مجلة العلوم التربوية والنفسية
العدد التاسع – المجلد الأول
اكتوبر 2017
ISSN: 2518-5780

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

معوقات تطبيق منحى (STEM) في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير

حسين محمد مسعود القحطاني **ثابت سعيد آل كحلان**
قسم المناهج وطرق التدريس - كلية التربية - جامعة الملك خالد - المملكة العربية السعودية

الملخص: هدف البحث إلى الكشف عن المعوقات التي تحول دون تطبيق منحى **(STEM)** في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين. استخدم الباحث المنهج الوصفي والاستبانة كأداة لبحثه تكونت عينة الدراسة من (103) من معلمي ومشرفي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمنطقة عسير تم اختيارها بالطريقة العشوائية البسيطة خلال الفصل الدراسي الثاني للعام 1438/1437هـ ولجمع البيانات استخدم استبيان تم التأكد من صدقة وثباته. وكشفت النتائج عن بعض المعيقات التي تعيق تطبيق منحى **STEM** في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة ومنها :حصلت الأداة على متوسط عام (0.98) بتقدير عالي، وعلى مستوى المحاور، حصل المحور الثاني (المعوقات المتعلقة بالطالب) على أعلى متوسط (3.16) محتلاً المرتبة الأولى بين المعوقات، يليه المحور الرابع (المعوقات المتعلقة بالمحتوى)(3.01) وحل ثالثاً المحور الأول (المعوقات المتعلقة بالمعلم)بمتوسط (2.86) وأخيراً: المحور الثالث (المعوقات المتعلقة بالبيئة الصفية)بمتوسط (2.85). وفي ضوء هذه النتائج قدمت بعض التوصيات والمقترحات..

الكلمات المفتاحية: المعوقات، منحى **(STEM)**الرياضيات، المرحلة المتوسطة.

مقدمة البحث:

يجب أن تكون المدارس أماكن للتعلّم والإثراء والتفكير في جو مليء بالمتعة والتشويق والتحدي، فعملية التعلّم والتعليم منظومة ينتظم تحتها كثير من العناصر المؤثرة في حركتها صعوداً وهبوطاً؛ منها: المعلّم، والمتعلّم، والمنهج المدرسي، والنظام التعليمي العام، والمجتمع، ... وغير ذلك، وتقوية دعائم هذه الأركان صلاح لهذه العملية، واختلال أحدها اختلال لبناء التعليم رغم تباين درجة تأثير كل ركن منها على البناء العام، ولا يمكن لعملية التعلّم والتعليم أن ترقى لمستويات عالية إلا إذا كانت هادفة وذات معنى.

إن التحدي الحقيقي لعملية التعلم والتعليم هو إشراك الطالب لاستخدام المعرفة في سياق ذي معنى بالنسبة له مما يؤدي في نهاية الأمر إلى أن ترتفع دافعيته للتعلم، ويبلغ إحساسه بمتعة التعلم القمة، ونتيجة لذلك كله؛ سوف يحصل الطالب على مستوى أعلى من الفهم المتعلق بتلك المعرفة، ويؤدي ذلك إلى إصلاح عقول الطلاب، وتحسين نوعية تفكيرهم. الأمر الذي يعد مطلبا أوليا وضروريا للتعليم، وذلك ليتمكنوا من مواجهة تحديات القرن الجديد، ولتعلَم أن صلاح هذا المجتمع الذي نحيا فيه منوط بصلاح التعليم، ومحور الإصلاح هو أنت أيها المعلم الذي يحمل رسالة الأنبياء (الحملاوي، 2010).

يتفق الجميع على أن للرياضيات أهمية كمجال من مجالات العلم بما تلعبه من دور في معظم المجالات العلمية الأخرى، فطريقة التدريس مهمة كالمنهج نفسه وهي العامل الثاني في حصول التعلم الحق، والمنهج مهما كان غنيا لا يمكن أن يفيد إلا إذا تضمن طريقة تدريس تستطيع أن تؤثر بالمنهج في شخصية التلميذ (بدر، 2003).

وعلى الرغم من تعدد طرق التدريس إلا أن منحى التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) يعتبر من أهما حيث أصبح هذا المصطلح جزءا من المفردات التعليمية، ويفرض هذا النوع من التعليم شكلًا آخر للغرفة

الصفية، يعتمد على روح الفريق، وتحسين التواصل، والانشغال بما هو مفيد، وتفاعل الطالب بجميع حواسه من خلال التجربة العملية بدلًا من الإنصات فقط لمدة تزيد في بعض المدارس عن ست ساعات متواصلة من التلقين، الأمر الذي يتعدى المشكلة كونها مشكلة مدرسية إلى مشاكل في المنظومة الجامعية حيث أن الطالب ينتقل من نظام يعتمد على التلقين إلى نظام بحث وتطوير، وننتظر منه بعد ذلك الإبداع والابتكار (جبر، 2015).

وقد أكد المؤتمر المتخصص في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (2013) على تهيئة الطلبة، وإعدادهم وإكسابهم المهارات اللازمة في مجالات (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات)، وتطوير قدراتهم للتعامل مع مستجدات وتحديات العصر، هذا وقد أشار العديد من المحاضرين إلى أهمية وضرورة الاهتمام بهذه المجالات، حيث أكدوا أن النموذج التعليمي الناجح هو الذي يوفر للطلبة فرصة تعلم (العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات) في تسلسل منطقي بحيث يبنى تعلم هذه المواد على بعضها البعض ويتم ربطها بالتطبيقات الحقيقية التي يعيشها الطالب.

كما تشير العديد من البحوث والدراسات التي تناولت منحى (STEM)، مثل دراسة (المحيسن، خجا، 2013؛ الدوسري، 2013) بأن مبادرات التطور المهني للمعلمين عامة ولمعلمي العلوم والرياضيات خاصة في جميع دول العالم لها أهمية بالغة في بناء الجيل التقني المعاصر، ومن أبرز التوجهات الدولية تطوير معلمي العلوم والرياضيات نحو منحى (STEM).

ولكي يكون هناك عمل حقيقي وتطوير فعلي لتعليم الرياضيات. فالواجب تحديد مواطن القوة والضعف في برامج تعليم الرياضيات في جميع مراحل التعليم. فتحديد الصعوبات والمعوقات التي تحول دون تحقيق الأهداف المنشودة يعتبر بمثابة الخطوة الأولى في طريق التطوير، وما لم تذلل تلك المعوقات فسيظل تعليم الرياضيات بمنأى عن تحقيق أهدافه القريبة منها والبعيدة، فمعلم الرياضيات تعترضه عدد من المعوقات تحد من فاعليته وعطائه، وأهم تلك المعوقات التي ينبغي تحديدها والعمل على إيجاد الحلول لها هي تلك المعوقات المتصلة بتطبيق منحى (STEM) في تعليم الرياضيات، وقد تختلف من صف إلى صف ومن مرحلة إلى مرحلة (عبد العزيز، 2005).

إذن فالتعلم باستخدام منحى (STEM) سيُسهم في خلق بيئة صفيّة جديدة تهدف إلى كسب العلم من أجل الاختراع والابتكار، وتعريف الطالب بعدد كبير من المجالات، وجعله قادرًا على أن يكون ما يريد. ولكن لا بد من وجود الكثير من التحديات والعقبات أمام هذا النوع من التعليم (جبر، 2015).

وسيركز هذا البحث على اكتشاف تلك المعوقات المتعلقة بالمعلم، والطالب، والمحتوى، والبيئة، المتصلة بهذا المنحنى في تعليم رياضيات المرحلة المتوسطة. كما أن تحديد المعوقات المرتبطة بهذا المنحى في هذه المرحلة وغيرها من المراحل يعتبر لبنة مهمة في عملية التطوير الشامل لبرامج تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية؛ حيث تعتبر المرحلة المتوسطة من المراحل الانتقالية الحرجة في حياة التلميذ وفي السلم التعليمي.

