International Journal of Educational and Psychological Studies (EPS)

Volume.12, Issue.4 pp: 765-779 Article 11

Aug (2023)

و اقع تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان

The Case of Teaching Mathematics using STEM Education at Jazan Middle Schools from the Perspective of Math Teachers at Jazan Education Department

ليلى يحيى أحمد صلوي، حسن بن عبد الله علي إسحاق

Layla Yahya Ahmad Salawi, Hassan Abdullah Ali Eshaq

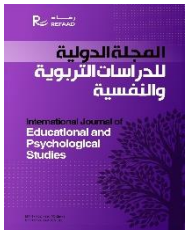
Accepted قبول البحث	Revised مراجعة البحث	Received استلام البحث
2023/3/27	2023 /2/26	2023/2/6

DOI: https://doi.org/10.31559/EPS2023.12.4.11

This file is licensed under a *Creative Commons Attribution 4.0 International*

رفاد REFAAD
www.refaad.com

International Journal of Educational and Psychological Studies (EPS)
المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية
Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/3
E-ISSN 2520-4149 | P-ISSN 2520-4130



و اقع تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان

The Case of Teaching Mathematics using STEM Education at Jazan Middle Schools from the Perspective of Math Teachers at Jazan Education Department

ليلى يحيى أحمد صلوي[1]، حسن بن عبد الله علي إسحاق[2]

Layla Yahya Ahmad Salawi[1], Hassan Abdullah Ali Eshaq[2]

[1] ماجستير التربية تخصص المناهج وطرق التدريس- معلمة الرياضيات- إدارة تعليم جازان- السعودية

[2] أستاذ تعليم الرياضيات المشارك- كلية التربية- جامعة جازان- السعودية

[1] master's degree, Curriculum Specialization and Teaching Methods Mathematics Teacher, Jazan Education Department, KSA

[2] Associate Professor of Mathematics Education College of Education, Jazan University, KSA

[1] alme5144@gmail.com, [2] haeshaq@jazanu.edu.sa

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى تحديد درجة استخدام تعليم STEM في تدريس مادة الرياضيات، والتعرف على التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM، وكذلك التحقق من الفروق ذات الدلالة الإحصائية في التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان التي تعزى إلى النوع (معلم- معلمة) وعدد الدورات التدريبية. وتكونت عينة الدراسة من(162) معلمًا ومعلمة من معلمي مادة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، طبقت عليهم استبانة تم إعدادها لتكون أداة للدراسة، وقد تكونت من(41) فقرة. توصلت الدراسة إلى ارتفاع درجة استخدام تعليم STEM في تدريس مادة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان، كما توصلت الدراسة إلى أن "التحديات التي تتعلق بالمنهج" جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ (4.02)، بينما "التحديات التي تتعلق بالطلبة" جاءت في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي بلغ (4.01)، في حين جاءت"التحديات التي تتعلق بمعلمي مادة الرياضيات" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي بلغ (3.97). كما توصلت الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا في التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة بإدارة تعليم جازان تُعْزَى إلى النوع (معلم- معلمة) وعدد الدورات التدريبية.

الكلمات المفتاحية: *تعليم الرياضيات؛ نظام تعليم STEM؛ المرحلة المتوسطة؛ معلمي الرياضيات.*

Abstract:

The study aimed to identify the degree of the use of STEM education system in the teaching mathematics to know the challenges that Math teachers face in the application of this system and to verify the statistically significant differences in the challenges of teaching Math at Jazan intermediate schools from the point of view of teachers of mathematics at the Jazan Education Department focusing on the factors of teacher's gender and the number of training courses. The sample of the study consisted of (162) male and female middle school math teachers. The questionnaire consisted of (41) items which was developed and applied on these teachers. The results revealed that there was a high degree of the use of STEM education in teaching mathematics at the middle schools in the Jazan Education Department. The study also found that "the challenges related to the curriculum" ranked first with an arithmetic mean of (4.02) while "challenges related to students" ranked second with an arithmetic mean of (4.01). Challenges related to mathematics teachers came in third place with a mean of (3.97). The study concluded that the factors of teacher's gender and the number of training courses show no statistically significant differences in the challenges facing the teaching of mathematics using STEM education at middle school in the Jazan Education Department.

Keywords: *Teaching Mathematics; STEM Education system; Middle Schools; Math Teachers.*

المقدمة:

يتسم العصر الحالي بسرعة التطور في شتى مجالات المعرفة؛ مما يستلزم أن تعيد المؤسسات التعليمية النظر في أسس اختيار وتخطيط وبناء المناهج التعليمية، وكذلك أساليب التعامل مع المعرفة من حيث طرائق تدريسها، وأسلوب تفاعل الطلاب والمُعَلِّمِين معًا. ومن هذا المنطلق تخطو المملكة العربية السعودية خطًى متسارعة نحو تحقيق الرؤية الوطنية 2030، التي تُعنى بالتحول الوطني، وتُركز على محاور رئيسة تصب في استثمار الأفراد الذين هم عماد الوطن، وتمنح التعليم حيزًا كبيرًا لكونه هدفًا استثماريًّا مستقبليًّا؛ حيث إنَّ معظم الفئة العمرية في المملكة العربية السعودية تتمثل في مرحلتي الأطفال والشباب بما يمثل نسبة 67% وفقًا لأحدث الإحصائيات (الهيئة العامة للإحصاء بالمملكة العربية السعودية،2020).

وفي هذا السياق يبرز إبراهيم (2005م) أهمية التحول من التدريس القائم على استدعاء المعرفة المكتسبة إلى التدريس الذي يتمحور حول إنتاج المعرفة المبدعة؛ مما يستوجب تغيير إجراءات التدريس التقليدية المعمول بها في العملية التعليمية، خاصة أن المناهج الدراسية مهما بلغت جودة محتواها لا تكفي وحدها لتحفيز القدرات الإبداعية للطلاب على أن ينتجوا بدلًا من أن يعيدوا ما اكتسبوا، ويظهر ما يجب أن يقوم به الطالب لتحقيق المعلومة وبنائها ومعالجتها بطريقتهم الخاصة بما يكسبهم معنًى يتلاءم مع بنيتهم المعرفية، فيثقون في قدراتهم ويطلقون طاقاتهم الكامنة.

وتعد مادة الرياضيات إحدى المواد الدراسية التي تهدف إلى تنمية الإبداع؛ فطبيعتها التركيبية تسمح باستنتاج نتائج منطقية عدة لنفس المقدمات المعطاة، وبنيتها الاستدلالية تعطي المرونة في أسلوب تنظيم المحتوى في الكتاب المدرسي، لذا فإن الرياضيات تقوم بدور بارز في المناهج التعليمية؛ حيث تعد من المناهج الرئيسة في كل نظام تعليمي ويؤكد زهران وعبد القادر(2003م) أن الرياضيات تشكل نحو20% تقريبًا من أي برنامج تربوي تعليمي بالنسبة للمواد الأخرى، مما يجعل البحث عن جدوى إسهامها في تحقيق أهداف أي برنامج تعليمي أمرًا في غاية الأهمية.

ويعد تعليم STEM من المداخل العالمية في تصميم المناهج والبرامج الدراسية التي تقوم على التكامل بين مجالات العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، وهي اختصار للحروف الأولى من المقررات الدراسية (العلوم Science، التقنية Technology، والهندسة Engineering، والرياضيات Mathematic)، وتسعى لإعداد جيلٍ واعٍ في تلك المجالات، لديه القدرة على تخيل ما ستكون عليه الأشياء والأحداث في المستقبل، وكيفية الاستعداد لمواجهتها وبما يسهم في تطبيق المعارف والممارسات المكتسبة لمواجهة التحديات التي تواجههم في حياتهم اليومية وتطبيقه عمليًّا من خلال مشروعات يتبناها المتعلم يحاكي فيها ممارسة العلماء (Boy, 2013). فتعليم STEM يمكن تطبيقه في جميع الموضوعات والمراحل الدراسية بفعالية؛ حيث يتحقق المدى والتتابع وفق المنظور البنائي، وذلك من خلال الاعتماد على بناء أنشطة التعلم باحترافية.

ويستند تعليم STEM إلى مجموعةٍ من المبادئ التوجيهية عند تصميم الدروس في الفصول، هي: التركيز على التكامل، والتأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين، ووضع الطلاب ضمن التحدي، وتنويع السياق التعليمي (Vasquez, Comer & Sneider, 2012).

كما أوردت غانم (2011م) عددًا من المعوقات التي قد تصعّب تطبيق تعليم STEM في مدارس التعليم العام، وتحديات تواجه القائمين على التعليم عند تنفيذ STEM في المدارس، منها: الحاجة إلى تدريب المُعَلِّمِين على المدخل الجديد من حيث التدريب على تصميم وتنفيذ الأنشطة المتعلقة بالمهارات الهندسية الرياضية، والبحث والتحري وحل المشكلات، والخبرة باليد، والتفكير العلمي واتخاذ القرار، والبحوث والمشروعات، والحاجة إلى تدريب المُعَلِّمِين أساسيًّا على علوم الحاسب الآلي، والبرمجة والتصميم، وأيضاً الحاجة إلى تجهيزات معملية تكنولوجية في المدارس مثل: معامل الحاسب الآلي، ومعامل الإنترنت، ومعامل وسائط متعددة، ومعامل علمية مجهزة بأدوات رقمية، ومعامل علوم استكشافية، ومكتبة رقمية، بالإضافة إلى الحاجة إلى التنسيق مع خبراء تكنولوجيين، ومؤسسات صناعية وتكنولوجية، وجمعيات علمية لتعزيز مزاولة الطلاب لأنشطة تدريبية وبحثية علمية في مجتمعهم.

