Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (6), Issue (25) : 30 May 2022
P: 105 - 121

ISSN: 2522-3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (6)، العدد (25) : 30 مايو 2022م
ص: 105 - 121

# The Degree of Mathematics Teacher in Public School in Jerash Governorate Possess Educational Competences Based on STEM Approach

**Moh'd Fuad Mahmoud Amarneh**

Ministry of Education || Jordan

**Abstract:** This Study aimed to identify the degree of mathematics teacher in public school in Jerash Governorate possess educational competences based on STEM approach from their perspective, the researcher used the descriptive approaches, study Sample consisted from (160) Female and male mathematics teacher, chosen randomly, to collect data Questioner used, which consisted (23) paragraph divided to three sector, the result of SPSS analysis shown that the degree of mathematics teacher in public school in Jerash Governorate possess educational competences based on STEM approach was moderated with average (3.62 out of 5) , the finding also showed there is no statistically significant differences at ($\alpha \leq 0.05$) refers to teacher sex (male and female) and to the years of experience. In light of these results, the study recommended holding training courses that develop STEM-based educational competencies for mathematics teachers in public schools.

**Keywords:** Educational Competences, STEM Approach, Mathematics Teacher, Jerash Governorate.

# درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM

**محمد فؤاد محمود عمارنه**

وزارة التربية والتعليم || الأردن

**المستخلص:** هدفت الدراسة الحالية للتعرف على درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى 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 منحى STEM جات بدرجة متوسطة وحصلت على متوسط حسابي كلي (3.65 من5)، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM تعزى لمتغير الجنس ومتغير الخبرة التدريسية. وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بعقد دورات تدريبية تعمل على تنمية الكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM لدى معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية.

**الكلمات المفتاحية:** كفايات تعليمية، منحى STEM، رياضيات، معلمين، محافظة جرش.

## المقدمة.

تشهد العملية التعليمية تطورات متسارعة على المستوى العالمي كونها الأساس الذي يبنى عليه إعداد الطالب للمستقبل، الأمر الذي أدى إلى البحث عن أساليب جديدة وفعالة لتنمية قدرات المتعلم بشكل متكامل، لذا أصبح من أولويات التربية بالدرجة الأولى في إعداد المعلم وتمكينه من الأساليب التدريسية الحديثة، والاهتمام بتطور المعلم المهني وتمكنه من الكفايات التعليمية التي تمكنه من مواكبة التطورات الحديثة ومن استخدام الاستراتيجيات والمداخل التعليمية الحديثة.

تتميز الرياضيات بطبيعة خاصة في بنائها ومحتواها وطريقة معالجتها للموضوعات، لذا تعتبر الرياضيات من أهم المناهج الدراسية التي يمكن أن تسهم في تنمية التفكير عند الطلبة، كما تحتل الرياضيات مكانة هامة في تطور العلوم المختلفة، فهي تعد أساسا لتعلم وتطور بعض العلوم، ولغة التفاهم وتبادل الأفكار فيما بينها (كوارع، 2017).

تغيرت طرق التدريس للرياضيات من الطريقة التقليدية القائمة على التلقين وحل التمارين الرياضية حلولا روتينية بإتباع قواعد محددة وتمارين مماثلة، إلى إتباع طرق تساعد الطالب على التفكير واكتشاف جميع الحلول الممكنة لكل مشكلة رياضية بنفسه وتنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات، ومن ضمن هذه الاستراتيجيات التعلم الذاتي والتعلم بالاكتشاف وحل المشكلات والتعلم التعاوني والتعلم باستخدام الأنشطة التعليمية والحاسوب، وتعد كلها من الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات (صالح، 2006).

ومن ضمن الأهداف التربوية لتعليم الرياضيات التي أوصى بها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بالولايات المتحدة الأمريكية ضرورة التكامل بين العلوم والرياضيات، وتعتبر عملية بناء معايير تدريس الرياضيات وفق الاتجاهات الحديثة ومن ضمنها مدخل (STEM) من الموضوعات التي نالت اهتمام الباحثين والمطوّرين لاستراتيجيات تدريس الرياضيات، ومن أهم هذه المعايير معيار الترابط والذي يعني أهمية الربط بين الرياضيات بالعالم الحقيقي، والميادين المعرفية الأخرى، حيث يؤكد هذا المعيار على أن يرى الطالب الرياضيات تلعب دورا هاما في الفنون والعلوم والدراسات الاجتماعية وغيرها من العلوم، الأمر الذي يؤكد ضرورة دمج الرياضيات باستمرار في الميادين المعرفية المختلفة (الحباشنه، 2020).

ويحظى STEM باهتمام المنظمات الدولية التي تسعى إلى التطوير والابتكار، ولذلك تنادي رابطة الحكام الأمريكية NGAN بضرورة زيادة كفاءة المعلمين في مجال STEM، وزيادة أعداد الطلبة الذين يتابعون الدراسات المتقدمة ذات الصلة (الغامدي، 2020).

ويرجع الاهتمام بالتعليم وفق منحى STEM إلى حركة إصلاحية نادى بها السياسيون على مستوى العالم، وذلك لعلاج الآثار الناجمة عن الركود الاقتصادي، اعتقادا بأن دراسة الطلبة لهذه التخصصات وإعدادهم للمستقبل كمهندسين وعلماء وتقنيين، سيسهم بشكل كبير في إنتاج الأفكار المبتكرة والتي تؤدي بدورها إلى التنمية الاقتصادية، ولكي يكون هذا النوع من التدريس فعالا يجب الاعتماد على معلمين أكفاء، ويملكون إمكانات وقدرات تمكنهم من التغلب على أية تحديات قد تعترضهم، لذا لابد من إتباع طرائق واستراتيجيات تدريسية ليتمكنوا من تنفيذ التحولات المنشودة (الباز، 2018).

ولأنّ المعلم هو الركيزة الأساسية في العملية التربوية، ومحورها الأساسي والعنصر الفاعل فيها، فإن أي إصلاح أو تطوير أو تجديد في العملية التربوية يجب أن يبدأ بالمعلم، إذ أنه لا يوجد تربية جيدة بدون معلم جيد، وللمعلم دور فاعل أيضاً في تحديد جودة مخرجات العملية التعليمية، فمهما كانت جودة المقرر، ومهما توافرت التكنولوجيا والوسائط التعليمية، يبقى المعلم هو سيد الموقف في استثمار الإمكانات المتاحة لتحريك عقول وقلوب الطلاب، وأن

عملية تخطيط وبناء المقررات وتطويرها لا يمكن أن يتحول إلى واقع تربوي إلا عن طريق المعلمين، لأن المعلم هو الذي يحول الخطط النظرية إلى سلوكيات صفية، وممارسات تعليمية جيدة(عبيد، 2004).

