مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

مشكلات تطبيق مدخل STEM بمدراس سلطنة عمان من وجهة نظر المعلمين

إعداد

أ/ طفوله الرعمية
باحثة ماجستير – جامعة ظفار

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

المستخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على مشكلات تطبيق مدخل STEM بمدراس سلطنة عمان من وجهة نظر المعلمين واشتملت عينة الدراسة على (56) معلم ومعلمة. في المدارس المطبقة لمدخل STEM وعددها 30 مدرسة تابعة لوزارة التربية والتعليم، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي كمنهج للدراسة، واستعانت بالاستبانة كأداة للدراسة، وقد توصلت الباحثة للعديد من النتائج أهمها إن مشكلات تطبيق مدخل STEM بمدراس سلطنة عمان من وجهة نظر المعلمين جاءت بدرجة موافقة (متوسطة)، وبمتوسط حسابي قدره (3.27)، وانحراف معياري (.522)، وقد أوصت الدراسة عقد ندوات تعريفية ودورات تدريبية للمعلمين حول استخدام مدخل STEM، وتوفير الإمكانيات المادية والتقنية لتطبيق مدخل STEM.

كلمات مفتاحية: مشكلات– مدخل **STEM**– المعلمين.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

Abstract

The study aimed to determine the problems of applying the STEM approach in schools in the Sultanate of Oman from the teachers' perspectives. The study sample included (56) male and female teachers from 30 schools used the STEM approach and affiliated with the Ministry of Education. The researcher used the descriptive method as a study approach and used the questionnaire as a study tool. The researcher concluded the problems of applying the STEM approach in schools in the Sultanate of Oman from the teachers' perspectives came with (medium)approval, arithmetic mean (3.27), and a standard deviation (.522).The study recommended conducting introductory seminars and training courses for teachers about using the STEM approach and providing the physical and technical potentials for applying the STEM approach.

Keywords: Problems, STEM Approach, Teachers.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

المقدمة:

في ظل التطورات التكنولوجيا المتسارعة التي يمر بها العالم في وقتنا الحالي أزداد الاهتمام بتدريس مادة العلوم في جميع أنحاء العالم، لما لها من أهمية بالغة في إكساب الطالب العديد من مهارات التفكير المختلفة وتأهيله لدراسة التخصصات العلمية.

وازداد تدريس مادة العلوم في جميع أنحاء العالم لما له من أهمية بالغة تتمثل في دورها الواضح على تقدم المجتمعات وتطورها، من خلال اهتمامها بتدريس العلوم بطرائق وأساليب تعكس طبيعة تلك المواد، وتطوير المحتوى والوسائل التعليمية ووسائل التقييم والمعلم الذي يدرس مادة العلوم (نمر، ٢٠٢١).

ومن ثم برزت الحاجة إلى استخدام مداخل حديثة في تدريس العلوم ولعل أبرزها مدخل STEM وقد أشار العنزي (٢٠١٩) إلى أن مدخل STEM يعبر عن التعليم الذي يَقوم على تحسين أداء المتعلمين في المواد العلمية الأربع (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) على المستوى العام بإكسابهم المعرفة القائمة على الابتكار المستمر في بيئة فاعلة تساهم في تنمية العديد من المهارات الحياتية والاتجاهات الإيجابية لديهم، وبالتالي يحسن مستوى التحصيل الدراسي.

ويمكِن الإشارة إلى مدخل STEM على أنه الأسلوب المتعلق بالرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا، حيث يُعتبر تعليم STEM منهج تعليم مستمر يتضمن التعلم المدمج للمناهج الدراسية القائمة على STEM من خلال الأنشطة الدراسية التعاونية والتعليم غير المباشر الذي يبدأ من الطفولة المبكرة ثم المرحلة الابتدائية والمتوسطة والثانوية والتعليم العالي (Azman et al., 2018)؛ كما يعَد STEM مدخلًا متعدد التخصصات في التدريس الذي يدمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في منهج واحد، حيث يزوِّد مدخل STEM المجتمعات بالأفراد القادرين على تحويل المعارف إلى تطبيق عملي وحل المشكلات الكبيرة التي تواجه المجتمعات، ويمكِّن مدخل STEM المتكامل الطلبة من البحث عن حلول للمشكلات المجتمعية الحالية (Aldahmash, Naem, Aljallal & Bevins, 2019).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

ويساعد مدخل STEM في تعزيز إعداد علماء المستقبل بواسطة مشاركة الطلبة في التجارب المتعددة، والتكيف مع المستويات المتنوعة من المشكلات، ومساعدتهم في التفكير بشكل عملي، وتنمية مهارات الاستكشاف وحل المشكلات، واكتساب مهارات التعليم العلمي المطلوبة، واكتساب القيم الاجتماعية التي تعزز سعي التعليم نحو تحقيق وتنمية المجتمع، وتعليم الأفراد من خلال العمل الجماعي والتعاون مع الآخرين (Al-Doulat, 2017)؛ وهذا أيضًا ما أكدت عليه دراسة السيد (٢٠٢٠) حيث دعت إلى إعادة النظر في مناهج المرحلة الابتدائية، والاعتماد على تنفيذ المعارف بشكل عملي وربطها باهتمامات وبيئة المتعلم.

كما تشير العديد من البحوث والدراسات التي تناولت منهج التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والرياضيات مثل دراسة (المحيسن وخجا، ٢٠١٣) إلى أن مبادرات تطوير المعلمين مهنيًا بشكل عام ومعلمي الرياضيات والعلوم بشكل خاص في دول العالم كافة ذات أهمية كبيرة في إعداد الجيل التقني المعاصر، وهذا وتوجد العديد من المشكلات التي تواجه تطبيق مدخل STEM فقد أشارت نتائج دراسة المزروعي (٢٠١٩) إلى أن آراء المعلمين نحو المشكلات التي قد يواجهها تطبيق المدخل التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والرياضيات كانت عالية، وهو ما أشار إليه حمدي (٢٠١٧) حينما أكد على أن تطبيق مدخل STEM في التعليم يواجه العديد من التحديات التي قد تتضمن مشكلات تواجه المعلمين في التدريب على توظيف هذا المدخل التعليمي من حيث تصميم الأنشطة والمهارات الهندسية وحل المشكلات ومهارات الحاسوب والبرمجة.

ومشكلات تطبيق مدخل STEM تتضمن ضرورة تدريب المعلمين على التعامل مع المدخل التعليمي الجديد، وهو ما أشار إليه غانم (٢٠١١) حينما أكد على أن مشكلات تدريب المعلمين على مدخل STEM تتمثل في صعوبة تدريبهم من حيث تصميم وتنفيذ الأنشطة التالية: البحث والاستقصاء وحل المشكلات، التفكير العلمي واتخاذ القرارات.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

مشكلة الدراسة:

على الرغم من اهتمام سلطنة عمان بتدريس العلوم إلا أنه قد ظهرت العديد من المشكلات المتعلقة بتحصيل الطلبة في العلوم في مرحلة التعليم الأساسي بمدارس سلطنة عمان.

وتتحدد مشكلة الدراسة في أن نتائج السلطنة أقل من المتوسط، وذلك يدل على التدني الحادث في تحصيل الطلبة لمادة العلوم مما نتج عنه ضرورة تبنِّي أساليب حديثة تستطيع السلطنة عبرها مواجهة تلك المشكلة، كما اتضح وجود فارق كبير بين مستوى أداء الإناث والذكور في تحصيلهم لمادة العلوم وجاءت النتائج لصالح الإناث على اختبار التحصيل الدراسي (البلوشية، ٢٠١٧)؛ ولمست دراسة العبدلية (٢٠١٦) ملاحظات من المجال التربوي في سلطنة عمان تمثلت في ضعف نتائج الطلبة في مادة العلوم مما أدى إلى ضرورة إعادة بناء المقرر العلمي لمادة العلوم، وذلك إلى جانب ما أشارت إليه دراسة الخروصي (٢٠١٠) بأن تدريس مادة العلوم بسلطنة عمان يوجد به قصور، ويتضح ذلك القصور في تدني مستوى الطلبة.

كما ظهر ضعف في مهارات الطلبة بسلطنة عمان حول عمليات العلم، وهذا ما أكدت عليه دراسة بيت عبيد (٢٠١٤) بأن طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان ظهر لديهم قصور واضح في أداء مهارات عمليات العلم.