وفي هذا الصدد تعددت الدراسات التي تناولت تعليم STEM، فمنها دراسات سعت لدراسة واقع التدريس وفق تعليم STEM مثل دراسة العنزي (2019م) التي هدفت إلى التعرف على واقع التدريس وفق مدخل STEM في تحسين مستوى التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني والثالث الثانوي في مدينة الرياض، ولتحقيق أهداف البحث تم اتباع التصميم الوصفي المسحي، للمقارنة بين متوسط درجات مجموعتين، وذلك على عينة قصدية مكونة من (32) طالبةً من طالبات الصف الثاني والثالث الثانوي، قسمت إلى مجموعتين متساوتين، المجموعة الأولى (16) طالبة درست وفق مدخلSTEM، بينما درست المجموعة الثانية(16) طالبة وفق المنهج التقليدي، وتوصل البحث إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات المجموعتين في مادة الرياضيات لصالح المجموعة الأولى، ووجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات المجموعتين في مادة الرياضيات لصالح المجموعة الثانية تُعْزَى إلى متغير المستوى الدراسي، ووجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات المجموعتين في مادة الرياضيات لصالح المجموعة الأولى تُعْزَى إلى متغير المستوى الدراسي.

ودراسة الهلالي (2021م) التي حاولت الكشف عن واقع تدريس مادة العلوم استنادًا إلى معاييرSTEM من وجهة نظر الطلبة الموهوبين ومُعَلِّمِيهم بمحافظة الباحة، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (193) طالبًا وطالبة من موهوبي وموهوبات المرحلة الثانوية، و(59) مُعَلِّمًا ومُعَلِّمة من مُعَلِّمِي العلوم للموهوبين بمحافظة الباحة تم اختيارهم بطريقة الحصر الشامل، طبقت عليهم استبانة قامت الباحثة ببنائها حيث تكونت من (28) فقرة، وتوصلت الدراسة إلى أن واقع تدريس مادة العلوم استنادًا إلى معاييرSTEM جاء بدرجة قليلة

من وجهة نظر الطلاب الموهوبين، وجاء بدرجة متوسطة من وجهة نظر الطالبات الموهوبات، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الطالبات الموهوبات، كذلك أظهرت النتائج أن واقع تدريس مادة العلوم استنادًا إلى معايير STEM جاءت بدرجةٍ كبيرةٍ من وجهة نظر مُعَلِّمِي الطلاب الموهوبين، وجاء بدرجة كبيرة من وجهة نظر مُعَلِّمات الطالبات الموهوبات، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائية تُعْزَى إلى متغير الجنس (المُعَلِّم، المُعَلِّمة).

فيما سعت بعض الدراسات التعرف على تصورات المعلمين نحو تعليم STEM، مثل دراسة حسن وحسين (2021م) التي حاولت استقصاء تصورات مُعَلِّمِي الرياضيات بالتعليم العام حول التعلم والتعليم بمدخل STEAM، وتحديد مستوى الاختلاف في تصورات مُعَلِّمِي الرياضيات بالتعليم العام حول التعلم والتعليم عن طريق مدخل STEAM وفقًا لخبرة المُعَلِّم والمؤهل التعليمي والنوع، والمرحلة الدراسية، وعدد البرامج التدريبية التي حضرها، واستخدمت الدراسة استبانة مكونة من(31) مفردة، وطبقت على مجموعة من(103) مُعَلِّم ومُعَلِّمة، وأشارت نتائج الدراسة إلى ارتفاع تصورات عينة الدراسة عن مدخل STEAM ومتطلبات تدريسه وأنها ذات مستوى عالٍ، وأنه لا يوجد اختلاف في تصورات مُعَلِّمِي الرياضيات بالتعليم العام نحو مدخل STEAM وفقًا لسنوات خبرة المُعَلِّم والمؤهل التعليمي والنوع، والمرحلة الدراسية التي يقوم بالتدريس فيها، وعدد البرامج التدريبية التي حضرها.

ودراسة العتيبي (2018م) التي استهدفت معرفة مستوى تصورات مُعَلِّمِي ومُعَلِّمات العلوم للمرحلة الابتدائية والمتوسطة والثانوية نحو التعلم عن طريق مدخلSTEM، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (206) مُعَلِّمٍ ومُعَلِّمةٍ بمحافظة عفيف، وتمثلت أداة الدراسة في استبانة من إعداد (العنزي والجبر،2017)، وكشفت النتائج أن توجهات المُعَلِّمِين نحوSTEM كانت ضعيفةً.

ودراسة العنزي والجبر(2017م) التي هدفت معرفة مستوى تصورات مُعَلِّمِي العلوم نحو توجه (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وأداة البحث التي تمثلت في استبانة مكونة من محورين هما: المعرفة بـ(STEM) والمعرفة بمتطلبات تدريس(STEM)، وتكونت العينة من (136) مُعَلِّمًا، وتوصلت الدراسة إلى ارتفاع مستوى تصورات مُعَلِّمِي العلوم حول المعرفة بتوجه (STEM) ومتطلبات تدريسية، وعدم وجود فروق دالة إحصائية تعود للخبرة التدريسية بين مجموعة الدراسة، بينما توجد فروق دالة إحصائية تعود لنوع المرحلة التي يدرسها مُعَلِّم العلوم.

في حين ذهبت بعض الدراسات الي الكشف عن معوقات تطبيق مدخل STEM مثل دراسة القحطاني وكحلان (2017م) التي سعت إلى الكشف عن المعوقات التي تحول دون تطبيق منحى STEM في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المُعَلِّمِين والمشرفين، تم استخدام المنهج الوصفي والاستبانة أداةً للبحث، وتكونت عينة الدراسة من (103) من مُعَلِّمِي ومشرفي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمنطقة عسير تم اختيارها بالطريقة العشوائية البسيطة، وكشفت النتائج عن بعض المعيقات التي تعوق تطبيق منحى STEM في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة، ومنها: حصلت الأداة على متوسط عام (0.98) بتقدير عالٍ، وعلى مستوى المحاور، حصل المحور الثاني "المعوقات المتعلقة بالطالب" على أعلى متوسط (3.16) محتلًا المرتبة الأول بين المعوقات، يليه المحور الرابع "المعوقات المتعلقة بالمحتوى"(3.01) وحل ثالثًا المحور الأول "المعوقات المتعلقة بالمُعَلِّم" بمتوسط (2.86)، وأخيرًا المحور الثالث "المعوقات المتعلقة بالبيئة الصفية" بمتوسط (2.85).

كما حاولت بعض الدراسات إعداد قائمة بأهم استراتيجيات التدريس اللازمة في ضوء توجهSTEM مثل دراسة حمدي (2017م) التي تناولت إعداد قائمة بأهم استراتيجيات التدريس اللازمة لمُعَلِّمات الكيمياء في ضوء توجهSTEM، والتعرف على واقع ممارسة مُعَلِّمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس في ضوء توجهSTEM، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من(68) مُعَلِّمة بمدينة الرياض، وتمثلت أداة الدراسة في بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي، وأظهرت النتائج أن مستوى الأداء التدريسي لمُعَلِّمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس في ضوء توجه STEM كان ضعيفًا بوجهٍ عامٍ.

من جانب آخر تسعى وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية إلى تبني أحدث التوجهات الناجحة في مجال رعاية الطلاب وتنمية مواهبهم، وأشارت لذلك الدوسري (2015م)؛ حيث ذكرت أن وزارة التعليم السعودية تنبهت إلى أهمية تعليم STEM بصفته أحد أهم السياسات التي تستهدف تحسين أداء الطلاب في (العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات)، وقد تبنت المملكة العربية السعودية هذا الاتجاه منذ عام 2011م.

ومن هنا يأتي دورنا كمربين وباحثين في السعي إلى تحقيق هذه الرؤى للمملكة العربية السعودية من خلال تبني ودعم اتجاه تعليم STEM، ورغم انتشار هذا الاتجاه بصورة كبيرة، إلا إنه كثيرًا ما يتم التطبيق بشكل خطأ لهذا الاتجاه -على حد علم الباحثين- لما يتطلب هذا المجال من وعي تام بشروطه ومعاييره قبل التطبيق.

مشكلة الدراسة:

تشير الدراسات إلى وجود عجز على المستوى العالمي في تلبية احتياجات سوق العمل، وتوفير القوى العاملة اللازمة في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، مما كان له دور في انخفاض المؤشرات الاقتصادية، وذكر برني وهيل (Briney & Hill, 2013) أن أسباب هذا العجز ترجع إلى افتقار المدارس للمواد والدعم في المحتوى الدراسي، علاوةً على عدم كفاية المُعَلِّم بالشكل المطلوب لإنتاج المفكرين والقادرين على حل المشكلات عبر تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، علاوةً على النمو السريع للوظائف في مجالات STEM خلال السنوات الماضية

مثل التكنولوجيا الحيوية، وعلوم الحاسب الآلي وتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات السلكية واللاسلكية والطب وغيرها. كما أشارت العديد من الدراسات التي تناول تعليم (STEM) إلى أنه أسهم في تحسُّن تحصيل الطلاب في العلوم والرياضيات وعلوم الأرض والحسابات الفيزيائية، وزيادة ميولهم نحوها، واكتساب أدوات فهم المعارف وترجمتها، وتنمية المهارات العددية، ومفاهيم النظام البيئي، كما يسهم في غرس صفات حميدة لدى الطلاب، وبناء شخصية قادرة على المثابرة والإصرار من خلال استخدام مدخل حل المشكلات وتتوافق أهداف نظام تعليم STEM توافقًا كبيرًا مع تطلعات الرؤية فيما يخص التنمية البشرية (Vasquez, et al, 2017; Michelsen & Sriraman, 2009; Bryan & Fennell, 2009) .

