مجلة العلوم الإنسانية العربية
المجلد (٥) العدد (١)
الإصدار الخامس عشر
٢٠٢٤ (٢٠-١)

المعوقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في مديرية ضواحي القدس

أ. ميسلون تحسين سلامه عيسه

طالبة دكتوراه في برنامج فلسفة المناهج وطرق التدريس، كلية الدراسات العليا، كلية العلوم التربوية جامعة القدس، ***فلسطن***

أ.د. عفيف زيدان

أستاذ مناهج وطرائق تدريس، مساعد نائب رئيس الجامعة للشؤون الأكاديمية، جامعة القدس،

فلسطين

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

نشر إلكترونياً بتاريخ: ١٤ مارس ٢٠٢٤م

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على المعوقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في ضواحي القدس. واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي على طريقة المسح الشامل تكون من 146 معلماً ومعلماً لمادة العلوم في مدارس وزارة التربية والتعليم في ضواحي القدس. ولتحقيق هدف الدراسة قامت الباحثة بإعداد استبانة اعتماداً على الأدب التربوي والدراسات السابقة.

وأظهرت النتائج أن مستوى المعيقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في ضواحي القدس كان "مرتفعا". كما أن واقع المعرفة بمنحى stem لدى المعلمين في ضواحي القدس. كان "مرتفعا". يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالمعلم والطالب والبيئة المدرسية على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في ضواحي القدس.

كما بينت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير الجنس والعمر. في حين أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير المؤهل العلمي ومتغير سنوات الخبرة.

وأوصت الدراسة بإدراج منحى STEM في الوحدات التعليمية المناسبة في مادة العلوم، وعقد ندوات تعريفية بمنحى STEM وتدريب معلمي العلوم على هذا المنحى وطرق استخدامه. الاهتمام بتوفير بيئة صفية مناسبة لممارسة وتطبيق منحى STEM. زيادة مدة الحصص الدراسية للعلوم من أجل السّماح للتلاميذ بإجراء التجارب والعمل الحر.

الكلمات المفتاحية: المعوقات , منحى STEM، مادة العلوم

Abstract

The current study aimed to identify the constraints facing the application of the STEM approach in teaching science from the perspective of science teachers in the suburbs of Jerusalem. The study followed a descriptive analytical approach using a comprehensive survey of 146 male and female science teachers in schools of the Ministry of Education in the suburbs of Jerusalem. To achieve the goal of the study, the researcher prepared a questionnaire based on educational literature and previous studies.

The results showed that the level of constraints facing the application of the STEM approach in teaching science from the perspective of science teachers in the suburbs jof Jerusalem was "high". The level of knowledge of the STEM approach among teachers in the suburbs of Jerusalem was also "high". There is an effect of the constraints related to the teacher, the student, and the school environment on the application of STEM in teaching science in the suburbs of Jerusalem.

The results also showed that there were no statistically significant differences in the mean responses of teachers due to the gender and age variables. However, there were statistically significant differences in the mean responses of teachers due to the educational qualification variable and the years of experience variable.

The study recommended the following:-

1- Including the STEM approach in the appropriate educational units in the science subject.

2- Holding informative seminars on the STEM approach and training science teachers on this approach and how to use it.

3- Paying attention to providing a suitable classroom environment for the practice and application of the STEM approach.

Increasing the duration of science class hours to allow students to conduct experiments and independent work.

Keywords: constraints, STEM approach, science subject.

*** مقدمة**

شهد تعليم العلوم مؤخراً تطوراً جذرياً استمد أصوله من التغير في فهم طبيعة العلوم، حيث أصبحت النظرة متكاملة لمجالات المعرفة ومقاصد التعليم المختلفة، وتشمل التحصيل المعرفي والمهارات والاتجاهات العلمية. ونتيجة لهذا التطور تواجه معلمو العلوم تحديات، فهم مطالبون بتقديم تعليم أكثر فعالية وتزويد الطلاب بمهارات التفكير العلمي وتدريبهم على الممارسة الاستقصائية، وتنمية الاتجاهات العلمية لديهم، وذلك لتمكينهم من تطبيق المعرفة العلمية، واستغلالها في تحديد مساراتهم المستقبلية(العتري والجبر,2017).

ومن بين الاتجاهات الحالية في مجال تدريس العلوم، يبرز مفهوم التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(STEM) ، الذي يهدف إلى تحضير جيل مستنير من الناحية العلمية والتكنولوجية، والقادر على مواجهة التحديات المستقبلية من خلال تطبيق المعرفة والمهارات (خليل والسيد، 2021). لقد أصبحت أهمية مفهوم STEM ذات أولوية قصوى في الدول ووزارات التعليم والجامعات، حيث تعقد المؤتمرات وتنظم المدارس التي تركز على هذا المفهوم في معظم البلدان. يعمل هذا التوجه على تمكين الطلاب من فهم العالم وتطبيق العلم لتحسين التكنولوجيا. يهدف هذا المفهوم إلى تعزيز قدرات الفرد في تطبيق المعرفة وتحسين أدائه (خليل والسيد، 2021).

ونتيجة لهذا الأمر أطلقت وزارة التربية والتعليم الفلسطينية في صيف 2019م، بالتعاون مع الجامعات الفلسطينية، المرحلة التجريبية من برنامج (STEM) فلسطين الذي يهدف إلى تنمية مهارات التفكير العليا والابداع والمهارات الحياتية لدى الطلبة، وإلى تعزيز الاتجاهات الايجابية لديهم نحو العلوم والرياضيات والتكنولوجيا. واستناداً إلى ذلك عملت الوزارة مع الفريق الوطني لبرنامج STEM على تطوير الاطار المرجعي لصيغة موسعة من البرنامج، سواء من حيث طبيعة المحاور والانشطة التي يتضمنها، أو من حيث عدد المؤسسات المشاركة فيه، وعدد المعلمين والطلبة (أكاديمية فلسطين للعلوم والتكنولوجيا: 2021).

*** مشكلة الدراسة**

توضح الدراسات المتعددة، ولا سيما دراسة العتري والجبر (2017)، أن منحى STEM يظهر فعالية ملحوظة في تدريس تخصصات الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا الهندسية. هذه الدراسة أشارت إلى وجود تأثير كبير لبرنامج قائم على منحى STEM في تنمية مهارات التفكير النقدي في مجال العلوم. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت دراسة خليل والسيد (2021) وجود تأثير جوهري لمنحى STEM في تطوير الفهم المفاهيمي والتفكير الإبداعي في مجال العلوم.