مشكلة البحث:

لاحظ الباحث من خلال تدريسه لمادة الرياضيات لمراحل متعددة التي كان آخرها المرحلة المتوسطة، ومن خلال مناقشاته المتعددة مع المعلمين، أن استخدام الطرق التقليدية في تدريس الرياضيات يؤدي إلى أن مستوى الطلبة يتسم بالضعف وذلك من خلال إجراء قراءة على نتائج الطلبة. لذلك لابد من استخدام الطرق الحديثة في تدريس الرياضيات ومنها تطبيق منحى (STEM). حيث أصبح هذا المصطلح جزءا من المفردات التعليمية، تسعى المؤسسات التعليمية إلى تفعيل هذا المنحى لإحداث نقلة وثورة في التعليم عن طريق تدريس الرياضيات ودمجها مع التكنولوجيا والهندسة خلال الحصة الصفية العادية. هذا ويبنى منحى (STEM) على تحويل الفصول الدراسية النموذجية التي تركز على المعلم بشكل أساسي إلى فصول إبداعية، يصبح المعلم بها ميسر للعملية التعليمية، ويقود الطلبة نحو الاستكشاف والتعلم وحل المشكلات والتعلم الاستكشافي، وتحفز الطلبة على المشاركة ووضع التحديات وحلها.

ونظراً لما أشارت إليه بعض البحوث والدراسات السابقة (الدوسري، 2015؛ المحيسن وآخرون، 2015؛ العبد الكريم، 2015) بأن تأثير هذا النوع من التعلم إيجابًا على التحصيل العلمي للطلبة، وتغيير نظرة الطالب إلى المدرسة والعلم، لأن هذا النوع من الأدوات التعليمية تفرض طريقة جديدة لتقدير الطالب، واستيعاب مبدأ الاختلاف بالتفكير، وليس مبدأ الصحيح والأكثر صحة، وجعل النتيجة العلمية نتاجًا لتبادل الأفكار والحلول بين الطلبة، وتقييم أداء الطالب بناءً على المعرفة المكتسبة وتواصله مع أقرانه، وليس بناءً على الأرقام والتقديرات الناتجة من الاختبارات الورقية.

ومن الطبيعي أن يواجه المعلمون الكثير من المعوقات أثناء استخدامهم منحى (STEM) في تدريس الرياضيات، منها ما هو مرتبط بالمعلم وأسلوب تدريسه، ومنها ما هو مرتبط بالتلميذ ومدى جاهزيته للتفاعل مع الطرق الحديثة في التدريس، ومنها ما هو مرتبط بالكتاب المدرسي، ومنها ما هو مرتبط بالبيئة سواءً البيئة المدرسية أو البيئة العامة للطالب. ومن ثم فإن المشكلة التي يتناولها هذا البحث تتلخص في الكشف عن أبرز هذه المعوقات التي تحول دون استخدام منحى (STEM) في تدريس رياضيات المرحلة المتوسطة.

أسئلة البحث:

يسعى البحث إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

1. ما معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالمعلم؟
2. ما معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالطالب؟
3. ما معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالبيئة الصفية؟
4. ما معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المرتبطة بالمحتوى؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

1. التعرف على معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالمعلم.
2. التعرف على معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالطالب.
3. التعرف على معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالبيئة الصفية.
4. التعرف على معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المرتبطة بالمحتوى.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث فيما يلي:

1. الإفادة عن المعوقات المتعلقة بالطالب عند تطبيق منحى (STEM) في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة، وأنها ذات أهمية يستفيد منها المعلمون وأولياء الأمور.
2. الإفادة عن المعوقات المتعلقة بالمعلم عند تطبيق منحى (STEM) في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة، وأنها ذات أهمية يستفيد منها المشرفون والإداريون.
3. الإفادة عن المعوقات المتعلقة بالبيئة الصفية عند تطبيق منحى (STEM) في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة، وأنها ذات أهمية يستفيد منها التلاميذ والمعلمون والمشرفون وأصحاب القرار.
4. الإفادة عن المعوقات المرتبطة بالمحتوى عند تطبيق منحى (STEM) في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة، وأنها ذات أهمية يستفيد منها أصحاب القرار في وزارة التعليم والمختصين في تطوير المناهج.

5. قد يسهم هذا البحث في توجيه القائمين على تطوير مناهج الرياضيات لتلك المعوقات والعمل على وضع الحلول لها.
6. قد تفيد نتائج البحث معلمي رياضيات المرحلة المتوسطة.
7. قد تفيد نتائج الدراسة في إبراز أهم جوانب العوائق التي قد تواجه تطبيق منحى (STEM) في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

حدود البحث:

يقتصر البحث على الحدود التالية:

1. عينة من معلمي ومشرفي الرياضيات للمرحلة المتوسطة في إدارة تعليم عسير.
2. المعوقات المتعلقة بكل من المعلم، والطالب، والبيئة الصفية، والمحتوى.
3. تم تطبيق البحث؛ خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1437هـ - 1438هـ

مصطلحات البحث:

تتضمن مصطلحات البحث الحالي التعريفات التالية:

تعليم STEM

عرف الدوسري (2015) تعليم STEM بأنه: "الحرف الأول (S) العلوم Science: التعامل مع العالم الطبيعي والسعي إلى فهمه، الحرف (T)التقنية Technology: تعديل العالم الطبيعي لتلبية رغبات الإنسان واحتياجاته، الحرف (E) Engineering: تطبيق المعارف والعلوم الرياضية والطبيعية، المكتسبة من خلال الدراسة والخبرة والممارسة، تطبيقاً حكيما لتطوير طرق لاستغلال المواد وعوامل الطبيعية اقتصاديا لصالح البشرية، الحرف (M) الرياضيات Mathematics: علم الأنماط والعلاقات". (ص. 605)

ويعرف الباحث تعليم STEM إجرائيا بأنه: منحنى يدمج تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات معاً، بحيث تتكامل المفاهيم الأكاديمية الراسخة مع العالم الواقعي، ويطبق الطلاب العلوم، والتكنولوجيا، والرياضيات، في سياق يربط بين المدرسة والمجتمع، وسوق العمل، والمؤسسات العالمية، التي تساعد على تطوير المعرفة في مجالات STEM.

المعوقات:

عرف عبد العزيز (2005) المعوقات بأنها: "ما يواجهه معلم الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في الصف من مشكلات أو موانع تحول دون تحقيق الأهداف المرجوة من تدريس المقرر". (ص. 5)

ويعرف الباحث المعوقات إجرائيا بأنها: ما يواجهه معلم الرياضيات بالمرحلة المتوسطة عند تطبيق منحى (STEM) من مشكلات وعوائق تحول دون تحقيق الأهداف المرجوة من تدريس هذا المقرر باستخدام هذا المنحى.

الرياضيات:

ويعرفها الباحث بأنها العلم الذي يدرس الكم والعدد وهي الأمور القابلة للقياس والقابلة للزيادة والنقصان، والتي يدرسها الطلاب في مراحل التعليم العام (الابتدائية، والمتوسطة، والثانوية) في المملكة العربية السعودية.

الإطار النظري للبحث:

إن من أهم مقومات تقدم الأمم هو التعليم ولذلك كلما زاد اهتمام الأمة بالتعليم كلما اعتلت مكانتها، ويكون الاهتمام بالتعليم عن طريق التطوير الشامل لجميع جوانبه، ومن أهم هذه الجوانب تطوير طرق التعليم وذلك بالتوجه إلى التعليم والتعلم بالطرق الحديثة التي تبني في طلابنا العلم والمهارة، ومن هذه الطرق منحى (STEM) حيث أنه يعتمد عل

التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مما ينتج عن هذا التكامل الابتكار والإثارة والتفكير الناقد والتطبيق العملي المبني على أسس صحيحة وليس التطبيق بمعنى التقليد، مما يساعد المتعلم على الربط بين ما يتعلمه في هذا الموقف وما قد يقابله في موقف جديد، وكذلك الربط بين ما يتعلمه في المدرسة وما يراه في الواقع.