هذا وقد رصدت العديد من الدراسات وجود العديد من المشكلات التي تواجه تطبيق مدخل STEM فقد أشار كل من القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧) إلى أهم مشكلات تطبيق مدخل STEM داخل البيئة المدرسية الصفية كالآتي: عدم كفاية الوقت المخصص للتدريس وفقًا لمدخل STEM، انتشار التطبيقات النظرية مقارنة بالتطبيقات العملية في المحتوى الدراسي، دليل المعلم أحيانًا لا يدعم تطبيق مدخل STEM، عدم توافق ما يفيد به دليل تطبيق مدخل STEM مع احتياجات الطلبة.

بينما أشارت نتائج دراسة كل من عليان والمزروعي (٢٠٢٠) إلى أن أهم مشكلات تطبيق مدخل STEM التي تتعلق بالمعلم كالآتي: قلة توافر الدورات التدريبية

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

للمعلمين التي تتعلق بكيفية التدريس وفقًا لمدخل STEM، ضَعف التنسيق بين معلمي العلوم والمختصين في التعليم بمدخل STEM، ضَعف دراية المعلم بأهم أهداف مدخل STEM في التعليم وأهمية تطبيقه في التعليم، قلة تطبيق المواقف الواقعية والمشكلات التي تتحدى تفكير الطلبة.

كما قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية حول المشكلات التي تواجه معلمي العلوم بسلطنة عمان في تطبيق مدخل STEM، والبالغ عددهم (١٥) معلمًا، وأظهرت نتائج الدراسة وجود مشكلات تواجه معملي العلوم لتطبيق مدخل STEM بدرجة عالية وكانت أبرز المشكلات اعتماد المعلم على أنشطة لا تثير دافعية الطلبة نحو التعلم، وزيادة النسبة العددية للطلبة في الفصول الدراسية، وقلة توافر بيئة صفية مشوقة للطلبة تشجعهم على التعلم، وضَعف إلمام المعلم بأهداف مدخل STEM.

من خلال خبرة الباحثة كونها معلمة أولى في ماده العلوم، وتدريسها لمادة العلوم لمراحل متعددة، وكذلك أنها قامت بتدريس مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والرياضيات في الصف لاحظت وجود العديد من المشكلات التي تواجه تدريس العلوم باستخدام مدخل STEM، ووفقًا لهذه الملاحظات استشعرت الباحثة الحاجة إلى دراسة المشكلات التي تواجه تطبيق مدخل STEM في سلطنة عمان.

تساؤلات الدراسة:

تسعى الدراسة إلى الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي: ما المشكلات التي تواجه معلمي مادة في مدارس السلطنة؟ ومنه تتفرع التساؤلات الفرعية التالية:

١.ما المشكلات المتعلقة بالمعلم التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة؟

٢. ما المشكلات المتعلقة بالإدارة والإشراف التربوي التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة؟

٣.ما المشكلات المتعلقة ببيئة التعلم التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة؟

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

٤.ما المشكلات المتعلقة بالمنهج التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة؟

٥.ما المشكلات المتعلقة بالطالب التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة؟

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة الحالية في المحاور التالية:

الأهمية النظرية: تكتسب الدراسة الحالية أهميتها كونها:

١. تساعد على الوقوف على المشكلات التي تواجه تدريس مادة العلوم بسلطنة عمان.

٢. إبراز أهمية مدخل STEM في تدريس مادة العلوم في التعليم الأساسي بسلطنة عمان.

٣. إثراء الأدب العربي والعماني بدراسات حديثة في مجال توظيف مدخل STEM في تدريس مادة العلوم.

الأهمية التطبيقية:

١.لفت أنظار المسؤولين في وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان لتقديم العديد من البرامج التأهيلية لمعلمي العلوم بمدخل STEM وفقًا لمخرجات هذه الدراسة.

٢.توجيه أنظار الجهات المَعنية في مجال التعليم بسلطنة عمان إلى تطوير مهارات طلبة التعليم الأساسي في سلطنة عمان وفقًا لمخرجات هذه الدراسة.

٣.قد تسهم نتائج وتوصيات الدراسة في مساعدة المعلمين على تنفيذ المحتوى الدراسي وفق مدخل STEM لتدريس مادة العلوم بسلطنة عمان.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة إلى تحقيق الهدف الرئيس التالي: التعرف على المشكلات التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة، ومنه تتفرع الأهداف الفرعية التالية:

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

١. التعرف على المشكلات المتعلقة بالمعلم التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة.

٢. التعرف على المشكلات المتعلقة بالإدارة والإشراف التربوي التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة.

٣. التعرف على المشكلات المتعلقة ببيئة التعلم التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة.

٤. التعرف على المشكلات المتعلقة بالمنهج التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة.

٥. التعرف على المشكلات المتعلقة بالطالب التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة.

حدود الدراسة:

١- **الحدود الموضوعية:** تتمثل الحدود الموضوعية للدراسة الحالية في **مشكلات تطبيق مدخل** STEM **بمدارس سلطنة عمان من وجهة نظر المعلمين**

٢- .الحدود المكانية: تم التطبيق بالمدارس المطبق لمدخل STEM بسلطنة عمان.

٣- الحدود البشرية: تم الطبيق على معلمي العلوم بالمدارس المطبق لمدخل STEM بسلطنة عمان.

٤- **الحدود الزمانية:** تم إجراء الدراسة الحالية بفضل الله –تعالى– في الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

مصطلحات الدراسة:

مدخل STEM:

عرَّف الأحمدي (٢٠١٩) مدخل STEM بأنه "مدخل للعلوم والتكنولوجيا والرياضيات، ولتقديم المعارف والمفاهيم في سياق مدخل STEM، ويَكون بطريقة عملية أو تطبيقية، لتحقيق مهارات القرن الحادي والعشرين".

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

وتعرِّف الباحثة مدخل STEM إجرائيًا بأنه أسلوب منهجي يعتمد على دمج العلوم والتكنولوجيا والرياضيات في تقديم المعارف، وذلك بهدف مواكبة تطورات القرن الحادي والعشرين.

مشكلات

يعرف شحاتة والنجار (٢٠٠٣): المشكلة بأنها هي أية صعوبة محيرة حقيقية كانت أو اصطناعية يتطلب حلها إعمال الفكر.

الصعوبات التي تتعلق بالمعلم والإدارة والإشراف التربوي وبيئة التعلم والمنهج والطالب والتي تحول دون تحقيق مدخل STEM لأهدافه التربوية والتعليمية.

أولًا: الإطار النظري

١. فلسفة مدخل STEM:

تشمل فلسفة مدخل STEM السير وفق عمليات التطبيق العملي للمواد الدراسية والأنشطة العلمية لدى الطالب حيث يؤكد حسن (٢٠٢٠) على أن مدخل STEM يَقوم على فلسفة التكامل أو ما يُعرف بالعلوم البينية في الوقت الحالي، حيث تنتهج مدارس STEM المناهج متعددة التخصصات وتطبيقاتها، وتقوم على التكامل بين الأربع تخصصات "الرياضيات – التكنولوجيا – العلوم"، بدلًا من تعليمهم كموضوعات مستقلة وبصورة منفصلة عن بعضها البعض ولا يتضح الترابط بينهم. حيث برز مدخل STEM كأحد الاتجاهات الحديثة القائمة على الدور البنائي للمتعلم، ودعمه لتوظيف المعرفة في سياقات مختلفة، من خلال خلق بيئة صفية جديدة تحقق مستوى أعلى من الفهم، وتنمي مهارات التفكير العليا (الغامدي، ٢٠٢٠).

٢. مكونات تخصصات STEM:

يتكون مدخل STEM من أربعة مكونات هي العلوم والتكنولوجيا والرياضيات، وهو ما أشار إليه دوروفيفا وبودارينا وباراخينا (Dorofeeva, Budarina, & Parakhina,

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

2020) حينما أكدوا على أن مدخل STEM يُعتبر من المداخل التعليمية الحديثة التي تشتمل على أربعة مكونات رئيسية وهي العلوم والتكنولوجيا والرياضيات.

وقد أكد عبده (٢٠١٩) على أن التعلم وفق مدخل STEM يَقوم على الأنشطة التكنولوجية الرقمية المختلفة، والأنشطة العملية التطبيقية. ومن هذا المنطلق، يمكِن القول بأن مدخل STEM يشتمل على أربعة تخصصات رئيسية، والتي يمكِن الإشارة لها وفقًا للسرد التتابعي التالي:

أولًا: الرياضيات: تشمل الرياضيات على دراسة الأنماط والعلاقات التي تربط بين الأرقام والكميّات، وتوظيف الرياضيات في دراسة باقي الفروع الأخرى من علوم وتكنولوجيا، مما يساعد على تنمية قدرات الطلبة وتطوير مهارات التحليل والتفسير وتوصيل الأفكار بشكل مناسب (متولي وآخرون، ٢٠٢٠).