ومن خلال خبرة الباحثة كمعلمة لمادة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، اتضح لها أن الطرق التقليدية لم تعد كافية لاستثمار التعليم وفقًا لرؤية المملكة العربية السعودية 2030. وهذا يتفق مع ما أشار إليه كل من الزهراني (2019م)، والقريقري (2016م) أن انخفاض مستوى التحصيل لطلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات يعود بالدرجة الأولى للأساليب التقليدية في عملية التدريس. ومن جانب آخر أشارت دراستا المالكي (2002م)، والنمر(2014م) إلى ضعف امتلاك مُعَلِّمِي مادة الرياضيات لمهارات التفكير الإبداعي بسبب اعتمادهم على الطرائق التقليدية في تدريس الرياضيات.

كما أكدت دراسة المحيسن وخجا (2015)، ودراسة الدوسري (2015م) أن مبادرات التطور المنهي للمُعَلِّمِين عامة ومُعَلِّمِي العلوم والرياضيات خاصة في جميع دول العالم لها أهمية بالغة في بناء الجيل التقني المعاصر، ومن أبرز التوجهات الدولية تطوير مُعَلِّمِي العلوم والرياضيات نحو تعليم STEM. وأكد لوك (Locke, 2015) ضرورة وجود الدافعية لدى المُعَلِّمِين لمعرفة المزيد عن كيفية ارتباط مفاهيم ومبادئ وممارسات مجالاتSTEM وأن يكون لديهم أيضًا فهم جيد للمعايير التي يتضمنها كل مجال من مجالاته.

ويعد العمل على تنمية التحصيل الدراسي لدى المتعلمين هو الهدف الأساسي الذي تسعى إلى تحقيقه الكثير من الدراسات، فقد بينت دراسة صالحة وأبو سارة (2019م) أن استخدام منحى STEM في تنمية التحصيل الدراسي لدى المتعلمين كان له أثرٌ بارزٌ في رفع مستوى التحصيل الدراسي وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين وعادات العقل لدى المتعلمين.

وقد كشفت نتائج دراسة العتيبي(2018م) أن توجهات المُعَلِّمِين نحوSTEM كانت ضعيفة، كما أظهرت نتائج دراسة عبدالرؤوف (2017م) أن مستوى الأداء التدريسي في المرحلة الإعدادية في ضوء مؤشرات الأداء لتوجه STEM دون حد التمكن المحدد بالدراسة (75%)، وأظهرت دراسة سليمان (2017م) أن الممارسات التدريسية بالمرحلة الثانوية وفق الأسس المعيارية لتوجهSTEM منخفضة، كما أظهرت دراسة الدوسري(2015م) عدم وجود تعليم رسمي نظامي في المملكة العربية السعودية حتى الآن لتعليم STEM وضعف التقويم وفقًا لمؤشرات أداء الطلاب وتحصيلهم دوليًّا ووطنيًّا وصفيًّا في العلوم والرياضيات وغياب برامج التطوير المهني لتعليم STEM.

وقد اتضح مما سبق عرضه أن اتجاه تعليم STEM من أهم الاتجاهات التربوية المعاصرة التي تؤكد ضرورة دمج مهارات التفكير بالمحتوى العلمي، وإسهامه في تنمية التحصيل، لذا تسعى الدراسة الحالية إلى استكشاف واقع تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM من وجهة نظر مُعَلِّمِي مادة الرياضيات والتحديات التي تواجههم في ضوء بعض المتغيرات الديموغرافية.

أسئلة الدراسة:

مما سبق يمكن تحديد مشكلة الدراسة من خلال الأسئلة التالية:

- ما درجة استخدام تعليم STEM في تدريس مادة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مُعَلِّمِي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان؟
- ما التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مُعَلِّمِي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان؟
- هل توجد فروق دلالة إحصائيًا في التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مُعَلِّمِي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان تُعْزَى إلى النوع وعدد الدورات التدريبية؟

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- تحديد درجة استخدام تعليم STEM في تدريس مادة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان.
- التعرف على التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان.
- التحقُّق من الفروق ذات الدلالة الإحصائية في التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مُعَلِّمِي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان التي تُعْزَى إلى النوع وعدد الدورات التدريبية.

أهمية الدراسة:

قد تفيد الدراسة الحالية في:

- إثراء الأدب التربوي بالجانب المتعلق باتجاه تعليم STEM، نظرًا لأهميته وفاعليته في تحسين تحصيل الطلبة، ومدى تطبيق تعليم STEM في تدريس مادة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، وارتباطه باحتياجات سوق العمل.
- تقدّم هذه الدراسة تصورًا عن التحديات التي تقف عقبة أمام استخدام تعليم STEM في تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.
- تشجيع الباحثين لإجراء دراسات مماثلة تتناول مقررات أخرى وبمراحل مختلفة.
- توجيه أنظار المسؤولين ومتخذي القرار إلى أهمية استخدام تعليم STEM والاستفادة من نتائج هذه الدراسة في وضع خطط التدريب والتطوير بما يخدم العملية التعليمية وتفعيله لتحقيق الأهداف التي وضع من أجلها.

حدود الدراسة:

اقتصرت حدود البحث على ما يأتي:

- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على واقع تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM.
- الحدود البشرية: اقتصرت الدراسة على مُعَلِّمِي مادة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.
- الحدود الزمنية: تم تطبيق أداة الدراسة بالفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1443هـ
- الحدود المكانية: تم تطبيق أداة الدراسة على مدارس إدارة تعليم جازان.

مصطلحات الدراسة:

- **تعليم STEM:**

عرَّف تعليم STEM بأنه: "مدخل بيني تتكامل فيه فروع العلوم، الرياضيات، والتصميم الهندسي مع تطبيقاتها التكنولوجية عبر بيئات تعلُّم تعاونية وتفاعلية اجتماعية لمساعدة المتعلمين على استقصاء المعرفة العلمية الأساسية وفهمها وتطبيقها وبنائها وتوظيفها في نشاطاتهم الحياتية بطريقة ميسرة لمواجهة تحديات العصر وتنمية مهاراتهم الحياتية لحل مشكلاته عبر أنشطة الاستقصاء وحل المشكلات ويعتمد على التقويم الواقعي متعدد الأبعاد والمستند على الأداء والتركيز على قدرات التفكير العلمي والتخيلي وغيرها من مهارات التفكير العليا" (إمام وعبد الحليم، 2016م، ص: 345).

ويُعَرّف تعليم STEM إجرائيًّا بأنه: الدمج بين الأبعاد العلمية في تعليم العلوم Science، والتكنولوجيا Technology، والهندسة Engineering، والرياضيات Mathematics من خلال المشاريع والأنشطة التي تسهم في تحقيق مهارات القرن الحادي والعشرين.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهجية الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي المسحي لأنه يناسب أهداف هذه الدراسة؛ وذلك من خلال استجواب جميع أفراد مجتمع البحث أو عينة كبيرة منهم، بهدف وصف الظاهرة المدروسة من حيث طبيعتها ودرجة وجودها (العساف، 2006، 191).

مجتمع الدراسة وعينتها:

تمثل مجتمع الدراسة من جميع مُعَلِّمِي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بإدارة تعليم جازان خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي1443هـ، وقد بلغ عددهم (460) مُعَلِّمًا ومعلمةً.

أما عينة الدراسة فقد بلغت(162) من مُعَلِّمِي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بإدارة تعليم جازان تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، وهي تمثل35% من حجم مجتمع الدراسة، موزعين على النحو الآتي:

جدول (1): توزيع عينة الدراسة وفقًا للنوع وعدد الدورات التدريبية

المتغير		العدد	النسبة المئوية
النوع	معلم	40	%24.7
	معلمة	122	%75.3
	المجموع	**162**	**%100**
عدد الدورات التدريبية	أقل من ثلاث دورات	132	%81.5
	ثلاث دورات فأكثر	30	%18.5
	المجموع	**162**	**%100**

أداة الدراسة:

تم بناء أداة الدراسة وفق الخطوات الآتية:

- مراجعة الأدب النظري المتعلق بتعليم STEM مثل الهلالي (2021م)، إمام وعبد الحليم (2016م)، الحارثي (2019م)، حسن وحسين (2021م)، Vasquez, Comer & Villegas (2017), Vasquez, Comer & Sneider (2012), Boy (2013).
- مراجعة البحوث والدراسات السابقة التي تناولت استخدام تعليم STEM، مثل: دراسة العتيبي(2018)، ودراسة العنزي والجبر(2017م)، ودراسة حمدي(2017م).
- تمت صياغة فقرات الاستبانة على النحو الآتي: تكوّنت الاستبانة في صورتها الأولية من(41) فقرة، موزعة على مجالين، هما:

المجال الأول: واقع تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة يشتمل على (9) فقرات.