الحاجة لمنحى (STEM)

إن التوجه الذي نلحظه من الدول المتقدمة في الآونة الأخيرة من تفعيل منحى (STEM) في تعليمها ليس نابعاً من فراغ وإنما بناءً على الاحتياجات التالية:

حاجة تربوية: إن الانخفاض الملاحظ في مستوى تحصيل الطلاب في المواد العلمية من جانب، وابتعاد البعض الأخر عن دراسة المواد العلمية والتوجه للمواد الأدبية مع أن قدراته العلمية عاليه، كان ذلك لعدم دراسة هذه المواد بطريقة عملية والاكتفاء فقط بالجانب النظري، فكل ما سبق كان منبع هذه الحجات التربوية.

حاجة اجتماعية واقتصادية: إن أي طالب يطمح بأن يحصل على عمل يتناسب مع قدراته بعد تخرجه وهذا حق مشروع لكل طالب، ولكن سوق العمل يتطلب وجود موظفين يمتلكون المهارة العملية، وهذا يستدعي إلى ضرورة التطبيق العملي للعلوم داخل المدرسة، لكي يستطيع أن يحصل على الوظيفة المناسبة، وهذا ما يتميز به الطالب الذي يدرس في مدارس تطبق منحى (STEM) في تعليمها حيث يتميزون بمهارات نوعية (صالح، 2016).

متطلبات تطبيق منحى (STEM)

يشير (Stephanie, Pace Marshall, 2008) إلى ثلاثة محاور رئيسة لتطبيق منحى (STEM) في التعليم:

1. تغيير رؤية تدريس الرياضيات، والعلوم بحيث يصبح ما يتم تدريسه من الرياضيات، والعلوم المدرسية مطابقاً لواقع الرياضيات، والعلوم حيث أنه من أخطر ما يواجهه المتعلمين من مشاكل التعليم عدم تقديم المعارف في صورة خبرات، أو عدم تعزيز التساؤل، والاكتشاف، أو عدم المساعدة على فهم المواد العلمية، أو عدم تعزيز الفهم العميق للخبرة الإنسانية.
2. تغيير طريقة تدريس الرياضيات، والعلوم في المدرسة بحيث يتحول الطلاب إلى الانغماس في المعرفة العلمية، والمهارات، والعادات العقلية، بحيث يقوموا المتعلمين بالبحث عن المعلومة، وحل المشكلات الإبداعية، والتفكير العلمي.
3. تغيير الرؤية، وأهداف التعليم بحيث تسعى إلى تحقيق فهم الرياضيات، والعلوم وتطبيقاتهما من قبل جميع أفراد الشعب، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط (غانم، 2012).

منحى (STEM) والرؤية 2030:

إن من متطلبات القرن الحادي والعشرين التركيز على تعليم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة مدرسة(STEM)، والتي تتفق مع أهداف رؤية 2030م التي أطلقها صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان، حيث تهدف الرؤية إلى بناء تعليم يسهم في دفع عجلة الاقتصاد وتمكين طلابنا من الحصول أعلى النتائج التي تؤهلهم للمنافسة مقارنة بالدول المتقدمة ونيل مركز متقدم في التحصيل التعليمي، وهذا كله لن يحصل إلا من خلال تطوير التعليم ومن أهم جوانب تطوير التعليم التركيز على الجوانب المهارية في المناهج أكثر من الجوانب اللفظية، وتطوير المواهب أكثر من التركيز عل المعرفة فنحن نحتاج طلاب يمتلكون مهارة بالإضافة للمعرفة وهؤلاء هم من يقودون عجلة التقدم، ومن ضمن أهم أهداف رؤية 2030 تقليص الفجوة بين مخرجات التعليم الجامعي ومتطلبات سوق العمل وذلك عن طريق المواءمة بينهما، وهذا بالضبط أهداف منحى(STEM)، لذا كان لزاماً أن يؤخذ بهذا الاتجاه في بناء مناهجنا إن هذا النوع من التعليم ينقل المتعلمين من واقع المادة العلمية البحتة إلى متعة العلم وربطه بواقع الحياة (الشمري، 2017).

الدراسات السابقة:

وقد تناول الباحث من خلال الاطلاع على الأدب التربوي بعض الدراسات المرتبطة بموضوع بحثه. ونظراً لأهمية هذه الدراسات أورد الباحث عدداً منها وفق ترتيبها الزمني ومدى إفادة الباحث منها، ومكانة البحث الحالي والذي تناول معوقات تطبيق منحى (STEM) في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين ومنها:

قام ساموبل (Samuel, 2011) بدراسة هدفت إلى تقديم لمحة عامة للباحثين التعليميين، وواضعي السياسات، والممارسين للتعليم عن العوامل المعرفية القائمة التي تؤثر على النجاح بين طلاب الأقليات العرقية والإثنية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، لإنجاز هذه المهمة، استعرض الكاتب أكثر من أربعمائة كتاب ومقالات صحفية وتقارير السياسات المتعلقة بهذا الموضوع، ووفرت الدراسة دراسة شاملة وتحليل ما كتب حول هذا وعلى مستوى الكلية العوامل التي تؤثر في نجاح الطلاب.

وأجرت الدوسري (2015) دراسة هدفت إلى التعرف على واقع تجربة المملكة العربية السعودية في منحى (STEM)، وتوصلت نتائج الدراسة لوجود فجوات تتراوح ما بين عالية ومتوسطة من حيث غياب السياسات والتشريعات التعليمية والخطط الوطنية لتعليم STEM، وعدم وجود تعليم رسمي لتعليم STEM في المملكة حتى الآن. وضعف التقويم وفقا لمؤشرات أداء الطلاب و تحصيلهم دوليا ووطنيا وصفيا في العلوم والرياضيات، وغياب برامج التطوير المهنية لتعليم STEM.

دراسة المحيسن وخجا (2015) بدراسة هدفت إلى إلقاء الضوء على مجال التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وخلصت الدراسة إلى تقديم تصور لآلية التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء STEM.

وفي دراسة أمبو سعيدي والحارثي والشحيمة (2015) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر معتقدات معلمي العلوم بسلطنة عمان نحو منحى العلوم والتقانة والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات، وقد أظهرت نتائج المعالجة الإحصائية عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =0.05) في معتقدات معلمي العلوم نحو منحى العلوم والتقانة والهندسة والرياضيات (STEM) تعزى لمتغيري الجنس والخبرة التدريسية.

وقام ديغيدي (H. El-Deghaidy, 2015) بدراسة هدفت إلى تحديد تصورات معلمي العلوم فيما يتعلق بالتعليم بمنحى STEM وطبيعته المتعددة في التخصصات والتعرف على العوامل التي تسهل وتعيق التعليم في مدارسهم، وقد أظهرت نتائج المعالجة الإحصائية وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين العوامل التي تعيق التعليم والتحصيل العلمي لدى الطلاب.

كما قامت العبدالكريم (2015) بدراسة هدفت إلى تقصي احتياجات التطوير المهني لمعلمات العلوم لاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وقد أظهرت نتائج المعالجة الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين ممارسة معلمات العلوم لاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم المختلفة حسب متغير المرحلة التي تدرسها أو سنوات الخبرة، ولكن وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين المعلمات تعزى لمتغير متوسط عدد الطالبات في الصف، لصالح الصف ذو عدد طالبات أقل.

وكذلك قام نولز (Geoff Knowles.2015)بدراسة هدفت إلى معرفة الدافع لتحسين التعليم بواسطة نموذج STEM والآثار البيئية والاجتماعية والاستقرار الاقتصادي. ومساعدة الطلاب على تحقيق درجات عالية في تقييم الرياضيات والعلوم. وتوضيح مدى مساعدة المربين للطلاب لمواجهة الاستعداد للتحول العالمي، وكيفية عملية دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في سياقات حقيقية يمكن أن تمثل التحديات العالمية التي تتطلب جيلا جديدا من الخبراء لنموذج STEM، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن التعليم بواسطة STEM يوفر الأساس المنطقي لتعليم المفاهيم.

أوجه الاستفادة:

استفاد البحث الحالي من البحوث والدراسات السابقة في العديد من الأوجه، منها: إعداد الإطار النظري، وإعداد أدوات البحث ومواده، وتحديد الأساليب الإحصائية المناسبة ومناقشة وتفسير نتائج البحث.

