Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (5), Issue (15) : 30 Apr 2021
P: 19 - 48

AJSRP
ISSN: 2522-3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (5)، العدد (15) : 30 إبريل 2021 م
ص: 19 - 48

The training needs of female mathematics teachers in light of the Integrative Approach between science, technology, engineering and mathematics (STEM) in Al-Khobar

Ahood Hamad Aldobyan

College of Education || King Saud University || KSA

Abstract: The study aimed to determine the degree of training needs in light of the integration approach between science, technology, engineering and mathematics (STEM) for mathematics teachers in Khobar. To achieve this goal, the descriptive survey approach was used through the study tool (a questionnaire) consisting of (20) standards of teaching practices in three areas (planning, implementation and evaluation) that were built in their final form based on a list of teaching practices in light of STEM and through the literature and the previous studies. Then after making sure of their apparent and internal validity and stability, the questionnaire was applied to a randomly selected sample of (180) female mathematics teachers in Khobar. The study found that the degree of training need for mathematics teachers in light of the STEM approach was highly in the three areas (planning, implementation, and evaluation), and there were no statistically significant differences between the responses of the study sample attributed to the educational qualification or the educational stage in which the teacher is taught, while differences appeared Statistical significance attributed to the number of years of experience and the number of training programs. The study recommended the necessity of increasing the culture of male and female teachers at STEM, and making use of the results of this study in building specialized training programs for teaching practices in light of STEM for mathematics teachers, And preparing academic content or intensive workshops in colleges of education for pre-service mathematics teachers to acquire teaching practices in planning, implementation and evaluation in light of the STEM approach.

Keywords: Training needs, teaching practices, female mathematics teachers, STEM.

الاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات(STEM) لمعلمات الرياضيات في مدينة الخبر

عهود بنت حمد بن محمد الدبيان

كلية التربية || جامعة الملك سعود || المملكة العربية السعودية

الملخص: هدفت الدراسة إلى تحديد درجة الاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEMلمعلمات الرياضيات في مدينة الخبر، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج الوصفي المسحي من خلال أداه الدراسة (استبانة) تكونت من (20) فقرة من الممارسات التدريسية في ثلاث مجالات (التخطيط والتنفيذ والتقويم) تم بنائها في صورتها النهائية اعتمادا على قائمة من الممارسات التدريسية في ضوء STEM ومن خلال الأدبيات والدراسات السابقة، وبعد التأكد من صدقها الظاهري والداخلي وثباتها طُبقت الاستبانة على عينة تم اختيارهم عشوائياً بلغ عددها (108) معلمة من معلمات الرياضيات بمدينة الخبر، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة الاحتياج التدريبي لمعلمات الرياضيات في ضوء مدخل STEM كان بدرجة عالية في المجالات الثلاثة (التخطيط،

التنفيذ، التقويم) ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة تعزى إلى المؤهل التعليمي أو المرحلة التعليمية التي تدرس بها المعلمة بينما ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى عدد سنوات الخبرة وعدد البرامج التدريبية، وأوصت الدراسة بضرورة زيادة ثقافة المعلمين والمعلمات بمدخل STEM، والاستفادة من نتائج هذه الدراسة في بناء برامج تدريبية متخصصة للممارسات التدريسية في ضوء STEM لمعلمات الرياضيات، وإعداد محتوى دراسي أو ورش عمل مكثفة في كليات التربية لمعلمات الرياضيات ما قبل الخدمة لإكسابهن الممارسات التدريسية في التخطيط والتنفيذ والتقويم في ضوء مدخل STEM.

الكلمات المفتاحية: الاحتياج التدريبي، الممارسات التدريسية، معلمات الرياضيات، STEM.

المقدمة.

يزخر العالم اليوم بالعديد من المتغيرات والتحديات بسبب التقدم التكنولوجي والانفجار المعرفي، وللتعليم دوره الكبير في مواجهة هذه التحديات من خلال تلبية احتياجات المجتمع من تطوير الموارد البشرية، وملاحقة هذا التقدم وخلق الطاقات المبدعة، والعمل على تنميتها للرفع من جودة مخرجات التعليم وسد الفجوة بينها وبين متطلبات سوق العمل .

ومن التوجهات الحديثة في التعليم التي استحدثتها هذه التحديات هو مدخل التكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وهو توجه يؤمن بفلسفة التكامل بين فروع المعرفة المختلفة في المناهج الدراسية والذي أثبتت الدراسات مدى فاعليته في تحقيق تطلعات المجتمعات، فالمنهج المبني في ضوء مدخل STEM يُمكن المتعلم من تنمية مهاراته وتوسيع دائرة معرفته بحيث يجعل أدراكه للعلوم المختلفة أكثر متعة وسهولة، ويوفر بيئة تعلم محفزة يتحقق من خلالها التعليم التكاملي حسب نتائج دراسة قونزالز وكيونزي (Gonzalez and kuenzi,2012,p19)، كما أن من نتائج التعليم في ضوئه تنمية التفكير الرياضي وزيادة التحصيل ومهارات التفاعل الايجابي بين الطلاب وهو ما أكدته دراسة (عزام واخرون، 2020: 412) وأضاف)الغانم، 2013: 8)لأن التعلم وفق هذا المدخل يكسب المتعلم القدرة على حل المشكلات وديمومة التعلم.

ولتعدد المزايا التعليمية والتربوية للتعليم وفق مدخل STEM نال هذا المدخل اهتمام الدول المتقدمة فقد ظهرت برامج وأطر عمل تربوية عديدة في هذا المجال، من حيث إعداد مناهج مدعمة بموضوعاته، وتحقيق متطلبات المعلمين من برامج تدريبية، وتدعيم المجال التربوي بالتسهيلات اللازمة لتطبيقه، كما أُقيمت العديد من المؤتمرات المتخصصة والتي شملت دولاً اجنبية وعربية على حد سواء، ففي عام 2012 أقامت الولايات المتحدة الامريكية مؤتمراً لدعم ونشر مجالات STEM، كما أنطلق مؤتمراً دولياً في أبوظبي عام 2014 نظمه معهد التكنولوجيا التطبيقية أُطلق خلاله مبادرات STEM العالمية، وفي عام 2015 أنطلق مؤتمر متخصص في مدخل STEM في جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية كان من نتاجات هذا المؤتمر أن وزارة التعليم بالمملكة أنشأت مركزاً متخصصاً في تطوير التعليم وفق مدخل STEM، وافتتحت 42 مركزاً أخراً لتقديم العديد من البرامج التدريبية للمعلمين (وزاره التعليم 2018،)

حظي المعلم في معظم الدول بالاهتمام كونه حجر الزاوية لنجاح التعليم والعنصر المؤثر في أي عملية اصلاح او تطوير في العملية التربوية لأنه مهما بُذلت الجهود لتجويد المقررات وتوفير التكنولوجيا والوسائط التعليمية يبقى المعلم هو الأداة الأساسية في استثمار الإمكانات المتاحة لتحريك عقول الطلاب ولأجل ذلك وضعت السياسات اللازمة للرفع من كفاءته الاكاديمية والمهنية نظرياً وعملياً وتدريبه قبل الخدمة واعداده لمسايرة متطلبات القرن الواحد والعشرون (خذعلي ومؤمني، 2010: 29)، وبما أن مدخل STEM من المداخل الحديثة في التعليم والتي يفرض ممارسات تدريسية مميزه تحقق التكامل بين تخصصات الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية كما تركز على الخبرة المفاهيمية وحل المشكلات وعادات العقل، فإن استقصاء الحاجات التدريبية للمعلمين في ضوء هذا المدخل يعد

ضرورة ملحة وهو ما جعل الباحثة تسلط الضوء عليه في هذه الدراسة وخصصت الباحثة الدراسة لمعلمي ومعلمات الرياضيات لكون معلم الرياضيات يتطلب امتلاكه أنواعاً متعددة من الممارسات والمهارات اللازمة للتدريس وفق معايير ومستويات محددة في اطار مدخل .STEM

مشكلة الدراسة:

يعد التعليم وفق مدخل STEM من التوجهات التربوية الحديثة كونه يحسن العملية التعليمية والتعلمية من خلال التركيز على الخبرة المفاهيمية المتكاملة وحل المشكلات في البيئة الواقعية للحياة وذلك في سياقات توفر الترابط بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل، وفاعليته في زيادة التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير العليا كالتفكير الناقد، والاتجاه الإيجابي نحو عمليه التعلم وتحسين المخرجات التعليمية وجعلها جاهزة لسوق العمل كما أشارت إليه العديد من الدراسات كدراسة (مراد، 2014: 49)، وتوصيات مؤتمر التميز تعليم وتعلم الرياضيات (2015) التي أكدت على أهمية استخدام (STEM) في تعليم وتعلم الرياضيات.

ولكن تطبيق مدخل التكامل STEM في الميدان التربوي بما يحقق الأهداف المرجوة منه يواجه العديد من التحديات في توفر متطلبات تطبيقه ومن أهمها المعلم المبدع المتمكن القادر على إعداد طلاب ذو مهارات عالية، وسمات متميزة تساعدهم في الحصول على أفضل الفرص الوظيفية، وحل مشكلات حياتهم وبيئاتهم (غانم، 2013: 46)، فمعلم STEM لابد أن يكون قادراً على تكوين وصلات وارتباطات بين مجالات STEM وإدراج مهام تثير فضول الطالب وتكسبه مهارات القرن الجديد (Vasqueze, 2013, p 108)، وهذا لا يكون إلا بامتلاك المعلم للكفايات التدريسية المناسبة تخطيطاً وتنفيذاً وتقويماً، فقد أشارت الدراسات مثل دراسة (ابراهيم والجزائري، 2014: 28) و (غانم 2013: 32) إلى أن قصور فهم وامتلاك المعلمين لمتطلبات STEM كانت حائلاً دون تدريسهم وفق هذا المدخل في مراحل التعليم العام، وعليه ظهرت الحاجة الملحة لتقديم برامج تدريبية نوعية حديثة تواكب حداثة هذا المدخل وتكسب المعلم الكفايات التدريسية اللازمة، وكخطوة أولية وهامة للتخطيط لهذه البرامج التطويرية كان لابد من استقصاء الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM).

السؤال الرئيسي: ما الاحتياجات التدريبية لدى معلمات الرياضيات بمنطقه الخبر في ضوء مدخل تكامل (STEM)؟ التساؤلات الفرعية:

1. ما الممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسية والرياضيات تخطيطاً وتنفيذاً وتقويماً؟
2. ما واقع الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات في ضوء الممارسات التدريسية لمدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسية والرياضيات تخطيطاً وتنفيذاً وتقويماً؟
3. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة تبعاً (للمؤهل، المرحلة التعليمية التي تدرس بها المعلمة، سنوات الخدمة، البرامج التدريبية)؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى ما يلي:

1. تحديد الكفايات التدريسية لتعليم الرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM).

2. تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات في مدينة الخبر في ضوء مدخل (STEM) في مجالات التخطيط والتنفيذ والتقويم.
3. الكشف عن الفروق في درجة الاحتياج تبعاً للمتغيرات التالية (المؤهل، المرحلة التعليمية التي تدرس بها المعلمة، سنوات الخدمة التي أمضتها المعلمة في التعليم، البرامج التدريبية).

أهمية الدراسة:

لهذه الدراسة أهمية نظرية وتطبيقية تتلخص في التالي:

- نتائج الدراسة تساهم في استقصاء مدى امتلاك شريحة هامة في مجال التعليم (معلمات الرياضيات) للممارسات التدريسية اللازمة للتدريس في ضوء مدخل تكامل (STEM) .
- نتائج الدراسة تفيد القائمين على برامج تطوير المعلم في إعداد برامج تدريبية متقنة تسعى لإكساب معلمي ومعلمات الرياضيات الكفايات التدريسية في ضوء مدخل تكامل(STEM).
- نتائج الدراسة تتيح للقائمين على برامج إعداد المعلمين (الدبلوم التربوي) تطوير هذه البرامج في ضوء تكامل (STEM).
- تزويد الباحثين المهتمين بهذا المجال بدراسة يمكنهم الاستفادة من النتائج والتوصيات المذكورة فيها وفتح مجالا لدراسات أخرى.
- تقدم الدراسة إطار نظري واداة قياس (استبانة) تثري المكتبة المعرفية.
- مواكبة البحث الحالي للتوجهات العالمية الحديثة التي تنادي بأهمية توظيف مدخل STEM لتعليم وتعلم الرياضيات.

حدود الدراسة:

- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات وفق الكفايات التدريسية في ضوء مدخل (STEM).
- الحدود البشرية: طبقت الدراسة الحالية على معلمات الرياضيات بالمدارس التابعة لإدارة تعليم المنطقة الشرقية مكتب تعليم الخبر للمراحل الثلاث الابتدائي والمتوسط والثانوي.
- الحدود المكانية: طبقت الدراسة الحالية على المدارس التابعة لإدارة تعليم المنطقة الشرقية مكتب تعليم الخبر.
- الحدود الزمانية: طُبقت الدراسة خلال الفصل الدراسي الاول للعام الدراسي 1442هـ.

