم النتائج

- أهم المعوقات التي تواجه تطبيق مدخل ستيم هو ضعف استخدام التقنية والتصميم الهندسي لدى المعلم بمتوسط حسابي بلغت قيمته (٢.٤٠)، ثم عدم امتلاك المعلم مهارات تطبيق أنشطة المنحى التكاملي ستيم بمتوسط حسابي بلغت قيمته (٢.٣٩). وذلك يرجع الى ندرة التدريبات وعدم كفايتها للمعلم.
- أن هناك تفاوت في درجات الاستجابة للمعلمين على أهمية مدخل التكامل ستيم في تدريس منهج الرياضيات للطلاب المتفوقين بمكة المكرمة، حيث تراوحت متوسطات استجاباتهم ما بين (٢.٢٥ – ٢.٤٥) وهذه المتوسطات تقع في المستوى المرتفع والمتوسط

توصيات الدراسة:

- في ضوء نتائج البحث يوصي الباحث بما يلي:

– إجراء دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي الرياضيات لتعريفهم بمنهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتزويدهم بالمهارات التدريسية اللازمة لتحقيق تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطلابهم، وكذلك تدريبهم على كيفية استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية لتحسين نتائج التعلم ذي الصلة لدراسة الرياضيات للطلاب.

- العمل على البدء بفتح مدارس تتبنى تعليم ستيم في كافة مراحل التعليم العام الابتدائي، المتوسط، والثانوي (للبنين والبنات لإعداد خريجين لديهم مؤهلات كافية تفي بحاجة سوق العمل.

مقترحات الدراسة:

- برامج مقترحة لتدريب الطلاب كمدرسين للرياضيات ومعلمين أثناء الخدمة لتدريس الرياضيات وفقًا لنهج STEM.
- اتجاهات معلمي الرياضيات نحو تطبيق منهج ستيم في التدريس.
- تقويم مناهج الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة في ضوء الاتجاهات العالمية بشكل عام واتجاه العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل خاص.
- فعالية نهج ستيم في تدريس الرياضيات لتطوير الاستفسار والوعي بالمهن العلمية والتفكير الإبداعي والنقدي ومهارات التعلم مدى الحياة لطلاب المدارس الثانوية.

الخاتمة

يتميز تنفيذ نهج STEAMفي المناهج الدراسية بالمرونة في التطبيق، وللحصول على أفضل النتائج، أوصي بعقد ندوات تدريبية حول منهج STEAMللمعلمين وكيفية تنفيذ المناهج بناءً على نهج STEAM.، وتضمين STEAM. في المناهج الدراسية، من خلال تصميم وحدات دراسية تشمل جميع التخصصات الخمسة (العلوم والتكنولوجيا والتصاميم الهندسية والفنون). والرياضيات) في مراحل مختلفة، وإعداد برامج لتطوير التفكير النقدي ومهارات حل المشكلات، والتعاون بين المعلمين ذوي التخصص، والشراكة مع المجتمع المحلي لتطبيق نهج ستيم، وربط المعرفة والممارسة والتعلم.

المراجع

- البيز، دلال عمر عبد الرحمن، **تحليل محتوى كتب العلوم بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات stem**، (رسالة ماجستير غر منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، ٢٠١٧م).
- الجهني، فايز بن سويلم، **أدوار وصعوبات معلمي الموهوبين المرتبطة بتخطيط وتنفيذ وتقويم المنهج الإثرائي في برنامج الموهوبين المدرسي بمدارس التعليم العام**،(رسالة ماجستير غير منشورة،جامعةأمالقرى،٢٠٠٨م)
- زيادة، رنا أحمد،**فاعلية برنامج قائم على منحى stem وفق معاييرCCSSMفي تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر علمي بغزة**،(رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين، ٢٠١٩م).
- السبيل، مي عمر عبد العزيز، أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة و الرياضيات "stem"في تطوير تعليم العلوم :دراسة نظرية في إعداد المعلم، (**المؤتمر العلمي الرابع و العشرون: برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز** :الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة،٢٧٨-٢٥٤، ٢٠١٥م).
- السعيد، رضا مسعد والغرقي، وسيم محمد،**stem مدخل قائم على المشروعات الابداعية لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي**،(المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين)، أغسطس، ص ص ١٣٣– ١٤٩، ٢٠١٥م).
- سليمان، خليل رضوان خليل، الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات stem، (**المجلة المصرية للتربية العلمية**، المجلد (٢٠)، العدد (٩)، ص ص ١- ٤٤، ٢٠١٧م).

١. الشمري،مها بنت مسند، **بناء برنامج اثرائى مستند إلى منحى stem وفاعليته في تنمية مهارات القوة الرياضية لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة بمدينة حائل**.(رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية :المملكة العربية السعودية، ٢٠١٨م).

- صالح، إبراهيم حسن(٢٠١٦) stemالعلوم التطبيقية
- استعرض http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=52 بتاريخ٥/٦ /٢٠١٩م.
- عبد العزيز، حمدي، وعبد المجيد، فائز، **تصميم المواقف التعليمية في المواقف الصفية التقليدية والإلكترونية**، (ط١، دار الفكر، عمان،٢٠١١م).
- عبدالحميد، رشا هاشم، فاعلية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل التكامل المعرفي ستيم في تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط،(**المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية** بحوث وتجارب مميزة ورؤى مستقبلية،الرياض، ٢٠١٩م) .
- العتيبي، وضحى شبيب (٢٠١٤). معوقات استخدام المقررات الالكترونية في التعليم عن بعد في ضوء معايير جودة التعليم الإلكتروني. دراسات في التعليم الجامعي: جامعة عين شمس –كلية التربية– مركز تطوير التعليم الجامعي، (٢٧)، ٣٨٨-٤٢٥.
- العطوى، صالح بن سليم، برامج وأساليب رعاية الطلبة الموهوبين في الرياضيات والمشكلات التي يواجهونها في المممكة العربية السعودية.(**المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية**. العدد العاشر، شباط ٢٠١٩م).
- بدرخان، سوسن، **التربية المهنية مناهج وطرائق تدريس، التعليم القائم على المشروعات للطلاب المتفوقين دليل غرفة صف القرن الحادي والعشرين**، (ط١، دار جرير للنشر والتوزيع – الأردن، ٢٠١١م).