ثانيًا: العلوم: تعني العلوم بدراسة العالم الطبيعي كله من الأرض حتى السماء، فالعلوم هي بناء من المعارف التي تكونت وتراكمت عن طريق الاستقصاء العلمي على مر الزمان، وتشمل العديد من التخصصات منها الديناميكا الحرارية والفيزياء النووية والفيزياء الفلكية والكيمياء بتخصصاتها المختلفة من الكيمياء الحيوية والتحليلية وغير العضوية والجيولوجيا والفلك (حسانين، ٢٠١٦).

ثالثًا: التكنولوجيا: يُقصد بالتكنولوجيا أنها نظام متكامل من الأشخاص والمعارف والأجهزة والأدوات والعمليات التي تدخل في تصميم وإنتاج الوسائل التكنولوجية التي تفي باحتياجات الأشخاص وتحقق رغباتهم (متولي وآخرون، ٢٠٢٠).

رابعًا: الهندسة: تُعتبر الهندسة من الأسس التي تعتمد على الرياضيات والقواعد العامة للتصميم التي تقوم عليها ركائز التكنولوجيا فيما بعد، حيث تشتمل الهندسة على عددًا من العناصر المهمة التي تعمل على خلق بيئة تعليمية ترتكز على أسس هندسية، ومنها تقديم قاعدة أساسية من الثقافة التكنولوجية، وتهيئة الطلبة لدراسة الهندسة فيما بعد في باقي المراحل الدراسية (سلامة، ٢٠١٧).

٧. أهمية مدخل STEM

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

تتمثل أهمية مدخل STEM في كونه أفضل التوجهات لتحسين وضع المنظومة التعليمية، وهو ما أكده عبده (٢٠١٩) أن مبادرة تعليم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة STEM تُعتبر من أهم الموضوعات المرتبطة بقضية إصلاح التعليم في الوقت الراهن، وإن تحقيق التكامل بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مهم جدا.

وتتمثل أهمية مدخل STEM أيضًا في توفير عامل التكامل بين التخصصات العلمية والرياضية والهندسية والتكنولوجية، ودعم كل منها للآخر، وهو ما ذكره يوسف (٢٠١٨) أن مدخل STEM يقوم على التكامل بين المعارف والذي يُعَد سمة التقدم في الوقت الحالي، فالتكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يؤدي إلى الابتكار، ويحقق للطالب الربط بين الجانب النظري الذي تعلمه والتطبيق الفعلي في الواقع.

١. تدريس مادة العلوم باستخدام مدخل STEM:

يعتبر مدخل STEM من المناهج التدريسية التي تُرَكِّز على المواد العلمية والتطبيقية بشكل كامل، وهو ما يجعل من ذلك المنهج محوراً للتطور الذي يشهده العصر الحالي في المجالات الأكاديمية والتطبيقية، فقد أكد عبد الحليم ونجلة وراشد (٢٠١٨) على أن التعلم القائم على مدخل STEM يعد من أهم الاتجاهات والمداخل العالمية الحديثة في مجال التربية العلمية، حيث تعد الممارسات والأنشطة التعليمية القائمة على مدخل STEM أحد أساليب التعلم التجريبي النشط الذي يركز على المتعلم.

وذلك يرجع لكون مواد العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا عصب الحداثة، وأحد أبرز المتطلبات لمواكبة الحضارات الحديثة، وهو ما أشار إليه الموقع الرسمي لجامعة الملك سعود "مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات (٢٠٢١) تعد العلوم هي اللبنة الأساسية في هذا التوجه، حيث تمثل الأساس العلمي والمعرفي بفروع المعرفة العلمية المختلفة، من فيزياء، وكيمياء، وعلوم الأحياء، وعلوم

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

الأرض، والفضاء، وغيرها من مجالات الثقافة العلمية المتلازمة معها، مثل: مهارات الاستقصاء، وطبيعة العلم، والعلم من منظور شخصي واجتماعي.

٢. مشكلات تدريس مادة العلوم:

عادة ما تعتبر الطرق التقليدية في تدريس مادة العلوم من أبرز العوائق التي تحول دون تحسين مستوى الطلاب، فقد أكد الخزرجي (٢٠١١) على أنه قد ظهر عدد من مشكلات في تعلم مادة العلوم، كما أن الطرق التقليدية هي المستخدمة في التدريس، والتي أدت إلى عدم مشاركة الطلاب بفاعلية في عملية التعليم والتعلم، مما أدى إلى إخفاق الكثير منهم في معالجة ما يواجهونه من مشكلات، وتأثير الطرق التقليدية على أنماط التعلم والتفكير، وتركيزها على النمط الأيسر لدى الطلاب، وكذلك تأثيرها على اتجاهاتهم نحو مادة العلوم.

وقد أكد على ذلك سيد (٢٠٢٠) مؤشراً إلى أن تلك المشكلات تتضمن كذلك تركيز التعليم والتعلم على التلقين والحفظ والتذكر، وهو أدنى مستويات المعرفة دون الاهتمام بوظيفة المعرفة، وضعف الاهتمام بتنمية المفاهيم ومهارات التفكير الاستدلالي لدى المتعلمين في مادة العلوم نتيجة للممارسات التدريسية التقليدية.

ثانيًا: الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات العربية:

وقد هدفت دراسة العمري (٢٠١٩) إلى التعرف على معايير تصميم وحدات دراسية وفق مدخل STEM، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، واشتملت عينة الدراسة على (٤٦) طالبًا، واستعان بالاختبار التحصيلي ومقياس للرغبة المنتجة كأدوات للدراسة، وقد توصل الباحث للعديد من النتائج أهمها: أن معايير تصميم وحدات دراسية وفق مدخل STEM تتمثل في احترام خصوصية كل تخصص وكل موضوع، وتصميم مهمات ذات أهداف محددة يتم إنجازها من خلال عمليات وإجراءات واضحة أثناء قيام الطلبة بالمشروعات والتجارب العملية، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين على تصميم وتدريس وحدات في مقررات الرياضيات وفق مدخل STEM.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

كما هدفت دراسة عبد القادر (٢٠١٧) إلى التعرف على درجة الاحتياج التدريبي لمجال التخطيط لتعليم STEM لدى معلمي المرحلة الثانوية، واستخدم الباحث المنهج الوصفي كمنهج للدراسة، واشتملت عينة الدراسة على (١٢٣) معلمًا ومعلمة، واستعان بالاستبانة كأداة للدراسة، وقد توصلت الدراسة للعديد من النتائج، أهمها: جاءت درجة الاحتياج التدريبي لمجال التخطيط لتعليم STEM لدى معلمي المرحلة الثانوية بدرجة استجابة (متوسطة)، وأوصت الدراسة بترجمة التصور المقترح لحزمة البرامج التدريبية المقترحة في هذه الدراسة.

كذلك هدفت دراسة أحمد (٢٠١٦) إلى التعرف على أهمية التنوع في طرق التدريس المستخدمة في تدريس الوحدة التجريبية وفقًا لتوجهات مدخل STEM، واستخدم الباحث المنهج الوصفي كمنهج للدراسة، واشتملت عينة الدراسة على (٣٢) تلميذة، واستعانت بأدوات كبناء الوحدة المقترحة في ضوء توجهات مدخل STEM، وإعداد مقياس مهارات حل المشكلات ومقياس الاتجاه نحو دراسة العلوم، وتمثلت نتائج الدراسة في: أن هذا التنوع أدى إلى إيجابية التلميذات ونشاطها في العملية التعليمية، وعدم تقديم المعلومات بطريقة جاهزة، وأوصت بضرورة تدريب المعلمين على كيفية قياس مخرجات التعلم.

