Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (5), Issue (3): 30 Jan 2021
P: 42 - 58

ISSN: 2522-3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (5)، العدد (3): 30 يناير 2021 م
ص: 42 - 58

The effectiveness of STEM teaching in the development of the ability of middle school students to solve problems from the point of view of their teachers in The City of Onaizah

Mona Ibrahim Al-Saeed

Onaizah Education Directorate || Ministry of Education || KSA

Abstract: This study aimed to identify the effectiveness of STEM teaching in developing the ability of middle school students to solve problems in the Qassim-Onaizah region, and to detect differences in the responses of the sample members about the effectiveness of stem curriculum in the development of the ability of middle school students to solve problems according to the changes in scientific qualification and years of experience, and to achieve the objectives of the study used the descriptive analytical method, and the questionnaire was the study tool applied to (50) middle school teachers in The City of Onaizah , and the results of the study indicated that the weight Relative to the effectiveness of stem curriculum in the development of the ability of middle school students to solve problems from the point of view of middle school teachers obtained a total average (3.82 out of 5) and equal to 76.34% i.e. with a degree of approval (large) on the paragraphs of the resolution, as the results revealed the absence of statistically significant differences between the responses of the individuals of the sample according to the changes of scientific qualification and years of experience, and based on the results the researcher made a number of recommendations, the most important of which The need to use stem curriculum to achieve the integration of science, mathematics, computer, and engineering materials, and the need to pay attention to the preparation of intensive training courses for teachers in the design and implementation of educational units in accordance with stem curriculum.

Keywords: STEM curriculum - the effectiveness of teaching - middle school students - problem solving – Onaizah.

فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلماتهن في مدينة عنيزة

منى إبراهيم السعيد

إدارة تعليم عنيزة || وزارة التعليم || المملكة العربية السعودية

الملخص: هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات في منطقة القصيم – عنيزة، والكشف عن الفروق في استجابات أفراد العينة حول فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات وفقاً لمتغيري المؤهل العلمي وسنوات الخبرة، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وكانت الاستبانة أداة الدراسة التي تم تطبيقها على (50) من معلمات المرحلة المتوسطة بمدينة عنيزة، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الوزن النسبي لمدى فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمات المرحلة المتوسطة وحصل على متوسط كلي (3.82 من 5) وبما يساوي 76.34% أي بدرجة موافقة (كبيرة) على فقرات الاستبانة، كما كشفت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة وفقاً لمتغيري المؤهل العلمي وسنوات الخبرة، وبناءً

على النتائج قدمت الباحثة عدداً من التوصيات، أهمها: ضرورة استخدام منهج STEM في تحقيق الدمج بين مواد العلوم والرياضيات والحاسب الآلي، والهندسة، وضرورة الاهتمام بإعداد دورات تدريبية مكثفة للمعلمين في تصميم وتنفيذ الوحدات التعليمية وفق منهج STEM.

الكلمات المفتاحية: منهج STEM – فاعلية التدريس – طالبات المرحلة المتوسطة – حل المشكلات –عنيزة.

المقدمة.

يعيش العالم في الحياة المعاصرة ثورة علمية وتكنولوجية كبيرة، كان لها تأثير كبير على جميع جوانب الحياة، وأصبح التعليم مطالباً بالبحث عن نماذج وأساليب تعليمية جديدة لمواجهة العديد من التحديات.

وقد سعى العديد من الباحثين إلى بناء عدة مشاريع تستهدف دمج التكنولوجيا مع منهج الرياضيات ومنهج العلوم؛ بحيث يتم تقديم المعرفة بصورة تكاملية وشمولية تسهم في تحويل المعرفة إلى منتج قادر على تلبية حاجات واهتمامات كل من المتعلمين والمجتمع- على حد سواء- وكان من بين هذه التجارب تجربة العالمة الأمريكية Judith A. (Ramaley) التي شكلت فريقاً لإصلاح المناهج الدراسية في تخصصات الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة، وقد اختصرت هذه المواد بأخذ حرف من كل تخصص وتم إعادة ترتيبها لتصبح أسهل في عملية التداول والتي اشتهرت مصطلح (STEM) (تفيدة، 2013).

ويشير هاريسون إلى أن المملكة المتحدة تبنت مشروعاً لتضمين منهج (STEM)وذلك بإضافة أنشطة ومهارات فعّالة في مجال التكنولوجيا والتصميم الهندسي، بهدف تحسين مخرجات النظام التعليمي والتي بدورها ستؤدي تباعاً إلى تطوير الاقتصاد القومي وخاصة في مجال الإنتاج الصناعي (إبراهيم، 2015).

ومن هنا نجد أن منهج STEMمن المداخل الواعدة في مجال التربية العلمية والتكنولوجية، والذي بدأ في دمج العلوم والهندسة والتكنولوجيا SET، ثم تم تطويره بإضافة الرياضيات ليصبح (STEM)(الدوسري، 2015).

ويعد منهج STEMمن المناهج ذات التصميم المدمج الذي يعتمد على إزالة الحواجز بين مواد العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، حيث أثبت قدرته وفاعليته من خلال التجارب التي تمت في العقود الثلاثة الماضية في الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وجنوب إفريقيا؛ الأمر الذي جعل من منهج (STEM)من أهم الاتجاهات، والمداخل العالمية في تصميم المناهج المدرسية فهو منهج يعتمد على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية من خلال توظيف المعرفة الرياضية والعلمية والهندسية مع أنشطة التكنولوجيا الرقمية بصورة متمركزة حول المتعلم من خلال طرح العديد من المشكلات التي تعتمد في حلها على أسلوب الاكتشاف، وأنشطة التفكير، والمنطقي، واتخاذ القرار (الدوسري، 2015).

وتعد أنشطة (STEM) من الممارسات العالمية في تصميم المناهج الدراسية، والتي تقوم على التكامل لإعداد جيل متقدم متنور في تلك المجالات، لديه القدرة على تخيل ما ستكون عليه الأشياء والأحداث في المستقبل وكيفية الاستعداد لمواجهتها، وبما يسهم في تطبيق المعرفة والممارسات المكتسبة لمواجهة التحديات التي تواجههم في حياتهم اليومية، وتطبيقه عملياً من خلال مشروعات يتبناها المتعلم يحاكي فيها ممارسات العلماء، وتعتمد أنشطة (STEM) بالمرحلة المتوسطة على تجهيز بيئة تعليمية مناسبة للطلاب تساعدهم على الاستمتاع في ورش عمل عن العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة، بعيداً عما يتم داخل الصفوف الدراسية المعتادة من تدريس المفاهيم بصورة تقليدية، حيث تركز تلك المرحلة بتقديم مستويات تمهيدية لتؤهلهم للنهوض والوعي بأنشطة (STEM) (هاشم، 2014).