- علي، نجوى محمد الشيخ (٢٠٢٠)، اتجاهات حديثة في التدريس منحىstemالقائم على المشاريع،https://www.new-educ.comاستعرض بتاريخ٢٨/٥/٢٠١٩م.
- غانم، تفيدة (٢٠١٥). مناهج (stem) العلوم التكنولوجيا التصميم الهندسي الرياضيات: تصميم المناهج في ضوء مدخل (stem)،http://stem-curriculum.blogspot.com/2015/12/stem.html استعرض بتاريخ ٦/٢ /٢٠١٩م.
- غانم، تفيدة السيد،مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العموم – التكنولوجيا – الهندسة والرياضيات (stem)،(**المؤتمر العلمي الخامس عشر (التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد)**، القاهرة ص ١٢٩– ١٤١، سبتمبر ٢٠١١م).
- غانم، تفيدة السيد،**مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العموم – التكنولوجيا – الهندسة والرياضيات (stem)**،(المؤتمر العلمي الخامس عشر (التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد)، القاهرة ص ١٢٩– ١٤١، سبتمبر ٢٠١١م).
- غانم، تفيدة السيد أحمد،تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل stem (العلوم– التكنولوجيا– التصميم الهندسي–الرياضيات) في المرحلة الثانوية، (القاهرة، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية شعبة بحوث تطوير المناهج، ٢٠١٢م).
- غائب، عبدالله بن صالح،**فاعلية برنامج للتنمية المهنية عن بعد في تعديل معتقدات معلمي الفيزياء حول تعليم stem القائم على المشروعات**، (المؤتمر الدولي الأول جامعة الملك خالد، المعلم وعصر المعرفة: الفرص والتحديات، جامعة الملك خالد، جدة، ٢٠١٧م).
- القحطاني، حسين وال كحلان، ثابت، معوقات تطبيق منحى ستيم في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير،

(**المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث**، مج. ١، ع. ٩، ص ص. ٢٣-٤٢، ٢٠١٧م).

- كوارع، أمجد،**اثر استخدام منحى ستيم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الابداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي**،(رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين، ٢٠١٧م).
- المالكي، فاطمة عيضه عبد الله، المعوقات التي تواجه المعلمات في استخدام stem في تدريس مادة الرياضيات للمرحلة المتوسطة في منطقة تعليم الطائف. (**المجلة الالكترونية الشاملة متعددة التخصصات** . العدد الثامن و الثلاثون،٢٠٢١م).
- المالكي، ماجد محمد حسن،**فاعلية تدريس العلوم بمدخل stem في تنمية مهارات البحث بمعايير ISEF لدى طلاب المرحلة الابتدائية**. (رسالة ماجستير غر منشورة، كلية التربية، جامعة جدة، ٢٠١٨م).
- المالكي، ماجد محمد حسن، **فاعلية تدريس العلوم بمدخل stem في تنمية مهارات البحث بمعايير ISEF لدى طلاب المرحلة الابتدائية**. (رسالة ماجستير غر منشورة، كلية التربية، جامعة جدة، ٢٠١٨م).
- المحيسن، إبراهيم عبد الله وخجا، بارعة بهجت،التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات stem،كتاب بحوث **مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول** "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات **stem**، (مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، ص ص ١٣-٣٧،٢٠١٥م).

ثانيا:المراجع الاجنبية

- Edens, K. M. (2000). Preparing Problem Solvers for the 21st century through Problem-Based Learning. *College Teaching, 48* (2). 55-60.
- Leikin, M., Paz-Baruch, N., & Leikin, R. (2013). Memory abilities in generally gifted and excelling-in-mathematics adolescents. *Intelligence*, 41, 566–578.
- Morris, J., Slater, E., Fitzgerald, M. T., Lummis, G. W., & van Etten, E. (2021). Using local rural knowledge to enhance STEM learning for gifted and talented students in Australia. *Research in Science Education*, *51*, 61-79.
- OZKAN, F., & Kettler, T. (2022). Effects of STEM education on the academic success and social-emotional development of gifted students. *Journal of Gifted Education and Creativity*, *9*(2), 143-163.
- Stephanie P.M. (2008). Blessed unrest: The power of unreasonable people to change the world. *NCSSSMST Journal,13*(2), 8-14.
- Timms, M. J., Moyle, K., Weldon, P. R., & Mitchell, P. (2018). Challenges in STEM learning in Australian schools: Literature and policy review.
- ÜLGER, B. B., & Çepni, S. (2020). Gifted education and STEM: A thematic review. *Journal of Turkish Science Education*, *17*(3), 443-467.
- ÜLGER, B. B., & Çepni, S. (2020). Gifted education and STEM: A thematic review. *Journal of Turkish Science Education*, *17*(3), 443-467.
- Yildirim, B (2018). Opinions of Secondary School Science and Mathematics Teachers onstemEducation. *World Journal on Educational Technology: Current Issues, 10*(1), 52-60