**مشكلة الدراسة:**

أظهرت العديد من الدراسات أهمية مدخل STEM التطبيقي والذي يعنى بتدريس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات معا، وتوضيح الترابط والتكامل بين هذه العلوم كما هو واقع الحياة العملية، وهذا ما أشار إليه مؤتمر التميز في تعليم وتعلم الرياضيات المنعقد في جامعة الملك سعود بعنوان " توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM"(المحيسن وخجا، 2015).

أشارت بعض الدراسات السابقة إلى فاعلية منحى STEMفي تحسين العملية التعليمية، كدراسة ( Kutch, 2011) ودراسة السعيد (2021)، وأشارت بعض الدراسات إلى إيجابية اتجاهات المعلمين نحو استخدام منحى (STEM) في التدريس مثل دراسة (Park et al, 2016)، كما أظهرت العديد من الدراسات التي تناولت معوقات تطبيق منحىSTEM وجود معوقات تتعلق بالمعلم، وإلى ضرورة توفير الاحتياجات التدريبية للمعلمين كدراسة عليان (2020) ودراسة الصلاحي (2019). ونظرا لدور المعلم المحوري والأساسي في العملية التعليمية وتحول دوره من ملقن للمعلومة إلى موجه وميسر لها، وهذا يتطلب أن يمتلك المعلم كفايات تعليمية تتماشى مع دوره الجديد، ومن بين هذه الدراسات التي تناولها الباحث دراسة الحباشنة (2020) والتي أوصت بضرورة العمل على تدريب معلمي الرياضيات على استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا (STEM). ومن هنا تبلورت مشكلة الدراسة في التعرف على درجة امتلاك معلمي الرياضيات في مدارس محافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM.

**أسئلة الدراسة:**

1- ما درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM؟
2- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجة امتلاك معلمي الرياضيات للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM من وجهة نظرهم تعزى لمتغير الجنس (معلم، معلمة)؟
3- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجة امتلاك معلمي الرياضيات للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM من وجهة نظرهم تعزى لمتغير سنوات الخبرة التدريسية (قصيرة، متوسطة، طويلة)؟

**أهداف الدراسة:**

هدفت الدراسة إلى:

1- التعرف على درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM.
2- الكشف على أثر متغير الجنس (معلم، معلمة) في تقديرات أفراد عينة الدراسة في درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM.

3- الكشف على أثر متغير الخبرة التدريسية (قصيرة، متوسطة، طويلة) في تقديرات أفراد عينة الدراسة في درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM.

**أهمية الدراسة:**

تكمن أهمية الدراسة من أهمية موضوعها الذي تناولته، تعليم الرياضيات، وتطبيق منهج STEMوالكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM؛ وعليه فإن للدراسة الحالية لها:

- **الأهمية النظرية**: يؤمل من الدراسة الحالية أن تسهم في إثراء الأدب النظري المتعلق بمنهج STEM.
- **الأهمية العملية**: فمن المؤمل أن تفيد نتائج الدراسة كلاً من:

- معلمي الرياضيات، بوضع قائمة بأهم الكفايات التعليمية اللازمة لتطبيق مبادئ STEM والتي تمكنهم من الاستفادة من مميزاته بما ينعكس إيجابا على العملية التعليمية.
- التعرف على واقع تطبيق STEM والذي يمكن من خلاله تقديم حلولًا عملية لتطوير تدريس الرياضيات وفق التطورات التكنولوجية الحديثة.
- مساعدة القائمين على تطوير المناهج في إعادة النظر بمناهج الرياضيات والعمل على تطويرها وفق متطلبات STEM.
- لفت انتباه وزارة التربية والتعليم، وخاصة القائمين على وضع الدورات التدريبية التي تهدف إلى التطوير المهني للمعلمين على أهمية تدريب المعلمين على استخدام منحى STEM في تدريس الرياضيات.

**حدود الدراسة:**

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية**: درجة امتلاك معلمي الرياضيات للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM
- **الحدود البشرية:** طبقت الدراسة على (160)، من معلمي ومعلمات الرياضيات.
- **الحدود المكانية:** المدارس الحكومية بمحافظة تربية جرش.
- **الحدود الزمنية:** تم إجراء هذه الدراسة خلال العام الدراسي 2021 – 2022.

**مصطلحات الدراسة:**

- **الكفايات التعليمية:** "قدرة المدرس على القيام بالواجبات التدريسية في ضوء المهارات المكتسبة والتي تتعلق بمهارات التدريس من تخطيط وتنفيذ وتقويم" (الياسري، 2019: 258).
  - ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها: الممارسات التدريسية التي يتبعها معلمو الرياضيات في التدريس وفق مبادئ المنحى التكاملي STEM، وتقاس بالدرجة الكلية لاستجابات أفراد عينة الدراسة على أداة الدراسة المعدة خصيصا لذلك.
- **منحى STEM:** "منهجية متعددة المجالات للتعلم، يدمج مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات معا، حيث تتكامل المفاهيم الأكاديمية مع العالم الواقعي، ويطبق الطلاب العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات في سياق يربط بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل والمؤسسات التعليمية وغير التعليمية التي تساعد في تطوير المعارف في مجالات (STEM) (العنزي والجبر، 2017: 618).

## 2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

**أولًا- الإطار النظري:**

يعتبر مدخل (STEM) من المداخل الواعدة في مجال التربية العلمية والتكنولوجية، وعرف أولا هذا المدخل باسم (SET) العلوم والهندسة والتكنولوجيا، ثم أضيف إليه الرياضيات ليصبح (STEM)، وقد ظهرت الحاجة إلى التغيير في تعليم هذه المواد الرياضيات، الهندسة، والعلوم، والتكنولوجيا الحديثة نتيجة للأزمة الاقتصادية التي مرت بها الدول الصناعية الكبرى، وقد ظهرت برامج وأطر عمل تربوية عديدة حول تطبيق منحى (STEM) من حيث إعداد مناهج مدعمة بموضوعات هذا المدخل، وإعداد البرامج التدريبية للمعلمين حول تطبيق مدخل STEM وتوفير متطلبات تطبيقه المادية والتقنية والبشرية (العازمي، 2021).