وأثبتت العديد من البحوث والدراسات فاعلية منهج (STEM)في تحقيق أبعاد متعددة للتعلم لإكساب المتعلمين المعارف، ومهارات العلم وعملياته، وإكسابهم اتجاهات إيجابية نحو العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية وتنويرهم تكنولوجياً ويتم هذا بصورة شمولية وتكاملية؛ بحيث تمكنهم من حل المشكلات الحياتية وخاصة التي تتطلب معلومات ومهارات ومبادئ متنوعة؛ تتطلب تداخل وتمازج فيما بينها، مما يوفر الاستعداد للإنتاج المعرفي والصناعي في مجالات العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، فقد أثبتت دراسة بارعة (2015)، أن منهج (STEM) أسهم في تحقيق تطبيق المعرفة العلمية والرياضية بصورة متقنة ويزيد من الخبرات والقدرات في مجال التكامل والتطبيق بين المعلومات، وأكدت دراسة هوسمان (Hausamann, 2012) أن تقديم مناهج متكاملة تجمع بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا (STEM) يجذب المتعلمين لتعليمهم هذه المواد وتشجعهم وابداعهم في اختيار مجال التكنولوجيا عند خروجهم لسوق العمل مستقبلاً.

مشكلة الدراسة:

أظهرت دراسة الدوسري وجود فجوات في تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم (STEM) بين العالية والمتوسطة، من حيث غياب السياسات والتشريعات التعليمية، والخطط الوطنية، وعدم وجود تعليم رسمي نظامي لتعليم (STEM) في المملكة حتى الآن الرشدان (2015).

ومن خلال الاشراف على معلمي المرحلة الإعدادية واللقاء معهم لوحظ تركيزهم في المواد الدراسية على الجانب المعرفي، الذي يعتمد على الحفظ، دون الاستفادة من الإمكانيات والابداعات العقلية لدى الطلبة في توظيفهم لتلك المعرفة، ومن هنا تكمن مشكلة الدراسة الحالية في ضعف الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الأساسية والقيم العلمية لطلبة المرحلة الإعدادية.

أسئلة الدراسة:

بناء على ما سبق؛ تكمن مشكلة البحث الحالي في السؤالين الآتيين:

1- الرئيسي وهو: ما مدى فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة؟

ومنه ينبثق السؤال الفرعي التالي:

2- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين استجابات أفراد عينة الدراسة حول فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة التي تعزى لمتغيري (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

1. التعرف على مدى فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة.
2. الكشف عن مدى وجود فروق عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين استجابات أفراد العينة حول فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات وفقاً لمتغيري المؤهل العلمي وسنوات الخبرة.
3. التعرف على مدى فاعلية دمج مواد العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا وفق منهج STEM وتقصي فاعليتهم في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات.

أهمية الدراسة:

1. قد يفيد إلقاء الضوء على الوضع الراهن للمواد الدراسية ومدى دمجهم معاً وبصورة وظيفية فعالة في إكساب الطالبات القاعدة المعرفية العلمية والمهارات والخبرات التطبيقية المناسبة لفهم العالم الطبيعي ومواجهة مشكلات الحياة.
2. قد تسهم في تقديم مجموعة من الخطط التدريسية لتنفيذ التدريس وفق منهج STEM لمعلمي المرحلة المتوسطة.
3. قد يسهم المنهج المتبع في فتح آفاق جديدة لمجالات بحثية لاختبار فاعلية منهج STEM في تصميم المناهج الدراسية بمراحل تعليمية أخرى، وفي مناهج تعليمية أخرى على مستوى مناهج التعليم العام بالمملكة العربية السعودية.

حدود الدراسة:

- **الحد الموضوعي:** فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات.
- **الحد البشري:** معلمي المرحلة المتوسطة في مدارس التعليم العام في مدينة عنيزة.
- **الحد المكاني:** مدارس التعليم العام في منطقة القصيم – مدينة عنيزة.
- **الحد الزماني:** تم تطبيق هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول 2019م- 2020م.

مصطلحات الدراسة:

- **مفهوم منهج (STEM):**

- وقد عرفت بأنها: " هي اختصار لأربعة علوم معرفية يدرسها الطالب في المدرسة وهي: العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وتتطلب التكامل في تعليمها وتعلمها، كما تتطلب تجهيز البيئة التعليمية في سياق العالم الحقيقي، بحيث تساعد الطلاب الوصول إلى المعرفة الشاملة والمترابطة للموضوعات المتعلقة بها بعيداً عن المفاهيم النظرية التي يتلقونها بصورة تقليدية داخل الفصول الدراسية" (المالكي، 2017: 114).
- كما عرفت بأنها: " تعد من أهم التوجهات الحديثة في مجال تعليم العلوم والتقنية، من حيث هو وسيلة مهمة لإعادة هيكلة وتطوير تعليم العلوم، والتقييم الهندسي، والرياضيات بما يتناسب مع تحديات الاقتصاد العالمي، ولحاجات سوق العمل، وكذلك حاجة الطلاب لمواجهة التحديات والمشاكل، التي تواجههم في حياتهم اليومية" (Gonzalez , 2012 ,p2).
- وعرفت- أيضاً- بأنها: " هي عبارة عن منهجية متعددة المجالات للتعلم، وذلك من خلال دمج التخصصات التالية وهي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات معاً، بحيث يطبق الطلاب هذه المجالات في سياق يربط بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل والمؤسسات التعليمية وغير التعليمية لديهم، والتي تساعد في تطوير المعرفة في هذه المجالات وكذلك في تعزيز القدرة التنافسية في تنمية الاقتصاد بمختلف المجالات" (الرشدان، 2015).
- وقد عرفت بأنها: " تعد بديلاً من تدريس المواد الدراسية الأربعة (الرياضيات والتقنية والعلوم والهندسة) بشكل نظري منفصل غير مترابط، فإنه يتم تصميم بناء معرفي شامل ومترابط ومتكامل، يشتمل على المواد العلمية المتشابكة في منهج واحد ضمن 4 مسارات (هاشم، 2014).
  - وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: " عبارة عن نظام تعليمي حديث قائم على البحث والتفكير وحل المشكلات والتعلم من خلال المشاريع التعليمية والتي من خلالها يطبق الطالب ما يتعلمه في العلوم والرياضيات والهندسة باستخدام التقنية للوصول للمعرفة الشاملة".

2. الإطار النظري والدراسات السابقة.

تمهيد:

أحدث التكامل بين مجالات المعرفة والتخصيص جدلاً واسعاً بين التربويين في مجالي التعليم والتعلم، حيث أدرك التربويين أن التعلم يكون أكثر فاعلية اذا ما ربطت معارف المتعلم ونظمت بدقة في صورة متكاملة متفاعلة، حيث أن الخبرة المتكاملة تسمح للمتعلم أن يدرك العلاقة المتبادلة بين مجالات المعرفة العلمية المختلفة، ويتناغم ذلك مع ما تؤكده النظرية المعرفية من تكامل الخبرات العلمية لحصول التعلم الذي يبقي تعلماً معرفياً أكثر عمقاً عندما يتفاعل المتعلم مع مواقف تعلم متكاملة وغنية بالمعارف العلمية المختلفة، فمناهج العلوم متداخلة ومتشابهة وتقوم بينها علاقات لا يمكن تجاهلها، لذلك فالاتجاه السائد هو التركيز على وحدة العلوم وتكاملها وهو ما يعبر عنها اليوم بتوجه (STEM) (العنزي، 2017).