وترى الباحثة أنه على الرغم من نجاعة منحى STEM في تدريس العلوم إلا أن المعلمين عند تطبيق هذا المنحى يواجهون بعض المعوقات.

وقد تمثلت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما مستوى المعوقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في مديرية ضواحي القدس؟

وتتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:-

١- ما واقع المعرفة بمنحى STEM لدى المعلمين في مديرية ضواحي القدس؟

٢- هل يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالمعلم على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس؟

٣- هل يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالطالب على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس؟

٤- هل يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالبيئة المدرسية على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس؟

٥- هل توجد فروقات ذات دلالة احصائية في متوسطات استجابات المعلمين تعزى للمتغيرات الديموغرافية (الجنس، العمر، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)؟

*** فرضيات الدراسة**

١- لا يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالمعلم على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس.

٢- لا يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالطالب على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس.

٣- لا يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالبيئة المدرسية على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس.

٤- لا توجد فروقات ذات دلالة احصائية في متوسطات استجابات المعلمين تعزى للمتغيرات الديموغرافية (الجنس، العمر، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)

*** أهداف الدراسة**

تهدف الدراسة الى ما يلي:-

١- معرفة واقع المعرفة بمنحى STEM لدى المعلمين في مديرية ضواحي القدس.

٢- بيان المعوقات التي تواجه المعلمين في استخدام STEM في تدريس مادة العلوم في ضواحي القدس.

٣- التعرف على أثر للمعوقات المتعلقة بالمعلم على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في ضواحي القدس.

٤- تحديد أثر للمعوقات المتعلقة بالطالب على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في ضواحي القدس.

٥- معرفة أثر للمعوقات المتعلقة بالبيئة المدرسية على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس.

٦- بيان هل توجد فروقات ذات دلالة احصائية في متوسطات استجابات المعلمين تعزى للمتغيرات الديموغرافية (الجنس، العمر، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة).

*** أهمية الدراسة**

تتمثل أهمية الدراسة في النقاط الآتية:-

١- تظهر أهمية الدراسة من خلال الموضوع الذي تتناوله وهو المعوقات التي تواجه المعلمين في استخدام STEM في تدريس مادة العلوم.

٢- تساهم في علاج إشكاليات تواجه العملية التعليمية بشكل عام وتدريس العلوم بشكل خاص.

٣- قد تساهم الدراسة في توجيه القيادات التربوية نحو تهيئة مناخ تعليمي مناسب لتطبيق منحى STEM.

٤- قد تساعد الدراسة القائمين على اعداد دراسات بحثية بالاستفادة من مخرجات الدراسة الحالية.

*** محددات الدراسة**

اقتصرت الدراسة على ما يلي:-

١- بيان المعوقات التي تواجه المعلمين في استخدام STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس.

٢- تطبيق المسح الشامل على مجتمع الدراسة البالغ 146 معلماً ومعلمة من معلمي مادة العلوم في مدارس وزارة التربية

والتعليم في مديرية ضواحي القدس خلال الفصل الدراسي الأول (2023-2024).

*** مصطلحات الدراسة**

١- منحى STEM: عرفه (كوارع:2017) " بأنه نهج للتعلم متعدد التخصصات تقترن فيه المفاهيم العلمية بالظواهر الطبيعية ويتمكن الطلاب من تطبيق العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في السياقات التي تجعل الاتصال بين المدرسة والمجتمع اتصالا فعالا مما يتيح اكتساب الثقافة العلمية والقدرة على التنافس في الاقتصاد العالمي ".

وهو اتجاه تعليمي في تعلم وتعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بطريقة تعمل على تنمية التفكير لدى الطلاب وتجعلهم قادرين على حل المشكلات في كافة التخصصات (Birrney & Hill, 2013).

٢- العلوم: بحسب تعريف المسيدي (2020) "هي الدراسة المنظمة للطبيعة وسلوك المواد، وتتم بواسطة عمليات الاستقصاء والاكتشاف والتجريب، وتنتج القوانين والنظريات التي تشرح وتفسر الظواهر الطبيعية".

ويمكن تعريف العلوم الطبيعية على أنّها علوم منهجية والمعارف المتراكمة تهتمّ بدراسة الجانب الفيزيائي والمادّي لكلّ ما في الكون يمكن الحصول عليها عن طريق الاكتشافات ، وتُعدّ أحد أهمّ جوانب الحياة البشرية، والعملية (الخزرجي,2011).

*** الإطار النظري والدراسات السابقة**

*** مفهوم منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM**

يهدف توجه STEM إلى تقديم برامج تعليمية تعتمد على التكامل بين مجالات الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة في مختلف مراحل التعليم قبل الجامعي في جميع أنحاء العالم.

تم بدء استخدام منحى STEM في التسعينات كمبادرة من المؤسسة الوطنية للعلوم بهدف تطوير التفكير النقدي لدى الطلاب، من خلال مساعدتهم على تطوير حلول إبداعية للمشكلات وتميزهم في سوق العمل. تم توسيع مفهوم STEM ليشمل أيضًا الفنون والحوسبة (سهلي، 2019).

تعددت التعريفات لمفهوم STEM، ولكن توافقت جميعها على أنه يمثل تكاملًا بين أربع مجالات المعرفة، وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. يشير STEMإلى تعليم وتعلم هذه المجالات، ويشمل الأنشطة التعليمية في جميع مراحل التعليم بشكل رسمي داخل الصفوف وغير رسمي خارج المدرسة (السبيل، 2015).

يتم في منحى STEM دراسة المفاهيم الأكاديمية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال مشكلات ومهام ترتبط بالعالم الحقيقي، ويعتمد على التصميم الموجه للطالب واستخدام وحدات التكامل التي تعتمد على البحث والتحقيق عبر المواد الأخرى (عبد القادر، 2017).

وأشار ويليامز (2013) إلى أن منحى STEM يهدف إلى خلق بيئة تعليمية محفزة تزيد من ثقة الطلاب بأنفسهم وترتبط بالواقع، وتحفزهم على التعلم من خلال توفير تجارب وأنشطة تعليمية متنوعة، مما يقلل من معدل غياب الطلاب.

ويعد تعليم STEM من أساليب التعليم التجريبي النشط المتمركز حول المتعلم، ويعمق المحتوى العلمي من خلال إجراءات وممارسات مثل مهارات التفكير الناقد والإبداعي ومهارات البحث العلمي. (أحمد، 2016).

