

عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس

مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير STEM الدولية من
وجهة نظر مديريهم في فلسطين

أسيل إسماعيل محمود الحيح

رسالة ماجستير

القدس - فلسطين

1445هـ/2024م

مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير STEM الدولية
من وجهة نظر مديريهم في فلسطين

إعداد:

أسيل إسماعيل محمود الحيح

بكالوريوس تربية تكنولوجية / جامعة فلسطين التقنية خضوري / فلسطين

المشرف: د. منير جبريل كرمه

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب
التدريس العامة - عمادة الدراسات العليا - كلية العلوم التربوية - جامعة القدس

القدس - فلسطين

1445 هـ / 2024 م



جامعة القدس
عمادة الدراسات العليا
برنامج أساليب التدريس

إجازة الرسالة

مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير STEM الدولية من وجهة

نظر مديريهم في فلسطين

اسم الطالبة: أسيل إسماعيل محمود الحيح

الرقم الجامعي: 22120254

المشرف: د. منير كرمه


نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ 29 / 5 / 2024 م من لجنة المناقشة المدرجة أسماؤهم وتواقيعهم:

التوقيع: 

1- رئيس لجنة المناقشة: الدكتور منير جبريل كرمه

التوقيع: 

2- ممتحناً داخلياً: الدكتور محسن محمود عدس

التوقيع: 

3- ممتحناً داخلياً: الدكتور ابراهيم محمد عرمان

القدس-فلسطين

1445هـ/2024م

الإهداء

إلى سكان قلبي...

إلى رجل الكفاح، إلى من كدت أنامله ليقدم لنا لحظة سعادة، إلى من أفنى زهرة شبابه في تربية

أبنائه ... والدي الحبيب

إلى القلب النابض، إلى رمز الحنان والحب والتضحية، إلى من كانت دعواتها الصادقة سر نجاحي

... أمي الغالية

إلى زوجي العزيز (محمد) رفيق الدرب..

إلى ابني الحبيب (يوسف) نبض القلب..

إلى عائلتي الثانية ... عائلة زوجي...

إلى رفيقة دربي صاحبة القلب الطاهر النقي أختي العزيزة (مريم) ...

إلى أصحاب القلوب الطيبة أختي الأعزاء (أحمد، أيمن، أصيل، أجود)..

إلى رفيقة دربي في رحلة الماجستير الخالة والصديقة والزميلة والغالية

على قلبي (أشواق)

إلى من تحلو الحياة برفقتهم ... إلى من كانوا معي على طريق النجاح والخير...

إليكم جميعاً أهدي هذه الرسالة

الباحثة: أسيل إسماعيل الحيح

إقرار

أقر أنا معدة الرسالة بأنها قدمت لجامعة القدس، استكمالاً لنيل درجة الماجستير، وأنها نتيجة أبحاثي الخاصة، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة، أو أي جزء منها، لم يقدم لنيل أية درجة عليا لأية جامعة، أو معهد آخر.

التوقيع: 

الاسم: أسيل إسماعيل الحيح

التاريخ: 29 / 5 / 2024 م

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين سيدنا محمد وعلى آله صحبه أجمعين وبعد، أتقدم بعظيم الشكر والتقدير والعرفان إلى الدكتور الفاضل منير كرمه الذي كان مشرفاً على هذه الرسالة بكل معنى الكلمة والذي غمرني بلطفه وكرم أخلاقه وتشرفت بالعمل معه وكان حريضا على اتمام هذا العمل فأعطاني من وقته كلما احتجت مساعدته أطل الله في عمره ومثعة بالصحة والعافية.

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى عضوي لجنة المناقشة الدكتور ابراهيم عرمان والدكتور محسن عدس على ما قدموه من آرائهم القيمة مما لديهم من معرفة وعلم.

كما وأتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الهيئة الأكاديمية والتدريسية والإدارية في جامعة القدس - أبو ديس ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى جميع من مَدَّ يد العون وساعدني بتوفير المراجع، وتسهيل عملية البحث.

الباحثة: أسيل إسماعيل الحيح

المخلص

هدفت الدراسة للتعرف إلى مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين. واعتمدت الباحثة المنهج الوصفي المسحي لملاءمته لأغراض الدراسة، حيث تكون مجتمع الدراسة من جميع مدرء محافظة الخليل بمديرياتها الأربعة (شمال الخليل ، الخليل، جنوب الخليل، يطا) ،وتكونت عينة الدراسة من (87) مدير ومديرة من محافظة الخليل بنسبة (16%) من مجتمع الدراسة البالغ (559)، وتم اختيار العينة بالطريقة القصدية.

ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة، أعدت الباحثة أداة الدراسة وهي الاستبانة وتم عمل صدق وثبات للأداة وبلغت قيمة الثبات (0.889) ،وتكونت الاستبانة من سبعة محاور (التفكير الناقد، حل المشكلات، الإبداع، التواصل، التعاون، ثقافة البيانات، الرقمنة وعلم الحاسوب).

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية: أن مدى توافق الكفاءة من قبل معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين كانت بدرجة متوسطة ، ووجد أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس، ومتغير المؤهل العلمي ومتغير المديرية ومتغير الخبرة.

وبناءً على هذه النتائج توصي الباحثة بضرورة إعادة بناء منهاج التربية التكنولوجية الفلسطينية في ضوء المعايير (STEM) الدولية، ضرورة اطلاق واضعي منهاج التربية التكنولوجيا على معايير (STEM) الدولية، وضرورة تدريب معلمي ومعلمات التربية التكنولوجيا على معايير (STEM) الدولية.

The Compatibility of Technology Education Teachers' Competence in Palestine in the Light of International STEM Standards from School Principals' Point of View

Prepared by: Aseel I. Alheeh

Supervised by : Dr. Muneer Karama

Abstract

The study aimed to identify the extent to which the efficiency of technology education teachers aligns with international STEM standards from the perspective of their principals in Palestine. The researcher employed the descriptive survey method due to its suitability for the study's purposes. The study population consisted of all principals in the Hebron Governorate across its four directorates (North Hebron, Hebron, South Hebron, Yatta). The study sample comprised 87 principals from the Hebron Governorate, representing 16% of the study population of 559. The sample was selected using a purposive sampling method.

To achieve the study's objectives, the researcher developed a questionnaire as the study instrument. Validity and reliability tests were conducted on the instrument, resulting in a reliability coefficient of 0.889. The questionnaire consisted of seven domains: critical thinking, problem-solving, creativity, communication, collaboration, data culture, digitization, and computer science.

The study concluded with the following results: The extent of alignment of technology education teachers' efficiency with international STEM standards, from the perspective of their principals in Palestine, was moderate. It was found that there were no statistically significant differences between the mean scores of the extent to which the efficiency of technology education teachers aligns with international STEM standards from their

principals' perspective, based on the variables of gender, academic qualification, directorate, and experience.

Based on these results, the researcher recommends the necessity of restructuring the Palestinian technology education curriculum in light of international STEM standards, ensuring curriculum developers are familiar with these standards, and training technology education teachers on international STEM standards.

الفصل الأول خلفية الدراسة ومشكلتها

- 1.1 مقدمة
- 1.2 مشكلة الدراسة
- 1.3 أهداف الدراسة
- 1.4 أسئلة الدراسة
- 1.5 فرضيات الدراسة
- 1.6 أهمية الدراسة
- 1.7 حدود الدراسة
- 1.8 مصطلحات الدراسة

1.1 مقدمة

أدت التطورات السريعة في الحياة إلى تطور التقنيات الرقمية والتكنولوجية وفرصة استثمارها في التعليم. إذ استخدم المعلمون والمتعلمون أدوات متنوعة لتشكيل مجتمعات تعليمية وتعلمية مكنتهم من التواصل والتفاعل ومشاركة المحتوى والموارد والمصادر. وهذا الشأن له تأثير على العديد من جوانب التعليم والتعلم من حيث الحفاظ على تنمية الثقافات وتطوير الأساليب التعليمية وتحسين مخرجات العملية التعليمية والتعلمية (Mawasi et al., 2020)

إذ يعد دمج الأساليب الحديثة في التعليم والتعلم أمراً حيوياً لتحسين المناهج وتطوير البيئة ورفع نتائج العملية التعليمية. إذ أن الحداثة تُعمق التفكير الإبداعي والمرن والهادف وبناء المعرفة داخل الفصل الدراسي، وتوسع إلى توسيع نطاق الفرص التعليمية للطلاب. مع التطور السريع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، يسلط المعلمون والباحثون الضوء بشكل متزايد على المزايا المحتملة لاستخدام التكنولوجيا التعليمية لتحسين نتائج العملية التعليمية (Hayatt et al., 2013)

ومن أهم أشكال الأساليب الحديثة في التعليم والتعلم هو منحنى (STEM) وهو منحنى تعليمي-تعليمي يكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويهدف إلى مساعدة الطلبة على تنمية تفكيرهم ويدفعهم لاختيار مهنة المستقبل (اليوسف، 2018). إن استخدام أنظمة تعليمية حديثة كمنحنى (STEM) بشكل متكامل ومدمج، فهو تعلم يؤكد على بناء وتعزيز مهارات التفكير الناقد والإبداعي، وإدارة الذات عند المتعلم، كما ويسهم أيضاً في محو الأمية التكنولوجية، واكتساب المهارات اللازمة من خلال عملية الابتكار، والذي يتطلب تفكيراً ناقداً وإبداعياً (إجبارة وآخرون، 2020).

ويهدف منحى (STEM) إلى إكساب الطلبة المعرفة العلمية الأساسية للعلوم المعاصرة، وتنمية مهاراتهم اللازمة للقرن الواحد والعشرين، وتنمية مهارات البحث بطرق علمية، واكسابهم مهارات الابتكار والتجديد، ومهارات العمل والإنتاج، ودعم مهارات المشاركة والتعاون، وتطوير القوى العاملة في مجالات العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة، إضافة إلى توفير فرص التعليم والتدريب؛ لإعداد قوى عاملة، ومتنوعة، ومؤهلة لسوق العمل (Bureau, 2015).

بشكلها العام، يمكن أن تجمع تطبيقات أنشطة (STEM) لتعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بين الأربعة معاً، بالإضافة إلى تعزيز مهارات حل المشكلات لدى الطلاب حتى يتمكن الطلاب من وضع التفكير والتحليل والنقد والاستكشاف في جزء أساسي من حياتهم (Gunawan & Shieh, 2020). وعلى الرغم من أن أساليب التنفيذ داخل الفصل لتعليم (STEM) تظهر بعض الاختلافات، إلا أنه يتم اتباع عملية يتم فيها جمع الفوائد من أكثر من تخصص معاً، بدءاً من نهج متعدد التخصصات. في منهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، يتم التركيز على أحد التخصصات الأربعة الرئيسية ويتم استخدام التخصصات الثلاثة الأخرى كمواضيع داعمة. في الخطوة التالية، يتم إنشاء خطط الدروس. يتم الاحتفاظ بـ "المشكلات الحقيقية لمجتمع المعرفة (APKS)" في قلب الخطط التي يتم إنشاؤها من خلال أخذ إنجازات الطلاب في عين الاعتبار. يتم إعداد خطط الدروس الخاصة بـ (APKS)، والتي يتم تشكيلها على سيناريو يهدف إلى حل المشكلات التي تنطوي على قسم من الحياة الواقعية، ب مواد مناسبة لمستوى الطالب ويتم تنفيذها على الطلاب في الفصل الدراسي ويقوم المعلم بتوجيه الطلاب أثناء عملية الدورة ويمنحهم الفرصة للاختلاط بالآخرين (Tunc & Bagceci, 2020).

وبناءً على ما سبق، فإن عملية التطبيق والتنفيذ لمنحنى (STEM) تقوم بشكلٍ رئيسي على المعلم، إذ أن المعلم بالشكل العام هو أحد أهم مكونات العملية التعليمية، فضلاً عن أن العملية التعليمية لا تقوم إلا به ونتاجها يرتكز عليه. لذلك لا بد من تشخيص واقع كفاءة معلم التربية التكنولوجية في فلسطين ومقارنتها مع المعايير الدولية لهذا المربي للوصول إلى المتوقع ومحاولة وضع مقترحات لجسر الفجوة والنهوض بالتربية التكنولوجية، كي تصبح ذات جودة وفائدة نحو تحقيق الأهداف المرجوة من العملية التعليمية ومن تضمين الأساليب الحديثة.

وبما أن هناك قدرة تنافسية على المستوى الدولي حيث أن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في العديد من البلدان لها أهمية استراتيجية يجب الاحتفاظ بها ولها معايير خاصة بها يجب مراعاتها والنظر في طرق تطبيقها. فقد وجد أن هناك انتقادات شديدة مفادها أن المعلمين، الذين من المتوقع أن يقوموا بتدريب القوى العاملة على التخصص في هذه المجالات، لا يتم تدريبهم بما يتوافق مع متطلبات العصر. وتم فحص مبادرات إصلاح التعليم المستمرة والأبحاث التي أجريت في العالم في مجالات المناهج المتكاملة ومعرفة التدريس، وعند التركيز على التفاعل بين العلوم والرياضيات، وهو أحد مخرجات النموذج المفاهيمي، تم التوصل إلى أن المعلمين الذين لديهم فقط معرفة بالتدريس في مجال خبرتهم لن يكونوا كافيين لتدريب القوى العاملة التي تحتاجها الدول (Tunc & Bagceci, 2020).

أما فلسطين فإنها تقع تحت ظروف سياسية خاصة، إذ يعيش الفلسطينيون في مناطق مقسمة متمثلة بشكل أساسي في القدس الشرقية، والضفة الغربية، وقطاع غزة، ومخيمات اللاجئين في فلسطين

والدول المجاورة، وضع اللاجئ له تعريفات مختلفة ومتضاربة قليلاً في البلدان المجاورة، ولكل منطقة تخصصاتها وتحدياتها (Abualrob, 2019)

يواجه تعليم الفلسطينيين العديد من التحديات بما في ذلك نقص الدعم، والافتقار إلى البنية التحتية الكافية (خاصة للمختبرات والمعدات العلمية)، والافتقار إلى أماكن غير رسمية لتعلم العلوم، مثل متاحف العلوم ومراكز العلوم (Wahbeh, 2015). إذ يتم تعليم الطلاب في المدارس والكليات والجامعات الفلسطينية ليصبحوا متلقين سلبيين للمعرفة المعدة مسبقاً، وربطت ذلك بأصول التدريس التي عفا عليها الزمن المرتبطة بهياكل السلطة والنخب الأبوية (Ramahi, 2015).

وتعد فلسطين أيضاً من الدول النامية، إذ أنّ المجتمع الفلسطيني بحاجة إلى تنمية ثقافته التكنولوجية من خلال المدارس والجامعات، ومن ثم ممارسة وتطبيق هذه الثقافة من خلال التأسيس والعمل، والوصول إلى التطوير والتحسين والإبداع في التكنولوجيا، ولا يتأتى هذا إلا من خلال معلمين ومعلمات مَهرة يتم إعدادهم وفق المعايير والتوجيهات الدولية، فالمعايير من أهم ركائز الجودة للوصول إلى التميز والتطوير الشامل في العملية التعليمية التعلمية، لذلك لا بد لنا من الوقوف على واقع هذا المعلم من حيث كفاءته العالية، ومهارته في التثقيف، والتطبيق، والتطوير، في مجال التكنولوجيا لطلبته، والذين هم مخرجات هذا النظام التعليمي التربوي المؤسس لجميع فئات المجتمع. والمراقب والمشرف الأول على مجريات العملية التعليمية التربوية والذي يقوم على إدارة جميع عناصرها والنظر في نتائجها وفحص مجرياتها هم المدرء. فضلاً عن أن المدرء يشكلون حجر الأساس في توفير البيئة والأدوات الملائمة للتحسين والتطوير. وعليه فإن الأمر يتطلب النظر في

شأن تطبيق معايير (STEM) من قبل المعلمين من وجهة نظر المدراء في المدارس، حيث أن مدراء المدارس هم المشرفون فنياً وإدارياً على المعلمين.

1.2 مشكلة الدراسة

دولة فلسطين من الدول النامية التي تقع تحت ظروف سياسية خاصة تتمثل بشكلٍ رئيسي بوجود الكيان الصهيوني المحتل المسيطر والمتحكم في جميع مناح الحياة الخاصة بالفلسطينيين والتي لا يمكن حصرها ولا عدها، ومن أهمها الناحية التعليمية وسبل تطويرها وتحسينها وسبل تحديد مناهجها وطرق تدريسها. لذا تكمن مشكلة الدراسة بشكلٍ رئيسي بالحالة التعليمية السائدة في فلسطين والتي تميل إلى استخدام السبل التقليدية بشكلٍ رئيسي. فضلاً عن حالة المعلم التي تتطلب الكثير من التطوير والتدريب لتحسين أساليب التعليم ككل والنظر في طرق تنفيذهم للمعايير الدولية الخاصة بمنحى (STEM) والتي تسعى لإنتاج طلاب قادرين على الإبداع والنقد واتخاذ القرار بالشكل السليم وتحسين مستقبل المجتمع والدولة.

من جانب آخر، إن عمل الباحثة في مجال التربية والتعليم كمعلمة تكنولوجيا في المدارس الحكومية وملاحظتها على مقرر التكنولوجيا حيث أن هذا المقرر كغيره من المقررات التي جرى عليه تعديل أكثر من مرة، ومن خلال مشاهدات الباحثة ورصدها للعديد من الملاحظات، ارتأت أنه لا بد من وجود تكامل بين مقرر التكنولوجيا وربطه مع موضوعات منحى (STEM) الأخرى، ويجب تمكين الطلاب من تطبيق العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ليصبحوا قادرين على التواصل مع المدرسة والمجتمع اتصالاً فعالاً، فضلاً عن استكشاف مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية

التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية في فلسطين، إذ تم استفتاء المديرين بصفتهم مشرفين مقيمين في مدارسهم بشكل دائم حيث انهم يلاحظون و يقيمون ويشرفون على معلم التربية التكنولوجية ونتائج طلبتهم أن هناك ضرورة للنظر في هذا الشأن من وجهة نظرهم.

1.3 أهداف الدراسة

سعت الدراسة الى تحقيق الأهداف الآتية:

- الكشف عن مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين.
- البحث في مدى تطبيق معايير (STEM) المتعلقة بالتفكير الناقد، وحل المشكلات والإبداع والتواصل والتعاون وثقافة البيانات والرقمنة وعلم الحاسوب في فلسطين.

1.4 أسئلة الدراسة

سعت الدراسة للإجابة عن الاسئلة الآتية :

السؤال الأول ينص على : ما مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع

معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين؟

السؤال الثاني ينص على : هل يختلف توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية

مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس ؟

السؤال الثالث ينص على : هل يختلف توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير المؤهل العلمي ؟

السؤال الرابع ينص على : هل يختلف توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير سنوات الخبرة ؟

السؤال الخامس ينص على : هل يختلف توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير المديرية ؟

1.5 فرضيات الدراسة

قامت الباحثة بتحويل السؤال الثاني والثالث والرابع والخامس الى الفرضيات الصفرية الاتية:

الفرضية الصفرية الأولى:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس.

الفرضية الصفرية الثانية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير المؤهل العلمي.

الفرضية الصفرية الثالثة:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير سنوات الخبرة.

الفرضية الصفرية الرابعة:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير المديرية.

1.6 أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في أنها قد تعتبر استجابة للاتجاهات التربوية العالمية الحديثة التي تنادي بأهمية التوجه نحو توظيف منحنى (STEM) في التدريس، والذي يعتبر أحد نماذج التدريس الحديثة في التعليم، وتبرز الأهمية في عدة جوانب وهما:

- **الأهمية النظرية:** قد تقدم تصور لدراسات لاحقة يمكن الاستعانة بها في تطوير درجة توظيف منحنى (STEM) لدى معلمي التكنولوجيا والمواد الأخرى، وقد تساهم نتائج الدراسة في لفت انتباه القائمين على تطوير المناهج في مقرر التكنولوجيا في فلسطين، وأخذ منحنى (STEM) بعين الاعتبار في تطوير استراتيجيات تدريس مقرر التكنولوجيا.
- **الأهمية التطبيقية:** قد تُساعد هذه الدراسة معلمي مقرر التكنولوجيا في التعرف على أهمية توظيف منحنى (STEM) في العملية التعليمية لتمكينهم من تغيير طريقة تدريسهم التقليدية، وقد تُلفت نظر المعلم لمعرفة المعايير الدولية التي يجب أن يمتلكها لمعلم التربية التكنولوجية في فلسطين من خلال منحنى (STEM) ومدى أهمية تطوره الذاتي، وتشجيعه للسعي الدائم من أجل نموه المهني.
- **الأهمية البحثية:** قد تُلفت أنظار الباحثين والقائمين على العملية التعليمية لأهمية توظيف منحنى (STEM) في تنمية مهارات التفكير الناقد ومهارات حل المشكلات لدى الطلبة وسد بعض الثغرات المتوقعة في مهارات معلم التربية التكنولوجية في فلسطين والمتعلقة بمنحنى (STEM)، وتوجه عناية أصحاب القرار التربوي الى تضمين المعايير الدولية في برامج اعداد وتأهيل معلم التربية التكنولوجية وفق منحنى (STEM).

1.7 حدود الدراسة

تمثلت حدود الدراسة الحالية في الآتي:

- **الحدود البشرية:** مديري ومديرات المدارس الحكومية في محافظة الخليل.
- **الحدود المكانية:** إجراء الدراسة على المدارس التي طبقت عليها الاستبانة تكونت من الصفوف 5-11 في المدارس الحكومية بمحافظة الخليل.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2023\2024.
- **الحدود الموضوعية:** تمثلت في مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية في فلسطين مع معايير (STEM) من وجه نظر مديريهم.

1.8 مصطلحات الدراسة

درجة التوافق اصطلاحاً: وهي امتلاك معلمي ومعلمات مهارات منحنى (STEM) والتي سيقوم المدير بتقييمها، وهذه الدرجة يتم قياسها من خلال أدوات الدراسة (كرمه، 2010).

درجة التوافق اجرائياً: ويعرف اجرائياً بالعلامة التي يحصل عليها المعلم التربية التكنولوجية، وتقاس بمتوسطات تقدير المديرين والمديرات على الأداة التي أعدتها الباحثة في هذه الدراسة .

التربية التكنولوجية: عرفها النجار واسليم (2008) على أنها منهج تعليمي عملي (تطبيقي) يقدم للطلبة في جميع المراحل التعليمية، ويتعلمون فيه عن التكنولوجيا وتطورها ونظمها مثل (التصنيع، الاتصالات، النقل والمواصلات والإنشاءات وتكنولوجيا الأحياء)، وعن كيفية استخدام هذه النظم، وكيفية تقييمها وتطويرها، وكما يتعلمون استخدام المصادر التكنولوجية، التي تزيد من قدرات الإنسان، وتسد حاجاته وتحقق رغباته، وتحل مشاكله الحياتية، ويتبنى الباحث هذا التعريف لهذا البحث.

معلم التربية التكنولوجية: المعلم الذي يدرس منهاج التكنولوجيا من الصف الرابع وحتى التاسع في مدارس فلسطين.

منحى (STEM) اصطلاحاً: نهج للتعليم متعدد التخصصات تقترن فيه المفاهيم العلمية بالظواهر الطبيعية ويتمكن الطلاب من تطبيق العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في السياقات التي تجعل الاتصال بين المدرسة والمجتمع اتصالاً فعالاً مما يتيح اكتساب الثقافة العلمية والقدرة على التنافس في الاقتصاد العالمي (كوارع، 2017).

منحى (STEM) اجرائياً: هو اختصار لأربعه علوم معرفية يدرسها الطالب في المدرسة وهي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات كما يتطلب بيئة تعليمية داخل المدارس من أجل الوصول إلى المعرفة.