أهمية منهج (STEM):

يعتبر برنامجSTEM (العلوم- التكنولوجيا- التصميم الهندسي- الرياضيات) من البرامج الحديثة التي تسعى نحو التكامل في مجال التربية العلمية والتكنولوجيا، وقد نشأ من حاجة اجتماعية اقتصادية نتيجة واقع الأزمة الاقتصادية العالمية في الدول الصناعية الكبرى، في العقود الأخيرة لذا فإن أهميته تأتي من احتوائه على الجوانب التالية: (El- Deghardy& Mansour, 2015)

1. إن ما يميز تعليم STEM هو ابتعاده عن نظام التقليدية، لأنه تعليم قائم على دمج هذه المجالات، وتعليم الطلاب كيفية تطبيق المنهج العلمي في الحياة اليومية، وتعليمهم أيضا التفكير الحسابي الذي يركز على التطبيقات الواقعية لحل المشكلات.
2. ويعد نظام عملي، حيث تقل المحاضرات فيه، وينتهي أسلوب الإلقاء لتحل محله التدريبات العملية التي يقوم بها الطلاب بأنفسهم وبمساعدة معلم مدرب يقوم بتوجيههم فقط.
3. تعتمد منهجيته على تكامل فروع العلوم والرياضيات والهندسة مع التكنولوجيا، ويعتمد على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية والكمبيوتر، وأنشطة متمركزة حول الخبرة عن طريق التحري والاكتشاف، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي، والمنطقي، واتخاذ القرار.
4. ضرورة تطوير التعليم عبر برنامج تعليم STEM تكون نابعة- غالبا- من الآثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية وتعقدها في القرن الحادي والعشرين، التي أصبحت تهدد الأمن العالمي والاستقرار الاقتصادي والاجتماعي باعتباره الحل.
5. وجود حاجة عالمية ملحة لتعليم STEM من أجل حل مشكلات التنمية الاقتصادية، مثل انخفاض معدلات التشغيل، ومشكلات البطالة والفقر بين الشباب، وكذا الفجوة الضخمة بين المستويات الغنية والفقيرة.
6. يساعد تعليم STEM في ترسيخ ثقافة الإنتاجية، وفي اكتساب خريجي طلاب التعليم المهارات اللازمة لبدء الحياة المهنية.
7. يعمل منهج STEM على تكامل العقول، لأنه يعتمد في أغلبه على المشاريع التي تعتمد على الأسلوب التعاوني، مما يتيح الفرصة للطلاب لعرض المشكلة عبر وجهات نظر مختلفة تتكامل لتقديم أفضل الحلول.
8. تتنوع فيه الكثير من الوظائف المتصلة بمجالات: الصيدلة والطاقة والبرمجة، ومجالات الهندسة، والطب المساعد، والاتصالات، والمهن الزراعية، ومهنة التدريس وغيرها.

يعتمد تصميم مناهج STEM على التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة؛ والتمركز حول حل المشكلات، والتحري، والتطبيق المكثف للأنشطة العملية؛ والتمركز حول الخبرة المحددة، والموجهة عن طريق الذات؛ والبحث التجريبي المعملي في ثنائيات، وفرق؛ والتقويم الواقعي متعدد الأبعاد والمستند على الأداء؛ والتركيز على قدرات التفكير العلمي، والإبداعي، والناقد.

ويتمثل منهج STEM في المواد الدراسية التالية:

1. **العلوم**: تتضمن المعارف، والمهارات؛ وطرق التفكير العلمي، والإبداعي، واتخاذ القرار.
2. **التكنولوجيا**: تتضمن التطبيقات العلمية، والهندسية؛ وعلوم الكمبيوتر.
3. **التصميم الهندسي**: تتضمن عنصرين يحققا التعلم المتمركز حول التصميم الهندسي وهما: تقديم قاعدة أساسية من الثقافة التكنولوجية في المرحلة المتوسطة وإعداد الطلاب لدراسة التصميم الهندسي فيما بعد المرحلة المتوسطة. (الغامدى، 2015)

خصائص منهج (STEM):

تتلخص خصائص (STEM) بإيجاز فيما يلي: (المالكي، 2017)

1. معرفة المفاهيم العلمية واستيعابها وفهمها في تكاملها مع التطبيقات التكنولوجية.
2. اكتساب مهارات البحث والتفكير العلمي والابتكار والابداع.
3. اكتساب مهارات البحث والتحري والملاحظة، وحل المشكلات، واتخاذ القرار.
4. معرفة مهارات الرياضيات الأساسية والمفاهيم والقوانين الرياضية، وحل المشكلات الرياضية.
5. معرفة المفاهيم الأساسية لعلم التصميم الهندسي.
6. تطوير وتنمية القدرات ذات العلاقة بالتطبيقات الهندسية.

مقومات منهج (STEM):

- توفير وتهيئة بيئة التعلم، بطريقة تساعد الطلبة على الاستمتاع والتشويق والتفكير السليم.
- الانخراط في ورش العمل والمشاريع التعليمية البحثية، التي يشعر من خلالها الطلاب بمتعة التعلم، والتي تمكنهم من تنمية المعارف والمهارات لديهم.
- استيعاب العلوم المختلفة بطريقة سهلة وسلسة وميسرة، وأسلوب تعليمي ممتع، بحيث يمتد أثر ذلك ليشمل كل النشاطات التعليمية في الحياة وذلك من خلال التعليم الصفي وغير الصفي (Daugherty, 2013).

استراتيجية إدخال منهج (STEM) في التعليم ما قبل الجامعي:

حسب اقتراح المجلس الوطني الأمريكي للعلوم في إدخال منهج (STEM) في التعليم ما قبل الجامعي في تحويل المدارس الأمريكية للتدريس بهذه الاستراتيجية، وفق أربع مراحل كما يلي: (Harrison, 2011)

1. المرحلة الأولى: تطبيق الاستراتيجية لوحدات منتقاة لمدة عامين يتم خلالها تصميم وتطوير وحدات خاصة ومحددة بهذه الاستراتيجية وتكون التغيرات هنا بسيطة لكن آثارها كبيرة.
2. المرحلة الثانية: ويتم فيها تغيير السياسات والبرامج والتطبيقات على المستوى العام لتطبيق الاستراتيجية وذلك عبر أول (6) سنوات.
3. المرحلة الثالثة: وتتضمن بناء القدرة على المستوى العام لتطوير برامج العلوم والتكنولوجيا المستمر وتستمر لمدة عامين.

4. المرحلة الرابعة: التقويم، ويتم باتباع أسلوب التقييم المستمر للعملية.