يتضمن مدخل (STEM) أهدافًا، ومحتوىً، وأنشطة واستراتيجيات تدريسية مبتكرة تساعد على تنفيذه بالصورة التي تتسق مع الأهداف، وأساليب التقويم التي من خلالها يتم التأكد من جودة المخرجات وتحديد نقاط القوة والضعف في المنهج (الصعيدي والعزب، 2021).

ويعد التعلم وفق منهج STEM ضرورة ملحة لرفع المستوى العلمي للمتعلمين، وتحسين مستوى التحصيل الدراسي، والمعلمون البارعون هم وحدهم القادرون على تحقيق الأهداف التي يسعى إليها ستيم، وأدائها على الوجه الأكمل، وحتى نحقق التدريس وفق تخصصات مدخل STEM لا بد من توفير عدد من المتطلبات، من بينها تمكين المعلمين العديد من الكفايات المهنية، وفي ظل التطور التقني المتسارع، يتحمل المتعلمون مسؤولية النهوض بالاقتصاد عن طريق رؤاهم المستقبلية المنبثقة من معارفهم ومهاراتهم واتجاهاتهم المكتسبة من التعلم، إضافة إلى تطوير المناهج الدراسية وفق منهج STEM (الاحمدي، 2019).

**الكفايات التعليمية لتدريس منحى STEM:**

1- كفاية التخطيط للتدريس حسب ما ورد عن (سليمان، 2017) وتشمل القدرة على:

1. توظيف التصميم الهندسي لتقديم حلول المسألة الرياضية بالتحضير للدرس.
2. توجيه الطلبة لاستنتاج المفاهيم والمهارات الرياضية وربطها بالعلوم والتقنية والهندسة.
3. تنظيم ورش عمل من خلال المجموعات للتكامل بين موضوعات الرياضيات وSTEM.
4. مساعدة الطلبة في الحصول على المعلومات من مصادر مختلفة وتحفيزهم على ذلك.
5. توظيف التكامل بين التخصصات STEM والقدرة على مواجهة ومعالجة المشكلات الاجتماعية والمشكلات المتعلقة ببيئة العمل والمشكلات الاقتصادية.
6. استخدام منهج البحث العلمي للوصول لحلول مبرهنة.

2- كفاية تنفيذ الدرس وتشمل استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي حسب (المحيسن والخجا، 2015) هي:

1. ترجمة الأهداف التعليمية والأنشطة التعليمية إلى مهارات وأداء مدرك لدى الطلاب بغرض حدوث تعلم لهم يستدل عليه عن طريق الأداء والمهارات والتفاعل مع الطلاب.
2. من أبرز الاحتياجات التي يجب العمل على تقويمها لدى معلمي الرياضيات التعلم القائم على الاستقصاء، التعلم القائم على المشروعات، التعلم التعاوني، والتعلم الذاتي والتعلم باستخدام البرمجيات.
3. إكساب الطلبة مهارات التصميم وبناء النماذج الهندسية وربطها بالموضوعات الرياضية.

1. تنمية مهارات المعلم حول الأنشطة لتنمية طرق التفكير الناقد والإبداعي، والتدريب على المحاكاة الرقمية التي توضح تكامل STEM.

3- كفايات التقويم ينبغي لمعلم الرياضيات أن ينظر إلى التقويم حسب ما ورد عن (الدوسري،2015) بأنه:

1. عملية تشخيصية وقائية علاجية، وعملية مستمرة تحدث قبل وأثناء وبعد العملية التدريسية.
2. عملية شاملة تشمل جميع مجالات الأهداف التربوية الثلاثة: المعرفي والمهاري والوجداني.
3. عملية تعاونية يشترك فيها أطراف عدة وهي معلم الرياضيات وزملاءه وأولياء أمور الطلبة، والطلبة أنفسهم.
4. تقوم عملية التقويم على أسس علميه مثل الصدق والثبات والموضوعية، ويعتمد على أدوات متنوعة مثل الاختبارات والمقابلات والملاحظة، وملفات الإنجاز.

تواجه المؤسسات التربوية مجموعة من التحديات عند تطبيق منحى STEM، من بينها التحديات المادية والتي تتمثل بتوفير بيئة مناسبة في الفصول الدراسية ومختبرات لتطبيق وعمل المشاريع، وعدم توفر بيئة ملائمة تتيح الفرصة للمتعلمين بتولي العملية التعليمية، إضافة إلى الغموض حول مفهوم التدريس وفق منهج STEM عند بعض المعلمين وعدم قدرتهم على التعامل مع بعض الصعوبات التي تواجههم في الفصول الدراسية، وضعف التواصل مع المهنيين في مجال STEM، وبالنظر إلى مفهوم التعلم على أنه عملية تراكمية للخبرات التعليمية، تعد الخبرات السابقة لدى المتعلمين واحدة من أهم التحديات التي تواجههم في تطبيق منحىSTEM؛ حيث أن مبادئ المتعلمين تتشكل من خلال الخبرات التعليمية السابقة(williams, 2011).

**ثانيًا- الدراسات السابقة:**

- **هدفت دراسة السعيد (2021)** التعرف إلى مدى فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات في منطقة القصيم عنيزة، والكشف عن الفروق في استجابات أفراد العينة حول فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طالبات تبعاً لمتغيري المؤهل العلمي وسنوات الخبرةً، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وكانت الاستبانة أداة الدراسة التي تم تطبيقها على (50) من معلمات المرحلة المتوسطة بمدينة عنيزة، وأشارت نتائج الدراسة أن درجة فاعلية منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلمات المرحلة المتوسطة جاءت بدرجة كبيرة، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة الفاعلية من وجهة نظر المعلمات تعزى لمتغيري المؤهل العلمي وسنوات الخبرة. وقد أوصت الدراسة بضرورة 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.
- **هدفت دراسة عليان (2020)** إلى الكشف عن المعوقات التي تواجه المعلمين في تطبيق المنحى التكاملي STEM في سلطنة عمان، بالإضافة إلى معرفة أثر متغير الجنس في مدى وجود هذه المعوقات ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم المنهج الوصفي، والاستبانة كأداة لجمع البيانات التي تكونت من ثلاثة محاور، وهي :معوقات تتعلق بالمعلم في تطبيق منحىSTEM ، ومعوقات تتعلق ببيئة التعلم ومعوقات تتعلق بالمحتوى، تكونت عينة الدراسة من (117) من معلمي ومعلمات العلوم بسلطنة عمان، الذين تلقوا تدريبا على تطبيق منحى STEM، في مدارسهم، وأظهرت النتائج وجود معوقات بدرجة متوسطة إلى عالية في تطبيق منحى STEM حيث حل مجال المعيقات المتعلقة بالمحتوى على تقدير مرتفع، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى المعيقات تعزى لمتغير جنس المعلم. وقد أوصت الدراسة بضرورة تطوير محتوى مقررات العلوم من خلال تصميمها وفق منحى

STEM، وتجهيز الفصول الدراسية وتوفير الأدوات التي تساعد الطلاب على الممارسة العملية المرتبطة بمنحىSTEM ، وتطوير أداء معلمي العلوم من خلال تقديم دورات تدريبية مكثفة حول التطبيق المثالي لمنحى STEM في تدريس مادة العلوم.