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

دراسة "شكري وآخرون" (Shukri et al., 2020) هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين التفكير الإبداعي والتحصيل في العلوم من خلال تطبيق الوحدة الدراسية القائمة على مدخل STEM، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، واشتملت عينة الدراسة على (٦٠) طالبًا، واستعانت الدراسة بالاختبار القبلي والبعدي في التحصيل والتفكير الإبداعي كأدوات للدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج، أهمها: وجود فاعلية لاستخدام الوحدة الدراسية القائمة على STEM لتعزيز التفكير الإبداعي والتحصيل في العلوم لدى طلبة المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة إجراء المزيد من الدراسات حول العلاقة بين استخدام مدخل STEM والتحصيل في العلوم.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

وهدفت دراسة "سيو وأمبو" (Siew & Ambo, 2018) إلى الكشف عن تأثير الوحدة الدراسية القائمة على مشروع مدخل STEM القائم على تعزيز الإبداع العلمي لدى الطلاب، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي وشبه التجريبي كمناهج للدراسة، واشتملت عينة الدراسة على (٦٠) طالبًا، كما استعانت بالاستبانة واختبار الإبداع العلمي كأدوات للدراسة، وتمثلت نتائج الدراسة في: وجود تأثير إيجابي لاستخدام الوحدة الدراسية القائمة على مشروع مدخل STEM على الإبداع العلمي لدى الطلبة، وأوصت الدراسة بضرورة إجراء المزيد من الدراسات المستقبلية التي تتناول فاعلية استخدام مدخل STEM في تدريس الوحدات الدراسية في العلوم.

وهدفت دراسة "بولجامبالا وهوانج" (Polgampal & Huang, 2017) إلى دراسة الأدبيات ذات الصلة ببرامج التنمية المهنية والمعوقات التي تواجه هذه العملية لدى معلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتبنَّت الدراسة المنهج الوثائقي القائم على مراجعة المقالات المتعلقة بـــ STEM، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج، أهمها: تُعتبر التنمية المهنية للمعلمين بالإضافة إلى التدريب الملائم في تعليم STEMهي القوة الدافعة لتعليم مدخل STEM، والقضاء على خوف المعلمين من استخدام التكنولوجيا التي تُعتبر من إحدى المعوقات، وأوصت بالحاجة لزيادة الوعي فيما يتعلق بأهمية تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

أما دراسة "تيفاسوثونساكول وآخرون" (Teevasuthonsakul et al., 2017) والتي هدفت إلى تطوير عملية تصميم أنشطة (STEM) المستخدمة في مواد الفيزياء في المدارس الثانوية التايلاندية، وتبنَّت الدراسة المنهج الوثائقي والمنهج الكمي القائم على المقابلات، وقد اشتملت عينة الدراسة على (٧) معلمين، وتتمثل نتائج الدراسة في: أن أنشطة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) المصممة من قِبل معلمي الفيزياء كانت فعالة ومتطابقة مع مفهوم تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وأوصت الدراسة بنصح المعلمين بدمج مبادئ STEM وعملية التصميم الهندسي كأساس عند إنشاء دراسة حالة للمشكلات والحلول.

التعليق على الدراسات السابقة:

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

بالنظر إلى الدراسات السابقة يتبين أن جميع الدراسات السابقة قد تناولت مدخل STEM، مثل دراسة "تيفاسوثونساكول وآخرون" (Teevasuthonsakul et al., 2017)، وغلب عليه الاعتماد على المنهج الوصفي مثل دراسة أحمد (٢٠١٦)، واستعانت بالاستبانة مثل دراسة عبد القادر (٢٠١٧)، واشتملت عينتها على المعلمين مثل دراسة عبد القادر (٢٠١٧)، وتتميز الدراسة الحالية بأنها الدراسة الوحيدة على حد علم الباحثة التي تناولت مشكلات تطبيق مدخل STEM بمدارس سلطنة عمان من وجهة نظر المعلمين، كما استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في بلورة مشكلة الدراسة وكتابة الإطار النظري وتصميم أداة الدراسة ومناقشة الإطار النظري وطرح التوصيات.

منهجية الدراسة

أولًا: منهج الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي في بناء الوحدة الدراسية المقترحة المعتمدة على مدخل STEM، حيث يعتمد المنهج الوصفي لوصف وتحليل الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة ولإعداد الوحدة الدراسية المقترحة، ويرى ساعاتي (٢٠١٤) أنه "أسلوب من الأساليب الشائعة في الاستخدام بين الباحثين، وهو يهدف إلى تحديد الوضع الحالي لظاهرة معينة، ومن ثم يعمل على وصفها، فهو يعتمد على دراسة الظاهرة كما هي موجودة في الواقع ويهتم بوصفها بدقة".

ثانيًا: مجتمع وعينة الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات سلطنة عمان القائمين على تدريس مدخل STEM اشتمل على عدد (60) معلم ومعلمة والموجودين في مدارس المطبقة لمدخل STEM وعددها 30 مدرسة تابعة لوزارة التربية والتعليم وأكثر المدارس المطبقة لمدخل STEM تابعة لمحافظة مسقط لأنها أكثر كثافة في عدد المدارس التابعة لها مقارنة ببقية المحافظات السلطنة، وتم ذلك في الفصل الدراسي الثاني لعام (٢٠٢٠/٢٠٢١م) واشتملت عينة الدراسة على (56) معلم ومعلمة.

جدول (١) الاستبانات الموزعة والمستردة والصالحة للتحليل الإحصائي

الاستبانات الموزعة	الاستبانات المستردة والصالحة للتحليل	النسبة المئوية للاستبانات المستردة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

60	56	93.33%

يتبين من الجدول رقم (1): أن عدد الاستبانات الموزعة (60)، في حين أن الاستبانات المستردة والصالحة للتحليل الإحصائي هي (56) استبانة.

ثالثًا: خصائص عينة الدراسة:

تم حساب التكرارات والنسب المئوية لأفراد عينة الدراسة وتتمثل في المعلومات الديموغرافية التي تشمل ما يلي:

١-توزيع أفراد العينة حسب النوع الاجتماعي:

جدول (٢) توزيع أفراد العينة حسب النوع الاجتماعي

النوع الاجتماعي	التكرارات	النسب المئوية
ذكر	30	%53.6
أنثى	26	%46.4
الدرجة الكلية	56	%100
سنوات الخبرة	التكرارات	النسب المئوية
أقل من 5 سنوات	12	%21.4
من 6-10 سنوات	12	%21.4
من 11- 15 سنة	15	%26.8
16 سنة فأكثر	17	%30.4
الدرجة الكلية	56	%100

يتبين من الجدول رقم (٢): أن أكبر نسبة حصل عليها توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النوع الاجتماعي هي (53.6%) والخاصة بـــ(ذكر)، وجاءت أقل نسبة وهي (46.4%) الخاصة بـــ(أنثى)، وأن أكبر نسبة حصل عليها توزيع أفراد عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة هي (30.4%) والخاصة بـــ(16 سنة وأكثر)، ويليها نسبة (26.8%) والخاصة بـــ(من 11– 15 سنة)، وجاءت أقل نسبة وهي (21.4%) الخاصة بـــكل من (من 6–10 سنوات، وأقل من5 سنوات).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

رابعًا: مواد وأدوات الدراسة وإجراءات التحقق من صدقها وثباتها:

١- أداة الاستبانة:-

قامت الباحثة ببناء استبانة ملحق رقم (٣) للكشف عن مشكلات تطبيق مناهج STEM بمدارس سلطنة عمان من وجهة نظر المعلمين, وذلك بعد الاطلاع على العديد من الدراسات مثل دراسة حمدي (٢٠١٧), ودراسة عليان والمزروعي (٢٠٢٠), ودراسة القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧).

وصف أداة الاستبانة:

لقد احتوت الاستبانة في صورتها النهائية على جزأين رئيسيين، هما:

- **الجزء الأول:** عبارة عن بيانات أولية عن عينة الدراسة تتمثل في المعلومات الديموغرافية.
- **الجزء الثاني:** ويتكون من محاور الاستبانة، المتكونة من خمسة محاور رئيسية، وهم على النحو التالي:
- **المحور الأول: مشكلات تتعلق بالمعلم**، ويتكون من العبارة رقم (1) وحتى العبارة رقم (9).
- **المحور الثاني: مشكلات تتعلق بالإدارة والإشراف التربوي**، ويتكون من العبارة رقم (1) وحتى العبارة رقم (6).
- **المحور الثالث: مشكلات تتعلق بيئية التعلم**، ويتكون من العبارة رقم (1) وحتى العبارة رقم (7).
- **المحور الرابع: مشكلات تتعلق بالمنهج**، ويتكون من العبارة رقم (1) وحتى العبارة رقم (9).
- **المحور الخامس: مشكلات تتعلق بالطالب**، ويتكون من العبارة رقم (1) وحتى العبارة رقم (7).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

ولقد تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (لا أوافق بشدة، لا أوافق، محايد، أوافق، أوافق بشدة) لتصحيح أداة الدراسة حيث تعطي الموافقة لا أوافق بشدة (1)، لا أوافق (2)، محايد (3)، أوافق (4)، أوافق بشدة (٥).