مصطلحات الدراسة:

- **الكفايات (الممارسات) التدريسية**: " هي مجموعة المعارف والمهارات والإجراءات والاتجاهات التي يحتاجها المعلم للقيام بعمله بأقل قدر من التكلفة والجهد والوقت، والتي لا يستطيع بدونها أن يؤدي واجبه بالشكل المطلوب ومن ثم يعد توافرها لديه شرطاً لإجازته في العمل " (الاحمد، 2005: 242)
  - وتعرف إجرائياً هي مجموعة المعارف والمهارات التدريسية والاتجاهات في مجالات التخطيط والتنفيذ والتقويم والتي تمكن معلمات الرياضيات من التدريس وفق مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بكفاءة وفاعلية.
- **التدريب**: هو نشاط منظم يتم تزويد الموظفين خلاله بمجموعة من المهارات والمعارف والقواعد والمفاهيم والاتجاهات لتنفيذ وأداء عمل ما أو تطوير كفاءته العملية (الطعاني، 2007).

- **الاحتياجات التدريبية:** " مجموعة التغيرات المطلوب إحداثها كماً وكيفاً في معارف ومهارات وسلوكيات العاملين بغرض الوصول إلى مستويات الأداء المطلوبة وتهيئة بيئة العمل المرغوب فيها داخل المنظمة " (الشامي، 2007: 235)
  - وتعرف اجرائياً هي حجم الفجوة في مجموعة المعارف والمهارات التدريسية والاتجاهات بين ما يمتلكه حالياً وبين ما هو مفترض أن يمتلكه معلم او معلمة الرياضيات في مجالات التخطيط، والتنفيذ، والتقويم لتمكنهم من التدريس وفق مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بكفاءة وفاعلية، مما يساعد على تحقيق الأهداف المرجوة من هذا المدخل على الوجه الأكمل.
- **مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM):** عرفه المجلس الأمريكي للتنافس الاقتصادي (كما ذكره السعيد، والغرقي، 2015: 133) بأنه: "منحى تدريس عالمي قائم على تكامل كلاً من العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات من خلال توفير بيئة تعلم تركز على تعليم الطلاب بالاستكشاف والاختراع، واستخدام مشكلات الحياة اليومية والمواقف الحياتية".
  - وقد فسر (الدوسري، 2015: 605) معنى رموز STEM بأنها تعني " الحرف الأول S العلوم Science:التعامل مع العالم الطبيعي والسعي إلى فهمه، الحرف Tالتقنية Technology: تعديل العالم الطبيعي لتلبية رغبات الانسان واحتياجاته، الحرف Eالهندسة:Engineering تطبيق المعارف والعلوم الرياضية والطبيعية المكتسبة من خلال الدراسة والخبرة والممارسة، تطبيقا ًحكيماً لتطوير طرق استغلال المواد والعوامل الطبيعية اقتصادياً لصالح البشرية، الحرف Mالرياضيات Mathematics: علم الأنماط والعلاقات ".
  - ويعرف اجرائياً بأنه توظيف المعلم للتكامل ما بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في تدريس محتوى الرياضيات من بهدف إكساب الطالب لمهارات حل المشكلات الرياضية، وتوظيف الأنشطة والمشاريع والتي تربط ما بين الرياضيات والعالم الواقعي لإكساب الطالب مهارات التفسير، والاستكشاف، والتفكير الإبداعي بما يخدمه في حل مشكلاته الحياتية والواقعية، ويلبي حاجة سوق العمل، ويكون فرداً فاعلاً في وطنه ومجتمعه.
  - الروبرك (Rubric): وهو أداة تقويم تحدد توقعات محددة لمهمة ما، بحيث تُقسم المهمة إلى أجزاء مكونة لها، ويُقدم الروبرك وصفاً مفصلاً لما يشكل المستويات المقبولة وغير المقبولة من الأداء لكل جزء، وهو بذلك وسيلة لتقويم إنجاز الطالب ويقوم على سلسلة من المعايير ويُفسر الاختلافات في جودة الإنجاز لكل معيار (kelly & Haber, 2006,p13)
  - والروبرك إجرائياً هو أداة تقويم تحوي على مجموعة من المعايير التي ترتبط بالأهداف التعليمية، وتستخدمها معلمة الرياضيات لتقويم أداءات الطلاب أثناء التدريس وفق مدخل التكامل STEM بصورة أكثر شفافية ووضوح.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولاً- الإطار النظري:

سيتم تناول الموضوعات النظرية ذات العلاقة بموضوع الدراسة في ثلاثة محاور:

المحور الأول: نبذة عن ماهية مدخل التكامل (STEM):

مدخل STEMمن أهم الاتجاهات والمداخل العلمية الحديثة في التعليم لأنه يعتمد على التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة وحل المشكلات والاستقصاء الموجه عن طريق ذات المتعلم، ويتميز التعليم وفق مدخل STEM

كما ذكر (غانم، 2013: 19) بشمولية الأنشطة كأنشطة التفكير العلمي والمنطقي واتخاذ القرار وتتكامل فيه أربع مواد دراسية وهي:

- العلوم: المعارف والمهارات وطرق البحث العلمي والتفكير الابداعي واتخاذ القرار.
- التقنية: علوم الكمبيوتر والتطبيقات العملية.
- الهندسة: التعلم المتمركز حول التصميم الهندسي وبناء النماذج.
- الرياضيات: تتضمن المفاهيم الأساسية للرياضيات وحل المشكلات الرياضية.

تعددت التعريفات التي تطرقت لمدخل STEM فقد عُرف كنظام تعليم وتعلم للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لجميع المراحل التعليمية من خلال استخدام أنشطة تعليمية سواء مقصودة داخل غرفة الصف أو غير مقصودة خارج أسوار المدرسة(Gonzales & Kuenzi ,2012, p 119)، وتم ايضاً اعتبار مدخل STEMكنموذج تعليمي فقد عُرف بأنه " نموذج تعليمي يُكامل العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات ويؤكد على ربط المعرفة النظرية بالمعرفة الإجرائية من خلال الاستقصاء والتجريب وحل المشكلات، والعمل التعاوني، والتعليم القائم على المشروعات، ويدعم مهارات التفكير والابتكار والتفكير المنطقي" (Educational closet, 2019, p32)

كما عُرف كمدخل تدريسي يقوم على تكامل المحتوى العلمي للعلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات في ضوء معايير ومؤشرات للأهداف والأنشطة واستراتيجيات التدريس بهدف تنمية قدرة المتعلمين على الاستقصاء العلمي، وممارسة التفكير المنطقي الإبداعي، واكتساب مهارات القرن الواحد والعشرين في المواقف التعليمية المختلفة (أبو عليوة، 2015: 87)، بينما عرفه (شواهين، 2016: 3) بأنه "مدخل تتكامل في تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ويتم التعلم فيه بطريقة المشروعات عن طريق دمج المناهج بتجارب علمية يقوم بها المتعلمون من خلالها بتطبيق العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في سياقات تربط بين الدراسة والعمل والمجتمع"، وتتفق جميع التعاريف التي تصف هذا المدخل في وجود تكامل في أربعة فروع معرفية هي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وأن ذلك يتم من خلال منهج تكاملي، ومداخل تدريسية، وأنشطة تعليمية متكاملة ومرتبطة بالعالم الواقعي.

مبررات استخدام مدخل STEM :

توجه الدول المتقدمة كالولايات المتحدة الامريكية وبريطانيا لمدخل STEMلم يكن نوعاً من الترفيه ولكن دعت الحاجات المهنية والاقتصادية والتعليمية التربوية إلى ذلك، وقد اورد (Williams, 2013, p55) بأن الحاجات المهنية تتمثل في نقص متطلبات سوق العمل البشرية والتي تتطلب موظفون ذو قدرات ومهارات نوعية في حين أن ذلك لا يتوفر في المخرجات الحالية، وأما الحاجات الاقتصادية فتتمثل في أن التعليم في ضوء مدخل STEMينمي الابتكار والاستقصاء والتفكير العلمي والناقد مما يسهم في انتاج مهندسين وعلماء ومتخصصين رياضيات وقادة وأطباء، وذلك بدوره يدعم الدول للدخول في المنافسات العالمية الاقتصادية التي مقياس التنافس بينها قدرتها على الابتكار.

وتعددت الحاجات التعليمية التربوية والتي منها أن المناهج الحالية تأخذ بالعلم المجزأ وتفتقر إلى الترابط التكاملي بين فروع العلوم المختلفة وهي سمة العلم الأساسية، كما أن مناهج العلوم والرياضيات على وجه الخصوص تفتقد إلى مهارات القرن الواحد والعشرون والتي تعد قصوراً في إعداد المتعلم للحياة والعمل (مراد، 2014: 36) إضافةً إلى الانخفاض الملحوظ في مستوى التحصيل الدراسي للطلاب في المواد الدراسية عموماً والعلمية

على وجه الخصوص، وضعف المخرجات التعليمية والتي عزى (الهويش، 2016: 252) ذلك إلى عدم اكتساب المعلم للمهارات المطلوبة لبناء مفكرين ومتمرسين على حل المشكلات واستخدام التفكير العلمي في عالم تتزايد فيه المعرفة.

أهداف التدريس وفق مدخل تكامل (STEM):

التدريس وفق مدخل (STEM) يهدف إلى تحقيق عدة أهداف جوهرية ذكر (غانم، 2013: 30) أنها تتمثل في التالي:

- إكساب الطلاب المعرفة: ويتضمن ذلك المفاهيم العلمية، والعمليات الرياضية، والمعرفة التكنولوجية والتصميم الهندسي.
- إكساب الطلبة المهارات: مثل مهارات علمية اساسية ومهارات الرياضيات الاساسية وحل المشكلات، ومهارات استخدام التكنولوجيا، والبرمجة الحاسوبية ومهارات التفكير العليا.
- إكساب الطلاب الاتجاهات الايجابية والميول والقيم: من خلال زيادة وعي الطالب بالمشكلات المحلية والعالمية وتوظيف العلم لحلها.
- توظيف التصاميم الهندسية والتطبيقات الرياضية في التفسيرات المنطقية والتبرير.
- التعاون مع الخبراء في مجالات التكنولوجيا والرياضيات والهندسة.

خصائص مدخل تكامل (STEM):

أوضح الدوسري في مؤتمر التميز (2015) الخصائص البارزة لمدخل تكامل (STEM):

- يتم التركيز أثناء تعليم الطلاب على القضايا والمشكلات المرتبطة بالعالم الحقيقي وإيجاد حلول لمشكلات اجتماعية واقتصادية وبيئية حقيقية.
- التعليم وفق هذا المدخل يركز على المشاريع والاعمال المبنية على الاستقصاء والأسئلة ذات النهايات المفتوحة.
- للطلاب حرية اتخاذ القرارات نحو الحلول لأنهم هو المسؤولون عن تنظيم افكارهم وتصميم استقصائهم.
- الدروس وفق هذا المدخل تسترشد بالتصاميم الهندسية لخلق مرونة تأخذ الطالب بداية من تحديد المشكلة وتحويلها إلى تصميم هندسى ومن ثم ايجاد حلول المشكلة وتقييم هذه الحلول.
- التركيز على العمل الجماعي للطلاب ويتحقق ذلك في حالة استخدام المعلمون لنفس اللغة والاجراءات والتوقعات للطلاب.
- دمج الرياضيات والعلوم ودعم بالتقنية المناسبة في محتوى واحد وهو ما يمكن الطلاب من حل المشكلات وتصميم مشاريعهم وفق التكامل بين هذه المواد.
- يسمح بالإجابات متعددة الصحة وتصحيح الخطأ لأنه جزء ضروري وحيوي في عملية التعلم.

وأضاف (Barak,2014,p10) بأن التعلم باستخدام مدخل STEM يتقاطع مع النظرية البنائية حيث أن الطالب يبني معرفته من خلال الاستكشاف معتمداً على ما يفهمه من معلومات سابقة ودمج المجالات المعرفية المختلفة مع بعضها البعض، كما أن منحى STEM يعتمد على التعلم من خلال المشاريع والأنشطة والتي يشارك في اختيارها مما يجعله محور العملية التعليمية.

أسس تطبيق مدخل (STEM):

أورد (الزبيدي، 2017) الأسس اللازمة لتطبيق تكامل (STEM) وهي:

- دمج وربط قضايا مدخل STEM بقضايا ومشكلات ذات أهمية وقيمة مجتمعية.