أوجه التفرد في الدراسة الحالية:

تميز البحث الحالي عن البحوث والدراسات السابقة بأنه اهتم بالبحث عن معوقات تطبيق منحى (STEM) في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة وتقصي هذه المعوقات.

إجراءات البحث

يهدف هذا الفصل إلى عرض الإجراءات التي استخدمت لتحقيق أهداف البحث وتشمل هذه الإجراءات المنهج المستخدم في البحث ومجتمع البحث وعينة البحث وكذلك الأداة المستخدمة في التطبيق الميداني لجمع البيانات والخطوات التي مرت بها عملية بناء الأداة وحساب صدق وثبات الأداة بالإضافة إلى الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات للإجابة عن أسئلة البحث .

أولاً/ منهج البحث:

يتبنى البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي الذي يعتمد على تجميع الحقائق والمعلومات، وتحليلها، وتفسيرها، ويُعرَّف بأنه: "المنهج الذي يعتمد على فهم الحاضر من أجل توجيه المستقبل من خلال دراسة الواقع والتعرف على جوانب القوة والضعف فيه؛ لمعرفة مدى صلاحية هذا الوضع أو مدى الحاجة إلى إحداث تغيرات جزئيّة أو أساسية فيه. ولا يقتصر المنهج الوصفي التحليلي على جمع البيانات وتبويبها فقط، ولكّنه يتضمن قدرًا يسيرًا من التفسير لهذه النتائج لاستخلاص تعميمات ذات مغزى تؤدي إلى تقدم المعرفة" (العساف، 2012:. 191).

ثانياً/مجتمع البحث:

يتكون مجتمع البحث من معلمي ومشرفي الرياضيات للمرحلة المتوسطة في إدارة تعليم عسير.

ثالثًا/ عينة البحث:

تكونت عينة البحث من (103) معلماً ومشرفاً لمادة الرياضيات للمرحلة المتوسطة في إدارة تعليم عسير. تم اختيارهم عشوائيا.

رابعًا/ أداة البحث:

تكونت الأداة الحالية للبحث من أربعة محاور بإجمالي (43) عبارة كما يلي:

1. **المحور الأول:** معوقات تتعلق بالمعلم وتشتمل على (15)عبارة.
2. **المحور الثاني:** معوقات تتعلق بالطالب وتشتمل على (7)عبارة.
3. **المحور الثالث:** معوقات تتعلق بالبيئة الصفية وتشتمل على (12)عبارة.
4. **المحور الرابع:** معوقات تتعلق بالمحتوى وتشتمل على (9)عبارة.

صدق وثبات الاستبانة:

أ: صدق الاستبانة:

- **الصدق الظاهري**؛ تم عرض الأداة على عدد من المحكمين من أساتذة جامعة الملك خالد ومنهم:

الأستاذ الدكتور: حمزة عبد الحكم الرياشي، والأستاذ الدكتور: تمام رمضان، والدكتور/ عمر عبد القادر الشملتي، والدكتور: حسن نصر، ومشرف البحث الدكتور ثابت بن سعيد ال كحلان، وعدد من مشرفي الرياضيات بالإدارة العامة للتعليم بعسير.

-صدق الاتساق الداخلي:

وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0.50 الى0.76)

وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0.5 إلى 0.81)

تراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0.50 إلى 0.72)

وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0.5 إلى 0.73)وتشير تلك النتائج السابقة إلى أن قيم معامل ارتباط كل عبارة بمحورها والدرجة الكلية على الاستبانه كانت كلها موجبة ودالة إحصائيا، مما يشير إلى أن جميع العبارات تتمتع بدرجة صدق مرتفعة ويدعم ذلك ارتفاع ودلالة قوة الارتباط الداخلي بين جميع العبارات.

كما تم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية على كل محور من محاور الاستبانه والدرجة الكلية على الاستبانه فجاءت معاملات الارتباط كما هي موضحة بالجدول (1)

جدول (1) معاملات الارتباط بين الدرجة على كل محور والدرجة الكلية على الاستبانه

المحاور	عدد العبارات	معامل الارتباط بالدرجة الكلية	الدلالة
المحور الأول	15	0.85	0.01
المحور الثاني	7	0.5	0.01
المحور الثالث	12	0.86	0.01
المحور الرابع	9	0.78	0.01

ويتضح من الجدول السابق ارتفاع قيم معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية على كل محور والدرجة الكلية على الاستبانه وكانت معاملات الارتباط كلها موجبة ودالة إحصائيا عند مستوى (0.01) مما يعنى أن جميع محاور الاستبانه تتمتع بدرجة صدق مرتفعة ويدعم ذلك قوة الارتباط الداخلي بين جميع محاور الاستبانة.

ب: ثبات الاستبانه

يعرف الثبات بأن النتائج التي نحصل عليها من الأداة لا تتغير تغير جوهري عند إعادة استخدام الأداة مرة أخرى على نفس العينة في نفس الظروف. وقد قام الباحث بالتأكد من ثبات الأداة باستخدام طريقة الفا كرونباخ والتجزئة النصفية كما يلي:

1- تم حساب ثبات الاستبانة عن طريق حساب معامل ثبات الفا – كرونباخ للاستبانة ككل حيث بلغت قيمته (0.9) وهو يشير الى معامل ثبات مرتفع.

2- كما تم حساب معاملات ثبات – الفا -كرونباخ لكل محور من محاور الاستبانه كما هو موضح بجدول (2)

جدول (2) معاملات ثبات الفا كرونباخوالتجزئة النصفية لكل محور من محاور الاستبانه

المحاور	عدد العبارات	معامل ثبات الفا-كرونباخ	معامل التجزئة النصفية
المحور الأول	15	0.89	0.81
المحور الثاني	7	0.75	0.50
المحور الثالث	12	0.81	0.61
المحور الرابع	9	0.80	0.52
الاستبانه ككل	43	0.90	0.80

ويتضح من جدول (2) ارتفاع قيم معاملات ثبات الفا كرونباخ لكل محور من محاور الاستبانه حيث تراوحت قيم معاملات ثبات الاستبانه ما بين (0.75 إلى 0.89) مما يشير إلى ارتفاع معاملات ثبات المحاور.

3-تم حساب ثبات الاستبانه أيضا باستخدام طريقة التجزئة النصفية حيث تم حساب معامل الثبات الكلى بطريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلة سبيرمان – براون حيث بلغت قيمته (0.8) والذي يشير إلى ارتفاع معامل ثبات الاستبانه.

كما تم حساب معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية لكل محور من محاور الاستبانه كما يوضحها الجدول (1)

ويتضح من جدول (1) ارتفاع قيم المعاملات بطريقة التجزئة النصفية لكل محور من محاور الاستبانه حيث تراوحت قيم معاملات ثبات الاستبانه ما بين (0.52 الى 0.81) وتشير تلك النتائج إلى أن قيم الثبات لكافة محاور الاستبانه مرتفعة مما يعطى مؤشر لمناسبتها لتحقيق أهداف البحث الحالي وإمكانية إعطاء نتائج مستقرة وثابتة في حالة إعادة تطبيق البحث.

خامساً: تنفيذ البحث:

تضمنت خطوات تنفيذ البحث التالي:

1. جمع المادة العلمية ومراجعة البحوث والدراسات السابقة.
2. إعداد أداة البحث " الاستبانة " في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة.
3. توزيع الاستبانه على المحكمين وتعديلها في ضوء أراء المحكمين ثم تطبيقها على العينة الاستطلاعية لحساب صدق وثبات الاستبانه.
4. الحصول على الخطابات الرسمية بالموافقة على التطبيق.
5. توزيع الاستبانات على عينة البحث.
6. جمع الاستبانات وتحليلها إحصائيا ثم عرض نتائج البحث ومناقشتها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة.
7. وضع التوصيات والمقترحات.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث

تم تحليل البيانات ومعالجتها باستخدام البرنامج الاحصائىspss.

تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية لحساب صدق وثبات الاستبانة:

معامل ارتباط بيرسون.

معامل ثبات الفا كرونباخ.

معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلة سبيرمان – براون.

تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية لتحليل بيانات الاستانه:

المتوسطات والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية

أسلوب تحليل التباين الاحادىone way ANOVA

اختبار شيفيه البعدى للمقارنات المتعددة.

معاملات الارتباط الثنائية.

تحديد درجة الموافقة والأوزان النسبية:

تم تحديد درجة الموافقة بناء على قيمة المتوسط الحسابي وفى ضوء درجات قطع مقياس أداة البحث، وذلك باعتماد المعيار التالي لتقدير درجة الممارسة حيث تم تحديد طول فترة مقياس ليكرت الخماسي المستخدمة في هذه الأداة (من 1: 5) ، وتم حساب المدى (5- 1 =4) والذي تم تقسيمه على عدد فترات المقياس الخمسة للحصول على طول الفترة أي (5/4 = 0.8) ، ثم إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس وهى (1) وذلك لتحديد الحد الأعلى للفترة الأولى وهكذا بالنسبة لباقي الفترات كما هو مبين بالجدول التالي:

جدول (3) تحديد درجة الموافقة والأوزان النسبية

م	الوزن النسبي	الفترة	المتوسط الحسابي	درجة الموافقة
1	**% 35,9 – 20**	(1) إلى - اقل من (1.8)	1.79 -1	منخفض جدا
2	**%51,9 – 36**	(1.8) إلى – اقل من (2.6)	2.59 – 1.8	منخفض
3	**% 67,9 – 52**	(2.6) إلى - اقل من (3.4)	3.39 – 2.6	متوسط
4	**% 83,9 – 68**	(3.4) إلى – اقل من (4.2)	4.19 – 3.4	مرتفع
5	**% 100 – 84**	(4.2) إلى- (5)	5 – 4.2	مرتفع جدا

نقطة القطع أو حد الكفاية

اعتمد البحث نهاية حد الفئة متوسط (3.4) لتكون حداً للكفاية بحيث إذا بلغ متوسط استجابات أفراد العينة لدرجة الموافقة للعبارة أو البعد حد الكفاية يتم اعتماده بدرجة موافقة مقبولة.

عرض ومناقشة نتائج البحث وتفسيرها:

يتناول هذا الفصل عرضاً لنتائج البحث التي تم التوصل إليها من خلال تحليل البيانات التي تم جمعها عن طريق الاستبانه على عينة البحث، وقد تم عرضها ومناقشتها وفقا لتسلسل أسئلة البحث وذلك على النحو التالي:

إجابة السؤال الأول:

ما معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالمعلم؟

وللإجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية لتحليل استجابات عينة البحث المتعلقة بدرجة الموافقة على معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالمعلم وفقا للمعيار المحدد في فصل الإجراءات. وتم عرض النتائج كما هي موضحة بجدول (4)

جدول (4) المتوسطات والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية لاستجابات عينة البحث الخاصة بمعوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالمعلم (ن=103)

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	ترتيب العبارات	درجة الموافقة
1	**مدى إلمام المعلم بمنحى (STEM).**	2.12	1.00	42.40	10	منخفض
2	**توفر دورات للمعلم تتعلق بكيفية التدريس باستخدام منحى(STEM).**	1.80	0.97	36.00	15	منخفض
3	**مدى تشجيع الطلبة على إبداء وجهة نظرهم أثناء التعلم.**	3.23	1.00	64.60	7	متوسط
4	**مدى إشراك المعلم لطلبته في تنفيذ الأنشطة التعليمية.**	3.481	0.93	69.60	4	مرتفع
5	**مدى وضع المعلم طلبته أمام مواقف ومشكلات واقعية تتحدى تفكيرهم.**	3.00	0.98	60.00	9	متوسط
6	**مدى احترام المعلم لأفكاروأراء طلبته.**	3.73	0.93	74.60	2	مرتفع

7	مدى تقبل المعلم لإجابات طلبته وأسئلتهم واستفساراتهم.	3.93	0.89	78.60	1	مرتفع
8	مدى اهتمام المعلم بالأسئلة المفتوحة والتي تنمي التفكير الإبداعي.	3.48	1.01	69.60	5	مرتفع
9	مستوى التنسيق بين معلم الرياضيات والمختصين في التعليم بمنحى(STEM).	1.94	1.07	38.80	13	منخفض
10	درجة وعي المعلم بأهمية التدريس باستعمال منحى (STEM).	2.11	1.06	42.20	11	منخفض
11	مستوى الخبرة العملية في التدريس باستعمال منحى(STEM).	1.90	1.01	38.00	14	منخفض
12	مدى الإلمام بأهداف منحى(STEM).	1.97	1.01	39.40	12	منخفض
13	مدى الرغبة في التدريس باستعمال منحى (STEM).	3.14	1.25	62.80	8	متوسط
14	شيوع الجوانب النظرية بفترة الإعداد في الجامعة.	3.46	1.23	69.20	6	مرتفع
15	مدى الوعي بقيمة التقنيات التعليمية في التدريس.	3.67	1.01	73.40	3	مرتفع
	المعدل العام للمحور الأول	2.86	0.64	57.25	---	متوسطة

يتضح من الجدول رقم (4) ما يلي:

أعطى أفراد عينة البحث المحور الأول (المعوقات المتعلقة بالمعلم) درجة موافقة (متوسطة) بمتوسط حسابي (2.86) ووزن نسبي (57.25) ولم تصل درجة الموافقة حد الكفاية (3.4) مما يعنى أن المعوقات المتعلقة بالمعلم تعوق بدرجة متوسطة تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

ويتضح ذلك من خلال عرض النتائج المفصل لهذا البعد كما يلي:

تراوحت قيم المتوسطات الحسابية ما بين (1.8 –3.93) وانحرافات معيارية محصورة بين (0.889-1.245) وهي متقاربة من بعضها. مما يعنى أن الاستجابات كان تشتتها عن المتوسط متقارب.

احتلت العبارة رقم (7) ونصها "مدى تقبل المعلم لإجابات طلبته وأسئلتهم واستفساراتهم." المرتبة الأولى في درجة الموافقة (مرتفع) بالنسبة لهذا البعد بمتوسط حسابي (3.93) ووزن نسبى (78.6). وقد تعدت حد الكفاية مما يعنى أن هذا المعوق من أعلى المعوقات بالنسبة لهذا المحور والتي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

وجاءت العبارة رقم (2) ونصها:" توفر دورات للمعلم تتعلق بكيفية التدريس باستخدام منحى(STEM). في المرتبة الأخيرة من حيث درجة الموافقة (منخفض) بالنسبة لهذا البعد بمتوسط حسابي (1.8) ووزن نسبى (36) ولم تتخطى حد الكفاية مما يعنى أنها من أقل المعوقات بالنسبة لهذا المحور مقارنة بباقي العبارات والتي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

أعلى المعوقات بالنسبة لهذا المحور هي:

مدى تقبل المعلم لإجابات طلبته وأسئلتهم واستفساراتهم.

مدى احترام المعلم لأفكار وأراء طلبته.

مدى الوعي بقيمة التقنيات التعليمية في التدريس.

مدى إشراك المعلم لطلبته في تنفيذ الأنشطة التعليمية.

اقل المعوقات بالنسبة لهذا المحور هي:

توفر دورات للمعلم تتعلق بكيفية التدريس باستخدام منحى STEM.

مستوى الخبرة العملية في التدريس باستعمال منحىSTEM.

مستوى التنسيق بين معلم الرياضيات والمختصين في التعليم بمنحىSTEM.

مدى الإلمام بأهداف منحى STEM.