أ- صدق المحتوى:

تم إرسال الاستبانة بعد وضع الصورة الأولية لها إلى عدد من الأساتذة المتخصصين، للحكم على مناسبة الصياغة اللغوية ووضوحها ومدى انتماء العبارات للإستبانة، وقد اتفق (80٪) من السادة المحكمين على مناسبة الصياغة اللغوية للعبارات وكذلك انتمائها للإستبانة، وتم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية مكوَّنة من (30) معلمًا، وبذلك أصبحت الاستبانة في شكلها النهائي بعد التأكد من صدقها الظاهري مكوَّنة من (38) عبارة، موزعين على خمسة محاور.

ب- صدق الاتساق الداخلي لمحاور الاستبانة:

قد تم حساب صدق الاتساق الداخلي بحساب معاملات الارتباط بين درجات كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه العبارة،

أن معاملات ارتباط العبارات بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه العبارات جاءت جميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01), حيث تراوحت في محاور الاستبانة بين (.821** - .988**)، مما يدل على توافر درجة عالية من صدق الاتساق الداخلي ومحاور الاستبانة.

ج- الصدق البنائي العام لمحاور الاستبانة:

تم التحقق من الصدق البنائي العام لمحاور الاستبانة من خلال إيجاد معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل محور والمتوسط العام لمحاور الاستبانة، وتبين أن جميع قيم معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل محور والمتوسط العام لمحاور الاستبانة جاءت بقيم عالية حيث تراوحت بين (.986** - .993**)، وكانت جميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) مما يدل على توافر درجة عالية من الصدق البنائي لمحاور الاستبانة.

ثبات الأداة:-

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

تم حساب جملة ثبات الأداة، ويوضح نتائجه الجدول التالي:

أن قيم المعاملات لمحاور الاستبانة جاءت بقيم عالية؛ حيث تراوحت قيمة معامل الثبات لمحاور الاستبانة بين (994. – 996.)، وبلغت قيمة معامل الثبات الكلي لمحاور الاستبانة (995.) مما يدل على قوة الاتساق الداخلي للإستبانة وإمكانية الوثوق في نتائجها يدل على تحقيق الاستبانة لنسبة ثبات عالية وذلك لتجاوزها 0.70.

خامسًا: الأساليب الإحصائية:-

بناءً على طبيعة الدراسة والأهداف التي سعت الباحثة إلى تحقيقها، تم تحليل البيانات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) واستخراج النتائج وفقًا للأساليب الإحصائية التالية:

١- **التكرارات والنسب المئوية:** للتعرف على خصائص أفراد عينة الدراسة.

٢- **المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية:** لحساب متوسطات عبارات محاور الاستبانة، وكذلك الدرجات الكلية.

٣- **معادلة المدى:** وذلك لوصف المتوسط الحسابي للاستجابات على كل عبارة على النحو التالي:

تم تحديد درجة الاستجابة بحيث تعطي الدرجة منخفضة جدًا (١)، منخفضة (٢)، متوسطة (٣)، عالية (٤)، عالية جدًا (٥)، ويتم تحديد درجة التحقق لكل محور بناءً على ما يلي:

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{الحد الأعلي – الحدالأدني}}{\text{عددالمستويات}} = \frac{٥-١}{٥} = ٠.٨٠$$

- من ١ إلى أقل من ١.٨٠ تمثل درجة استجابة (منخفضة جدًا).
- من ١.٨٠ إلى أقل من ٢.٦٠ تمثل درجة استجابة (منخفضة).
- من ٢.٦٠ إلى أقل من ٣.٤٠ تمثل درجة استجابة (متوسطة).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

- من٣.٤٠ إلى أقل من ٤.٢٠ تمثل درجة استجابة (عالية).
- من ٤.٢٠ إلى أقل من ٥ تمثل درجة استجابة (عالية جدًا).

عرض ومناقشة وتفسير وتحليل نتائج أسئلة الدراسة

يتناول هذا الفصل عرض ومناقشة وتفسير وتحليل نتائج أسئلة الدراسة، وذلك على النحو التالي:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس :نص السؤال الرئيس على: ما المشكلات التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة ؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور الاستبانة والتي حددتها الباحثة في (5) محاور، ومن ثم تم ترتيب هذه المحاور تنازليًا حسب المتوسط الحسابي لكل محور، ويبين ذلك الجدول التالي:

جدول (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة حول مشكلات تطبيق مدخل STEM بمدارس سلطنة عمان من وجهة نظر المعلمين

الرقم	المحاور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
1	المحور الأول: مشكلات تتعلق بالمعلم.	3.38	.582	3	متوسطة
2	المحور الثاني: مشكلات تتعلق بالإدارة والإشراف التربوي.	3.52	.844	2	عالية
3	المحور الثالث: مشكلات تتعلق بيئية التعلم.	3.55	.923	1	عالية
4	المحور الرابع: مشكلات تتعلق بالمنهج.	2.86	.746	5	متوسطة
5	المحور الخامس: مشكلات تتعلق بالطالب.	3.16	.798	4	متوسطة
الاستبانة ككل		3.27	.522	متوسطة	

يتبين من الجدول رقم (3): أن الاستبانة ككل جاء بدرجة موافقة (متوسطة)، وبمتوسط حسابي قدره (3.27)، وانحراف معياري (.522).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

وجاء في الترتيب الأول (المحور الثالث: مشكلات تتعلق بيئية التعلم) بمتوسط حسابي (3.55) وانحراف معياري (.923) وبدرجة موافقة (عالية)، وجاء في الترتيب الثاني (المحور الثاني: مشكلات تتعلق بالإدارة والإشراف التربوي) بمتوسط حسابي (3.52) وانحراف معياري (.844) وبدرجة موافقة (عالية)، وجاء في الترتيب الثالث (المحور الأول: مشكلات تتعلق بالمعلم) بمتوسط حسابي (3.38) وانحراف معياري (.582) وبدرجة موافقة (متوسطة)، بينما جاء في الترتيب الرابع (المحور الخامس: مشكلات تتعلق بالطالب) بمتوسط حسابي (3.16) وانحراف معياري (.798) وبدرجة موافقة (متوسطة)، ويليهم في الترتيب الخامس والأخير (المحور الرابع: مشكلات تتعلق بالمنهج) بمتوسط حسابي (2.86) وانحراف معياري (.746) وبدرجة موافقة (متوسطة).

ويمكِن تناول الأسئلة الفرعية على النحو التالي:

الإجابة عن السؤال الأول والذي نصه: ما المشكلات المتعلقة بالمعلم التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة؟

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات المحور الأول، ومن ثم تم ترتيب هذه العبارات تنازليًا حسب المتوسط الحسابي لكل عبارة، ويبين ذلك الجدول التالي:

جدول (٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة حول مشكلات تتعلق بالمعلم

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
1	قلة مشاركة المعلم في دورات تدريبية متعلقة بكيفية التدريس باستخدام مدخل STEM.	3.80	.840	2	عالية
2	الأنشطة التي يقدِّمها المعلم لا تثير دافعية الطلبة نحو التعلم.	2.36	.999	9	منخفضة
3	ضعف مستوى التنسيق بين المعلمين والمعلمين الأوائل والمشرفين لتطبيق مدخل STEM.	3.36	.943	6	متوسطة
4	تدني وعي المعلم بأهمية التدريس باستعمال مدخل STEM لتهيئة الطلبة للوظائف المستقبلية.	3.25	1.100	7	متوسطة
5	تدني اقتناع المعلم بأهداف مدخل STEM.	2.84	1.318	8	متوسطة
6	ضعف حصول المعلم على الكفايات اللازمة من الناحية التطبيقية لمدخل STEMخلال فترة ما قبل الخدمة.	4.07	.806	1	عالية
7	تدني مدى استيعاب مدخل STEM في تطبيق مهارات	3.54	.990	5	عالية

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

	القرن 21				
8	ضعف وعي المعلمين بأهمية توظيف التقنيات التعليمية في التدريس .	3.55	.893	4	عالية
9	ضعف قدرة المعلم على إعطاء الطالب التغذية الراجعة المناسبة التي تمكنه من مواصلة التعلم.	3.64	1.103	3	عالية
المجموع		3.38	.582	متوسطة	

يتبين من الجدول رقم (٤): أن المجموع للمحور الأول جاء بدرجة موافقة (متوسطة) وبمتوسط حسابي قدره (3.38) وانحراف معياري (.582)، بينما تراوحت الانحرافات المعيارية لعبارات المحور الأول بين (.806 – 1.318) وهي قيم منخفضة مما يدل على تجانس آراء أفراد عينة الدراسة نحو تلك العبارات.