- **هدفت دراسة الحباشنه (2020)** إلى تقويم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية وفق معايير المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا (STEM)، من خلال بناء معايير التدريس لمادة الرياضيات في ضوء المنحى التكاملي (STEM) واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، والاستبانة أداة لجمع البيانات، وتكونت عينة الدراسة من (132) معلم وقد أظهرت النتائج أن درجة الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية وفق المنحى التكاملي (STEM) من وجهة نظرهم بدرجة متوسطة بمجالات (التخطيط للدرس، استراتيجيات التقويم والتدريس)، وأوصت الدراسة بضرورة العمل على تدريب معلمي الرياضيات على استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا (STEM).
- **هدفت دراسة الصلاحي (2019)** إلى الكشف عن الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM ، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، والاستبانة كأداة لجمع البيانات وتكونت عينة الدراسة من (77) معلما ومعلمة، وقد توصلت الدراسة إلى قائمة بالممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM ، كما توصلت إلى أن الاحتياج التدريبي لمعلمي الرياضيات في ضوء مدخل التكامل STEM كان بدرجة عالية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفرد عينة الدراسة تعزى لمتغير سنوات الخدمة وعدد البرامج التدريبية التي التحق بها المعلم والمرحلة الدراسية التي يدرس فيها، وأوصت الدراسة بضرورة التعريف بمدخل STEM في المجتمعات التعليمية وتقديم برامج متخصصة بالممارسات التدريسية في ضوئه.
- **هدفت دراسة بارك وآخرون (Park et al, 2016)** إلى تقصي وجهة نظر معلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات حول التعليم باستخدام منحى (STEM) في كوريا الجنوبية من خلال دراسة استقصائية لمدارس مختلفة النماذج (خاصة، وحكومية وغيرها) وتكونت عينة الدراسة من (729) معلما من معلمي (STEM) في المدارس التي تمارس التعليم باستخدام (STEM)، وقد أظهرت النتائج أن أغلبية المعلمين الذين يمتلكون خبرة كبيرة في التدريس، يحملون اتجاهات إيجابية تجاه استخدام منحى (STEM) في التدريس، كما أظهرت النتائج أن هناك العديد من التحديات التي يواجهونها عند استخدامهم لهذا المنحى، أهمها الحاجة إلى وقت أكبر للتخطيط والتنفيذ.
- **وهدفت دراسة كوتش (Kutch, 2011)** التعرف إلى فعالية تكامل العلوم والرياضيات والتقنية والهندسية STEM في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو مادة العلوم والرياضيات والتطلعات الوظيفية ولتحقيق هدف الدراسة اتبعت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (133) طالبا من طلاب الصف السابع و(56) طالبا من طلاب الصف السابع والثامن وقد تلقوا هؤلاء برنامج قائم وفق منحى STEM وتم استخدام أدوات الدراسة التي كانت اختبارات تحصيلية ومقياس الاتجاهات وقد أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي الدراسة في الرياضيات أو العلوم لكلا الصفين كما توصلت إلى عدم وجود فروق في الاتجاه لدى طلاب الصف السابع فيما كانت هناك فروق لدى طلاب الصف الثامن.

**التعقيب على الدراسات السابقة:**

من خلال استعراض الدراسات السابقة العربية والأجنبية، قام الباحث ببيان أوجه الشبه والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة من حيث موضوع الدراسة وأهدافها، ومنهج الدراسة، بالإضافة الى أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة، وأبرز ما تتميز به الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة.

هدفت دراسة السعيد (2021) التعرف إلى مدى فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات، وهدفت دراسة عليان (2020) إلى الكشف عن المعوقات التي تواجه المعلمين في تطبيق المنحى التكاملي STEM ، وهدفت دراسة الصلاحي (2019) إلى الكشف عن الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وهدفت دراسة ( Park et al, 2016) إلى تقصي وجهة نظر معلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات حول التعليم باستخدام منحى (STEM)، وهدفت دراسة كوتش (Kutch, 2011) التعرف إلى فعالية تكامل العلوم والرياضيات والتقنية والهندسية STEM في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو مادة العلوم والرياضيات والتطلعات الوظيفية.

أما الدراسة الحالية فقد هدفت التعرف إلى درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM.

اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة باستخدام المنهج الوصفي والاستبانة كأداة لجمع البيانات، بينما اختلفت مع دراسة (Kutch, 2011) التي استخدمت المنهج شبه التجريبي.

لقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة في صياغة مشكلة الدراسة وإعداد أسئلتها، وكيفية تطوير أداة الدراسة واختيار عينتها، وتحديد أهم النقاط التي تناولها الإطار النظري، وفي الإجراءات الإحصائية لمعالجة البيانات.

## 3- منهجية الدراسة وإجراءاتها.

**منهج الدراسة:**

حاولت الدراسة الحالية الكشف درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM، فإن المنهج الذي اتبعته الدراسة هو المنهج الوصفي نمط الدراسات المسحية. ويستهدف هذا المنهج الحصول على البيانات Raw Data من مجموعة من الأفراد بشكل مباشر، والأداة المستخدمة في الحصول على البيانات في هذه البحوث غالبا هي الاستبانة .Questionnaire

**مجتمع الدراسة:**

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمين ومعلمات الرياضيات في مديرية التربية لمحافظة جرش في القطاع الحكومي خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2021-2022، حيث بلغ عدد المعلمين (361) معلمًا ومعلمةً (موقع وزارة التربية والتعليم،2021).

**عينة الدراسة:**

تكونت عينة الدراسة من (160) معلما ومعلمة، منهم (90) معلمة، و(70) معلماً، وقد تم اختيار (92) مدرسة عشوائيا من مدارس الذكور والإناث وذلك باختيار المدرسة كوحدة اختيار (عينة عنقودية) Cluster sample في الدراسة حيث بلغ عدد مدارس للذكور (40) مدرسة، و(52) للإناث (موقع وزارة التربية والتعليم،2021).