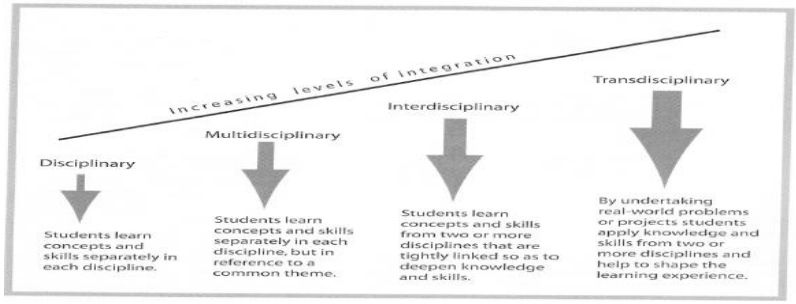
- إجراء تحليل وتصميم ودراسات وأبحاث في المجالات الأربعة لتعليم STEM.
- إنشاء علاقات مميزه بين الطالب وزملائه ومعلميه والخبراء المهتمين.
- تطوير المهارات والممارسات العلمية والهندسية من خلال إقامة ورش العمل.
- إقامة برامج صيفية تحتوي أنشطة إثرائية والمسابقات العلمية ومسابقات الروبوت والتصاميم الهندسية.
- توظيف المعارف الأساسية في مواد المدخل الأربعة في تحديد المشكلات وإعادة صياغتها وحلها والتعرف على الطريقة التي تتداخل فيها العلوم الاربعة مع عالمنا المادي.

ألية تطبيق تكامل مدخل STEMفي المدارس للمراحل التعليمية الثلاث:

تطبيق التكامل بين المواد الأربعة (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) لمدخل STEM في المدارس في مراحلها الثلاث (الابتدائي، والمتوسط، والثانوي) يتم بصورة تدريجية، وذكر (الدوسري، 2015: 608) أن الية التطبيق في المدارس تتم كالتالي:

- المرحلة الابتدائية: وهي المرحلة التمهيدية للتعريف بمقررات STEM وفيها يتم ربط كل مقرر من المقررات الأربعة بحياة الطلاب لإثارة دافعيتهم نحو التعلم، وإكسابهم الاتجاهات الإيجابية نحو العلم، بالإضافة إلى استخدام استراتيجية اللعب لتحفيز الطلاب نحو التعلم، واستراتيجية حل المشكلات وفق معايير محدده بدقة.
- المرحلة المتوسطة: في هذه المرحلة تصبح المقررات الدراسية أكثر جدية وتعمقاً للعلوم وارتباطاتها وتكاملها منها في المرحلة الابتدائية وهذا التعمق يساعد الطلاب في اكتشاف المهن المناسبة لهم.
- المرحلة الثانوية: في هذه المرحلة يصل الطلاب لأعلى مستوى من الإتقان المهاري مع توافر الخلفية العلمية، ويصبح الطالب جاهزاً للتعليم الجامعي حيث أنها تتركز على التطبيق العملي للمقررات الأربعة والتأكيد على مهارات التواصل والعمل ضمن الفريق، وحل المشكلات وإتقان المهارات الأساسية المطلوبة في سوق العمل من خلال الأنشطة التي توفرها مقررات STEM خارج أسوار المدرسة.

وقد أوضح فاسكوزي واخرون(Vasques et al, 2013, p 110) في الشكل التالي (1) أن طبيعة الارتباط بين التخصصات الأربعة خلال هذه المراحل الثلاث تبدأ من (التكامل التخصصي) بحيث يتعلم الطلاب مهارات ومفاهيم منفصلة لكل مادة على حدة وصولاً إلى مستوى (عابر للتخصصات) حيث تتكامل التخصصات الأربعة بصورة أعمق ويتناول الطلاب مشكلات ومشاريع واقعية يطبقون عليها يمتلكونه من مهارات ومفاهيم للتخصصات معاً.



الشكل (1): مستويات التكامل لمدخل(Vasques et al,2013) STEM

متطلبات تطبيق مدخل STEM:

من أبرزها ما ذكر (Stephanie, Pace Marshall, 2009 ,p 11) هو التغيير من المنهج التقليدي إلى منهج متكامل وهناك ثلاث محاور للتغيير:

1. تغيير واقع تدريس الرياضيات والعلوم والذي يعتمد على التلقين السلبي فى تعلم الطلاب بحيث يلعب المدرس دور النأقل للمعلومات وحصر دور الطالب في حفظ واستظهار المعلومة، ووجود الكم الهائل من المعلومات بدون توفير فرص لإلقاء الأسئلة أو المناقشة أو الاكتشاف، والابتعاد عن ربط هذه العلوم بحياة الطلاب اليومية مما لا يساعد على تعميق فهم المواد العلمية أو يزيد الدافعية نحو التعلم، بينما يسعى المنهج في ضوء مدخل STEMإلى تحقيق احتياجات تدريس العلوم والرياضيات المتمثلة في التركيز على مهارات البحث والاستقصاء والاستكشاف والتجريب العلمي وكذلك الاعتماد على التحليل والبحث عن المعرفة.
2. تغيير طريقة تدريس العلوم والرياضيات فى المدرسة بحيث يتعمق الطالب فى المعرفة العلمية، ويكتسب المهارات كحل المشكلات الإبداعية، والتفكير العلمي، والعادات العقلية مثل الاستكشاف والتحري وطرح التساؤلات.
3. تغيير رؤية وأهداف التعليم بحيث تحقق المساواة في تحقيق فهم العلوم والرياضيات وتطبيقاتهما التكنولوجية لجميع الطلاب.

وقد أوضح(غانم، 2013: 34) ايضاً أن المنهج وفق STEM يجب أن يحوي الخبرات التالية: منهج متكامل متمركز حول التكامل المفاهيمي، والتقويم الواقعي المستمر متعدد الأبعاد لأداء المتعلم، بالإضافة إلى تدريس يرتكز على التحري ويتمركز حول حل المشكلات ويتضمن التكنولوجيا، والممارسة المكثفة للأنشطة البحثية والاستكشافية سواءً أكان بتوجيه ذاتي أو في صورة فرق تعاونية موجهه عن طريق مرشد.

المحور الثاني: الكفايات (الممارسات) التدريسية:

عرفها (الشايب وزاهي، 2011: 32) بأنها "تتمثل في قدرة المعلم على أداء السلوك التعليمي بمستوى معين من الإتقان وبأقل جهد وفي أقصر وقت ممكن، وذلك من خلال مجموعة المعارف، والمهارات، والاتجاهات التي اكتسبها في اطار عمليات الإعداد والتكوين المبرمجة له"، كما عرف (الطراونة، 2015: 809) الكفايات التدريبية بأنها "مجموعة من القدرات المعرفية، والمهارية، والوجدانية التي يمتلكها المعلم وتمكنه من التخطيط للتدريس، وتنفيذ التدريس، وتقويم التدريس، وامتلاك كفايات الصفات الشخصية بكفاءة وفاعلية، وبمستوى معين من الأداء"، وتتفق التعاريف السابقة على أن الكفايات التدريسية هي مجموعة المهارات والمعارف والاتجاهات التي تساعد المعلم لأداء دوره على أكمل وجه.

تصنيف الكفايات التدريسية:

يعتبر التدريس نشاطاً مهنياً يؤديه المعلم من خلال عمليّات أساسية ورئيسية والهدف منه مساعدة الطلبة على حسن التعلم والتعليم، تعددت تصنيفات الكفايات التدريسية فقد صنفها (الشايب وزاهي، 2011: 34) إلى كفايات تدريس ويقصد بها كفايات المعلم في تخطيط، وتنفيذ، وتقويم التدريس، وكفايات التفاعل الصفي وتعني قدرة المعلم على بناء الأنشطة الصفية التي تساعد على ديمومة التعلم والتفاعل، بينما صنفها (براجل، 2004: 108) إلى كفايات الجانب النفسي وهي تُمكن المعلم من فهم وإدراك مزايا المراحل العمرية للطلاب وخصائصهم النفسية وفهم وتطبيق نظريات التعلم والتعليم، وكفايات الجانب المعرفي وتتضمن تمكن المعلم من المعرفة ومحتوى المنهج المدرسي واساليب التدريس المناسبة، وكفايات تخطيط الدرس وتشمل كفايات المعلم المرتبطة بطرق التدريس وتنظيم المادة العلمية، وكفايات تحقيق الأهداف وهي قدرة المعلم على تنمية التفكير العلمي للتلاميذ وتكوين الاتجاهات الإيجابية نحو العلم والتعلم وإكسابهم مهارات حل المشكلات، كما صنفا (ابو جلالة، وعليمات، 2001) الكفايات التدريسية إلى ثلاثة أصناف وهي: اولاً كفايات التخطيط للعملية التدريسية وهي أولى الكفايات التي لابد أن يمتلكها

المعلم وتكمن أهميتها أن المعلم خلالها يحدد الأهداف والموضوعات التي سيدرسها للطلاب والكيفية التي ستتم بها عملية التدريس، وثانياً كفايات التنفيذ والتي تتضمّن جميع الممارسات التي يقوم بها المعلم وينفذها داخل الغرفة الصفية أو خارجها، وثالثاً كفايات التقويم للعملية التدريسية وتتضمن ما يؤدية المعلم من أساليب تقويم مناسبة لقياس أداء المتعلم.

وقد اعتمدت الباحثة في هذه الدراسة الكفايات التدريسية حسب تصنيف (ابو جلالة، وعليمات، 2001) والمكونة من كفايات التخطيط، والتنفيذ، والتقويم.

الكفايات التدريسية للمعلم وفق مدخل STEM:

النجاح الملموس في تطبيق مدخل STEM مرتبط بما يمتلكه المعلم من كفايات تدريسية تؤهله للتدريس وفق هذا المدخل ولذلك أوصت الكثير من الدراسات والأبحاث مثل (دراسة المحيسن وخجا، 2015: 31) على ضرورة امتلاك المعلم المهارات اللازمة لاستخدام مدخل STEM، ودراسة (عبد القادر، 2017: 181) التي أكدت على أهمية تزويد العلمين بطرق تدريس من خلالها يزيد الدافعية للطالب نحو التعلم، وقد أورد (المحيسن وخجا، 2015: 33) الكفايات التدريسية لمدخل STEM وفقاً لتصنيف (ابو جلالة، وعليمات، 2001) وهي:

- كفايات تخطيط: أن يكون المعلم متمكناً من تحديد الموضوعات التي من خلالها يقيم روابط التكامل مع التخصصات الاخرى في STEM، وأن يبني أنشطة للبحث والتقصي والتفكير المنطقي، وأن يكون قادرا على تجهيز بيئات تعلم ترتبط بواقع المتعلم ومشكلاته، واستغلال الإمكانات المتاحة في المدرسة.
- كفايات التنفيذ: أن يكون المعلم قادراً على توجيه المتعلم أثناء ممارسة البحث العلمي، واستخدام التعلم بالمشاريع وحل المشكلات والتصميم الهندسي واستخدام استراتيجيات تدعمها، واستخدام التقنية لدعم التعلم، ويكون قادراً على خلق فرص للاستكشاف في سياقات مثيرة لاهتمام المتعلم من مشكلات عالمية أو محلية، وأن يدعم المعلم العمل الجماعي وتبادل الأفكار بين المتعلمين، وتوظيف الروابط والصلات بين المواد لتعميق العلم، وترجمة أهداف المادة إلى مهارات وأداءات للمتعلم.
- كفايات التقويم: أن يكون المعلم متمكناً من بناء أدوات تقويم تتسق مع التنوع في المخرجات التعليمية، واستخدام أساليب التقويم المتنوعة كملفات الإنجاز والتقويم الذاتي وتقويم الاقران، واستخدام أدوات تقويم للجوانب المهارية كحل المشكلات ومهارات القرن الواحد والعشرون.

المحور الثالث: التدريب وتحديد الاحتياجات التدريبية:

للتدريب أهمية بالغة في زيادة من انتاجية الموظفين ومواكبة التطورات التقنية والتغيرات المتسارعة والمستجدة التي تطرأ في العمل، وتختلف مجالات التدريب اعتماداً على الهدف منه فإما أن يكون التدريب تعريفي (تمهيدي) وهو ما يتم خلاله تهيئة الموظف الجديد للعمل وتعريفه بالمهام المنوطة به، وإما أن يكون التدريب تطويري ويهدف إلى تزويد الموظف بالمعلومات وتدريبه على مهارات جديدة وأساليب حديثة في مجال عمله لزيادة فاعليته، وإما أن يكون التدريب لتغيير سلوكيات أو إكساب الموظفين اتجاهات معينه (عبد القادر، 2017: 173)، وتمر عملية التدريب بثلاث مراحل هامة وهي تحديد الاحتياجات التدريبية والتي خلالها يتم تحديد المهارات والاتجاهات والمعلومات التي يستهدف التدريب إما تغييرها أو إكسابها للمتلقي، ثم مرحلة تصميم البرامج التدريبية وهي المرحلة التي يتم خلالها تحديد أهداف التدريب والعناوين التي يتناولها وفحص جودة البرنامج على عينة صغيرة قبل الانتقال إلى المرحلة التي تليها وهي مرحلة تنفيذ التدريب، ثم مرحلة تقييم البرنامج التدريبي وتكون قبل وبعد التنفيذ (القحطاني، 2015: 140).

تعد خطوة تحديد الاحتياجات التدريبية هي الخطوة الأهم في أي نشاط تدريبي وذلك لكونها الخريطة الأساسية والتي يتم من خلالها التخطيط للبرامج التدريبية الفاعلة المُشبعة للاحتياجات الحقيقية لدى المتدرب والذي يعتبر مؤشراً لنجاح التدريب، لكون التدريب الذي لا يتم تحديد احتياجه التدريبي على أُسس علمية يصبح نشاطاً شكلياً يهدر الوقت والجهد والمال (عبد القادر، 2017: 170).