الركائز الأساسية فى تعليم STEM:

يستند تعليم STEM إلى النظرية البنائية والنتائج التي توصلت إليها منذ ثلاثة عقود من العلم المعرفي، فوفقاً لبرونينغ وزملائه (Bruning, Schraw, Norby, and Ronning,2004) فإن الركائز التي يتردد صداها مع تعليم STEM هي:

1. أن التعلم عملية بناءة ومنفتحة.
2. أن الدوافع والمعتقدات جزء لا يتجزأ من الإدراك.
3. أن التفاعل الاجتماعي أمر أساسي للتنمية المعرفية.
4. أن التعلم ينطلق من المعارف والاستراتيجيات والخبرات السياقية.

متطلبات إدخال منهج ((STEMفي التعليم ما قبل الجامعي:

هناك ثلاث متطلبات أساسية لتطبيق منهج (STEM)في التعليم العام لتحويل المنهج التقليدي إلى منهج متكامل الخبرات وهي: (Lou, 2013)

1. تغيير رؤية تدريس العلوم والرياضيات بحيث تتحول من الاعتماد على المعارف الى الاهتمام بالتطبيقات العملية.
2. تغيير طرائق تدريس الرياضيات والعلوم في المدرسة، بحيث يتم التركيز على إدماج المتعلمين بأنشطة الرياضيات والعلوم، والاهتمام بالاستقصاء والتحري، وحل المشكلات الابداعية، والتفكير العلمي.
3. تغيير الرؤية في أهداف التعليم العام بحيث يتم توجيهها إلى تحقيق الفهم العميق للعلوم والرياضيات، وتطبيقاتهما التكنولوجية من قبل جميع أفراد المجتمع وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

حيث ناقش ستيفاني ومارشل (Stephanie, 2008) متطلبات تطبيق تعليمSTEM ، ويشيران إلى ثلاثة محاور رئيسة للتغيير من المنهج التقليدي إلى المنهج المتكامل الخبرات كما يلي:

- **أولاً**: تغيير رؤية تدريس العلوم، والرياضيات ليوائم ما يتم تدريسه داخل الفصول مع ما يحدث في الواقع.
- **ثانياً**: تغيير طريقة تدريس العلوم والرياضيات في المدرسة بحيث يتحول الطلاب إلى الانغماس في المعرفة العلمية، والمهارات، والعادات العقلية، ليقوموا بممارسة العلوم والبحث، والتحري، وحل المشكلات الإبداعية، والتفكير العلمي.
- **ثالثاً**: تغيير الرؤية، وأهداف التعليم بحيث تسعى إلى تحقيق فهم العلوم، والرياضيات وتطبيقاتهما التكنولوجية من قبل جميع أفراد الشعب، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

ثانياً- الدراسات السابقة:

راجعت الباحثة العديد من البحوث والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة وتم عرض هذه الدراسات من الأحدث إلى الأقدم، وذلك على النحو الاتي:

- **دراسة الغصون (2020):** وهدفت إلى تصميم وحدة تعليمية في الرياضيات قائمة على المنحى التكاملي (STEM) وبيان أثره في مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي حيث قامت الباحثة ببناء وحدة تعليمية في الرياضيات وفق منحى (STEM)، كما قامت ببناء اختبار في مهارات حل المسألة الرياضية، تم تطبيقها على عينة تم اختيارها بطريقة ميسرة مكونة من (53) طالبة من الصف العاشر الأساسي، تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية تكونت من (27) طالبة والتي تم تدريسها باستخدام منحى STEM، وضابطة تكونت من (26) طالبة وتم

تدريسها بالطريقة الاعتيادية. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة في أدائهن على اختبار حل المسألة الرياضية، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بالاهتمام بالمنحى التكاملي في تدريس الرياضيات، وتدريب المعلمين على تصميم أنشطة تكاملية بين المجالات العلمية الأربعة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات).

- **دراسة الزهراني (2019):** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية تدريس وحدة في العلوم بناءً على منهج STEM لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة. وتحقيقاً لأهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي (القبلي/البعدي)، حيث طبقت الدراسة على عينة بلغ حجمها (53) تلميذة في الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة للعام الدراسي 2019- 2020، تم تقسيمهن إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (27) تلميذة، والأخرى ضابطة (26) تلميذة، دُرست المجموعة التجريبية الوحدة الدراسية وفق STEM التي تم إعدادها من قبل الباحثة، أما المجموعة الضابطة دُرست الوحدة بالطريقة المعتادة. وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \geq$ (0.05بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية للإنجاز بعد الضبط القبلي لصالح المجموعة التجريبية، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)بين مهارات حل المشكلات، والدافعية للإنجاز لدى تلميذات المجموعة التجريبية تعزى لمنهج STEM.
- **وهدفت دراسة العنزي والجبر (2017)** إلى التعرف على مستوى تصورات معلمي العلوم نحو توجه (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتمثلت الأداة في الملاحظة وقد بلغت عينة الدراسة (136) معلما، وقد خرجت الدراسة بعدة نتائج من أهمها: ارتفاع مستوى تصورات معلمي العلوم حول المعرفة بتوجه (STEM) ومتطلبات تدريسه، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعود للخبرة التدريسية.
- **دراسة المالكي (2017):** التي هدفت إلى التعرف على مدى فاعلية تدريس العلوم بوحدة الأنظمة البيئية وفق منهج (STEM) في تنمية مهارات البحث العلمي بمعايير أنموذج intel isef لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي في جدة، وذلك للوقوف على مدى إيفاء تعليم مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية بالطموحات الوطنية في إكساب طلاب المرحلة الابتدائية مهارات البحث العلمي، وقم تم اتباع التصميم شبه التجريبي لمجموعتين (تجريبية وضابطة) أجرى عليهما القياس البعدي والقبلي باستخدام اختبار مهارات البحث العلمي، حيث تكونت المجموعة من (35) تلميذ، حيث درس طلاب المجموعة التجريبية وحدة الأنظمة البيئية باستخدام مدخل (STEM)، بينما درس طلاب المجموعة الضابطة وحدة الأنظمة البيئية بالأساليب التدريسية المعتادة، وقد خرجت الدراسة بعدة نتائج وهي: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البحث العلمي وفق معايير مسابقة intel isef، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، فاعلية دراسة وحدة الأنظمة البيئية بمدخل (STEM) في تنمية مهارات البحث العلمي بمعايير intel isef لدى الطلاب ذوى المستويات المهارية المتباينة.
- **أما دراسة (El- Deghardy& Mansour, 2015):** افقد هدفت إلى الكشف عن تصورات معلمي العلوم فيما يتعلق بتعليم (STEM)، وطبيعته، وتحديد العوامل التي تيسر تطبيقه أو تعيقه في مدينة الرياض، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي وتمثلت الأداة في الملاحظة وقد تكونت عينة الدراسة من (23) من معلمي العلوم، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن: أن تصورات المعلمين تؤثر على تنفيذهم لتعليم (STEM)، مع

فهمهم لطبيعة العلوم والتقنية والتفاعل بين هذين المجالين، كما يري المعلمون أن ادراج تعليم (STEM) قد يتطلب ثقافة مدرسية تؤكد على تبادل الخبرات والحوار المستمر بين المعلمين وإدارة المدرسة.