الفصل الثاني الإطار النظري والدراسات السابقة

2.1 الإطار النظري

2.2 الدراسات السابقة

2.3 التعقيب على الدراسات السابقة

مقدمة

تناولت الباحثة في هذا الفصل عرضاً مفصلاً للإطار النظري لموضوع الدراسة، ومن ثم تناولت الدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية، وتم عرضها من الأحدث إلى الأقدم، وفي النهاية تم التعقيب على هذه الدراسات. إذ يتركز عدد لا بأس به من البحوث والدراسات حول بيانات ونتائج متعلقة بتطبيق منحنى (STEM) في التعليم وفي داخل المدارس، وارتباطه بالعديد من المتغيرات، ولتحقيق مزيد من الفهم لها تعرض الباحثة الأدب التربوي والدراسات السابقة للإفادة منها وتوظيف نتائجها بما يخدم هذه الدراسة.

1.2 الإطار النظري

يعتمد الإطار النظري لهذه الدراسة على الإطار النظري المأخوذ من أكاديمية نيويورك (Roehrig et al., 2021) وفيما يلي عرض لهذا الإطار.

1.2.1 ماهية منحنى (STEM)

إن التغيرات المتسارعة والمتلاحقة في العالم بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والأنظمة التعليمية الحديثة التي تسعى دائماً إلى الوصول إلى أفضل جودة تعليمية، ودائماً ما تسعى المدارس بشكل خاص والوزارة بشكل عام للوصول إلى أفضل الوسائل لتسهيل العملية التعليمية ومواكبة التطور لإنتاج جيل قادر على التعامل مع العصر الرقمي الحالي. العلوم هي المعيشة التي نحياها، والتكنولوجيا تتوسع يوماً بعد يوم في حياتنا اليومية، والهندسة هي المصمم لنمط العيش من جسور وطرق ومباني وهي كذلك مصدر الصيانة لتلك الحياة بما تفرضه التغيرات العالمية، والرياضيات هي لغة العصر الذي لا ينفك أن تكون في كافة مناحي حياتنا.

وإن جعل الرياضيات أمراً ممتعاً يسهم في قبول تلك المادة لأكثر من مجرد عملية التعلم؛ فينتقل الطالب من دراسة الأرقام المجردة إلى توظيف واستخدام النظريات والقواعد الرياضية في حل المشكلات الحياتية اليومية مستعيناً بمبادئ العلوم والهندسة ومستخدماً التكنولوجيا الحديثة في ذلك. هذا كله يقوده إلى الابتكار في جو من المتعة والتحدى العقلي مما يرتفع معه تقديره لذاته ويزداد حبه للمجال الذي يدرسه ويعمل فيه (فخرو وغريب، 2020)

وظهر منحى STEM كأحد التصاميم المهمة والذي يدمج أكثر من تخصص كأحد أساليب التربية العملية من خلال التكامل ما بين (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات)، وهو من المداخل الحديثة والمهمة للمناهج المدرسية، حيث أثبت فعاليته في الولايات المتحدة، والمملكة المتحدة، وجنوب أفريقيا، وغيرها من الدول التي طبقتة. (عبد القادر، 2017).

ويعرّفه عبد القادر (2017) بأنه أحد التصاميم التي تعمل على دراسة المفاهيم التعليمية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، من خلال ربط المواد التعليمية بمشكلات واقعية ومرتبطة بالبيئة المحيطة بالمتعلم، وتقوم على البحث.

وعرّفه بلاتر (Platz, 2007) بأنه نظام تعليمي يقدم منهجاً دقيقاً ومتنوعاً ومتكاملاً، يتضمن الفنون والعلوم الإنسانية ويعتمد على المشروعات إلى جانب المجالات الأربعة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من أجل تحقيق القدرة على المنافسة في الاقتصاد الجديد.

وعزفه بايبي (Bybee, 2010) بأنه اكتساب معارف العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، حتى تستخدم في التعرف على المشكلات واكتساب معارف جديدة، وتطبيق هذه المعارف على القضايا المتصلة بتعليم STEM .

وتعرّف أبو موسى (2019) تخصصات منحنى STEM الأربعة بأنها:

- **العلوم (Science):** ويشار لها في المنحنى بالحرف (S)، وتشمل دراسة العلوم الطبيعية، بما في ذلك قوانين الطبيعة المرتبطة بالفيزياء، الكيمياء، البيولوجيا، الفضاء والفلك، وتطبيق الحقائق، أو المبادئ أو المفاهيم، أو التقاطعات المرتبطة بهذه التخصصات، ويرتبط بالعلوم مجموعة من المعارف التي تراكمت بمرور الوقت، وتدار هذه المعارف عبر عملية واعية، هي عملية البحث العلمي التي تنتج معرفة جديدة.
- **التقنية أو التكنولوجيا (Technology):** ويرمز لها في المنحنى بالحرف (T)، ويقصد بها الاستجابة لمتطلبات العصر الرقمي وسمات المواطن الرقمي، من خلال فهم التقنية وإدارتها، وتوظيفها، وترشيدها وتوجيه استخدامها، ويقصد بها أحياناً تطويعها في إنتاج تقنية جديدة، تيسر على الإنسان بعض المهام، ويركز المنحنى هنا على الممارسات التقنية ومهارات توظيف التقنية.
- **الهندسة (Engineering):** ويرمز لها في المنحنى بالرمز (E)، وهو علم التطبيق، أو توظيف المعرفة بالمفاهيم في إنتاج منتج (From think to thing)، ويرتبط بها مهارات التخطيط المرحلي، ومهارات التصميم والتفكير التصميمي والنمذجة.

- الرياضيات (Mathematics): ويرمز لها بالرمز (M)، ويمكن تعريفه بدراسة الأنماط والعلاقات بين الكميات والأعداد، ودراسة مهارات الحساب والجبر، والوظائف والهندسة والإحصائيات والاحتمال تستخدم الرياضيات في العلوم والهندسة والتكنولوجيا، ويمكن توظيفها في سياقات حياتية مختلفة.

1.2.2 نشأة وظهور منحنى STEM

ظهر مصطلح منحنى (STEM) وهو اختصار للكلمات الأربعة المتعلقة بأربعة تخصصات ألا وهي (Science, Technology, Engineering, Mathematics) عام 1990م على يد منظمة العلوم الوطنية (National Science Foundation)، لتتجدد على أهمية دمج العلوم والرياضيات بالتكنولوجيا والهندسة، ويتم الدمج بطابع تجريبي بحث يقدم للطلبة فرصة للاكتشاف والاستقصاء والتفكير المنظم المتسلل (أبو فرحة، 2015).

تتطلع الدول في الألفية الحالية مع التطور الهائل في العلم والتكنولوجيا - إلى ثروة بشرية متميزة يمكن أن تحمل على عاتقها الصراع والتنافس الاقتصادي والعلمي والتكنولوجي بين تلك الدول. ويعتبر العاملون في حقول العلوم والهندسة والتكنولوجيا هم الأكثر دخلاً على مستوى العالم، وهم القوة المؤثرة في هذا التنافس العالمي مما استدعى الحكومات أن تبذل جهوداً واسعة لخلق جيل من العلماء يتمتع بالقراءة المستدامة والتفكير الناقد وحل المشكلات من أجل ضمان الحد الأدنى من التشغيل الفاعل لتلك الطاقات البشرية؛ لذلك ظهرت في الولايات المتحدة منظومة تعليمية وظيفية اقتصادية قيمة تسمى STEM، هذه المجالات الأربعة المتكاملة أصبحت هدفاً للأنظمة التعليمية الحديثة فضلاً عن أنها هدف لرجال الأعمال وأصحاب القرار (فخرو وغريب، 2020).

وقد يرجع ظهور منحنى STEM إلى سببين، ألا وهما:

- **السبب الأول:** وهو ما ذكره ثوماسيان (Thomasian, 2011) أنه قد ظهر الاهتمام باتجاه المنحنى التكاملي STEM في الولايات المتحدة عقب ظهور نتائج الاختبارات الدولية الموحدة للطلبة (TIMSS) حيث تخلفت الولايات المتحدة عن منافسيها الدوليين، بسبب عدم صرامة تطبيق معايير العلوم والرياضيات في مراحل التعليم العام، والقصور في تحفيز دوافع واهتمامات الطلبة نحو الرياضيات والعلوم، وعدم التكامل بين الموضوعات التي يتعلمها الطلبة والعالم الحقيقي.

- **أما السبب الثاني:** فيرجع إلى الفجوة في الإنجاز العلمي، وذكر بريني وهيل (Briney, 2013) و Hill &) وذلك بسبب عدم كفاية المعلم بالشكل المطلوب لإنتاج المفكرين والقادرين على حل المشكلات عبر تخصصات العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات، علاوة على ذلك النمو السريع للوظائف في مجالات STEM خلال السنوات الماضية مثل: (التكنولوجيا الحيوية، علوم الحاسب الآلي، تكنولوجيا المعلومات، الاتصالات السلكية واللاسلكية، الطب والمستحضرات الصيدلانية).

1.2.3 منهج STEM في المواد الدراسية

حدد إيدورد (Edward, 2015) منهج STEM في المواد الدراسية العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات على النحو الآتي:

1. العلوم: تتضمن طرق التفكير العلمي والابداعي، واتخاذ القرار المعارف والمهارات.
2. التكنولوجيا: وتشتمل على التطبيقات العلمية في الهندسة، وعلوم الحاسوب.

3. الهندسة: تشتمل على عنصرين رئيسيين، يحققان معاً التعلم المتمركز حول التصميم الهندسي وهما: إعداد الطلاب لدراسة التصاميم الهندسية فيما بعد دراستهم المتوسطة والإعدادية وتقديم قاعدة أساسية من الثقافة التكنولوجية في مرحلة الدراسة الثانوية.
4. الرياضيات: وتشتمل تدريس قاعدة واسعة من الأساسية، وإيجاد حلول للمشكلات الرياضية.

1.2.4 أهداف منحنى STEM

يتطلب تحقيق أهداف منحنى STEM تطوير قاعدة معرفية قوية بين الطلاب، وتعزيز اهتماماتهم في العلوم والتكنولوجيا والرياضيات، وتعزيز قدرة الطلاب على دمج وتطبيق المعارف والمهارات. ووردت أهداف منحنى STEM عند ابراهيم (2015) كالتالي:

1. اكتساب المعرفة: اكساب المتعلم المفاهيم والعمليات الرياضية والمعرفة التكنولوجية والتصميم الهندسي.

2. اكتساب المهارات، وهي المهارات المتعلقة بحل المشكلات كالتعامل مع التكنولوجيا والبرمجيات الحاسوبية ومهارة التفكير المتقدم والقدرة على اتخاذ القرارات.

3. اكتساب القيم والاتجاهات: وهي الوعي بالمشكلات والاتجاه نحو استخدام العلم والتكنولوجيا والاهتمام بالتطبيقات الحديثة التي تختص بالمشكلة، وامتلاك أخلاقيات العلوم.

4. اكتساب التفكير الناقد من خلال ربط الأساليب السببية المنطقية بالتصميم الهندسي والتطبيقات العلمية

5. التعاون والعمل في فريق مع مجموعة من الخبراء التي تختص بالعلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة.

6. تنمية التفكير الإبداعي وخلق أنشطة وتصاميم تعليمية غير موجودة من قبل.

ووردت أهداف منحنى STEM عند القاضي والربيعه (2018) كالتالي:

1. الوعي بالمفاهيم العلمية في تكاملها مع تطبيقاتها التكنولوجية.

2. اكتساب مهارات التفكير العلمي الابداعي الفراغي.

3. اكتساب مهارات البحث، وحل المشكلات واتخاذ القرار.

4. اكتساب مهارات الرياضيات الأساسية، وحل المشكلات الرياضية.

5. معرفة المفاهيم الأساسية لعلم التصميم الهندسي.

6. تنمية قدرات أداء الأنشطة ذات الصلة بالتطبيقات الهندسية.

7. معرفة العلاقات بين العلوم والتكنولوجيا.

1.2.5 أهمية منحنى STEM

تكمّن أهمية منحنى STEM فيما يحققه من فوائد ونتائج إيجابية للفرد والمنظومة التعليمية والمجتمع

ككل، ويمكن تلخيص ذلك على النحو التالي:

1. يعمل منحنى STEM على تقديم المعارف بشكل متكامل، مما يزيد من فاعلية التعلم، ويساعد

على بقاء أثر التعلم لمدة أطول، لاسيما أنه يقدم المعرفة المتكاملة في صورة مفاهيم مترابطة،

ويدفع باتجاه تطبيق المعرفة المكتسبة في الحياة اليومية (زيادة، 2019).

2. يمكن أن يساعد نظام STEM "في حل العديد من المشكلات في المستقبل، مثل: هجرة

القيادات والكفاءات التكنولوجية والهندسية إلى دول أخرى في العالم، حيث ينظر إلى المدارس الثانوية

العامة المتخصصة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" على أنها "جوهره التاج" في

المناطق التعليمية الخاصة بها، بالتالي تسهم في جذب القيادات والكفاءات ونقل من هجرتهم إلى دول أخرى (Subotnik et al, 2009).

1.2.6 عناصر إعداد برامج معلمي

هناك عدد من العناصر التي يجب أن يلتفت لها عند إعداد برامج معلمي STEM لضمان نجاح تعليم STEM، كما ذكرها الباز (2018):

1. توافر مجموعة متماسكة ومتوافقة من المعايير والمناهج الدراسية في مؤسسات إعداد المعلم واستحداث وتطوير مناهج دراسية جديدة، تقدم معالجة جيدة لأهم الموضوعات وتركز أكثر على تنمية وتطوير كفايات الطلاب المعلمين.

2. التمكن من محتوى المادة الدراسية، وامتلاك حد أدنى من الخبرة في تدريسها لكي يتمكن المعلم من أداء الأدوار المأمولة منه.

3. وجود نظام داعم للتقييم والمحاسبة عن المسؤولية في مؤسسات إعداد المعلم.

4. اعتماد النتائج على الممارسات العملية المباشرة، بحيث يتم الاعتماد بشكل كبير على ساعات التدريب الميداني والتدريس الفعلي داخل المدارس.

5. إتاحة فرص متكافئة أمام جميع الطلاب للحصول على تعلم عالي الجودة، وذلك بتوفير بنية تحتية ملائمة وتوفير الموارد والمصادر العلمية وإتاحتها للجميع.

1.2.7 أسس تطبيق منحي STEM

ذكر مارشل (2009) عدد من الأسس التي يقوم عليها منحي التكامل بين العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات منها:

1. منهج يركز على المفهوم، والتجارب والتكامل، ليساعد الطلبة على التعرف إلى مفاهيم العلوم الأساسية، والعلاقات بينها، وكيف يبني العلم المعرفة ويحل المشكلات الحياتية.
2. الاستقصاء والتركيز على المشكلة، بحيث يشارك الطلبة في إجراء التجارب، وربط ممارسات الطالب العلمية والهندسية بالتحديات، والمشكلات المحيطة ببيئته ومجتمعه المحلي والعالمية.
3. إنشاء علاقات متميزة بين الطلبة وزملائهم المشاركين له، من خلال العمل التعاوني، ومع معلميه والخبراء والعلماء المهتمين بمجالات STEM.
4. التقييم الحقيقي والمستمر، المتعدد الأبعاد، والتركيز على أداء الطلبة وتطبيقهم للمعرفة.

1.2.8 معايير منى STEM المنبثقة أكاديمية نيويورك للعلوم

تم الرجوع الى وثيقة STEM المنبثقة عن أكاديمية نيويورك للعلوم (Iyer, 2020) وهي باللغة الإنجليزية وقامت الباحثة بترجمتها، وعرضها على محكمين ومحكمات للتحقيق من مصداقية الترجمة، وتلقت الباحثة ملاحظاتٍ لتطوير، وتحسين عملية الترجمة ثم تم عرضها على خبيرة اللغة العربية من أجل التدقيق النحوي وهذا الإطار يساعد معلم التربية التكنولوجية في امتلاك مجموعة من الكفايات الضرورية ، واللازمة في التخطيط ، والتنفيذ ، والتقييم، لجميع المواقف التعليمية ، والتعلمية الخاصة بالتربية التكنولوجية ، كما يساعد مديري ومديرات المدارس، في الاشراف على المدرسين والمدرسات بشكل فاعل، يهدف الى تطوير وتحسين تنفيذ منهاج التربية التكنولوجية ، وكما يساعد الطلبة في اكتساب المهارات الاساسية في موضوع STEM وفيما يلي الصورة النهائية للإطار النظري. يهدف إطار عمل STEM العالمي للتعليم في مجالات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة،

والرياضيات (STEM) إلى تحديد أفضل الممارسات في تعليم هذه المجالات. ويستند هذا الإطار إلى أبحاث التعليم الحالية ويستفيد من الممارسات المبتكرة والفعالة المستخدمة حول العالم.

المزايا الأساسية لإطار العمل

يحدد الإطار ستاً وعشرين ميزة لمجال تعليم STEM عالي الجودة، موزعة على ثلاث مجالات أساسية:

- أولاً: الكفاءات الأساسية: إلى أي مدى يتاح للطلاب فرصٌ لتطوير مهارات القرن الحادي والعشرين، اللازمة للنجاح في سوق العمل الحديث؟
- ثانياً: التصميم التعليمي: إلى أي مدى تعكس تصميم المواد و/أو البرنامج أساليب تدريس قائمة على البحث، ونظاماً متماسكاً لأهداف التعلم، ووسائل الدعم وأدوات التقييم؟
- ثالثاً: التنفيذ: إلى أي مدى تتوفر وسائل الدعم، أو الخدمات اللازمة لتسهيل التوزيع، وضمان التنفيذ الفعال؟

المستفيدون من إطار العمل

يهدف هذا الإطار إلى استخدامه من قبل أي شخص يعمل في مجال تعليم (STEM)، بما في ذلك مطورو المناهج، ومقدمو المحتوى، والمعلمون، والطلاب، وأولياء الأمور، والمديرون، والمديرات وصناع السياسات والمطورون. ويمكن استخدامه كدليل لتطوير وتقييم البرامج التعليمية، والمواد عالية الجودة.

من قام بتطوير إطار العمل؟ تم تطوير هذا الإطار من قبل أكاديمية نيويورك للعلوم توثيق، بالتعاون مع معهد SRI الدولي، ومجلس استشاري من خبراء تعليم (STEM).

الكفاءات الأساسية

يحتوي على قسمين:

1. المهارات الأساسية: وهي الكفاءات التي يجب على الطلاب - بالإضافة إلى المعرفة بالمحتوى- تطويرها للنجاح في سوق العمل الحديث.
2. الصفات الداعمة: هي الكفاءات التي تسهل تطوير وتعزيز هذه المهارات الأساسية ولكي تكون المواد التعليمية متميزة في هذه المجالات، يجب أن تتضمن إرشادات واضحة لتعليم وتقييم كل كفاءة، بما في ذلك معايير التقييم أو تعليمات لتفسير نتائج التقييم.

المهارات الأساسية

التفكير الناقد

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يتاح للطلاب فرص لتقييم مصادر عديدة للمعلومات والأدلة والمواد الأولية. كما يقومون باختيار المواد المناسبة لدعم حججهم، والتمحيص في عمل الآخرين، وتمييز الأدلة عن الاستنتاجات والآراء. وتشمل الأنشطة استخدام الإجراءات العلمية لاختبار فرضيات الطلاب، ويحظى الطلاب بالدعم ويتاح لهم فرص لتطبيق وجهة نظر أو أكثر، للتفكير في

المشكلات والإجراءات التجريبية، والظواهر على سبيل المثال: التفكير الحسابي، النظامي، أو التصميمي. عند تطوير الحجج أو النقد أو الفرضيات، يتم توفير وسائل دعم لتسهيل مناقشة واستدلال المعلمين والطلاب عند تقييم المصادر، وانتقاد عمل بعضهم البعض.

- المستوى الجيد: يتاح للطلاب فرص تقييم مصادر المعلومات والأدلة والمواد الأولية، وانتقاد عمل الآخرين، وبناء حجج باستخدام الأدلة، لكن ذلك لا يعتبر ضمن مكونات أنشطة التحصيل الأساسية. يملك الطلاب أيضا فرصا لإجراء تنبؤات استنادا إلى المعلومات المقدمة (حدث الحدث س فإن النتيجة هي ص) واستخلاص استنتاجات أو تعميمات حول الظواهر ويتلقى الطلاب الدعم وتتاح لهم فرص تطبيق وجهة نظر أو أكثر، للتفكير في المشكلات، والظواهر على سبيل المثال: التفكير الحسابي، النظامي، أو التصميمي.

- المستوى المتوسط: تتاح للطلاب فرص محدودة لمراجعة المصادر، أو المواد الأولية التي تسمح لهم بتقييم ودمج المعارف الجديدة، ويملك الطلاب فرصا لإجراء تنبؤات استنادا إلى المعلومات المقدمة (حدث الحدث س فإن النتيجة هي ص)، لكن لا يطلب منهم تعميم أو اختبار فرضيات.

- المستوى الضعيف: لا تتوفر للطلاب فرص لتقييم المعلومات أو الأدلة المقدمة، تقدم المعلومات من وجهة نظر واحدة دون مناقشة، ولا تتضمن المواد التعليمية مصادر خارجية أو إشارات إليها. ولا يُطلب من الطلاب إجراء تنبؤات أو اختبار فرضيات أو بناء حجج.

حل المشكلات

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: لدى الطلاب فرص لتطوير قدرتهم على ابتكار حلول لمجموعة متنوعة من المشاكل والسيناريوهات القائمة على العلوم، والرياضيات، والهندسة والتكنولوجيا (STEM) ، بما في ذلك تنظيم الأفكار، وتحديد الأهداف، والمعالم، وتنفيذ الخطط، وتدعم المواد التعليمية استخدام وتقييم مجموعة من أساليب حل المشكلات، بما في ذلك الطريقة العلمية والتفكير التصميمي. وفيه يحظى الطلاب بالدعم ويتاح لهم فرص لتطبيق حل واحد أو أكثر على مجموعة متنوعة من مشاكل وسيناريوهات. كذلك يتم توفير وسائل دعم لتسهيل مناقشة واستدلال المعلمين والطلاب حول التحديات التي تظهر أثناء حل المشكلات، مع التركيز على الاستراتيجية والإبداع والتعاون والمثابرة.

- المستوى الجيد: يتاح للطلاب فرص لتطوير مهاراتهم في إيجاد حلول لمجموعة متنوعة من المشكلات والسيناريوهات المتعلقة بالعلوم، والرياضيات، والهندسة والتكنولوجيا (STEM)، بما في ذلك تنظيم الأفكار، وتحديد الأهداف، والمعالم، وتنفيذ الخطط. وتدعم المواد التعليمية استخدام وتقييم مجموعة من أساليب حل المشكلات، بما في ذلك الطريقة العلمية والتفكير التصميمي.

- المستوى المتوسط: يتاح للطلاب فرص لتطوير قدرتهم على ابتكار حلول لمجموعة متنوعة من مشاكل وسيناريوهات (STEM)، شاملة تنظيم الأفكار، وتحديد الأهداف والمعالم، وتنفيذ الخطط.

- المستوى الضعيف: يقوم المعلمون بقيادة الطلاب خطوة بخطوة من خلال الأنشطة، وقد يقدمون نماذج لمهارات حل المشكلات، لا يتفاعل الطلاب بشكل فعال مع هذه المهارات، وبالتالي لا تتاح لهم فرص لتطويرها.