وتزايد تبعاً لذلك عدد المدارس التي تقدم برامج STEM في أمريكا حتى وصل إلى عدد (315) مدرسة ثانوية عام (2007) وإلى (358) عام 2014 والمستهدف أن يصل عدد المدارس إلى (1000) مدرسة عام (2020) (Eisenhart. et al., 2015)

*** الحاجة لمنحى STEM**

إن توجه الدول المتقدمة في الآونة الأخيرة لتفعيل منحى STEMفي تعليمها ليس نابعا من فراغ وإنما بناء على الاحتياجات التالية (صالح، 2015):-

١- حاجة تربوية: حيث إن الانخفاض الملحوظ في مستوى تحصيل الطلاب في المواد العلمية من جانب، وابتعاد البعض الآخر عن دراسة المواد العلمية والتوجه للمواد الأدبية مع أن قدراته العلمية عالية، كان ذلك لعدم دراسة هذه المواد بطريقة عملية والاكتفاء فقط بالجانب النظري، فكل ما سبق كان منبع هذه الحاجات التربوية.

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

*** أسس تصميم المناهج القائمة على منحىSTEM**

هناك ستة أسس رئيسة يجب مراعاتها عند تصميم المناهج القائمة على منحى STEM وهي:-

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

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

٣- دراسة وتطبيق عملية التصميم الهندسي: يعتمد المنهج على التصميم الهندسي لحل المسائل الواقعية، واستخدام المهارات الرياضية الحسابية والخوارزميات لمعرفة أساسيات فروع التصميم الهندسي، كما يتضمن ربط التدريس في المدرسة بواقع الخبرة والإنتاج التكنولوجي.

٤- تدعيم التعليم باستخدام القدرات التكنولوجية: تعتمد المناهج المصممة وفق منحى STEMعلى التعليم الالكتروني

سواء أكان ذلك بشكل متزامن أو غير متزامن، أو دمج التعليم الإلكتروني بالتعليم التقليدي.

٥- تقويم الطلاب باستخدام أدوات التقويم الشامل والواقعي: يعتمد منحى STEMعلى تقويم الأداء والتصميم والحلول لكل مشكلة من مشكلات المنهج على حد سواء بصورة واقعية.

٦- ربط الطالب ببيئته ومجتمعه المحلي: وهذا يتطلب تعزيز الأنشطة التدريبية والبحثية ذات صلة بالمجتمع بحيث يتم ربط الطالب ببيته ومجتمعه المحلي (غانم، 2013).

*** مزايا منحى(STEM) في التدريس**

يتصف المنحى التكاملي(STEM) بمزايا عديدة في العملية التعليمية، منها أنه يعمل على اكساب التلاميذ المهارات المختلفة كما تعتمد المناهج التعليمية والأنشطة والاستراتيجيات التدريسية المبنية على التعليم وفق منحى STEM, على الطريقة العلمية الحديثة المبتكرة, التي تساعد الطلبة على إدراك المادة التعليمية وفهمها بأسلوب تفاعلي ومندمج مع البيئة, لتشكل لدى المتعلم مهارات نوعية حديثة مرتبطة بنشاطاته الحياتية, ومن أهم ما يسعى إلية منحى STEM التركيز على التطبيق العملي وربط التعلم بالحياة, ويمكن لجميع الطلبة الاستفادة منه من خلال تنمية مهارات الاستقصاء والحوار والتفكير النقدي والابداعي وتعزيز الابتكار لدى الطلبة, ويساهم في تحسين تحصيل الطلاب في العلوم والرياضيات وزيادة ميولهم نحوها, واكتساب المهارات الحياتية ومفاهيم النظام البيئي(المحيسن و الخجا, 2016).

*** صعوبات تطبيق منحى STEMفي المدراس**

(حمادنه، 2019)

١- عدم توفر بيئة تعليمية تتيح للطلاب العمل بحرية وتطبيق أفكارهم وابتكاراتهم، فالموارد محدودة وفكرة العمل الحر غير واردة في كثير من المدراس.

٢- النظام التعليمي في المدراس وارتباط المدارس بجداول مقيدة بوقت محددة، فيجد الطالب صراعاً بين عمليات التصميم والاستكشاف وبين عملية الالتحاق بالحصص الأخرى حيث أن الكثير من المدراس تقيد العمل الحر.

٣- تحدي الخبرات السابقة واعتماد الطلاب على استدعاء الخبرات السابقة وعدم الثقة في الاستكشافات الجديدة، حيث إن المعرفة بنائية فيميل معظم الطلاب إلى استدعاء الخبرة السابقة.

٤- المعلمون غير المؤهلين في تطبيق المنهج، فهو يحتاج إلى معلمين مؤهلين وحاضري البديهة في تطبيق الأفكار الإبداعية الجديدة التي تكون ضمن قدرات الطلاب وضمن ميولهم ومواكبة للتطور التكنولوجي.

٥- انخفاض الدافعية لدى الطلاب، فيميل بعض الطلاب إلى الرغبة في إنهاء المهمات دون بذل المزيد من الجهد والوقت.

*** اقتراحات في تطبيق مبادئ: STEM**

١- البدء باليسير او البدء بما هو متوفر كالبدء بتطبيق درس ثم الانتقال الى التطبيق على وحدات وضمن قدرات الطلاب وامكانيات المدرسة.

٢- تدريب المعلمين قبل البدء وتقديم الدعم في التخصصات المختلفة.

٣- اشراك الإدارة المدرسية في مراحل التنفيذ لتعزيز الدعم الذي يقدم وأيضا يمكن اشراك الأهالي للدعم في حال وجود مهام مترلية.

٤- الاستفادة من مجتمعات التعلم المهنية وورش العمل لتقديم الدعم من خلال التحكيم او بلورة الأفكار.

٥- تحديد التحديات او الصعوبات او الأخطاء ليتم تفاديها في المستقبل. (شنايدر وآخرون، 2019)

*** برنامج ستيم فلسطين STEM On line**

*** المحاور الرئيسة للبرنامج**(أكاديمية فلسطين للعلوم والتكنولوجيا: 2021).

أولا- البحث والاستقصاء

تضمين البرنامج الدراسي للطلبة حصصا تكرس لتنمية قدرات الطلبة في مجالات البحث، والاستكشاف، والتحليل، وحل المشكلات، وغيرها من مهارات التفكير العليا. وتشجيع الطلبة على التأمل والتساؤل والتفكر والتعبير حول ما يثير اهتمامهم وتعويدهم على ملاحظة ما يجري حولهم، وفهمه، وتفسيره.