تعددت التعريفات التي تناولت الاحتياجات التدريبية كتعريف (الطعاني، 2007: 162) بانها:" مجموعة من التغيرات المطلوب إحداثها في الفرد والمتعلقة بمعلوماته، وخبراته، وأدائه، وسلوكه، واتجاهاته لجعله مناسباً لأداء اختصاصات وواجبات وظيفته الحالية بكفاءة عالية"، وتعريف (عامر ومصري، 2019: 275) "مجموع التغيرات والتصورات المطلوبة إحداثها في معارف ومعلومات ومهارات واتجاهات المعلمين لتعديل سلوكهم، أو استحداث السلوك المرغوب صدوره عنهم والذي يمكن أن يحقق وصولهم إلى الكفاية الانتاجية في أدائهم والقضاء على نواحي القصور أو العجز في هذا الأداء وبالتالي زيادة فاعليتهم في العملية التعليمية"، وتتفق التعاريف على أن مفهوم الاحتياجات التدريبية للمعلم يشمل مجموعة من العناصر قد تكون معلومات من الضروري تزويد المعلم بها، أو مهارات عقلية أو تدريبية أو اجتماعية مطلوب تنميتها بهدف إكسابهم المقدرة على تأدية أعمالهم، أو خبرات وتطبيقات تساعد وتعين المعلم على حل مشكلات العمل.

أهمية تحديد الاحتياجات التدريبية:

إن تحديد الاحتياجات التدريبية قبل الشروع في التدريب خطوة بالغة الأهمية وذلك يعود لعدة أسباب منها: أن تحديد الاحتياجات التدريبية يساعد في تخفيض النفقات، وفي تحديد الأهداف التي يتمحور حولها التدريب وتوجهه نحو الاتجاه الأنسب للتدريب، كما انها تعطي صورة واضحة عن الفرق بين المستوى المطلوب من المهارات والمعارف والاتجاهات لأداء عمل معين وما هو متوفر لدى الفرد الذي يؤدي هذا العمل، وليس بالضرورة أن تقتصر على جوانب القصور بل تمتد إلى الجوانب التطويرية (الرشايدة والرشايدة ،2017: 255)، بينما يرى (عامر ومصري، 2019: 276) أن تحديد الاحتياجات التدريبية يعزز الجودة ويوسع طرائق تدريبية من خلال الاستفادة من الاختيارات المتعددة، ويعزز التطلع إلى التطوير المهني المستمر، وتساعد في تحديد أهداف التدريب بدقة والتي على ضوئها تُصمم البرامج التدريبية، وحصر للاحتياج الحقيقي الذي يسهم في تحديد المستوى الذي يقف عنده المتدرب والمستوى المأمول الوصول إليه.

أسس تحديد الاحتياجات التدريبية:

تتمثل أسس تحديد الاحتياجات التدريبية كما ذكرها (عامر ومصري، 2019: 278) في أن تعكس الاحتياجات التدريبية واقع الاحتياج الحقيقي للمتدربين، وأن تدعم استمرارية التدريب، كما تتيح الفرصة لمشاركة المستهدفون بالبرنامج في تحديد احتياجاتهم، وايضاً إمكانية الوصول لأكبر قدر من المعلومات والخبرات للفئات المراد تدريبها في الوقت والمكان المناسب.

أساليب وطرق تحديد الاحتياجات التدريبية:

اورد (عامر ومصري، 2019: 281) أنه لتحديد الاحتياجات التدريبية هناك ثلاثة أساليب وهي تحليل المنظمة، وتحليل العمل، وتحليل الافراد.

- تحليل المنظمة: وهو أسلوب يتم خلاله دراسة المنظمة من حيث مبررات وجود الأهداف الحالية، وملائمة الأهداف المستقبلية للمسيرة المستقبلية للمنظمة، وتحليل الهيكل التنظيمي ومعرفة وحداته ومعرفة النشاط

الممارس من كل وحدة، وتحليل المناخ التنظيمي استناداً على مؤشرات غياب الموظفين وشكاويهم، ودراسة القوى العاملة وحاجاتهم الانية والمستقبلية، وقياس مدى كفاءة المنظمة وطريقة توظيف مواردها المختلفة.

- تحليل العمل: وهو تحليل ودراسة الوظيفة التي يؤديها الموظف ومعرفة المهارات والسلوكيات اللازمة لأدائها ومعايير الأداء المطلوب تحقيقها ممن يشغلها.
- تحليل الافراد: يركز على مدى قيام الموظف بأداء عمله ومهامه وذلك لتحديد المعارف والمهارات والاتجاهات اللازمة لتطوير أدائه، ويتم من خلال الملاحظة المباشرة، أو مراجعة تقويم أداء العاملين وتحديد طريقة التدريب المناسبة للتدريب.

وخلال ذلك لابد مراعاة الإمكانات المتاحة والفترات الزمنية المخصصة للتدريب وطبيعة المحتوى التدريبي وطريقة التدريب (ورش عمل، أو محاضرة، أو مناقشة).

أدوات تحديد الاحتياجات التدريبية:

أساليب تحديد الاحتياجات التدريبية تستخدم بعض الادوات والتي من خلالها يتم حصر هذه الاحتياجات وقد ذكر (عامر والمصري، 2019: 281) بعضاً منها:

- المقابلات: وتعقد للفئات المراد تدريبها حيث يتم التوصل من خلالها للموضوعات التي يراها المتدربون مناسبة لهم وخلالها يتم أثارة التساؤلات المتعلقة بالعمل ومشكلاته.
- الاستبانة: وهي مجموعة من الأسئلة المكتوبة بصياغة واضحة اما ذات اجابات محددة، او مفتوحة وتتضمن الموضوعات التي يراها المسؤولون أنها هامة وتمثل احتياجاً تدريبياً، ومن خلال الاستبانة يتم تحديد جوانب القصور والنقص والمشكلات التي يمكن علاجها بالتدريب.
- الاختبارات: ويتم من خلالها التعرف على معدلات الأداء والقدرات والمعارف والخبرات لدى الموظف لتحديد جوانب القصور والضعف أملاً في معالجتها من خلال التدريب.
- طريقة اللجان التربوية: يتم فيها مراجعة بيانات الوظيفة من حيث المهام والكفايات، ثم استقراء التطورات المتوقعة والادوار المطلوبة في المستقبل القريب لمواكبة التطور، ثم تحديد الاحتياجات التدريبية على ضوء النتائج المتحصل عليها.

وهذه الادوات تعمل كمؤشرات للاستدلال بها للتعرف الاحتياجات التدريبية وتقييم أداء المعلمين والوقوف عن كثب على المشكلات والتي تواجههم وإيجاد حلول لها.

خطوات تقدير الاحتياجات التدريبية:

لتقييم الاحتياجات التدريبية خمس خطوات أساسية ذكرها (عبد الرحمن، 2019: 18) لتحسين الأداء وهي:

- اولاً: التقييم: وهو خطوة تحديد الاحتياجات التدريبية والفجوات بين النتائج والوضع الحالي والوضع المراد الوصول إليه ومن ثم تحليلها للوصول لأفضل طريقة لتحقيق النتائج المرجوة.
- ثانياً: العمل (التخطيط): وضع خطة للتدريب وتشمل تحليل الاحتياجات والنتائج المتحصل عليها من الخطوة الأولى ثم تصميم التدريب قياساً على ذلك.
- ثالثاً: الفعل (التنفيذ): ويقصد به تنفيذ التدريب وتطويره.
- رابعاً: الرصد والمراقبة: ويقصد بها رصد ومراقبة التعلم والتحسن ما بعد التدريب.
- خامساً: التقويم: ويتضمن القياس والتقرير وهنا يتم قياس نجاح التدريب وتحقق الأهداف.

والباحثة ركزت في هذه الدراسة على اولى خطوات تقدير الاحتياجات التدريبية والتي تهدف إلى معرفة واقع الاحتياج التدريبي وسعة الفجوة في امتلاك معلمة الرياضيات للكفايات التدريسية تخطيطاً، وتنفيذاً، وتقويماً في ضوء مدخل STEMبين الواقع والمأمول.

تحديد البرامج التدريبية للممارسات التدريسية وفق مدخل STEM:

إن التطوير المهني للمعلم هو عملية ديناميكية هادفة ومقصودة تساعد على استمراريتها دوافع واتجاهات المعلم، وتتأكد فيها دوره في تطوير ذاته والذي ينعكس على تطوير المؤسسة التعليمية والمجتمع المحيط به، كما أنها عملية متجددة وتتصف بالتطور المستمر في ضوء ما يستجد من المعارف والاتجاهات الحديثة في مجال التربية والتعليم، وتتطلب دعم الجهات الإدارية المسؤولة وتفاعل ومشاركة المجتمع (عامر والمصري، 2019: 45)

والتطوير المهني لمعلم مدخل STEMضرورة ملحة أكد على ذلك المهتمين بهذا المدخل أمثال نيدلسون (Nadelson et al ,2013 ,p 160)، حيث ذكر أنه لإعداد معلم STEM لابد من إخضاعه لدورات تدريبية تطور مهاراته، وقدراته، وتمكنه من دوره في التدريس التكاملي وفق هذا المدخل، واكد (الدوسري، 2015: 637) بأن المعلم ليتمكن من التدريس في ضوء STEM يحتاج إلى تطوير مهني من حيث المحتوى المعرفي مثل تحديد الاحتياجات التدريبية للمعلم لمساعدته في فهم طبيعة مدخل STEM، وتوفير الكتب والأبحاث الداعمة لهذا المجال، وتمكين المعلم من بناء فهم علمي وقدرات عملية، وقد أكد (المحيسن وخجا، 2015: 17) على أربعة أبعاد يستند عليها برامج التدريبية للتطوير المهني للمعلمين في ضوء مدخل STEM وهي:

- اولاً: التطوير المهني كنظام: ويقصد به مجموعة الخطط التي ترسمها الدولة لدعم تطبيق مدخل (STEM) مثل اعتماد الخطط طويلة المدى، والشاملة، وتخصيص الدعم المادي الكافي لتحقيق متطلبات مدخل STEM.
- ثانياً: التطوير المهني في المجال المعرفي: ويقصد به تحديد الاحتياجات التدريبية التطويرية والتي من خلالها يمكن بناء البرامج التدريبية المناسبة ويشمل تحديد المجالات التخصصية، ومن ثم تحديد الكفايات التدريسية لمدخل التكامل STEM، وتطوير الأنشطة المرتبطة بمدخل (STEM)، ودعم الأبحاث العلمية وكل مايساهم في تسهيل النمو المهني الذاتي للمعلم.
- ثالثاً: استراتيجيات التطوير المهني: ويقصد به ملامح التطوير المهني للمعلم حتى يتمكن من التعليم وفق هذا المدخل ويشمل ذلك توفير برامج تدريبية تتوافق مع انماط تعلمهم وخبراتهم السابقة كالاستقصاء وحل المشكلات والتعلم التفاعلي لتمكين المعلمين من تصميم الخبرات التعليمية الفاعلة، توظيف التقنية في التواصل المثري بالأفكار والخبرات بين المجتمعات المهنية.
- رابعاً: الدعم والمساندة للتطوير المهني: ويقصد بها ما يُقدم من دعم كدعم القيادة المدرسية للمعلمين للحصول على فرص التطوير المهني في المدرسة، ومشاركة مؤسسات المجتمع في تطوير المعلم وفق مدخل STEM.

وكون المعلم يؤدي دوراً حيوياً في التدريس وفق هذا المدخل من تصميم التدريس القائم على إبراز التكامل بين تخصصاته، وخلق بيئة محفزة توفر خبرات متنوعة تحقق استقلالية المتعلم وتثير فضوله، فان المعلم بحاجة إلى الدعم الكافي والمناسب ليؤدي دوره على أكمل وجه كخلق اتجاهات إيجابية لدى المعلم نحو مدخل STEM، وإتاحة الفرص التدريبية التي تمكن المعلم من إتقان الممارسات التدريسية اللازمة والمناسبة لهذا المدخل، وتمكين المعلم من تصميم دروسه بما يراه مناسباً له ولطلابه كإجراء التجارب او إضافة أنشطة داخلية وخارجية.

ثانياً- الدراسات السابقة:

نال مدخل STEM اهتمام الكثير من المؤسسات التربوية والباحثين، وتناولت العديد من الدراسات السابقة موضوعات عدة حول هذا المدخل كأثر مدخل STEM في العملية التعليمية، وأثره على المتعلم، وواقع الممارسات التدريسية لمدخل STEM، والبعض من الدراسات اقترحت برامجاً لتطبيقه، وفي البحث الحالي تم التركيز على الدراسات السابقة التي اهتمت في تحديد الاحتياجات التدريبية في ضوء هذا المدخل.

