Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies No – (46) .March 2025
https://journals.qou.edu/index.php/nafsia
E-ISSN: 2307-4655 / P-ISSN: 2307-4647

Obstacles in Implementing the STEM Approach for Upper Basic Stage Students: Perspectives of Public School Teachers in Palestine

*Mr. Abed ALsalam Hussin Jaradat [1]**

1PhD student, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Tunis.

Orcid No: 0009-0008-2652-7915
Email: abedjaradat10@gmail.com

Received:
4/08/2024

Revised:
4/08/2024

Accepted:
10/09/2024

***Corresponding Author**:
abedjaradat10@gmail.com

Citation: Jaradat , A. A. H. Obstacles in Implementing the STEM Approach for Upper Basic Stage Students: Perspectives of Public School Teachers in Palestine. Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies, 16(46). https://doi.org/10.33977/1182-016-046-016

2023©jrresstudy. Graduate Studies & Scientific Research/Al-Quds Open University, Palestine, all rights reserved.

- **Open Access**

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

Abstract

Objectives: The study aimes to identify the obstacles of applying the STEM approach (Science, Technology, Engineering, Mathematics) among upper primary school students from the point of view of government school teachers in Palestine. To achieve the study objectives, a questionnaire tool was applied.

Methodology: In this study, the descriptive analytical approach was used, and it was applied to a sample of 118 male and female teachers. The data were collected, analyzed, and interpreted.

Results: The results of the study showes that the overall degree of STEM-oriented impediments in Palestine was moderate, with an average calculation of 3.13. The ranking of the obstacles was as follows: student, content, educational environment, and finally teacher, all of which were moderately rated. The results also showed that there were statistically significant differences at the significance level of α -.05 in the total score of obstacles to the implementation of the STEM approach among higher primary school students in Palestine based on the gender variable. The absence of statistically significant differences attributable to the variable years of service and scientific qualification.

Conclusions: The study recommendes the necessity of integrating STEM application skills into the curricula.

Keywords: Obstacles, STEM implementation, upper basic stage, Palestine.

معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين

*أ.عبد السلام حسين عبد السلام جرادات [1]**

[1]طالب دكتوراه، قسم علوم التربية، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة تونس.

الملخص

الأهداف: هدفت الدراسة التعرف إلى معوقات تطبيق منحى STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين، ولتحقيق هدف الدراسة طُبقت أداة الاستبانة .

المنهجية: أستخدم في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وطبقت على عينة قوامها (118) معلماً ومعلمة، وتم جمع البيانات وتحليلها وتفسيرها.

النتائج: أظهرت نتائج الدراسة أن الدرجة الكلية لمعوقات تطبيق منحى STEM في فلسطين جاءت بدرجة متوسطة، بمتوسط حسابي (3.13)، وجاء ترتيب المعوقات على التوالي: معوقات تتعلق بالطالب/ة، معوقات تتعلق بالمحتوى، معوقات تتعلق بالبيئة التعليمية، وأخيراً معوقات تتعلق بالمعلم وجميعها جاءت بدرجة متوسطة، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≤.05) في الدرجة الكلية لمعوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في فلسطين وفقاً لمتغير الجنس لصالح الذكور، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى لمتغير سنوات الخدمة، والمؤهل العلمي.

الخلاصة: أوصت الدراسة بضرورة دمج مهارات تطبيق منحى STEM في المناهج الدراسية.

الكلمات الدالة: المعوقات، منحى STEM، المرحلة الأساسية العليا، فلسطين.

المقدمة

تتعرض العملية التعليمية في القرن الحالي إلى تحديات كبيرة، ناجمة عن التغير السريع في مجالات الحياة، وعن التطوّر التكنولوجي الحديث، ممّا يتطلب ذلك أن يمتلك الفرد المعرفة والمهارات الحياتية المتنوعة التي تساعده على مواجهة تلك التحديات وذلك التطوّر، وهذا يعتمد على مدى انسجام عناصر العملية التعليمية، وتكاملها، وفعاليتها.

ممّا فرض ذلك إحداث تغيرات كبيرة على جميع عناصر العملية التعليمية، ومن بينها الاستراتيجيات التدريسية التي يوظفها المعلمون أثناء العملية التدريسية (عنيزات، 2022). ويأتي ذلك في إطار الاهتمام العالمي من أجل إعداد أفراد متعلمين قادرين على مواجهة التحديات والمشكلات، ويمتلكون توجهات إيجابية تجاه ما يتعلمونه (خجا والمحيسن، 2015).

وهذا ما أسهم في ظهور العديد من المبادرات التعليمية الحكومية العالمية والمحلية التي تركز على منحى جديد في التعليم وهو منحى STEM (غانم، 2011). حيث نشأت استراتيجية STEM لتعمل على مواكبة عملية التطوّر، ودمج تعلم الطلبة لتخصصات متنوعة بشكل متكامل أثناء عملية التدريس (نجدي وآخرون، 2022). ولتلبية المتطلبات المتزايدة للتقنيات السريعة والمريحة، وتوفير الفرص للطلبة لتعلم مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) بسرعة أكبر، وجعل عملية التعلم أكثر إثارة للاهتمام باستخدام تقنيات مميزة، ومواد وأدوات متنوعة، لذلك من الضروري زيادة نطاق تعليم هذا المنحى، وتطبيقه ؛ لتعزيز توافر التقنيات الجديدة وقابليتها للتكيف في جميع أنحاء العالم (Qureshi & Qureshi, 2021).

حيث يهتم هذا المنحى بتكامل المعارف والمهارات المشتركة للوصول إلى مشاريع عملية مترابطة من خلال دمجها مع بعضها البعض، ويراعي احتياجات القرن الحادي والعشرين، من خلال إجراءات تضمن تحقيق التكامل بين المناهج الدراسية، وطرق التدريس، وعمليات التقويم، ومهارات القرن الحادي والعشرين، وتحسين أداء الطلبة في مجالات STEM (العمري، 2023).

وبذلك يُعد منحى STEM من التطبيقات الحديثة في مجال العملية التعليمية والتكنولوجية، القائمة على عملية دمج (العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات)، ممّا يجعل منه منحى إصلاحياً عالمياً يستند إلى مجموعة من المبررات، منها: وجود قاسم مشترك بين تخصصات STEM (الجلال والشمراني، 2019). ويعد هذا المنحى من أهم الاتجاهات في العالم التي تسهم في تحقيق المنهجية التكاملية التعليمية (اجباره وآخرون، 2020). ومنحى STEM اختصار لتكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والتخصصات الأخرى (Uştu, 2022). وعرفه حويل والأسمري (2021): أنه تعليم يضم تخصصات عدة، وهي تخصص العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، يتم تعليمها لتنمية مهارات عديدة لدى الطلبة، مثل: الإبداع، والتفكير النقدي، وحل المشكلات، بما يؤدي إلى تكوين ترابط بين المدرسة والمجتمع والعمل. في حين عرفه (العنزي والسعدون، 2019) بأنه: تعليم قائم على تحسين مهارات وأداء المتعلمين في التخصصات العلمية الأربعة: العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، وإكسابهم المعرفة الابتكارية من خلال إشراكهم في بيئة تعليمية فاعلة تنمي لديهم المهارات الحياتية والتوجهات الإيجابية، وتحسين مستوى التحصيل لديهم.

ولمنحى STEM مكونات أساسية تتعلق بتخصصات العلوم (Science)، التي تتضمن جوانب المعرفة العلمية وما تحويه من علوم الطبيعة وقوانينها ذات العلاقة بالفيزياء، والكيمياء، وعلم الأحياء، وتخصص التكنولوجيا (Technology) الذي يشمل استخدام الأدوات والأجهزة المختلفة أثناء تطبيق المعرفة العلمية، وتوظيفها في المواقف الجديدة، وتخصص الهندسة (Engineering) الذي يتضمن عملية التطبيق المنهجي لمبادئ العلوم والرياضيات عبر التصميم والتصنيع، وتشغيل بعض المعدات بطريقة اقتصادية وفاعلة كناتج لتطبيق المعرفة، وتخصص الرياضيات (Mathematics) الذي يشمل دراسة الأنماط والعلاقات الرياضية بين الأعداد والكميات، وتوظيفها في دراسة العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة (متولي وصالح واسكندر، 2020؛ علي، 2016).

ولتعليم STEM ضرورة قصوى؛ لما يحققه من أهداف وفوائد تؤدي إلى زيادة فعالية المنظومة التعليمية، من خلال تعزيز قدرة الطلبة على دمج المهارات، وتطبيقها، والمعرفة لحل المشكلات (Education Bureau, 2016). وتنمية مهارات الطلبة اللازمة للقرن الواحد والعشرين، وإلى إكسابهم المعرفة العلمية الأساسية للعلوم المعاصرة، وإكسابهم مهارات الابتكار والتجديد والتعاون، وتمكين الطلبة من تحويل المعارف إلى تطبيق عملي، وتنمية الميول والاهتمامات المهنية ذات العلاقة بمجالات STEM (حويل والأسمري، 2021). كما ينمي لدى الطلبة ممارسة العمليات العقلية بشكل معمّق ومباشر، ويساعدهم على تخزين المعلومات في الذاكرة بصورة مستدامة؛ لاعتماده على تقديم المعلومات بالطريقة المرئية أكثر من الطريقة اللفظية (المعافا، 2020). وبناء أساس معرفي متين لجميع الطلبة دون استثناء، وتدعيم توجهاتهم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وإفادتهم وتأهليهم للمهن المستقبلية؛ لمواجهة التحديات وتعزيز قدرة المنافسة عالمياً (مسيل وعبد العظيم، 2021). كما يهدف إلى تعزيز

ثقة الطلبة بأنفسهم والاتجاه الذاتي من خلال عمل الفريق، وتعليم الطلبة كيفية ربط العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل متداخل مع بعضها، ومع التخصصات الأخرى في إطار الحياة الواقعية(sen, Ay, & Kiray, 2018) .

ويُعد منحى STEM من التطبيقات ذات الأهمية الكبيرة؛ لأنه يُعد أفضل التوجهات التي تعمل على تحسين وضع المنظومة التعليمية (الرعمية، 2022). ويعمل على ربط المدرسة بالبيئة التي ينتمي إليها الطلبة، وإكسابهم العديد من مهارات القرن الحادي والعشرين، وتزويدهم بالمعارف التي تمنحهم النجاح والتقدم في ظل التطورات المعاصرة، وتدريب الطلبة على التكنولوجيا الحديثة، ممّا يساعدهم في مواجهة التحديات العالمية، كما يعمل تعليم STEM على تخريج طلبة مبدعين وخبراء، ويعزز تمكينهم من مهارة التفكير خارج الصندوق، والإبداع، والعمل التعاوني (الحربي، 2024؛ مسيل وعبد العظيم، 2021).