ثانيا – الثقافة العلمية

تعريض الطلبة لقصص شائقة حول تاريخ العلوم والاختراعات والاكتشافات وتجذير ثقافة الإبداع والابتكار العلمي لديهم وتنظيم معارض علمية وتكنولوجية. تعزيز مشاركاتهم في البرامج ذات الصلة بالعلوم والرياضيات والتكنولوجيا. تفعيل النوادي العلمية. تعزيز البنية التحتية العلمية والتكنولوجية في المدارس.

ثالثا- البرامج التعليمية

استحداث برامج وفعاليات وتنظيمها؛ لتنمية قدرات المعلمين تحفيزهم وإتاحة الفرص لهم؛ للمشاركة في برامج تطويرية إقليمية ودولية في مجالات STEM والعمل على إنشاء فروع للجمعيات العلمية في قطاع التعليم المدرسي وتنظيم مدارس صيفية مكثفة للمعلمين في مجال اختصاصهم.

*** الدراسات السابقة**

أولا: الدراسات العربية

١- دراسة (خليل وآخرون، 2021)

هدف البحث إلى قياس فاعلية استخدام مدخل STEM في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت مجموعة البحث من 38 طالبة للمجموعة التجريبية و38 طالبة للمجموعة الضابطة من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي بمدرسة الخياط الإعدادية بنات، وقد تم اعداد دليل المعلم وفق لمدخل STEM وكراسة أنشطة واستخدام أدوات البحث المتمثلة في اختبار مهارات التفكير التحليلي وبالتطبيق القبلي والبعدي أشارت النتائج إلى أنه يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى 0.01 بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير التحليلي لصالح المجموعة التجريبية، كما تبين وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير التحليلي لصالح التطبيق البعدي.

٢- دراسة (الصعيدي والعزب، 2021)

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح لتطوير الأداء المهني والأكاديمي لدى معلمي

العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM وذلك من خلال اعداد قائمة بمتطلبات بناء برنامج مقترح لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء تعليم STEM ومن ثم بناء البرنامج المقترح القائم على هذه المتطلبات، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت الدراسة إلى قائمة بمتطلبات التنمية المهنية والأكاديمية لدى معلمي العلوم والرياضيات في ضوء STEM مقسمة إلى أربع محاور أساسية. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.01 بين متوسطي درجات معلمي العلوم والرياضيات في التطبيقين البعدي والقبلي لبطاقة ملاحظة الأداء المهني والأكاديمي لمجموعة عينة الدراسة لصالح التطبيق البعدي.

٣- دراسة (الغصون وآخرون، 2020)

هدفت الدراسة الحالية إلى تصميم وحدة تعليمية في الرياضيات قائمة على المنحى التكاملي STEMوبيان أثره في مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي على عينة مكونة من 53 طالبة من الصف العاشر الأساسي، تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية تكونت من 27 طالبة وضابطة تكونت من 26 طالبة. ولتحقيق هدف الدراسة قامت الباحثة ببناء وحدة تعليمية في الرياضيات وفق منحى STEM كما قامت الباحثة ببناء اختبار في مهارات حل المسألة الرياضية. 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).

٤- دراسة (زيادة، 2019)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج قائم على منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM مبني وفق المعايير الأساسية المشتركة للرياضيات CCSSM في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة، اتبعت الباحثة في ذلك المنهج التجريبي، أجريت الدراسة على 86 طالبة. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.01 بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الناقد البعدي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود أثر كبير لتدريس الرياضيات وفق منحى STEM في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الحدي عشر علمي، كما أظهرت الدراسة فاعلية البرنامج حيث بلغ معدل الكسب إلى 1.328. وقد أوصت الدراسة بضرورة ادراج منحى STEM في الوحدات التعليمية المناسبة في مباحث الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا وعقد ندوات تعريفية بمنحى STEM وتدريب معلمي الرياضيات على هذا المنحى وطرق استخدامه، التعاون بين الجهات التعليمية والتقنية لتطوير البرامج التعليمية وتدريب الطلبة عليها.

٥- دراسة (المالكي، 2018)

هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى فاعلية تدريس العلوم بوحدة الأنظمة البيئية وفق مدخل STEM في تنمية مهارات البحث العلمي بمعايير أنموذج Intel ISEF لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي في جدة. وقد

تم اتباع التصميم شبه التجريبي لمجموعتين (تجريبية وضابطة) تكونت كل مجموعة من (35) طالباً. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي وذلك لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بتعميم استخدام مدخل STEM في تدريس مناهج العلوم وتهيئة البيئة التعليمية بتوفير البنية الأساسية لذلك.

ثانيا: الدراسات الأجنبية

١- دراسة (Yao, 2019)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر التعلم بمنحى STEM على الكفاءة الذاتية وتنمية التوجه والاهتمام بمهن STEM، اتبع الباحث المنهج التجريبي بتصميم مجموعتين وتكونت عينة الدراسة من 202 طالب من طلبة المرحلة المتوسطة في ولاية كنتاكي، تمثلت أدوات الدراسة في بطاقة ملاحظة لقياس الكفاءة الذاتية واستبانة للتعرف على الاتجاه نحو مهن STEM وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي تلقت الخبرات التعليمية وفق منحى STEM حيث بلغت درجة الكفاءة الذاتية للمجموعة التجريبية 3.21 ضعف مقياس الكفاءة الذاتية للمجموعة الضابطة وكذلك وجود أثر للتعلم وفق منحى STEM على التوجه والاهتمام بمهن STEM.

٢- دراسة (Acar, et all. 2018) :

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر التدريب القائم على منحى STEM في تنمية تحصيل طلبة الصف الرابع في الرياضيات والعلوم في تركيا وتصورات الطلبة حول منحى STEM. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي على عينة مكونة من 8 فصول دراسية في مدرستين مختلفتين. وقام الباحثون بتصميم 6 دروس في الرياضيات. وتم اختيار ثلاث مجموعات لتطبيق الدراسة عليهم، وتم تطبيق اختبار تحصيلي في العلوم والرياضيات، وأظهرت النتائج أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية في التطبيق البعدي للاختبارات التحصيلية في الرياضيات والعلوم لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت نتائج الدراسة المتعلقة بالمقابلات اتجاهات إيجابية لدى الطلبة نحو الأنشطة التعليمية المصممة وفقاً لمنحى STEM وأنهم قاموا بالمهام والواجبات بسهولة وسرعة أكبر.