ويمكِن تفسير حصول المحور الأول (مشكلات تتعلق بالمعلم) على درجة موافقة (متوسطة) إلى أنه على الرغم من وجود بعض المشكلات التي تواجه المعلمين وتعرقل تطبيقهم لمدخل STEM إلا أنها لم تكن تؤثر بشكل كبير وأساسي على المعلمين، ويَعود ذلك إلى إلمام المعلمين بطرق استخدام المنهج، ووعي المعلم بأهمية التدريس باستعمال مدخل STEM.

وهذا ما يتفق مع دراسة عبد الرؤوف (٢٠١٧) التي توصلت إلى مستوى الأداء التدريسي لمعلمي العلوم في ضوء مؤشرات الأداء لمدخل STEM دون حد التمكن المحدد بالدراسة (٧٥%).

ويختلف مع دراسة "تيفاسوثونساكول وآخرين" (Teevasuthonsakul et al., 2017) التي توصلت إلى أن بعض المعلمين يفتقرون إلى المعرفة والخبرة في تطبيق تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالإضافة إلى دمج مبادئ العلوم والرياضيات والتكنولوجيا لتوليد مواقف لحل المشكلات تتناسب مع سياق التدريس والتعلم.

الإجابة عن السؤال الثاني والذي نصه: ما المشكلات المتعلقة بالإدارة والإشراف التربوي التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة؟

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات المحور الثاني، ومن ثم تم ترتيب هذه العبارات تنازليًا حسب المتوسط الحسابي لكل عبارة، ويبين ذلك الجدول التالي:

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة حول مشكلات تتعلق بالإدارة والإشراف التربوي

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
1	ضَعف اهتمام القيادة المدرسية بمتابعة أداء المعلمين في تطبيق الطرائق التدريسية المتعلقة بالتدريس وفق مدخل STEM.	3.16	.987	6	متوسطة
2	تدني اقتناع القيادة المدرسية بأهمية تطبيق مدخل STEM في مدارسهم.	3.30	1.174	5	متوسطة
3	ضَعف إلمام المشرفين ومديري المدارس بآلية تطبيق مدخل STEM في مدارسهم.	3.55	.933	3	عالية
4	ضَعف اهتمام القيادة المدرسية بتهيئة البيئة المناسبة للبحث والاطلاع واكتشاف المعلومة.	3.32	1.097	4	متوسطة
5	زيادة أعباء العمل لقيادات المدرسة والمشرفين.	4.21	1.187	1	عالية جدًا
6	غياب دور القيادة المدرسية في التنسيق المشترك للعمل التعاوني بين معلمي العلوم والرياضيات والحاسوب.	3.59	1.023	2	عالية
المجموع		3.52	.844	عالية	

يتبين من الجدول رقم (5): أن المجموع للمحور الثاني جاء بدرجة موافقة (عالية) وبمتوسط حسابي قدره (3.52) وانحراف معياري (.844)، بينما تراوحت الانحرافات المعيارية لعبارات المحور الثاني بين (.933 – 1.187) وهي قيم منخفضة مما يدل على تجانس آراء أفراد عينة الدراسة نحو تلك العبارات.

ويمكِن تفسير حصول المحور الثاني (مشكلات تتعلق بالإدارة والإشراف التربوي) على درجة موافقة (عالية) إلى رؤية المعلمون بوجود بعض المشكلات الإدارية التي يتعرضون لها بسبب قلة اهتمام القيادة المدرسية بالدراسة والاطلاع وإيجاد المعلومة، كما أنه قد يَعود إلى ضَعف إلمام المديرين والمشرفين التربويين بالمعلومات الكافية عن كيفية استخدام وتطبيق مدخل STEM.

وهذا ما يتفق مع دراسة عبد القادر (٢٠١٧) التي أشارت إلى مجيء الاحتياج التدريبي لمجال التقويم لتعليم STEM لدى المعلمين بدرجة موافقة (مرتفعة).

الإجابة عن السؤال الثالث والذي نصه: ما المشكلات المتعلقة ببيئة التعلم التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة؟

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات المحور الثالث، ومن ثم تم ترتيب هذه العبارات تنازليًا حسب المتوسط الحسابي لكل عبارة، ويبين ذلك الجدول التالي:

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة حول مشكلات تتعلق ببيئة التعلم

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
1	ندرة توافر بيئة صفية مشجعة للطلبة على التعلم باستخدام مدخل STEM.	3.45	1.190	5	عالية
2	ضَعف ملاءمة التجهيزات الصفية للتعلم باستخدام مدخل STEM.	3.38	1.054	6	متوسطة
3	ارتفاع نسبة الكثافة العددية للطلبة في الفصول الدراسية.	3.89	1.056	2	عالية
4	ضعف ملاءمة نظام الحصص الحالي لتطبيق مدخل STEM.	3.96	1.026	1	عالية
5	عدم ملاءمة خامات بعض البيئات العمانية لتنفيذ بعض دروس مدخل STEM.	2.86	1.271	7	متوسطة
6	ضَعف التمويل المادي الموجه من وزارة التربية والتعليم للمدرسة لتطبيق مدخل STEM.	3.52	1.079	4	عالية
7	ضَعف تناسب وقت حصة العلوم مع مدخل STEM.	3.79	1.217	3	عالية
المجموع		3.55	.923		عالية

يتبين من الجدول رقم (6): أن المجموع للمحور الثالث جاء بدرجة موافقة (عالية) وبمتوسط حسابي قدره (3.55) وانحراف معياري (.923)، بينما تراوحت الانحرافات المعيارية لعبارات المحور الثالث بين (1.026 – 1.271) وهي قيم مرتفعة مما يدل على تباين آراء أفراد عينة الدراسة نحو تلك العبارات.

ويمكِن تفسير حصول المحور الثالث (مشكلات تتعلق ببيئة التعلم) على درجة موافقة (عالية) إلى ضَعف توفير بيئة صفية تعمل على تشجيع الطلبة وتنمية الجوانب المعرفية لديهم، كما أنه ليس هناك تجهيزات صفية تتناسب مع تطبيق مدخل STEM على نحو ملائم، بالإضافة إلى عدم وجود الوقت الكافي في البيئة التدريسية لكي يتم تطبيق مدخل STEM.

وهذا ما يتفق مع دراسة العمري (٢٠١٩) التي توصلت إلى أن أهم الاحتياجات اللازمة لتدريس وحدات تعليمية وفق مدخل STEM تتمثل في الخبرة والتدريب، بالإضافة إلى الإمكانات المادية المتمثلة في أجهزة الحاسب الآلي والإنترنت والمعمل والوسائط المتعددة والورش الصناعية والمكتبة الإلكترونية، وتمثلت المصادر التعليمية

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

في دليل المعلم لتدريس الوحدات وأوراق عمل الطلبة وبرمجيات تعليمية وكتب وأبحاث.

الإجابة عن السؤال الرابع والذي نصه: ما المشكلات المتعلقة بالمنهج التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة؟

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات المحور الرابع، ومن ثم تم ترتيب هذه العبارات تنازليًا حسب المتوسط الحسابي لكل عبارة، ويبين ذلك الجدول التالي:

جدول (٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة حول مشكلات تتعلق بالمنهج

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
1	قلة مراعاة محتوى كتب العلوم الفروق الفردية بين الطلبة.	3.09	1.100	3	متوسطة
2	تغليب الخبرات النظرية في المحتوى العلمي على التطبيقات العملية.	2.77	1.191	6	متوسطة
3	ضَعف تركيز محتوى مادة العلوم على مواقف ومشكلات من الحياة اليومية تتحدى الطلبة وتحفزهم للبحث عن الحل.	2.79	1.039	5	متوسطة
4	قلة ملاءمة مداخل STEM لأنماط تعلم الطلبة.	2.41	.968	9	منخفضة
5	التركيز على نقل المعارف العلمية من خلال السرد اللفظي وليس عبر طرق التدريس الحديثة مثل النماذج التعليمية والمعادلات الرياضية.	2.50	1.112	7	منخفضة
6	تدني قدرة المحتوى العلمي في تحفيز الطلبة على البحث والاطلاع من مصادر متعددة مثل شبكة الإنترنت والمراجع الخارجية للحصول على المعارف العلمية.	2.45	.893	8	منخفضة
7	عدم وجود توافق بين ما يتم استخدامه في التقويم وما يتم تدريسه.	3.23	1.144	2	متوسطة
8	تركيز أدوات التقويم على الجوانب المتعلقة بمدخل	3.04	1.128	4	متوسطة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
	STEM دون التركيز على الجوانب الأخرى مثل التحصيل وميول واتجاهات الطلبة.				
9	تطبيق أدوات تقويم غير واضحة للمعلم والطالب.	3.46	1.008	1	عالية
المجموع		2.86	.746		متوسطة

يتبين من الجدول رقم (٧): أن المجموع للمحور الرابع جاء بدرجة موافقة (متوسطة) وبمتوسط حسابي قدره (2.86) وانحراف معياري (.746)، بينما تراوحت الانحرافات المعيارية لعبارات المحور الرابع بين (.893 – 1.191) وهي قيم منخفضة مما يدل على تجانس آراء أفراد عينة الدراسة نحو تلك العبارات.