المجال الثاني: التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة، ويشتمل على ثلاثة محاور، هي:

المحور الأول: التحديات التي تتعلق بمُعَلِّمِي مادة الرياضيات. ويشتمل على (10) فقرة.

المحور الثاني: التحديات التي تتعلق بالمنهج. ويشتمل على (10) فقرة.

المحور الثالث: التحديات التي تتعلق بالطلبة. ويشتمل على (12) فقرة.

- تم عرض الاستبانة في صورتها الأولية على عدد من المحكَّمين لاستطلاع آرائهم في مجالات الاستبانة وصياغة فقراتها، حيث أشاروا بالإبقاء على جميع الفقرات مع تعديل صياغة بعض الفقرات.
- وبذلك تكونت الاستبانة في صورتها النهائية من (41) فقرةً تم تطبيقها على العينة الاستطلاعية للتأكد من صدقها وثباتها.

صدق أداة الدراسة:

- **صدق المحكَّمين:**

تم عرض أداة الدراسة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكَّمين المتخصصين في التربية والمناهج وطرق التدريس، وبلغ عددهم (8) محكَّمين، بهدف استطلاع آرائهم في فقرات أداة الدراسة من حيث صياغة الفقرات، ومدى مناسبتها للمجال الذي وضعت فيه، إما بالموافقة عليها وإما بتعديل صياغتها وإما بحذفها لضعف أهميتها، وقد تم تعديل صياغة بعض العبارات التي أشار إلى تعديلها المحكمين.

- **صدق المفردات:**

تم حساب صدق المفردات بإيجاد معامل ارتباط بيرسون بين درجة الفقرة والدرجة الكلية المصححة للمجال أو المحور المنتمية إليه، كما موضح بالجدول الآتي:

جدول (2): معاملات الارتباط بين درجة الفقرة والدرجة الكلية المصححة للمجال أو المحور المنتمية إليه

و اقع تدريس الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة		التحديات التي تواجه تدريس الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة					
		المتعلقة بالمُعَلِّم		المتعلقة بالمنهج		المتعلقة بالطلبة	
الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
1	** 0.612	1	** 0.545	1	** 0.754	1	** 0.811
2	** 0.638	2	** 0.552	2	** 0.665	2	** 0.711
3	** 0.729	3	** 0.539	3	** 0.605	3	** 0.858
4	** 0.643	4	** 0.427	4	** 0.723	4	** 0.741
5	** 0.720	5	** 0.614	5	** 0.780	5	** 0.746
6	**0.523	6	** 0.705	6	** 0.759	6	** 0.808
7	** 0.668	7	** 0701	7	** 0.681	7	** 0.809
8	** 0.607	8	** 0.607	8	** 0.694	8	** 0.789
9	** 0.647	9	** 0.757	9	** 0.691	9	** 0.695
		10	** 0.651	10	** 0.744	10	** 0.793
						11	** 0.779
						12	** 0.740

** دال عند مستوى 0.01

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين درجة الفقرة والدرجة الكلية المصححة للمجال أو البعد المنتمية إليه دالة إحصائيًا عند مستوى 0.01 ، مما سبق يمكن أن نستنتج صدق أداة الدراسة.

ثبات أداة الدراسة:

تم حساب ثبات الاستبانة باستخدام طريقة "التجزئة النصفية" ومعامل ألفا كرو نباخ، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (3): معاملات الثبات للاستبانة

و اقع تدريس الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة		التحديات التي تواجه تدريس الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة					
		المتعلقة بالمُعَلِّم		المتعلقة بالمنهج		المتعلقة بالطلبة	
التجزئة النصفية	ألفا كرونباخ	التجزئة النصفية	ألفا كرونباخ	التجزئة النصفية	ألفا كرونباخ	التجزئة النصفية	ألفا كرونباخ
0.891	0.885	0.745	0.880	0.876	0.922	0.897	0.953

من الجدول السابق يتضح أن معاملات الثبات مرتفعة، مما يشير إلى صلاحية الأداة لأغراض هذه الدراسة.

الأساليب الإحصائية:

تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

- لتحديد طول خلايا المقياس الخماسي (الحدود الدنيا والعليا) المستخدم في محاور الاستبيان، تم حساب المدى من خلال تحديد طول فترة مقياس ليكرت الخماسي المستخدم في هذه الأداة (من 1 : 5) وتم حساب المدى (5 – 1 = 4) والذي تم تقسيمه على عدد فترات المقياس الخمسة للحصول على طول الفترة وهو يساوى (0.8)، ثم إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في الاستبيان وهي (1) وذلك لتحديد الحد الأعلى للفترة الأول وهكذا بالنسبة لباقي الفترات كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول(4): تحديد معيار الحكم على استجابات العينة

المدى	المستوى
(1) إلى أقل من (1.8)	منخفض جدًّا
(1.8) إلى أقل من (2.6)	منخفض
(2.6) إلى أقل من (3.4)	متوسط
(3.4) إلى أقل من (4.2)	مرتفع
(4.2) إلى أقل من (5)	مرتفع جدًّا

- المتوسطات الحسابية لتحديد استجابات أفراد الدراسة تجاه عبارات الاستبيان وترتيب العبارات حسب المتوسط ترتيبًا تنازليًا.
- الانحراف المعياري لمعرفة مدى التشتت في استجابات أفراد العينة، وكذلك يستخدم في ترتيب العبارات في حال تساوي العبارات في المتوسط الحسابي حيث تكون العبارة التي انحرافها المعياري أقل تسبق التي يكون انحرافها المعياري أكبر.
- اختبار "ت" لمجموعتين مستقلتين T-test لحساب الفروق التي تُعْزَى إلى النوع (مُعَلِّم – مُعَلِّمة) والفروق التي تُعْزَى إلى عدد الدورات التدريبية (أقل من ثلاث دورات- ثلاث دورات فأكثر).

نتائج الدراسة وتفسيرها:

السؤال الأول: ينص السؤال الأول على الآتي: "ما درجة استخدام تعليم STEM في تدريس مادة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مُعَلِّمي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان؟"

للإجابة عن السؤال الأول تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات مُعَلِّمي مادة الرياضيات على فقرات المجال الأول لأداة الدراسة" واقع تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة"، وقد تم ترتيب الفقرات تنازليًّا وفقًا للمتوسط الحسابي، كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول(5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لواقع تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الممارسة
2	تنفيذي دروس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM يزيد شغف الطلبة للتعلم.	4.21	.902	2	مرتفع جدًّا
6	يلائم تعليم STEM طلبة المرحلة المتوسطة.	4.21	.874	3	مرتفع جدًّا
7	استمتع باستخدام تعليم STEM في تدريس مادة الرياضيات.	4.12	.911	4	مرتفع
4	تطبيق تعليم STEM، ييسر على مُعَلِّمي مادة الرياضيات عمليات التقويم الموضوعي لأداء الطلبة.	3.99	.991	5	مرتفع
1	أحرص على تخطيط الدروس في مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM.	3.77	1.106	6	مرتفع
5	من السهل على مُعَلِّمي مادة الرياضيات التدريس باستخدام تعليم STEM.	3.77	1.072	7	مرتفع
9	لدى زُملائي دافع قوى للتدريس باستخدام تعليم STEM .	3.47	1.252	8	مرتفع
8	أجد الدعم اللازم من إدارة المدرسة لتطبيق تعليم STEM.	3.42	1.209	9	مرتفع
3	أطبق تعليم STEM على جميع موضوعات مادة الرياضيات.	3.41	1.198	10	مرتفع
	إجمالي المجال الأول	3.81	0.807		مرتفع

من الجدول السابق يتضح أن متوسطات استجابات مُعَلِّمِي مادة الرياضيات للمجال الأول "واقع تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة" قد تراوحت بين (4.21 – 3.41) وهي درجة تتراوح بين درجة ممارسة: (مرتفع جدًّا - مرتفع)، وبلغ المتوسط الحسابي الكلي الموزون (3.81)، والانحراف المعياري (0.807) وهي تقابل درجة ممارسة(مرتفع) وفقًا لمقياس ليكرت الخماسي المعتمد في هذه الدراسة.

ويتضح من النتائج أنَّ: الفقرة رقم(2) جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ(4.21) بمستوى موافقة مرتفع جدًا، والفقرة رقم (6) جاءت في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي بلغ (4.21) بمستوى موافقة مرتفع جدًا، والفقرة رقم(7) جاءت في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي بلغ (4.12) بمستوى موافقة مرتفع.

اتفقت نتيجة السؤال الأول مع ما توصلت إليه دراسة العنزي والجبر(2017م)، والهلالي(2021م)، حسن وحسين(2021م)، واختلفت مع دراسة حمدي(2017م)، العتيبي (2018م).

ويمكن تفسير ارتفاع درجة ممارسة مُعَلِّمِي مادة الرياضيات لاستخدام تعليم STEM من خلال الجهود التي تبذلها المملكة العربية السعودية لتطوير العملية التعليمية، التي تمثلت في مبادرة تطوير تعليم العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات الصادرة عن وزارة التعليم(2010م) التي تسعى إلى تحسين استيعاب الطلاب للمعرفة، وإكسابهم المهارات العلمية والتفكير العلمي، وزيادة تحصيلهم الدراسي، وذلك عن طريق برامج تضمن تطوير قدرات المُعَلِّمِين، وتمكينهم من التدريس الفاعل، وبناء الاتجاهات الإيجابية تجاه توجه تكامل مجالات المعرفة. وأيضًا مؤتمر تعليم العلوم والرياضيات "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات" الذي عقد في جامعة الملك سعود2015م، والذي ظهرت ثماره في ارتفاع درجة ممارسة مُعَلِّمِي مادة الرياضيات لاستخدام تعليم STEM.