- **دراسة (Olivarez, 2012):** التي هدفت إلى تقصي أثر برنامج قائم على تعليم (STEM) في التحصيل الدراسي في العلوم والرياضيات والقراءة للصف الثاني متوسط في جنوب تكساس كدراسة سببية، وشملت الدراسة مجموعتين: المجموعة التجريبية تكونت من (73) تلميذاً، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي وتمثلت الأداة في جمع المعلومات وقد خضعت هذه المجموعة لبرنامج تعليم (STEM)، والمجموعة الثانية مجموعة مقارنة تكونت من (103) تلميذ، ومن أهم النتائج التي خرجت بها الدراسة: تفوق طلاب المجموعة التجريبية الخاضعة لتعليم (STEM) على المجموعة المقارنة، حيث كان المعلمون في تدريس تعليم (STEM) يستخدمون طرق تدريس حديثة مثل التدريب العملي، والتعلم المبني على المشروع العلمي، مما كان له أثر إيجابي في التحصيل الدراسي للعلوم والرياضيات والقراءة.

3. منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي والذي يحاول دراسة فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طلاب وطالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة، ويحاول المنهج الوصفي التحليلي أن يقارن ويفسر ويقيم أملاً في التوصل إلى تعميمات ذات معنى يزيد بها رصيد المعرفة عن الموضوع.

مجتمع الدراسة:

شمل مجتمع الدراسة جميع معلمي المرحلة المتوسطة بمدينة عنيزة

عينة الدراسة:

تم اختيار عينة عشوائية ممثلة لمجتمع الدراسة وتتكون من (50) من معلمي المرحلة المتوسطة بمدينة عنيزة، وأخذت العينة بطريقة عشوائية وسوف يتم توزيع عينة الدراسة كالتالي:

جدول رقم (1) توزيع عينة الدراسة بناء على متغيري المؤهل العلمي وسنوات الخبرة

المؤهل العلمي	التكرار	النسبة المئوية	سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
دبلوم	13	26.0	أقل من 5 سنوات	3	6.0
بكالوريوس	34	68.0	من 5- 10 سنوات	14	28.0
دراسات عليا	3	6.0	أكثر من 10 سنوات	33	66.0
المجموع	50	100.0	المجموع	50	100.0

تبين من خلال نتائج الجدول (2) أن (68%) من العينة كان مؤهلهم العلمي بكالوريوس، و(20%) من العينة مؤهلهم العلمي دبلوم، و(6%) من العينة مؤهلهم العلمي دراسات عليا، وهذا المتغير تم طرحه لمعرفة دوره في دراسة فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طلاب وطالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة.

كما يتبين من الجدول (2) أن (66%) من العينة أن سنوات الخبرة لديهم أكثر من 10 سنوات، بينما (28%) من العينة سنوات الخبرة لديهم من 5- 10 سنوات، بينما (6%) من العينة سنوات الخبرة لديهم أقل من 5 سنوات،

وهذا المتغير تم طرحه لمعرفة دور متغير عدد سنوات الخبرة في دراسة فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طلاب وطالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة.

أداة الدراسة:

من أجل تحقيق أهداف الدراسة تم تطوير الاستبانة اعتمادا على مراجعة الدراسات السابقة وقد تكونت الاستبانة من قسمين رئيسيين هما:

- **القسم الأول**: وهو عبارة عن السمات الشخصية عن المستجيب (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)
- **القسم الثاني**: وهو عبارة عن دراسة فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طلاب وطالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة. وتتكون من (21) فقرة

صدق الاستبانة:

يقصد بصدق الاستبانة أن تقيس أسئلة الاستبانة ما وضعت لقياسه، وتم التأكد من صدق الاستبانة بطريقة:

صدق الاتساق الداخلي:

يقصد بصدق الاتساق الداخلي مدى اتساق كل فقرة من فقرات الاستبانة مع المحور الذي تنتمي إليه هذه الفقرة، وقد تم حساب الاتساق الداخلي للاستبانة من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل فقرة من فقرات الاستبانة والدرجة الكلية. وكانت كما يبينها الجدول الآتي:

جدول (3) معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات الاستبانة والدرجة الكلية

م	الفقرة	معامل ارتباط
1	تساعد المعلمين على إكساب المتعلمين للمهارات العلمية والتفكير العلمي القائم على حل المشكلات	*0.827
2	تساهم المعلمين في زيادة دافعية المتعلمين نحو التعلم وتنمي مستوى التحصيل لديهم.	*0.804
3	تساعد معلمي العلوم على تنمية القدرة على النقد والمحاكمة لدى الطلاب.	*0.920
4	تتيح الفرصة لمعلمي العلوم لتطبيق مجموعة من الأنشطة المتنوعة التطبيقية أمام الطلاب.	*0.901
5	تمكن معلمي العلوم من إكساب الطالب الخروج من مأزق.	*0.890
6	تتيح لمعلمي العلوم من التأكد من مدى قدرة الطالب على الوصول للحل المناسب.	*0.945
7	تزيد من مهارة الملاحظة لدى المتعلمين.	*0.788
8	تساعد معلمي العلوم في تنمية مهارة إدراك علاقة جديدة بين موضوعين أو عدة موضوعات بغض النظر عن نوع هذه العلاقة لدى الطالب.	*0.892
9	تمكن معلمي العلوم من قدرة الطالب على إيجاد علاقات جديدة لم تكن معروفة لدى المتعلم من قبل.	*0.912
10	تتيح لدى معلمي العلوم من تنمية قدرة الطالب على الاستدلال على الفرضيات والحلول المناسبة.	*0.910
11	تمكن معلمي العلوم من زيادة دافعية المتعلمين من إصدار أحكام وإعطاء آراء.	*0.917
12	تتيح لمعلمي العلوم زيادة التركيز على استخدام واحدة أو أكثر من الحواس الخمس للحصول على معلومات عن المشكلة لدى المتعلمين.	*0.908
13	تمكن معلمي العلوم من تعريف المتعلمين بجوانب التشابه والاختلاف بين موقفين او أكثر عن طريق تفحص العلاقات فيما بينها.	*0.924
14	تساعد معلمي العلوم على تمكين المتعلمين من إعادة بناء المسألة بطريقة جديدة للوصول إلى حل.	*0.926

م	الفقرة	معامل ارتباط
15	تعزز قدرة المتعلمين من بناء البراهين لإقامة الدليل على الاكتشاف والوصول إلى الحل المناسب.	*0.860
16	تساعد معلمي العلوم على إكساب الطالب مهارة البحث عن معلومات جديدة عن طريق الإثارة وتكوين أسئلة.	*0.869
17	تهدف لوضع أساليب للتعامل مع المشكلة، وتعتمد على تمثيل المشكلة بالصور والرموز والرسوم البيانية.	*0.934
18	تمد معلمي العلوم بمساعدة المتعلمين الذين لديهم صعوبات في التعليم لتنمية مهارات التفكير العليا.	*0.848
19	تتيح للمتعلمين استخدام المواد المتعلمة في مواقف جديدة.	*0.968
20	تساهم في تطور قدرات المتعلمين للتعرف على مواطن الضعف أو الثغرات في الموقف المحير.	*0.930
21	تساعد في تحفيز قدرة المتعلم على تركيز ذهنه ضمن نفس السياق منذ بداية المشكلة أو الموقف المثير وحتى الوصول إلى حل.	*0.943

*جميع معاملات الارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05 = α .