حيث يساعد تعليم STEM على زيادة دافعية الطلبة وإثارتهم وتطوير عملية الفضول لديهم لاكتشاف العالم، ويسهم في تحقيق تعليم مستمر والوصول إلى التنمية المستدامة، والتصدي لضعف مخرجات تعليم فروع STEM الأربعة بشكل فردي من خلال مدخل متعدد التخصصات، وبالتالي معالجة سلبيات مداخل التعليم الأخرى، وأوجه قصورها، وتحقيق وحدة المعرفة (رزق، 2015). كما يُعد هذا المنحى من العوامل الاقتصادية التي تدفع باقتصاد الدول النامية إلى التطور والتصاعد، للوصول إلى حالة من الاستقرار والازدهار مثل الدول العريقة كأمريكا ودول أوروبا (حمدي، 2017).

ويمتاز منحى STEM بخصائص عدة، منها: التركيز أثناء عملية التعليم على المشكلات وقضايا العالم الحقيقية، والاستعانة بالتصميم الهندسي الذي يمنح الطلبة مرونة الانتقال من عملية تحديد المشكلة إلى عمل تصميم معين ثم إلى إيجاد الحل، وجلب الطلبة إلى التدريب العملي المباشر المبني على الاستقصاء والاستكشاف (اجباره والعيسى، 2020). وإشراك الطلبة في عمل جماعي وتعاوني، وتقديم محتوى مادة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل مُدمج ومتكامل من خلال التعاون بين معلمي تلك المواد، وإتاحة المجال لتقديم إجابات عدة وصحيحة، وعدم الاقتصار على إجابة معينة، وتصويب الخطأ والفشل باستمرار (رضوان، 2019).

وتعد نظرية منحى STEM من النظريات التي تعتمد على الاهتمام الفردي والدعم الاجتماعي لتلبيه احتياجات التعلم، حيث توجه هذه النظرية عملية التعلم بطريقتين أساسيتين: الأولى تقترح الاستفادة من اهتمام الطلبة باختيارهم لبعض مشكلات الحياة الواقعية وحلها من خلال سيناريوهات حل المشكلات، والثانية هي العمل على توفير الخيارات التكنولوجية للطلبة التي تتيح لهم المشاركة خارج المدرسة مثل تصميم الروبوتات، والألعاب، وإنتاج الفيديوهات، والرسم الرقمي، والتعاون مع الآخرين لتعميم الحلول الإبداعية للمشكلات، ومن هنا فإن هذه النظرية تستند على نظرية التعلم المتصل، والنظرية البنائية الاجتماعية والتعلم الشبكي والتواصل التي تؤدي إلى تقدير المعلمين للطرق التي سيشارك بها الطلبة ضمن تخصصات عدة (Quigley et. all, 2020).

وهنالك العديد من العوامل التي تُعد ركيزة أساسية في تعليم هذا المنحى، وتحقيق أهدافه، وهي: اهتمام المستوى السياسي في الدولة بتعليم هذا المنحى، وإصدار التشريعات والقرارات التي تدعم تعليمه، وصياغة الاستراتيجيات التي تساعد في تحقيق أهدافه، وتدريب القوى البشرية على مهاراته، ومتابعة التنمية المهنية المستمرة لذلك، وتوظيف التكنولوجيا الحديثة، والتعاون المستمر مع المجتمع المحلي وأصحاب المصلحة، وتوفير الدعم المالي والحوافز لأفضل مخرجات عملية تعليم له (مسيل وعبد العظيم، 2021).

وعلى الرغم من ازدياد التوجه نحو تطبيق منحى STEM في عملية التدريس، إلا أن هناك تحديات ومعيقات تواجه تطبيقه والتي عرفها بن مناظر والحناكي (2021) على أنها: العقبات التي تواجه معلمات الحاسوب والعلوم والرياضيات عند تطبيق منحى STEM، وتقف عائقاً أمام تحقيق الأهداف. في حين عرفها (العمري، 2015) بأنها: التحديات، أو العوامل البشرية، أو التدريبية، أو المادية، أو الإدارية، التي تعيق استخدام منظومة معينة.

ومن تلك المعوقات ما يتعلق بالمعلم وأسلوب تدريسه، ومحدودية امتلاكه لحصيلة معرفية حول STEM (بن مناظر والحناكي، 2021). وضعف مستوى الخبرة لديهم، حيث تفتقر كثير من المدارس إلى المعلمين المؤهلين والمدربين على طرق التدريس الحديثة وأساليبها ووسائلها؛ فالمعظم انتقل من مقاعد الدراسة الجامعية إلى التدريس مباشرة، وعدم امتلاكهم للمهارات التكنولوجية والتقنيات الحديثة، والتأخر في العمل، وانعدام الضبط الذاتي (يعقوب، 2012).

وهناك معوقات أخرى تتعلق بالطلبة وكيفية تفاعلهم واستعدادهم أثناء تطبيق طرق التعليم الحديثة، وضعف مهاراتهم (العنزي، 2021). ومعوقات متعلقة بالبيئة التعليمية، واكتظاظ الطلبة في الفصل الدراسي، وقلة التجهيزات الصفية اللازمة لتطبيق STEM (الحربي، 2024). وسوء الإضاءة، وانعدام النظافة، وقلة التهوية، وعدم ترتيب المكان (المطيري، 2016). وخلو التنوّع الثقافي

والفكري، ممّا يؤدي إلى قتل روح الإبداع والابتكار، وإلى اتباع الطرق التقليدية، والاتكالية، ومحاربة أي تطور، والتسبب بوجود القصور الذاتي (العنزي، 2016).

ومعوقات تتعلق بعدم كفاية الوقت لتطبيق منحى STEM (الحربي، 2024). ومعوقات متعلقة بالمحتوى، وعدم ملاءمته مع منحى STEM (القحطان وآل كحلان، 2017). وهناك أيضاً العديد من التحديات التي يجب معالجتها أثناء تطبيق هذا المنحى بين الطلبة، وقد تختلف تلك التحديات باختلاف الفئات العمرية، واحتياجات الأفراد (Qureshi & Qureshi, 2021).

وبذلك فإن عملية تدريس منحى STEM تتطلب توافر المعلمين الأكفاء المميزين، الذين يمتلكون الإمكانات والقدرات التي تساعدهم على الوصول لتحقيق الأهداف المطلوبة (National Researh Council, 2011). وأن يكون لديهم الدافعية لفهم كيفية ارتباط مفاهيم، ومبادئ، وممارسات مجالات STEM، والمعايير التي يتضمنها كل مجال (الباز، 2018). لذلك فإنه من الضروري التركيز على عملية تأهيل معلمي STEM بشكل يتناسب مع طبيعة هذا المنحى (Bell, 2015).

ورغم عملية تأهيل المعلمين إلا أن هناك تدنياً في إعداد معلمي STEM كما يجب؛ ويعود ذلك إلى أن برامج التأهيل غالباً ما تكون قصيرة، وغير فعالة، ومجزأة، ولا يلبي تصميمها الحد الأدنى من الحاجات الفردية للمعلمين، حيث يؤدي ذلك إلى ظهور مجموعة متنوعة من التحديات والمعيقات التي تعترض عملهم (National Researh Council, 2011). ومن تلك التحديات أيضاً المشكلات التي تواجه المعلمين في التدريب على توظيف منحى STEM من حيث عملية تصميم الأنشطة، والمهارات الهندسية، وحل المشكلات، والمهارات التكنولوجية (حمدي، 2017).

كما أظهرت نتائج العديد من الأبحاث أن تطبيق منحى STEM لا يسير بسلاسة في بعض البلدان، حيث تؤثر بعض العوائق على نجاح هذا المنحى؛ لذلك من المهم جدًا أن يُمنح المعلمون صوتًا حول ما هو مطلوب وما العوائق المحتملة التي تعيق نجاح تعليم هذا المنحى بشكل متكامل (Sukarman & Retnawati, 2022).

وهناك بعض الدراسات التي تناولت الحديث عن متغيرات هذه الدراسة، حيث هدفت دراسة الحربي (2024) التعرف إلى معوقات تطبيق منحى STEM التكاملي في التدريس من وجهة نظر معلمات رياض الأطفال في مدينة الجبيل بالمملكة العربية السعودية، وباستخدام المنهج الوصفي، طُبقت الدراسة على عينة مكونة من (152) معلمة، واستخدم أداة قياس مكونة من استبانة، وأظهرت النتائج أن الدرجة الكلية لمعوقات تطبيق منحى STEM جاءت بدرجة كبيرة، وجاءت المعوقات المتعلقة بالمعلمة والبيئة الصفية بدرجة كبيرة، بينما المعوقات المتعلقة بالطلبة والمحتوى بدرجة متوسطة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً في الدرجة الكلية للمعوقات، والمعوقات المتعلقة بالمعلمة والمحتوى وفقاً لمتغير سنوات الخبرة لصالح فئة (أقل من 5 سنوات)، وجاءت المعوقات المتعلقة بالمعلمة وفقاً لمتغير المؤهل العلمي لصالح البكالوريوس.

وتناولت دراسة عيسه وزيدان (2024) التعرف إلى المعوقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في ضواحي القدس، اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وطُبقت على عينة مكونة من (146) معلماً ومعلمة، واستخدم أداة قياس مكونة من استبانة، وأظهرت النتائج أن مستوى المعيقات التي تواجه تطبيق منحى STEM كان بدرجة مرتفعة، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير الجنس والعمر، ووجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات استجابات المعلمين تعزى لمتغير المؤهل العلمي لصالح (بكالوريوس–دبلوم)، ومتغير سنوات الخبرة لصالح (6–10 سنة، وأكبر من 10 سنوات).

وأجرى عنيزات (2022) دراسة هدفت التعرف إلى معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة عجلون بالمملكة الأردنية من وجهة نظر المعلمين، اتبع المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من (130) معلماً ومعلمة، واستخدم أداة قياس مكونة من استبانة، وأظهرت نتائج الدراسة أن معوقات تطبيق منحى STEM جاءت بدرجة مرتفعة، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى معوقات تطبيق منحى STEM تعزى لمتغير الجنس، ووجود فروق تعزى لمتغير المؤهل العلمي لصالح الدراسات العليا.