٣- دراسة (Robenson, 2016)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام المنحى التكاملي STEM على التحصيل وزيادة دافعية طلاب الصف الثامن وتكونت عينة الدراسة من 54 طالب طلبة الصف الثامن من مدرسة في أمريكا، اتبع الباحث المنهج التجريبي بمجموعتين تجريبية وضابطة، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي ومقياس للدافعية، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية كما أظهرت زيادة للدافعية عند طلبة المجموعة التجريبية.

٤- دراسة (Aeschlimann, et all. 2016)

هدفت الدراسة إلى معرفة كيف يمكن تطوير دافعية الطلبة في مادتي الرياضيات والعلوم وتطوير خيار مهنة طلبة برنامج STEM في المدارس العليا السويسرية. حيث هدفت البرامج إلى زيادة جاذبية مهنة طلبة برنامج STEM التي تشمل النساء شأنها شأن الرجال. أظهرت نتائج الدراسة ومن خلال تطبيق نموذج معادلة تركيبية تقدم دليلا على أن تغذية دافعية الطلبة له تأثير إيجابي على إرادتهم نحو اختيار حقل

STEM الدراسي. وأن الصفوف التي تدعم دافعية الطلبة تزيد القيمة الحقيقية لمادتي الرياضيات والعلوم بين الطلبة وترفع احتمالية اختيار مهنة تتعلق ببرنامج STEM.

٥- دراسة (Knoweles, 2015)

هدفت الدراسة إلى معرفة الدافع لتحسين التعليم بواسطة نموذج STEM والاثار البيئية والاجتماعية والاستقرار الاقتصادي. ومساعدة الطلاب على تحقيق درجات عالية في تقييم الرياضيات والعلوم. وتوضحي مدى مساعدة المربيين للطلاب لمواجهة الاستعداد للتحول العالمي، وكيفية عملية دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في سياقات حقيقية يمكن أن تمثل التحديات العالمية التي تتطلب جيلا جديدا من الخبراء لنموذج STEM، وقد أظهرت النتائج أن التعليم بواسطة STEM يوفر الأساس المنطقي لتعليم المفاهيم.

*** الطريقة والإجراءات**

*** منهج الدراسة**

تم الاعتماد في الدراسة الحالية على المنهج الوصفي التحليلي للتعرف على المعوقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في مديرية ضواحي القدس؛ وذلك نظراً لملاءمته لطبيعة هذه الدراسة، حيث يتم في هذا المنهج جمع البيانات، وإجراء التحليل الإحصائي لاستخراج النتائج المطلوبة.

*** مجتمع الدراسة**

يتألف مجتمع الدراسة من معلمي مادة العلوم في مدارس وزارة التربية والتعليم والبالغ عددهم (146) معلماً ومعلمة، في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2024/2023 في مديرية ضواحي القدس.

*** عينة الدراسة**

تم اعتماد طريقة المسح الشامل، حيث تكونت عينة الدراسة من كامل مجتمع الدراسة البالغ عددهم (146) معلما ومعلمة من معلمي مادة العلوم في مدارس وزارة التربية والتعليم في ضواحي القدس.

والجدول رقم (1) يبين خصائص العينة الديموغرافية:-

جدول (1): خصائص العينة الديموغرافية

المتغير	مستويات المتغير	العدد	النسبة %
الجنس	ذكر	95	65.1
	أنثى	51	34.9
العمر	20-30 سنة	21	14.4
	31-40 سنة	53	36.3
	41-50 سنة	55	37.7
	أكبر من 50 سنة	17	11.6
المؤهل العلمي	دبلوم	11	7.5
	بكالوريوس	94	64.4
	دراسات عليا	41	28.1
عدد سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	33	22.6
	من 5 – 10 سنوات	28	19.2
	أكثر من 10 سنوات	85	58.2

*** أداة الدراسة**

لتحقيق أهداف الدراسة تم تصميم استبانة لجمع البيانات من عينة الدراسة اعتماداً على الأدب التربوي والدراسات السابقة، واشتملت أداة الدراسة على قسمين: القسم الأول: اشتمل على المعلومات الشخصية للمستجيبين وهي: الجنس، العمر، المؤهل العلمي، عدد سنوات الخبرة.

القسم الثاني: اشتمل على (22) فقرة في أربع محاور.

المحور الأول: يقيس المعرفة بتوجه STEM

المحور الثاني: المعوقات المتعلقة بالمعلم

المحور الثالث: المعوقات المتعلقة بالطالب

المحور الرابع: المعوقات التي تتعلق بالبيئة المدرسية.

وكانت إجابة هذه الفقرات وفق سلم ليكرت الخماسي كالآتي: "موافق بشدة، موافق، إلى حد ما، غير موافق، غير موافق بشدة"

*** صدق أداة الدراسة:**

تم التحقق من صدق أداة الدراسة بعرضها على عدة محكمين بتخصصات العلوم المتنوعة والاستفادة من ملاحظاتهم وتعديلها، وبناءً عليه تم إخراج الاستبانة بشكلها الحالي.

*** ثبات أداة الدراسة**

قامت الباحثة بحساب الثبات بطريقة الاتساق الداخلي وبحساب معادلة الثبات كرونباخ ألفا، وذلك كما هو موضح في الجدول (2).

جدول رقم (2): نتائج معامل كرونباخ ألفا لثبات أداة الدراسة

البيان	عدد العينة	عدد الفقرات	قيمة ألفا
المعرفة بتوجه STEM	146	10	0.889
المعوقات المتعلقة بالمعلم	146	4	0.737
المعوقات المتعلقة بالطالب	146	4	0.825
المعوقات المتعلقة بالبيئة المدرسية	146	4	0.773
الإجمالي	146	22	0.879

تشير المعطيات الواردة في الجدول السابق أن قيمة ثبات أداة الدراسة عند الدرجة الكلية بلغت (87%)، وبذلك تتمتع الاستبانة بدرجة مرتفعة من الثبات وقابلة لاعتمادها لتحقيق أهداف الدراسة.

*** متغيرات الدراسة**

*** المتغير المستقل**

١- المعوقات التي تعيق تطبيق منحى STEM

٢- المعرفة بتوجه STEM

المتغيرات الوسيطة: الجنس، العمر، المؤهل العلمي، عدد سنوات الخبرة.

المتغير التابع: تطبيق منحى STEM

*** المعالجة الإحصائية**

بعد جمع بيانات الدراسة، قامت الباحثة بمراجعتها وذلك تمهيداً لإدخالها للحاسوب، لعمل المعالجة الإحصائية للبيانات، وقد تم إدخالها وذلك بإعطائها أرقاماً معينة، حيث أعطي كل مستوى من مستويات درجة الموافقة درجة معينة، فأعطيت، موافق بشدة 5 درجات وموافق 4 درجات، وإلى حد ما 3 درجات، غير موافق درجتين، غير موافق بشدة درجة واحدة.