يتضح من الجدول أن قيمة معامل الارتباط دالة إحصائياً في جميع الفقرات أي أن جميع الفقرات ترتبط ببعضهما البعض وبالدرجة الكلية للاستبانة، وهذا يؤكد أن الاستبانة تتمتع بدرجة جيدة من الصدق والاتساق الداخلي.

ثبات الاستبانة:

تم تقدير ثبات الاستبانة بتوزيعها على عينة استطلاعية بلغت (25) معلما من خارج العينة، وذلك باستخدام طريقتي معامل ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية.

1- طريقة التجزئة النصفية:

يقصد بثبات الاستبانة أن تعطي هذه الاستبانة نفس النتيجة لو تم اعادة توزيع الاستبانة أكثر من مرة تحت نفس الظروف والشروط، أو بعبارة أخرى أن ثبات الاستبانة يعني الاستقرار في نتائج الاستبانة وعدم تغييرها بشكل كبير فيما لو تم إعادة توزيعها على أفراد العينة عدة مرات خلال فترات زمنية معينة، حيث تم تجزئة فقرات الاختبار إلى جزأين (الأسئلة ذات الأرقام الفردية، والأسئلة ذات الأرقام الزوجية)، ثم تم حساب معامل الارتباط بين درجات الأسئلة الفردية ودرجات الأسئلة الزوجية وبعد ذلك تم تصحيح معامل الارتباط بمعادلة سبير مان براون، وتم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول:

جدول (4) معاملات صدق الاتساق الداخلي والارتباط سبير مان براون والثبات الفا كرونباخ بطريقة التجزئة النصفية

عدد الفقرات	معامل الارتباط	معامل الارتباط سبير مان براون	معامل الثبات ألفا كرونباخ
21	0.875	0.902	0.929

يتضح من النتائج الموضحة في الجدول أن قيمة معامل الارتباط المعدل (سيبرمان مقبول ودال إحصائياً)، وبذلك تكون قد تم التأكد من ثبات استبانة الدراسة مما يجعلنا على ثقة تامة بصحة الاستبانة وصلاحيتها لتحليل النتائج والإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها.

2- طريقة ألفا كرونباخ:

تم استخدام طريقة أخرى لحساب الثبات، وكانت النتائج كما في الجدول الاتي، وهذا يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الثبات.

جدول (5) معامل الفا كرونباخ لقياس ثبات الاستبانة

المحاور	معامل الفا كرونباخ
الدرجة الكلية للفقرات	0.929

الثبات = الجذر التربيعي الموجب لمعامل ألفا كرونباخ

يتضح من النتائج الموضحة في جدول (5) أن قيمة معامل ألفا كرونباخ كانت عالية لكل مجال من مجالات الاستبانة .كذلك كانت قيمة معامل ألفا لجميع فقرات الاستبانة كانت (0.929)، وهذا يعنى أن معامل الثبات ممتاز، وتكونت الاستبانة في صورتها النهائية، وبذلك تكون قد تأكدت من صدق وثبات استبانة الدراسة مما يجعله على ثقة تامة بصحة الاستبانة وصلاحيتها لتحليل النتائج والإجابة على أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها.

اختبار التوزيع الطبيعي:

يعتبر شرط التوزيع الطبيعي للبيانات من الشروط المهمة لاستخدام الاختبارات المعملية، وللتحقق من هذا الشرط لمتغيرات الدراسة تم استخدام اختبار (Kolmogorov- Smirnov)، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (6): نتائج اختبار التوزيع الطبيعي

	قيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية
الدرجة الكلية	0.241	0.098

وأشارت النتائج أن بيانات جميع متغيرات الدراسة تتبع التوزيع الطبيعي، حيث إن مستوى دلالة الاختبار أكبر من 0.05، وبالتالي فإن الدراسة تتبع التوزيع الطبيعي، وبذلك نستخدم الاختبارات العلمية المناسبة.

الوزن النسبي للإجابات:

وقد تم استخدم مقياس ليكرت الخماسي في إعداد أداة الدراسة، فقد تبنت الدراسة المعيار الموضح في الجدول، للحكم على اتجاه كل فقرة عند استخدام مقياس ليكرت الخماسي، وذلك بالاعتماد بشكل رئيسي على قيمة المتوسط الحسابي والوزن النسبي لتحديد مستوى الموافقة على فقرات ومحاور الدراسة.

جدول رقم (7) سلم المقياس المستخدم في الدراسة

المستوى	ابدا	نادرا	احيانا	غالبا	دائما
المتوسط الحسابي	من 1- 1.80	1.81 إلى 2.60	2.61 إلى 3.40	3.41 إلى 4.20	من 4.21- 5
الوزن النسبي	أقل من 35.9%	36% إلى 51.9%	52% إلى 67.9%	68% إلى 83.9%	أكثر من 84%
التقدير اللفظي	ضعيفة جداً	ضعيفة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جداً

وهذا يعطي دلالة إحصائية على أن:

- المتوسطات التي تقل عن (1.80) تدل على وجود معارضة شديدة على الفقرة أو فقرات المحور ككل.
- المتوسطات المحصورة بين (1.81إلى 2.60) تدل على وجود معارضة على الفقرة أو فقرات المحور ككل.
- المتوسطات المحصورة بين (2.61إلى 3.40) تدل على حيادية الإجابة على الفقرة أو فقرات المحور ككل.
- المتوسطات المحصورة بين (3.41 إلى 4.20) تدل على الموافقة على الفقرة أو فقرات المحور ككل
- المتوسطات التي تزيد عن (4.20) تدل على الموافقة الشديدة على الفقرة أو فقرات المحور ككل

أهم الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

تم تفريغ وتحليل الاستبانة من خلال برنامج التحليل الإحصائي (SPSS)

وقد تم استخدام الأدوات الإحصائية التالية:

1. النسب المئوية والتكرارات والمتوسط الحسابي والوزن النسبي والترتيب ويستخدم هذا الأمر بشكل أساسي لأغراض معرفة تكرار فئات متغير ما وتفيد في وصف عينة الدراسة.
2. اختبار ألفا كرونباخ ((Cronbach's Alpha وطريقة التجزئة النصفية لمعرفة ثبات فقرات الاستبانة.
3. درجة لقياس pearson Correlation Coefficient معامل ارتباط بيرسون ويستخدم هذا الاختبار لإيجاد صدق الاستبانة الداخلية.
4. اختبار الفرضيات (One Way ANOVA) للتعرف إلى الفروق والتي تعزي إلى المتغيرات الديموغرافية.