الابتكار

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يتمتع الطلاب بفرص متعددة لتناول المشكلات من وجهات نظر متنوعة، بما في ذلك وجهات نظرهم الخاصة. وتحثي المواد صراحةً بالنهج، والحلول المبتكرة. كما تشجع الأنشطة على استكشاف أساليب متعددة لأداء المهمة، مما يسمح للطلاب باختيار طريقتهم الخاصة. ويُزوّد المعلمون والطلاب بدعم يسهل استخلاص نتائج الأنشطة، والتفكير في قيمة الطرق والحلول الجديدة والمبتكرة. وتحرص المواد على تشجيع الطلاب على تطوير منتجات عمل مثل: الشروحات والتمثيلات والعروض التقديمية تعبر عن وجهات نظرهم، أو أساليبهم في الأنشطة.

- المستوى الجيد: يتمتع الطلاب بفرص متعددة لتناول المشكلات من وجهات نظر متنوعة، سواء كانت علمية، أو فنية أو إنسانية، ويتم تشجيعهم على تقديم نهج مبتكرة تُبرز تفكيرهم النقدي، والإبداعي. يدعم المعلمون والطلاب بعضهم البعض؛ لاستخلاص نتائج الأنشطة، والتفكير في قيمة الأساليب، والحلول الجديدة والمبتكرة. كما تحرص المواد التعليمية على تشجيع الطلاب على

التعبير عن وجهات نظرهم، وطرقهم الخاصة في حل المشكلات، من خلال منتجات عمل مختلفة مثل: الشروحات والرسومات والعروض التقديمية.

- المستوى المتوسط: تفتقر الأنشطة إلى تقديم صريح للفرص أمام الطلاب؛ لمواجهة المشكلات من وجهات نظر مختلفة. ومع ذلك، تشجع المواد الطلاب على تطوير منتجات عمل مثل: الشروحات والتمثيلات والعروض التقديمية تعبر عن وجهات نظرهم، أو أساليبهم.
- المستوى الضعيف: لا يتاح للطلاب فرص لمواجهة المشكلات من وجهات نظر مختلفة.

الاتصال والتواصل

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يتمتع الطلاب بفرص كثيرة ومتنوعة، لممارسة وصقل مهاراتهم في التواصل الواضح والدقيق والمقنع حول مواضيع العلوم، والرياضيات، والهندسة والتكنولوجيا (STEM) مع جمهور متنوع يشمل الحالات الرسمية وغير الرسمية. ويستخدم الطلاب بشكل متكرر أساليب متعددة الوسائط، مثل: الرسومات، والصور، والتمثيلات، البصرية والنماذج؛ لنقل الأفكار بطريقة جذابة. تعتبر مهارات التواصل جزءاً لا يتجزأ من الأنشطة التعليمية وأهدافها، ويتم توفير وسائل دعم لتسهيل مناقشة واستدلال المعلمين والطلاب، حول أشكال وأغراض التواصل في (STEM)، بالإضافة إلى تقييم مهارات التواصل الخاصة بهم، ومهارات الآخرين.
- المستوى الجيد: يتاح للطلاب فرص دورية لممارسة وصقل مهاراتهم في التواصل الواضح، والدقيق، والمقنع حول العلوم، والرياضيات، والهندسة والتكنولوجيا (STEM) ومع ذلك، لا

تتطلب الأنشطة عادة من الطلاب مخاطبة جمهور متنوع، واستخدام أساليب متعددة الوسائط لإيصال أفكارهم. ويعتبر التواصل عنصرا ضمن بعض الأنشطة التعليمية، ولكنه ليس محورا أساسيا في كل الأنشطة.

- المستوى المتوسط: يتاح للطلاب فرص محدودة لممارسة وصقل مهاراتهم في التواصل الواضح والدقيق والمقنع حول مواضيع العلوم، والرياضيات، والهندسة والتكنولوجيا (STEM) لا تتطلب الأنشطة عادةً من الطلاب مخاطبة جمهور متنوع، أو استخدام أساليب متعددة الوسائط لتوصيل أفكارهم. تندمج مهارات التواصل كعنصر ضمن أنشطة تعليمية محددة على سبيل المثال: أنشطة التتويج [Capstone] فقط.

- المستوى الضعيف: لا يتاح للطلاب فرص لممارسة أو إظهار مهاراتهم في التواصل الواضح والدقيق والمقنع حول مواضيع العلوم، والرياضيات، والهندسة والتكنولوجيا (STEM)

التعاون

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى الجيد: يتاح للطلاب فرص محدودة للعمل الجماعي بشكل دوري. ويتم توفير وسائل دعم من المعلم لمساعدة الطلاب على العمل معا في التخطيط وتنظيم وتنفيذ الأنشطة. لكن بشكل عام، لا تصمم الأنشطة خصيصا لتعزيز البناء المشترك للمعرفة والمنتجات على سبيل المثال: لا تحدد أدوار محددة للطلاب، ويمكن إكمال معظم المهام الفرعية بشكل فردي.

- المستوى المتوسط: يتاح للطلاب فرص نادرة للعمل الجماعي. من جهة أخرى، لا تقدم الموارد والتعليمات اللازمة لمساعدتهم على العمل معا بفعالية في التخطيط، وتنظيم وتنفيذ الأنشطة. ولا تصمم الأنشطة بطريقة تدعم البناء المشترك للمعرفة والمنتجات النهائية بشكل واضح على سبيل المثال: لا تحدد أدوار محددة للطلاب، ومعظم المهام الفرعية يمكن إكمالها بشكل فردي.
- المستوى الضعيف: لا يتاح للطلاب فرص للعمل الجماعي.

ثقافة البيانات

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يستلزم الأداء النموذجي من الطلاب التعامل مع البيانات الكيفية والكمية، كجزء من المهام المسحية، مثل: حل المشكلات، والتحقق، والتصميم، وتوفير المواد إرشادات للمعلمين والطلاب للأنشطة المتعلقة بالبيانات، بما في ذلك الدعم التقني لاستخدام الأدوات، أو التقنيات الضرورية. وتدعم المواد استنتاجات الطلاب حول توليد البيانات، وتحليلها، وتمثيلها، وتفسيرها، بالإضافة إلى الاستخدامات الأخلاقية والمناسبة للبيانات وطرق البيانات في سياقات مختلفة.
- المستوى الجيد: تتطلب الأنشطة من الطلاب التعامل مع البيانات الكيفية والكمية، كجزء من المهام المسحية، مثل: حل المشكلات، والتحقق، والتصميم. وتوفير المواد إرشادات للمعلمين والطلاب للأنشطة المتعلقة بالبيانات، بما في ذلك الدعم التقني لاستخدام الأدوات أو التقنيات الضرورية.

- المستوى المتوسط: توفر الأنشطة فرصا للطلاب للتفاعل مع البيانات الكيفية والكمية.
- المستوى الضعيف: لا توفر الأنشطة فرصا للطلاب للتفاعل مع البيانات الكيفية والكمية.

الرقمنة وعلم الحاسوب

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يتم دمج مفاهيم علوم الحاسوب في محتوى العلوم، والرياضيات، والهندسة والتكنولوجيا (STEM) على سبيل المثال: كجزء من حل المشكلات، والتفكير الناقد والتفكير المنطقي. وعند استخدام أدوات التكنولوجيا، يتم توفير الدعم المناسب للمعلمين والطلاب؛ لتزويد الطلاب بالمهارات الرقمية اللازمة لاستخدام الأدوات.
- المستوى الجيد: يتم تقديم مفاهيم علوم الحاسوب، ولكنها غير مدمجة في محتوى (STEM)، وعند استخدام أدوات التكنولوجيا، يتم توفير الدعم المناسب للمعلمين والطلاب، لتزويد الطلاب بالمهارات الرقمية اللازمة لاستخدام الأدوات.
- المستوى المتوسط: عند استخدام أدوات التكنولوجيا، يتم توفير الدعم المناسب للمعلمين والطلاب، لتزويد الطلاب بالمهارات الرقمية اللازمة، لاستخدام الأدوات.
- المستوى الضعيف: لا يتم تقديم مفاهيم معرفة البيانات الرقمية وعلوم الحاسوب.

السمات الداعمة

عقلية العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يشجع الطلاب على التعامل مع المشكلات بعقل منفتح، وتأمل مجموعة متنوعة من الحلول، والبحث عن الابتكار، والتعبير عن أفكارهم بطرق مختلفة، ويدفع الطلاب لاستكشاف الأسئلة بموضوعية من خلال توليد واختبار الفرضيات وجمع وتحليل الأدلة لدعم ادعاءاتهم. حيث تُصمَّم الأنشطة لتعزيز فضول الطلاب، والمرونة في المواقف المختلفة من خلال توفير أنواع كثيرة من المشاريع، وسيناريوهات المشاكل و يتم توفير وسائل دعم لتسهيل المناقشة والتفكير بين المعلم والطلاب حول نظريات (STEM) مثل: التجريبية، وتفكير التصميم، والإثبات الرياضي، والميول الإيجابية في (STEM) مثل: الفضول، والموضوعية، والمرونة.

- المستوى الجيد: يشجع الطلاب على التعامل مع المشكلات بعقل منفتح، وتأمل مجموعة متنوعة من الحلول، والبحث عن الابتكار، والتعبير عن أفكارهم بطرق مختلفة. مما يُشجِّع الطلاب على استكشاف الأسئلة بموضوعية من خلال توليد واختبار الفرضيات، وجمع وتحليل الأدلة؛ لدعم ادعاءاتهم. ولم تُصمَّم هذه الأنشطة بشكل صريح لتعزيز الفضول والمرونة.

- المستوى المتوسط: لديهم فرص لاستكشاف الأسئلة بموضوعية، من خلال توليد واختبار الفرضيات، وجمع وتحليل الأدلة، لدعم ادعاءاتهم. لم تُصمَّم الأنشطة لتعزيز الاستكشاف المنفتح، والابتكار، والفضول، والمرونة.

- المستوى الضعيف: لم تصمم الأنشطة لتعزيز الموضوعية، والاستكشاف المنفتح، والابتكار، والفضول، والمرونة.

الاستقلالية والمثابرة

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: تُصمَّم الأنشطة بحيث تسمح بوقت كاف لاستكشاف الطلاب الموجه ذاتيا لأساليب حل المشكلات، والانتكاسات، وتبني أساليب جديدة عند مواجهة العقبات. ويعامل الفشل على أنه فرصة للتعلم واستكشاف الأخطاء وإصلاحها. ولا يؤثر عدم إيجاد حل كامل أو مرضي لمشكلة ما، على درجات، الطلاب أو مكانتهم. تُدرج وسائل دعم لمساعدة المعلمين في تسهيل استكشاف الطلاب المدفوع ذاتياً، وتقديم الملاحظات لهم عندما يواجهون الفشل أو الإحباط.

- المستوى الجيد: تصمم الأنشطة بحيث تسمح بوقت كاف لاستكشاف الطلاب الموجه ذاتيا لأساليب حل المشكلات، والانتكاسات، وتبني أساليب جديدة عند مواجهة العقبات. ويعامل الفشل على أنه فرصة للتعلم، واستكشاف الأخطاء، وإصلاحها، ولا يؤثر عدم إيجاد حل كامل أو مرضي لمشكلة ما، على درجات الطلاب أو مكانتهم.

- المستوى المتوسط: يخصص وقت محدود لاستكشاف الطلاب الموجه ذاتيا لأساليب حل المشكلات، ويعامل الفشل على أنه فرصة للتعلم، واستكشاف الأخطاء، وإصلاحها. لا يؤثر عدم إيجاد حل كامل أو مرضي لمشكلة ما، على درجات الطلاب أو مكانتهم. قيمة انتكاسات الطلاب غير معالجة أو مدعومة صراحة.

- المستوى الضعيف: لا تعالج أو تدعم قيمة انتكاسات الطلاب.

الوعي الثقافي والاجتماعي

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: تقدم المواد وجهات نظر ثقافية متعددة، وتتناول قيمة الوعي الاجتماعي، والثقافي، والحساسية والتعاطف في العمل المهني (STEM)، والمجتمع، خاصة فيما يتعلق بالمواطنة العالمية وتحديات (STEM) العالمية وترتبط المواد بشكل مباشر بمناهج الدراسات الاجتماعية عند الاقتضاء، حيث يتم توفير وسائل دعم لمساعدة المعلمين في تسهيل مناقشات الفصل حول التعاطف والحساسية، وتحديد فرص لإثارة قضايا الوعي الاجتماعي، والثقافي، خارج نطاق المواد. على سبيل المثال: اختيار مجموعة متنوعة من خبراء (STEM) للتفاعل مع الطلاب.
- المستوى الجيد: تقدم المواد وجهات نظر ثقافية متعددة، وتتناول قيمة الوعي الاجتماعي، والثقافي، والحساسية، والتعاطف في العمل المهني (STEM)، والمجتمع، خاصة فيما يتعلق بالمواطنة العالمية، وتحديات (STEM) العالمية وترتبط المواد بشكل مباشر بمناهج الدراسات الاجتماعية عند الاقتضاء.
- المستوى المتوسط: تقدم المواد وجهات نظر ثقافية متعددة، وتتناول قيم الوعي الاجتماعي، والثقافي، والحساسية، والتعاطف في العمل المهني (STEM)، والمجتمع، خاصة فيما يتعلق بالمواطنة العالمية، وتحديات (STEM) العالمية.

- المستوى الضعيف: لا تقدم المواد وجهات نظر ثقافية متعددة، أو تتناول قيم الوعي الاجتماعي، والثقافي، والحساسية، والتعاطف في العمل المهني (STEM)، والمجتمع، وقد تعبر المواد عن مواقف سلبية تجاه ثقافات أخرى و/أو مجموعات اجتماعية.

القيادة

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يتاح للطلاب تولي أدوار قيادية، وممارسة مهارات القيادة، ويتم التمرين على مهارات مثل: أخذ زمام المبادرة، وبناء التوافق، والتواصل الفعال في المجموعات، وتقييمها. وتتضمن المواد إرشادات للمعلمين، لتنظيم المجموعات، وتعيين أدوار قيادية، وتقديم الملاحظات للطلاب حول مهارات القيادة لديهم، وتسهيل المناقشات حول القيادة .
- المستوى الجيد: يتاح للطلاب تولي أدوار قيادية وممارسة مهارات القيادة ويتم التمرين على مهارات مثل: أخذ زمام المبادرة وبناء التوافق والتواصل الفعال في المجموعات وتقييمها.
- المستوى المتوسط: يتاح للطلاب تولي أدوار قيادية، وممارسة مهارات القيادة، ولا يتم تناول أدوار ومهارات القيادة صراحةً، ولدى الطلاب فرص قليلة أو معدومة لتولي أدوار قيادية، أو ممارسة مهارات القيادة .
- المستوى الضعيف: لا يتم تناول أدوار ومهارات القيادة، أو ممارسة مهارات القيادة.

الاخلاقيات

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: تُعرّف المواد الطلاب على مفهوم الأخلاقيات كجزء من العمل المهني في STEM وتطبيقاتها، وتحفز المواد الطلاب على مراعاة الأخلاقيات في نهجهم لعملهم، من خلال إدراك وجهات النظر والآراء المختلفة، ويتم توفير وسائل دعم لمساعدة المعلمين في تسهيل المناقشات حول الأخلاقيات في عمل الطلاب، والعمل المهني في (STEM)
- المستوى الجيد: تُعرّف المواد الطلاب على مفهوم الأخلاقيات كجزء من العمل المهني في STEM، وتطبيقاتها، وتحفز المواد الطلاب على مراعاة الأخلاقيات في نهجهم لعملهم، من خلال إدراك وجهات النظر، والآراء المختلفة.
- المستوى المتوسط: تُعرّف المواد الطلاب على مفهوم الأخلاقيات كجزء من العمل المهني في STEM، وتطبيقاتها.
- المستوى الضعيف: لا يتم تناول الأخلاقيات في المواد أو الأنشطة.

تصميم التعليم

التدريس القائم على البحث

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: تتوافق المواد بشكل دقيق مع الأبحاث الحالية، ويتم توضيح هذا التوافق بطريقة واضحة، يتم توفير مجموعة شاملة من المواد، والأدوات، والإرشادات؛ لدعم الاستراتيجيات التعليمية المحددة.

- المستوى الجيد: تستفيد المواد من استراتيجيات معروفة، قائمة على البحث العلمي، على الرغم من عدم ذكر التوافق بشكل صريح. يتم توفير مواد، وأدوات، وإرشادات كافية؛ لدعم الاستراتيجيات التعليمية المحددة.
- المستوى المتوسط: تستفيد المواد بدرجة محدودة من استراتيجيات قائمة على البحث العلمي، على الرغم من عدم ذكر التوافق بشكل صريح، يتم توفير مواد، وأدوات، وإرشادات كافية إلى حد ما؛ لدعم الاستراتيجيات التعليمية المحددة.
- المستوى الضعيف: لا يبدو واضحا استفادة المواد من استراتيجيات قائمة على البحث العلمي، حيث لا يتم توفير مواد، وأدوات، وإرشادات كافية لدعم الاستراتيجيات التعليمية الفعالة، أو حتى تحديدها.

كامل محتوى العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة والرياضيات (STEM)

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يتم تقديم محتوى STEM بطريقة متكاملة، متعددة التخصصات قدر الإمكان ومع تنوع الاستراتيجيات، حيث يحصل الطلاب على فرص متعددة؛ لتطبيق مهارات ومعارف STEM في سياق أنشطة وبرامج وممارسات STEM . على سبيل المثال: النمذجة، والمناقشة. يوجد توافق واضح وموثق بين محتوى STEM والمبادرات السياسية ذات الصلة مثل: جهود التنمية الاقتصادية المحلية، أو الوطنية، واحتياجات القوى العاملة والإطارين التعليميين مثل: معايير مستوى الصف. مثال: مشروع STEM يتحدى الطلاب؛ لبناء روبوت زراعي، باستخدام

مبادئ هندسية، وبرمجية، وفيزيائية، ويربط المشروع بين محتوى STEM وأهداف التنمية المستدامة.

- المستوى الجيد: يتم تقديم محتوى STEM في بعض الفرص بطريقة متكاملة متعددة التخصصات. إنَّ التوافق بين محتوى STEM والمبادرات السياسية ذات الصلة مثل: جهود التنمية الاقتصادية المحلية، أو الوطنية، واحتياجات القوى العاملة والإطارين التعليميين مثل: معايير مستوى الصف وهو واضح ولكنه غير موثق. مثال: أنشطة STEM تتضمن استخدام مبادئ العلوم، والرياضيات لحل مشكلات بيئية واقعية، ولكن التوافق مع معايير STEM الوطنية غير محدد.

- المستوى المتوسط: يرتبط محتوى STEM الأساسي بمجالات أخرى، ولكن لا يتم تقديمه بطريقة متكاملة متعددة التخصصات. حيث أنَّ محتوى STEM متوافق جزئياً مع المبادرات السياسية ذات الصلة، مثل: جهود التنمية الاقتصادية المحلية أو الوطنية واحتياجات القوى العاملة والإطارين التعليميين مثل معايير مستوى الصف. مثال: مادة رياضية تتضمن أمثلة من مجالات أخرى، مثل: الهندسة والطب، لكن الترابط بين المجالات ضعيف ولا يتم استغلال الفرص لتطبيق مهارات STEM متكاملة.

- المستوى الضعيف: لا يتم تقديم محتوى STEM بطريقة متكاملة متعددة التخصصات. ويكون محتوى STEM غير متوافق إلى حد كبير مع المبادرات السياسية ذات الصلة مثل جهود التنمية الاقتصادية المحلية أو الوطنية واحتياجات القوى العاملة أو الإطارين التعليميين مثل

معايير مستوى الصف. مثال: دروس علوم منفصلة تماما عن مجالات أخرى، ولا تتضمن فرصًا لتطبيق مهارات STEM لحل مشكلات حقيقية.

التطبيق في العالم الحقيقي

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يدمج المحتوى في سيناريوهات تتعلق بمشكلات أو تحديات يُحتمل أن يواجهها الطلاب خارج المدرسة في وقت لاحق من حياتهم، وتوضح العلاقات بين المحتوى الدراسي والتطبيقات في العالم الحقيقي للطلاب بشكل واضح، وصريح، و يتم توفير دعم للمعلمين؛ لتحديد واستخدام السيناريوهات المتعلقة بتحديات أو أنشطة صناعات STEM المحلية أو الإقليمية .
- المستوى الجيد: يدمج المحتوى في سيناريوهات تتعلق بمشكلات أو تحديات يُحتمل أن يواجهها الطلاب خارج المدرسة في وقت لاحق من حياتهم. وتُوضَّح العلاقات بين المحتوى الدراسي والتطبيقات في العالم الحقيقي للطلاب بشكل واضح إلى حد كبير .
- المستوى المتوسط: يرتبط المحتوى بسيناريوهات واقعية، ومع ذلك، قد لا ترتبط السيناريوهات بتجارب الطلاب، ولا يتم تقديم أي تبرير لاختيارها.
- المستوى الضعيف: لا يدمج المحتوى في سيناريوهات واقعية ولا يرتبط بها .

التعلم القائم على المشاريع أو حل المشكلات

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: تمتد مشاريع STEM أو الأنشطة القائمة على حل المشكلات في طولها وتعقيدها، ويتم استخدامها طوال المناهج الدراسية. يملك الطلاب فرصا متعددة للعمل التعاوني لتحديد مشكلة ما، وتحديد وتنفيذ حل واحد أو أكثر لها، وعرض عملهم على أصحاب المصلحة المختلفين، ويتم توفير دعم للمعلمين لمساعدة الطلاب على تحديد سياقات المشاكل التي تؤثر على مدرستهم، أو مجتمعهم.
- المستوى الجيد: تحدث مشاريع أو أنشطة قائمة على حل المشاكل بانتظام طوال المناهج الدراسية على سبيل المثال: أنشطة متوسطة متكررة، أو أنشطة طويلة الأمد يتم تنسيقها مع أنشطة تعليمية أخرى. وقد تكون سياقات المشاريع أو المشكلات محددة مسبقا، ولكن يتاح للطلاب فرص لتحديد الحلول أو الاستراتيجيات.
- المستوى المتوسط: يتم تقديم مشاريع أو أنشطة قائمة على حل المشاكل، كفرص خاصة للطلاب (أي أنها ليست جزءا من التعليم النموذجي) ويتم تحديد سياقات المشاريع أو المشكلات واستراتيجيات الحل مسبقا.
- المستوى الضعيف: لا تتوفر مشاريع أو أنشطة قائمة على حل المشاكل.

التدعيم التدريجي

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: توفر المواد إرشادات واضحة للمعلمين، أو أدوات دعم مُدمجة للطلاب؛ لتساهم في بناء وتعميق فهمهم بشكل تدريجي، وزيادة استقلاليتهم في عملية التعلم. ويتم تقديم مجموعة متنوعة من أساليب التدريس؛ لمساعدة المعلمين في دعم الطلاب بمستويات، وقدرات مختلفة. وهناك مراحل واضحة للوصول إليها، وطرق متعددة لتحقيق نفس الهدف، واستراتيجيات لإزالة الدعم التدريجي، مع تحقيق كل مرحلة.
- المستوى الجيد: تتضمن المواد أدوات دعم للطلاب وإرشادات للمعلمين لتساهم في بناء وتعميق فهمهم. ويتم تقديم أساليب تدريس متنوعة، لكنها لا تتضمن استراتيجيات محددة لدعم الطلاب بمستويات، أو خلفيات مختلفة.
- المستوى المتوسط: تتضمن المواد القليل من أدوات دعم للطلاب وإرشادات للمعلمين، لتساهم في بناء وتعميق فهمهم. وقد يستنتج مفهوم بناء التعليم بشكل تدريجي، لكن لا يتم تقديم طرق أو استراتيجيات محددة.
- المستوى الضعيف: لا تتضمن المواد أدوات دعم للطلاب أو إرشادات للمعلمين لبناء وتعميق فهمهم.