وهدفت دراسة العنزي (2021) التعرف إلى معوقات تطبيق منحى STEM التكاملي في التدريس من وجهة نظر معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية بمدينة تبوك في المملكة العربية السعودية، اتبع المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (106) معلمة، واستخدم أداة قياس مكونة من استبانة، وأظهرت النتائج وجود معوقات متعلقة بالمعلم بدرجة متوسطة، ووجود معوقات متعلقة بالطالب والبيئة الصفية والمحتوى بدرجة كبيرة، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائياً من وجهة نظر المعلمات تعزى لمتغير سنوات الخبرة.

وتناولت دراسة بن مناظر والحناكي (2021) التعرف إلى معوقات تطبيق منحى تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM من وجهة نظر معلمات المرحلة المتوسطة والثانوية في المملكة العربية السعودية، اتبع المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (105) معلمات ، واستخدم أداة قياس مكونة من استبانة، وأظهرت النتائج وجود معوقات تعيق تطبيق منحى STEM بدرجة متوسطة.

ولقد أجرى عليان والمزروعي (2020) دراسة هدفت التعرف إلى معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمين في سلطنة عمان، اتبع المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (117) معلماً ومعلمة، واستخدم أداة قياس مكونة من استبانة، وأظهرت النتائج وجود معوقات بدرجة متوسطة إلى عالية، وجاءت المعوقات وفق الترتيب الآتي (معوقات تتعلق بالمحتوى وبدرجة عالية، ثم معوقات تتعلق بالبيئة التعليمية، والمعلم بدرجة متوسطة)، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لاستجابة المعلمين تعزى لمتغير الجنس.

وهدفت دراسة نيكولو وتسيمبير (Nikolopoulou & Tsimperidism, 2023) التعرف إلى آراء المعلمين وثقتهم في تنفيذ تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في السنوات الابتدائية المبكرة في اليونان، اتبع المنهج النوعي، واستخدم أداة قياس مكونة من استبانة، وتكونت عينة الدراسة من (140) معلماً ومعلمة، وأظهرت النتائج وجود عقبات أثناء عملية تعليم (STEM) تمثلت في الموارد المادية والوقت.

وأجرى باسكاران وعبد الله (Baskaran & Abdullah, 2023) دراسة هدفت التعرف إلى المعوقات والتحديات التي تواجه معلمي العلوم أثناء تعليم (STEM) في منطقة مانجونج بماليزيا، اتبع المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من (168) معلماً ومعلمة، واستخدم أداة قياس مكونة من استبانة، وأظهرت النتائج وجود معوقات وتحديات تواجه المعلمين في تعليم (STEM) وجاءت بدرجة متوسطة، تمثلت في ضعف استعداد الطلاب، وعدم جاهزية المعلم، ونقص التدريب، وضيق الوقت، والبنية التحتية المدرسية.

وتناولت دراسة أسلم، والغامدي، وعابد، وكومار (Aslam, Alghamdi, Abid and Kumar, 2023) التعرف إلى المعوقات التي يواجهها معلمو العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المبتدئون في تنفيذ تعليمات (STEM) في الفصول الدراسية في باكستان، اتبع المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (10) معلمين ومعلمات، واستخدم أداة قياس مكونة من تحليل المحتوى لسجلات انعكاس التدريس لمعلمي STEM والكتابة التأملية، وأظهرت النتائج وجود معوقات تمثلت في افتقار معلمي (STEM) إلى الكفاءة التعليمية، وضعف المناهج الدراسية، وعدم كفاية الأنشطة الطلابية.

وهدفت دراسة تشيفيك وأوزغوناي (Çevik & Özgünay, 2018) التعرف إلى آراء معلمي العلوم والرياضيات والتكنولوجيا العاملين في المدارس الثانوية ومديري تلك المدارس فيما يتعلق بتطبيق منحى (STEM) في منطقة كارامان بتركيا، اتبع المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من (136) معلماً ومعلمة، و(45) إدارياً، واستخدم أداة قياس مكونة من استبانة ومقابلة، وأظهرت النتائج أن تأثير (STEM) على الطلاب كان أعلى من تأثيره على الدورات والمعلمين، ولا توجد علاقة دالة إحصائياً بين هذه النتائج ومتغيرات الجنس والفرع، وأن المعلمين ليسوا مجهزين جيدًا لتدريس (STEM)، وأنهم بحاجة إلى التدريب، ويجب إعداد المناهج الدراسية على أساس هذا المنحى.

وقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كل من باسكاران وعبدالله (Baskaran & Abdullah, 2023) ، وبن مناظر والحناكي (2021)، وعليان والمزروعي (2020)، على أن معوقات تطبيق منحى STEM جاءت بدرجة متوسطة، إلا أنها اختلفت مع نتائج دراسة كل من حربي (2024)، وعيسه وزيدان (2024)، وعنيزات (2022)، التي بينت أن معوقات تطبيق منحى STEM جاءت بدرجة كبيرة.

أما من حيث المنهج فقد استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي التحليلي الذي استخدم في دراسة كل من من الحربي (2024)، وعيسه وزيدان (2024)، وباسكاران وعبدالله (Baskaran & Abdullah, 2023)، وعنيزات (2022)، والعنزي (2021)، وبن مناظر والحناكي (2021)، وعليان والمزروعي (2020)، وتشيفيك وأوزغوناي (Çevik & Özgünay, 2018)، في حين استخدمت دراسة أسلم، والغامدي، وعابد، وكومار (Aslam, Alghamdi, Abid and Kumar, 2023) المنهج شبه التجريبي.

ومن حيث أداة القياس المستخدمة لجمع البيانات فقد استخدمت الدراسة الحالية أداة قياس مكونة من استبانة وهذا ما اتفق مع دراسة كل من (الحربي، 2024)، و(عيسه وزيدان، 2024)، وباسكاران وعبدالله (Baskaran & Abdullah, 2023)، ونيكولو وتسيمبير (Nikolopoulou & Tsimperidism, 2023) وعنيزات (2022)، والعنزي (2021)، وبن مناظر والحناكي (2021)

وعليان والمزروعي (2020)، و وتشيفيك وأوزغوناي (Çevik & Özgünay, 2018)، في حين اختلفت مع دراسة أسلم، والغامدي، وعابد، وكومار (Aslam, Alghamdi, Abid and Kumar, 2023) التي استخدمت أداة قياس مكونة من سجلات رصد والكتابة التأملية.

وقد تميزت الدراسة الحالية بأنها من أولى الدراسات التي سعت للكشف عن معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في جميع المحافظات الفلسطينية (ما عدا غزة)، والتي شملت أكبر عدد ممكن من وجهات النظر.

مشكلة الدراسة:

من خلال عمل الباحث معلماً في المدارس، ومديراً لمدرسة، فقد لاحظ تدنياً في تحصيل الطلبة وفي المهارات العلمية التي يمتلكونها في العلوم والرياضات، وتدني دافعيتهم وشغفهم تجاه دراسة تلك المواد في المراحل الدراسية المختلفة، وضعف قدرتهم على توظيف ما يتعلمونه من مفاهيم ونظريات علمية ضمن سياقات حياتيه، وبحسب (مركز البحث والتطوير التربوي الفلسطيني، 2022) فقد بينت نتائج بعض الاختبارات الدولية التي شاركت فيها فلسطين مؤخراً، مثل اختبار (2022) PISA، واختبار TIMSS (2023)، واختبار التقويم الوطني NAT، تدني مستوى طلبة فلسطين في العلوم والرياضيات مقارنة مع الدول المشاركة.

وبعد تلك النتائج بذلت وزارة التربية والتعليم العالي جهوداً كبيرة من أجل مواجهة تلك التحديات التي تمثلت في تدني تحصيل الطلبة، وتدني دافعيتهم لدراسة المواد العلمية مثل العلوم، والرياضيات، والتكنولوجيا، وضعف توظيفها في حياتهم، فتم طرح العديد من المشاريع التعليمية والاستراتيجيات التربوية الحديثة، كان منها مشروع (مدرسة STEM الصيفية)، الذي تم من خلاله تطبيق منحى STEM، إلا أن واقع الميدان لا زال يتخلله بعض المعوقات والتحديات التي تعيق تطبيق ذلك المنحى، وتعيق تحقيق الأهداف كما يجب، وأصبح من الضروري استقصاء تلك المعوقات التي تواجه تطبيق المنحى في المدارس من وجهة نظر المعلمين الذين خضعوا للتدريب (مركز البحث والتطوير التربوي الفلسطيني، 2022).

وبناءً على ما سبق، فإن الباحث يرى بأنه بات من الضروري الاهتمام بالمعوقات التي تقف أمام تطبيق المنحى. وجاءت هذا الدراسة للكشف عن معوقات تطبيق منحى STEM، وللإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما واقع معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين.
2. هل توجد فروق دالة في معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين تعزى لمتغيرات (الجنس، وسنوات الخبرة، والمؤهل العلمي).

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

1. التعرف إلى معوقات منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين.
2. الكشف عن وجهات نظر معلمي المدارس الحكومية نحو التعلم وفق منحى STEM.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة فيما يأتي:

الأهمية النظرية: تتمثل في التعرف إلى معوقات تطبيق منحى STEM في المدارس الحكومية في فلسطين، ورفد المكتبة العربية بنتائج الدراسة، للمساعدة في نجاح المشروع، ودمجه في المدارس الحكومية في فلسطين.

الأهمية التطبيقية: تتمثل في نتائج الدراسة التي توجه المعلمين والقائمين على تطوير مناهج العلوم والرياضيات والتكنولوجيا؛ لتفادي تلك المعوقات، وتوفير المستلزمات الخاصة لتطبيق منحى STEM، وإفادة مديري المدارس بالمعوقات التي تحول دون تطبيق منحى STEM، وإفادة القائمين على تطبيق هذا المنحى في وزارة التربية والتعليم العالي بالبيانات التي ستساعدهم على تطوير هذا المنحى في المدارس، والعمل على وضع الحلول والخطط التي تواجه معوقات التطبيق.

حدود الدراسة ومحدداتها:

تتضمن الدراسة الحدود والمحددات الآتية:

- **الحدود الموضوعية:** معوقات منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين.
- **الحدود المكانية:** المدارس الحكومية في فلسطين التي طُبّق فيها مشروع المدرسة الصيفية "تطبيق منحنى STEM".
- **الحدود الزمانية:** خلال العام الدراسي 2023 (أثناء الفترة الصيفية، طيلة شهر أب)
- **الحدود البشرية:** معلمو العلوم والرياضيات والتكنولوجيا في المرحلة الأساسية العليا الذين خضعوا للتدريب على تطبيق منحى STEM خلال العام الدراسي 2023/2022.
- **الحدود الإجرائية:** في هذه الدراسة تم توظيف المنهج الوصفي التحليلي من خلال استخدام أداة المقياس، وصدقها، وثباتها، والمعالجات الإحصائية.