4. عرض النتائج ومناقشتها

- **إجابة السؤال الأول:** ما مدى فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة؟

وللإجابة على السؤال تم احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، اختبار t -test لمعرفة إذا ما كان متوسط درجة الاستجابة قد وصلت الى درجة الموافقة المتوسطة وهي 3 أم لا، وقامت الباحثة بحساب المتوسط والانحراف المعياري والوزن النسبي وكانت النتائج كما يبينها الجدول الآتي: الترتيب لفقرات الاستبانة.

جدول رقم (8) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لإجابات العينة على فقرات الاستبانة مرتبة تنازليا حسب المتوسطات.

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب	التقدير اللفظي
1	تزيد من مهارة الملاحظة لدى المتعلمين.	4.10	1.10	82.00	1	كبيرة
2	تساعد معلمي العلوم على إكساب الطالب مهارة البحث عن معلومات جديدة عن طريق الإثارة وتكوين أسئلة.	4.06	1.10	81.20	2	كبيرة
13	تتيح لمعلمي العلوم زيادة التركز على استخدام واحدة أو أكثر من الحواس الخمس للحصول على معلومات عن مشكلة لدى المتعلمين.	3.98	1.00	79.60	3	كبيرة
6	تتيح الفرصة لمعلمي العلوم لتطبيق مجموعة من الأنشطة المتنوعة التطبيقية أمام الطلاب.	3.96	1.03	79.20	4	كبيرة
4	تساهم معلمي العلوم في زيادة دافعية المتعلمين نحو التعلم وتنمي مستوى التحصيل لديهم.	3.90	1.06	78.00	5	كبيرة
17	تهدف لوضع أساليب للتعامل مع المشكلة، وتعتمد على تمثيل المشكلة بالصور والرموز والرسوم البيانية.	3.88	.98	77.60	6	كبيرة
20	تساهم معلمي العلوم على تطور المتعلمين من قدرة التعرف على مواطن الضعف أو النقص أو الثغرات في الموقف المحير.	3.88	.94	77.60	7	كبيرة
15	تساهم لمعلمي العلوم تمكين المتعلمين من إعادة بناء المسألة بطريقة جديدة للوصول إلى حل.	3.85	.92	77.00	8	كبيرة

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب	التقدير اللفظي
10	تمكن معلمي العلوم من قدرة الطالب على إيجاد علاقات جديدة لم تكن معروفة لدى المتعلم من قبل.	3.81	.94	76.20	9	كبيرة
16	تعزز لدى معلمي العلوم من قدرة المتعلمين من بناء البراهين لإقامة الدليل على الاكتشاف والوصول إلى الحل المناسب.	3.79	.97	75.80	10	كبيرة
21	تساعد معلمي العلوم من تحفيز قدرة المتعلم على تركيز ذهنه ضمن نفس السياق منذ بداية المشكلة أو الموقف المثير وحتى الوصول إلى حل.	3.79	.87	75.80	11	كبيرة
11	تتيح لدى معلمي العلوم من تنمية قدرة الطالب على الاستدلال على الفرضيات والحلول المناسبة.	3.77	1.02	75.40	12	كبيرة
12	تساهم معلمي العلوم من زيادة دافعية المتعلمين من إصدار أحكام وإعطاء آراء.	3.77	1.02	75.40	13	كبيرة
14	تمكن معلمي العلوم من تعرف المتعلمين على جوانب التشابه والاختلاف بين موقفين او أكثر عن طريق تفحص العلاقات فيما بينها.	3.77	.97	75.40	14	كبيرة
3	تساعد معلمي العلوم على إكساب المتعلمين للمهارات العلمية والتفكير العلمي القائم على حل المشكلات	3.75	1.08	75.00	15	كبيرة
18	تمد معلمي العلوم بمساعدة المتعلمين الذين لديهم صعوبات في التعليم لتنمية مهارات التفكير العليا.	3.75	1.14	75.00	16	كبيرة
19	تتيح للمتعلمين استخدام المواد المتعلمة في مواقف جديدة.	3.73	.94	74.60	17	كبيرة
9	تساعد معلمي العلوم في تنمية مهارة إدراك علاقة جديدة بين موضوعين أو عدة موضوعات بغض النظر عن نوع هذه العلاقة لدى الطالب.	3.71	.85	74.20	18	كبيرة
8	تتيح لمعلمي العلوم من التأكد من مدى قدرة الطالب على الوصول للحل المناسب.	3.67	.93	73.40	19	كبيرة
5	تساهم معلمي العلوم بتنمية القدرة على النقد والمحاكمة لدى الطلاب.	3.65	.93	73.00	20	كبيرة
7	تمكن معلمي العلوم من إكساب الطالب الخروج من مأزق.	3.56	1.11	71.20	21	كبيرة
	المتوسط الكلي للاستبانة	3.82	.89	76.34		كبيرة

يتضح من خلال الجدول أن هناك استجابة وموافقة على هذه الفقرات وكان الوزن النسبي لمدى فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طلاب وطالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة يساوي 76.43% وهي تدل على أن هناك موافقة بدرجة كبيرة على فقرات الاستبانة.

يتضح من خلال الجدول أن أعلى فقرتين حسب المتوسط الحسابي هي كما يلي:

- الفقرة رقم (7) والتي نصها " تزيد من مهارة الملاحظة لدى المتعلمين." حصلت على وزن نسبي قدره (82 %) ومستوى دلالة أقل من 0.05 لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً.

- الفقرة رقم (16) والتي نصها " تساهم معلمي العلوم لإكساب الطالب مهارة البحث عن معلومات جديدة عن طريق الإثارة وتكوين أسئلة." حصلت على وزن نسبي قدره (81.2 %) ومستوى دلالة أقل من 0.05 لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً.

ويتضح من خلال الجدول أن أقل فقرتين حسب المتوسط الحسابي هي كما يلي:

- الفقرة رقم (5) والتي نصها " تمكن معلمي العلوم من إكساب الطالب الخروج من مأزق." حصلت على وزن نسبي قدره (71.20 %) ومستوى دلالة أقل من 0.05 لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً.
- الفقرة رقم (3) والتي نصها " تساهم معلمي العلوم بتنمية القدرة على النقد والمحاكمة لدى الطلاب." حصلت على وزن نسبي قدره (73 %) ومستوى دلالة أقل من 0.05 لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً.

وتُشير النتيجة السابقة إلى اتفاق بين وِجهات نظَر أفراد عيّنة الدّراسة حول منهج STEM بأنه تزيد مهارة الملاحظة لدى المتعلمين، حيث أشار (المحيسن وخجا، 1436هـ) بأن STEM يكسب المتعلمين مهارات البحث والتحري والملاحظة، وحل المشكلات، واتخاذ القرار، أما من ناحية تمكن معلمي العلوم من إكساب الطالب الخروج من مأزق، حيث اتفقت تلك النتيجة ما أشارت إليه دراسة (El- Deghardy& Mansour (2015 أن تصورات المعلمين له تأثير على تنفيذهم لتعليم (STEM)، مع فهمهم لطبيعة العلوم والتقنية والتفاعل وأشارت أيضاً دراسة (2012) (Olivarez)أن المعلم له أثر إيجابي في التحصيل الدراسي للعلوم وهذا يدل أن له دور أساسي في تطوير قدرات الطالب.