التقييم

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: توفر المواد مجموعة متنوعة من فرص وأدوات التقييم البنائي والختامي (تشخيصي وعلاجي) وتتوافق أدوات التقييم مع أهداف التعلم، وتشمل تنوعاً في الصيغ، مثل:

الأسئلة المقالية، والاختيارات من متعدد، والمشاريع والمحاكاة وتتضمن أدوات التقييم أدوات تصحيح وإرشادات لاستخدام نتائج التقييم، لاتخاذ قرارات مدروسة مبنية على البيانات واستراتيجيات تربوية لمواجهة التحديات المفاهيمية التي تكشف عنها التقييمات .

• المستوى الجيد: توفر المواد فرصاً، وأدوات متنوعة للتقييم البنائي، والختامي. تتوافق أدوات التقييم مع أهداف التعلم، وتشمل تنوعاً إلى حد كبير في الصيغ وتستند استراتيجيات تحليل نتائج التقييم بشكل أساسي على جداول، أو معايير تصحيح .

• المستوى المتوسط: توفر المواد فرصاً وأدوات محدودة للتقييم البنائي، والختامي، أو صيغها وتتوافق أدوات التقييم مع أهداف التعلم، لكن استراتيجيات تحليل نتائج التقييم تقتصر بشكل أساسي على جداول، أو معايير تصحيح.

• المستوى الضعيف: لا تتوفر مواد، أو أدوات تقييم، أو لا تتوافق مع أهداف التعلم.

الحساسية الثقافية والصلة

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

• المستوى المتميز: يُربط المحتوى الدراسي بسياقات تاريخية، وثقافية، وسياسية متنوعة، مع الإشارة إلى معايير العلوم الاجتماعية بشكل مناسب. ويتم مناقشة دور السياق التاريخي، والثقافي، والسياسي في العمل العلمي والتكنولوجي الحالي، والماضي. وتقدر الأنشطة والمواد التعليمية والدعم باستمرار وجهات النظر الثقافية المتعددة، ويحتوي دعم المعلمين على توجيهات لإدارة مناقشات الطلاب وأنشطتهم؛ لإقرار وتقدير خلفيات وثقافات وتجارب الآخرين.

- المستوى الجيد: يتم مناقشة دور السياق التاريخي، والثقافي، والسياسي في العمل العلمي والتكنولوجي الحالي والماضي. وتُقدَّر الأنشطة والمواد التعليمية والدَّعم وجهات النظر الثقافية المتعددة إلى حد كبير. يحتوي دعم المعلمين على توجيهات؛ لإدارة مناقشات الطلاب، وأنشطتهم؛ لإقرار وتقدير خلفيات وثقافات وتجارب الآخرين.
- المستوى المتوسط: يتم مناقشة دور السياق التاريخي، والثقافي، والسياسي في العمل العلمي والتكنولوجي الحالي والماضي بشكل محدود. تقدر الأنشطة والمواد التعليمية والدعم وجهات النظر الثقافية المتعددة بشكل محدود. ولا يقدم دعم للمعلمين حول التعامل مع وجهات النظر المتنوعة، وتقدير الاختلافات الثقافية .
- المستوى الضعيف: لا يرتبط المحتوى بسياقات تاريخية، أو ثقافية، أو سياسية متنوعة. ولا يتم تقديم دعم للتعرف على وجهات النظر المتنوعة وتقديرها .

تكامل التكنولوجيا

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يدمج استخدام التكنولوجيا بشكل أساسي كأداة عبر جميع المناهج الدراسية. وتدعم التكنولوجيا بشكل كبير تعلم الطلاب، وتمكنهم من القيام بأنواع عديدة من الأنشطة، وتعزز التعاون فيما بينهم. يستفيد تصميم الأنشطة من كيفية استخدام الطلاب للتكنولوجيا خارج المدرسة، وتشجع المعلمين والطلاب على استخدامها بطرق مبتكرة. تتضمن أدوات دعم المعلمين والطلاب إرشادات، وتدريبات حول استخدام التكنولوجيا وفوائدها.

- المستوى الجيد: يستخدم التكنولوجيا كأداة لدعم تعلم الطلاب، والتعاون فيما بينهم. وتتضمن أدوات دعم المعلمين والطلاب إرشادات، وتدريبات حول استخدام التكنولوجيا، وفوائدها.
- المستوى المتوسط: تستخدم التكنولوجيا بشكل محدود لدعم تعلم الطلاب والتعاون فيما بينهم. قد تفنقر أدوات دعم المعلمين والطلاب إلى توجيهات كافية حول الاستخدام الأمثل للتكنولوجيا وفوائدها.
- المستوى الضعيف: استخدام التكنولوجيا نادر، أو معدوم، ولا يعزز المناهج الدراسية.

التنفيذ

إمكانية الوصول

- المستوى المتميز: تم تصميم الأنشطة لتشجيع مشاركة المتعلمين من مختلف الخلفيات، والقدرات، والخبرات. وتلتزم جميع المواد والوسائل المساندة بمبادئ التصميم الشامل للتعلم لتلبية احتياجات الطلاب، والمعلمين المتنوعة. تقدم أدوات دعم المعلمين مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات، لمواجهة احتياجات الطلاب المتنوعة، بما في ذلك استخدام وسائل متعددة للعرض، والتعبير، والمشاركة.
- المستوى الجيد: تم تصميم الأنشطة لتشجيع مشاركة المتعلمين من مختلف الخلفيات، والقدرات، والخبرات. وتقدم أدوات دعم المعلمين مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات لمواجهة احتياجات الطلاب المتنوعة، بما في ذلك استخدام وسائل متعددة للعرض، والتعبير، والمشاركة.

- المستوى المتوسط: تم تصميم الأنشطة لتشجيع مشاركة المتعلمين من مختلف الخلفيات، والقدرات والخبرات، ولكن قد لا تكون كافية لجميع الطلاب. وتقدم أدوات دعم المعلمين بعض الاستراتيجيات لمواجهة احتياجات الطلاب المتنوعة، لكنها قد تكون محدودة أو غير كافية .
- المستوى الضعيف: لا توجد دلائل على مراعاة قضايا إمكانية الوصول عند تصميم المواد.

التكيف مع السياقات المحلية

- المستوى المتميز: جميع المواد مصممة ليتكَّيف معها المعنيون بالتعليم، لتتوافق مع سياقهم التعليمي مثل: السياسات التعليمية المحلية، والوطنية وأهداف التقييم، وأطر التحاسب. وتقدم دعوات لدعم هذا التكيف.
- المستوى الجيد: جميع المواد مصممة ليتكَّيف معها المعنيون بالتعليم، لتتوافق مع سياقهم الاجتماعي والثقافي. وتقدم دعوات لدعم هذا التكيف.
- المستوى المتوسط: بعض المواد مصممة ليتكَّيف معها المعنيون بالتعليم، لتتوافق مع سياقهم التعليمي والثقافي، والاجتماعي وتقدم بعض الدعوات لدعم هذا التكيف.
- المستوى الضعيف: المواد لا تصمم ليتكَّيف معها المعنيون بالتعليم، أو لتتوافق مع السياق المحلي. ولا تقدم أي دعوات لدعم التكيف مع السياق المحلي .

التطوير المهني ودعم التعلم

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يتم توفير الدعم لكل من المعلمين وقادة المدارس، بما في ذلك فرص حقيقية للاستعداد قبل التنفيذ، والدعم المستمر، والمخصص للتخطيط، والتأمل، والتدريب، والتوجيه، والتعاون طوال فترة التنفيذ. ويشرك التطوير المهني المعلمين بشكل تفاعلي بمحتوى الدروس وطرقه التربوية، ومناقشات نموذجية للطلاب، أو أعمال طلابية من خلال فرص الملاحظة، أو التدريب على دروسه المستقبلية وتتناول مصادر التطوير المهني كلا من المحتوى والتربية.
- المستوى الجيد: يحدث التطوير المهني بشكل أساسي قبل التنفيذ وأثناء التنفيذ، حيث يحصل المعلمون على فرصة الوصول الدوري إلى مجتمعات التعلم المهني في منطقتهم أو عبر الإنترنت. وتتناول مصادر التطوير المهني كلاً من المحتوى والتربية.
- المستوى المتوسط: يحدث التطوير المهني بشكل أساسي قبل التنفيذ. ويقتصر الدعم أثناء التنفيذ على توفير موارد إلكترونية، وإرشادات عامة، دون فرص للتفاعل المباشر مع خبراء، أو الحصول على دعم فردي.
- المستوى الضعيف: لا تتوفر موارد تطوير مهني للمعلمين، أو القادة.

إثبات الفعالية

- ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:
- المستوى المتميز: تتوفر أدلة قوية على الفعالية، تم جمعها من خلال طرق تقييم صارمة، وتم إتاحتها بشكل واضح لجميع المعنيين. وتتوفر أدوات وموارد لدعم استمرار عملية جمع البيانات وتحليلها، لقياس الأثر، ودعم اتخاذ القرارات القائمة على البيانات.

- المستوى الجيد: تتوفر أدلة على الفعالية في شكل دراسة بحثية، تتوفر تقييمات إيجابية من المستخدمين.

- المستوى المتوسط: لا تتوفر أدلة قوية على الفعالية.

- المستوى الضعيف: لا تتوفر أي أدلة على الفعالية.

إمكانية الوصول إلى المواد ودعم الممارسين

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: لا توجد عوائق كبيرة تحول دون مشاركة أصحاب المصلحة مع المواد التعليمية، وفقاً للتصميم. وأي تطبيق مطلوب للمواد سهل، وغير مكلف والوصول إلى دعم المستخدم غير مقيد بالوقت أو موقع أصحاب المصلحة، أو لغتهم، أو ميزانيتهم، أو خبرتهم التقنية. ويتم معالجة قيود أصحاب المصلحة على الوصول إلى التكنولوجيا مثل: بطء الإنترنت قدر الإمكان مثل: خيار تنزيل المواد كملفات صغيرة منفصلة وتكون جميع متطلبات التكنولوجيا موثقة بشكل جيد وسهلة الوصول .

- المستوى الجيد: رغم أن الوصول إلى المواد والدعم قد يكون مقيدا (على سبيل المثال، بالوقت، واللغة، والموقع، أو الشكل)، إلا أن الموارد كافية لجميع أصحاب المصلحة للمشاركة كما هو مقصود. ويتم معالجة قيود أصحاب المصلحة على الوصول إلى التكنولوجيا (مثل بطء الإنترنت) وقدر الإمكان (مثل خيار تنزيل المواد كملفات صغيرة منفصلة). وتكون جميع متطلبات التكنولوجيا موثقة بشكل جيد، ويمكن الوصول إليها.

- المستوى المتوسط: قد يكون الوصول إلى المواد والدعم متقطعاً، أو غير كافٍ لجميع أصحاب المصلحة، للمشاركة كما هو مقصود. وقد لا تكون متطلبات التكنولوجيا موثقة بشكل جيد.
- المستوى الضعيف: الوصول إلى المواد والدعم مقيد بشكل كبير.

قابلية التوسع

ويتكون من أربعة مستويات متدرجة وهي كما يلي:

- المستوى المتميز: يتم تقديم جميع المواد والدعم عبر الإنترنت، أو محلياً، أو من خلال قناة توزيع مرنة. وتوجد آلية مثبتة لتوسيع نطاق التطوير المهني، ودعم التعلم (على سبيل المثال، نموذج تدريب المدربين) ويتم مراجعة المحتوى، وتحديثه بانتظام، لضمان بقاء الأمثلة، والتطبيقات الواقعية ذات صلة.
- المستوى الجيد: يتم تقديم جميع المواد والدعم عبر الإنترنت، أو محلياً، أو من خلال قناة توزيع مرنة، ويتم مراجعة المحتوى، وتحديثه بانتظام؛ لضمان بقاء الأمثلة والتطبيقات الواقعية ذات صلة.
- المستوى المتوسط: تقيد قابلية التوسع بأحد أو أكثر مما يلي: تنسيق المواد، قناة التوزيع، آليات التدريب، أو التطوير المهني وهو محتوى قديم أو ثابت ولا توجد خطة واضحة، أو آلية مثبتة لتوسيع نطاق المبادرة، وتدريب المزيد من المدربين أو المعلمين، ويقتصر البرنامج حالياً على مجموعة صغيرة من المدارس المشاركة في مر-حطة التجريب .

- المستوى الضعيف: تواجه قابلية التوسع قيوداً كبيرة بأحد أو أكثر مما يلي: تنسيق المواد، وقناة التوزيع، وآليات التدريب أو التطوير المهني وهو محتوى قديم أو ثابت ويقتصر الوصول إلى المنهج الدراسي على عدد محدود جداً من المستخدمين، ولم يتم وضع أي آلية لتوسيع نطاقه، والوصول إلى شريحة أوسع من الطلاب والمعلمين.

1.3 الدراسات السابقة

وبعد البحث في الدراسات التي تناولت معايير (STEM)، تم تقسيمها إلى الدراسات العربية والأجنبية وتم استعراضها على النحو التالي.

1.3.1 الدراسات العربية

دراسة العمر (2023)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى فاعلية التدريب وفق منحى STEM في تنمية قدرة الطالبات الموهوبات، على الابتكار والكشف عن الفروق في استجابات أفراد العينة حول فاعلية التدريب وفق منحى STEM في تنمية قدرة الطالبات الموهوبات على الابتكار وفقاً لمتغيري السنة الدراسية ودرجة مقياس القدرات، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، وكانت الاستبانة أداة الدراسة التي تم تطبيقها على (50) من الطالبات الموهوبات وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الوزن النسبي لمدى فاعلية التدريب وفق منحى STEM في تنمية قدرة الطالبات الموهوبات على الابتكار وحصل على متوسط كلي (3.82 من 5) وبما يساوي 76.34% أي بدرجة موافقة (كبيرة) على فقرات الاستبانة، كما كشفت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية

بين استجابات أفراد العينة وفقاً لمتغيري السنة الدراسية ودرجة المقياس، وبناءً على النتائج قدمت الباحثة عدداً من التوصيات، أهمها: ضرورة الاهتمام بإعداد دورات تدريبية مكثفة للمعلمين في تصميم وتنفيذ الوحدات الاثرانية وفق منحنى STEM.

القحطاني (2022)

هدفت الدراسة للكشف عن مدى تضمين كتب المهارات الرقمية بالمرحلة الابتدائية "الصفوف العليا" الرابع والخامس والسادس الابتدائي، لمعايير المنهج التكاملية STEM، واتبعت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، وتمثلت أداة الدراسة في قائمة بمعايير المنهج التكاملية STEM وبطاقة تحليل محتوى كتب المهارات الرقمية بالمرحلة الابتدائية، وتكونت العينة من كامل مجتمع الدراسة، وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: توفر مجال "تفسير وربط المعلومات من العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات" بالمستوى الأول بنسبة 56.6%، ثم مجال "تعلم المحتوى الدقيق للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وتطبيقها" بالمستوى الثاني بنسبة 17.6%، ثم مجال "دمج محتويات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات" بالمستوى الثالث بنسبة 13.6%، ثم مجال "التعاون كفريق واحد (STEM) بالمستوى الرابع بنسبة 6.3%، ثم مجال "استخدام وتطبيق التقنية بشكل إبداعي واحترافي" بالمستوى الخامس بنسبة 3.2%، وأخيراً مجال "تنمية التفكير الناقد عند الطلبة" بالمستوى السادس بنسبة 2.7%، في حين لم يتوفر مجال "الانخراط والانشغال في استقصاء القضايا العالمية" وحصل على نسبة معدومة التوفر في محتوى المنهج، واستناداً للنتائج أوصت الباحثة بإعادة بناء كتب المهارات الرقمية بالمرحلة الابتدائية وتطويرها في ضوء معايير المنهج التكاملية، وعقد ورش عمل للمعلمين لتعريفهم بالمنهج التكاملية STEM.

عمارنة (2022)

هدفت هذه الدراسة للتعرف على درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحنى STEM من وجهة نظر المعلمين، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، واستبانة من (23) عبارة، مقسمة إلى ثلاث مجالات، تم تطبيقها على عينة من (160) معلمًا ومعلمةً، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحنى STEM جاءت بدرجة متوسطة، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحنى STEM تعزى لمتغير الجنس و متغير الخبرة التدريسية. وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بعقد دورات تدريبية تعمل على تنمية الكفايات التعليمية القائمة على منحنى STEM لدى معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية.

السعيد (2021)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات في منطقة القصيم - عنيزة، استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وكانت الاستبانة أداة الدراسة التي تم تطبيقها على عينة الدراسة التي تكونت من (50) من معلمات المرحلة المتوسطة بمدينة عنيزة، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الوزن النسبي

لمدى فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمات المرحلة المتوسطة وحصل على متوسط كلي (3.82) من (5) وبما يساوي 76.34% أي بدرجة موافقة (كبيرة) على فقرات الاستبانة... كما كشفت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة وفقاً لمتغيري المؤهل العلمي وسنوات الخبرة، وبناء على النتائج قدمت الباحثة عدداً من التوصيات أهمها: ضرورة استخدام منهج STEM في تحقيق الدمج بين مواد العلوم والرياضيات والحاسب الآلي والهندسة، وضرورة الاهتمام بإعداد دورات تدريبية مكثفة للمعلمين في تصميم وتنفيذ الوحدات التعليمية وفق منهج STEM.

دراسة العنزي (2021)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على المعوقات التي تحول دون تطبيق منحنى STEM التكاملي في تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية من وجهة نظر معلمات العلوم. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي والاستبانة كأداة لبحثها، وتكونت عينة الدراسة من (106) من معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية بمنطقة تبوك، تم اختيارها بالطريقة القصدية، وتوصلت الدراسة إلى أن المعوقات المتعلقة بالمعلم كانت بدرجة متوسطة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، بينما المعوقات المتعلقة بالطالب وبالبيئة الصفية وبالمحتوى تعيق تطبيق منحنى STEM التكاملي بدرجة كبيرة، كما توصلت إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية حول معوقات تطبيق منحنى STEM التكاملي في التدريس من وجهة نظر معلمات العلوم تعزى لمتغير الخبرة التدريسية.

يوسف (2021)

هدفت الدراسة إلى عرض رؤية لتطوير منظومة التعليم المصري في مصر من خلال عرض الملامح والمرتكزات الأساسية لنظم مدارس STEM في كلا من في الولايات المتحدة الأمريكية، المملكة المتحدة البريطانية، وكوريا الجنوبية وكيفية الاستفادة منها في التعليم المصري، اعتمد البحث الحالي على المنهج الوصفي المسحي؛ لما له من دور فعال في الوقوف على الاتجاهات العالمية لمعاصرة التعليم القائم على مدخل STEM، ويقوم المنهج الوصفي على رصد ومتابعة دقيقة لظاهرة، من أجل التعرف على الظاهرة أو الحدث من حيث المحتوى والمضمون، والوصول إلى نتائج وتعميمات تساعد في فهم الواقع وتطويره، وتوصل البحث إلى مجموعة من النتائج أهمها ما يأتي:

توفير الهيكل الإداري الشامل بمجالات STEM مع وجود رسالة واضحة للمدرسة تعكس إعداد طلاب STEM، تزود مدارس STEM المؤسسات وأصحاب العمل بفرص فريدة للتوظيف واستيفاء الطلاب لسوق العمل من ذوى المهارات العالية والكفاءة الفنية، تطوير مناهج العلوم والرياضيات في كافة مراحل التعليم لتصبح قائمة على الابتكار لتشجيع الطلاب وحثهم على الالتحاق بالتخصصات العلمية، تطوير مناهج العلوم والرياضيات في كافة مراحل التعليم لتصبح قائمة على الابتكار لتشجيع الطلاب وحثهم على الالتحاق بالتخصصات العلمية، استحداث برامج لإعداد معلمي STEM في كليات التربية بالجامعات المصرية على مستوى الدرجة الجامعية الأولى والدراسات العليا.

حز الله وأخرون (2020)

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة مدى قدرة معلمي الرياضيات الفلسطينيين على استخدام الرقمنة في التعليم وفق معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (STEM). كما هدفت إلى التعرف

على ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين إجابات أفراد الدراسة تبعاً لمتغيري الجنس ومكان الإقامة. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثون المنهج الوصفي المسحي، حيث تم تصميم استبانة مكونة من (26) فقرة، وقسمت إلى خمسة مواضيع بهدف جمع البيانات من أفراد الدراسة. المشاركون في هذه الدراسة هم (231) معلماً ومعلمة رياضيات فلسطينيين تم اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة. أشارت نتائج الدراسة إلى أن درجة قدرة معلمي الرياضيات الفلسطينيين على استخدام الرقمنة في التعليم كانت بدرجة متوسطة بشكل عام. وعلى مستوى المواضيع الفرعية، احتل الموضوع الأول "تسهيل تعلم الطلاب وتعزيز قدراتهم الإبداعية"، يليه "تقديم نموذج للمواطنة والمسؤولية"، و"تصميم ممارسات التعلم التي تواكب العصر الرقمي". "المشاركة في النمو المهني والقيادة"، ثم "تقديم نموذج للتعليم في العصر الرقمي". كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغيري الجنس للذكور ومكان الإقامة لسكان القرية.

حسن (2020)

هدفت هذه الدراسة إلى وضع تصور مقترح لتدريب معلمي مدارس STEM في مصر في ضوء خبرات بعض الدول المتقدمة، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، وصممت الباحثة نموذج مقابلة كأداة لجمع المعلومات حول واقع اختيار وتدريب معلمي مدارس STEM في مصر. شملت عينة الدراسة بعض من أعضاء الهيئة التدريسية ببعض مدارس STEM. وكشفت أهم نتائج الدراسة عن العديد من أوجه القصور في اختيار وتدريب معلمي مدارس STEM في مصر، وعدم كفاية البرامج التدريبية المقدمة لهم، كما يتضح من نتائج المقابلات التي أجرتها الباحثة مع بعض معلمي هذه المدارس، والتي أكدت عدم وضوح أهداف البرامج التدريبية المقدمة للمعلم، وعدم كفاية الورش

التدريبية، وعدم إمام المدرسين بالخبرات الكافية بمجال STEM، وعدم مواكبة المحتوى التدريبي للمتطلبات التدريسية بتلك المدارس، وعدم كفاية قياس الأثر التدريبي لمتابعة المتدربين من قبل الجهات المعنية بالتدريب والاختيار. وفي ذلك قصور، وجمود مهني من ناحية، ويعوق المؤسسة التعليمية من تحقيق أهدافها من ناحية أخرى. تم تناول خبرات بعض الدول مثل: الولايات المتحدة الأمريكية، وماليزيا، وفرنسا في تدريب معلم STEM؛ لضمان اختيار أفضل العناصر للتدريس بهذه المدارس وفق المعايير المهنية فضلا عن مساعدة الراغبين في هذه الوظيفة تلبية هذه المعايير وحثهم على النمو المهني والتحسين المستمر للأداء.

دراسة حسن (2020)

هدفت الدراسة تصور مقترح لتدريب المعلمين للعمل بمدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا (STEM) بمصر في ضوء خبرات بعض الدول، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، شملت عينة الدراسة بعض من أعضاء الهيئة التدريسية ببعض مدارس، وصممت الباحثة نموذج مقابلة كأداة لجمع المعلومات حول واقع اختيار وتدريب معلمي مدارس STEM في مصر، وكشفت نتائج الدراسة عن العديد من أوجه القصور في اختيار وتدريب معلمي مدارس STEM في مصر، وعدم كفاية البرامج التدريبية المقدمة لهم، كما يتضح من نتائج المقابلات التي أجرتها الباحثة مع بعض معلمي هذه المدارس، والتي أكدت عدم وضوح أهداف البرامج التدريبية المقدمة للمعلم، وعدم كفاية الورش التدريبية، وعدم إمام المدرسين بالخبرات الكافية بمجال STEM ، وعدم مواكبة المحتوى

التدريبي للمتطلبات التدريسية بتلك المدارس وعدم كفاية قياس الأثر التدريبي لمتابعة المتدربين من قبل الجهات المعنية بالتدريب والاختيار.