- **دراسة (الشمراني، 2018: 99-127)** والتي هدفت إلى الكشف الاحتياجات التدريبية اللازمة لتطوير معلمات المرحلة الثانوية مهنياً لتعزيز كفاءتهن في تطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في تدريس العلوم للمجالات الستة (التخصص، التخطيط لتعليم "STEM، التنفيذ لتعليم "STEM، "التقويم لتعليم "STEM، "تكنولوجيا التعليم، النمو المهني لتعليم "STEM، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي لملائمته وكانت أداة الدراسة هي استبانة، وتكونت عينه البحث من (١٢٠) معلمة من معلمات المرحلة الثانوية، وأظهرت نتائج الدراسة أن أهم الاحتياجات التدريبية في مجال التخصص هو "تطبيق الخبرة المفاهيمية المتكاملة في توليد الحلول المبتكرة للمشكلات"، ولمجال التخطيط "إعداد مهمات أدائية وفق أهداف الدرس تسهم في تحفيز الطالبات للتعلم "، وفي مجال التنفيذ "توظيف استراتيجيات الإدارة الصفية الفاعلة في بيئة التعلم"، وفي مجال التقويم "استخدام نتائج التقويم في تحسين أساليب التدريس ونتائجه"، أما مجال النمو المهني فإن أهم احتياج تدريبي كأن" تشكيل مجتمعات التعلم المباشرة والافتراضية المحققة لتبادل أفضل الممارسات التدريسية في تطبيق STEM"، وأوصت الدراسة بضرورة العمل على إقامة برامج تدريبية لمعلمات المرحلة الثانوية، ومساعدتهن على استيعاب مجالات المواد الأكاديمية الاربعة بشكل تكاملي وشامل، واستخدام أساليب تقويم متنوعة لقياس مهارات التعلم المختلفة.
- **ودراسة (Alkhateeb, 2018 ,p 360-371)** التي هدفت إلى دراسة ممارسات التدريس لمعلمي الرياضيات وفق مدخل STEM في الاردن، وتم استخدام المنهج التحليلي الوصفي من خلال ملاحظه أداء المعلمين الرياضيات التدريسي، وقد تكونت عينة الدراسة من 30 معلماً تم اختيارهم من خلال العينة العشوائية البسيطة، وتوصلت النتائج إلى أن هناك 7 سلوكيات يؤديها المعلمون بدرجة متوسطة تتفق مع مدخل STEM، و14 سلوكاً يؤديها المعلمون بدرجة منخفضة، ولا توجد فروق تعزى إلى سنوات الخبرة أو المؤهل التعليمي، كما أوضحت النتائج أن هناك قلة من المعلمين لديهم تصورات صحيحة ودقيقة حول توظيف العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات لتقديمها بيئة صفية داعمة لتنمية مهارات الطلاب، وإن قلة خبرة المعلمين في ممارسة STEM كان له تأثير سلبي كبير على الأداء الأكاديمي للطالب وإنجازه، كما أوصت الدراسة بأهمية توفير بيئة صفية داعمة للطلاب ليكونوا قادرين على توظيف العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات التي تعتمد بشكل أساسي على التخطيط المدروس للمعلمين للدروس، وتقترح الدراسة تكثيف البرامج التدريبية للمعلمين على ليكونوا قادرين على تقديم مثل هذه الصفوف الداعمة البيئات والتي تعزز المهارات الرياضية للطلاب.
- **ودراسة (آل فرحان، 2017: 250-287)** التي هدفت إلى إلقاء الضوء على النمو المهني لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، والتعرف على متطلبات بناء برنامج دبلوم لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل STEM، ووضع تصور مقترح لبرنامج (دبلوم مهني) قائم على هذه المتطلبات، واستخدمت الدارسة المنهج الوصفي التحليلي لوصف وتحليل الأدبيات ذات الصلة بمشكلة الدارسة، وإعداد التصور المقترح للبرنامج التدريبي، وتوصلت إلى قائمة بمتطلبات التنمية المهنية لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل STEM مقسمة إلى أربعة محاور رئيسة (الثقافة المعرفية، التقنية، الهندسية، الرياضية)، وتم في

ضوء هذه المتطلبات بناء تصور مقترح لبرنامج الدبلوم لمعلمي العلوم والرياضيات، وأوصت الدراسة بضرورة مراجعة برامج إعداد معلمي التعليم العام في كليات التربية، واستحداث برامج للمعلمين في مراحل البكالوريوس والدراسات العليا.

- **كما هدفت دراسة (الزهراني، 2017) إلى** تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة في ضوء متطلبات مدخل تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي في الدراسة، وكانت أداة الدراسة (استبانة) تحتوي (33)عبارة مجزئة بين مجالين، تم تطبيقها على عينة الدراسة والتي كانت مكونة من (200) معلم من معلمي العلوم بمكة المكرمة، وتوصلت الدراسة إلى وجود (10) احتياجات تدريبية بدرجة كبيرة، و (21) احتياجاً بدرجة متوسطة، وأوصت الدراسة إلى ضرورة توفير برامج تدريبية في ضوء تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
- **دراسة (عبد القادر، 2017: 167-184)** هدفت إلى إعداد تصور مقترح لحزمه البرامج التدريبية اللازمة لمعلمي المدارس الثانوية لتطبيق مدخل العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات STEM في ضوء احتياجاتهم، وتم استخدم المنهج الوصفي من خلال استبانة تحديد الاحتياجات والمكونة من ستة مجالات رئيسية وهي (التخصص، التخطيط، والتنفيذ، والتقويم، وتكنولوجيا التعليم، والنمو المهني)، ثم صياغة مجموعة من الاحتياجات بلغت (71) احتياجاً تندرج تحت كل مجال من المجالات الستة، أما عينة الدراسة فقد كانت عشوائية مكونة من (54 معلمة و69 معلم) للمرحلة الثانوية موزعين على (27) مدرسة من مدارس الإسكندرية، وكشفت الدراسة عن وجود احتياجات تدريبية بدرجة مرتفعة ومتوسطة، ولا وجود لاحتياج تدريبي بدرجة منخفضة، وتم تقديم تصور مقترح لحزمة البرامج التدريبية يتضمن متطلبات هذا التصور وأهدافه وطبيعته وألية تفعيله وكيفية تنفيذه.
- **فيما كانت دراسة (العلي، 2016: 1397-1414)** تهدف إلى تعرف الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي الطلبة الموهوبين في المملكة الاردنية والهاشمية، وعلاقة ذلك بكل من جنس المعلم، ومؤهله العلمي، وخبرته في التدريس، وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الطلبة الموهوبين في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز والبالغ عددهم (324) معلماً ومعلمة، وأُخذت منهم عينة مكونة من (106) معلماً ومعلمة، وتحقيقاً لأهداف الدراسة تم تطبيق المنهج الوصفي من خلال أداة الدراسة (استبانة) تكونت من (67) فقرة مقسمة على ثلاثة أبعاد وهي (التخطيط، التدريس، الإدارة الصفية، التقييم)، وأشارت النتائج إلى أن درجة احتياج معلمي الموهوبين كانت بدرجة متوسطة، وأوصت الدراسة إلى تكثيف الدورات التدريبية لمعلمي الطلبة الموهوبين وأن تكون نابعة من احتياجهم.
- **ودراسة (مراد، 2014: 1-36)** التي هدفت إلى تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بمدينة حائل، ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي (من خلال استقراء وتحليل الادبيات السابقة ذات الصلة في تحديد التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) في الأربع مجالات: التطوير المهني كنظام، والتطوير المهني من حيث المحتوى، واستراتيجيات التطوير المهني كنظام، والدعم والمساندة للتطوير المهني، كما أن الباحثة استخدمت (استبانة)على عينة قوامها (30) معلمة من معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية من مدينة حائل، وأظهرت النتائج درجة الاحتياج المرتفعة لمعلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية، وتقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات فيزياء المرحلة الثانوية في ضوءSTEM، كما

أوصت الدراسة للاستفادة من البرنامج التدريبي المقترح وقائمة المبادئ ومتطلبات مدخل STEM (أحد أدوات البحث)، وتنفيذ برامج تدريبية للمعلمين والمعلمات على التدريس القائم على مدخل STEM.

التعليق على الدراسات السابقة:

يلاحظ قلة الدراسات السابقة التي اهتمت بتحديد الاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل STEM لمعلمي ومعلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام رغم أن الرياضيات تعد من أهم مجالات STEM والأكثر استخداماً في العلوم والتقنية والهندسة، وتتفق الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في الهدف من إجراءها حيث تتفق جميعها في تحديد الاحتياج التدريبي للمعلم في ضوء مدخل STEM، في حين أضافت دراسة (عبد القادر، 2017) ودراسة (مراد، 2014) هدفاً اضافياً وهو تصور مقترح لبرامج تدريبية في ضوء STEM ودراسة (ال فرحان، 2017) التي قدمت مقترحاً لبرنامج دبلوم مهني، واختلفت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في المجالات التي تم التركيز عليها فدراسة (الشمراني، 2018) ودراسة (عبد القادر، 2017) تطرقت إلى ستة مجالات منها ثلاث مجالات إضافية عن المجالات التي تطرقت لها الدراسة الحالية، بينما تناولت دراستي (ال فرحان، 2017) ودراسة (مراد، 2014) أربع مجالات مختلفة عن مجالات الدراسة الحالية، ودراسة (العلي، 2016) والتي أضافت مجال الإدارة الصفية مع المجالات الثلاثة التي تناولتها الدراسة الحالية، بينما اقتصرت دراسة (الزهراني، 2017)على مجالين فقط، كما أن الاختلاف شمل مجتمع الدراسة والذي كان (معلمي العلوم) في دراسة (الزهراني، 2017) ودراسة (مراد، 2014)، و (معلمي الرياضيات) في دراسة (الخطيب، 2018)، ومعلمي الطلبة الموهوبين في دراسة (العلي، 2016)، وأيضاً شمل الاختلاف منهجية البحث والأداة مثل دراسة (ال فرحان، 2017) ودراسة (الخطيب، 2018) اللتان اعتمدتا المنهج الوصفي التحليلي بالأدوات (رصد تحليل محتوى، قائمة ملاحظة)على الترتيب، والدراسة الحالية تتفق مع دراسة (عبد القادر، 2017) ودراسة (الشمراني، 2018) والتي استهدفت تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية وشمل معلمات الرياضيات.

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة في الدراسة الحالية:

تم الاستفادة من الدراسات السابقة في البنود التالية:

اولاً: بلورة مشكلة البحث وصياغة أهدافه وفرضياته والاستفادة من الإطار النظري في الدراسات السابقة.

ثانياً: إعداد أداة البحث وكيفية التحقق من صدقها وثباتها، والاطلاع على الوسائل الإحصائية التي استخدمت في الدراسات السابقة.

3- منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهجية الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي المسحي لملائمته لطبيعة الدراسة والتي تهدف إلى استقصاء واقع الممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM لدى معلمي ومعلمات الرياضيات في مجالات (التخطيط، التنفيذ، التقويم) ومن ثم تحديد الاحتياجات التدريبية لهم في ضوء هذا المدخل.

مجتمع الدراسة وعينتها.

مجتمع الدراسة يتكون من معلمات الرياضيات بالمدارس التابعة لإدارة تعليم المنطقة الشرقية مكتب تعليم الخبر للمراحل الثلاث الابتدائي، والمتوسط، والثانوي والبالغ عددهم (290) معلمة بحسب إحصائية شؤون قسم المعلمات بإدارة التعليم، وقد تم استهداف جميع أفراد المجتمع بالدراسة وكانت عينة الدراسة (108) معلمة، والجدول (1) يوضح توزيع عينة الدراسة.

جدول (1): خصائص عينة الدراسة.

المتغير	الفئة	العدد	النسبة المئوية
المؤهل التعليمي	بكالوريوس	90	%83,3
	دراسات عليا	18	%16,7
المرحلة التعليمية	المرحلة الابتدائية	26	%24,1
	المرحلة المتوسطة	18	%16,7
	المرحلة الثانوية	64	%59,3
سنوات الخدمة في التعليم	من 1-4 سنوات	20	%18,5
	من 5-9 سنوات	30	%27,8
	أكثر من 10 سنوات	58	%53,7
عدد الدورات التدريبية	أقل من 8 دورات تدريبية	30	%27,7
	أكثر من 8 دورات تدريبية	78	%72,3

أداة الدراسة وطرق بناءها: لتحقيق أهداف الدراسة تم عمل ذلك في مرحلتين:

- المرحلة الاولى: إعداد قائمة بالممارسات التدريسية لمعلم الرياضيات في ضوء مدخل STEM بالرجوع إلى الأدبيات المرتبطة والدراسات السابقة واشتملت على (20) ممارسة توزعت على 3 مجالات رئيسة التخطيط، والتنفيذ، والتقويم، ثم التحقق من صدقها.
- المرحلة الثانية: تم تصميم استبانة لتحديد الاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وتم الاعتماد في تصميمها على قائمة الممارسات التدريسية السابقة في المرحلة الأولى والتي تم تحكيمها، وتكونت الاستبانة من جزأين:
- الجزء الاول: يتضمن البيانات الشخصية لأفراد العينة من حيث المؤهل الدراسي، سنوات الخدمة، المرحلة التعليمية، الدورات التدريبية.
- الجزء الثاني: يتضمن الاحتياجات التدريبية في ثلاث محاور رئيسة (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم).

تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لتحديد درجة الاحتياج التدريبي بحيث الاستجابة بدرجة عالية جداً تقابل (4)، والاستجابة بدرجة عالية تقابل (3)، والاستجابة بدرجة متوسطة تقابل (2)، والاستجابة بدرجة ضعيفة تقابل (1)، اما الاستجابة بلا يمثل احتياجاً فهي تقابل (0)، لتحديد درجة الاحتياج التدريبي تم اعتماد الجدول (2) للحكم على قيم المتوسطات في جداول النتائج:

جدول (2): محكات للحكم لقياس مدى احتياج التدريبي.

قيمة المتوسط الحسابي في النتائج	درجه الاحتياج التدريبي للمجال
4 - 3.21	درجة عالية جداً
3.20-2.41	درجة عالية

قيمة المتوسط الحسابي في النتائج	درجه الاحتياج التدريبي للمجال
2.40- 1.61	درجة متوسطة
1.60 -0.81	درجة منخفضة
0.80-0.0	درجة منعدمة

الصدق الظاهري للاستبانة:

للتأكد من صدق الاستبانة تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين للتأكد من مدى مناسبة العبارات لمدخل التكامل STEM، ومدى وضوح العبارات وسلامة الصيغة العلمية واللغوية لها، ومدى مناسبة المقياس المستخدم لتحديد درجة الاحتياج التدريبي، وفي ضوء أراء وملاحظات المحكمين تم تعديل الاستبانة في صورتها النهائية.

صدق الاتساق الداخلي للاستبانة:

طُبقت الاستبانة على عينة استطلاعية مكونة من 31 معلمة من غير المشاركين في العينة الأساسية للبحث، وتم استخدام معامل ارتباط "بيرسون Person Correlation" للتأكد من الاتساق الداخلي لمفردات الأداة كما هو موضح في جدول (3).

جدول (3): معاملات الارتباط لعبارات الاستبانة لتحديد الاحتياجات التدريبية وفق مدخل (STEM) في مجالات التخطيط والتنفيذ والتقويم.

المجال الأول: التخطيط		المجال الثاني: التنفيذ		المجال الثالث: التقويم			
رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
1	**0.737	6	**0.875	11	**0.813	16	**0.902
2	**0.753	7	**0.734	12	**0.907	17	**0.832
3	**0.808	8	**0.786	13	**0.704	18	**0.828
4	**0.757	9	**0.852	14	**0.748	19	**0.850
5	**0.795	10	**0.653	15	**0.624	20	**0.802

** دالة عند مستوى 0,01

يتضح من الجدول (3) أن جميع معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمجال التابعة له ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) مما يدل على صدق الاتساق الداخلي للمقياس، كما تم حساب معاملات الارتباط بين كل مجال من المجالات والدرجة الكلية للاستبانة وذلك لحساب الاتساق الداخلي لمجالات المقياس كما في الجدول (4).

جدول (4): الاتساق الداخلي لمحاور الاستبانة

مجالات المقياس	معامل الارتباط
المجال الأول: التخطيط	**0,953
المجال الثاني: التنفيذ	**0.987
المجال الثالث: التقويم	**0,933

**دالة عند مستوى 0,01

يتبين من الجدول (4) أن جميع معاملات الارتباط بين كل مجال والدرجة الكلية للمقياس (الاستبانة) كانت قيم دالة إحصائياً عند مستوى (0,01) وبلغت (0,953) لمجال التخطيط، و (0,987) لمجال التنفيذ، و (0,933) لمجال التقويم مما يدل على درجة عالية من الاتساق للمقياس.

ثبات أداة الدراسة:

للتأكد من ثبات اداة الدراسة (الاستبانة) تم حساب معامل الفا كرونباخ (α) لكل مجال من مجالات الاستبانة وللاستبانة كاملة، وكانت قيمة معامل الفا كرونباخ α =0,961 للاستبانة كاملة وذلك يؤكد أنها تتمتع بدرجة ثبات مرتفعة، بالإضافة إلى قيمة معامل الفا كرونباخ لكل مجال من مجالات الاستبانة والظاهرة في الجدول المرفق (5)، وبذلك تصبح أداة الدراسة (الاستبانة) في صورتها النهائية للتطبيق بعد أن تم التأكد من صدقها وثباتها.

جدول (5): قيم معامل الفا كرونباخ (α) للتأكد من ثبات الاداة

مجالات الاستبانة	قيمة معامل α
المجال الأول: التخطيط	0.865
المجال الثاني: التنفيذ	0.928
المجال الثالث: التقويم	0.842
درجة الاستبانة كاملة	0.961

أساليب التحليل الاحصائي:

تمت الاستعانة ببرامج الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSSv23) في تنفيذ الاساليب الاحصائية التالية:

- التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف استجابات افراد العينة على عبارات الاستبانة.
- معامل ارتباط بيرسون (person's coefficient) للتأكد من صدق الاستبانة (الاتساق الداخلي)
- معامل ألفا كرونباخ (alpha Cronbach's) لحساب ثبات الاستبانة.
- اختبار الاحصاء اللابارامتري مان ويتني (Mann- Whiney Test) للتعرف على دلالة الفروق بين استجابات العينة تبعاً (للمؤهل العلمي للمعلمة).
- اختبار الاحصاء اللابارامتري كروسكال ويلز (Kruskal- Wallis Test) للتعرف على دلالة الفروق بين استجابات العينة تبعاً (المرحلة التعليمية، وسنوات الخدمة التي أمضتها المعلمة في التعليم).
- اختبار "ت" (T Test) للعينات المستقلة للتعرف على دلالة الفروق بين استجابات العينة تبعاء (عدد البرامج التدريبية).

4- عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

- **الإجابة عن السؤال الفرعي الأول:** "ما الممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسية والرياضيات تخطيطاً، وتنفيذاً، وتقويماً؟

وللإجابة على السؤال؛ تم الرجوع إلى للأدبيات ذات العلاقة والدراسات السابقة وتم التوصل إلى (20) ممارسة تدريسية في ضوء STEM كما في الجدول (6) ضمن (3) مجالات رئيسة (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم).

جدول (6): الممارسات التدريسية لمعلم الرياضيات في ضوء مدخل التكامل STEM

المجال	م	الممارسات التدريسية لمعلم الرياضيات في ضوء STEM
التخطيط	1	القدرة على تحديد موضوعات في مادة الرياضيات مناسبة لإقامة روابط بينها وبين التقنية والعلوم والهندسة.
	2	بناء النشاطات التي تتطلب البحث والتقصي.
	3	تصميم المواقف التعليمية المفتوحة النهاية والتي تستوعب العديد من الاجابات الصحيحة.
	4	صياغة الاسئلة المثيرة لتفكير المتعلم.
	5	تجهيز بيئات التعلم المرتبطة بواقع المتعلم.
التنفيذ	6	صياغة مشكلات رياضية تتسم بالتحدي للمتعلم.
	7	ترجمة اهداف الرياضيات إلى أداءات للمتعلمين.
	8	القدرة على توجيه المتعلم اثناء ممارسة البحث العلمي.
	9	استخدام بيئات تعلم توفر الخبرات المتنوعة.
	10	استخدام استراتيجيات تدعم بيئات التعلم المفتوحة (كالتعلم القائم على المشاريع وحل المشكلات والمبني على التصميم الهندسي).
	11	توظيف انشطة المحاكاة باستخدام التقنية في تعليم الرياضيات.
	12	خلق الفرص للاستكساف والتقصي في سياق مثير لاهتمام المتعلم.
	13	دعم العمل الجماعي وتبادل الافكار بين المتعلمين.
	14	اعداد التصاميم الهندسية التي تقود إلى ايجاد حلول المشكلات الرياضية.
	15	توظيف المشكلات العالمية والمحلية في ابراز تكامل الرياضيات والعلوم والهندسة.
التقويم	16	بناء ادوات تقويم تتسق مع التنوع في المخرجات التعليمية.
	17	استخدام النتاجات الابداعية (المشاريع والتقارير والتجارب) للتقويم.
	18	استخدام اساليب تقويمية اصيلة للحكم على أداء المتعلمين (تقويم الاقران، ملفات الإنجاز، التقويم الذاتي، الروبرك)
	19	استخدام الادوات التي تقيس التعلم المتكامل للمتعلمين.
	20	استخدام ادوات تقويم للجوانب المهارية في أداء المتعلمين كمهارات حل المشكلات، ومهارات القرن الواحد والعشرون.

- **إجابة السؤال الفرعي الثاني:** "ما درجة الاحتياجات التدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات في ضوء الممارسات التدريسية لمدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسية والرياضياتSTEM ؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الرياضيات على عبارات الاستبانة لكل مجال على حدة كما في الجداول (8)، (9)، (10)، بالإضافة لحساب المتوسط الكلي للاستبانة بالاعتماد على متوسطات المجالات المكونة منها كما في جدول (7).

جدول (7): المتوسط الكلي للاستبانة ومتوسطات المجالات المكونة لها.

المجالات في الاستبانة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الاحتياج حسب المحك في جدول (2)	الترتيب
التخطيط	2.92	1.058	عالية	1
التنفيذ	2.87	0.931	عالية	3

المجالات في الاستبانة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الاحتياج حسب المحك في جدول (2)	الترتيب
التقويم	2.88	0.983	عالية	2
للاستبانة كاملة	2.89			

من الجدول (7) يتضح أن استجابات العينة تؤكد أن الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات للممارسات التدريسية في ضوء مدخل STEM للمجالات الثلاثة (التخطيط، التنفيذ، التقويم) كانت عالية وذلك لكون المتوسط الحسابي الكلي للاستبانة كان بمقدار (2,89) وهذا مُبرر كون مدخل STEM من المداخل الحديثة والتي غالباً المعلمات لم يخضعن لدورات خاصة بهذا المدخل والذي بدوره يختلف تخطيطاً، وتنفيذاً، وتقويماً عن الممارسات التدريسية المعتادة لديهن، ومن الجدول يظهر جلياً أن الحاجة إلى ممارسات التخطيط احتلت المركز الأول بمتوسط حسابي (2,92)، بينما احتلت ممارسات التقويم المركز الثاني بمتوسط حسابي مقداره (2,88)، وجاءت الحاجة التدريبية لممارسات التنفيذ في المركز الثالث بمتوسط حسابي (2، 87) بفارق بسيط.

- درجة الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات في مجال التخطيط في ضوء لمدخل STEM:

جدول (8): جدول درجة الاحتياج التدريبي للمهارات التدريسية في مجال التخطيط:

العبارات	التكرارات +النسب	درجات الاحتياج						المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الاحتياج	الرتبة
		عالية جدا	عالية	متوسطة	ضعيفة	لا يمثل احتياج					
1- القدرة على تحديد موضوعات في الرياضيات مناسبة لإقامة روابط بينها وبين التقنية والعلوم والهندسة.	تكرار	28	44	29	4	4		2.81	0.986	عالية	3
	نسبة	25.7	40.4	26.6	3.7	3.7					
2- بناء النشاطات التي تتطلب البحث والتقصي.	تكرار	30	36	32	8	2		2.78	0.99	عالية	4
	نسبة	27.5	33.9	29.4	7.3	1.8					
3- تصميم المواقف التعليمية المفتوحة النهاية والتي تستوعب العديد من الاجابات الصحيحة.	تكرار	48	26	22	12	0		3.02	1.05	عالية	1
	نسبة	44	23.9	20.2	11.9	0					
4- صياغة الاسئلة المثيرة لتفكير المتعلم.	تكرار	38	36	20	6	8		2.83	1.19	عالية	2
	نسبة	34.9	33.0	18.3	5.5	7.3					
5- تجهيز بيئات التعلم في سياق واقع المتعلم.	تكرار	32	36	28	8	4		2.78	1.07	عالية	4
	نسبة	29.4	33.9	25.7	7.3	3.7					

من الجدول (8) والذي يناقش درجة الاحتياج التدريبي للمهارات التدريسية في مجال التخطيط يتضح أن العبارة رقم (3) والتي تنص على (تصميم المواقف التعليمية المفتوحة النهاية والتي تستوعب العديد من الإجابات الصحيحة) احتلت المرتبة الاولى في الاحتياج التدريبي بمتوسط حسابي (3، 02)، بينما تبعتها العبارة رقم (4) في المرتبة الثانية والتي تنص على (صياغة الأسئلة المثيرة لتفكير المتعلم) بمتوسط حسابي مقداره (2، 83)، وكانت العبارة رقم (1) والتي تنص على (القدرة على تحديد موضوعات في مادة الرياضيات مناسبة لإقامة روابط بينها وبين التقنية

والعلوم والهندسة) قد احتلت المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (2، 81)، بينما تساوتا العبارتان رقم (2) ورقم (5) في الاحتياج التدريبي بمتوسط حسابي مقداره (2، 87).