إجابة السؤال الثاني:

ما معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالطالب؟

يوضح جدول (52) النتائج الخاصة بالسؤال الثاني:

جدول (5) المتوسطات والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية لاستجابات عينة البحث الخاصة بمعوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالطالب (ن= 103)

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	ترتيب العبارات	درجة التوفر
16	اعتقاد الطلبة أن عملية الإبداع مقتصرة على الأذكياء فقط.	3.89	0.84	77.80	1	مرتفع
17	مدى تقبل الطلبة للطرق الحديثة في التعلم.	3.51	0.95	70.20	3	مرتفع
18	إدراك الطلبة أن التعلم باستعمال منحى (STEM) يحتاج للتعاون بين المدرسة والمنزل.	2.38	1.04	47.60	6	منخفض
19	إدراك الطلبة حاجة سوق العمل للتعلم باستعمال منحى (STEM).	2.15	1.00	43.00	7	منخفض
20	ضعف ثقافة الطلبة بمنحى(STEM).	3.32	1.49	66.40	4	متوسط
21	ضعف مهارة الطلبة العملية لتطبيق منحى (STEM).	3.31	1.39	66.20	5	متوسط
22	عدم وجود الحوافز المناسبة للطلبة للتعلم باستعمال منحى(STEM).	3.61	1.29	72.20	2	مرتفع
	المعدل العام للمحور الثاني	**3.16**	0.67	63.34	---------	متوسط

يتضح من الجدول رقم (5) ما يلي:

أعطى أفراد عينة البحث المحور الثاني (المعوقات المتعلقة بالطالب)درجة موافقة (متوسطة) بمتوسط حسابي (3.16) ووزن نسبي (63.34) ولم تصل درجة الموافقة حد الكفاية (3.4) مما يعنى أن المعوقات المتعلقة بالطالب تعوق بدرجة متوسطة تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

ويتضح ذلك من خلال عرض النتائج المفصل لهذا المحور كما يلي:

تراوحت قيم المتوسطات الحسابية ما بين (2.15– 3.89) وانحرافات معيارية محصورة بين (0.839-1.483) وهى متقاربة من بعضها. مما يعنى أن الاستجابات كان تشتتها عن المتوسط متقارب.

احتلت العبارة رقم (16) ونصها " اعتقاد الطلبة أن عملية الإبداع مقتصرة على الأذكياء فقط" المرتبة الأولى في درجة الموافقة (مرتفع) بالنسبة لهذا المحور بمتوسط حسابي (3.89) ووزن نسبى (77.8). وقد تعدت حد الكفاية مما يعنى أن هذه العبارة تمثل أكثر المعوقات بالنسبة لهذا المحور والتي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالطالب.

جاءت العبارة رقم (19) ونصها:" إدراك الطلبة حاجة سوق العمل للتعلم باستعمال منحى (STEM). في المرتبة الأخيرة من حيث درجة الموافقة (منخفض) بالنسبة لهذا المحور بمتوسط حسابي (2.15) ووزن نسبى (43) ولم تتخطى حد الكفاية مما يعنى أنها من اقل المعوقات بالنسبة لهذا المحور مقارنة بباقي العبارات والتي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

أعلى المعوقات بالنسبة لهذا المحور هي:

اعتقاد الطلبة أن عملية الإبداع مقتصرة على الأذكياء فقط.

عدم وجود الحوافز المناسبة للطلبة للتعلم باستعمال منحى STEM.

اقل المعوقات بالنسبة لهذا المحور هي:

إدراك الطلبة أن التعلم باستعمال منحى STEM يحتاج للتعاون بين المدرسة والمنزل.

إدراك الطلبة حاجة سوق العمل للتعلم باستعمال منحى STEM.

إجابة السؤال الثالث:

ما معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالبيئة الصفية؟

يوضح جدول (6) النتائج الخاصة بالسؤال الثالث:

جدول (6) المتوسطات والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية لاستجابات عينة البحث الخاصة بمعوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالبيئة الصفية (ن= 103)

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	ترتيب العبارات	درجة الموافقة
23	مدى اهتمام القيادة المدرسية بالطرق الحديثة في التعليم ومنها منحى (STEM)	2.51	50.20	1.128	9	منخفض
24	مستوى اهتمام القيادة المدرسية بتزويد المعلمين بما يستجد من الطرق الحديثة في التعليم مثل منحى (STEM).	2.53	50.60	1.065	8	منخفض
25	مدى قناعة القيادة المدرسية بأهمية منحى (STEM).	2.55	50.20	1.047	7	منخفض
26	مدى توفر بيئة صفية مشوقة ومشجعة للطلبة.	2.17	43.40	0.971	10	منخفض
27	مدى توفر التجهيزات الصفية اللازمة للتعلم باستخدام منحى (STEM).	2.07	41.40	0.973	12	منخفض

28	مدى تقدير القيادة المدرسية لإنجازات الطلبة العملية.	**3.09**	**61.80**	**1.121**	4	متوسط
29	مدى اهتمام القيادة المدرسية بالبحث والاطلاع واكتشاف المعلومة.	**2.87**	**57.40**	**1.063**	5	متوسط
30	زيادة أعداد الطلبة في الفصول الدراسية واكتظاظها.	4.07	81.40	**1.050**	2	مرتفع
31	كثافة الطلبة في الفصل الواحد.	**4.11**	**82.20**	**1.056**	1	مرتفع
32	مدى تجهيز الصف الدراسي بالأجهزة الحديثة.	**2.08**	**41.60**	**1.054**	11	منخفض
33	مدى تنوع الأنشطة التعليمية والتعليمية.	**2.76**	**55.20**	**0.857**	6	متوسط
34	ضعف إمكانيات المدرسة المادية.	**3.42**	**68.40**	**1.201**	3	مرتفع
	المعدل العام للمحور الثالث	**2.85**	**56.96**	**0.595**	------	متوسط

يتضح من الجدول رقم (6) ما يلي :

أعطى إفراد عينة البحث المحور الثالث **(المعوقات المتعلقة بالبيئة الصفية)** درجة موافقة (متوسطة) بمتوسط حسابي (2.85) ووزن نسبى (56.96) ولم تصل درجة الموافقة حد الكفاية (3.4) مما يعنى أن البيئة الصفية تعوق بدرجة متوسطة تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

ويتضح ذلك من خلال عرض النتائج المفصل لهذا البعد كما يلي:

تراوحت قيم المتوسطات الحسابية ما بين (2.07 –4.11) وانحرافات معيارية محصورة بين (0.857-1.201) وهى متقاربة من بعضها. مما يعنى أن الاستجابات كان تشتتها عن المتوسط متقارب.

احتلت العبارة رقم (31) ونصها " كثافة الطلبة في الفصل الواحد." المرتبة الأولى في درجة الموافقة (مرتفع) بالنسبة لهذا المحور بمتوسط حسابي (4.11) ووزن نسبى (82.20). وقد تعدت حد الكفاية مما يعنى أن هذه العبارة تمثل أكثر المعوقات بالنسبة لهذا المحور والتي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

وجاءت العبارة رقم (27) ونصها:"مدى توفر التجهيزات الصفية اللازمة للتعلم باستخدام منحى (STEM). في المرتبة الأخيرة من حيث درجة الموافقة(منخفض) بالنسبة لهذا المحور بمتوسط حسابي (2.07) ووزن نسبى (41.4) ولم تتخطى حد الكفاية مما يعنى أنها من اقل المعوقات بالنسبة لهذا المحور مقارنة بباقي العبارات والتي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

أعلى المعوقات بالنسبة لهذا المحور هي:

كثافة الطلبة في الفصل الواحد.

زيادة أعداد الطلبة في الفصول الدراسية واكتظاظها.

ضعف إمكانيات المدرسة المادية.

اقل المعوقات بالنسبة لهذا المحور هي:

مدى توفر التجهيزات الصفية اللازمة للتعلم باستخدام منحى (STEM).

مدى تجهيز الصف الدراسي بالأجهزة الحديثة.

مدى توفر بيئة صفية مشوقة ومشجعة للطلبة.