الأحمدى (2019)

هدفت الدراسة إلى مدى امتلاك الكفايات المهنية اللازمة للمعلمين المعنيين بتطبيق مدخل STEM (العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات)، واستخدمت الباحثة فيه المنهج الوصفي المسحي في مسح الأدبيات، والدراسات السابقة الخاصة بموضوع الدراسة، وتم استخدام أداة الاستبانة للإجابة عن أسئلة البحث، وتكوّن مجتمع البحث من (25) معلماً ومعلمة، وقد أظهرت النتائج امتلاك المعلمين الكفايات المهنية اللازمة لتطبيق مدخل STEM بدرجة عالية، كما تم تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات، ومن أهمها: إجراء دراسات، وأبحاث مشابهة لهذا البحث بحيث تكون على مرحلة دراسية محددة، وتكون مادة التخصص من ضمن متغيراتها، وأن تخصص دراسة تتعلق بأحد متطلبات الكفايات الست.

دراسة مطر (2018)

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى أثر أنشطة قائمة على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس في محافظة نابلس ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بتصميم شبه تجريبي الباحثة ، ونوع العينة التي تم تطبيق الدراسة عليها عينة قصدية من مجتمع الدراسة الذي

تكون من جميع طلبة الصف الثامن الأساسي في مدارس محافظة نابلس، إذا تكونت العينة من (59) طالبة، حيث تكونت أدوات الدراسة من اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد، الذي تضمن على (34) فقرة اختيار متعدد، تناولت مهارات التفكير الناقد الخمس (التحليل، والاستقراء، والاستدلال، والاستنتاج، والتقييم)، واستبانة القبول التكنولوجي (TAM)، التي تضمنت (3) مجالات و(17) فقرة. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الوزن النسبي يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات الصف الثامن الأساسي، الذين درسوا وحدة الطاقة لمادة العلوم ووحدة القياس لمادة الرياضيات باستخدام أنشطة قائمة على منحنى STEM (المجموعة التجريبية)، وطالبات الصف الثامن الأساسي الذين درسوا نفس الوحدات بالطريقة الاعتيادية (المجموعة الضابطة) في اختبار كاليفورنيا 2000 لمهارات التفكير الناقد ككل وفي كل مهارة من مهارات التفكير الناقد البعدي ولصالح المجموعة التجريبية. بالإضافة إلى أنه يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي استجابات طالبات المجموعة التجريبية، وطالبات المجموعة الضابطة في استبانة القبول التكنولوجي البعدي ككل وفي كل مجال من مجالات الاستبانة على حدة ولصالح المجموعة التجريبية.

أبو عصر (2018)

هدف البحث إلى الكشف عن فاعلية استخدام مدخل متعدد التخصصات (STEM) في تنمية التميز الرياضي ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وتكونت عينة البحث من

62 طالبا وطالبة، وتم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة وتم تدريس وحدة الهندسة والقياس المقررة على طلاب مراحل التعليم العام للمجموعة التجريبية باستخدام المدخل التدريسي متعدد التخصصات STEM ، وتم التوصل إلى نتائج البحث التالية: يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($a < 0.01$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بالصف الأول الإعدادي في نتائج التطبيق البعدي لاختبار مهارات التميز الرياضي ككل، وكل مهارة على حدة لصالح المجموعة التجريبية. ويوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($a < 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بالصف الأول الإعدادي في نتائج التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وكل مهارة على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

عبد القادر (2017)

تهدف الدراسة الحالية إلى اعداد تصور مقترح لحزمة البرامج التدريبية اللازمة لمعلمي المدارس الثانوية لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" في ضوء احتياجاتهم التدريبية. وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي لتحديد متطلبات تطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM من خلال استبانة تحديد الاحتياجات المكونة من ست مجالات رئيسة تم صياغة مجموعة من الاحتياجات بلغت (71) احتياجاً تتدرج تحت كل مجال من المجالات الست (التخصيص؛ التخطيط التعليم "STEM"؛ التنفيذ لتعليم "STEM"؛ التقييم لتعليم "STEM"؛ تكنولوجيا التعليم؛ والنمو المهني). وقد تم التحقق من صدقها وثباتها. وقد أظهرت النتائج الدراسة وجود 33 احتياج تدريبي تحتاج إليها عينة الدراسة بدرجة مرتفعة، و38 احتياج تدريبي تحتاج إليها

عينة الدراسة بدرجة متوسطة موزعين في المجالات الستة. وقدمت الدراسة تصور مقترح لحزمة البرامج التدريبية يتضمن منطلقاته وأهدافه وطبيعية وحزمة البرامج التدريبية وآليات تفعيل التصور المقترح وكيفية تنفيذه. وفي ضوء ذلك تم تقديم مجموعة من التوصيات والبحوث المقترحة.

1.3.2 الدراسات الأجنبية

دراسة (2024) Alsalamat

حاولت هذه الدراسة التعرف على تصورات معلمي العلوم في المرحلة الثانوية نحو تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ومدى معرفتهم بمتطلبات تنفيذه. كما بحثت الدراسة فيما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى مؤهلات المعلمين، وسنوات الخبرة، ومتغيرات التخصص. تم تطبيق استبيان على 175 معلماً للعلوم أثناء الخدمة. وأظهرت النتائج أن معلمي العلوم في المرحلة الثانوية لديهم مستوى متوسط من التصورات الإيجابية نحو تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ومستوى عال من المعرفة حول متطلبات تنفيذها. كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تصورات المعلمين تعزى لمؤهلاتهم وسنوات خبرتهم، لصالح المعلمين الحاصلين على مؤهل جامعي وسنوات خبرة أكبر، بينما لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لتخصص المعلمين. وبناء على نتائج هذه الدراسة تم تقديم عدد من التوصيات بشأن تحسين معرفة معلمي العلوم بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ومتطلبات تنفيذها.

دراسة (Tairab & Other, 2022)

هدفت هذه الدراسة توثيق تجربة معلمي العلوم في دمج مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في التدريس، بالإضافة معرفة التحديات التي تمت مواجهتها لإلقاء الضوء على الممارسات الحالية في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في سياق دولة الإمارات العربية المتحدة، تكونت هذه الدراسة من مرحلتين؛ تضمن الجزء الأول جمع البيانات النوعية باستخدام المقابلات شبه المنظمة لاستكشاف تصورات ثلاثة من معلمي العلوم وتوثيق تجربتهم بعد أن دمجوا العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تدريسهم، تم جمع البيانات الكمية وتحليلها في المرحلة الثانية من خلال استبيان مغلق لفحص تصورات المعلمين عبر عينة أكبر لدراسة التحديات التي يواجهها المعلمون عند تنفيذ منحنى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات"، أظهرت نتائج البحث أن معلمي العلوم عمومًا لديهم موقف إيجابي تجاه استخدام الأنشطة القائمة على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، كذلك كشفت البيانات أن المشاركين يطبقون العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تعليمهم بشكل متكرر ومنتظم، أشارت النتائج أيضًا إلى أن المعلمين يواجهون تحديات أثناء تنفيذ منحنى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM): تمثل في التوثيق، ومحتوى المنهج الواسع، وضيق الوقت، وإن من أهم التحديات الخارجية هو عدم وجود إرشادات داعمة لتنفيذ تدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

دراسة (Higde and Aktamis, 2022)

هدف هذا البحث إلى تحديد أثر أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على الاهتمامات المهنية لطلاب الصف السابع في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ودوافعهم ومهارات العمليات العلمية والتحصيل العلمي ووجهات نظرهم حول تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. حيث تكونت عينة البحث من 44 طالباً. تم تقسيم العينة إلى مجموعتين، 22 طالباً في المجموعة التجريبية و22 طالباً في المجموعة الضابطة، تم استخدام المنهج التجريبي. أظهرت النتائج أن أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات حسنت مهارات العمليات العلمية لدى طلاب المجموعة التجريبية والاهتمامات المهنية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والتحفيز في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مقارنة بالطلاب في المجموعة الضابطة. كشفت النتائج النوعية أن أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات طورت وجهات نظر إيجابية تجاه التعليم متعدد التخصصات ومهارات القرن الحادي والعشرين مثل الإبداع والتعاون والتفكير النقدي وحل المشكلات. تشير النتائج إلى أنه يمكن تنفيذ أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لتحسين مهارات العمليات العلمية لدى الطلاب والاهتمامات المهنية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتحفيزهم ووجهات نظرهم حول تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

دراسة Chamrat وآخرون (2019). يؤكد تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على التعلم التحويلي الذي يجمع كل موضوع في التكامل "المتعدد التخصصات" بلا حدود والسلس. وهذا يعكس الدمج الحقيقي للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الحياة

الواقعية، والتي تتعلق بالمجتمع والاقتصاد والبيئة. ومع ذلك، فإن الأدوات البحثية الحالية لقياس معرفة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات تعكس عادةً أفكار SILO نظرًا لأنها تُستخدم لقياس المعرفة العلمية، ومعرفة القراءة والكتابة التكنولوجية، ومعرفة القراءة والكتابة الهندسية، ومعرفة القراءة والكتابة الرياضية بشكل منفصل. يهدف هذا البحث إلى سد الفجوة في مجال أبحاث العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال تطوير أدوات محو الأمية في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والتي تركز على تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وبمراجعة الأبحاث والأدبيات الموجودة، تم العثور على 14 وثيقة تحدد "محو الأمية في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات". تم استخدام تحليل المحتوى من خلال مراجعة المنهجيات السردية في هذه الدراسة، وأشار إلى أن التعريف يركز على 5 فئات: مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وممارسات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتطبيقات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ومواقف العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والسياق المتعلق بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. كما تم عرض عملية استبيان محو الأمية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات كأداة بحث بالإضافة إلى النتائج التي توصل إليها 142 معلمًا أكملوا الاستبيان. يقترح المعنى الضمني طريقة استخدامها كأداة بحثية مقدمة لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والأبحاث المستقبلية المحتملة التي تستخدمها.

دراسة سيو وأمبو (Siew & Ambo ,2018)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير الوحدة الدراسية القائمة على مشروع مدخل STEM القائم على تعزيز الإبداع العلمي لدى الطلاب، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي وشبه التجريبي كمناهج للدراسة، واشتملت عينة الدراسة على (60) طالب وطالبة كما استعانت بالاستبانة واختبار الإبداع العلمي كأدوات للدراسة، وتمثلت نتائج الدراسة في وجود تأثير إيجابي لاستخدام الوحدة الدراسية القائمة على مشروع مدخل STEM على الإبداع العلمي لدى الطلبة، وأوصت الدراسة بضرورة إجراء المزيد من الدراسات المستقبلية التي تتناول فاعلية استخدام مدخل STEM في تدريس الوحدات الدراسية في العلوم.

دراسة AKTÜRK وآخرون (2017)

هدفت الدراسة إلى فحص المنهج التركي للتعليم في مرحلة الطفولة المبكرة المعد للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 36 و72 شهرًا فيما يتعلق بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM). وتحقيقاً لهذه الغاية، تم تحليل 240 سمة تطويرية، و65 هدفاً، و230 مؤشراً ضمن المجالات التطويرية في المنهج، و40 نموذجاً لنشاط في كتاب أنشطة المعلم، وذلك باعتماد تحليل المحتوى. تم تحليل البيانات في ضوء "إطار تعليم العلوم من الروضة إلى الصف الثاني عشر: الممارسات والمفاهيم الشاملة والأفكار الأساسية" الذي طورته لجنة الإطار المفاهيمي للمعايير الجديدة لتعليم العلوم من الروضة إلى الصف الثاني عشر داخل المجلس الوطني للبحوث. وكشفت التحليلات أن المنهج وكتاب أنشطة المعلم يتضمن أفكاراً ومفاهيم أساسية تتعلق بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، كما أنه يحمل معظم خصائص تعليم العلوم

والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM). إن اكتشاف وجود الجوانب المتعلقة بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في مناهج التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة يلهم إجراء المزيد من الدراسات التي من شأنها أن تساعد المعلمين في مرحلة الطفولة المبكرة والأكاديميين وصانعي السياسات على التركيز على دمج وتنفيذ ممارسات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) ليس فقط في تركيا ولكن أيضًا في تركيا. البلدان التي تتبنى مناهج مماثلة للتعليم في مرحلة الطفولة المبكرة.

دراسة اونج وآخرون (Ong & et al, 2016)

هدفت الدراسة إلى تحديد أثر دورة تدريبية مهنية أثناء الخدمة في دمج العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في التعليم والتعلم الاستقصائي لدى معلمات رياض الأطفال، وقد استخدم المنهج شبه التجريبي تصميم المجموعة الواحدة والبيانات النوعية، واختار العينة غير الاحتمالية الحتمية أو الهدفية وتكونت العينة من 22 معلم رياض أطفال، وتم بناء اختبار مهارات STEM قبل وبعد الدورة التدريبية واستمارة التقييم الذاتية على التدريب، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الاختبار لصالح الاختبار البعدي تعزى للدورة التدريبية، وتصنيف المحاور لما يمكن تدريب معلمي رياض الأطفال عليه في تصورات المعلمين إلى تجارب مثيرة للاهتمام، واكتساب معرفة جديدة وتبادل الأفكار.

دراسة أكايجون وتوتاك (Akaygun& Tutak ,2016)

تهدف هذه الدراسة الظواهرية إلى استكشاف كيفية تطور مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لمعلمي الكيمياء والرياضيات قبل الخدمة (العدد = 38) أثناء عملهم معاً من خلال وحدة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، التعلم التعاوني لتدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (CLT-STEM)، والتي تم تصويرها بواسطة الملصقات التي قاموا بإعدادها في مجموعات قبل وبعد التنفيذ. وقد تم تحليل الملصقات من جانبين؛ مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ككل، ومفاهيم كل مجال من مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على حدة. بالنسبة لمفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، تم استخدام الرموز المنبثقة من البيانات؛ أما بالنسبة لمفاهيم كل مجال من مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، فقد تمت الإشارة إلى تعريفات هذه المجالات. كشفت نتائج التحليلات أن مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لدى غالبية معلمي الكيمياء والرياضيات قبل الخدمة تحسنت من مستوى التصور الأدنى إلى المستوى الأعلى. ومن حيث تصور كل مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على حدة، قام المعلمون قبل الخدمة بتحسين مفهومهم لكل مجال من خلال تمثيل تفاصيل أقل، بدلاً من رؤية أكثر شمولاً وتكاملاً. ولذلك، قد تشجع هذه الدراسة على تنفيذ تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تعليم معلمي العلوم والرياضيات قبل الخدمة.

3.2التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال استعراض الباحثة لعدد من الدراسات السابقة التي تناولت مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير STEM الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين توصلت الباحثة الى :

أولاً: من حيث المنهج المستخدم :

- اتفقت هذه الدراسة مع معظم الدراسات التي استخدمت المنهج الوصفي المسحي كدراسة حرز الله وأخرون(2020)،دراسة الاحمدي (2019)، دراسة العمر(2023) ،دراسة عمارنة(2022)، ودراسة السعيد(2021) .
- بينما اختلفت هذه الدراسة مع دراسة مطر (2018)، ودراسة أبو العصر(2018) ودراسات اجنبية اتبعت المنهج التجريبي ذو التصميم الشبه تجريبي واختلفت هذه من حيث المنهج مع دراسة AKTURK وأخرون(2017) استخدمت المنهج الوصفي التحليلي .

ثانياً: من حيث الهدف :

هدفت هذه الدراسة الى معرفة مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير STEM الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين.

- في حين اختلفت هذه الدراسة مع دراسة القحطاني (2022) التي هدفت للكشف عن مدى تضمين الكتب المهارات الرقمية بالمرحلة الابتدائي، واختلفت مع دراسة السعيد(2021) التي هدفت الى التعرف على مدى فاعلية التدريس وفق منهج ستيم لتنمية قدرة

الطالبات في حل المشكلات ،واختلفت مع دراسة حرز الله وآخرون (2020) في معرفة قدرة معلمي الرياضيات الفلسطينيين وعلى استخدام الرقمنة في التعليم وفق معايير الجمعية الدولية لتكنولوجيا في تعليم (STEM) ،واختلفت مع دراسة سيو وأمبو (2018) في معرفة تأثير الوحدة الدراسية القائمة على مشروع مدخل STEM القائم على تعزيز الإبداع

ثالثاً: من حيث أداة الدراسة :

استخدمت الباحثة في هذه الدراسة الاستبانة

- اتفقت هذه الدراسة مع دراسة العمر (2023)، ودراسة عمارنة (2022)، ودراسة العنزي(2021) ، ودراسة Alsalamat(2024) .
- بينما اختلفت هذه الدراسة مع بعض الدراسات في استخدامها للاختبار مثل دراسة مطر (2018)، و دراسة اورنج وآخرون (2016) .
- بينما اختلفت هذه الدراسة مع دراسة أداة اطار التحليل مثل دراسة Chamrat وآخرون(2019)، ودراسة AKTÜRK (2017).
- بينما اختلفت مع بعض الدراسات في استخدامها للمقابلة مثل دراسة Tairab وآخرون(2022)

رابعاً: من حيث عينة الدراسة :

عينة الدراسة هي مدري ومديرات المدارس الفلسطينية في محافظة الخليل

○ اختلفت هذه الدراسة مع بعض الدراسات حيث كانت عينة الدراسة طلبة مثل دراسة العمر (2023) ، و دراسة العمر (2023) ، و دراسة مطر (2018)، دراسة Higde and Aktamis (2022).

○ اختلفت هذه الدراسة مع بعض الدراسات حيث كانت عينة الدراسة معلمين ومعلمات مثل دراسة العمارة (2022) ، و دراسة السعيد (2021) ، و دراسة العنزي (2021) ، ودراسة Alsalamat (2024).

خامساً: الاستفادة من الدراسات السابقة :

تم الاستفادة من الدراسات السابقة في بناء الاطار النظري والاستفادة من الدراسات في تحديد محاور الاستبانة وتكوين صورة عامة عن مدى أهمية الموضوع، فضلاً عن أن الدراسات السابقة ساعدت الباحثة في تحديد المنهج المتبع في هذه الدراسة، وفي تكوين وتصميم الأداة من الدراسات السابقة.

سادساً : ما تميزت به الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة :

○ تعتبر هذه الدراسة اول دراسة على حسب علم الباحثة تناولت مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير STEM الدولية من وجهة نظر مديرهم في فلسطين.

○ تميزت الاداة انها شملت جميع محاور STEM:

1. تفكير الناقد

2. حل المشكلات

3. الابداع

4. التواصل
5. التعاون
6. ثقافة البيانات
7. الرقمنة وعلم الحاسوب

○ حيث انها تميزت عن دراسة السعيد(2021) قامت بالتركيز فقط على حل المشكلات،
ودراسة حرز الله وآخرون (2020) قامت بالتركيز فقط على الرقمنة.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

3.1 مقدمة

3.2 منهجية الدراسة

3.3 مجتمع الدراسة

3.4 عينة الدراسة

3.5 أداة الدراسة

3.6 صدق الأداة

3.7 الثبات الأداة

3.8 متغيرات الدراسة

3.9 اجراءات الدراسة

3.10 المعالجة الاحصائية

3.1 مقدمة

اشتمل هذا الفصل الخطوات والإجراءات التي قامت بها الباحثة في تنفيذ الدراسة، والتي تبين المنهجية التي اتبعتها الدراسة، ومجتمع الدراسة، وعينتها وكذلك الطريقة التي تم تحديد العينة بها واختيارها، كما اشتمل هذا الفصل على وصف لأدوات الدراسة وكيفية اعدادها، والتأكد من صدق وثبات الأدوات وإجراءات الدراسة ومتغيراتها ومعالجتها الاحصائية للوصول إلى النتائج.

3.2 منهج الدراسة

اتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفيّ المسحي لإنجازها، ولتحقيق أهدافها ولمناسبتها لطبيعة المعلومات والبيانات اللازمة لهذه الدراسة.

3.3 مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع مديري ومديرات المدارس التابعة لمحافظة الخليل الكائنة في فلسطين للعام الدراسي (2023-2024) والبالغ عددهم (559) مدير ومديرة. هو موضح في الجدول (1.3)

جدول (1.3): توزيع مجتمع الدراسة وفقاً للمديرية

المجموع	يضا	جنوب الخليل	الخليل	شمال الخليل	المديرية
559	99	188	161	111	العدد

3.4 عينة الدراسة

حددت الباحثة عينة الدراسة حيث تم اختيار العينة بطريقة قصدية الاختيار، وتكوّنت عينة الدراسة من (87) مديراً ومديرة من محافظة الخليل ، بنسبة(16%) من مجتمع الدراسة . يتبين في الجدول (2.3) توزيع أفراد العينة.

جدول (2.3): توزيع أفراد العينة وفقاً للمتغيرات الديموغرافية

النسبة المئوية	التكرار	المتغير الديموغرافي		الرقم
%54	47	نكر	الجنس	1
%46	40	أنثى		
%100	87	المجموع		
%77	67	بكالوريوس	المؤهل العلمي	2
%23	20	دراسات عليا		
%100	87	المجموع		
%29.9	26	أقل من 5 سنوات	سنوات الخبرة	3
%17.2	15	5-10 سنوات		
%52.9	46	أكثر من 10 سنوات		
%100	87	المجموع		
%42.5	37	شمال الخليل	المديرية	4
%20.7	18	الخليل		
%18.4	16	جنوب الخليل		
%18.4	16	يطا		
%100	87	المجموع		
%100	87	المجموع الكلي		

يتبين من الجدول (2.3) أن العينة تكونت من (87) مديرةً ومديرة. وكان توزيع العينة وفقاً لمتغير الجنس أكثر من نصف العينة (54%) من الذكور، بينما شكّلت الإناث ما نسبته (46%). ووفقاً لمتغير المؤهل العلمي فما يقارب ثلثي العينة من حملة البكالوريوس (77%). أما وفقاً لمتغير سنوات الخبرة فما يقارب نصف العينة (52.9%) ذو خبرة 10 سنوات فأكثر، وما يقارب ثلث العينة (29.9%) ذو خبرة أقل من 5 سنوات. وأخيراً، وفقاً للمديرية ما يقارب نصف العينة (42.5%) مدرء ومديرات يعملون في مديرية شمال الخليل، وأقل من ثلث العينة (20.7%) مدرء ومديرات يعملون في مديرية الخليل، ويتعادل النسبة (18.4%) لكل من مديرية جنوب الخليل ومديرية يطا.

3.5 أداة الدراسة

استخدمت الباحثة الاستبانة كأداة لجمع البيانات وتم توزيعها بشكل إلكتروني على مجموعات المدرء والمديرات في تطبيق الواتساب؛ والاستبانة هي استمارة يتم صياغة الأسئلة فيها من قبل الباحثة، لغرض استنباط واستكشاف المعلومات من مجموعة من الأفراد ألا وهم المبحوثين أو المستجيبين، وتكون تكون أسئلة الاستبانة قائمة على البحث العلمي وذات صلة بالموضوع المبحوث. وفي هذا الدراسة تم تطوير استبانة وفقاً للبحوث السابقة. حيث اتبعت الباحثة لبناء الأدوات الخطوات الآتية:

- قامت الباحثة بترجمة الإطار النظري المأخوذ من أكاديمية نيويورك والاستفادة من المعايير

الدولية المتعلقة بمنحى STEM

- إعداد الاستبانة في صورتها الأولية، حيث راعت الباحثة صياغة المحتوى بشكل بسيط

وفقرات قصيرة بحيث يسهل فهما.