السؤال الثاني: ينص السؤال الثاني على الآتي: "ما التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مُعَلِّمِي مادة الرياضيات بإدارة تعليم جازان؟"

للإجابة عن السؤال الثاني تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات مُعَلِّمِي الرياضيات على أبعاد المجال الثاني لأداة الدراسة "التحديات التي تواجه تدريس الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة "وقد تم ترتيبها تنازليًّا وفقًا للمتوسط الحسابي، كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول(6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور المجال الثاني

م	المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	مستوى التحدي
2	التحديات التي تتعلق بالمنهج	4.02	0.778	1	مرتفع
3	التحديات التي تتعلق بالطلبة	4.01	0.823	2	مرتفع
1	التحديات التي تتعلق بمُعَلِّمِي مادة الرياضيات	3.97	0.705	3	مرتفع
	إجمالي المجال الثاني	**4.00**	**0.768**		**مرتفع**

من الجدول السابق يتضح أن متوسطات استجابات مُعَلِّمِي مادة الرياضيات للمجال الثاني "التحديات التي تواجه تدريس الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة" قد تراوحت بين(4.02 – 3.97)، وهي تعادل مستوى تحدٍّ مرتفعًا، وبلغ المتوسط الحسابي الكلي الموزون(4.00)، والانحراف المعياري(0.768) وهي تقابل مستوى تحدٍّ مرتفعًا وفقًا لمقياس ليكرت الخماسي المعتمد في هذه الدراسة.

ويتضح من النتائج أن: المحور الثاني "التحديات التي تتعلق بالمنهج" جاء في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ (4.02)، والمحور الثالث "التحديات التي تتعلق بالطلبة "جاء في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي بلغ (4.01)، والمحور الأول "التحديات التي تتعلق بمُعَلِّمِي مادة الرياضيات" جاء في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي بلغ(3.97).

المحور الأول: التحديات التي تتعلق بمُعَلِّمِي مادة الرياضيات:

تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات مُعَلِّمِي الرياضيات على فقرات المحور الأول: "التحديات التي تتعلق بمُعَلِّمِي مادة الرياضيات" وقد تم ترتيبها تنازليًّا وفقًا للمتوسط الحسابي على النحو الآتي:

جدول(7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المحور الأول: التحديات التي تتعلق بمُعَلِّمِي مادة الرياضيات

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	مستوى التحدي
7	يعوق تكليف مُعَلِّمِي مادة الرياضيات بالتدريس لأكثر من صف دراسي تطبيق تعليم STEM.	4.17	1.043	1	مرتفع
3	الحاجة إلى تدريب مُعَلِّمِي مادة الرياضيات لتطبيق تعليم STEM.	4.12	.924	2	مرتفع
9	صعوبة تنظيم الجدول الدراسي لمُعَلِّمِي مادة الرياضيات ليتلاءم مع تطبيق تعليم STEM.	4.11	1.022	3	مرتفع
8	ضعف التعاون بين مُعَلِّمِي المواد في التخصصات المختلفة لتطبيق تعليم STEM.	4.10	.914	4	مرتفع
6	يشكل العبء التدريسي لمُعَلِّمِي مادة الرياضيات عائقًا في تطبيق تعليم STEM.	4.09	1.083	5	مرتفع
10	تركز غالبية برامج التدريب المقدمة في هذا المجال وهو تطبيق تعليم STEM على الجوانب النظرية وإغفال الجوانب التطبيقية منها.	3.99	.939	6	مرتفع
4	تقبل مُعَلِّمِي مادة الرياضيات لإجابات واستفسارات الطلبة وتنمية أفكارهم وآرائهم.	3.86	1.166	8	مرتفع
1	إلمام مُعَلِّمِي مادة الرياضيات بمبادئ تعليم STEM.	3.85	1.059	9	مرتفع
5	قدرة مُعَلِّمِي مادة الرياضيات على توجيه الطلبة أثناء التدريس باستخدام تعليم STEM.	3.75	1.064	10	مرتفع
2	مستوى الخبرة التعليمية في التدريس باستخدام تعليم STEM.	3.72	1.083	11	مرتفع
	إجمالي المحور الأول	**3.97**	**0.705**	**مرتفع**	

من الجدول السابق يتضح أن متوسطات استجابات مُعَلِّمِي مادة الرياضيات للمحور الأول " التحديات التي تتعلق بمُعَلِّمِي مادة الرياضيات" قد تراوحت بين (4.17 – 3.72)، وهي درجة تقابل مستوى تحدٍّ مرتفعًا، وبلغ المتوسط الحسابي الكلي الموزون (3.97)، والانحراف المعياري (0.705) وهي تقابل مستوى تحدٍّ مرتفعًا.

ويتضح من النتائج أن أهم التحديات التي تتعلق بمُعَلِّمِي مادة الرياضيات كانت على النحو الآتي: جاء في المرتبة الأولى من التحديات تكليف مُعَلِّمِي مادة الرياضيات تدريس لأكثر من صف دراسي يعوق تطبيق تعليم STEM، بمتوسط حسابي بلغ (4.17)، وجاء في المرتبة الثانية من التحديات حاجة مُعَلِّمِي مادة الرياضيات للتدريب على تطبيق تعليم STEM، بمتوسط حسابي بلغ (4.12)، وجاء في المرتبة الثالثة من التحديات تنظيم الجدول الدراسي لمُعَلِّمِي مادة الرياضيات ليتلاءم مع تطبيق تعليم STEM، بمتوسط حسابي بلغ (4.11)، وجاء في المرتبة الرابعة من التحديات ضعف التعاون بين مُعَلِّمِي المواد في التخصصات المختلفة لتطبيق تعليم STEM، بمتوسط حسابي بلغ (4.10).

المحور الثاني: التحديات التي تتعلق بالمنهج:

جدول(8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المحور الثاني: التحديات التي تتعلق بالمنهج

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	مستوى التحدي
3	ضعف البيئة التعليمية الداعمة لتطبيق تعليم STEM	4.32	.943	1	مرتفع جدًّا
6	مناسبة الخطة الدراسية لمادة الرياضيات لتطبيق تعليم STEM.	4.06	.963	2	مرتفع
1	تشعب موضوعات المحتوى الدراسي	4.05	.904	3	مرتفع
7	توفر التجهيزات المساندة للتدريس باستخدام تعليم STEM داخل الفصل.	4.04	1.205	5	مرتفع
5	توفر دليل لمُعَلِّمِي مادة الرياضيات يدعم تطبيق تعليم STEM.	4.04	1.108	4	مرتفع
4	صعوبة الربط بين مخرجات التعلم في مادة الرياضيات ومخرجات التعلم في التخصصات الأخرى.	4.01	.972	6	مرتفع
2	زيادة عدد الحصص التي يحتاجها مُعَلِّمِي مادة الرياضيات خلال التدريس باستخدام تعليم STEM. .	3.96	1.015	7	مرتفع
10	تنوع أساليب تقويم الطلبة تدعم تطبيق تعليم STEM.	3.96	.938	8	مرتفع
8	التكامل بين موضوعات مادة الرياضيات وموضوعات مواد التخصصات الأخرى.	3.88	1.062	9	مرتفع
9	ملاءمة موضوعات مادة الرياضيات لبيئة الطلبة.	3.85	1.129	10	مرتفع
	إجمالي المحور الثاني	**4.02**	**0.778**	**مرتفع**	

من الجدول السابق يتضح أن متوسطات استجابات مُعَلِّمِي مادة الرياضيات للمحور الثاني "التحديات التي تتعلق بالمنهج" قد تراوحت بين(4.32 – 3.85)، وهي درجة تتراوح ما بين (تحدي مرتفع جدًّا – تحدي مرتفع)، وبلغ المتوسط الحسابي الكلي الموزون (4.02)، والانحراف المعياري (0.778) وهي تقابل مستوى تحدٍّ مرتفعًا.

ويتضح من النتائج أن أهم التحديات التي تتعلق بالمنهج كانت على النحو الآتي: جاء في المرتبة الأولى من التحديات ضعف البيئة التعليمية الداعمة لتطبيق تعليم STEM، بمتوسط حسابي بلغ (4.32)، وجاء في المرتبة الثانية من التحديات مناسبة الخطة الدراسية لمادة الرياضيات لتطبيق تعليم STEM، بمتوسط حسابي بلغ (4.06)، وجاء في المرتبة الثالثة من التحديات تشعب موضوعات المحتوى الدراسي، بمتوسط حسابي بلغ (4.05)، وجاء في المرتبة الرابعة من التحديات توفر دليلًا لمُعَلِّمِي مادة الرياضيات يدعم تطبيق تعليم STEM، بمتوسط حسابي بلغ (4.04).