ويبين الجدول (1) توزيع أفراد عينة الدراسة (160) فرداً حسب متغيري الدراسة، وهما: الجنس، والخبرة التدريسية.

**الجدول (1): توزيع أفراد العينة تبعا لمتغيري الجنس والخبرة التدريسية**

| المتغير | المستوى | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|
| الجنس | معلم | 70 | 42.7 |
| | معلمة | 90 | 57.3 |
| | المجموع | 160 | 100.0 |
| الخبرة التدريسية | أقل من 5 سنوات | 25 | 16.3 |
| | من 5-10 سنوات | 48 | 23.9 |
| | 10 سنوات فأكثر | 87 | 59.8 |
| | المجموع | 160 | 100.0 |

يظهر من الجدول رقم (1) أن النسبة المئوية للذكور بلغت في العينة (42.7%)، بينما بلغت النسبة المئوية للإناث (57.3%). كما بلغت أعلى نسبة مئوية لتوزيع أفراد العينة تبعاً لمتغير الخبرة التدريسية (59.8%) لمستوى الخبرة (ست سنوات فأكثر)، بينما بلغت أدنى نسبة مئوية (16.3%) لمستوى الخبرة (من سنه إلى سنتين).

**أداة الدراسة:**

لجمع بيانات الدراسة ومن ثم الإجابة عن أسئلتها، تم استخدام أداة الدراسة الآتية:

مقياس مستوى الكفايات التعليمية: قام الباحث بإعداد هذا المقياس وتطويره ليتفق مع أهداف الدراسة الحالية، حيث تم إعداده على مراحل وخطوات هي كالآتي:

1. مراجعة الأدب النظري المتعلق بالكفايات التعليمية لمنحى STEM، والاستعانة بالأدبيات والبحوث والدراسات السابقة المحلية والعربية والأجنبية ذات العلاقة.
2. تم إعداد مقياس أولي تكون من (27) عبارة حيث تم تدريج سلم الإجابة تدريجاً خماسياً (1-5 درجات) على غرار مقياس ليكرت Likertالخماسي (دائما، غالباً، أحيانا، نادراً، أبدا)، وذلك اعتمادا على بعض الدراسات السابقة والأدب النظري في إعداد عبارات الاستبانة (المقياس)، وثم عرض المقياس على مجموعة مكونة من (11) محكماً من ذوي الخبرة والاختصاص في الرياضيات والمناهج وطرائق تدريسها ومن المشرفين التربويين ذوي الخبرة في تدريس الرياضيات، وذلك لإبداء الملاحظات على المقياس من حيث سلامة العبارات للفئة المستهدفة، ومن حيث سلامة الصياغة اللغوية والعلمية، ومدى الوضوح وملائمة العبارات للفئة المستهدفة، ومن خلال ملاحظات مجموعة التحكيم تم حذف ودمج بعض العبارات، ليصبح عدد عبارات المقياس النهائي (23) عبارة.

**صدق المقياس وثباته:**

تم الاعتماد على الصدق الظاهري Face Validity وصدق المحتوى (المضمون) Content Validityفي تقدير صدق المقياس وذلك من خلال عرضه على مجموعة تحكيم مكونة من (11) محكماً متخصصاً في الرياضيات والمناهج وطرائق التدريس وذلك لتقدير مدى شمولية المقياس لمحتواه وصلاحيته علمياً ولغوياً لقياس درجة امتلاك معلمي الرياضيات للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM التكاملي.

**ثبات الأداة:**

وللتأكد من ثبات أداة الدراسة تم توزيع أداة الدراسة على عينة استطلاعية مكونة من (40) معلمًا ومعلمَة من خارج عينة الدراسة وطبقت الاستبانة عليهم في المرة الأول وبإشراف الباحث، فقد تم تطبيق معادلة كرونباخ ألفا (Cranach Alpha) على جميع عبارات مجالات الدراسة والأداة ككل، كما هو مبين في الجدول (2) الذي يوضح معاملات الثبات بطريقة (ألفا كرونباخ).

**جدول (2) معاملات الثبات (الفا كرونباخ) لمجالات الدراسة والأداة ككل**

| الرقم | المجالات | عدد العبارات | معامل الثبات |
|---|---|---|---|
| 1 | كفاية التخطيط للدرس | 9 | 0.92 |
| 2 | كفاية تنفيذ خطة الدرس | 7 | 0.86 |
| 3 | كفاية التقويم | 7 | 0.79 |
| الأداة ككل | | 23 | 0.86 |

ولو أمعنا النظر في الجدول (2) يمكننا أن نلاحظ ما يأتي:

جميع قيم معاملات الثبات بطريقة (ألفا كرونباخ) كانت مقبولة لأغراض التطبيق، إذ إنها تراوحت بين (0.79-0.92)، وقد أشارت الدراسات إلى قبول معاملات الثبات وجمعها قيم مقبولة لأغراض التطبيق؛ إذ أشارت معظم الدراسات إلى أن نسبة قبول معامل الثبات (0.60).

**الوزن النسبي:** من اجل تحليل البيانات والتعرف على امتلاك معلمي الرياضيات للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM تم الاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي في الإجابة عن العبارات وذلك حسب الدرجات الآتية: درجة (1) تعبر عن قليلة جدًا، درجة (2) تعبر عن قليلة، درجة (3) تعبر عن متوسطة، درجة (4) تعبر عن كبيرة، درجة (5) تعبر عن كبيرة جداً، ولتفسير المتوسطات الحسابية لتقديرات أفراد عينة الدراسة على كل عبارة من عبارات الاستبانة وعلى كل مجال من مجالاتها؛ تم استعمال المعيار الإحصائي الآتي والمبين في الجدول (3):

**جدول (3) توزيع الأوزان على عبارات الاستبانة حسب مقياس ليكرت الخماسي**

| الدرجة | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| مستوى الممارسة | قليلة جدًا | قليلة | متوسطة | كبيرة | كبيرة جدًا |

أما فيما يتعلق بالحدود التي اعتمدتها هذه الدراسة عند التعليق على المتوسط الحسابي للمتغيرات الواردة في نموذج الدراسة، ولتحديد درجة الموافقة فقد حدد الباحث ثلاثة مستويات هي (مرتفع، متوسط، منخفض) بناءً على المعادلة الآتية (الشريفين والكيلاني، 2007):

طول الفترة = (الحد الأعلى للبديل- الحد الأدنى للبديل) / عدد المستويات

(5-1)/3 = 3/4 =1.33وبذلك تكون المستويات كالآتي:

درجة موافقة منخفضة من 1- 2.33.