- تم عرض الاداة بشكله الأولي على المشرف لإبداء رأيه ثم تعديلها بناءً على توجيهاته، ثم قامت الباحثة بعرضها على عدد من المختصين والأساتذة في الجامعات الفلسطينية، والمختصين في مجال البحث، والأخذ بأرائهم المطروحة. ملحق (2).
- قد اشتملت أداة الدراسة (الاستبانة) بصورتها النهائية على (50) فقرة موزعة على سبع محاور كما هو موضح في الملحق (1).
- تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (Likert Scale) لأدوات الدراسة، وذلك لتقدير استجابة المفحوصين على فقرات الاستبانة كما هو موضح في جدول (3.3)
- تم تقسيم طول السلم الخماسي إلى خمس فئات لمعرفة مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير STEM الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين.

جدول (3.3): درجات مقياس ليكرت الخماسي

موافق بدرجة					الاستجابة الدرجة
بدرجة منخفضة جداً	بدرجة منخفضة	بدرجة متوسطة	بدرجة كبيرة	بدرجة كبيرة جداً	
1	2	3	4	5	

يوضح جدول (3.3) درجات مقياس ليكرت الخماسي (بدرجة كبيرة جداً، بدرجة كبيرة، بدرجة متوسطة، بدرجة منخفضة، بدرجة منخفضة جداً) والذي تم استخدامه في الاستبانة ألا وهي أداة الدراسة والمرفقة في الملحق (1).

واشتملت الاستبانة في هذا البحث على الجوانب التالية:

- **القسم الأول:** يتضمن المعلومات الشخصية أي البيانات الديموغرافية وهي (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، المديرية)
- **القسم الثاني:** اشتمل على أسئلة (فقرات) الاستبانة والتي تقوم على عنوان البحث الرئيسي ونتائجها ستقوم على التوصل لإجابات ونتائج لأسئلة البحث وتمثل هذا القسم بسبع محاور رئيسية تم استنباطها من الدراسات السابقة، وكانت المحاور كالتالي:
- المحور الأول: التفكير الناقد عدد الفقرات (10).
- المحور الثاني: حل المشكلات عدد الفقرات (9).
- المحور الثالث: الابداع عدد الفقرات (7).
- المحور الرابع: التواصل عدد الفقرات (6).
- المحور الخامس: التعاون عدد الفقرات (6).
- المحور السادس: ثقافة البيانات عدد الفقرات (7).
- المحور السابع: الرقمنة وعلم الحاسوب عدد الفقرات (5).

3.6 صدق الأداة

وقامت الباحثة بالتحقق من صدق اداة الدراسة من خلال:

- أولاً: الصدق الخارجي (المحكمين): عرضت الباحثة أدوات الدراسة (الاستبانة) على مجموعة من المحكمين من مختلف الجامعات الفلسطينية وعددهم (8) محكمين، كما

هو موضح في الملحق (2)، وقد قدّم المحكمين مجموعة من الملحوظات والتوجيهات التي استجابت الباحثة لها وقامت بعمل ما يلزم من تعديلات وتغييرات في ضوء المقترحات التي قُدمت، وتبيّن للباحثة أن اقتراحات المحكمين وآرائهم التي قدموها لها أهمية، حيث تم إلغاء وإضافة بعض الفقرات وتعديل وصياغة محتواها، بحيث أصبح عدد الفقرات بصورتها النهائية (50) فقرة لكل استبانة.

• ثانياً: الاتساق الداخلي (Internal Consistency): ويعني مدى توافق واتساق كل فقرة من فقرات الاستبانة مع الدرجة الكلية للاستبانة، وقد قامت الباحثة بحساب الصدق الداخلي للاستبانتين على عينة استطلاعية على النحو الآتي:

• أولاً: قامت الباحثة بحساب معاملات الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجالات الاستبانة والدرجة الكلية للفقرات، كما يبين ذلك الجدول (4.3).

جدول (4.3): نتائج معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لمصفوفة ارتباط كل فقرة من فقرات مقياس توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية

الرقم	الفقرة	معامل الارتباط	الدلالة الاحصائية
المحور الأول: التفكير الناقد			
1	يتيح المعلم/ة للطلبة فرص اختبار مصادر المعلومات.	0.712**	0.001
2	يتيح المعلم/ة للطلبة فرص لتمحيص عمل الآخرين	0.482**	0.001
3	يساعد المعلم/ة الطلبة من استخلاص استنتاجات حول الظواهر.	0.554**	0.001
4	تتنوع أنشطة المعلم/ة في استخدام الإجراءات العلمية لاختبار فرضيات الطلاب.	0.554**	0.001
5	يقدم المعلم/ة المعلومات من وجهة نظر متعددة	0.435**	0.001

0.001	0.655**	يوجه المعلم/ة طلبته في اختبار فرضيات أو بناء حجج.	6
0.001	0.591**	يوظف المعلم/ة مهارات التفكير العليا للمرحلة التي يدرسها.	7
0.001	0.539**	يوفر المعلم/ة للطلبة بيئة تكنولوجية محفزة.	8
0.001	0.511**	يتيح المعلم/ة للطلبة فرص اختبار مصادر المعلومات.	9
0.001	0.430**	يقدم المعلم/ة الدعم اللازم للطلبة لتطبيق من وجهة نظرهم	10
المحور الثاني: حل المشكلات			
0.001	0.530**	يتيح المعلم/ة للطلبة فرصة لتطوير قدرتهم على ابتكار حلول متنوعة	11
0.001	0.477**	ينظم المعلم/ة الأفكار لطلبته.	12
0.001	0.484**	يعمل المعلم/ة على تدعيم المواد التعليمية.	13
0.001	0.505**	يقيم المعلم/ة مجموعة من أساليب حل المشكلات.	14
0.001	0.595**	يتيح المعلم/ة الفرصة للطلبة لتطبيق حل واحد أو أكثر لحل المشاكل التي تواجههم.	15
0.001	0.352**	يوفر المعلم/ة للطلبة وسائل دعم لتسهيل مناقشة والاستدلال حول التحديات المختلفة.	16
0.001	0.462**	يحدد المعلم/ة الأهداف لطلبته.	17
0.001	0.520**	يقدم معلم/ة للطلبة نماذج لمهارات حل المشكلات.	18
0.001	0.466**	يتيح المعلم/ة للطلبة فرصة لتطوير الحلول المقترحة.	19
المحور الثالث: الإبداع			
0.001	0.437**	يوفر المعلم/ة للطلبة فرص متعددة لتناول المشكلات من وجهات نظر متنوعة.	20
0.001	0.382**	يشجع المعلم/ة الطلبة على الاستكشاف بأساليب متعددة لأداء المهمة.	21
0.001	0.583**	يسمح المعلم/ة للطلبة في اختيار طرقهم الخاصة في اختيار الحلول المختلفة .	22
0.001	0.527**	يُزَوِّد المعلم/ة طلبته بالدعم اللازم لتسهيل استخلاص نتائج الأنشطة .	23
0.001	0.589**	يشجع المعلم/ة الطلبة على تقديم نهج مبتكرة تبرز تفكيرهم النقدي والإبداعي.	24

0.001	0.664**	يتيح المعلم/ة للطلبة فرص لمواجهة المشكلات من وجهات نظر مختلفة.	25
0.001	0.464**	يعطي المعلم/ة للطلبة فرص متعددة لتناول المشكلات من وجهات نظر متنوعة.	26
المحور الرابع: التواصل			
0.001	0.425**	يشجع المعلم/ة للطلبة مجال لممارسة وصقل مهاراتهم في التواصل الواضح، والدقيق.	27
0.001	0.373**	يستخدم المعلم/ة مع الطلبة أساليب متعددة الوسائط مثل: الرسومات، والصور، والتمثيلات، البصرية والنماذج.	28
0.001	0.353**	يستخدم المعلم/ة مع الطلبة أساليب لنقل الأفكار بطريقة جذابة.	29
0.001	0.375**	يحافظ المعلم/ة على استخدام وسائل التواصل المختلفة مع الطلبة.	30
0.001	0.459**	يعتبر المعلم/ة مهارات التواصل جزءاً لا يتجزأ من الأنشطة التعليمية وأهدافها.	31
0.001	0.409**	يقيم المعلم/ة مهارات التواصل الخاصة بالطلبة.	32
المحور الخامس: التعاون			
0.001	0.536**	يعطي المعلم/ة للطلبة فرصاً متعددة للعمل الجماعي	33
0.001	0.468**	يوفر المعلم/ة وسائل دعم للطلبة على العمل معا في التخطيط، وتنظيم، وتنفيذ الأنشطة.	34
0.001	0.366**	يقوم المعلم/ة بهيكله الأنشطة لدعم البناء المشترك للمعرفة والمنتجات.	35
0.001	0.291**	يكلف المعلم/ة للطلبة المهام للعمل ضمن المجموعات حتى يتمكن كل طالب من المساهمة.	36
0.006	0.348**	يعي المعلم/ة أهمية التعاون الطلبة داخل الغرف الصفية.	37
0.001	0.555**	يمتلك المعلم/ة المهارات الاساسية لإدارة الطلبة داخل العمل الجماعي.	38
المحور السادس: ثقافة البيانات			
0.001	0.473**	يستلزم المعلم/ة الأداء النموذجي مع الطلبة في التعامل مع البيانات الكيفية والكمية.	39
0.001	0.428**	يقدم المعلم/ة الدعم التقني للطلبة لاستخدام الأدوات، أو التقنيات الضرورية.	40

0.001	0.248**	يدعم المعلم/ة المواد استنتاجات الطلبة حول توليد البيانات وتحليلها وتمثيلها وتفسيره.	41
0.021	0.348**	يعي المعلم/ة الاستخدامات الأخلاقية للبيانات.	42
0.001	0.414**	يوفر المعلم/ة المواد وإرشادات للطلبة بالأنشطة المتعلقة بالبيانات.	43
0.001	0.390**	يطور المعلم/ة طريقة طرح الأنشطة الموجودة في الكتب المدرسية .	44
0.001	0.248**	يصمم المعلم/ة مشاريع تكنولوجيا رائدة في مدرسته	45
المحور السابع: الرقمنة وعلم البيانات			
0.001	0.317**	يدمج المعلم/ة للطلبة مفاهيم علوم الحاسوب في محتوى العلوم، والرياضيات، والهندسة، والتكنولوجيا	46
0.003	0.406**	يوفر المعلم/ة الدعم المناسب لتزويد الطلبة بالمهارات الرقمية اللازمة لاستخدام الأدوات.	47
0.001	0.285**	يوظف المعلم/ة التكنولوجيا المعلومات في حصصه اليومية.	48
0.008	0.366**	يمتلك المعلم/ة معرفة تكنولوجيا عميقة في المرحلة التي يدرسها.	49
0.007	0.287**	يحدد المعلم/ة متى يوظف التكنولوجيا في حصصه اليومية	50

يظهر من الجدول (4.3) أن جميع قيم معاملات الارتباط لكل فقرة من فقرات المحاور السبعة ذات

دلالة إحصائية، وهذا يدل على قوة الاتساق والتوافق الداخلي لفقرات الأداة (توظيف منحنى

STEM)، مما يشير إلى صدق فقرات الأداة في قياس ما وضعت لقياسه.

جدول (5.3): معاملات ارتباط كل مجال من مجالات منحنى STEM مع الدرجة الكلية للأداة

الرقم	المجال	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
.1	أولاً: التفكير الناقد	0.847**	0.001
.2	ثانياً: حل المشكلات	0.815**	0.001
.3	ثالثاً: الابداع	0.734**	0.001
.4	رابعاً: التواصل	0.703**	0.001
.5	خامساً: التعاون	0.604**	0.001
.6	سادساً: ثقافة البيانات	0.584**	0.001
.7	سابعاً: الرقمنة وعلم الحاسوب	0.587**	0.001

يظهر من جدول (5.3) أن جميع قيم معاملات الارتباط لكل محور من المحاور السبعة ذات دلالة إحصائية (توظيف منحنى STEM)، ترتبط بالدرجة الكلية للأداة ارتباطاً دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.001). وذلك لأن معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين كل درجة لكل محور والدرجة الكلية للمحاور يعدّ قوياً بالنظر إلى قيم معامل الارتباط، مما يشير إلى قوة الاتساق الداخلي لفقرات الأداة وأنها تشترك معاً في توظيف منحنى STEM.

3.7 ثبات الأداة

قامت الباحثة احتساب معامل الثبات من خلال معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) ، بعد تطبيقها على عينة استطلاعية مكونة من (15) مديراً ومديرة من مجتمع الدراسة وخارج عينة الدراسة.

جدول (6.3): معاملات ثبات أداة توافق منحنى STEM وفق كرونباخ ألفا للعينة الاستطلاعية

المجال	عدد الحالات	عدد الفقرات	قيمة ألفا
أولاً: التفكير الناقد	15	10	0.898
ثانياً: حل المشكلات	15	9	0.906
ثالثاً: الإبداع	15	7	0.896
رابعاً: التواصل	15	6	0.895
خامساً: التعاون	15	6	0.898
سادساً: ثقافة البيانات	15	7	0.879
سابعاً: الرقمنة وعلم الحاسوب	15	5	0.857
المجموع	15	50	0.889

يتبين من الجدول (6.3) أن قيمة أداة الدراسة لمقياس معايير STEM عند الدرجة الكلية بلغت

(0.889) مما يشير إلى درجة مرتفعة من الثبات وقابلة لاعتمادها لتحقيق أهداف الدراسة.

3.8 متغيرات الدراسة

المتغيرات المستقلة :

- الجنس : (نكر ، أنثى)
- المؤهل العلمي:(بكالوريوس ، دراسات عليا)
- سنوات الخبرة (أقل من 5 سنوات ، 5-10 سنوات ، أكثر من 5 سنوات)
- المديرية:(شمال الخليل ، الخليل ،جنوب الخليل ، يطا)

المتغيرات التابعة :

- مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير STEM الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين.

3.9 إجراءات الدراسة

- قامت الباحثة بالاطلاع على الأدب التربوي والبحوث والدراسات المتعلقة بموضوع الدراسة ومجالاتها وبناء أدوات الدراسة؛ وذلك لقياس مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير STEM الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين.
- قامت الباحثة بترجمة الإطار النظري المأخوذ من أكاديمية نيويورك والاستفادة من المعايير الدولية المتعلقة بمنحى STEM.
- عرض أدوات الدراسة على مجموعة المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في عدد من الجامعات الفلسطينية؛ وذلك بغرض إبداء آرائهم وتوجيهاتهم فيما يتعلق بفقرات الاستبانيتين من حيث الصياغة والمحتوى والبناء.
- تمّ الحصول على كتاب تسهيل المهمة ملحق (3) من مُنسق برنامج أساليب التدريس في كلية العلوم التربوية في جامعة القدس موجه إلى مدير عام التعليم في مديريات تربية محافظة الخليل.
- توزيع الاستبانة إلكترونياً على عينة الدراسة.

- التأكد من صدق وثبات أدوات الدراسة والتأكد من صلاحيتها للتوزيع على عينة الدراسة البالغ عددهم (87).
- تفرغ الاستبانة وتحليلها احصائياً وتفسيرها من خلال برنامج حزم البرامج الاحصائية (SPSS) (Statistical Package for the Social Sciences).

3.10 المعالجة الاحصائية

لتحقيق أهداف الدراسة وللإجابة عن أسئلتها استخدمت الباحثة المعالجة الإحصائية اللازمة للبيانات باستخراج التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وذلك من خلال الاختبارات الاحصائية الآتية:

- معامل الثبات كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) للتأكد من ثبات أدوات الدراسة.
- اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent t. Test).
- اختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA).
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation).

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

4.1 نتائج أسئلة الدراسة

4.2 نتائج فرضيات الدراسة

1.4 نتائج أسئلة الدراسة

1.1.4 نتائج سؤال البحث الرئيسي

وكانت نتائج إجابة سؤال البحث الأول ألا وهو: ما مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين؟

جدول (1.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين.

الدرجة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المحاور	الرقم
بدرجة متوسطة	0.591	2.509	التفكير الناقد	.1
بدرجة متوسطة	0.627	2.430	حل المشكلات	.2
بدرجة متوسطة	0.631	2.513	الابداع	.3
بدرجة متوسطة	0.677	2.408	التواصل	.4
بدرجة متوسطة	0.682	2.350	التعاون	.5
بدرجة متوسطة	0.712	2.637	ثقافة البيانات	.6
بدرجة متوسطة	0.677	2.567	الرقمنة وعلم الحاسوب	.7
بدرجة متوسطة	0.572	2.488	الكلي	

يتبين من الجدول (1.4) أن جميع محاور منحنى (STEM) كانت ذات درجة متوسطة، حيث أخذ محور السادس أعلى متوسط حسابي (2.488) وانحراف معياري (0.572)، بينما كان أقل متوسط حسابي للمحور التعاون (2.350) وانحراف معياري (0.682).

النتائج المتعلقة بالمجال الأول :

جدول (2.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور الأول (التفكير الناقد)

الدرجة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
بدرجة متوسطة	0.846	2.551	يتيح المعلم/ة للطلبة فرص اختبار مصادر المعلومات.
بدرجة متوسطة	0.831	2.666	يتيح المعلم/ة للطلبة فرص لتمحيص عمل الآخرين.
بدرجة متوسطة	0.847	2.505	يساعد المعلم/ة الطلبة من استخلاص استنتاجات حول الظواهر.
بدرجة متوسطة	0.819	2.528	تتنوع أنشطة المعلم/ة في استخدام الإجراءات العلمية لاختبار فرضيات الطلاب.
بدرجة متوسطة	0.871	2.425	يقدم المعلم/ة المعلومات من وجهة نظر متعددة.
بدرجة متوسطة	0.790	2.528	يوجه المعلم/ة طلبته في اختبار فرضيات أو بناء حجج.
بدرجة متوسطة	0.789	2.459	يوظف المعلم/ة مهارات التفكير العليا للمرحلة التي يدرسها.
بدرجة متوسطة	0.818	2.540	يوفر المعلم/ة للطلبة بيئة تكنولوجية محفزة.
بدرجة متوسطة	0.818	2.471	يتيح المعلم/ة للطلبة فرص اختبار مصادر المعلومات.
بدرجة متوسطة	0.740	2.413	يقدم المعلم/ة الدعم اللازم للطلبة لتطبيق من وجهة نظرهم.
بدرجة متوسطة	0.591	2.509	الكلي

يتبين من الجدول (2.4) أن المتوسط الحسابي الكلي لمحور التفكير الناقد (2.509) وبانحراف معياري قدره (0.591) وهي ذات درجة متوسطة ، حيث حصلت الفقرة الثانية على أعلى متوسط حسابي والتي تنص على "يتيح المعلم/ة للطلبة فرص لتمحيص عمل الآخرين" حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.666) وبانحراف معياري قدره (0.830) وهي ذات درجة متوسطة، بينما كان أقل متوسط حسابي للفقرة العاشرة التي تنص على "يقدم المعلم/ة الدعم اللازم للطلبة لتطبيق من وجهة نظرهم" حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.413) وبانحراف معياري قدره (0.740) وهي ذات درجة متوسطة.

جدول (3.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور الثاني (حل المشكلات)

الدرجة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
بدرجة متوسطة	0.743	2.448	يتيح المعلم/ة للطلبة فرصة لتطوير قدرتهم على ابتكار حلول متنوعة
بدرجة متوسطة	0.824	2.379	ينظم المعلم/ة الأفكار لطلبتهم.
بدرجة متوسطة	0.827	2.402	يعمل المعلم/ة على تدعيم المواد التعليمية.
بدرجة متوسطة	0.913	2.517	يقيم المعلم/ة مجموعة من أساليب حل المشكلات.
بدرجة متوسطة	0.817	2.437	يتيح المعلم/ة الفرصة للطلبة لتطبيق حل واحد أو أكثر لحل المشاكل التي تواجههم.
بدرجة متوسطة	0.769	2.597	يوفر المعلم/ة للطلبة وسائل دعم لتسهيل مناقشة والاستدلال حول التحديات المختلفة.
بدرجة متوسطة	0.915	2.241	يحدد المعلم/ة الأهداف لطلبتهم.
بدرجة متوسطة	0.840	2.391	يقدم معلم/ة للطلبة نماذج لمهارات حل المشكلات.
بدرجة متوسطة	0.818	2.459	يتيح المعلم/ة للطلبة فرصة لتطوير الحلول المقترحة.
بدرجة متوسطة	0.627	2.430	الكلي

يتبين من الجدول (3.4) أن المتوسط الحسابي الكلي لمحور لحل المشكلات (2.430) وبانحراف معياري قدره (0.627) وهي ذات درجة متوسطة. حيث حصلت الفقرة السادسة على أعلى متوسط حسابي والتي تنص على " يوفر المعلم/ة للطلبة وسائل دعم لتسهيل مناقشة والاستدلال حول التحديات المختلفة." حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.597) وبانحراف معياري قدره (0.769) وهي ذات درجة متوسطة ، بينما كان أقل متوسط حسابي للفقرة السابعة التي تنص على " يحدد المعلم/ة الأهداف لطلبتهم." حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.241) وبانحراف معياري قدره (0.915) وهي ذات درجة متوسطة.

جدول (4.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور الثالث (الإبداع)

الدرجة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
بدرجة متوسطة	0.696	2.528	يوفر المعلم/ة للطلبة فرص متعددة لتناول المشكلات من وجهات نظر متنوعة.
بدرجة متوسطة	0.760	2.517	يشجع المعلم/ة الطلبة على الاستكشاف بأساليب متعددة لأداء المهمة.
بدرجة متوسطة	0.773	2.448	يسمح المعلم/ة للطلبة في اختيار طرقهم الخاصة في اختيار الحلول المختلفة.
بدرجة متوسطة	0.873	2.540	يُرْوَد المعلم/ة طلبته بالدعم اللازم لتسهيل استخلاص نتائج الأنشطة.
بدرجة متوسطة	0.871	2.574	يشجع المعلم/ة الطلبة على تقديم نهج مبتكرة تبرز تفكيرهم النقدي والإبداعي.
بدرجة متوسطة	0.818	2.540	يتيح المعلم/ة للطلبة فرص لمواجهة المشكلات من وجهات نظر مختلفة.
بدرجة متوسطة	0.631	2.514	يعطي المعلم/ة للطلبة فرص متعددة لتناول المشكلات من وجهات نظر متنوعة.
بدرجة متوسطة	0.631	2.514	الكلي

يتبين من الجدول (4.4) أن المتوسط الحسابي الكلي لتطبيق محور الابداع (2.514) وبانحراف معياري قدره (0.631) وهي ذات درجة بدرجة متوسطة. حيث حصلت الفقرة الخامسة على أعلى متوسط حسابي والتي تنص على " يشجع المعلم/ة الطلبة على تقديم نهج مبتكرة تبرز تفكيرهم النقدي والإبداعي " حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.574) وبانحراف معياري قدره (0.871) وهي ذات درجة بدرجة متوسطة ، بينما كان أقل متوسط حسابي للفقرة الثالثة التي تنص على " يسمح المعلم/ة للطلبة في اختيار طرقهم الخاصة في اختيار الحلول المختلفة" حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.448) وبانحراف معياري قدره (0.773) وهي ذات درجة بدرجة متوسطة.