مصطلحات الدراسة:

المعوقات: هي "العمليات التي تحد من الفاعلية والإنجاز وقد تكون معوقات مادية أو بشرية أو اقتصادية أو اجتماعية أو إدارية" (الجوهري وآخرون، 1995: 136). وتعرف إجرائياً: أنها التحديات والعقبات المتنوعة التي تواجه عملية تطبيق منحى STEM أثناء تدريس طلبة المرحلة الأساسية العليا في المدارس الحكومية في فلسطين، والتي يتم حصرها في الدراسة الحالية، ويعبر عنها من خلال الاستجابة عن فقرات أداة الدراسة.

منحى STEM: "هو نظام تعليمي يتم من خلاله دمج مجالات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات معاً، بحيث تتكامل المفاهيم الأكاديمية مع الواقع، ويتعلم فيه الطلبة من خلال عمليات الاستقصاء العلمي، والتصميم الهندسي، والتوصل إلى مخرجات، ومعرفة جديدة تسهم في حل المشكلات، ويتطلب ذلك تدريب المعلمين على ممارساته التدريسية لتحسين مستوى أدائهم" (الباز، 2018: 8). ويعرف إجرائياً: أنه منحى تتكامل فيه التخصصات العلمية المتنوعة، وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والتي ترتبط مع بعضها، بحيث يوظفها معلمو المرحلة الأساسية العليا في المدارس الحكومية أثناء عملية التدريس، تساعد الطلبة على الاستكشاف والاختراع وتصميم المشاريع المتنوعة، بهدف مساعدتهم في مواجهة تحديات الحياة اليومية، وزيادة تحصيلهم، ورفع شغفهم تجاه تعلّم تلك المواد.

المرحلة الأساسية العليا: هي "المرحلة الدراسية الممتدة من الصف الخامس إلى الصف التاسع، وتهدف إلى تمكين الطلبة من المعارف والعلوم المختلفة" (وزارة التربية والتعليم العالي، 2018).

المنهجية/ الطريقة والإجراءات:

تتمثل إجراءات الدراسة الحالية وطريقتها في الآتي:

منهج الدراسة: اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة، نظراً لملاءمته طبيعة هذه الدراسة وأهدافها.

مجتمع الدراسة: يتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي المدارس الحكومية الذين شاركوا في تطبيق منحى STEM ضمن مشروع مدرسة STEM الصيفية 2023، والبالغ عددهم (400) معلم ومعلمة، كان منهم (220) معلماً، و(180) معلمة.

عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (130) معلمة ومعلمة، بما نسبته 30% من مجتمع الدراسة، اُختيروا بالطريقة العشوائية البسيطة، تم استبعاد (12) استجابة أثناء التحليل، وتم اعتماد (118) استجابة (42) معلماً، و(76) معلمة، كانت موزعه على المدارس الحكومية التابعة لمديريات التربية والتعليم في فلسطين كالآتي: (يطا (5)، جنوب الخليل (4)، الخليل (6)، شمال الخليل (11)، بيت لحم (16)، أريحا (11)، القدس (6)، ضواحي القدس (9)، رام الله (9)، بيرزيت (8)، نابلس (5)، طوباس (3)، سلفيت (3)، قباطية (6)، طول كرم (13)، قلقيلية (3).

الجدول (1): خصائص العينة الديمغرافية

المتغيرات		ذكر		أنثى		الكلي	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	11	.09	10	.08	21	.18
	من 5-10 سنوات	7	.06	16	.14	23	.19

المتغيرات		ذكر		أنثى		الكلي	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
المؤهل العلمي	أكثر من 10 سنوات	24	.20	50	.42	74	.63
	المجموع	42	.36	76	.64	118	100%
	بكالوريوس فأقل	37	.31	53	.45	686	.76
	ماجستير فأعلى	5	.04	23	.20	149	.24
	المجموع	42	.35	76	.65	835	100%

يتضح من الجدول (1) أن 36% من العينة ذكور، مقابل 64% أناث. وتبين أن 18% ممن شملتهم الدراسة سنوات خبرتهم أقل من (5) سنوات، 19% تتراوح سنوات الخبرة لديهم بين (5–10) سنوات، وشكّل الذين تزيد سنوات الخبرة لديهم عن (10) سنوات ما نسبته 63%. وبالنسبة لمتغير المؤهل العلمي أظهرت النتائج أن أفراد العينة الذين يحملون شهادة البكالوريوس أو أقل شكلوا ما نسبته 76%، 24% مَن يحملون شهادة الماجستير فأعلى.

أداة الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة تم توزيع استبانة، حيث بُنيت وطُوّرت بالاستعانة بالأدب التربوي وبعض الدراسات السابقة كدراسة (بن مناظر والحناكي، 2021)، و(العنزي، 2021)، وتكونت أداة الدراسة من جزأين:

الجزء الأول: يشمل البيانات الديمغرافية والوظيفية (الجنس، سنوات الخدمة، المؤهل العلمي).

الجزء الثاني: يشمل مجالات الاستبانة وفقراتها كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول (2): توزع مجالات أداة الدراسة

المحور	الفقرات	المجموع
معوقات متعلقة بالمعلم	1 ،2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10	10
معوقات متعلقة بالطالب/ة	11، 12، 13، 14، 15، 16، 17	7
معوقات متعلقة بالبيئة التعليمية	18، 19، 20، 21، 22، 23	6
معوقات متعلقة بالمحتوى	24، 25، 26، 27، 28، 29، 30، 31	8

الخصائص السيكومترية لأداة الدّراسة:

تم التحقق من صدق الأداة، وثباتها، كما هو موضح أدناه:

صدق المحكمين: تمّ عرض الأداة على عدد من المختصين في المجال التربوي، من بعض الجامعات والمؤسّسات التّربويّة، والبالغ عددهم (5) محكّمين من تخصص التربية وعلم النفس، للتّحقّق من صدقها حيث بلغ عدد الفقرات بصورتها الأوليّة (40)، وبعد التّعديل انتهت الاستبانة بصورتها النهائيّة (31) فقرة.

صدق الاتّساق الدّاخليّ: تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي بإيجاد معاملات ارتباط بيرسون بالطرق الآتية:

- إيجاد معاملات ارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية للأداة والدرجة الكلية لكل محور من محاور الأداة كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول (3): معاملات ارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية لأداة معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا والدرجات الكلية للمجالات

المحور	الدرجة الكلية	معوقات متعلقة بالمعلم	معوقات متعلقة بالطالب/ة	معوقات متعلقة بالبيئة التعليمية
معوقات متعلقة بالمعلم	.866**			
معوقات متعلقة بالطالب/ة	.828**	.649**		
معوقات متعلقة بالبيئة التعليمية	.739**	.523**	.459**	
معوقات متعلقة بالمحتوى	.833**	.575**	.598**	.552**

**دال عند مستوى 0.01

يتضح من الجدول (3) ارتباط الدرجات الكلية لمجالات الأداة مع الدرجة الكلية للأداة، وكانت جميعها دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة 0.01.

إيجاد معاملات ارتباط بيرسون بين فقرات المجالات والدرجة الكلية لكل مجال والدرجة الكلية للأداة ككل، كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (4): معاملات ارتباط بيرسون بين فقرات المجالات والدرجة الكلية لكل مجال والدرجة الكلية للأداة ككل.

المجال الأول: معوقات متعلقة بالمعلم.			المجال الثالث: معوقات متعلقة بالبيئة التعليمية		
رقم الفقرة	الكلية للمحور	الكلية للأداة	رقم الفقرة	الكلية للمحور	الكلية للأداة
1	.646**	.587**	18	.548**	.503**
2	.682**	.621**	19	.802**	.574**
3	.759**	.591**	20	.812**	.709**
4	.705**	.538**	21	.692**	.583**
5	.780**	.696**	22	.703**	.606**
6	.654**	.567**	23	.488**	.319**
7	.759**	.649**	المجال الرابع: معوقات متعلقة بالمحتوى		
8	.823**	.733**	رقم الفقرة	الكلية للمحور	الكلية للأداة
9	.800**	.686**	24	.752**	.624**
10	.815**	.757**	25	.774**	.738**
المجال الثاني: معوقات متعلقة بالطالب			26	.723**	.632**
رقم الفقرة	الكلية للمحور	الكلية للأداة	27	.826**	.669**
11	.570**	.432**	28	.719**	.553**
12	.686**	.516**	29	.633**	.494**
13	.808**	.657**	30	.663**	.510**
14	.768**	.671**	31	.681**	.572**
15	.825**	.714**			
16	.752**	.687**			
17	.763**	.700**			

** دال عند مستوى 0.01

يتضح من الجدول (4) أن جميع قيم مصفوفة ارتباط فقرات الأداة مع الدرجة الكلية للمجال والدرجة الكلية للأداة كانت دالة إحصائياً، مما يشير إلى تحقق الاتساق الداخلي وأنها تشترك معاً في قياس ما وضعت لقياسه.

الثبات:

تم حساب ثبات أداة الدراسة من خلال حساب معادلة كرونباخ الفا (Cronbach Alpha) لمحاور الأداة والدرجة الكلية وكذلك التجزئة النصفية كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول (5): نتائج معامل كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha) لثبات أداة أنماط القيادة المدرسية.

المحور	عدد الفقرات	قيمة Alpha
معوقات متعلقة بالمعلم	10	.91
معوقات متعلقة بالطالب/ة	7	.87
معوقات متعلقة بالبيئة التعليمية	6	.81
معوقات متعلقة بالمحتوى	8	.87
الدرجة الكلية	**31**	**.94**

يتبين من الجدول (5) أن قيمة معامل كرونباخ ألفا كانت جيدة لكل المجالات وتراوحت ما بين (0.81 -0.91)، وكذلك كانت قيمة معامل كرونباخ ألفا للأداة ككلّ (0.94)، وهذا يعتبر معامل ثبات جيد للأداة وللمجالات ويسمح بإجراء الدراسة.

متغيرات الدراسة:

المتغيّرات المستقلّة (Independent Variables):

- الجنس: (ذكر، أنثى).
- سنوات الخدمة ولها ثلاثة مستويات: (أقل من 5)، (من 5 إلى 10)، (أكثر من 10 سنوات).
- المؤهّل العلميّ للمدير وله مستويان: (بكالوريوس فأقل، ماجستير فأعلى).
- المتغيّرات التّابعة (Dependent Variables).
- معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

المعالجات الإحصائيّة:

- التكرارات والنسب المئوية.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
- كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha).
- اختبارات للعينات المستقلّة (Independent Sample T-test).
- تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA).
- معامل ارتباط بيرسون (pearson Correlation).