درجة موافقة متوسطة من 2.34- 3.67.

درجة موافقة مرتفعة من 3.68- 5.

والجدول (4) يوضح المقياس في تحديد مستوى الملاءمة للمتوسط الحسابي وذلك للإفادة منه عند التعليق على المتوسطات الحسابية.

جدول (4) مقياس تحديد مستوى الملائمة للوسط الحسابي

| المتوسط الحسابي | درجة التقييم |
|---|---|
| 1- 2.33 | منخفضة |
| 2.34 -3.67 | متوسطة |
| 3.68 -5 | مرتفعة |

**المعالجات الإحصائية:**

لأغراض المعالجة الإحصائية، ومن ثم الإجابة عن أسئلة الدراسة الثلاثة، تم إدخال البيانات على برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) لتحليلها:

- للإجابة عن السؤال الأول تم استخدام الإحصاء الوصفي المتمثل في المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء عينة الدراسة على مقياس الكفايات التدريسية لكل عبارة من عبارات أداة (مقياس) الدراسة.
- للإجابة عن السؤال الثاني تم استخدام اختبار (Independent sample T-Test) لمعرفة أثر متغير الجنس في درجة امتلاك عينة الدراسة للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM.
- للإجابة عن السؤال الثالث تم استخدام تحليل التباين (One way ANOVA) لمعرفة أثر الخبرة التدريسية.

## 4- عرض نتائج الدراسة ومناقشتها.

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:** " ما درجة امتلاك معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية لمحافظة جرش للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM؟

وللإجابة هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لموافقة الأفراد المبحوثين على مجالات الدراسة والأداة ككل، حيث كانت النتائج كما هي موضحة في الجدول رقم (4).

**جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة عن مجالات الدراسة والأداة ككل مرتبة تنازليا حسب المتوسط الحسابي**

| الرقم | مجال | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الرتبة | درجة التقييم |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | مجال "كفاية التقويم" ككل | 3.67 | 0.61 | 1 | متوسطة |
| 3 | مجال " التخطيط " ككل | 3.67 | 0.84 | 2 | متوسطة |
| 1 | مجال " التنفيذ " ككل | 3.62 | 0.79 | 3 | متوسطة |
| | الأداة ككل | 3.65 | 0.75 | | متوسطة |

يظهر من الجدول رقم (5) أن المتوسطات الحسابية لإجابات أفراد العينة عن مجالات الدراسة والأداة تراوحت بين(3.62-3.67)، جاء في المرتبة الأولى مجال " كفاية التقويم" وكفاية "التخطيط" بنفس درجة التقدير بمتوسط حسابي (3.67) و بدرجة تقييم متوسطة، وفي المرتبة الأخيرة جاء مجال " كفاية التنفيذ " بمتوسط حسابي (3.62)بدرجة تقييم متوسطة،، وبلغ المتوسط الحسابي للأداة الدراسة ككل (3.65) بدرجة تقييم متوسطة.

كما تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة الدراسة عن عبارات كل مجال من مجالات الدراسة على حدا، جداول (6-9) توضح ذلك.

**جدول (6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لموافقة أفراد المبحوثين على مجال " كفاية التخطيط " مرتبة تنازلياً حسب المتوسط الحسابي**

| م | العبارة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الرتبة | درجة التقييم |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | أحدد الأنشطة التعليمية القائمة على التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا. | 3.81 | 0.70 | 1 | مرتفعة |
| 5 | أحدد الخبرات السابقة للطلبة. | 3.79 | 0.71 | 2 | مرتفعة |
| 7 | أضع أهدافا تتطلب العمل الجماعي في تحقق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا. | 3.76 | 0.67 | 3 | مرتفعة |
| 3 | أصوغ أهداف يمكن من خلالها قياس تحقق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا. | 3.71 | 0.90 | 4 | مرتفعة |
| 9 | أحدد أهداف عامة تراعي التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا. | 3.69 | 0.76 | 5 | مرتفعة |
| 4 | أحلل محتوى المادة العلمية إلى: مكونات المعرفة في ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا. | 3.62 | 0.78 | 6 | متوسطة |
| 6 | اختار الاستراتيجيات وطرق التدريس المناسبة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا. | 3.59 | 0.84 | 7 | متوسطة |
| 2 | أعد الأنشطة الإثرائية لتعزيز تحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا. | 3.54 | 0.96 | 8 | متوسطة |
| 1 | أعطي واجبات منزلية تعزز مجالات التكامل | 3.51 | 0.83 | 9 | متوسطة |
| | مجال " التخطيط للدرس "ككل | 3.67 | 0.79 | | متوسطة |

يظهر من الجدول رقم (6) أن المتوسطات الحسابية لموافقة أفراد المبحوثين على مجال "كفاية التخطيط للدرس" تراوحت ما بين (3.51-3.81) كان أعلاها للعبارة رقم (8) ونصها:" أحدد الأنشطة التعليمية القائمة على التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا " بدرجة تقييم مرتفعة، بينما كان أدناها للعبارة رقم (1) ونصها:" أعطي واجبات منزلية تعزز مجالات التكامل" بدرجة تقييم متوسطة، وبلغ المتوسط العام للمجال ككل (3.67) بدرجة تقييم متوسطة.

**جدول (7) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لموافقة أفراد المبحوثين على مجال " كفاية تنفيذ الدرس" مرتبة تنازلياً حسب المتوسط الحسابي**

| م | العبارة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الرتبة | درجة التقييم |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | أساعد الطلبة على إنشاء ارتباطات بين موضوع الدرس والعلوم الأخرى | 3.72 | 0.63 | 1 | مرتفعة |
| 5 | أحدد خطوات اختيار صحة الفرض المرتبط بمشكلة الدرس ببداية الحصة الصفية. | 3.70 | 0.87 | 2 | مرتفعة |
| 2 | أوجه الطلبة لجمع الأدلة والحجج الرياضية لتفسير الظواهر | 3.68 | 0.73 | 3 | مرتفعة |

| م | العبارة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الرتبة | درجة التقييم |
|---|---|---|---|---|---|
| | العلمية. | | | | |
| 4 | أوزع الطلبة في مجموعات تعمل كفريق لحل المشكلات لتبادل الأفكار والاستماع وتقبل الآراء | 3.65 | 0.70 | 4 | متوسطة |
| 1 | أسمح للطلبة ترتيب الحلول المقترحة للمشكلات ذات الطابع العلمي والرياضي والتقني والهندسي. | 3.62 | 1.00 | 5 | متوسطة |
| 3 | أخصص وقت كافي للطلبة بالتفكير بالفروض ووضع الفروض للتوصل للبديل المناسب | 3.59 | 0.78 | 6 | متوسطة |
| 8 | أقدم أنشطة ومواقف رياضية تمكن الطلبة من التحقق من صحة الحلول | 3.56 | 0.84 | 7 | متوسطة |
| 6 | أوظف التقنية في استكشاف المفاهيم والتعميمات الرياضية (الأفكار الرياضية). | 3.53 | 0.96 | 8 | متوسطة |
| | مجال " كفاية تنفيذ الدرس "ككل | 3.62 | 0.84 | | متوسطة |