وبحساب المتوسط العام لكافة العبارات والذي يساوي (2، 85) وهي قيمة تؤكد على أن الاحتياجات التدريبية في مجال التخطيط تمثل احتياجاً تدريبيًا بدرجة عالية لدى معلمات الرياضيات في ضوء الممارسات التدريسية لمدخل التكامل STEM، وذلك لكون التخطيط لمدخل حديث غير مألوف مثل مدخل STEM يحتاج إلى عمق في التخطيط والإعداد المسبق والذي بدوره يختلف عن التخطيط للدروس المعتادة، فلابد أن يتقن المعلم تحديد الموضوعات في منهج الرياضيات والتي تتناسب مع مدخل STEM، وتصميم المواقف التعليمية ذات النهايات المفتوحة المحفزة للتفكير المنطقي لدى الطالب، وكيفية صياغة الأسئلة التي تتسم بالتحدي والنشاطات المرتبطة بواقع المتعلم مما يؤكد حاجة معلمات الرياضيات إلى التدريب على هذه الممارسات.

- درجة الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات في مجال التنفيذ في ضوء لمدخل STEM

جدول (9): جدول درجة الاحتياج التدريبي للمهارات التدريسية في مجال التنفيذ:

العبارات	التكرارات	درجات الاحتياج						المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الاحتياج	الرتبة
		درجة عالية جدا	درجة عالية	درجة متوسطة	درجة ضعيفة	لا يمثل احتياج					
6- صياغة مشكلات رياضية تتسم بالتحدي والاثارة العلمية	تكرار	30	36	36	6	0		2.84	0.902	عالية	3
	نسبة	27.5	33.9	33.0	55.						
7 -ترجمة اهداف الرياضيات إلى أداءات للمتعلمين.	تكرار	36	42	26	4	0		3.12	0.854		1
	نسبة	33.9	38.5	23.9	3.7	0					
8- القدرة على توجيه المتعلم اثناء ممارسة البحث العلمي.	تكرار	32	36	30	10	0		2.83	0.962		3
	نسبة	29.4	33.9	27.5	9.2	0					
9- استخدام بيئات التعلم توفر الخبرات المتنوعة.	تكرار	26	42	28	8	4		2.72	1.031		6
	نسبة	23.9	38.5	25.7	7.3	3.7					
10 – استخدام استراتيجيات بيئات التعلم المفتوحة (كالتعلم القائم على المشاريع وحل المشكلات المبني على التصميم الهندسي)	تكرار	22	46	26	14	0		2.70	0.939		7
	نسبة	20.7	42.6	23.9	12.8	0					
11-توظيف انشطة المحاكاة باستخدام التقنية في تعليم الرياضيات.	تكرار	30	40	26	12	0		2.82	0.968		4
	نسبة	27.5	36.7	23.9	11.9	0					
12- خلق الفرص للاستكساف والتقصي في سياق مثير لاهتمام المتعلم.	تكرار	32	42	28	6	0		2. 93	0.883		2
	نسبة	29.8	28.6	25.7	5.9	0					

درجات الاحتياج										
13-دعم العمل الجماعي وتبادل الافكار بين المتعلمين.	تكرار	26	26	50	6	0	67 .2	0.907		8
	نسبة	9 .23	9 .23	46.8	5.5	0				
14-اعداد التصاميم الهندسية التي تقود إلى ايجاد حلول المشكلات الرياضية.	تكرار	22	36	38	10	2	61 .2	0.975	عالية	9
	نسبة	9 .20	33.3	34.9	9.2	1.8				
15- توظيف المشكلات العالمية والمحلية في ابراز تكامل الرياضيات والعلوم والهندسة.	تكرار	24	40	36	8	0	2.74	889 .0		5
	نسبة	22.0	36.7	33.9	7.3	0				

من الجدول (9) يتضح أن العبارة رقم (7) والتي تنص على (ترجمة اهداف الرياضيات إلى أداءات للمتعلمين) احتلت المرتبة الأولى في الاحتياج التدريبي بمتوسط حسابي (3، 12)، بينما تبعتها العبارة رقم (12) والتي تنص على (خلق الفرص للاستكساف والتقصي في سياق مثير لاهتمام المتعلم) جاءت في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي مقداره (2، 93)، وقد احتلت العبارتين رقم (6) ورقم (8) والتي تنص على (القدرة على توجيه المتعلم أثناء ممارسة البحث العلمي) و (صياغه مشكلات رياضية تتسم بالتحدي) المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (2، 83)، بينما العبارة رقم (4) والتي تنص (توظيف أنشطة المحاكاة باستخدام التقنية في تعليم الرياضيات) احتلت المرتبة الرابعة في الاحتياج التدريبي بمتوسط حسابي (2، 82)، وكانت في المرتبة الثامنة العبارة رقم (13) والتي تنص (دعم العمل الجماعي وتبادل الافكار بين المتعلمين) بمتوسط حسابي (2,67)، بينما جاءت العبارة (14) والتي تنص على (إعداد التصاميم الهندسية التي تقود إلى إيجاد حلول المشكلات الرياضية) في المرتبة الاخيرة بمتوسط حسابي مقداره (2,61) ويمكن تبرير ذلك كون العبارتين (13)و (14) من الممارسات التدريسية المألوفة لدى معلمات الرياضيات والتي تم دعمها بدورات منفصلة من وزارة التعليم كدورات (التعليم التعاوني) و (مهارات حل المشكلات) ودورات (التعلم النشط) والتي تتطرق للممارستين.

وبحساب المتوسط الحسابي العام لكافة عبارات مجال التنفيذ والذي يساوي (2، 79) نجد أنها قيمة تؤكد على أن الاحتياجات التدريبية في مجال التنفيذ تمثل احتياجاً تدريبيًا بدرجة عالية لدى معلمات الرياضيات في ضوء الممارسات التدريسية لمدخل التكامل STEM، وذلك لكون تنفيذ التدريس في ضوء مدخل STEM يختلف عن ألية التنفيذ التدريس الاعتيادية فهو يستلزم تمكن المعلمات من خلق فرص استكشاف، وتقصي في سياق مثير للطالبات، وقدرة على توجيه الطالبات أثناء ممارسة البحث العلمي، وتوظيف أنشطة محاكاة باستخدام التقنية في تعليم الرياضيات، وقليلة للغاية بل تكاد تكون نادرة الدورات التدريبية التي تناولت هذه الممارسات وقُدمت لمعلمات الرياضيات.

- درجة الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات في مجال التقويم في ضوء لمدخل STEM:

جدول (10): جدول درجة الاحتياج التدريبي للكفايات التدريسية في مجال التقويم.

درجات الاحتياج										
العبارات	التكرارات	عالية جدا	عالية	متوسطة	ضعيفة	لا يمثل احتياج	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الاحتياج	
16- بناء ادوات تقويم تتسق مع التنوع في المخرجات التعليمية	تكرار	34	32	34	8	0	2.85	0.955	عالية	3
	نسبة	7 .31	29.8	2 .31	3 .7	0				

درجات الاحتياج										
17- استخدام النتاجات الابداعية (المشاريع والتقارير والتجارب) للتقويم	تكرار	30	32	32	10	4	69 .2	09 .1		4
	نسبة	27.5	29.4	29.4	9 .9	3.9				
18- استخدام اساليب تقويمية اصيلة للحكم على أداء المتعلمين (تقويم الاقران. ملفات الانجاز. التقويم الذاتي. الروبرك)	تكرار	36	36	26	10	0	91 .2	.0 972		1
	نسبة	4 .33	4 .33	9 .23	3 .9	0				
19 - استخدام الادوات التي تقيس التعلم المتكامل للمتعلمين.	تكرار	32	40	26	10	0	87 .2	95 .0		2
	نسبة	9 .29	7 .36	9 .23	6 .9	0				
20- استخدام ادوات تقويم للجوانب المهارية في أداء المتعلمين كمهارات حل المشكلات. ومهارات القرن الواحد والعشرون	تكرار	32	36	28	8	0	87 .2	95 .0		2
	نسبة	6 .29	7 .36	9 .23	9 .9	0				

من الجدول (10) يتضح أن العبارة رقم (18) والتي تنص على (استخدام أساليب تقويمية أصيلة للحكم على أداء المتعلمين (تقويم الأقران، ملفات الإنجاز، التقويم الذاتي، الروبرك) احتلت المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (2، 91)، بينما جاء الاحتياج للممارستين في العبارتين (19) و (20) في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (2، 87) لكل منهما، وكانت العبارة رقم (16) (بناء أدوات تقويم تتسق مع التنوع في المخرجات التعليمية) في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (2، 85)، واحتلت العبارة (17) (استخدام النتاجات الإبداعية (المشاريع، والتقارير، والتجارب) للتقويم في المركز الاخير بمتوسط حسابي مقداره (2، 69) وقد يعزى ذلك إلى أن التقويم باستخدام (المشاريع، والتقارير، والتجارب) من سمات التعلم النشط والذي حرصت وزارة التعليم على إقامة العديد من الدورات التدريبية فيه لإكساب المعلمين والمعلمات بمن فيهم معلمات الرياضيات هذه الممارسة.

وبحساب المتوسط العام لكافة عبارات مجال التقويم والذي تبلغ قيمته (2، 84) نجد أنها قيمة تؤكد على أن الاحتياجات التدريبية في مجال التقويم تمثل احتياجاً تدريبيًا بدرجة عالية لدى معلمات الرياضيات في ضوء الممارسات التدريسية لمدخل التكامل STEMوذلك يعزى لحاجة المعلم أثناء التقويم في ضوء مدخل STEM إلى أساليب معينة ومقننة متناسبة مع مخرجات هذا المدخل فهو بحاجة إلى بناء أدوات تتسق مع التنوع في المخرجات التعليمية، واستخدام أساليب تقويمية أصيلة للحكم على أداء المتعلمين (تقويم الأقران، ملفات الانجاز، التقويم الذاتي، الروبرك)، واستخدام أدوات تقويم للجوانب المهارية في أداء المتعلمين كمهارات حل المشكلات ومهارات القرن الواحد والعشرون والتي تساعد المعلم في قياس مدى أداء المتعلم والتحقق من امتلاك المتعلم لمهارات ذات معنى له ولمجتمعه وهي ممارسات تقويمية حديثة.

- **إجابة السؤال الفرعي الثالث:** "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة تبعاً (للمؤهل، المرحلة التعليمية التي تدرس بها المعلمة، سنوات الخدمة، البرامج التدريبية)؟

وللإجابة عن هذا السؤال استخدمت الباحثة برنامج التحليل الاحصائي (spssv23) لحساب فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة تبعاً (للمؤهل، المرحلة التعليمية التي تدرس بها المعلمة، سنوات الخدمة التي امضتها المعلمة في التعليم، البرامج التدريبية).

أ- تبعاً لمتغير المؤهل: تم استخدام الاحصاء اللابارامتري اختبار مان ويتني(Mann- Whiney Test) نظرا لتوزيع لخصائص افراد العينة وكانت النتائج كالتالي:

جدول (11): نتائج اختبار مان ويتني لدلالة الفروق بين استجابات معلمات الرياضيات على اداة القياس وفقاً للمؤهل العلمي.

المجالات	المؤهل	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة
التخطيط	بكالوريوس	90	4831.00	53.68	736.00	0.249	0.804
	دراسات عليا	18	947.00	55.71			
التنفيذ	بكالوريوس	90	4869.00	54.10	756.00	0.177	0.939
	دراسات عليا	18	909.00	53.47			
التقويم	بكالوريوس	90	4796.00	53.29	701.00	0.548	0.548
	دراسات عليا	18	982.00	57.76			
المقياس ككل	بكالوريوس	90	4835.00	53.72	740.00	0.213	0.831
	دراسات عليا	18	943.00	55.47			

يتضح من الجدول (11) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات معلمات الرياضيات حول تحديد الاحتياجات التدريبية في جميع المجالات تبعًا لمتغير المؤهل العلمي، ويعزى ذلك لكون التعليم التكاملي بين الرياضيات والتقنية والعلوم والهندسة هو مدخل حديث ولا يُدرس في مراحل إعداد المعلمين سواءً في مرحلة البكالوريوس أو الدراسات العليا في جامعاتنا السعودية، ولذلك ظهرت الحاجة التدريبية بنفس المستوى العالي لجميع المعلمات دون اختلاف يعزى لمتغير المؤهل العلمي.

ب- تبعاً لمتغير المرحلة التعليمية التي تدرس بها المعلمة: تم استخدام الإحصاء اللابارامتري كروسكال ويلز (Kruskal Wallis Test)- نظراً لتوزيع خصائص العينة وكانت النتائج كالتالي:

جدول (12): نتائج اختبار كروسكال ويلز لدلالة الفروق بين استجابات معلمات الرياضيات على اداة القياس وفقاً للمرحلة التعليمية التي تدرس بها المعلمة.