جدول (5.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور الرابع (التواصل)

الدرجة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
درجة متوسطة	0.817	2.448	يشجع المعلم/ة للطلبة مجال لممارسة وصقل مهاراتهم في التواصل الواضح، والدقيق.
درجة متوسطة	0.805	2.517	يستخدم المعلم/ة مع الطلبة أساليب متعددة الوسائط مثل: الرسومات، والصور، والتمثيلات، البصرية والنماذج.
درجة متوسطة	0.887	2.345	يستخدم المعلم/ة مع الطلبة أساليب لنقل الأفكار بطريقة جذابة.
درجة متوسطة	0.799	2.402	يحافظ المعلم/ة على استخدام وسائل التواصل المختلفة مع الطلبة.
درجة متوسطة	0.844	2.425	يعتبر المعلم/ة مهارات التواصل جزءا لا يتجزأ من الأنشطة التعليمية وأهدافها.
درجة متوسطة	0.875	2.356	يقيم المعلم/ة مهارات التواصل الخاصة بالطلبة.
درجة متوسطة	0.677	2.408	الكلي

يتبين من الجدول (5.4) أن المتوسط الحسابي الكلي لمحور التواصل (2.408) وبانحراف معياري قدره (0.677) وهي ذات درجة منخفضة، حيث حصلت الفقرة الثانية على أعلى متوسط حسابي والتي تنص

على " يستخدم المعلم/ة مع الطلبة أساليب متعددة الوسائط مثل: الرسومات، والصور، والتمثيلات، البصرية والنماذج" حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.517) وبانحراف معياري قدره (0.805) وهي ذات درجة متوسطة ، بينما كان أقل متوسط حسابي للفقرة الثالثة التي تنص على " يستخدم المعلم/ة مع الطلبة أساليب لنقل الأفكار بطريقة جذابة" حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.345) وبانحراف معياري قدره (0.887) وهي ذات درجة بدرجة متوسطة.

جدول (6.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور الخامس (التعاون)

الدرجة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
درجة متوسطة	0.800	2.149	يعطي المعلم/ة للطلبة فرصاً متعددة للعمل الجماعي
درجة متوسطة	0.871	2.333	يوفر المعلم/ة وسائل دعم للطلبة على العمل معا في التخطيط، وتنظيم، وتنفيذ الأنشطة.
درجة متوسطة	0.847	2.483	يقوم المعلم/ة بهيكله الأنشطة لدعم البناء المشترك للمعرفة والمنتجات.
درجة متوسطة	0.874	2.494	يكلف المعلم/ة للطلبة المهام للعمل ضمن المجموعات حتى يتمكن كل طالب من المساهمة.
درجة متوسطة	0.795	2.253	يعي المعلم/ة أهمية التعاون الطلبة داخل الغرف الصفية.
درجة متوسطة	0.840	2.391	يمتلك المعلم/ة المهارات الاساسية لإدارة الطلبة داخل العمل الجماعي.
درجة متوسطة	0.682	2.351	الكلية

يتبين من الجدول (6.4) أن المتوسط الحسابي الكلي لمحور التعاون (2.351) وبانحراف معياري قدره (0.682) وهي ذات درجة متوسطة ، حيث حصلت الفقرة الرابعة على أعلى متوسط حسابي والتي تنص على " يكلف المعلم/ة للطلبة المهام للعمل ضمن المجموعات حتى يتمكن كل طالب من المساهمة" حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.494) وبانحراف معياري قدره (0.874) وهي ذات درجة متوسطة ، بينما

كان أقل متوسط حسابي للفقرة الأولى التي تنص على " يعطي المعلم/ة للطلبة فرصاً متعددة للعمل الجماعي " حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.149) وبانحراف معياري قدره (0.800) وهي ذات درجة متوسطة.

جدول (7.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور السادس (ثقافة البيانات)

الدرجة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
بدرجة متوسطة	0.839	2.689	يستلزم المعلم/ة الأداء النموذجي مع الطلبة في التعامل مع البيانات الكيفية والكمية.
بدرجة متوسطة	0.926	2.483	يقدم المعلم/ة الدعم التقني للطلبة لاستخدام الأدوات، أو التقنيات الضرورية.
بدرجة متوسطة	0.921	2.735	يدعم المعلم/ة المواد استنتاجات الطلبة حول توليد البيانات وتحليلها وتمثيلها وتفسيره.
بدرجة متوسطة	0.913	2.344	يعي المعلم/ة الاستخدامات الأخلاقية للبيانات.
بدرجة متوسطة	0.949	2.540	يوفر المعلم/ة المواد وإرشادات للطلبة بالأنشطة المتعلقة بالبيانات.
بدرجة متوسطة	0.991	2.919	يطور المعلم/ة طريقة طرح الأنشطة الموجودة في الكتب المدرسية.
بدرجة متوسطة	0.729	2.618	يصمم المعلم/ة مشاريع تكنولوجيا رائدة في مدرسته
بدرجة متوسطة	0.712	2.637	الكلي

يتبين من الجدول (6.4) أن المتوسط الحسابي الكلي لمحور ثقافة البيانات (2.637) وبانحراف معياري قدره (0.712) وهي ذات درجة متوسطة ، حيث حصلت الفقرة السادسة على أعلى متوسط حسابي والتي تنص على " يطور المعلم/ة طريقة طرح الأنشطة الموجودة في الكتب المدرسية" حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.919) وبانحراف معياري قدره (0.991) وهي ذات درجة متوسطة ، بينما كان أقل متوسط حسابي للفقرة الرابعة التي تنص على " يعي المعلم/ة الاستخدامات الأخلاقية للبيانات" حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.344) وبانحراف معياري قدره (0.913) وهي ذات درجة متوسطة.

جدول (8.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياري للمحور السابع (الرقمنة وعلم الحاسوب)

الدرجة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
بدرجة متوسطة	0.873	2.713	يدمج المعلم/ة للطلبة مفاهيم علوم الحاسوب في محتوى العلوم، والرياضيات، والهندسة، التكنولوجيا
بدرجة متوسطة	0.804	2.655	يوفر المعلم/ة الدعم المناسب لتزويد الطلبة بالمهارات الرقمية اللازمة لاستخدام الأدوات.
بدرجة متوسطة	0.819	2.517	يوظف المعلم/ة التكنولوجيا المعلومات في حصصه اليومية.
بدرجة متوسطة	0.845	2.552	يمتلك المعلم/ة معرفة تكنولوجيا عميقة في المرحلة التي يدرسها.
بدرجة متوسطة	0.895	2.402	يحدد المعلم/ة متى يوظف التكنولوجيا في حصصه اليومية
بدرجة متوسطة	0.677	2.567	الكلية

يتبين من الجدول (8.4) أن المتوسط الحسابي الكلي لمحور الرقمنة وعلم الحاسوب (2.567) وانحراف معياري قدره (0.677) وهي ذات درجة متوسطة ، حيث حصلت الفقرة الأولى على أعلى متوسط حسابي والتي تنص على " يدمج المعلم/ة للطلبة مفاهيم علوم الحاسوب في محتوى العلوم، والرياضيات، والهندسة، التكنولوجيا " حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.713) وانحراف معياري قدره (0.873) وهي ذات متوسطة ، بينما كان أقل متوسط حسابي للفقرة الخامسة التي تنص على " يحدد المعلم/ة متى يوظف التكنولوجيا في حصصه اليومية " حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.402) وانحراف معياري قدره (0.895) وهي ذات درجة متوسطة.

2.4 نتائج فرضيات الدراسة

أما عن نتائج فرضيات تم استخدام اختبار "ت" واختبار أحادي التباين للنظر في الفروق في الدلالة الإحصائية وفقاً للمتغيرات الديموغرافية.

نتائج الفرضية الصفريّة الأولى

الفرضية الصفريّة الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس.

جدول (9.4) : نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent t. Test) لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس.

المحور	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	ت - المحسوبة	مستوى الدلالة المحسوبة
الأول	ذكر	47	2.594	0.607	85	1.454	0.974
	انثى	40	2.410	0.562			
الثاني	ذكر	47	2.504	0.683	85	1.181	0.504
	انثى	40	2.344	0.552			
الثالث	ذكر	47	2.595	0.692	85	1.316	0.406
	انثى	40	2.418	0.544			

0.057	1.878	85	0.747	2.532	47	ذكر	الرابع
			0.558	2.263	40	انثى	
0.096	2.674	85	0.748	2.525	47	ذكر	الخامس
			0.535	2.146	40	انثى	
0.533	1.406	85	0.764	2.736	47	ذكر	السادس
			0.636	2.521	40	انثى	
0.258	1.508	85	0.753	2.668	47	ذكر	السابع
			0.562	2.450	40	انثى	
0.150	1.812	85	0.649	2.589	47	ذكر	الكلية
			0.442	2.369	40	انثى	

يتبين من الجدول (9.4) أن مستوى الدلالة المحسوبة للكلية وقيمتها (0.150) وهي أعلى من مستوى الدلالة الإحصائية وقيمتها ($\alpha \leq 0.05$)، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس

نتائج الفرضية الصفريّة الثانية

الفرضية الصفريّة الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير المؤهل العلمي.

جدول (10.4): نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent t. Test) لمدى توافق كفاءة

معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين

تبعاً لمتغير المؤهل العلمي.

المحور	المؤهل	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت- المحسوبة	قيمة الدلالة المحسوبة
الأول	بكالوريوس	67	2.509	0.598	85	0.007	0.957
	دراسات عليا	20	2.510	0.850			
الثاني	بكالوريوس	67	2.436	0.649	85	0.156	0.688
	دراسات عليا	20	2.411	0.561			
الثالث	بكالوريوس	67	2.527	0.639	85	0.342	0.953
	دراسات عليا	20	2.471	0.615			
الرابع	بكالوريوس	67	2.435	0.713	85	0.686	0.114
	دراسات عليا	20	2.317	0.518			
الخامس	بكالوريوس	67	2.381	0.726	85	0.750	0.152
	دراسات عليا	20	2.250	0.508			
السادس	بكالوريوس	67	2.669	0.745	85	0.775	0.218
	دراسات عليا	20	2.529	0.592			
السابع	بكالوريوس	67	2.615	0.665	85	1.191	0.500
	دراسات عليا	20	2.410	0.709			

0.653	0.562	85	0.588	2.507	67	بكالوريوس	الكلية
			0.521	2.425	20	دراسات عليا	

يتبين من الجدول (10.4) أن مستوى الدلالة المحسوبة للكلية وقيمتها (0.653) وهي أعلى من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$) ، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير المؤهل العلمي .

نتائج الفرضية الصفرية الثالثة

الفرضية الصفرية الثالثة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير سنوات الخبرة.

جدول (11.4): الاعداد والمتوسطات الحسابية والانحراف المعياري تبعاً لمتغير سنوات الخبرة

الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	سنوات الخبرة	المحور
0.593	2.465	26	أقل من 5 سنوات	الاول
0.562	2.693	15	5-10 سنوات	
0.599	2.474	46	أكثر من 10 سنوات	
0.591	2.509	87	المجموع	
0.599	2.466	26	أقل من 5 سنوات	الثاني

0.672	2.607	15	5-10 سنوات	
0.629	2.353	46	أكثر من 10 سنوات	
0.628	2.430	87	المجموع	
0.681	2.582	26	أقل من 5 سنوات	الثالث
0.603	2.638	15	5-10 سنوات	
0.614	2.345	46	أكثر من 10 سنوات	
0.631	2.514	87	المجموع	
0.708	2.551	26	أقل من 5 سنوات	الرابع
0.573	2.567	15	5-10 سنوات	
0.675	2.275	46	أكثر من 10 سنوات	
0.677	2.408	87	المجموع	
0.665	2.609	26	أقل من 5 سنوات	الخامس
0.525	2.456	15	5-10 سنوات	
0.694	2.170	46	أكثر من 10 سنوات	
0.682	2.351	87	المجموع	
0.754	2.923	26	أقل من 5 سنوات	السادس
0.673	2.752	15	5-10 سنوات	
0.647	2.438	46	أكثر من 10 سنوات	
0.712	2.637	87	المجموع	

0.704	2.762	26	أقل من 5 سنوات	السابع
0.680	2.600	15	5-10 سنوات	
0.648	2.448	46	أكثر من 10 سنوات	
0.677	2.568	87	المجموع	
0.518	2.603	26	أقل من 5 سنوات	الكلبي
0.548	2.625	15	5-10 سنوات	
0.596	2.379	46	أكثر من 10 سنوات	
0.571	2.488	87	المجموع	

جدول (12.4): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير سنوات الخبرة.

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة - ف المحسوبة	قيمة الدلالة المحسوبة
الأول	بين المجموعات	0.616	2	0.308	0.880	0.419
	داخل المجموعات	29.397	84	0.350		
	المجموع	30.013	86			
الثاني	بين المجموعات	0.781	2	0.39	0.991	0.376
	داخل المجموعات	33.091	84	0.394		
	المجموع	33.872	68			
الثالث	بين المجموعات	0.641	2	0.321	0.801	0.452
	داخل المجموعات	33.622	84	0.400		
	المجموع	34.264	86			

0.153	1.919	0.860	2	1.721	بين المجموعات	الرابع
		0.448	84	37.655	داخل المجموعات	
			86	39.375	المجموع	
0.024	3.897	1.698	2	3.396	بين المجموعات	الخامس
		0.436	84	36.605	داخل المجموعات	
			86	40.002	المجموع	
0.015	4.422	2.076	2	4.151	بين المجموعات	السادس
		0.469	84	39.433	داخل المجموعات	
			86	43.584	المجموع	
0.165	1.838	0.827	2	1.654	بين المجموعات	السابع
		0.450	84	37.776	داخل المجموعات	
			86	39.430	المجموع	
0.166	1.837	0.588	2	1.177	بين المجموعات	الكلية
		0.320	84	26.908	داخل المجموعات	
			86	28.085	المجموع	

يتبين من جدول (12.4) أن مستوى الدلالة المحسوبة للكلية والتي قيمتها (0.166) أعلى من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$) ، وعليه يتم قبول الفرضية الصفرية الثالثة، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير سنوات الخبرة .

نتائج الفرضية الصفرية الرابعة

الفرضية الصفرية الرابعة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير المديرية.

جدول (13.4): الأعداد والمتوسطات الحسابية والانحراف المعياري تبعاً لمتغير المديرية .

المحور	سنوات الخبرة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الأول	شمال الخليل	37	2.481	0.483
	الخليل	18	2.611	0.523
	جنوب الخليل	16	2.556	0.630
	يطا	16	2.413	0.841
	المجموع	87	2.509	0.591
الثاني	شمال الخليل	37	2.490	0.578
	الخليل	18	2.599	0.641
	جنوب الخليل	16	2.424	0.557
	يطا	16	2.264	0.867
	المجموع	87	2.430	0.628
الثالث	شمال الخليل	37	2.490	0.578
	الخليل	18	2.659	0.629
	جنوب الخليل	16	2.482	0.481

0.877	2.438	16	يطا	
0.631	2.514	87	المجموع	
0.561	2.383	37	شمال الخليل	الرابع
0.749	2.537	18	الخليل	
0.702	2.417	16	جنوب الخليل	
0.843	2.313	16	يطا	
0.677	2.408	87	المجموع	
0.666	2.356	37	شمال الخليل	
0.743	2.333	18	الخليل	
0.494	2.396	16	جنوب الخليل	
0.854	2.313	16	يطا	
0.682	2.351	87	المجموع	
0.579	2.575	37	شمال الخليل	السادس
0.863	2.675	18	الخليل	
0.548	2.580	16	جنوب الخليل	
0.956	2.795	16	يطا	
0.712	2.637	87	المجموع	
0.599	2.514	37	شمال الخليل	
0.746	2.678	18	الخليل	
0.567	2.550	16	جنوب الخليل	

0.878	2.587	16	يطا	
0.677	2.568	87	المجموع	
0.474	2.462	37	شمال الخليل	الكلية
0.623	2.589	18	الخليل	
0.517	2.489	16	جنوب الخليل	
0.781	2.436	16	يطا	
0.575	2.488	87	المجموع	

جدول (15.4): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير المديرية.

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف- المحسوبة	قيمة الدلالة المحسوبة
الأول	بين المجموعات	0.401	3	0.134	0.375	0.771
	داخل المجموعات	29.611	83	0.357		
	المجموع	30.013	86			
الثاني	بين المجموعات	0.956	3	0.319	0.804	0.495
	داخل المجموعات	32.915	83	0.397		
	المجموع	33.872	86			
الثالث	بين المجموعات	0.508	3	0.169	0.416	0.742
	داخل المجموعات	33.756	83	0.407		
	المجموع	34.264	86			
الرابع	بين المجموعات	0.470	3	0.157	0.334	0.801
	داخل المجموعات	38.905	83	0.469		
	المجموع	39.375	86			
الخامس	بين المجموعات	0.062	3	0.021	0.043	0.988
	داخل المجموعات	39.940	83	0.481		
	المجموع	40.002	86			
السادس	بين المجموعات	0.615	3	0.205	0.396	0.756
	داخل المجموعات	42.969	83	0.518		
	المجموع	43.584	86			
السابع	بين المجموعات	0.338	3	0.113	0.239	0.869
	داخل المجموعات	39.092	83	0.471		
	المجموع	39.430	86			
الكلية	بين المجموعات	0.252	3	0.084	0.250	0.861
	داخل المجموعات	27.833	83	0.335		
	المجموع	28.085	86			

يتبين من جدول (15.4) أنه قيمة الدلالة المحسوبة لكل محور من المحاور السبعة كانت أعلى من مستوى الدلالة الاحصائية ($\alpha \leq 0.05$) ، وقيمة الدلالة المحسوبة الكلية كانت قيمتها (0.861) هي أعلى من مستوى الدلالة الاحصائية ($\alpha \leq 0.05$) ، وعليه يتم قبول الفرضية الصفرية الرابعة ، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير المديرية .

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

5.1 مناقشة النتائج

5.2 التوصيات

1.5 مناقشة النتائج

هدفت الدراسة للكشف عن مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين ، بالإضافة إلى الفصل الثاني من الدراسة، والاستنتاجات التي توصلت إليها في الفصل الرابع وصولاً إلى تفسير شامل لنتائج الدراسة وسيعرض في هذا الفصل تفسير ومناقشة النتائج، ومن ثم استخلاص عدد من التوصيات التي توصي بها الباحثة بناءً على النتائج ، توصلت الباحثة الى النتائج التالية:

1.1.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

السؤال الأول: ما مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين؟

أظهرت النتائج أن مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية ووجهة نظر مديريهم في فلسطين كانت بدرجة متوسطة .

تعزو الباحثة ضعف النتيجة الى ضعف طبيعة الخلفية عند المديرين والمديرات حول معايير STEM الدولية وطبيعة الظروف التي طبقتها فيها الاستبانة والتي انعكست على دافعية المعلم وارجو اعطاء المزيد من الدورات وورشات العمل لإثراء المعلومات حول منحنى STEM.

واتفقت النتيجة مع نتائج دراسة عمارنة (2022) والتي أظهرت نتائج الدراسة أن درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM جاءت بدرجة متوسطة.

واختلفت النتيجة مع نتائج دراسة (2024) Alsalamat والتي أظهرت أن معلمي العلوم في المرحلة الثانوية لديهم مستوى متوسط من التصورات الإيجابية نحو تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ومستوى عال من المعرفة حول متطلبات تنفيذها. واختلفت مع نتائج دراسة (Higde and Aktamis, 2022) والتي كشفت عن أن أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات طورت وجهات نظر إيجابية تجاه التعليم متعدد التخصصات ومهارات القرن الحادي والعشرين مثل الإبداع والتعاون والتفكير النقدي وحل المشكلات. واختلفت مع نتيجة دراسة القحطاني (2022) والتي أظهرت أن مجال "تنمية التفكير الناقد عند الطلبة" بالمستوى السادس بنسبة 2.7% أي كان بمستوى منخفض. واختلفت مع نتائج دراسة الأحمدى (2019) والتي أظهرت أن امتلاك المعلمين الكفايات المهنية اللازمة لتطبيق مدخل (STEM) بدرجة عالية.

2.1.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والثالث والرابع والخامس والفرضيات

هل يختلف توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغيرات (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، المديرية)؟

أظهرت نتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديريهم في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس ولمتغير المؤهل العلمي و متغير المديرية و متغير سنوات الخبرة.

تعزو الباحثة أن المدير سواء كان ذكراً أو أنثى يجب عليه متابعة التطورات في المجالات التعليمية والبحث تعلم كل ما هو جديد متابعة المستجدات المستحدثة مثل منحنى STEM متابعة المعلم من خلال تلك الخبرات المتابعة بشكل سهل ، وتعزو الباحثة إلى أن معظم المدراء الذين يحملون شهادات البكالوريوس أو دراسات عليا تكون قدرتهم على معرفة واقعية في تطبيق منحنى STEM في التعليم ومعرفة المعلمين واحتياجاتهم المدرسية، ويعملون ضمن رؤية تتبعها وزارة التربية والتعليم، وتعزو الباحثة أن الخبرة والقدرة على تقييم المعلم يحتاج الى سنوات الخبرة، و يعتمد على شخصية المعلم والمحتوى المعرفي لديه لذا ينبغي أن يكون المدير صاحب خبرة وتعلم من كل ما هو جديد، وأن يتابع المستجدات والدورات حتى يستطيع التقدم في عمله.

واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة السعيد (2021) والتي كشفت عن أن النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة وفقاً لمتغيري المؤهل العلمي وسنوات الخبرة. بالإضافة إلى اتفاق النتيجة هذه مع نتيجة دراسة العنزي (2021) والتي توصلت إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية حول معوقات تطبيق منحنى STEM التكاملي في التدريس من وجهة نظر معلمات العلوم تعزى لمتغير الخبرة التدريسية. واختلفت مع نتيجة دراسة حرز الله وأخرون (2020) التي أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغيري الجنس للذكور ومكان الإقامة لسكان القرية. واتفقت مع نتائج دراسة عمارنة (2022) والتي أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة

إحصائية في مستوى درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحنى STEM تعزى لمتغير الجنس و متغير الخبرة التدريسية. واختلفت النتيجة مع نتائج دراسة (Alsalamat 2024) والتي بينت وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تصورات المعلمين تعزى لمؤهلاتهم وسنوات خبرتهم، لصالح المعلمين الحاصلين على مؤهل جامعي وسنوات خبرة أكبر، بينما لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لتخصص المعلمين.

2.5 التوصيات

وبناء على إجراءات ونتائج البحث، يوصى بالتالي:

- ظهر من خلال النتائج أن مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية ألا وهي التفكير الناقد، حل المشكلات، الإبداع، التواصل، التعاون، الرقمنة وعلم في كانت بدرجة متوسطة ، بينما ثقافة البيانات كانت بدرجة متوسطة الحاسوب من وجهة نظر مديريهم في فلسطين. وهذا يدل على أن المعلمين والمعلمات بحاجة إلى تطوير مهاراتهم في التربية التكنولوجية وفقاً لمعايير (STEM) الدولية، ويمكن أن يتم ذلك من خلال الدورات التدريبية التي تُعنى بتطوير وتحسين مهارات المعلمين ورفع درجة الوعي لديهم حول معايير (STEM) الدولية

- لقد تم إجراء هذه الدراسة على مدرء ومديرات محافظة الخليل فقط، وتكونت العينة من (87) مديراً ومديرة وهذه العينة المقتصرة على محافظة الخليل لا تساعد في تعميم النتائج على الضفة الغربية. وعليه يوصى بأن يتم عمل دراسات تعنى بعينة ذا حجم أكبر وتشمل مناطق جغرافية أوسع.

- لقد قام هذا البحث على المنهج الوصفي المسحي، ولهذا النوع من مناهج البحث العلمي قصوره، لذا يوصى بأن يتم إجراء دراسات قائمة على مناهج تقوم على التوسع في النظر في قضية كفاءة المعلمين والمعلمات في التربية التكنولوجية ومعايير (STEM) الدولية مثل المنهج النوعي، حتى يتم النظر بشكلٍ مسهب في أسباب انخفاض درجة كفاءة المعلمين والمعلمات في تطبيق معايير (STEM) الدولية.

- ضرورة إعادة بناء منهاج التربية التكنولوجية الفلسطينية في ضوء المعايير (STEM) الدولية.
- ضرورة اطلاق واضعي منهاج التربية التكنولوجيا على معايير (STEM) الدولية.
- ضرورة تدريب معلمي ومعلمات التربية التكنولوجيا على معايير (STEM) الدولية.
- ضرورة إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات حول هذا الموضوع ومن وجهات نظر مختلفة مثل وجهة نظر الطلبة وأولياء الامور الطلبة والمعلمين وجهة نظر المشرفين التربويين.