إجابة السؤال الرابع:

ما معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المرتبطة بالمحتوى؟

يوضح جدول (7) النتائج الخاصة بالسؤال الرابع:

جدول (7) المتوسطات والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية لاستجابات عينة البحث الخاصةبمعوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المرتبطة بالمحتوى (ن= 103)

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	ترتيب العبارات	درجة الموافقة
35	دليل المعلم لا يدعم تطبيق منحى (STEM).	3.27	65.40	1.021	3	متوسط
36	الوقت المخصص للتدريس غير كافي لتطبيق منحى (STEM).	3.53	70.60	1.110	1	مرتفع
37	مدى ملائمة منحى(STEM) لمستويات الطلبة.	3.13	62.60	0.680	4	متوسط
38	شيوع التطبيقات النظرية مقارنة بالتطبيقات العملية في المحتوى.	3.41	68.20	1.052	2	مرتفع
39	مدى تركيز المحتوى على مواقف ومشكلات تتحدى الطلبة وتحفزهم للبحث عن حل.	3.07	61.40	0.688	5	متوسط
40	مدى فتح المجال للطلبة لاختيار الأنشطة التي يميلون إليها.	2.57	51.40	0.976	8	منخفض
41	مدى الربط بين محتوى (STEM) والواقع.	2.44	48.80	0.946	9	منخفض
42	مدى ملائمة محتوى (STEM) للتطبيق على أرض الواقع في مجال العمل.	2.73	54.60	1.021	7	متوسط
43	ملائمة المحتوى للتطور الحاصل.	2.92	58.40	0.997	6	متوسط
	المعدل العام للمحور الرابع	**3.01**	60.2	0.588	------	متوسط

يتضح من الجدول رقم (7) ما يلي:

أعطى أفراد عينة البحث المحور الرابع (المعوقات المتعلقة بالمحتوى) درجة موافقة (متوسط) بمتوسط حسابي (3.01) ووزن نسبي (60.2) ولم تصل درجة الموافقة حد الكفاية (3.4) مما يعنى أن المعوقاتالمتعلقة بالمحتوى تعوق بدرجة متوسطة تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة ويتضح ذلك من خلال عرض النتائج المفصل لهذا المحور كما يلي :

تراوحت قيم المتوسطات الحسابية ما بين (2.44–3.53) وانحرافات معيارية محصورة بين (0.680- 1.110) وهى متقاربة من بعضها. مما يعنى أن الاستجابات كان تشتتها عن المتوسط متقارب.

احتلت العبارة رقم (36) ونصها "الوقت المخصص للتدريس غير كافي لتطبيق منحى (STEM)." المرتبة الأولى في درجة الموافقة (مرتفع) بالنسبة لهذا المحور بمتوسط حسابي (3.53) ووزن نسبي (70.6). وقد تعدت حد الكفاية مما يعنى أن

هذه العبارة تمثل أكثر المعوقات بالنسبة لهذا المحور والتي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

جاءت العبارة رقم (41) ونصها:" مدى الربط بين محتوى (STEM)والواقع... في المرتبة الأخيرة من حيث درجة الموافقة بالنسبة لهذا المحور بمتوسط حسابي (2.44) ووزن نسبي (48.8) ولم تتخطى حد الكفاية مما يعنى أنها من اقل المعوقات بالنسبة لهذا المحور مقارنة بباقي العبارات والتي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

أعلى المعوقات بالنسبة لهذا المحور هي:

الوقت المخصص للتدريس غير كافي لتطبيق منحى (STEM).

شيوع التطبيقات النظرية مقارنة بالتطبيقات العملية في المحتوى.

اقل المعوقات بالنسبة لهذا المحور هي:

مدى فتح المجال للطلبة لاختيار الأنشطة التي يميلون إليها.

مدى الربط بين محتوى STEMوالواقع.

ويمكن ترتيب المحاور الأربعة منحيث درجة الموافقة وفقا لمتوسطات تقديرات العينة لكل محور كما هو موضح في جدول (8)

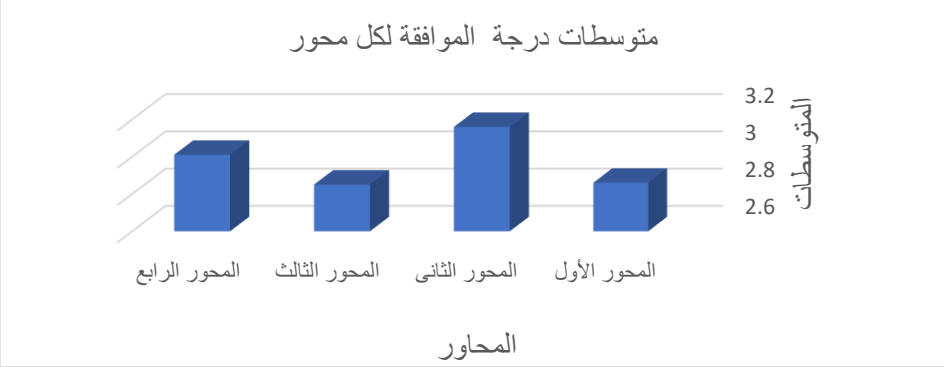
جدول (8) ترتيب المحاور وفقا لمتوسطات تقديرات العينة لكل محور ووزنه النسبي

الترتيب	البعد	المتوسط	الوزن النسبي	الترتيب
1	المحور الأول (المعوقات المتعلقة بالمعلم)	**2.86**	**57.25**	3
2	المحور الثاني (المعوقات المتعلقة بالطالب)	**3.16**	63.34	1
3	المحور الثالث (المعوقات المتعلقة بالبيئة الصفية)	**2.85**	**56.96**	4
4	المحور الرابع (المعوقات المتعلقة بالمحتوى)	**3.01**	60.2	2

ويتضح من الجدول السابق ما يلي:

أن هناك موافقة كبيرة على أن المحور الثاني (المعوقات المتعلقة بالطالب) هو أعلى المحاور من حيث الوزن النسبي مما يعنى أن المعوقات المتعلقة بالطالب من أكثر المعوقات التي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

جاء المحور الثالث (المعوقات المتعلقة بالبيئة الصفية) من اقل المحاور وزناً نسبيا مما يعنى أن المعوقات المتعلقة بالبيئة الصفية تمثل أقل العوائق التي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.



شكل (1): متوسطات تقديرات العينة لدرجة الموافقة بالنسبة لكل محور من المحاور الأربعة

ملخص نتائج البحث

اتضح من خلال نتائج البحث أن هناك معوقات تعيق تطبيق منحى (STEM) في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة، حيث اتضحت هذه المعوقات من خلال ترتيب محاور أداة البحث وفقاً لمتوسطات تقديرات العينة لكل محور، وأظهرت النتائج أن المحور الثاني (المعوقات المتعلقة بالطالب) من أكثر المعوقات التي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة. بينما أظهرت النتائج أنالمحور الثالث (المعوقات المتعلقة بالبيئة الصفية) أقل العوائق التي تحول دون تطبيق منحىSTEMفي تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

أظهرت نتائج الدراسة أن **أبرز** معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالمعلم هي مدى تقبل المعلم لإجابات الطلاب وأسئلتهم واستفساراتهم.

أظهرت نتائج الدراسة أن **أبرز** معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالطالب اعتقاد الطلبة أن عملية الإبداع مقتصرة على الأذكياء فقط.

أظهرت نتائج الدراسة أن **أبرز** معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالبيئة الصفية كثافة الطلبة في الفصل الواحد.

أظهرت نتائج الدراسة أن **أبرز** معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة المتعلقة بالمحتوى الوقت المخصص للتدريس غير كافي لتطبيق منحى (STEM).

توصيات البحث

في ضوء النتائج السابقة التي توصل إليها البحث، يوصي الباحث بالآتي:

1. تشجيع الطلاب بكافة مستوياتهم على المشاركة الإيجابية أثناء الحصة وذلك بتمكينهم من إبراز قدراتهم العقلية خاصة إن مادة الرياضيات مادة تفكير وإبداع.
2. التحول في الممارسات التعليمية نحو تفعيل دور الطالب في الممارسات العملية التي يسعى منحى STEM لتحقيقها.
3. تجهيز الفصول الدراسية وتوفير الأدوات التي تساعد الطلاب على الممارسة العملية المرتبطة بمنحى STEM.
4. تزويد المعلمين والمعلمات في الميدان بالاستراتيجيات الحديثة في تدريس الرياضيات ومنها منحى STEMوحثهم على تطبيقها.
5. تطوير أداء معلمي الرياضيات من خلال تقديم دورات تدريبية مكثفة حول التطبيق المثالي لمنحى STEM في تدريس مادة الرياضيات.
6. تطوير أداء معلمي الرياضيات في مهارات التواصل مع الطالب كونها تشكل ضرورة حتمية لتحقيق التعلم وفق منحى STEM.
7. التخطيط المناسب للمعلم للتدريس وفق منحى STEMوالحرص على توزيع الوقت لتحقيق أهداف الدروس المنشودة، دون الإخلال بممارسات الطلاب.