ويمكِن تفسير حصول المحور الرابع (مشكلات تتعلق بالمنهج) على درجة موافقة (متوسطة) إلى مرونة محتوى المناهج للتناسب مع جميع الفروق الفردية للطلبة، كما أن المناهج الدراسية في العلوم والرياضيات بسلطنة عمان يَسهل تدريسها بالطرق الحديثة مثل STEM.

وهذا ما يتفق مع دراسة "بولجامبالا وهوانج" (Polgampal & Huang, 2017) التي توصلت إلى أن الأهمية الكبيرة لتصميم الفصول الدراسية في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) المستقبلية واستخدام مساحات التعلم النشط عامل أساسي لمستقبل أفضل لـــSTEM، حيث أن الفصول الدراسية المستقبلية ومساحة التعلم المبتكرة هما نتاج الإصلاح التعليمي، وأيضًا "التدريس الجماعي الذي يسمح بتخصيص المحتوى" أحد العوامل المؤدية إلى برامج التدريب.

الإجابة عن السؤال الخامس والذي نصه: ما المشكلات المتعلقة بالطالب التي تواجه معلمي مادة العلوم في تطبيق مدخل STEM في مدارس السلطنة؟

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات المحور الخامس، ومن ثم تم ترتيب هذه العبارات تنازليًا حسب المتوسط الحسابي لكل عبارة، ويبيِّن ذلك الجدول التالي:

جدول (٨) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة حول مشكلات تتعلق بالطالب

الرقم	العبارة	المتوسط	الانحراف	الترتيب	درجة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

		الحسابي	المعياري		الموافقة
1	تدني رغبة الطالب في تطبيق أنشطة مدخل STEM.	3.00	1.160	6	متوسطة
2	ضَعف قدرة الطالب على اكتساب المهارات المطلوبة في مدخل STEM في الفترة الزمنية المحددة.	3.32	1.177	2	متوسطة
3	تدني قدرة الطالب على توظيف محتويات مداخل STEM لاكتساب مهارات القرن ٢١.	3.23	1.144	4	متوسطة
4	صعوبة اكتساب الطالب مهارات التصميم الهندسي والعلوم والرياضيات والتكنولوجيا من خلال المحتوى العلمي.	3.25	1.049	3	متوسطة
5	ضَعف استيعاب الطالب الرسوم والأشكال والنماذج العلمية في مدخل STEM.	3.05	1.151	5	متوسطة
6	ضَعف تطبيق القواعد الرياضية لمداخل STEM.	3.32	.993	1	متوسطة
7	قلة استفادة الطالب من التطبيقات التكنولوجية في مداخل STEM.	2.95	.980	7	متوسطة
المجموع		3.16	.798	متوسطة	

يتبين من الجدول رقم (8): أن المجموع للمحور الخامس جاء بدرجة موافقة (متوسطة) وبمتوسط حسابي قدره (3.16) وانحراف معياري (.798)، بينما تراوحت الانحرافات المعيارية لعبارات المحور الخامس بين (.980 – 1.177) وهي قيم منخفضة مما يدل على تجانس آراء أفراد عينة الدراسة نحو تلك العبارات.

ويمكِن تفسير حصول المحور الخامس (مشكلات تتعلق بالطالب) على درجة موافقة (متوسطة) إلى قلة المشكلات التي تواجه الطلبة بسبب قدرة الطالب على اكتساب المهارات الجديدة بشكلٍ كبيرٍ خلال فترة زمنية وجيزة، وبالتالي يستطيعون التكيف مع المهارات التي يتطلبها مدخل STEM بطريقة سريعة.

وهذا ما يتفق مع دراسة "أوزكان وكوكا" (Özcan & Koca, 2019) التي أشارت إلى أن تطبيق مدخل STEM ساعد في تدريس الوحدة الدراسية "الضغط" على زيادة معدل النجاح الدراسي والاتجاهات الإيجابية لدى الطلبة نحو مدخل STEM، وساعد الطلبة في نمو التصورات الإيجابية تجاه تعليم STEM.

خامسًا: توصيات الدراسة:

- عقد ندوات تعريفية ودورات تدريبية للمعلمين حول استخدام مدخل STEM.
- توافر الإمكانيات المادية والتقنية لتطبيق مدخل STEM.
- تشجيع الطلاب على العمل على النشاطات الخاصة بمدخل STEM.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

- تحديث التطبيقات التكنولوجية في مداخل STEM, بحيث تصبح أكثر مرونة يسهل على الطلاب فهمها والاستفادة منها.
- دعم الطلاب ومساعدتهم على فهم مداخل STEM والنشاطات الخاصة به ومحاولة ربطهم بنشاطات ومهارات القرن الحالي.
- بناء مناهج العلوم وتصميمها تبعا لمدخل STEM, وفقاً لما توصلت إليه الدراسة الحالية من الأثر الفعال لهذا المنهج الذي يخلق أجيالا قادرة على مواجهة ومواكبة التطورات التكنولوجية الحديثة.
- العمل على تنمية الميول العلمية لدى الطلا ب, وتوفير النشاطات التي تدعم ذلك.
- العمل على مشاركة الطلاب وتنمية روح البنائية والابتعاد عن جو التعلم النمطي العادي.

سادسًا: مقترحات الدراسة: عمل دراسات مستقبلية عن:

- متطلبات تطبيق مناهج مدخل STEM بمدراس التعليم الأساسي بسلطنة عمان من وجهة نظر المعلمين.
- تقديم مقترح لتطبيق مناهج مدخل STEM بمدراس التعليم بعد الأساسي بسلطنة عمان من وجهة نظر المعلمين.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

قائمة المراجع

أولًا: المراجع العربية:

- أحمد، هبة فؤاد سيد (٢٠١٦). فاعلية تدريس وحدة في ضوء توجهات الـــSTEM لتنمية مهارات حل المشكلات والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٩* (٣)، ١٢٩ – ١٧٦.

- الأحمدي، مها خليل محمد (٢٠١٩). الكفايات المهنية اللازمة للمعلمين المعنيين بتطبيق مدخل STEM في المدارس من وجهة نظرهم. *مجلة البحث العلمي في التربية، ١١* (٢٠)، ١٤٧ – ١٨١.

- البلوشية، خديجة بنت أحمد بن صالح (٢٠١٧). *أثر التدريس بالإستراتيجيات المحفزة للتشعب العصبي في التحصيل والاحتفاظ بالتعلم في مادة العلوم وتنمية التفكيرين الابتكاري والناقد وسعة الذاكرة العاملة لدى طلبة الثامن الأساسي في سلطنة عمان* [رسالة دكتوراه غير منشورة]، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

- بيت عبيد، خالد بن أحمد بن جمعان (٢٠١٤). *تصميم برنامج تدريسي وأثره في تنمية مهارات عمليات العلم والاتجاهات نحو العلوم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في سلطنة عمان* [رسالة دكتوراه غير منشورة]، كلية التربية، جامعة اليرموك.

- حسانين، بدرية محمد محمد (٢٠١٦، يوليو). التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي. *المؤتمر العلمي الثامن عشر: مناهج العلوم بين المصرية والعالمية*، القاهرة.

- حسن، إبراهيم محمد عبد الله (٢٠٢٠). تعليم STEAM: دمج الفن في مدخل تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٣* (٢)، ٥١ – ٦٦.