المحور الثالث: التحديات التي تتعلق بالطلبة:

جدول(9): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المحور الثالث: التحديات التي تتعلق بالطلبة

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	مستوى التحدي
8	وعي الطلبة بأهمية تعاون الأسرة مع المدرسة لاستثمار التدريس باستخدام تعليم STEM.	4.17	.943	1	مرتفع
9	مناسبة عدد الطلبة داخل الفصل لتطبيق تعليم STEM.	4.15	1.047	2	مرتفع
2	ربط الطلبة بالواقع والمشكلات الحياتية.	4.07	.943	3	مرتفع
7	بعض الطلبة يعتقد أن تعليم STEM يقتصر على الموهوبين فقط.	4.07	1.019	4	مرتفع
10	مناسبة تعليم STEM للطلبة من ذوي الفئات الخاصة.	4.02	1.147	5	مرتفع
3	دافعية الطلبة نحو التعلم بواسطة تعليم STEM.	4.00	.984	6	مرتفع
6	إدراك الطلبة لأهمية التعليم في تحديد حاجة سوق العمل عند تقديم مُعَلِّمِي مادة الرياضيات المحتوى بواسطة تعليم STEM.	3.98	.971	7	مرتفع
12	مناسبة المحتوى المعرفي والمهاري لخصائص نمو الطلبة في جميع الفئات العمرية.	3.98	1.009	8	مرتفع
11	اشتراك الأسرة في تطبيق تعليم STEM.	3.95	1.079	9	مرتفع
1	إلمام الطلبة بخطوات تعليم STEM .	3.94	1.096	10	مرتفع
4	وجود حوافز مناسبة للطلبة أثناء التدريس بواسطة تعليم STEM.	3.94	1.061	11	مرتفع
5	يسهم التدريس باستخدام تعليم STEM في اكتشاف قدرات الطلبة .	3.84	1.097	12	مرتفع
	إجمالي المحور الثالث	**4.01**	**0.823**		**مرتفع**

من الجدول السابق يتضح أن متوسطات استجابات مُعَلِّمِي مادة الرياضيات للمحور الثالث" التحديات التي تتعلق بالطلبة" قد تراوحت بين (4.17 – 3.84) وهي درجة تقابل مستوى تحدٍّ مرتفع، وبلغ المتوسط الحسابي الكلي الموزون (4.01)، والانحراف المعياري (0.823) وهي تقابل مستوى تحدٍّ مرتفع.

ويتضح من النتائج أن أهم التحديات التي تتعلق بالطلبة كانت على النحو الآتي: جاء في المرتبة الأولى من التحديات وعي الطلبة لأهمية تعاون الأسرة مع المدرسة لاستثمار التدريس باستخدام تعليم STEM، بمتوسط حسابي بلغ (4.17)، وجاء في المرتبة الثانية من التحديات مناسبة عدد الطلبة داخل الفصل لتطبيق تعليم STEM، بمتوسط حسابي بلغ (4.15)، وجاء في المرتبة الثالثة من التحديات ربط الطلبة بالواقع والمشكلات الحياتية، بمتوسط حسابي بلغ (4.07)، وجاء في المرتبة الرابعة من التحديات اعتقاد بعض الطلبة أن تعليم STEM يقتصر على الموهوبين فقط، بمتوسط حسابي بلغ (4.07).

تتفق نتيجة السؤال الثاني مع ما توصلت إليه دراسة القحطاني وكحلان (2017م)، حيث توصلت الدراسة إلى وجود عددٍ من التحديات التي تواجه مُعَلِّمِي الرياضيات لاستخدام تعليم STEM من أبرزها تكليفه للتدريس لأكثر من صفٍ دراسيٍّ، الذي يعد التحدي الأول أمام المُعَلِّم، وكذلك توفر فرص التدريب على تطبيق تعليم STEM، وأيضًا تنظيم الجدول الدراسي لمُعَلِّمِي مادة الرياضيات ليتلاءم مع تطبيق تعليم STEM، وأيضًا ضعف التعاون بين مُعَلِّمِي المواد في التخصصات المختلفة لتطبيق تعليم STEM.

ومن جانب المنهج تظهر بعض التحديات التي كان أبرزها ضعف البيئة التعليمية الداعمة لتطبيق تعليم STEM، ومدى مناسبة الخطة الدراسية لمادة الرياضيات لتطبيق تعليم STEM، وتشعب موضوعات المحتوى الدراسي، وتوفر دليلًا لمُعَلِّمِي مادة الرياضيات يدعم تطبيق تعليم STEM.

ومن جانب الطالب ظهرت عدد من التحديات كان أبرزها وعي الطلبة لأهمية تعاون الأسرة مع المدرسة لاستثمار التدريس باستخدام تعليم STEM، ومناسبة عدد الطلاب داخل الفصل لتطبيق تعليم STEM، وربط الطلاب بالواقع والمشكلات الحياتية، واعتقاد بعض الطلاب أن تعليم STEM يقتصر على الموهوبين فقط. ويرى الباحثين إن من أهم مبررات استخدام تعليم STEM زيادة الحاجة إلى خريج يتمتع بمهارات مهنية عالية، وهو ما يسعى تعليم STEM لتحقيقه، من خلال تنمية الإبداع والإمكانات المناسبة للنجاح في القرن الحادي والعشرين. ومن أجل تحقيق هذا الهدف يستلزم توفر المعرفة العلمية بتعليم STEM، ومبدأ التكامل وجوانب الترابط بين مجالاته، واستخدام مهارات معلم القرن الواحد والعشرين، والتخطيط الجيد في صياغة الأهداف والأنشطة وتحديد دور كلٍ من المعلم والطالب. لذا فإن تطبيق تعليم STEM من الطبيعي أن يواجه العديد من التحديات التي يمكن إجمالها في قلة خبرة المعلمين بكيفية تطبيق تعليم STEM القائم على مهارات حل المشكلات، والتفكير الناقد والإبداعي، والممارسات العلمية، وأيضًا حاجة المناهج التعليمية إلى التكامل المعرفي وفق تعليم STEM، ووحدة المعرفة في الوحدات الدراسية، بالإضافة إلى الحاجة إلى خبراء في مجال تعليم STEM، والسعي لتعزيز العلاقة بين المعلمين في تخصصات العلوم والرياضيات والتكنولوجيا مع المباحث الأخرى وتعزيز الشراكة مع المجتمع المحلي.

السؤال الثالث: ينص السؤال الثالث على الآتي:" هل توجد فروق دلالة إحصائيًا في التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة بإدارة تعليم جازان تعزى إلى النوع وعدد الدورات التدريبية؟"

للإجابة عن السؤال الثالث تم استخدام اختبار "ت" لمجموعتين مستقلتين T-test لحساب الفروق التي تُعْزَى إلى النوع (مُعَلِّم– مُعَلِّمة) والفروق التي تُعْزَى إلى عدد الدورات التدريبية (أقل من ثلاث دورات – ثلاث دورات فأكثر) على النحو الآتي:

- **الفروق التي تعزى إلى النوع:**

جدول(10): يوضح الفروق بين المُعَلِّمِين والمُعَلِّمات في التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM

المتغير	النوع	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (F)	الدلالة	قيمة ت	الدلالة
التحديات التي تتعلق بالمُعَلِّم	مُعَلِّم	40	38.70	6.301	3.612	0.059	-1.101	0.273
	مُعَلِّمة	122	40.11	7.277				
التحديات التي تتعلق بالمنهج	مُعَلِّم	40	40.10	4.861	1.436	0.233	-0.062	0.950
	مُعَلِّمة	122	40.19	8.086				
التحديات التي تتعلق بالطلبة	مُعَلِّم	40	48.95	8.524	2.129	0.146	0.618	0.538
	مُعَلِّمة	122	47.84	10.302				
إجمالي التحديات	**مُعَلِّم**	40	127.75	19.412	2.436	0.121	-0.097	0.923
	مُعَلِّمة	122	128.14	22.723				

يتضح من الجدول السابق ما يأتي: عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين المُعَلِّمِين والمُعَلِّمات في التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة بإدارة تعليم جازان على الأبعاد الثلاث والدرجة الكلية. وفي ظل رؤية المملكة 2030 التي من أهم أهدافها الاهتمام بالتعليم، وما يحظى به المعلمون والمعلمات من ذات القدر من الاهتمام؛ فلا غرابة إذا ان يتساوى المعلمون والمعلمات فيما يواجهونه من تحديات في تطبيق تعليم STEM، سواء كانت هذه التحديات تتعلق بالمعلم، مثل: زيادة العبء التدريسي، وعدم كفاية التدريب على تطبيق تعليم STEM، أو فيما يتعلق بالتعاون والتواصل بين مُعَلِّمِي المواد في التخصصات المختلفة. وكذلك يواجه المعلمون والمعلمات نفس التحديات التي تتعلق بالمنهج وعلي رأسها قصور البيئة التعليمية الداعمة لتطبيق تعليم STEM، ومدى مناسبة الخطة الدراسية لمادة الرياضيات لتطبيق تعليم STEM، وتشعب موضوعات المحتوى الدراسي، وعدم توفر دليل لمُعَلِّمِي مادة الرياضيات يدعم تطبيق تعليم STEM. وكذلك يواجهون نفس التحديات التي تتعلق بالطالب وعلى رأسها تدني مستوى وعي الطلبة لأهمية تعاون الأسرة مع المدرسة، لاستثمار التدريس باستخدام تعليم STEM، ومناسبة عدد الطلاب داخل الفصل لتطبيق تعليم STEM، وربط الطلاب ببيئتهم، وتصور بعض الطلاب أن تعليم STEM مقتصر على الطلبة الموهوبين دون غيرهم.