يظهر من الجدول رقم (7) أن المتوسطات الحسابية لموافقة أفراد المبحوثين على مجال " تنفيذ الدرس " تراوحت ما بين (3.53-3.72) كان أعلاها للعبارة رقم (3) ونصها:" أساعد الطلبة على إنشاء ارتباطات بين موضوع الدرس والعلوم الأخرى " بدرجة تقييم متوسطة، بينما كان أدناها للعبارة رقم (6) ونصها:" أوظف التقنية في استكشاف المفاهيم والتعميمات الرياضية (الأفكار الرياضية). "بدرجة تقييم متوسطة، وبلغ المتوسط العام للمجال ككل (3.62) بدرجة تقييم متوسطة.

**جدول (8) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لموافقة أفراد المبحوثين على مجال "التقويم" مرتبة تنازلياً حسب المتوسط الحسابي**

| م | العبارة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الرتبة | درجة التقييم |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | استخدم أساليب التقويم البديل (تقويم الأقران، ملف إنجاز، خرائط ذهنية،....) | 3.74 | 0.62 | 1 | مرتفعة |
| 5 | استخدم مقياس متدرج لتقويم حلول ومشروعات المتعلمين. | 3.72 | 0.65 | 2 | مرتفعة |
| 6 | استخدم سلم تقدير وصفي وكمي لمساعدة الطلبة على تحسين تفسيراتهم. | 3.69 | 0.68 | 3 | مرتفعة |
| 2 | أركز في التقويم على تقويم المفاهيم وطرق التفكير. | 3.67 | 0.72 | 4 | متوسطة |
| 1 | اعتمد في التقويم على قواعد التصحيح ولا استخدم الطريقة التقليدية | 3.65 | 0.67 | 5 | متوسطة |
| 7 | أوجه المتعلمين إلى استخدام التقويم الذاتي في تقويم مشاريعهم | 3.61 | 0.41 | 6 | متوسطة |
| 4 | اطبق التقويم على مهارات التواصل الرياضي والترابط والاستدلال الرياضي(تمهيدي، بنائي، ختامي). | 3.59 | 0.52 | 7 | متوسطة |
| | الدرج الكلية لكفاية التقويم | 3.67 | 0.61 | | متوسطة |

يظهر من الجدول رقم (8) أن المتوسطات الحسابية لموافقة افراد عينة الدراسة على مجال " التقويم " تراوحت ما بين (3.59-3.74) كان أعلاها للعبارة رقم (3) ونصها:" استخدم أساليب التقويم البديل (تقويم الأقران، ملف إنجاز، خرائط ذهنية،....)" بدرجة تقييم مرتفعة، بينما كان أدناها للعبارة رقم (4) ونصها:" أطبق التقويم على مهارات التواصل الرياضي والترابط والاستدلال الرياضي (تمهيدي، بنائي، ختامي)"بدرجة تقييم متوسطة، وبلغ المتوسط العام للمجال ككل (3.67) بدرجة تقييم متوسطة.

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني**: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في درجة امتلاك معلمي الرياضيات للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM من وجهة نظرهم تعزى لمتغير الجنس (معلم، معلمة)؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم تطبيق اختبار (Independent Samples t-test) على الأداة ككل تبعاً لمتغير (الجنس)، والجدول (9) توضح ذلك.

**جدول (9) نتائج تطبيق اختبار (Independent Samples T-Test) على الأداة ككل تبعاً لمتغير الجنس**

| الجنس | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | T | القيمة الاحتمالية | التفسير |
|---|---|---|---|---|---|
| ذكر | 3.24 | 0.19 | 1.98 | 0.33 | غير دالة |
| أنثى | 3.84 | 0.46 | | | |

يظهر من الجدول رقم (9) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين آراء أفراد العينة حول الأداة الدراسة في درجة امتلاك معلمي الرياضيات للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM من وجهة نظرهم تبعا لمتغير الجنس، حيث بلغت قيمة (T) (1.98) وهي قيمة غير دالة إحصائيًا.

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث**: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجة امتلاك معلمي الرياضيات للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM من وجهة نظرهم تعزى لمتغير سنوات الخبرة (قصيرة، متوسطة، طويلة)؟

للإجابة عن هذا السؤال تم تطبيق تحليل التباين الأحادي (One way ANOVA)على الأداة ككل تبعاً لمتغير "سنوات الخبرة "، والجدول (10) توضح ذلك.

**جدول (10) تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) على مجالات الدراسة تبعاً لمتغير سنوات الخبرة**

| سنوات الخبرة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | F | القيمة الاحتمالية | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| أقل من 5 سنوات | 25 | 3.40 | 0.22 | 28.10 | 0.21 | غير دالة |
| 5- 9 سنوات | 48 | 3.61 | 0.18 | | | |
| 10 سنوات فأكثر | 87 | 3.99 | 0.35 | | | |

يظهر من الجدول رقم (10) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين آراء أفراد العينة في درجة امتلاك معلمي الرياضيات للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM من وجهة نظرهم تبعاً لمتغير الخبرة، حيث بلغت قيمة (F) (28.10) وهي قيمة غير دالة إحصائياً.