وذلك باستخدام برنامج Excel وبرنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS نسخة (26).

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما واقع معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين؟

للإجابة عن هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والدرجة لكل محور من محاور الأداة كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول (6): المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري ودرجة معوقات تطبيق منحى STEM في فلسطين.

محاور الأداة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الدرجة
معوقات متعلقة بالمعلم	3.27	.84	4	متوسطة
معوقات متعلقة بالطالب/ة	2.94	.93	1	متوسطة
معوقات متعلقة بالبيئة التعليمية	3.24	.95	3	متوسطة
معوقات متعلقة بالمحتوى	3.04	.90	2	متوسطة
الدرجة الكلية	3.13	.90		متوسطة

يشير الجدول (6) إلى أن الدرجة الكلية لمعوقات تطبيق منحى STEM في فلسطين جاءت بدرجة متوسطة، بمتوسط حسابي (3.13)، وانحراف معياري (0.90)، وجاء ترتيب المعوقات على التوالي: معوقات تتعلق بالطالب/ة، معوقات تتعلق بالمحتوى، معوقات تتعلق بالبيئة التعليمية، وأخيراً معوقات تتعلق بالمعلم وجميعها جاءت بدرجة متوسطة والجداول الآتية توضح درجة فقرات كل محور من محاور معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين.

المعوقات المتعلقة بالطالب:

الجدول (7): المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري ودرجة المعوقات المتعلقة بالطالب في تطبيق المنحى.

الترتيب	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
7	تقبّل الطلبة للطرق الحديثة في التعلم.	3.36	.88	متوسطة
6	يحتاج للتعاون بين المدرسة والبيت.STEM إدراك الطلبة أن التعلم من خلال منحى	3.27	.95	متوسطة
5	في التعليم. STEM زيادة دافعية الطلبة خلال تطبيق منحى	3.14	.88	متوسطة
4	STEM. وجود الحوافز المناسبة للطلبة أثناء تعلمهم بمنحى	2.77	.96	متوسطة
3	STEM. لدى الطلبة مهارة عملية في تطبيق منحى	2.75	.91	متوسطة
2	STEM. دراية الطلبة بمدى حاجة سوق العمل للتعلم باستخدام منحى	2.75	.90	متوسطة
1	STEM. يمتلك الطلبة ثقافة علمية بمنحى	2.58	.99	متوسطة
	الدرجة الكلية	2.94	.93	متوسطة

يتبين من الجدول (7) أن مستوى المعوقات المتعلقة بالطالب جاء بمتوسط حسابي (2.94)، وبانحراف معياري (0.93)، وبدرجة متوسطة، كما تشير المعطيات بالجدول السابق إلى أن أبرز المعوقات التي تتعلق بالطالب على التوالي: عدم امتلاك الطلبة ثقافة علمية بمنحى STEM، وكذلك عدم درايتهم بمدى حاجة سوق العمل للتعلم باستخدام منحى STEM، وانخفاض مستوى المهارات العملية في تطبيق منحى STEM.

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى حداثة تطبيق منحى STEM مع الطلبة في فلسطين، وعدم وجود معلومات، أو أنشطة عنه في المناهج الدراسية التي تعرض لها الطلبة في الصفوف السابقة، وقلة تصميم المعلمين للأنشطة والمشاريع التي تستند على محاور منحى STEM سابقاً، مما أثر ذلك على تفاعلهم، واستعدادهم أثناء التطبيق، وضعف مهاراتهم. واتفقت هذه النتيجة جزئياً مع دراسة الحربي (2024)، وكلياً مع دراسة بسكران وعبد الله (Baskaran & Abdullah, 2023)، وبن مناظر والحناكي (2021). واختلفت مع دراسة عيسه وزيدان (2024)، وعنيزات (2022)، وجزئياً مع دراسة العنزي (2021) التي أظهرت نتائجها وجود معوقات متعلقة بالطالب بدرجة مرتفعة.

المعوقات المتعلقة بالمحتوى:

الجدول (8): المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري ودرجة المعوقات المتعلقة بمحتوى منحى STEM.

الترتيب	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
8	تركيز محتوى STEM على مواقف ومشكلات تتحدى الطلبة وتحفزهم للتوصل إلى حل.	3.46	.80	متوسطة
7	يتيح محتوى STEM المجال للطلبة لاختيار الأنشطة التي يحبذونها.	3.40	.81	متوسطة
6	ارتباط محتوى STEM بواقع الطلبة.	3.36	.77	متوسطة
5	ملاءمة منحى STEM للفروق الفردية بين الطلبة.	3.13	.91	متوسطة
4	تلاؤم محتوى STEM مع محتوى المقرر الدراسي.	2.90	.91	متوسطة
3	تناسب التطبيقات النظرية مع التطبيقات العملية في محتوى STEM.	2.90	.98	متوسطة
2	يتضمن دليل المعلم جوانب تدعم تطبيق محتوى STEM.	2.80	.95	متوسطة
1	ملاءمة وقت الحصة الصفية لتطبيق منحى STEM.	2.36	1.05	متوسطة
	الدرجة الكلية	3.04	.90	متوسطة

يتبين من الجدول (8) أن مستوى المعوقات المتعلقة بالمحتوى جاء بمتوسط حسابي (3.04)، وبانحراف معياري (0.90)، وبدرجة متوسطة، كما تشير المعطيات بالجدول السابق إلى أن أبرز المعوقات التي تتعلق بالمحتوى على التوالي: عدم ملاءمة وقت الحصة الصفية لتطبيق منحى STEM، ثم يتضمن دليل المعلم جوانب تدعم تطبيق محتوى STEM بدرجة متوسطة، يليه

تناسب التطبيقات النظرية مع التطبيقات العملية في محتوى STEM بدرجة متوسطة، كما أشار المعلمون إلى تلاؤم محتوى STEM مع محتوى المقرر الدراسي بدرجة متوسطة.

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن الأنشطة والمشاريع التي يتم تطبيقها خلال منحى STEM تحتاج إلى وقت كاف ، ولا يتناسب مع جدول الحصص الزمني، وأن هناك هدراً للوقت: كالتخطيط غير الهادف، والتوظيف غير الدقيق للمهمات، وانعدام التعاون، واتخاذ القرارات غير السليمة، وتصميم دليل المعلم على نحو يخدم التطبيق المباشر للمعارف والمهارات دون التطرق للطرق الحديثة مثل منحى STEM، وتلاؤم محتوى STEM مع محتوى المقرر الدراسي بدرجة متوسطة؛ بسبب أن محتوى STEM من أنشطة، ومشاريع، وأفكار، مصمم بطريقة أكثر حداثه ومتطورة عن محتوى المقرر الدراسي. واتفقت هذه النتيجة جزئياً مع دراسة الحربي (2024)، وكلياً مع دراسة نيكولوبولو وتسيمبيريدسم (Nikolopoulou & Tsimperidism, 2023)، وبن مناظر والحناكي (2021). واختلفت مع دراسة عنيزات (2021)، وجزئياً مع دراسة العنزي (2021)، وعليان والمزروعي (2020) التي أظهرت نتائجها وجود معوقات متعلقة بالمحتوى بدرجة مرتفعة.

المعوقات المتعلقة بالبيئة التعليمية:

الجدول (9): المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري ودرجة المعوقات المتعلقة بالبيئة التعليمية في تطبيق منحى STEM

الترتيب	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
6	تقدير الإدارة المدرسية لإنجازات الطلبة العملية.	3.49	.96	متوسطة
5	اهتمام القيادة المدرسية بتزويد المعلمين بكل ما هو جديد يتعلق بمنحى STEM	3.28	.90	متوسطة
4	توافر أجهزه الحاسوب الحديثة وشبكة الأنترنت في المدرسة.	3.27	.95	متوسطة
3	توافر المواد والأدوات اللازمة للتعلم باستخدام منحى STEM	3.24	.95	متوسطة
2	هنالك تنسيق مشترك للعمل التعاوني بين معلمي العلوم والرياضيات والحاسوب.	3.21	.98	متوسطة
1	اتوافر بيئة صفية مشوّقة ومشجعة للطلبة.	2.97	.97	متوسطة
	الدرجة الكلية	3.24	.95	متوسطة

يتضح من الجدول (9) أن مستوى المعوقات المتعلقة بالبيئة التعليمية جاء بمتوسط حسابي (3.24)، وبانحراف معياري (0.95)، وبدرجة متوسطة، كما تشير المعطيات بالجدول السابق إلى أن أبرز المعوقات التي تتعلق بالبيئة التعليمية على التوالي: عدم توافر بيئة صفية مشوّقة ومشجعة للطلبة، ومحدودية وجود تنسيق مشترك للعمل التعاوني بين معلمي العلوم والرياضيات والحاسوب، وقلة توافر المواد والأدوات اللازمة للتعلم باستخدام منحى STEM.

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى قلة توافر الأنشطة التفاعلية المشوّقة التي شارك فيها الطلبة من قبل، وبالتالي أثر ذلك وتسبب في ضعف مهاراتهم أثناء تطبيق المنحى، وعدم تكامل نظام العمل بين معلمي العلوم والرياضيات والتكنولوجيا بسبب النظام الوظيفي المفروض عليهم، وما يُطلب من كل معلم إنجازه من مهمات ومتطلبات خاصة بكل مبحث، وتباين التجهيزات والأدوات من مكان لآخر أثناء عملية تطبيق المنحى، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة نيكولوبولو وتسيمبيريدسم (Nikolopoulou & Tsimperidism, 2023)، وبن مناظر والحناكي (2021)، وجزئياً مع دراسة عليان والمزروعي (2020). واختلفت مع دراسة عيسه وزيدان (2024)، وعنيزات (2022)، وجزئياً مع دراسة الحربي (2024)، والعنزي (2021)، التي أظهرت نتائجها وجود معوقات متعلقة بالبيئة التعليمية بدرجة مرتفعة.