وقد تمت المعالجة الإحصائية للبيانات باستخراج الأعداد، النسب المئوية، المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، اختبار ت (t-test)، اختبار التباين الأحادي (one way analysis of variance)، ومعادلة الثبات كرونباخ ألفا، اختبار شيفيه المقارنات البعدية Multiple Comparisons (Scheffe) الذي يوضح سبب الفروق الدالة احصائيا، وذلك باستخدام برنامج الرزم الإحصائية SPSS.

*** إجراءات الدراسة**

تحديد موضوع الدراسة وبعد التأكد من صدق أداة الدراسة قامت الباحثة بتوزيع (146) استبانة.

١- قام المعلمين بتعبئة الاستبانة بما هو مطلوب منهم وبعد ذلك قامت الباحثة بجمعها منهم وقد بلغت الاستبانات المسترجعة والصالحة للتحليل (146) استبانة.

٢- قامت الباحثة بإدخال البيانات إلى جهاز الحاسوب لتحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي.

*** تصحيح المقياس**

أما بالنسبة لميزان درجة الإجابة فقد اعتمد الميزان الآتي:-

١- أقل من 2.33 درجة منخفضة.

٢- من 2.34 - 3.66 درجة متوسطة.

٣- أعلى من 3.66 درجة عالية.

والتوصل إلى النتائج والخروج بالتوصيات المتعلقة بموضوع الدراسة.

*** نتائج الدراسة**

الإجابة على أسئلة الدراسة: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما مستوى المعيقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في مديرية ضواحي القدس؟

للإجابة عن السؤال الأول، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجة الكلية ما هو مستوى المعيقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في ضواحي القدس، وذلك كما هو واضح من جدول (3).

جدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للسؤال الأول

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
مستوى المعيقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في ضواحي القدس	4.01	0.504	عالية

يتضح من الجدول السابق أن مستوى المعيقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في ضواحي القدس كان "مرتفعا"، بمتوسط حسابي (4.01)، وتقع هذه الدرجة ضمن المدى المرتفع بانحراف معياري (0.504).

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما واقع المعرفة بمنحى STEM لدى المعلمين في مديرية ضواحي القدس.

للإجابة عن السؤال الثاني، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجة الكلية ما هو واقع المعرفة بمنحى stem لدى المعلمين في ضواحي القدس، وذلك كما هو واضح من جدول (4).

جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للسؤال الثاني

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
واقع المعرفة بمنحى stem لدى المعلمين في ضواحي القدس.	4.11	0.428	عالية

يتضح من الجدول السابق أن واقع المعرفة بمنحى STEM لدى المعلمين في ضواحي القدس. كان "مرتفعا"، بمتوسط حسابي (4.11)، وتقع هذه الدرجة ضمن المدى المرتفع بانحراف معياري (0.428).

*** نتائج اختبار الفرضيات**

النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى: لا يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالمعلم على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس.

للتأكد من صحة الفرضية الأولى حُسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري مع اختبار (T-test) لعينة واحدة، وذلك على النحو التالي:-

جدول (5) اختبار t لعينة واحدة لتأثير المعوقات المتعلقة بالمعلم

المتغير	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة t	الدلالة الاحصائية
المعوقات المتعلقة بالمعلم	146	4.14	0.590	145	84.7	0.001*

دالة عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$)

يتبين من الجدول (5) أن قيمة (t) المحسوبة بلغت(84.7)، وأما مستوى الدلالة فقد بلغت (0.001)، وهي أقل من مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$)، ما يعني رفض الفرضية الصفرية و قبول الفرضية البديلة التي تنص على أنه يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالمعلم على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس. وترى الباحثة أن ذلك عائد إلى قلة الخبرة في تطبيق منهج STEM، فتطبيقه يحتاج لمعلمين مؤهلين قادرين على ابتداع أفكار جديدة بما يتناسب وميول الطلبة ومواكبة التطور التكنولوجي، ناهيك عن ضغوط الوقت والمناهج الكثيفة التي تمثل عائقاً نحو ذلك.

النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية: لا يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالطالب على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس.

للتأكد من صحة الفرضية الثانية حُسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري مع اختبار (T-test) لعينة واحدة، وذلك على النحو التالي:

جدول (6) اختبار t لعينة واحدة لتأثير المعوقات المتعلقة بالطالب

المتغير	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة t	الدلالة الاحصائية
المعوقات المتعلقة بالطالب	146	3.84	0.686	145	67.74	0.001*

دالة عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$)

يتبين من الجدول (6) أن قيمة (t) المحسوبة (67.74)، وأما مستوى الدلالة فقد بلغت (0.001)، وهي أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، ما يعني رفض الفرضية الصفرية و قبول الفرضية البديلة التي تنص على أنه يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالطالب على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في ضواحي القدس, وقد يعزى ذلك لقلة التحفيز الذاتي وانخفاض الدافعية لدى الطلبة, نظراً للقيود الزمنية التي تُحد من حرية الطالب والتي تمثل معوقاً مهما فإن جدول الحصص المكتظ يحول بين عمليات التصميم والاستكشاف في مادة العلوم والعمل الحر.

النتائج المتعلقة بالفرضية الثالثة: لا يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالبيئة المدرسية على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس.

للتأكد من صحة الفرضية الثالثة حُسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري مع اختبار (T-test) لعينة واحدة، وذلك على النحو التالي:-

جدول (7) اختبار t لعينة واحدة لتأثير المعوقات المتعلقة بالبيئة المدرسية

المتغير	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة t	الدلالة الاحصائية
المعوقات المتعلقة بالبيئة المدرسية	146	4.14	0.590	145	84.75	0.001*

دالة عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$)

يتبين من الجدول (7) أن قيمة (t) المحسوبة (84.75)، ومستوى الدلالة فقد بلغ (0.001)، وهي أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) , ما يعني رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أنه يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالبيئة المدرسية على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في مديرية ضواحي القدس, وقد يُفسر ذلك لعدم توفر بيئة تعليمية مناسبة تسمح للطلبة بالعمل بحرية وابداع , كما أن قلة التجهيزات والمعدات والموارد المحدودة تحول دون تطبيق المنحى في مادة العلوم لذا فإن فكرة العمل الحر غير واردة في بعض المدارس.