- **إجابة السؤال الثاني:** هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($0.05\geq\alpha$) بين استجابات أفراد عينة الدراسة حول فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة التي تعزى للمتغيرات التالية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)؟

وللإجابة تم استخدام اختبار One Way Anova تم اختبار الفرضية العدمية (H0) التي تنص على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد عينة الدراسة حول فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طلاب وطالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة التي تعزى للمتغيرات التالية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)، مقابل الفرضية البديلة (H1) التي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد عينة الدراسة حول فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طلاب وطالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة التي تعزى للمتغيرات التالية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)، وللتحقق من صحة الفرض وللإجابة على السؤال تم استخدام اختبار One Way ANOVA والجدول يوضح ذلك

جدول رقم (9) نتائج الاختبار One Way ANOVA لفحص مدى وجود فروق بين إجابات العينة تعزى إلى متغيري المؤهل العلمي وسنوات الخبرة

المتغيرات	مجموع المربعات	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
المؤهل العلمي	بين المجموعات	6.717	2	3.358	2.984	.081	غير دالة إحصائيا
	داخل المجموعات	30.322	47	.674			
	المجموع	37.039	49				
سنوات الخبرة	بين المجموعات	3.390	2	1.695	2.267	.115	غير دالة إحصائيا
	داخل المجموعات	33.649	47	.748			
	المجموع	37.039	49				

أظهرت النتائج الواردة في الجدول أن قيمة ف المحسوبة أقل من ف الجدولية أي انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد عينة الدراسة حول فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طلاب وطالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة التي تعزى للمتغيرات التالية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)، حيث كانت قيمة الدلالة غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α =0.05)، وبالتالي نقبل الفرض العدمي.

توصيات الدراسة ومقترحاتها.

بناء على نتائج الدراسة توصي الباحثة وتقترح بالآتي:

- ضرورة استخدام منهج STEM في تحقيق الدمج بين العلوم والرياضيات والحاسب الآلي، والهندسة، إما من خلال المنهج المدرسي أو من خارجه.
- تصميم وحدات إثرائية توزع على مدارس التعليم العام في المملكة العربية السعودية.
- ضرورة الاهتمام بإعداد دورات تدريبية مكثفة للمعلمين في تصميم وتنفيذ الوحدات التعليمية وفق منهج STEM، وإكسابهم المعارف والمهارات الازمة لتحقيق أهداف استخدام منهج STEM في التعليم.
- توفير كل التقنيات والبيئة المناسبة من أجل تبني استخدام تعليم STEM لتدريس العلوم في العملية التعليمية.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية:

- إبراهيم، هاشم؛ الجزائري، خلود. (2014) اعتقادات معلمي الصف الأول حول تكامل الرياضيات والعلوم في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في جنوب سوريا، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، دمشق.
- أحمد، رويدة (2019). تعليم STEM التعليم التكاملي خطوة نحو الابداع والابتكار، موقع تعليم جديد، تم الاسترداد من: https: //www.new- educ.com/%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85-%D8%B3%D8%AA%D9%85-stem-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%83%D8%A7%D9%85%D9%84%D9%8A
- خجا، بارعة؛ المحيسن، إبراهيم. (2015) التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول توجه العلوم والتقنية والرياضيات والهندسة (STEM) المنعقد في الفترة7 -5 /5 / 2015 م، جامعة الملك سعود، الرياض.
- الدوسري، هند مبارك (2015). واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية . مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول" توجه العلوم والتقنية والرياضيات والهندسة ((STEM المنعقد في الفترة 5- 2015/5/7م، جامعة الملك سعود، الرياض.
- الرشدان، منال(2015).استراتيجيات التدريس STEM تحويل النظريات والأرقام إلى منتجات، موقع نتعلم: أول مجتمع عربي للمعلمين عبر الإنترنت، لمهارات التدريس في القرن21 http: //cutt.us/zwx6 .
- الزهراني، أميرة (2019). فاعلية تدريس وحدة في العلوم قائمة على STEM في تنمية مهارات حل المشكلات والدافعية للإنجاز لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة – السعودية.

- صالح، إبراهيم. (2015). التعليم الإلكتروني. مجلة التعليم الإلكتروني. جامعة المنصورة.
- العنزي، عبد الله؛ الجبر، جبر. (2017) تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وعلاقتها ببعض المتغيرات، المجلة العلمية. جامعة أسيوط. 33 (2)، 1-36.
- الغامدي، سلطان (2015). فعالية استراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية مهارات القراءة الناقدة لدى طلاب المرحلة الثانوية (رسالة ماجستير)، جامعة _جدة.
- غانم، تفيدة. (2013) .أبعاد تصميم مناهج (STEM) وأثر منهج مقترح في ضوئها لنظام الأرض في تنمية مهارات التفكير في الأنظمة لدى طلاب المرحلة الثانوية .مجلة كلية التربية جامعة بني سويف، العدد 115.
- الغصون، أسماء (2020). فاعلية استخدام منحى (STEM) في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، قطاع غزة – فلسطين.
- المالكي، ماجد. (2017) فاعلية تدريس العلوم بمدخل STEM في تنمية مهارات البحث بمعايير intel isef لدى طلاب المرحلة الابتدائية. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية. 4 (1)، 113- 135.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Bruning, R. H.; Schraw, G. J.; Norby, M. M. & Ronning, R. R. (2004). Cognitive psychology and instruction, 4th ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Daugherty, M, D. (2013). The Prospect of an "A" in STEM Education. Journal of STEM Education. 14 (2), 10- 15.
- El- Deghaidy. H, Mansour, N. (2015). Science Teachers' Perceptions of STEM Education: Possibilities and Challenges. International Journal of Learning and Teaching, Vol. 1, No. 1, 51- 54.
- Gonzalez, Heather B. (2012): Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer Specialist in Science and Technology Policy, CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress, Retrievedon22/1/2015, available on http: //www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf
- Harrison, M. (2011). Supporting the T and the E in (STEM): 2004- 2010, Design and Technology Education. Design and Technology Education Association, United Kingdom: England (London). Wales, 16 (1), 17- 25.
- Hausamann, D. (2012) Extracurricular Science Labs for (STEM) Talent Support, Roeper Review, 34 (3), 170- 182.
- Lou, S.J., Tsai, H.Y., Tseng, K.H. & Shih, R.C. (2013). Effects of Implementing STEM- I Project- Based Learning Activities for Female High School Students. International Journal of Distance Education.
- Stephanie P.M. (2008). Blessed unrest: The power of unreasonable people to change the world. NCSSSMST Journal. National Consortium for Specialized Secondary Schools of Mathematics. Science and Technology. NCSSSMST Professional Conference, 13 (2), Spring, March, 2008, 8-14.