- **الفروق التي تعزى إلى عدد الدورات التدريبية:**

جدول(11): يوضح الفروق في التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM التي تُعْزَى إلى عدد الدورات التدريبية

المتغير	عدد الدورات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (F)	الدلالة	قيمة ت	الدلالة
التحديات التي تتعلق بالمُعَلِّم	اقل من ثلاث	132	40.47	6.933	0.390	0.533	2.717	0.01
	ثلاث فاكثر	30	36.67	6.865				
التحديات التي تتعلق بالمنهج	اقل من ثلاث	132	40.40	7.984	2.440	0.120	0.805	0.422
	ثلاث فاكثر	30	39.13	6.842				
التحديات التي تتعلق بالطلبة	اقل من ثلاث	132	47.79	10.071	0.413	0.521	-0.873	0.384
	ثلاث فاكثر	30	49.53	9.005				
إجمالي التحديات	**اقل من ثلاث**	**132**	**128.66**	**22.039**	**0.115**	**0.735**	**0.750**	**0.454**
	ثلاث فاكثر	**30**	**125.33**	**21.397**				

يتضح من الجدول السابق ما يأتي:

- عدم وجود فروق دالة إحصائيًا في التحديات التي تواجه تدريس مادة الرياضيات استخدام تعليم STEM بالمرحلة المتوسطة بإدارة تعليم جازان تُعْزَى إلى عدد الدورات التدريبية في الأبعاد (التحديات التي تتعلق بالمنهج، التحديات التي تتعلق بالطلبة، والدرجة الكلية).
- وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) في المحور الأول "التحديات التي تتعلق بمُعَلِّمِي مادة الرياضات" تُعْزَى إلى عدد الدورات التدريبية.

تتفق نتيجة السؤال الثالث مع دراسة حسن وحسين (2021م)، الهلالي (2021م)، وربما يعود عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين المُعَلِّمين والمُعَلِّمات في التحديات التي تواجههم في تدريس مادة الرياضيات باستخدام تعليم STEM إلى تمتع كافة مُعَلِّمِي مادة الرياضيات بقدر متقارب من الكفاءة المهنية والخبرة التدريسية والدافعية للإنجاز.

أما فيما يتعلق بعدد الدورات التدريبية المقدمة لمُعَلِّمِي الرياضيات أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيًا في التحديات التي تتعلق بالمنهج والتحديات التي تتعلق بالطلبة تُعْزَى إلى عدد دورات التدريبية، بينما ظهرت فروق دالة إحصائيًا في التحديات التي تتعلق بمُعَلِّمِي مادة الرياضيات تُعْزَى إلى عدد الدورات التدريبية، لذا تسعى وزارة التعليم جاهدة بعقد شراكات محلية وعالمية مع المؤسسات العلمية الرائدة في مجال STEM، لذا يحظى مُعَلِّمِو مادة الرياضيات بالرعاية والاهتمام من خلال مراكز التدريب والجودة في المناطق التعليمية بالمملكة العربية السعودية.

فالمعلم هو حجر الزاوية في العملية التعليمية، ومهنة التعليم ليست مجرد وظيفة روتينية، وبالتالي اهتمام الدولة بالمعلم والحرص على دعمه وتطوير مهاراته تأتي انعكاسًا لأهمية الدور الذي يقوم به في العملية التعليمية، لذا يُلمس الاهتمام الواضح لتطوير المعلم، إيمانًا بدوره الكبير في تنمية المجتمع وتوعية الطلاب من خلال إصلاح أفكارهم ومسارهم، لكي يُسهم في تحقيق رؤية المملكة 2030، فالمعلم يسعى إلى إكساب القيم والاتجاهات الحسنة المفيدة للطلاب سلوكيًا وتعليميًا وفي جو من الرضا والقناعة والاستقرار النفسي, وبهذا يكون المعلم قد انتقل من مفهوم يقوم أساسًا على تلقين المعلومات للطلاب إلى مفهوم آخر أعم وأشمل يقتضي العناية بنمو الطلاب وبناء شخصياتهم وتوفير ما أمكن لهم لتحقيق أهدافهم في جو من الثقة والاحترام المتبادل، مما يتطلب تدريبًا وتأهيلًا للمعلمين حتى يتسنى لهم القيام بمهامهم على الوجه الأمثل.

لذا جاء اهتمام وزارة التعليم بتوفير البرامج التدريبية للمعلمين وتأهيلهم أثناء الخدمة، ولكن على الرغم من ذلك إلا أنه غير كاف، حيث يجب أن يتمتع المعلم بالعديد من السمات التي تتناسب مع متطلبات العملية التعليمية الحديثة، حيث أشارت دراسات تربوية كثيرة إلى وجود علاقة إيجابية بين امتلاك المعلم لعدد من الصفات الشخصية والوظيفية ومدى فاعليته التعليمية. ومن الأهمية التأكيد على أنه كلما استطاع المعلم تحصيل هذه الصفات ودمجها في شخصيته، كلما تمكن من امتلاك أساليب تعليمية مؤثرة وممارسة قدرة توجيهية في العملية التعليمية داخل الفصل وخارجه، ومن ثم إحداث أثر بالغ في شخصيات الطلبة.

توصيات الدراسة:

- عقد دورات تدريبية وورش عمل للطلاب وأولياء أمورهم لتوضيح طبيعة تعليم STEM وكيفية توظيفه في مادة الرياضيات.
- تضمين STEM وموضوعاته ضمن برامج إعداد مُعَلِّمِي مادة الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.
- إنشاء مواقع ومنتديات إلكترونية ومنصات تعليمية خاصة بمُعَلِّمِي مادة الرياضيات لتبادل الأفكار وعرض ما يتم استحداثه من أنشطة تعليمية.
- تعزيز البيئة التعليمية الداعمة لتطبيق تعليم STEM.

مقترحات الدراسة:

- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية في مناطق أخرى في المملكة العربية السعودية، وفي مراحل دراسية أخرى، وعلى مناهج دراسية مختلفة.
- إجراء دراسة تقويمية لمناهج الرياضيات، لبيان مدى ملاءمتها ومدى مناسبة محتواها لتطبيق تعليم STEM.
- إجراء دراسة تجريبية على عينة من الطلاب والطالبات في المرحلة المتوسطة، لقياس أثر تعليم STEM على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات.

المراجع:

إبراهيم، مجدى. (2005). *التدريس الإبداعي وتعلم التفكير*. عالم الكتب.

إمام، شذا، وعبد الحليم، إيمان. (2016). القيمة التنبؤية لكل من الذكاء اللُّغوي والذكاء الرياضي باتجاهات المُعَلِّمِين نحو تطبيق أنشطة مدخل (STEAM) في المراحل التعليمية المختلفة. *مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب*، *1* (73)، 331 – 385.

الحارثي، حاتم. (2019). درجة توافر متطلبات اختبارTIMSS في كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، *22*(11)، 159-183.

حسن، إبراهيم، وحسين، هشام. (2021). تصورات مُعَلِّمِي الرياضيات عن مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضياتSTEAM. *مجلة تربويات الرياضيات*: *24*(4)، 112-137.

حمدي، مريم. (2017). واقع ممارسة مُعَلِّمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس في ضوء توجهSTEM. *مجلة عالم التربية: المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد*، *18* (57)، 1-41.

الدوسري، هند. (2015). *واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية*. ورقة مقدمة إلى مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

زهران، العزب، وعبد القادر، عبد القادر. (2003). تصور مقترح لمناهج الرياضيات بالمدرسة الابتدائية في ضوء فكرة: الرياضيات والإعداد للحياة. *مجلة تربويات الرياضيات: 6*(2). 78 – 119.

الزهراني، بدرية. (2019). استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية: 11* (1) ، 1-32.

السبيعي، سعد. (2017). درجة توافر مستويات اختبار (TIMSS) في أسئلة الاختبارات لمُعَلِّمِي الرياضيات للصف الثاني متوسط بمدينة الرياض. *مجلة عالم التربية: 6*(59)، 41-94.

سليمان، خليل. (2017). الممارسات التدريسية لمُعَلِّمِي العلوم بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM. *المجلة المصرية للتربية العلمية: 20*(8)، 67-107.

شحادة، فواز، والقراميطي، أبو الفتوح. (2016). مستوى تحصيل طلبة المملكة العربية في الرياضيات والعلوم مقارنة بالدول الأخرىTIMSS من وفق نتائج الدراسات الدولية السعودية وجهة نظر المُعَلِّمِين والمشرفين: الأسباب، الحلول والعلاج، أساليب التطوير. *مجلة التربية جامعة الأزهر*: (169)، 326-370.

صالحة، سهيل.، وأبو سارة، عبد الرحمن. (2019). فاعلية استخدام منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية: 10* (28)، 101-113.

عبدالرؤوف، مصطفى. (2017). تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمُعَلِّمِي العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء معايير توجهSTEM. *المجلة المصرية للتربية العلمية: 20*(7)، 137-190.

العتيبي، أريج. (2018). تصورات مُعَلِّمِي ومُعَلِّمات العلوم للمرحلة الابتدائية والمتوسطة والثانوية نحو التعلم عن طريق مدخلSTEM في محافظة عفيف. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية جامعة بابل*: (41)، 1-41.

العساف، صالح بن حمد. (2006). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية* (ط.4). مكتبة العبيكان.