النتائج المتعلقة بالفرضية الرابعة: هل توجد فروقات ذات دلالة احصائية في متوسطات استجابات المعلمين تعزى للمتغيرات الديموغرافية (الجنس، العمر، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)؟

ينبثق من هذه الفرضية الفرضيات الفرعية التالية:-

أ- هل توجد فروقات ذات دلالة احصائية في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير الجنس؟

للتحقق من صحة الفرضية، تم استخدام اختبار "ت(T-test) "، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وذلك كما هو واضح في جدول (8).

جدول(8): نتائج اختبار" ت (T-test) "

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
ذكر	51	4.04	0.357	144	-0.148	0.882	غير دال احصائيا
أنثى	95	4.05	0.397				

من خلال نتائج التحليل، نستنتج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير الجنس حيث بلغت مستوى الدلالة 0.882 أكبر من 0.05.

ب- هل توجد فروقات ذات دلالة احصائية في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير العمر؟

للتحقق من صحة الفرضية تم اجراء اختبار تحليل التباين الأحادي one way anova لمقارنة الفروق في استجابات المعلمين تجاه المعوقات في تطبيق منحى STEM تبعا لمتغير العمر، وذلك كما هو واضح في الجدول (9).

جدول (9): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاختبار الفروق في استجابات لأفراد عينة الدراسة تبعا لمتغير العمر

العمر	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ف المحسوبة	القيمة الاحتمالية Sig.	الدلالة الإحصائية
30-20 سنة	21	4.03	0.37	2.45	0.066	غير دال احصائيا
40-31 سنة	53	4.14	0.35			
50-41 سنة	55	4.04	0.38			
أكبر من 50 سنة	17	3.86	0.45			
المجموع	146	4.06	0.38			

من خلال نتائج التحليل، نستنتج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير العمر حيث بلغت مستوى الدلالة 0.066 أكبر من 0.05.

ج- هل توجد فروقات ذات دلالة احصائية في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير المؤهل العلمي؟

للتحقق من صحة الفرضية تم اجراء اختبار تحليل التباين الأحادي one way anova لمقارنة الفروق في استجابات المعلمين تجاه المعوقات في تطبيق منحى STEM تبعا لمتغير المؤهل العلمي، وذلك كما هو واضح في الجدول (10).

جدول (11): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاختبار الفروق في استجابات لأفراد عينة الدراسة تبعا لمتغير المؤهل العلمي

المؤهل العلمي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ف المحسوبة	القيمة الاحتمالية Sig.	الدلالة الإحصائية
دبلوم	11	3.77	0.59	3.47	0.034*	دال احصائيا
بكالوريوس	94	4.08	0.35			
دراسات عليا	41	4.07	0.36			
المجموع	146	4.06	0.38			

دالة عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$)

من خلال نتائج التحليل، نستنتج أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير المؤهل العلمي حيث بلغت مستوى الدلالة 0.034 أقل من 0.05.

ولمعرفة سبب الفروقات تم اختبار المقارنات البعدية Multiple Comparisons (Scheffe) التي توضح سبب وماهية الفروق الدالة احصائيا.

جدول (12) نتائج اختبار المقارنات البعدية شيفيه

سنوات الخبرة	الفرق في المتوسطات	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
بكالوريوس – دبلوم	0.313*	0.036	دال احصائيا

يتضح من الجدول السابق أن سبب الفروق الدالة احصائيا في استجابات أفراد الدراسة تجاه المعيقات حول تطبيق STEM تبعا لمتغير المؤهل العلمي تعود إلى الفرق بين المستويات (بكالوريوس – دبلوم) حيث جاءت القيمة الاحتمالية (0.036).

د– هل توجد فروقات ذات دلالة احصائية في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير سنوات الخبرة؟

للتحقق من صحة الفرضية تم اجراء اختبار تحليل التباين الأحادي one way anova لمقارنة الفروق في استجابات المعلمين تجاه المعوقات في تطبيق منحى STEM تبعا لمتغير سنوات الخبرة، وذلك كما هو واضح في الجدول (13).

جدول (13): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاختبار الفروق في استجابات لأفراد عينة الدراسة تبعا لمتغير سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ف المحسوبة	القيمة الاحتمالية Sig.	الدلالة الإحصائية
أقل من 5 سنوات	33	4.12	0.36	3.788	0.025*	دال احصائيا
من 5 – 10 سنوات	28	4.19	0.35			
أكثر من 10 سنوات	85	3.99	0.39			
المجموع	146	4.06	0.38			

دالة عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$)

من خلال نتائج التحليل، نستنتج أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير سنوات الخبرة حيث بلغت مستوى الدلالة 0.025 أقل من 0.05.

ولمعرفة سبب الفروقات تم اختبار المقارنات البعدية Multiple Comparisons (Scheffe) التي توضح سبب وماهية الفروق الدالة احصائيا.

جدول (14) نتائج اختبار المقارنات البعدية شيفيه

سنوات الخبرة	الفرق في المتوسطات	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
6–10 سنة / أكبر من 10 سنوات	206.0*	0.045	دال احصائيا

يتضح من الجدول السابق أن سبب الفروق الدالة احصائيا في استجابات أفراد الدراسة تجاه المعيقات حول تطبيق STEM تعزى لمتغير سنوات الخبرة تعود إلى الفرق بين المستويات (6–10 سنة وأكبر من 10 سنوات) حيث جاءت القيمة الاحتمالية (0.045)

إذن يتضح من نتائج التحليل أن مستوى المعيقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في ضواحي القدس كان "مرتفعا"، بمتوسط حسابي (4.01)، وتقع هذه الدرجة ضمن المدى المرتفع بانحراف معياري (0.50). كما أن واقع المعرفة بمنحى stem لدى المعلمين في ضواحي القدس. كان "مرتفعا"، بمتوسط حسابي (4.11)، وتقع هذه الدرجة ضمن المدى المرتفع بانحراف معياري (0.428). يوجد أثر للمعوقات المتعلقة بالمعلم والطالب والبيئة المدرسية على تطبيق STEM في تدريس مادة العلوم في ضواحي القدس.