- حسن، إبراهيم محمد عبد الله (٢٠٢٠). تكامل المخرجات التعليمية لمدخل STEM ومتطلبات التنمية الشاملة والمستدامة. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٣* (٣)، ١٩٧ – ٢٢١.

- حمدي، مريم بنت محمد بن عبد الله (٢٠١٧). واقع ممارسة معلمات الكيمياء لإستراتيجيات التدريس في ضوء توجه STEM. *عالم التربية*، (٥٧)، ١ – ٤٨.

- الخروصي، هدى بنت سيف بن حارث (٢٠١٠). *تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في سلطنة عمان في ضوء متطلبات مشروع (TIMSS)* [رسالة ماجستير غير منشورة]، كلية العلوم التربوية، جامعة مؤتة.

- الخزرجي، سليم إبراهيم (٢٠١١). *أساليب معاصرة في تدريس العلوم*. دار أسامة للنشر والتوزيع.

- ساعاتي، فهد سيف الدين غازي. (٢٠١٤). *الإدارة الرياضية: مناهج البحث العلمي في الإدارة الرياضية*. مصر: العربي للنشر والتوزيع.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

- سلامة، عادل أبو العز أحمد (٢٠١٧). برنامج مستقبلي في مناهج العلوم للطلبة الموهوبين والمتفوقين في مجتمع المعرفة بدولة الإمارات العربية المتحدة. *مجلة الطفولة العربية*، (٧٥)، ١٠ – ٣٧.

- سيد، عصام محمد عبد القادر (٢٠٢٠). *التوجهات المعاصرة في البحوث والدراسات التربوية*. دار التعليم الجامعي.

- شحاتة، حسن؛ النجار، زينب .(٢٠٠٣). معجم *المصطلحات التربوية والنفسية*، الدار المصرية اللبنانية. القاهرة.

- شحاتة، عبد الباسط محمد دياب (٢٠١٩). المبادرات والتجارب العالمية في إعداد معلمي "STEM" في كل من فنلندا وسنغافورة وأستراليا وإمكانية الإفادة منها في تطوير إعداد معلم "STEM" في مصر. *المجلة التربوية*، (٦٨)، ٢٤١٥ – ٢٣٦٢.

- عبد الحليم، يسرا سيد عبد المهيمن؛ نجلة، عنايات محمود؛ راشد، علي محيي الدين عبد الرحمن (٢٠١٨). فاعلية تدريس وحدة تعليمية في ضوء STEM لتنمية بعض المهارات العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٤ (٢)، ١٥٠٣–١٥٤٨.

- عبد القادر، أيمن مصطفى مصطفى (٢٠١٧). تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، ٦ (٦)، ١٦٧ – ١٨٤.

- العبدلية، شيخة بنت علي بن مهنا (٢٠١٦). *مدى تضمين محتوى كتب العلوم لمرحلة الصفوف (٦ – ٨) في سلطنة عمان لمعايير علوم للجيل القادم NGSS علوم* [رسالة ماجستير غير منشورة]، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

- عبده، حنان محمود محمد محمد (٢٠١٩). أنشطة قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM لتنمية مهارات التفكير الابتكاري وتحصيل العلوم لدى الطلبة المكفوفين بالمرحلة الابتدائية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٢ (٥)، ١ – ٥٠.

- عليان، شاهر ربحي؛ المزروعي، يوسف بن عبيد (٢٠٢٠). معوقات تطبيق مدخل STEM في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمين في سلطنة عمان. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٤ (٢)، ٥٧ – ٧٤.

- العمري، ناعم بن محمد (٢٠١٩). فاعلية تدريس وحدات تعليمية مصممة وفق مدخل "STEM" في تنمية البراعة الرياضية لدى الطلبة الصف الأول الثانوي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٢ (١٠)، ٦٣ – ١٢٢.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٧) يوليو ٢٠٢٢م

- العنزي، حنان ممدوح (٢٠١٩). واقع التدريس وفق مدخل "STEM" في تحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*، ٣٥(١١)، ١٢٦ - ١٥١.

- الغامدي، رضوان أحمد رضوان (٢٠١٩). أثر مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة المخواة. *مجلة كلية التربية*، ٣٥(١٢)، ٤٦٤ - ٥٠٣.

- الغامدي، سامية فاضل (٢٠٢٠). سيناريو مقترح لاستخدام STEM مدخل لتحسين نواتج التعلم في الرياضيات القائم على التطبيقات الذكية. *المجلة العربية للتربية النوعية*، (١٥)، ١٩٧ - ٢٠٧.

- غانم، تفيدة سيد أحمد (٢٠١١، سبتمبر). مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات (STEM). *المؤتمر العلمي الخامس عشر - التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد*، القاهرة.

- القحطاني، حسين محمد مسعود؛ آل كحلان، ثابت سعيد (٢٠١٧). معوقات تطبيق مدخل (STEM) في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث - مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ١(٩)، ٢٣ - ٤٢.

- متولي، عبد الله نجيب؛ إسكندر، عايدة سيدهم؛ صالح، محمد أحمد (٢٠٢٠). فاعلية برنامج قائم على التفاعل بين مدخل STEM التكاملي والأسلوب المعرفي للمتعلم في تنمية الكفاءة الرياضياتية لدي تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي. *مجلة كلية التربية*، ٣١(١٢١)، ٣٩٤ - ٤٢٢.

- المحيسن، إبراهيم عبد الله؛ وخجا، بارعة بهجت (٢٠١٥). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM. *كتاب مؤتمر بحوث التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM"*، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، ٥ - ٧ مايو، ١٣ - ٣٧.

- المزروعي، يوسف بن عبيد بن خلف (٢٠١٩). *تصورات معلمي العلوم لصعوبات تطبيق المدخل التكاملي STEM في سلطنة عمان* [رسالة ماجستير غير منشورة]، كلية التربية، جامعة صحار.

- الموقع الرسمي لجامعة الملك سعود "مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات" (٢٠٢١). *عن المؤتمر: مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)*. تم الدخول على الموقع بتاريخ ٢٠٢١/٨/٣١، المتاح على الرابط التالي: https://ecsme.ksu.edu.sa/ar/node/361.

- نمر، انسام محمد. (٢٠٢١). الروبوت *التعليمي وعلاقته في تنمية مهارات التفكير المنظومي*. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

- يوسف، ناصر حلمي علي (٢٠١٨). أثر برنامج تدريبي في التخطيط للتعليم وفق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدى المعلمين ومعتقداتهم حول المدخل. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١ (٩)، ٦ – ٥١.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

- Aldahmash, A. H., Naem, M. A., Aljallal, M. A., & Bevins, S (2019). Saudi Arabian science and mathematics teachers' attitudes toward integrating STEM in teaching before and after participating in a professional development program. *Cogent Education*, *6*(1), 1-21.
- Al-Doulat, A. S (2017). The impact of teaching using the STEM approach in acquisition of scientific concepts and developing scientific thinking among Classroom-Teacher students at the University of Jordan. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 1-11.
- Azman, M. N. A., Sharif, A. M., Parmin, B. B., Yaacob, M. I. H., Baharom, S. A. D. I. A. H., Zain, H. H. M., & Samar, N (2018). Retooling science teaching on stability topic for STEM education: Malaysian case study. *Journal of Engineering Science and Technology*, *13*(10), 3116-3128.
- Dorofeeva, A. S., Budarina, A. O., & Parakhina, O (2020, November 5-6). STEM vs STEAM: Developing a New Teacher. *2nd International Scientific and Practical Conference on Digital Economy (ISCDE 2020)*, Yekaterinburg, Russia, 19-27.
- Polgampala, A. S. V., Shen, H., & Huang, F (2017). STEM Teacher Education and Professional Development and Training: Challenges and Trends. *American Journal of Applied Psychology*, *6*(5), 93-97.
- Shukri, A. A. M., Ahmad, C. N. C., & Daud, N (2020). Integrated STEM-based module: Relationship between students' creative thinking and science achievement. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, *6*(2), 173-180.
- Siew, N. M., & Ambo, N (2018). Development and evaluation of an integrated project-based and STEM teaching and learning module on enhancing scientific creativity among fifth graders. *Journal of Baltic Science Education*, *17*(6), 1017.
- Teevasuthonsakul, C., Yuvanatheeme, V., Sriput, V., & Suwandecha, S (2017). Design Steps for Physic STEM Education Learning in Secondary School. *Journal of Physics: Conf. Series*, *901*(1), 1-5.