العنزي، حنان. (2019). واقع التدريس وفق مدخل (STEM) في تحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط: 35*(11)، 126-150.

العنزي، عبدالله.، والجبر، حيدر. (2017). تصورات مُعَلِّمِي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM وعلاقتها ببعض المتغيرات. *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط: 33*(2)، 312-347.

غانم، تفيدة. (2011). *مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي الخامس عشر: التربية العلمية فكر جديد لواقع جديد، الجمعية المصرية للتربية العلمية، 129-141.

القحطاني، حسين.، وكحلان، ثابت. (2017). معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المُعَلِّمِين والمشرفين بمنطقة عسير. *مجلة العلوم التربوية والنفسية: 1* (9)، 23-42.

القريقري، هند. (2016). فاعلية تدريس وحدة مقترحة باستخدام السبورة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة جدة. *مجلة التربية جامعة الأزهر*: (168)، 583-630.

المالكي، عوض. (2002). *مدى امتلاك مُعَلِّمِي الرياضيات لبعض مهارات التفكير الابتكاري*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، مكة المكرمة: جامعة أم القرى.

المحيسن، إبراهم.، وخجا، بارعة (2015م، 5-7مايو). *التطوير المهني لمُعَلِّمِي العلوم في ضوء تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM*. ورقة مقدمة إلى مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأولSTEM: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM، جامعة الملك سعود، 13-37.

النمر، محمَّد. (2014). مدى امتلاك مُعَلِّمِي الرياضيات في المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية لمهارات التدريس الإبداعي. *مجلة البحث العلمي في التربية*: (15)، 765-796.

الهلالي، سحر. (2021). واقع تدريس مادة العلوم استنادًا إلى معايير (STEM) من وجهة نظر الطلبة الموهوبين ومُعَلِّمِيهم. *مجلة كلية التربية جامعة سوهاج*: 6(6)، 103-156.

الهيئة العامة للإحصاء بالمملكة العربية السعودية. (2020م, 17مارس). استرجعت من https://www.okaz.com.sa/news/local/2036428

Abdel Raouf, M. (2017). A Proposed Conception to Develop the Teaching Performance of Science Teachers in The Preparatory Stage in The Light of STEM Criteria. *The Egyptian Journal of Scientific Education*, *20*(7), 190-137. [in Arabic]

Al-Anazi, H. (2019). The Reality of Teaching According to STEM Approach in Improving the Academic Achievement of Secondary Stage Female Students. *Journal of the Faculty of Education, Assiut University*, *35* (11), 150-126. [in Arabic]

Al-Anzi, A. & Al-Jabr, H. (2017). The Perceptions of Science Teachers in Saudi Arabian Kingdom Towards the Orientation of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) and Their Relationship with Some Variables. *Journal of the Faculty of Education, Assiut University*, *23*(2), 347-312. [in Arabic]

Al-Assaf, S. (2006). *Introduction to research in behavioral sciences* (4th edition). Riyadh: Obekan Publishers & Booksellers. [in Arabic]

Al-Dosari, H. (2015, May). *The reality of the experience of the Kingdom of Saudi Arabia in STEM education in the light of international experiences*. Excellence in Teaching and Learning Science and Mathematics Conference: approach of Science, Technology, Engineering and Mathematics [Paper Presentation]. King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia. [in Arabic]

Al-Harthy, H. (2019). The degree of availability of TIMSS test requirements at the Middle School mathematics books in the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Mathematics Education*, *22*(11), 183-159. [in Arabic]

Al-Hilali, S. (2021). The reality of science teaching based on (STEM) standards from the point of view of gifted students and their teachers. *Journal of the Faculty of Education,* Sohag University, *6*(6), 103-156. [in Arabic]

Al-Malki, A. (2002). *The extent to which mathematics teachers possess some innovative thinking skills*. An unpublished master's Thesis, faculty of Education, Mecca: Um al-Qura University. [in Arabic]

Al-Muhaisen, I. & Khaja, B. (2015, May5-7). *Professional development for science teachers in light of STEM integration* [paper presentation]. The First Conference on Excellence in Science and Mathematics Teaching and Learning STEM: The Direction of STEM Science, Technology, Engineering and Mathematics. King Saud University, 13-37. [in Arabic]

Al-Nimr, M. (2014). The extent to which mathematics teachers in the primary stage in the Kingdom of Saudi Arabia possess creative teaching skills. *Journal of Scientific Research in Education*, *15*(3), 765-796. [in Arabic]

Al-Otaibi, A. (2018). The perceptions of teachers of elementary, middle and secondary education towards learning through the STEM entrance in Afif governorate. *Journal of the College of Basic Education for Educational and Human Sciences, University of Babylon*, 41, 41. [in Arabic]

Al-Qahtani, H. & Kahlan, T. (2017). Obstacles of Applying Stem Approach in Teaching Mathematics in The Intermediate Stage from The Point of View of Teachers and Supervisors in Asir Region. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, *1*(9), 23-42. [in Arabic]

Al-Quraiqi, H. (2016). The Effectiveness of Teaching and Suggested Unit Using the Interactive Whiteboard in the Development of Mathematical Thinking Skill and Achievement among Middle Schooners in Jeddah. *Al-Azhar University Education Journal*, 3(168), 583-630. [in Arabic]

Al-Subaie, S. (2017). The degree of availability of (TIMSS) test levels in the test questions for mathematics teachers for the second intermediate grade in Riyadh. *The World of Education Journal*, *6* (59), 94-41. [in Arabic]

Al-Zahrani, B. (2019). A Proposed Strategy based on Brain–Based Learning to Develop Mathematical Proficiency among Intermediate Stage Students at Jazan. *Umm Al-Qura University Journal of Psychological and Educational Sciences*, *11*(1), 1–32. [in Arabic]

Boy, G. (2013). *From STEM to STEAM: toward a human-centered education, Creativity and learning thinking*. European Conference on Cognitive Ergonomics, August 26-28, (ECCE), 1-7.

Briney, L & Hill, J. (2013). *Building STEM education with multinationals*. Paper presented at the International conference on transnational collaboration in STEAM education. Sarawak, Malaysia.

Bryan, J. & Fennell, B. (2009). Wave modeling: a lesson illustrating the integration of mathematics, science and technology through multiple representations. *Physics Education*, 44 (4), 403-410. https://doi.org/10.1088/0031-9120/44/4/010

Emam, S. & Abdel Halim, I. (2016). The Predictive Value Of Both Linguistic Intelligence And Mathematical Intelligence In Teachers' Attitudes Towards Applying STEM Approach Activities In Different Educational Stages. *Journal of Arabic Studies in Education and Psychology*, *1* (73), 331-385. [in Arabic]

Ghanem, T. (2011, September 6-7). *High school curricula in the light of STEM approach* [paper presentation]. Fifteenth Scientific Conference: Scientific Education: A New Thought for a New Reality, Egyptian Society for Scientific Education, 129-141. http://search.mandumah.com/Record/106694 [in Arabic]

Hamdi, M. (2017). The reality of chemistry teachers' practice of teaching strategies in the light of STEM approach. *Education World Journal*, *18*(57), 41-1. [in Arabic]

Hassan, I. & Hussein, H. (2021). Mathematics teachers' perceptions of STEM approach. *Journal of Mathematics Education*, *4*(24), 137-112. [in Arabic]

Ibrahim, M. (2005). *Creative teaching and learning to think*. Cairo, Alm Alkotob. [in Arabic]

Locke, E. (2015). A proposed model for a streamlined, cohesive, and optimized k-12 stem curriculum with a focus on engineering. *Journal of Technology Studies*, 35(2), 23-35. https://doi.org/10.21061/jots.v35i2.a.3

Michelsen, C. & Sriraman, B. (2009). Does interdisciplinary instruction raise students' interest in mathematics and the subjects of the natural sciences? *Mathematics Education*, 41, 231-244.

Salha, S. & Abu Sarah, A. (2019). The Effectiveness of Using Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach on the Achievement of Students of the Tenth Grade in Mathematics. *Al-Quds Open University Journal of Educational and Psychological Research and Studies*, *10* (28), 113-101. [in Arabic]

Saudi General Authority for Statistics (2020, March, 17): retrieved from local/2036428https://www.okaz.com.sa/news [in Arabic]

Shehadeh, F. & Qaramiti, A. (2016). Level of achievement students in Saudi Arabia in math and science according to the results of International Studies (TIMSS) compared to other countries from the point of view of teachers and supervisors (causes-solutions and remedy-development methods. *Al-Azhar University Education Journal*, *1* (169), 370-326. [in Arabic]

Suleiman, K. (2017). Teaching Practices for Science Teachers at The Secondary Level in Light of The Approach of Integration Between Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). *The Egyptian Journal of Scientific Education*, *8*(20), 107-67. [in Arabic]

Vasquez, J., Comer, M. & Villegas, J. (2017). *STEM Lesson Guideposts: Creating STEM Lessons for Your Curriculum*. Heinemann, Portsmouth, NH.

Vasquez, J., Comer, M., & Sneider, C. (2012). *STEM Lesson Essentials, Grads 3-8 & Integrating Science technology engineering and mathematics*. Heinemann, Portsmouth, NH.

Zahran, A. & Abdel-Qader, A. (2003). A proposed conception of mathematics curricula in the primary school. *Journal of Mathematics Education*, 6, 119-77. [in Arabic]