المعوقات المتعلقة بالمعلم:

الجدول (10): المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري ودرجة المعوقات المتعلقة بالمعلم في تطبيق المنحى

الترتيب	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
10	لدى المعلم معرفة بأهمية تطبيق منحى STEM في التدريس.	3.53	0.81	متوسطة
9	يمتلك المعلم دراية بأهداف منحى STEM.	3.50	0.80	متوسطة

الترتيب	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
8	يُنفذ المعلم مواقف أو مشكلات واقعية تتحدى تفكير الطلبة.	3.40	.74	متوسطة
7	امتلاك المعلم لاستراتيجيات تدريس تتناسب مع منحى STEM.	3.36	.86	متوسطة
6	قدرة المعلم على الكشف عن احتياجات الطلبة في التعلم بمنحى STEM.	3.36	.83	متوسطة
5	تمكن المعلم من أنواع التقويم المناسبة لنتاجات تعلم الطلبة ضمن منحى STEM.	3.31	.83	متوسطة
4	امتلاك المعلم لمهارات إدماج منحى STEM في المقرر الدراسي.	3.22	.83	متوسطة
3	هنالك تنسيق بين المعلم والمختصين في التعليم بمنحى STEM.	3.17	.84	متوسطة
2	اتوافر دورات للمعلم تتعلق بكيفية التدريس باستخدام منحى STEM.	3.08	.86	متوسطة
1	امتلاك المعلم للحصيلة المعرفية حول منحى STEM من خلال الدراسة الجامعية.	2.81	.99	متوسطة
	الدرجة الكلية	3.27	.84	متوسطة

يتضح من الجدول (10) أن مستوى المعوقات المتعلقة بالمعلم جاء بمتوسط حسابي (3.27)، وبانحراف معياري (0.84)، وبدرجة متوسطة، تشير المعطيات بالجدول السابق إلى أن أبرز المعوقات التي تتعلق بالمعلم على التوالي: عدم امتلاك المعلم للحصيلة المعرفية حول منحى STEM من خلال الدراسة الجامعية، يليها قلة توافر دورات للمعلم تتعلق بكيفية التدريس باستخدام منحى STEM، ثم ضعف التنسيق بين المعلم والمختصين في التعليم بمنحى STEM، يليها محدودية امتلاك المعلم لمهارات إدماج منحى STEM في المقرر الدراسي، ثم عدم تمكن المعلم من أنواع التقويم المناسبة لنتاجات تعلم الطلبة ضمن منحى STEM.

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى عدم طرح مساقات تعليمية، وعملية جامعية تتناول عملية تطبيق منحى STEM، فمعظم المعلمين انتقل من مقاعد الدراسة الجامعية إلى التدريس مباشرة، مما تسبب ذلك بضعف مستوى الخبرة لديهم، وخلو دورات التهيئة أثناء تدريب المعلمين الجدد من تطبيقات عملية تضم منحى STEM، واللجوء إلى دورات تدريب للمعلمين على تطبيق هذا المنحى عند تطبيق المشاريع مع المدارس فقط، وعدم اكتفاء وقت التدريب، والتزام المعلمين باتباع تعليمات إعطاء المقرر الدراسي المطلوب منهم خلال فترة التدريس المعلومة؛ بسبب بعض الظروف التي تعرضت لها العملية التعليمية من حدوث فاقد تعليمي أثرت على الطلبة نتيجة ظهور جائحة فايروس كرونا، وإضراب المعلمين عن الدوام، وظروف الحرب الأخيرة التي شنتها إسرائيل على شعبنا الفلسطيني في غزة والضفة الغربية، مما أثر ذلك على قدرتهم في الإلمام بمهارات تطبيق منحى STEM، واتباعهم عملية التقييم التقليدية أثناء عملية التطبيق. واتفقت هذه النتيجة مع دراسة إسلام وآخرين (Aslam, et all, 2023)، وبن مناظر والحناكي (2021)، وتشيفيك وأوزغوناي (Çevik & Özgünay, 2018)، وجزئياً مع دراسة العنزي (2021)، وعليان والمزروعي (2020). واختلفت مع دراسة عيسه وزيدان (2024)، وجزئياً مع دراسة الحربي (2024) التي أظهرت نتائجها وجود معوقات متعلقة بالمعلم بدرجة مرتفعة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل توجد فروق دالة في معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين تعزى لمتغيرات (الجنس، وسنوات الخبرة، والمؤهل العلمي).

مناقشة النتائج المتعلقة بمتغير الجنس:

استخدم اختبار "ت" للعينات المستقلّة (Independent sample T. test) للفروق في درجة معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين وفقاً لمتغير الجنس وذلك كما هو واضح في الجدول الآتي:

جدول (11): نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلّة (Independent Sample T. test) للفروق في درجة معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في فلسطين وفقاً لمتغير الجنس.

المجالات	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
معوقات تتعلق بالمعلم	ذكر	42	3.48	.56	2.759	116	.007*
	انثى	76	3.16	.63			

المجالات	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
معوقات تتعلق بالطالب	ذكر	42	3.31	.57	4.118	116	*.001
	انثى	76	2.86	.55			
معوقات تتعلق بالبيئة التعليمية	ذكر	42	3.62	.50	2.655	116	*.009
	انثى	76	3.37	.47			
معوقات تتعلق بالمحتوى	ذكر	42	3.35	.61	4.119	116	*.001
	انثى	76	2.87	.62			
الدرجة الكلية	ذكر	42	3.44	.49	4.220	116	*.001
	انثى	76	3.07	.44			

*دال عند مستوى 0.05

تشير المعطيات في الجدول (11) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $0.05 \geq \alpha$ في الدرجة الكلية لمعوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في فلسطين وفقاً لمتغير الجنس لصالح الذكور، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) في درجة مجالات معوقات تطبيق منحى STEM الأربعة، المتعلقة بـــ (الطالب، والبيئة التعليمية، والمحتوى، والمعلم) لصالح الذكور، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى كثرة المشاكل التي تتخلل مدارس الذكور، وتعيق تطبيق الاستراتيجيات الحديثة مثل منحى STEM، وأن فترة التطبيق جاءت في فترة العطلة الصيفية التي يستثمرها المعلمون الذكور من أجل العمل الخارجي، وتدني التزامهم بتطبيق هذا المنحى كونه يطبق ضمن مشروع تطوعي وليس ضمن المنهاج الرسمي، والتزام المعلمات بالتدريب العملي بشكل أعلى، واهتمامهن بتطبيق ما هو جديد، وتمايز البيئة التعليمية في مدارس الإناث بصورة أفضل من مدارس الذكور من حيث المحافظة على المختبرات والمواد بشكل مستمر، وتقبل الطالبات لما هو جديد في التعليم أفضل من الطلاب الذين أصبح لهم توجه نحو التسرب من أجل العمل. واختلفت هذه النتيجة مع دراسة الحربي (2024)، وعيسه وزيدان (2024)، وعنيزات (2022)، وعليان والمزروعي (2020)، وتشيفيك وأوزغوناي (Çevik & Özgünay, 2018)، التي أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة مجالات معوقات تطبيق منحى STEM، تعزى لمتغير الجنس.

مناقشة النتائج المتعلقة بمتغير سنوات الخدمة:

استخدم اختبار تحليل التباين الأحادي (One way ANOVA) للفروق في درجة معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين وفقاً لمتغير سنوات الخدمة وذلك كما هو واضح في الجدول الآتي:

الجدول (12): نتائج تحليل التباين الأحادي (One way ANOVA) لدلالة الفروق في درجة معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في فلسطين وفقاً لمتغير سنوات الخدمة.

المجالات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
معوقات تتعلق بالمعلم	بين المجموعات	.292	2	.146	.371	.//691
	داخل المجموعات	45.177	115	.393		
معوقات تتعلق بالطالب	بين المجموعات	.047	2	.024	.065	.//937
	داخل المجموعات	41.555	115	.361		
معوقات تتعلق بالبيئة التعليمية	بين المجموعات	.130	2	.065	.263	.//769
	داخل المجموعات	28.368	115	.247		
معوقات تتعلق بالمحتوى	بين المجموعات	.033	2	.016	.037	.//963
	داخل المجموعات	49.975	115	.435		
الدرجة الكلية	بين المجموعات	.025	2	.012	.051	.//951

المجالات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
	داخل المجموعات	27.933	115	.243		

*دال عند مستوى0.05// غير دال

تشير المعطيات في الجدول (12) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى $\alpha \leq 0.05$ في الدرجة الكلية لمعوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في فلسطين وفقاً لمتغير سنوات الخدمة للمعلمين، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجة مجالات معوقات تطبيق منحى STEM الأربعة، المتعلقة بـــ (الطالب، والبيئة التعليمية، والمحتوى، والمعلم).

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى حداثة تطبيق منحى STEM من قبل المعلمين والمعلمات، ولا يوجد لديهم حصيلة معرفية أو خبرات مسبقة طيلة سنوات خدمتهم تتعلق بتطبيق هذا المنحى. واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع دراسة العنزي (2021)، ولكنها اختلفت مع دراسة الحربي (2024) التي أظهرت نتائج استجابة عينة الدراسة فيها وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة مجالات معوقات تطبيق منحى STEM، تعزى لمتغير سنوات الخدمة وكانت لصالح (أقل من 5 سنوات)، وعيسه وزيدان (2024)، التي أظهرت أيضاً نتائج استجابة عينة الدراسة فيها وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة مجالات معوقات تطبيق منحى STEM، تعزى لمتغير سنوات الخدمة وكانت لصالح (6–10 سنوات، أكبر من 10 سنوات).

مناقشة النتائج المتعلقة بمتغير المؤهل العلمي:

استخدم اختبار "ت" للعينات المستقلّة (Independent sample T. test) للفروق في درجة معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين وفقاً لمتغير المؤهل العلمي وذلك كما هو واضح في الجدول الآتي:

الجدول (13): نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلّة (Independent Sample T. test) للفروق في درجة معوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في فلسطين وفقاً لمتغير المؤهل العلمي.

المجالات	المؤهل العلمي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
معوقات تتعلق بالمعلم	بكالوريوس فأقل	90	3.28	.60	.161	116	//.873
	ماجستير فأعلى	28	3.26	.69			
معوقات تتعلق بالطالب	بكالوريوس فأقل	90	3.04	.61	.502	116	//.616
	ماجستير فأعلى	28	2.97	.56			
معوقات تتعلق بالبيئة التعليمية	بكالوريوس فأقل	90	3.48	.50	1.087	116	//.279
	ماجستير فأعلى	28	3.37	.48			
معوقات تتعلق بالمحتوى	بكالوريوس فأقل	90	3.04	.65	.104	116	//.918
	ماجستير فأعلى	28	3.03	.66			
الدرجة الكلية	بكالوريوس فأقل	90	3.21	.51	.495	116	//.622
	ماجستير فأعلى	28	3.16	.43			

***دال عند مستوى 0.05// غير دال**

تشير المعطيات في الجدول (13) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى $\alpha \leq 0.05$ في الدرجة الكلية لمعوقات تطبيق منحى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في فلسطين وفقاً لمتغير المؤهل العلمي للمعلمين، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجة مجالات معوقات تطبيق منحى STEM الأربعة، المتعلقة بـــ (الطالب، والبيئة التعليمية، والمحتوى، والمعلم).