كما بينت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير الجنس والعمر. في حين أنه

توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير المؤهل العلمي وسبب الفروق الدالة احصائيا في استجابات أفراد الدراسة تجاه المعيقات حول تطبيق STEM تبعاً لمتغير المؤهل العلمي تعود إلى الفرق بين المستويات (بكالوريوس – دبلوم) حيث جاءت القيمة الاحتمالية (0.036)

أيضا أظهرت نتائج التحليل، عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير سنوات الخبرة، وأن سبب الفروق الدالة احصائيا في استجابات أفراد الدراسة تجاه المعيقات حول تطبيق STEM تعزى لمتغير سنوات الخبرة تعود إلى الفرق بين المستويات (6-10 سنة وأكبر من 10 سنوات) حيث جاءت القيمة الاحتمالية (0.045).

*** التوصيات والمقترحات**

في ضوء النتائج التي توصلت لها الدراسة، توصي الباحثة بما يأتي:-

١- ادراج منحى STEM في الوحدات التعليمية المناسبة في مادة العلوم.

٢- عقد ندوات تعريفية بمنحى STEM وتدريب معلمي العلوم على هذا المنحى وطرق استخدامه.

٣- توفير الإمكانات المادية والبشرية والتعليمية لتطبيق منحى STEM في تدريس العلوم في المدارس.

٤- الاهتمام بتوفير بيئة صفية مناسبة لممارسة وتطبيق منحى STEM.

٥- زيادة مدة الحصص الدراسية لمادة العلوم من اجل السماح للتلاميذ بإجراء التجارب والعمل الحر.

*** المراجع**

أولا المراجع العربية

أحمد، هبة. (2016). فاعلية تدريس وحدة في ضوء توجهات STEM لتنمية مهارات حل المشكلات والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، 19(3).

أكاديمية فلسطين للعلوم والتكنولوجيا. (2021). نشرة برنامج سيتم فلسطين.

حمادنة، آية. (2019). أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على توجه STEM في التحصيل والدافعية في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس مدينة نابلس الخاصة. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

الخزرجي، سليم إبراهيم. (2011). أساليب معاصرة في تدريس العلوم، عمان: دار أسامة للنشر والتوزيع.

خليل، عمر ومحمد،السيد ومحمد، أماني. (2021). مدخل STEM في تدريس العلوم لتنمية بعض مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، المجلة التربوية لتعليم الكبار، كلية التربية، أسيوط، 3(1).

زيادة، رنا (2019). فاعلية برنامج قائم على منحى STEM وفق معايير CCSSM في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر علمي بغزة. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

السبيل، مي عمر (2015). *أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تطوير تعليم العلوم: دراسة نظرية في إعداد المعلم*. المؤتمر العلمي الرابع والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس بعنوان: برامج اعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز، مصر.

سهلي، غدير (2019). منظومة STEM للتدريس الإبداعي، حائل، السعودية، مكتبة الملك فهد الوطنية.

شنايدر كيري، فاسكيز آن، وكومر مايكل (2019). *اساسيات درس STEM تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات للصفوف من الثالث الى الثامن*. (الداوود والقثامي، مترجم). الرياض، السعودية: مكتب التربية العربي.

صالح، إبراهيم حسن. (2015). طرق تدريس الرياضيات "نظريات وتطبيقات". القاهرة: دار الفكر العربي للنشر.

الصعيدي، منصور والعزب، ايمان. (2021). برنامج مقترح في ضوء متطلبات منهج العلوم التكاملية STEM لتطوير الأداء المهني والأكاديمي لمعلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الثانوية. المجلة الدولية للبحوث في بحوث العلوم التربوية. 4(2).

عبد القادر، أيمن مصطفى. (2017). 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، المجموعة الدولية للاستشارات والتدريب، الأردن، 6(6).

العتزي، عبد الله و الجبر، جبر. (2017). تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وعلاقتها ببعض المتغيرات. المجلة التربوية لتعليم الكبار، كلية التربية، أسيوط، 33(2).

غانم، تفيدة سيد احمد. (2013). تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM في المرحلة الثانوية. المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، مصر.

الغصون، أسماء والشناق، مأمون والجوارنة، طارق. (2020). فاعلية استخدام منحى STEM في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 28(4).

كوارع، أمجد. (2017). أثر استخدام منحى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.

المالكي، ماجد. (2018). فاعلية تدريس العلوم بمدخل STEM في تنمية مهارات البحث بمعايير ISEF لدى طلاب المرحلة الابتدائية. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية "رفاد" ، 4(1).

المؤسسة الوطنية للعلوم. (2011). تقرير بعنوان: *تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر، وضع التعليم، الآفاق، وجدول أعمال البحث*، واشنطن.

المحيسن، إبراهيم، والخجا، بارعه. (2016). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM), كتاب بحوث التميز في تعليم وتعلم الرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)", مركز التميز البحثي في العلوم والرياضيات, جامعة الملك سعود, ص13-37.

المسيدي، هبه عبد الرؤوف علي. (2020). فاعلية برنامج مقترح في الأنشطة العملية قائم على مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي والميل نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة التربية في القرن 21 للدراسات التربوية والنفسية, كلية التربية, جامعة مدينة السادات.

ثانياً– المراجع الأجنبية

Acar, D.; Tertemiz, N.; Tasdemir, A. (2018). The Effects of STEM Training on the Academic Achievement of 4th Graders in Science and Mathematics and Their Views on STEM Training Teachers. International Electronic Journal of Elementary Education, 10(4): 505 – 513

Aeschlimann. B, Herzogb. W and Makarova E. (2016). How to foster student's motivation in mathematics and science classes and promote student's STEM career choice. A study in Swiss high schools. International Journal of Educational research 79.

Birneys L& Hill. Jo. (2013). Building STEM Education with Multinational. Paper presented at World Conference on Science and Technology Education Sarawak Malaysia

Eisenhart, M., Wies, L., Allen, C. D., Cipollone, K., stich, A & Dominguez, R. (2015). High school opportunities fir stem: comparing inclusive stem-focused and comprehensive high schools in two us cities. Journal in science Teaching.

Knoweles, Geoff. (2015) study: A conceptual framework for integrated STEM education. http://stemeducationjournal.springeropen.con/articles/10.1186/s40594-016-0046-z

Robinson,N.(2016). A Case Study exploring the effects of using an integrative STEM curriculum on eight grade students performance and engagement in the mathematics classroom. (Unpublished PhD Thesis).Georgia state University.

William E. & Dugger, Jr. (2013): Evolution of STEM in the

United States. International Technology and Engineering Educators Association.

Yao, Soledad G.(2019). The Influence of Access to Informal STEM learning Experiences on Middle School student's Self-Efficacy and interest in STEM. (Unpublished Master's Thesis).University of Kentucky, Lexington, Kentucky.