مقترحات البحث

يقترح الباحث وفقاً لنتائج البحث المقترحات الآتية:

1. إجراء دراسة عن معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في مراحل تعليمة أخرى.
2. إجراء دراسة عن معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة في محاور أو جوانب لم يتناولها البحث.
3. الاهتمام بالمشروعات من قبل الطلاب المرتبطة بمنحى STEM والتي تبرز مقدرتهم على الممارسات العملية.
4. إجراء دراسة عن أثر نصاب المعلم على تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في مراحل التعليم العام.

قائمة المراجع والمصادر:

أولا: المراجع العربية:

أمبو سعيدي، عبدالله خميس؛ الحارثي، أمل محمد؛ الشحيمة، أحلام عامر (2015). معتقدات معلمي العلوم سلطنة عمان نحو منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الأول- *التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات*. المملكة العربية السعودية.

بدر، بثينة محمد (2003). *طرائق تدريس الرياضيات المستخدمة في مدارس البنات بالمملكة العربية السعودية ومدى مواكبتها للقرن الحادي ولعشرين*. تم الاسترجاع بتاريخ 1438/3/28هـ من:www.psso.org.sa/arabic/pssolibrary/nadwa02/papers/nadwat03.pdf

جبر، زيد (2015). *التفكير الهندسي ومستقبل الغرفة الصفية*. تم الاسترجاع بتاريخ 1438/3/13هـ من: www.technoecho.net/التفكير-الهندسي-ومستقبل-الغرفة-الصفي/

الدوسري، هند مبارك (2015). واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الأول- *التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات*. المملكة العربية السعودية.

الذبياني، عابد عبدالله (2008). *التعرف على واقع التقنيات المعاصرة في تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمي الرياضيات بمحافظة ينبع*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الرشيدي، مصطفى (2010). نبذه مختصرة عن الرياضيات. تم الاسترجاع بتاريخ 1438/6/12هـ من:http://kenanaonline.com/users/math/posts/121379

الرميح، عبد الرحمن عيسى (2004). *دور المشرف التربوي المقيم لتنمية المهنية للمعلمين*. تم الاسترجاع بتاريخ 1438/6/19هـ من http://repository.ksu.edu.sa/jspui/bitstream/123456789/11591/1/th0284f.pdf

السبيل، مي عمر (2015). أهمية مدارس العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات STEM في تطوير تعليم العلوم دراسة نظرية في إعداد المعلم. تم الاسترجاع بتاريخ 1438/6/11هـ من:

السحار، ختام اسماعيل (2012). *دور المعلم بين الواقع والمأمول في مدرسة المستقبل"رؤية تربوية"* . تم الاسترجاع بتاريخ 1438/6/19هـ من:

http://child-trng.blogspot.com/2011/01/blog-post_3247.html

سلطان، عزت ريان (2012). تصميم مناهج المتفوقين فى ضوء مدخل (STEM العلوم – التكنولوجيا – التصميم الهندسى – الرياضيات) فى المرحلة الثانوية. تم الاسترجاع بتاريخ 1438/6/12هـ من:

http://al-sobhi.blogspot.com/2012/08/blog-post.html

الشمري، مها (2017). *أدوار المعلم بين الواقع والمأمول في مدرسة المستقبل " رؤية تربوية"*. تم الاسترجاع بتاريخ 1438/6/17هـ من: http://pda.al-jazirah.com.sa/2017/20170115/wz1.htm

صالح، إبراهيم حسن (2016).stem العلوم التطبيقية. تم الاسترجاع بتاريخ 1438/6/11هـ من:http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=523

عبدالعزيز، أسامة بن إسماعيل (2005). معوقات تدريس الرياضيات للبنين والبنات في الصف الثاني المتوسط. *مجلة جامعة طيبة*، المملكة العربية السعودية، (1)، 46-1.

العبدالكريم، إيمان عمر (2015). احتياجات التطوير المهني لمعلمات العلوم لاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الأول-*التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات*. المملكة العربية السعودية.

عبد المعتمد، الحملاوي صالح (2010). *الطرق الحديثة في تدريس وتعلم الرياضيات*. تم الاسترجاع بتاريخ 1438/3/28هـ. من:http://arabpsycho.blogspot.com/2010/04/blog-post.htm

العساف، صالح محمد (2012). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*. الرياض: دار الزهراء.

غانم، تفيده سيد (2012). تصميم مناهج المتفوقين فى ضوء مدخل (STEM العلوم – التكنولوجيا – التصميم الهندسى – الرياضيات) فى المرحلة الثانوية. تم الاسترجاع بتاريخ 1438/6/11هـ من:http://kenanaonline.com/files/0086/86512/2012%20STEM-NCERD.pdf

القحطاني، عثمان علي (2005). واقع توظيف المستحدثات التكنولوجية في تدريس رياضيات المناهج المطورة من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات بمنطقة تبوك التعليمية. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، المملكة العربية السعودية، (5)، 430-407.

المحيسن، إبراهيم عبد الله؛ خجا، بارعة بهجت (2015). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الأول- *التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات*. المملكة العربية السعودية.

مراد، سهام السيد (2014). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية. *دار المنظومة*، السعودية.

المسعودي، سميرة مطر (2010). *معوقات تطبيق الإدارة الإلكترونية في إدارة الموارد البشرية بالقطاع الصحي الخاص بمدينة مكة المكرمة من وجهة نظر مديري وموظفي الموارد* البشرية. تم الاسترجاع بتاريخ 1438/3/28هـ. من:
www.abahe.co.uk/.../Obstacles-to-the-application-of-e-governance-in-the-managemen

منصور، عثمان ناصر (2005). المعوقات التي تحول دون استخدام معلمي الرياضيات طرق التدريس الحديثة في تدريس الرياضيات بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة من وجهة نظر معلمي الرياضيات في مدينة حائل. *المجلة التربوية*، الكويت، (118)، 280-231.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Samuel, (2011), *Racial and Ethnic Minority Students' Success in STEM Education*. http://eric.ed.gov/?id=EJ919997

Knowles, Geoff. (2015) study: *A conceptual framework for integrated STEM education*.https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-016-0046-z

El-Deghaidy, H. (2015) study: (*Science Teachers' Perceptions of STEM Education:Perceptions of STEM Education: Possibilities and Challenges*). http://www.ijlt.org/uploadfile/2015/0824/20150824063944539.pdf

Hanover Research (2011). K-12 STEM Educatiob overview . www.hanoverresearch.com.

Abstract

The search aims to demonstrate the obstacles that prevent the application of (stem) in teaching mathematics in Middle School from the teacher' and supervisors ' point of view. The researcher used the descriptive method and questionnaire as search tool.

The search sample consisted of (103) mathematics teachers and supervisors in the middle school in Asir region; was selected randomly during the second semester of the year 1437H/1438H , and to collect the date , the questionnaire had been verified .

The results revealed the obstacles that prevent the application of (stem) in teaching mathematics in the middle school. which are:

The tool: (0.98) general average – high rating, at the axes level; the second axe obstacles related to the student) got the highest general average (3.16) ranking the first place among the obstacles followed by the fourth axe (content obstacles) (3.01), the third rank is (obstacles related to the teacher) (2.86) and finally the third axe : (obstacles related to the class environment) (2.85).

Some recommendations and results have been submitted in the light of these results.

Keywords: obstacles-stem- mathematics- middle school.