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى عدم وجود مساقات تعليمية جامعية مستقلة، تتحدث عن تطبيق منحى STEM في مرحلة البكالوريوس أو الدراسات العليا، وأن عملية نجاح تطبيق منحى STEM يعتمد على الخبرات السابقة في هذا المجال وليس على الدرجة العلمية، وخضوع جميع المدرسين بغض النظر عن المؤهل العلمي للتدريب ذاته. واختلفت نتيجة هذه الدراسة مع دراسة

الحربي (2024)، وعيسه وزيدان (2024) التي أظهرت نتائج استجابة عينة الدراسة فيهما وجود فروق دالة إحصائياً في درجة مجالات معوقات تطبيق منحى STEM، تعزى لمتغير المؤهل العلمي وكانت لصالح (البكالوريوس)، ودراسة عنيزات (2022)، التي أظهرت أيضاً نتائج استجابة عينة الدراسة فيها وجود فروق دالة إحصائياً في درجة مجالات معوقات تطبيق منحى STEM، تعزى لمتغير المؤهل العلمي وكانت لصالح (الدراسات العليا).

التوصيات:

1. تعزيز أنشطة منحى STEM ودمجها مع المناهج الدراسية لجميع المراحل الدراسية لنشر الوعي المعرفي عن هذا المنحى لدى المعلمين، والطلبة، وأولياء الأمور.
2. العمل على تنفيذ منحى STEM خلال فترات التدريس الرسمي، مع مراعاة التخطيط الجيد لأوقات التنفيذ.
3. عقد دورات تطويرية معمّقة ومستمرة للمعلمين، يتخللها ورشات عمل تطبيقية على منحى STEM؛ لتبادل الخبرات وإيجاد حلول مشتركة لمواجهة الصعوبات والمعوقات.
4. توفير مختبرات خاصة بمنحى STEM تضم جميع عناصر التشويق والجذب للطلبة.
5. طرح مساقات تعليمية خاصة بمنحى STEM ضمن التخصصات التربوية والعلمية التي يدرسها طلبة الجامعات.
6. الاستفادة من مخرجات تطبيقات منحى STEM من خلال عمل الشراكة مع الجامعات، والشركات؛ لتبني بعض تلك المخرجات وتنفيذها على أرض الواقع.

المصادر والمراجع باللغة العربية:

- اجباره، محمد والعيسى، يوسف. (2020). اتجاهات معلمي العلوم والرياضيات والحاسوب نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في التدريس في منطقة الرياض التعليمية. *دراسات العلوم التربوية*، عمادة البحث العلمي، الجامعة الأردنية 47(1)، 324-341.
- اجباره، محمد، وخندقجي، منى والعيسى، يوسف. (2020). أثر استخدام برنامج تدريسي قائم على منحى التعلم الجذعي (STEM Science, Technology Engineering & Mathematics) في تدريس الرياضيات على مهارات التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الثانوية في منطقة الرياض التعليمية. *المجلة الدولية لضمان الجودة*، الرياض، 3(2)، 85-99.
- باز، مروة. (2018). فعالية برنامج تدريبي في تعليم STEM لتنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمي لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة. *مجلة كلية التربية*، 34(12)، 1-54.
- بن مناظر، عبير والحناكي، منى. (2021). معوقات تطبيق منحى تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM من وجهة نظر معلمات المرحلة المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية*، جامعة عين شمس، 45(4)، 221-254.
- جلال، محمد والشمراني، سعيد. (2019). *تعليم STEM إطار لتكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات*. الرياض: دار جامعة الملك سعود للنشر.
- جوهري، عبد الهادي وعبد الجواد، أحمد وبدر، عبد المنعم. (1995). *دراسات في التنمية الاجتماعية: مدخل إسلامي*. القاهرة: مكتبة نهضة الشرق.
- حربي، عائشة سليمان. (2024). معوقات تطبيق منحى STEM التكاملي في التدريس من وجهة نظر معلمات رياض الأطفال. *المجلة العربية لإعلام وثقافة الطفل*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، 7(27)، 295-334.
- حمدي، مريم. (2017). واقع ممارسة معلمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس في ضوء توجه STEM. *عالم التربية*، 57، 1-48.
- حويل، إيناس والأسمري، نوره. (2021). تطوير تعليم STEM في مرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في ضوء خبرة بعض الدول: دراسة مقارنة. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، 8، 165-233.
- خجا، بارعة والمحيسن، إبراهيم. (2015). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM). بحث مقدم في مؤتمر بعنوان: *التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والرياضيات والهندسة (STEM)*. جامعة الملك سعود، الرياض 5-7\5، 2015م.
- رزق، فاطمة. (2015). استخدام مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 62، 79-128.

- رضوان، عمر. (2019). مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية ومصر: دراسة مقارنة. *مجلة التربية المقارنة والدولية*، 12(12)، 11–141.
- رعمية، طفولة. (2022). مشـــكلات تطبيق مدخل STEM بمدارس ســـلطنة عمان من وجهة نظر المعلمين. *مجلة كلية التربية*، 87(3)، 181–213.
- ريم، لونيسي. (2015). *المعوقات الاجتماعية للممارسة المقاولاتية في الجزائر*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة سطيف، الجزائر.
- شتيوي، أنس عبد الله. (2013). *المعوقات التي تواجه معلمي تكنولوجيا المعلومات للصف الأول الثانوي لدى تدريسهم للمنهاج المقرر في المدارس الحكومية في محافظة نابلس*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- علي، علي طاهر. (2016). تصـــور مقترح للتطور المهني لمعلمي الرياضـــيات في المملكة العربية الســـعودية وفقاً لتوجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM). *مجلة العلوم التربوية*، جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، 1(2)، 41–76.
- عليان، شاهر والمزروعي، يوسف. (2020). معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمين في سلطنة عمان. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 4(2)، 57–74.
- عمري، أسماء. (2023). تعليم "STEM" للطلبة الموهوبين والتطوير المهني لمعلمي الطلبة الموهوبين في ضوء متطلبات منهجية "STEM". *شؤون اجتماعية*، 40(160)، 175–196.
- عمري، محمد. (2015). أسباب عزوف أعضاء هيئة التدريس في جامعة اليرموك عن استخدام منظومة التعليم الالكتروني على موقع الجامعة من وجهة نظرهم. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 11(4)، 417–426.
- عنزي، حنان والسعدون، بتول. (2019). واقع التدريس وفق مدخل (STEM) في تحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، 35(11)، 126–151.
- عنزي، محمد. (2016). *تطبيق الإدارة الالكترونية مفهوم _ مزايا _ معوقات*. ط1، الرياض: دار الكتاب الجامعي للنشر والتوزيع.
- عنزي، نوال. (2021). معوقات تطبيق منحى STEM التكاملي في التدريس من وجهة نظر معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية بمدينة تبوك. *مجلة القراءة والمعرفة*، 21(237)، 479–525.
- عنيزات، حســـن. (2022). معوقات تطبيق منحنى STEM في تدريس الرياضـــيات في المدارس الحكومية في محافظة عجلون من وجهة نظر المعلمين. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 6(19)، 32–48.
- عيسه، ميسلون وزيدان، عفيف. (2024). المعوقات التي تواجه تطبيق منحى STEM في تدريس مادة العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم في مديرية ضواحي القدس. *مجلة العلوم الإنسانية العربية*، 5(1)، 1– 20.
- غانم، تفيده. (2011). مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات (STEM). بحث مقدم للمؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية، بعنوان: *"التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد"*، المركز الكشفي بمدينة نصر، القاهرة، 6–7 سبتمبر، 129–141.
- قحطاني، حسين، وآل كحلان، ثابت. (2017). معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 1(9)، 23–42.
- متولي، عبد الله وصالح، محمد واسكندر، عايدة. (2020). فاعلية برنامج قائم على التفاعل بين مدخل STEM التكاملي والأسلوب المعرفي للمتعلم في تنمية الكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي. *مجلة كلية التربية ببنها*، 31(121)، 394–422.
- مركز البحث والتطوير التربوي. (2022). *النتائج الأولية لطلبة فلسطين في دراسة بيزا 2022*. نشرة مركز البحث والتطوير، رام الله، فلسطين. https://cerd.moe.edu.ps/cerd/pisa/#1675579733169-97746583-7adf
- مركز البحث والتطوير التربوي. (2022). *نتائج أولية لدراسة التقويم الوطني في مبحث العلوم والحياة للصفين الخامس والتاسع الأساسين للعام الدراسي 2021\2022*. نشرة مركز البحث والتطوير، رام الله، فلسطين.
- مســـيل، محمود وعبد العظيم، حنان. (2021). كفايات مديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا والهندســـة والرياضـــيات STEM في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكان الإفادة منها في مصر. *المجلة التربوية*، 85، 19–182.
- مطيري، حزام. (2016). *الإدارة الإسلامية المنهج والممارسة*. ط5، الرياض: مكتبة الرشد ناشرون.

- معافا، نوريه. (2020). تفريد التعليم وفق منحى STEM في التعليم المستمر دراسة تجريبية على طالبات الصف الثاني بالمدرسة. *المجلة العربية للنشر العلمي*، 22، 54-78.
- نجدي، رندة وأبو معيلق، محمد وصبري، رانية وصبّاح، ثابت. (2022). توظيف منحنى (STEAM) في صفوف المرحلة الأساسية الدنيا الفلسطينية. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، 13(40)، 33-46.
- وزارة التربية والتعليم العالي. (2018). *دليل معلم اللغة العربية*. مركز المناهج، رام الله، فلسطين.
- يعقوب، علي. (2012). معوّقات التعليم العربي الإسلامي في غرب إفريقيا.. الأسباب وسبل العلاج. *قراءات*، 12، 26-32.