**مناقشة النتائج:**

- فيما يتعلق بنتائج السؤال الأول فقد أظهرت النتائج أن درجة امتلاك معلمي الرياضيات للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM جاءت بدرجة متوسطة وعلى كافة مجالات الدراسة (التخطيط، التنفيذ، والتقويم)،

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى قلة تدريب المعلمين على التدريس وفق منحى STEM، كما أن هذا النوع من التطبيق يتطلب توافر متطلبات تتعلق بالمناهج والطلاب والتنمية المهنية للمعلمين، إضافة إلى أنه يتطلب تعاون جميع عناصر المدرسة من إدارة ومعلمين وطلبة، كما قد تعزى النتيجة إلى الاعباء الدراسية الملقاة على معلم الرياضيات إذ إن الأنشطة التعليمية القائمة على منحى STEM يتطلب توافر الوقت الكافي حتى يتسنى للمعلم تصميم أنشطة ومشاريع تحقق معنى التكاكل الفعلي بين مفاهيم الرياضيات والمفاهيم المرتبطة ذات العلاقة بالعلوم والهندسة والتكنولوجيا، كما قد تعزى هذه النتيجة إلى قلة اهتمام المعلمين بالمعرفة العلمية والهندسية المكتسبة للمتعلم لقلة امتلاك المعلمين لمهارات الربط بين هذه العلوم؛ فخبرات المتعلمين السابقة قائمة على الفصل بين هذه العلوم، كما قد تعزى النتيجة إلى برامج إعداد وتأهيل معلمي الرياضيات قبل الخدمة والتي تفتقر إلى المفاهيم المتعلقة بمنحى STEM.

- فيما يتعلق بنتائج السؤال الثاني والثالث، فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية في درجة امتلاك معلمي الرياضيات للكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM من وجهة نظرهم تبعاً لمتغير الجنس والخبرة التدريسية، وقد تعزى هذه النتيجة إلى حداثة مفهوم منحى STEM بالنسبة للمعلمين من كلا الجنسين (ذكر، وأنثى)، وأن المعلمين سواء ذكور أو إناث وبغض النظر عن خبراتهم لم يتلقوا التدريب الكافي لتطبيق منحى STEM، وقد تعزى هذه النتيجة إلى وجود قصور في توفير الإمكانات المادية اللازمة لتوفير المتطلبات التقنية الخاصة بتطبيق (STEM) مثل الأجهزة والمختبرات وغير ذلك، إضافة إلى أن وجود المباني المستأجرة للمدارس يمنع تجهيز البنى التحتية اللازمة لممارسة التصميمات الهندسية والتعلم التعاوني وعمل المشروعات.

## التوصيات والمقترحات.

1- تطوير مناهج الرياضيات في ضوء مدخل STEM حتى يتمكن كل من المعلمين والطلبة من تطبيقه والاستفادة منه في تحقيق الأهداف التربوية المنشودة، وتحسين تعلم الرياضيات لدى الطلبة.
2- عقد دورات تدريبية تعمل على تنمية الكفايات التعليمية القائمة على منحى STEM لدى معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية.
3- توفير البنى التحتية والتقنية في المدارس الحكومية، والتي تلزم لتطبيق منحى STEM.
4- تطوير أدلة معلمي الرياضيات بحيث تتضمن ارشادات حول كيفية تنفيذ منحى التكامل STEM.
5- إجراء المزيد من الدراسات حول متطلبات تطبيق منحى STEM في المدارس والمعيقات التي تحول دون ذلك.

## قائمة المراجع.

**أولاً- المراجع بالعربية:**


- الأحمدي، مها (2019). الكفايات المهنية اللازمة للمعلمين المعنيين بتطبيق مدخل STEM في المدارس من وجهة نظرهم. **مجلة البحث العلمي في التربية.** (20). 147-181.
- الباز، مروة (2018). فعالية برنامج تدريبي في تعليم STEMلتنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمي لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة. **المجلة العلمية لكلية التربية. جامعة أسيوط.** 34(12). 1-54.
- الحباشنة، ماهر (2020). تقويم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بمحافظة الكرك في ضوء معايير المنهج التكاملي (STEM). 3(2). 350-399.

- السعيد، منى (2021). فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة المتوسطة على حل المشكلات من وجهة نظر معلماتهن في مدينة عنيزة. **المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث**. 5(3). 42-58.
- الشريفين، نضال، والكيلاني، عبد الله (2007). **مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والاجتماعية: أساسياته-مناهجه-تصاميمه-أساليبه الإحصائية**. دار المسيرة. عمان.
- صالح، ماجدة (2006). **الاتجاهات المعاصرة في تعليم الرياضيات**. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.
- الصعيدي، منصور؛ والعزب، إيمان (2021). برنامج مقترح في ضوء متطلبات منهج العلوم التكاملية STEM لتطوير الداء المهني والأكاديمي لمعلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الثانوية. **المجلة الدولية لبحوث العلوم التربوية**. 4(2). 195-250.
- الصلاحي، محمد (2019). الاحتياجات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات. **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية**. 11(1). 1-26.
- العازمي، بندر (2021). فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت. **مجلة التربية في القرن 21 للدراسات التربوية والنفسية**. العدد (17). 383-407.
- عبيد، وليم (2004). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**.عمان. دار المسيرة.
- عليان، شاهر (2020). معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمين في سلطنة عمان. **المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث**. 4(2). 57-74.
- العنزي، عبد الله؛ والجبر، جبر محمد (2017). تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وعلاقتها ببعض المتغيرات. مجلة التربية بأسيوط. 33(2). 312-647.
- الغامدي، سامية (2020). سيناريو مقترح لاستخدام STEM مدخل لتحسين نواتج التعلم في الرياضيات القائم على التطبيقات الذكية. **المجلة العربية للتربية النوعية**. 4(15). 197-208.
- كوارع، أمجد (2017). **أثر استخدام منحى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية.
- المحيسن، إبراهيم؛ وعبد الله، خجا (2015). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والعلوم STEM. **مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات STEM، مركز التميز البحثي جامعة الملك سعود**. 13-37.
- الياسري، متمم (2019). الكفايات التعليمية المتوافرة لدى الطلبة المطبقين في كلية التربية للعلوم الإنسانية من وجهة نظر المشرف التربوي. **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية**. (45). 256-284.

**ثانياً- المراجع بالإنجليزية:**

- Kutch, M (2011). Integration Science and Mathematics Instruction in a Middle School STEM course: The impact on attitude career Aspirations and Academic Achievement in Science and Mathematics Wilmington University.

- Park, H., Byun, S, Sim, J., Han, H., Baek, Y., (2016). Teachers perceptions and practices of STEM education in south Korea Eurasia. **Journal of mathematics, science &technology education**. 12(7). 1739-1753. – talented engineering education. 29(4). 833-838.
- Williams, J (2011). STEM education proceed with caution**. Journal of design and technology education**. 16(1). 16-35.