المصادر والمراجع

المصادر العربية

ابراهيم، ابراهيم رفعت .(2015). رؤى في تعليم الرياضيات لتنمية المهارات والقدرات، القاهرة: دار الكتاب الحديث.

أبو عصر، رضا. (2018). STEM مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين، مجلة تربويات الرياضيات، 21(2)، 6-42.

أبو فرحة، سها. (2015). أثر تطبيق منحي STEM باستخدام حقيبة الروبوت EV3 في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاردنية، عمان، الأردن.

أبو موسى، أسماء. (2019). فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحي STEM التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

أجبارة، محمد وخذقجي، منى والعيسى، يوسف .(2020). أثر استخدام برنامج تدريسي قائم على منحي التعلم الجذعي (Science, Technology Engineering & Mathematics) في تدريس الرياضيات على مهارات التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الثانوية في منطقة الرياض التعليمية. المجلة الدولية لضمان الجودة. 3(2). 85-99. الرياض-السعودية.

الأحمدى، مها. (2019). الكفايات المهنية اللازمة للمعلمين المعنيين بتطبيق مدخل STEM في المدارس من وجهة نظرهم. مجلة البحث العلمي في التربية. 11(20). 147-181. مصر.

أيمن، عبد القادر. (2017). تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 6(6)، 167-184.

الباز، مروة. (2018). فعالية برامج تدريبي في تعليم STEM لتنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمي لدى معلمي العلوم اثناء الخدمة. *مجلة كلية التربية. مصر*. 34(12)، 458-511.

حرز الله، حسام وعثمان، أحمد وأبو سارة، عبد الرحمن. (2022). درجة تمكن معلمي الرياضيات في فلسطين من استخدام الرقمنة في التعليم وفق معايير الجمعية (STEM) الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم. *المجلة جامعة عمان العربية*. 7(3).340. الاردن.

حسن، رشا. (2020). تصور مقترح لتدريب المعلمين للعمل بمدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا STEM بمصر في ضوء خبرات بعض الدول، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمنهور، مصر.

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

السردى، همام عبد الله علي. (2012). تقويم أدوات البحث المستخدمة في البحوث التربوية لدى طلبة الدراسات العليا في الجامعة الإسلامية بغزة. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة- فلسطين.

السعيد، منى (2021). فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلماتهن في مدينة عنيزة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. 5(3)، 42-58. المملكة العربية السعودية.

عمارنة، فؤاد (2022). درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 6(25)، 105-121.

العمر، فتحية (2023). فاعلية التدريب وفق منحى STEM في تنمية قدرة الطالبات الموهوبات على الابتكار. *المجلة العربية لعلوم لإعاقة والموهبة*. 7(25). 243-274. مصر.

العنزي، نوال (2021). معوقات تطبيق منحى STEM التكاملي في التدريس العلوم من وجهة نظر معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية بمدينة تبوك. *مجلة القراءة والمعرفة*. 21(237)، 479-525. السعودية.

فخرو، عبد الناصر وغريب، سارة (2020). فاعلية برنامج قائم على منحى STEM في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد وطرائق حل المشكلات والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلبة الملتقيات الصيفية. *مجلة ديالى للبحوث الانسانية*، 1(85)، 328-424. كويت.

القاضي، عدنان والربيعه، سهام (2018). دليل الممارسة الفعالة **STEM & STEAM** إطار تعليمي تكاملي لرعاية الطلبة الموهوبين والمتفوقين عبر دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات معا، مكتبة دار الحكمة، البحرين.

القحطاني، عمشاء. (2022). دراسة تحليلية لمقررات المهارات الرقمية بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير المنهج التكاملي STEM. مجلة المناهج وطرق التدريس. 10(1)، 21-39. السعودية.

كوارع، أمجد. (2017). اثر استخدام منحنى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي، والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، غزة.

مطر، نائلة رشاد. (2018). أثر أنشطة قائمة على منحنى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

النجار، حسن واسليم، محمد. (2008). معوقات تطبيق منهاج (التكنولوجية) من وجه نظر المعلمين في ضوء بعض التغيرات. المجلة الجامعة الاسلامية (سلسلة الدراسات الانسانية). 16(1). 505-539. السعودية.

ندی، يحيى محمد. (2013). الاحتياجات التدريبية للبحث العلمي لأعضاء هيئة التدريس في جامعة القدس المفتوحة في فلسطين. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، المجلد الأول، عدد 3.

اليوسف، إبراهيم. (2018). دراسة تحليلية لمحتوى كتب الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية في ضوء معايير منحنى STEM، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اردن، الاردن.

يوسف، أحمد. (2021). الاتجاهات العالمية لمعاصرة التعليم القائم على مدخل STEM: دراسة

تحليلية، مجلة كلية التربية، 32(127)، 1-26. مصر.

كرمه، منير. (2010). مدى توافق كفاءة معلم التربية التكنولوجية في فلسطين مع معايير اليونسكو

من وجهة نظر مديريهم. مجلة القراءة والمعرفة. وقائع المؤتمر العلمي التربية التكنولوجية

وتكنولوجيا التعليم. فلسطين.

- Abualrob, M. M. (2019). The role of science teachers in developing the 21st century skills for the elementary school students. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 15(1), e02206.
- AKTÜRK, A.A. DEMİRCAN, H.O. ŞENYURT, E. and ÇETİN, M. (2017). Turkish Early Childhood Education Curriculum from the Perspective of STEM Education: A Document Analysis. *Journal of Turkish Science Education*, 14(4), 16-34.
- Bureau, H. K. E. (2015). **Promotion of STEM Education—Unleashing Potential in Innovation**. Curriculum Development Council: Hong Kong, 1-24.
- Bybee, R. W. (2010): Advancing STEM Education: 2020 Vision. *Teaching and Engineering Teacher*.70 (1), P30-35.
- Gunawan, S., & Shieh, C. J. (2020). Effects of the implementation of stem curriculum integration model to living technology teaching on business school students' learning effectiveness. *Contemporary Educational Technology*, 12(2), 1-7.
- Hyatt, K., Barron, J., & Noakes, M. (2013). **Video Gaming for STEM Education**. In **Yang, H., & Wang, S. (eds), Cases on E-Learning Management: Development and Implementation**. Hershey, USA: Information Science Reference, pp. 103-117.
- Iyer, S. (2020). **The Global STEM Alliance & Science Alliance at New York Academy of Sciences**. In 2020 Annual Meeting. AAAS.
- Marshall, S. P. (2009). **Re-imagining specialized STEM academies: Igniting nurturing decidedly different minds, by design**. *Roeper Review*, 32(1), 48-60.
- Mawasi, A., Aguilera, E., Wylie, R., & Gee, E. (2020). Neutrality, “New” Digital Divide, and Openness Paradox: Equity in Learning Environments Mediated by Educational Technology. The Interdisciplinarity of the Learning Sciences, 14th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) Nashville, Tennessee: **International Society of the Learning Sciences**. pp. 1617-1620.
- Platz, J. (2007). **How do you turn STEM into STEAM? Add the arts**. Ohio Alliance for Arts Education. Retrieved June, 6, 2015.

- Platz, J. (2007). **How do you turn STEM into STEAM? Add the arts. Ohio Alliance for Arts Education.** Retrieved June, 6, 2015
- Ramahi, H. (2015). **Education in Palestine: Current challenges and emancipatory alternatives, Rosa Luxemburg Stiftung Regional Office Palestine.**
- Subotnik, R. F., Tai, R. H., Rickoff, R., & Almarode, J. (2009) Specialized public high schools of science, mathematics, and. technology and the STEM pipeline: What do we know now and what will we know in 5 years?. **Roeper Review**, 32(1).
- Suthida Chamrat, Monnapat Manokarn, & Jurarat Thammaprteep. (2019). **STEM literacy questionnaire as an instrument for STEM education research field: Development, implementation and utility.**
- Thomasian, J. (2011). **Building a Science, Technology, Engineering, and Math Education Agenda: An update of state actions, National Governors association, Washington, DC: National Governors Association Centre for Best Practices.**
- Tunc, C., & Bagececi, B. (2020). Teachers' Views of the Implementation of STEM Approach in Secondary Schools and The Effects on Students. **Pedagogical Research**, 6(1), em0085.
- Wahbeh, N. (2015). **Toward an Interactive Science Center in Palestine.** Ru'aa Tawbaweyya, 50
- Higde, E. & Aktamis, H. (2022). The effects of STEM activities on students' STEM career interests, motivation, science process skills, science achievement and views. **Thinking Skills and Creativity**, 43, 101000.
- Siew, N. M., & Ambo, N (2018). Development and evaluation of an integrated project-based and STEM teaching and learning module on enhancing scientific creativity among fifth graders. **Journal of Baltic Science Education**, 17(6), 1 017-1033.
- Tairab, H. Hamad, S. Wardat, Y. Rabbani, L. AlArabi, K. Yousif, M. Abu-Al-Aish, A.& Stoica, G.(2022). Understanding Science Teachers' Implementations of Integrated STEM: Teacher Perceptions and Practice. **Sustainability**, 14(6), 2-19.
- Ong, E. T. Aminah, A. Y. O. B. Ibrahim, M. N. Adnan, M. Shariff, J. & ISHAK, N. (2016). The effectiveness of an in-service training of early childhood teachers on STEM integration through Project-Based Inquiry Learning (PIL). **Journal of Turkish Science Education**, 13(special), 44-58.

- Akaygun, S. & Tutak, F. (2016). STEM images revealing STEM conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, 4(1), 56-71.
- Roehrig, G. H., Dare, E. A., Ellis, J. A., & Ring-Whalen, E. (2021). Beyond the basics: A detailed conceptual framework of integrated STEM. **Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research**, 3, 1-18.

فهرس الملاحق

رقم الصفحة	عنوان الملحق
123	ملحق رقم (1) أداة الدراسة
121	ملحق رقم (2) لجنة المحكمين
122	ملحق رقم (3) تسهيل مهمة

فهرس الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	الجدول
71	توزيع مجتمع الدراسة وفقاً للمديرية	3.1
72	توزيع العينة وفقاً للمتغيرات الديموغرافية	3.2
74	درجات مقياس ليكرت الخماسي	3.3
77	نتائج معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لمصفوفة ارتباط كل فقرة من فقرات مقياس توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية	3.4
80	معاملات ارتباط كل مجال من مجالات منحنى STEM مع الدرجة الكلية للأداة	3.5
81	معاملات ثبات أداة توافق منحنى STEM وفق كرونباخ ألفا للعينة الاستطلاعية	3.6
85	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير (STEM) الدولية من وجهة نظر مديرهم في فلسطين	4.1
86	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور الأول (التفكير الناقد)	4.2
87	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور الثاني (حل المشكلات)	4.3
88	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور الثالث (الابداع)	4.4
89	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور الرابع (التواصل)	4.5
90	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور الخامس (التعاون)	4.6
91	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور السادس (ثقافة البيانات)	4.7
92	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمحور السابع (الرقمنة وعلم الحاسوب)	4.8
93	اختبار ت ل فحص الفرضية الأولى والمتعلقة بمتغير الجنس	4.9
94	اختبار ت ل فحص الفرضية الثانية والمتعلقة بمتغير المؤهل العلمي	4.11
96	الاعداد و المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية تبعاً لمتغير سنوات الخبرة	4.12
981	اختبار أحادي التباين لفحص الفرضية الثالثة والمتعلقة بمتغير سنوات الخبرة	4.13
100	الاعداد و المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية تبعاً لمتغير المديرية	4.14
103	اختبار أحادي التباين لفحص الفرضية الرابعة والمتعلقة بمتغير المديرية	4.15

الملاحق

الملحق (1): أداة الدراسة



جامعة القدس
عمادة الدراسات العليا
برنامج أساليب التدريس
استبانة

أخي المدير، أختي المديرية المحترمة/
تحية طيبة وبعد:

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان "مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير STEM الدولية من وجه نظر مديريهم في فلسطين". وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تخصص أساليب تدريس عامّة من جامعة القدس. يرجى التّكريم بالإجابة عن فقرات الاستبانة بصدق وموضوعيّة؛ لما لذلك من أثر في الخروج بأفضل النتائج، علماً بأنّ البيانات التي سنُدلّون بها سحاط بسرّيّة تامّة، وستستخدم لأغراض البحث العلميّ فقط.

منحى (STEM) هو نظام تعليميّ يجمع فيه الطّالب بين التّفوق في العلوم والتّكنولوجيا والهندسة والرياضيّات، ويمارس فيه التّعليم بطريقة مبتكرة لحلّ المشكلات بطرائق علميّة كالبحث والتّجربة والتّدريب على مختلف مهارات التّفكير النّاقدة؛ بهدف رفع المستوى التّعليميّ، وإعداد موظفين مؤهلين لديهم التّفافة الكافية في هذه المجالات الأربعة.

شاكرة لكم جهودكم وحسن تعاونكم

الباحثة: أسيل إسماعيل الحيح

إشراف: الدكتور منير جبريل كرمه

القسم الأول: المعلومات الأولية.

1. الجنس: ذكر أنثى
2. المؤهل العلمي: بكالوريوس دراسات عليا
3. سنوات الخبرة في الإدارة المدرسية: أقل من 5 سنوات 5-10 سنوات أكثر من 10 سنوات
4. المديرية: شمال الخليل الخليل جنوب الخليل يطا

القسم الثاني: أداة تطبيق منحنى (STEM) في التعليم.

أرجو منك وضع إشارة (✓) للاختيار المناسب:

الرقم	الفقرة	درجة كبيرة جداً	درجة كبيرة	درجة متوسطة	درجة منخفضة	درجة منخفضة جداً
-------	--------	-----------------	------------	-------------	-------------	------------------

المجال الأول: التفكير الناقد						
1	يتيح المعلم/ة للطلبة فرص اختبار مصادر المعلومات.					
2	يتيح المعلم/ة للطلبة فرص لتمحيص عمل الآخرين					
3	يساعد المعلم/ة الطلبة من استخلاص استنتاجات حول الظواهر.					
4	تتنوع أنشطة المعلم/ة في استخدام الإجراءات العلمية لاختبار فرضيات الطلاب.					

					يقدم المعلم/ة المعلومات من وجهة نظر متعددة	5
					يوجه المعلم/ة طلبته في اختبار فرضيات أو بناء حجج.	6
					يوظف المعلم/ة مهارات التفكير العليا للمرحلة التي يدرسها.	7
					يوفر المعلم/ة للطلبة بيئة تكنولوجية محفزة.	8
					يتيح المعلم/ة للطلبة فرص اختبار مصادر المعلومات.	9
					يقدم المعلم/ة الدعم اللازم للطلبة لتطبيق من وجهة نظرهم	10
المجال الثاني: حل المشكلات						
					يتيح المعلم/ة للطلبة فرصة لتطوير قدرتهم على ابتكار حلول متنوعة	11
					ينظم المعلم/ة الأفكار لطلبته.	12
					يعمل المعلم/ة على تدعيم المواد التعليمية.	13
					يقيم المعلم/ة مجموعة من أساليب حل المشكلات.	14
					يتيح المعلم/ة الفرصة للطلبة لتطبيق حل واحد أو أكثر لحل المشاكل التي تواجههم.	15
					يوفر المعلم/ة للطلبة وسائل دعم لتسهيل مناقشة والاستدلال حول التحديات المختلفة.	16
					يحدد المعلم/ة الأهداف لطلبتهم.	17
					يقدم معلم/ة للطلبة نماذج لمهارات حل المشكلات.	18
					يتيح المعلم/ة للطلبة فرصة لتطوير الحلول	19

					المقترحة.
المجال الثالث: الابداع					
					20 يوفر المعلم/ة للطلبة فرص متعددة لتناول المشكلات من وجهات نظر متنوعة.
					21 يشجع المعلم/ة الطلبة على الاستكشاف بأساليب متعددة لأداء المهمة.
					22 يسمح المعلم/ة للطلبة في اختيار طرقهم الخاصة في اختيار الحلول المختلفة.
					23 يُزوّد المعلم/ة طلبته بالدعم اللازم لتسهيل استخلاص نتائج الأنشطة.
					24 يشجع المعلم/ة الطلبة على تقديم نهج مبتكرة تبرز تفكيرهم النقدي والإبداعي.
					25 يتيح المعلم/ة للطلبة فرص لمواجهة المشكلات من وجهات نظر مختلفة.
					26 يعطي المعلم/ة للطلبة فرص متعددة لتناول المشكلات من وجهات نظر متنوعة.
المجال الرابع: التواصل					
					27 يشجع المعلم/ة للطلبة مجال لممارسة وصقل مهاراتهم في التواصل الواضح، والدقيق.
					28 يستخدم المعلم/ة مع الطلبة أساليب متعددة الوسائط مثل: الرسومات، والصور، والتمثيلات، البصرية والنماذج.
					29 يستخدم المعلم/ة مع الطلبة أساليب لنقل الأفكار بطريقة جذابة.
					30 يحافظ المعلم/ة على استخدام وسائل التواصل المختلفة مع الطلبة.
					31 يعتبر المعلم/ة مهارات التواصل جزءا لا يتجزأ من الأنشطة التعليمية وأهدافها.

					يقيم المعلم/ة مهارات التواصل الخاصة بالطلبة.	32
المجال الخامس: التعاون						
					يعطي المعلم/ة للطلبة فرصاً متعددة للعمل الجماعي	33
					يوفر المعلم/ة وسائل دعم للطلبة على العمل معا في التخطيط، وتنظيم، وتنفيذ الأنشطة.	34
					يقوم المعلم/ة بهيكله الأنشطة لدعم البناء المشترك للمعرفة والمنتجات.	35
					يكلف المعلم/ة للطلبة المهام للعمل ضمن المجموعات حتى يتمكن كل طالب من المساهمة.	36
					يعي المعلم/ة أهمية التعاون الطلبة داخل الغرف الصفية.	37
					يمتلك المعلم/ة المهارات الاساسية لإدارة الطلبة داخل العمل الجماعي.	38
المجال السادس: ثقافة البيانات						
					يستلزم المعلم/ة الأداء النموذجي مع الطلبة في التعامل مع البيانات الكيفية والكمية.	39
					يقدم المعلم/ة الدعم التقني للطلبة لاستخدام الأدوات، أو التقنيات الضرورية.	40
					يدعم المعلم/ة المواد استنتاجات الطلبة حول توليد البيانات وتحليلها وتمثيلها وتفسيره.	41
					يعي المعلم/ة الاستخدامات الأخلاقية للبيانات.	42
					يوفر المعلم/ة المواد وإرشادات للطلبة بالأنشطة المتعلقة بالبيانات.	43
					يطور المعلم/ة طريقة طرح الأنشطة الموجودة في الكتب المدرسية.	44

					يصمم المعلم/ة مشاريع تكنولوجيا رائدة في مدرسته	45
المجال السابع: الرقمنة وعلم الحاسوب						
					يدمج المعلم/ة للطلبة مفاهيم علوم الحاسوب في محتوى العلوم، والرياضيات، والهندسة، التكنولوجيا	46
					يوفر المعلم/ة الدعم المناسب لتزويد للطلبة بالمهارات الرقمية اللازمة لاستخدام الأدوات.	47
					يوظف المعلم/ة التكنولوجيا المعلومات في حصصه اليومية.	48
					يمتلك المعلم/ة معرفة تكنولوجيا عميقة في المرحلة التي يدرسها.	49
					يحدد المعلم/ة متى يوظف التكنولوجيا في حصصه اليومية	50

شكرًا لحسن تعاونكم

ملحق (2): لجنة المحكمين

أسماء المحكمين

الرقم	اسم المحكم	الرتبة العلمية	مكان العمل
1.	أ.د. عفيف زيدان	بروفسور	جامعة القدس
2.	أ.د. محمد شاهين	بروفسور	جامعة القدس المفتوحة
3.	د. حكم حجة	استاذ مشارك	جامعة فلسطين التقنية خضوري
4.	د. إيناس ناصر	استاذ مشارك	جامعة القدس
5.	د. محسن عدس	استاذ مشارك	جامعة القدس
6.	د. ابراهيم عرمان	استاذ مشارك	جامعة القدس
7.	د. جنان أبو جودة	استاذ مشارك	مشرفة في تربية شمال الخليل
8.	د. تقي الدين التميمي	استاذ مشارك	جامعة فلسطين التقنية خضوري

ملحق (3): كتاب تسهيل مهمة

AI-Quds University
Faculty of Educational Sciences



جامعة القدس
كلية العلوم التربوية

التاريخ: 2024/2/7م

حضرة مدير مركز البحث والتطوير التربوي – وزارة التربية والتعليم / المحترم

الموضوع : تسهيل مهمة

تحية طيبة وبعد،،

تقوم الطالبة اسيل اسماعيل محمود الحيح ورقمها الجامعي (22120254) بإجراء دراسة بعنوان

مدى توافق كفاءة معلمي ومعلمات التربية التكنولوجية مع معايير STEM الدولية من وجهة نظر
مديرهم في فلسطين
لذا نرجو من حضرتكم تسهيل مهمة الطالبة المذكورة أعلاه، وذلك لتطبيق الدراسة خلال الفصل
الدراسي الثاني من العام الأكاديمي 2023-2024 (2232).

شاكرين لكم حسن تعاونكم

د. إبراهيم عرمان
منسق برنامج ماجستير أساليب التدريس

برنامج أساليب التدريس
Teaching Methods Program



نسخة/د.ع
نسخة/الملف

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	المحتوى	الرقم
	إجازة الرسالة	
	الإهداء	
أ	الإقرار	
ب	الشكر والتقدير	
ج	الملخص	
د	Abstract	
الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها		
2	المقدمة	1.1
6	مشكلة الدراسة	2.1
7	أهداف الدراسة	3.1
7	أسئلة الدراسة	4.1
8	فرضيات الدراسة	5.1
10	أهمية الدراسة	6.1
11	حدود الدراسة	7.1
11	مصطلحات الدراسة	8.1
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة		
14	الإطار النظري	1.2

15	ماهية منحي (STEM)	1.1.2
17	نشأة وظهور منحي (STEM)	2.1.2
18	منهج (STEM) في المواد الدراسية	3.1.2
19	أهداف منحي (STEM)	4.1.2
20	أهمية منحي (STEM)	5.1.2
21	عناصر إعداد برامج معلمي	6.1.2
21	أسس تطبيق منحي (STEM)	7.1.2
22	معايير منحي (STEM) المنبثقة أكاديمية نيويورك للعلوم	8.1.2
49	الدراسات السابقة	2.2
49	الدراسات العربية	2.2.1
59	الدراسات الأجنبية	2.2.2
66	التعقيب على الدراسات السابقة	3.2
الفصل الثالث: الطريقة والاجراءات		
71	منهج الدراسة	1.3
71	مجتمع الدراسة	2.3
72	عينة الدراسة	3.3
73	أداة الدراسة	4.3
75	صدق الأدوات	5.3
81	ثبات الأدوات	6.3

81	متغيرات الدراسة	7.3
82	إجراءات الدراسة	8.3
83	المعالجة الإحصائية	9.3
الفصل الرابع: نتائج الدراسة		
85	النتائج المتعلقة بالسؤال الأول	1.4
93	النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني	2.4
94	النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث	3.4
96	النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع	4.4
100	النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس	5.4
الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات		
99	مناقشة النتائج	1.5
103	التوصيات	2.5
المراجع والمصادر		
105	المراجع العربية	
110	المراجع الاجنبية	
113	فهرس الملاحق	
114	فهرس الجداول	
130	فهرس المحتويات	

تم بحمد الله