References:

- Ali, Ali Tahir. (2016). A proposal for professional development of mathematics teachers in Saudi Arabia is envisaged in accordance with the orientation of science, technology, engineering and mathematics. (STEM). (**in Arabic**) *Journal of Educational Sciences: The University of Prince Sattam Bin Abdulaziz*, 1 (2), 41-76.
- Alyan, Shaher, & Al Mazroui, Youssef. (2020). Impediments in applying the STEM approach to teaching science from the point of view of teachers in the Sultanate of Oman. (**in Arabic**) *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 4 (2), 57-74.
- ʻAnzi, Mohamed. (2016). *Application of electronic management concept -advantages - constraints*. (**in Arabic**) I1, Riyadh: University Dar Al-Kitab for Publication and Distribution.
- ʻAnzi, Nawal. (2021). Impediments in applying the STEM approach to teaching from the point of view of female primary-level science teachers in the city of Tebuk. (**in Arabic**) *Journal of reading and knowledge*, 21 (237), 479-525.
- ʻAnizat, Hassan. (2022). Impediments to applying the STEM curve in the teaching of mathematics in public schools in the Ajlon governorate from the point of view of teachers. (**in Arabic**) *Educational and Psychiatric Sciences Journal*, 6 (19), 32-48.
- Aslam, S., Alghamdi, A. A., Abid, N., & Kumar, T. (2023). Challenges in Implementing STEM Education: Insights from Novice STEM Teachers in Developing Countries. *Sustainability*, 15(19), 14455
- Baskaran, V. L., & Abdullah, N. (2023). Constraints and challenges of stem education in manjung district's secondary schools. *International Journal of Management Studies and Social Science Research*, 5(4):277-287.
- Baz, Marwa. (2018). Effectiveness of a training programme in STEM education to develop the depth of teaching knowledge and practices and design thinking among in-service science teachers. (**in Arabic**) *Journal of the Faculty of Education*, 34 (12), 1.54.
- Bell, D. (2015). The reality of STEM education, Design and technology teachers' perceptions: a phenomenographic study. *International journal of technology and design education*, 26(1), February, 61-79.
- Ben Manazar, Aber, & Hanaki, Mona. (2021). Impediments in the application of the STEM approach to the integration of science, technology, engineering and mathematics from the point of view of female middle and secondary school teachers in Saudi Arabia. (**in Arabic**) *Journal of the Faculty of Education - Ain Shams University*, 45 (4), 221-254.
- Çevik, M., & Özgünay, E. (2018). STEM Education through the Perspectives of Secondary Schools Teachers and School Administrators in Turkey. *Asian Journal of Education and Training*, 4(2), 91-101
- Council on competitiveness. (2005). *Innovate America National innovation initiative summit and report*. Washington DC: Author. March.
- Education Bureau (2016): *Report on Promotion of STEM Education Unleashing Potential in Innovation*, Education Bureau, Hong Kong, p.9.
- Educational Research and Development Centre. (2022). *Preliminary results of Palestine students in the Pisa 2022 study*. (**in Arabic**) R & D Centre Bulletin, Ramallah, Palestine. https://cerd.moe.edu.ps/cerd/pisa/#165579733169-97746583-7adf
- Educational Research and Development Centre. (2022). *Preliminary results of the study of the National Calendar in the Science and Life Research for the fifth and ninth grades of the school year 2021/2022*. (**in Arabic**) Center for Research and Development, Ramallah, Palestine.
- Egbarah, Mohamed, & Al-Aissa, Yusuf. (2020). Trends of science, mathematics and computer teachers towards the use of the radical orientation of teaching science, technology, engineering and mathematics subjects in the Riyadh Educational Region. (**in Arabic**) *Educational science studies*, University of Jordan - Dean of Scientific Research, 47 (1), 324-341.

- Enezi, Hanan, & Al-Saadoun, Batoul. (2019). The reality of teaching at the STEM entrance in improving the educational attainment of female secondary school students. (**in Arabic**) *Journal of the Faculty of Education - University of Asyut*, 35 (11), 126-151.
- Gawhary, Abd al-Hadi, & Abd al-Jawad, Ahmad, & Bader, Abd al-Moneim (1995). *Studies in social development: an Islamic entrance*. (**in Arabic**) Cairo: Nahdet Al Sharq Library.
- Ghanem, Tafeeda. (2011). Secondary school curricula in light of the Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) approach. A paper presented to the 15th Scientific Conference of the Egyptian Society for Science Education, entitled: "*Science Education: A New Thought for a New Reality*", (**in Arabic**) Scout Center in Nasr City, Cairo, September 6-7, 129-141.
- Hai, T. D., Linh, N. Q., & Bich, N. T. (2023). Obstacles and Challenges in Implementing STEM Education in High Schools: A Case Study in the Northern Mountains of Vietnam. *European Journal of Educational Research*, 12(3).
- Hamdi, Maryam. (2017). The fact that chemistry teachers practice teaching strategies in the light of the STEM orientation. (**in Arabic**) *World of Education*, 57, 1-48.
- Harbi, Aisha Suleiman. (2024). Impediments to applying the STEM integral approach to teaching from the point of view of kindergarten teachers. (**in Arabic**) *Arab Journal of Information and Culture of the Child*, Arab Foundation for Education, Science and Literature, Egypt, 7 (27), 295-334.
- Hawail, Inas, & Asmeri, Nura . (2021). Development of STEM secondary education in Saudi Arabia in the light of the experience of some countries: comparative study. (**in Arabic**) *Youth Researcher in Educational Sciences*, 8, 165-233.
- Igbarah, Muhammad, & Khandakji, Mona, & Issa, Yusuf. (2020). The use of a teaching programme based on stem learning (STEM Science, Technology Engineering & Mathematics) in the teaching of mathematics has affected critical thinking skills among high school students in the Riyadh Educational Region. (**in Arabic**) *International Quality Assurance Journal*, Riyadh, 3 (2), 85-99.
- Issa, Maysloun, & Zidane, Afif. (2024). Impediments to applying the STEM approach to teaching science from the point of view of science teachers in the Jerusalem suburb directorate. (**in Arabic**) *Arab Humanities Journal*, *5* (1), 1-20.
- Jalal, Muhammad, & Al-Shamrani, Said. (2019). *STEM Education Framework for the Integration of Science, Technology, Engineering and Mathematics*. (**in Arabic**) Riyadh: King Saud University Publishing House.
- Khaja, Baraa and Al-Muhaisen, Ibrahim. (2015). Professional development of science teachers in light of the trend of integrating science, technology, engineering and mathematics (STEM). A paper presented at the conference entitled*: Excellence in teaching and learning science and mathematics, the first "STEM trend*". (**in Arabic**) King Saud University, Riyadh 5-7\5, 2015.
- Maafa, Nouriyah. (2020). STEM-style education in continuing education is a pilot study for female students in the second grade of the school. (**in Arabic**) *Arab Journal of Scientific Publication*, *22*, 54-78.
- Messail, Mahmoud, & Abdel-Azim, Hanan. (2021). Enough of the directors of STEM schools of excellence in science, technology, engineering and mathematics in the United States of America and the possibility of making use of them in Egypt. (**in Arabic**) *Educational magazine*, 85, 19-182.
- Ministry of Education and Higher Education. (2018). *The Arabic teacher's guide*. Curriculum Centre, (**in Arabic**) Ramallah, Palestine.
- Metwaly, Abdullah, & Saleh, Mohamed, & Waskandar, Aida. (2020). The effectiveness of a programme based on the interaction between the STEM integration portal and the learning method of developing mathematical competence among students in basic education. (**in Arabic**) *Journal of the Faculty of Education of Benin*, 31 (121), 394-422.
- Mutairi, Hizam. (2016). *The Islamic Department of Methodology and Practice*. 5th edition, (**in Arabic**) Riyadh: Al-Rushd Library, Publishers.
- Najdi, Randa, & Abu Malik, Mohamed, & Sabri, Rani, & Sabah, Thabit. (2022). Employment of the STEAM curve in the Palestinian minimum basic stage. (**in Arabic**) *Al-Quds Open University Journal of Educational and Psychological Research and Studies*, 13 (40), 33-46.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.
- Nikolopoulou, K., & Tsimperidis, I. (2023). STEM education in early primary years: Teachers' views and confidence. *Journal of Digital Educational Technology*, 3(1), ep2302.

- Omari, Asmaa. (2023). Education of STEM for gifted students and professional development of gifted student teachers in the light of the requirements of the STEM methodology. (**in Arabic**) *Social affairs*, 40 (60), 175-196.
- Omari, Muhammad. (2015). The reasons why the faculty members of Yarmouk University are reluctant to use the e-learning system on the University website from their point of view. (**in Arabic**) *Jordanian Journal of Educational Sciences*, 11 (4), 417-426.
- Qahtani, Hussein, & Al Kahlan, Thabit. (2017). Impediments in applying the STEM approach to the teaching of mathematics at the intermediate level from the point of view of teachers and supervisors in the difficult region. (**in Arabic**) *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 1 (9), 23-42.
- Quigley, C., Herro, D., King, E., & Plank, H. (2020). STEAM designed and enacted: understanding the process of design and implementation of STEAM curriculum in an elementary school. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 499-518.
- Qureshi, A., & Qureshi, N. (2021). Challenges and issues of STEM education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 1(2), 146-161.
- Ra'amiyah, Tfola. (2022). Problems in applying the STEM entrance to schools in the Sultanate of Oman from the point of view of teachers. (**in Arabic**) *Journal of the Faculty of Education*, *87* (3), 181-213.
- Radwan, Omar. (2019). Science, Technology, Engineering and Mathematics schools in the United States of America and Egypt: comparative study. (**in Arabic**) *Journal of Comparative and International Education*, 12 (12), 11.141.
- Rem, Lonesy. (2015). *Social impediments to entrepreneurial practices in Algeria*. (**in Arabic**) (Unpublished master's thesis), Satif University, Algeria.
- Rizq, Fatim. (2015). Use the STEM integral science portal to develop twenty-first century skills and decision-making skills of first class students at the Faculty of Education. (**in Arabic**) *Journal of Arab Studies in Education and Psychology*, 62, 79-128.
- Sen, C., Ay, Z. S., & Kiray, S. A. (2018). STEM skills in the 21st century education. *Research highlights in STEM education*, 81-101.
- Shteiwi, Anas Abdullah. (2013). *Impediments faced by information technology teachers in the first grade of secondary school when teaching the curriculum in public schools in Nablus governorate*. (**in Arabic**). (Unpublished master's thesis), Graduate School, National University of Success, Palestine.
- Sukarman, S. S., & Retnawati, H. (2022). Teachers' barriers in implementing integrated STEM education: A literature review. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2575, No. 1). AIP Publishing.
- Uştu, H. (2022). Barriers and Needs for Successful Stem Implementation in Primary Schools: A Case Study with Turkish Primary School Teachers. *International Journal of Eurasian Education and Culture*, *7*(18), 2079-2106.
- Yacoub, Ali. (2012). Impediments of Arab-Islamic education in West Africa... Causes and remedies. (**in Arabic**) *Readings*, 12, 26.