المجال	المرحلة التعليمية	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي	الدلالة
التخطيط	المرحلة الابتدائي	26	60.73	1.370	0.504
	المرحلة المتوسط	18	52.50		
	المرحلة الثانوي	64	52.53		
التنفيذ	المرحلة الابتدائي	26	62.42	2.277	0.320
	المرحلة المتوسط	18	53.72		
	المرحلة الثانوي	64	51.50		
التقويم	المرحلة الابتدائي	26	60.42	1.704	0.427
	المرحلة المتوسط	18	57.06		
	المرحلة الثانوي	64	51.38		
كل المقياس	المرحلة الابتدائي	26	61.35	1.641	0.440
	المرحلة المتوسط	18	52.39		
	المرحلة الثانوي	64	52.31		

يتضح من الجدول (12) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات معلمات الرياضيات حول تحديد الاحتياجات التدريبية في جميع المجالات تبعًا لمتغير المرحلة التعليمية، ويعزى ذلك لكون البرامج التدريبية المطروحة من قسم الرياضيات في الإدارات التعليمية تكاد تكون موحدة لمعلمات الرياضيات لجميع المراحل التعليمية غير مراعية للاختلاف بين خصائص هذه المراحل ولذلك ظهرت الحاجة التدريبية بنفس المستوى العالي لجميع المعلمات دون اختلاف يعزى للمراحل التعليمية التي يتم التدريس فيها.

ج- تبعاً لمتغير سنوات الخدمة التي أمضتها المعلمة في التعليم: تم استخدام الإحصاء اللابارامتري كروسكال ويلز (Kruskal - Wallis Test)نظراً لتوزيع خصائص العينة وكانت النتائج كالتالي:

جدول (13): نتائج اختبار كروسكال ويلز لدلالة الفروق بين استجابات معلمات الرياضيات على اداة القياس وفقاً لسنوات الخدمة.

المجال	سنوات الخدمة	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي	الدلالة
التخطيط	من 1-4 سنوات	20	80.50	17.168	0.02
	من5-9 سنوات	30	49.77		
	10 سنوات وأكثر	58	47.98		
التنفيذ	من 1-4 سنوات	20	74.10	9.897	0.07
	من5-9 سنوات	30	52.23		
	10 سنوات وأكثر	58	48.91		
التقويم	من 1-4 سنوات	20	68.60	6.077	0.48
	من5-9 سنوات	30	50.03		
	10 سنوات وأكثر	58	48.84		
كل المقياس	من 1-4 سنوات	20	75.70	11.358	0.03
	من5-9 سنوات	30	50.97		
	10 سنوات وأكثر	58	49.02		

يظهر من الجدول (13) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين استجابات معلمات الرياضيات حول تحديد الاحتياجات التدريبية وفقاً لعدد سنوات الخدمة في مجال (التخطيط والدرجة الكلية للمقياس)، وكانت الفروق لصالح المعلمات الأقل في سنوات الخدمة، كما يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات معلمات الرياضيات حول تحديد الاحتياجات التدريبية في مجالات (التنفيذ والتقويم) وذلك لحاجة المعلمات أثناء التدريس وفق هذا المدخل إلى كفايات تدريسية نوعية متميزة وحديثة ولا تعتمد على خبرة المعلمة التدريسية.

د- تبعاً لمتغير عدد البرامج التدريبية: تم استخدام اختبار "ت" T للعينات المستقلة ونتائج الاختبار لاستجابات العينة تظهر في جدول (14):

جدول (14): نتائج اختبار "ت" T لدلالة الفروق بين استجابات معلمات الرياضيات على اداة القياس وفقا لعدد البرامج التدريبية.

المجال	عدد الدورات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" t	دلالة احصائية
التخطيط	أقل من 8	30	16.13	4.117	2.989	0.938
	أكثر من 8	78	13.49	4.133		

المجال	عدد الدورات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" t	دلالة احصائية
التنفيذ	أقل من 8	30	31.33	5.604	3.621	0.009
	أكثر من 8	78	26.54	7.424		
التقويم	أقل من 8	30	15.73	3.073	2.981	0.044
	أكثر من 8	78	13.59	3.972		
كل المقياس	أقل من 8	30	63.20	12.212	3.422	0.032
	أكثر من 8	78	53.61	14.975		

من الجدول (14) يتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين استجابات معلمات الرياضيات حول تحديد الاحتياجات التدريبية في مجال (التنفيذ- التقويم- الدرجة الكلية للمقياس) تبعًا لمتغير الدروات التدريبية، وكانت الفروق لصالح معلمات الرياضيات اللواتي حضرن (أقل من 5 دورات)، كما يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات العينة من معلمات الرياضيات حول تحديد الاحتياجات التدريبية في مجال التخطيط تبعًا لمتغير الدروات التدريبية، ويعزى ذلك إلى عدم مراعاة الدورات التدريبية المقدمة من الإدارات التعليمية قلة الخبرة لدى حديثي الخبرة وقليلي الدورات في جوانب التنفيذ والتقويم للتدريس وخصوصاً التنفيذ والتقويم المتخصص الذي يتطلبه مدخل STEM.

التوصيات والمقترحات.

في ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثة وتقترح بما يلي:

1. ضرورة بناء البرامج التدريبية لمعلمات الرياضيات في ضوء احتياجهن التدريبي.
2. الاستفادة من نتائج هذه الدراسة وقائمة الاحتياجات التدريبية في بناء وتكثيف برامج تدريبية للممارسات التدريسية في ضوء STEM لمعلمي معلمات الرياضيات لجميع المراحل التعليمية.
3. إعداد محتوى دراسي أو ورش عمل مكثفة في كليات التربية لمعلمات الرياضيات ما قبل الخدمة لإكسابهن الممارسات التدريسية اللازمة للتدريس في ضوء مدخل STEM.
4. إعادة النظر في برامج إعداد معلمات الرياضيات لتتضمن برامج تدريبية مستقبلية تواكب التطور المستمر في التربية والتعليم.
5. ضرورة وضع خطط تدريبية في ضوء STEM لمعلمي التخصصات الأخرى (العلوم، والتقنية).
6. تعزيز الشراكة في مجال تعليم التكنولوجيا والعلوم والهندسة والرياضيات بين كافة مؤسسات المجتمع ومنها الباحثين، والعلماء، والجامعات، والمدارس، والمجتمع.
7. كما تقترح الباحثة الآتي:
   - إجراء الدراسة على معلمي الرياضيات في مدينة الخبر ومن ثم إجراء دراسات المقارنة.
   - إجراء دراسات مماثلة للاحتياجات التدريبية للممارسات التدريسية في ضوء STEMلمعلمي ومعلمات التخصصات الاخرى كالعلوم والتقنية.
   - إجراء دراسات تحليلية لكتب الرياضيات لتحديد مدى قابليتها لتطبيق مدخل STEM.
   - إجراء الدراسة على معلمات الرياضيات في حدود مكانية مختلفة.

- اقتراح برنامج تدريبي لمعلمات الرياضيات في مدينة الخبر قائم على نتائج الاحتياجات التدريبية في هذه الدراسة.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية:

- إبراهيم، هاشم، والجزائري، خلود. (2014)." اعتقادات معلمي الصف حول تكامل الرياضيات والعلوم في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في جنوب سورية". مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس.12 (11):3-31.
- ابو جلالة: بحي حمدان، وعليمات، محمد مقبل. (2001). اساليب التدريس العامة المعاصرة.ط1.مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع. الكويت.
- أبو عليوة، نعيمة سيد. (2015). " دارسة مقارنة لبعض تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكوريا الجنوبية وامكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية"..مجلة الدارسات تربوية والاجتماعية.21 (2):29-120.
- الاحمد، خالد طه. (2005). تكوين المعلمين من الاعداد إلى التدريب. دار الكتاب الجامعي.الرياض.السعودية.
- آل فرحان، ابراهيم أحمد. (2018)." برنامج مقترح للتنمية المهنية لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم التقنية والهندسة والرياضيات STEM". مجلة كلية التربية. 34 (5): 250-287.
- براجل، علي. (2004). "مدى فاعلية الاشراف التربوي في تنمية وتطوير الكفايات التدريسية للمعلمين". مجلة العلوم الاجتماعية.5 (10): 101-118.
- خزعلي، قاسم، ومؤمني، عبد اللطيف. (2010)." الكفايات التدريسية لدى معلمات المرحلة الاساسية الدنيا في المدارس الخاصة في ضوء متغيرات المؤهل العلمي وسنوات التخصص". مجلة جامعة دمشق.26 (3):553-592.
- الدوسري، هند مبارك. (2015)." واقع تجربه المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية". كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الاول(ksu.edu.sa)
- الرشايدة، رشا ثلجي، والرشايدة، نايل سالم (2017). "واقع التطوير المهني للإداريين العاملين في جامعة مؤتة من وجهة نظرهم وتحديد الاحتياجات التدريبية في ضوء ذلك". مجلة مؤتة للبحوث والدراسات. 32 (2):237 -282.
- الزبيدي، محمد مرزوق. (2017)." فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل بين العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات STEM في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والتحصيل لدى طلاب الثالث متوسط في مادة العلوم"، رساله دكتوراه. جامعه ام القرى. مكة المكرمة. السعودية.
- الزهراني، عبد الله يحيى. (2017)." الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات"، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة أم القرى.مكة المكرمة. السعودية.
- السعيد، رضا مسعد، والغرقي، وسيم محمد. (2015)" STEMمدخل قائم على المشروعات الإبداعية لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي".-https://search-mandumah com.sdl.idm.oclc.org/Record/688194
- الشامي، رفعت عبد الحميد. (2007). موسوعة العلم والفن في التعليم والتدريب منهج نظري ودليل عملي. دار قرطبة للنشر. الرياض. السعودية.

- الشايب، محمد، وزاهي، منصور. (2011)." قراءة في مفهوم الكفايات التدريسية". مجلة العلوم الإنسانية. ع4: 14-40.
- الشمراني، علية احمد. (2018). "الاحتياجات التدريبية اللازمة لتطوير معلمات المرحلة الثانوية مهنيا لتعزيز كفاءتهن في تطبيق مدخل العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تدريس العلوم بمدينة جدة من وجهة نظرهن". مجلة البحث العلمي في التربية. 15 (19):99-127.
- شواهين، خير سليمان. (2017). طرائق حديثه في التعليم برنامج STEM نماذج تطبيقيه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، علم الكتب الحديثة. أربد. عمان.
- الطراونة، محمد حسن. (2015). "الكفايات التدريسية التي يمتلكها الطلبة المعلمون المتدربون في المدارس المتعاونة من وجهة نظر المعلمين المتعاونين". مجلة دراسات العلوم التربوية.42 (3):807-819.
- الطعاني، حسن أحمد. (2007). التدريب مفهومه وفعالياته بناء البرامج التدريبية وتقويمها. دار الشروق.عمان الاردن.
- عامر، طارق عبد الرؤوف، ومصري، ايهاب عيسى. (2019). التدريب والاحتياجات التدريبية. المكتب العربي للمعارف. القاهرة.مصر.
- عبد الرحمن، ايمان جميل. (2019). "الاحتياجات التدريبية لأعضاء هيئة التدريس في جامعة البلقاء التطبيقية في ضوء الاتجاهات المعاصرة". مجلة العلوم التربوية.2 (46):1-22.
- عبد القادر، ايمن مصطفى. (2017)." تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضياتSTEM في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية". المجلة الدولية التربوية المتخصصة.ع184:6-168.
- عزام، حنان، والزعبي، علي، وجوازنه، طارق. (2020). "اثر نشاطات قائمة على منحى التكامل بين العلوم والتكنلوجيا والهندسة والفن والرياضيات (STEAM) في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي". مجلة الجامعة الاسلاميةللدراسات التربويةوالنفسية.28 (4):395-415.
- العلي، يسرى يوسف. (2016). "الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي الطلبة الموهوبين في المملكة الاردنية الهاشمية. مجلة العلوم التربوية".43 (3):1397-1414.
- غانم، تفيدة سيد احمد. (2012). " تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM في المرحلة الثانوية"، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، شعبة بحوث تطوير المناهج، استرجعت بتاريخ 2020/10/25
- القثامي، عبد الله سلمان. (2017). " أثر استراتيجية مدخل STEM لتدريس الرياضيات على تحصيل الدراسي ومهارات لتفكير لدى طالب الصف الثاني المتوسط"، أطروحة دكتوراه غير منشورة. كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة. السعودية.
- القحطاني، محمد دليم. (2015). إدارة الموارد البشرية (نحو منهج استراتيجي متكامل). العبيكان للنشر.الرياض. السعودية.
- المحيسن، عبد الله، وخجا، بارعه بهجت. (2015). "التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات". كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الاول(ksu.edu.sa)
- مراد، سهام سيد. (2014). "تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدي معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية". مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس.56 (3):17-50.

- مؤتمر التميز في تعليم وتعلم الرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، الرياض 16-18 رجب 1438هـ.
- الهويش، يوسف بن محمد. (2015). " التنمية المهنية لمعلمي المملكة العربية السعودية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين". مجلة كلية التربية في العلوم التربوية.42 (1):246-282.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Alkhateeb, M. (2018). "The Degree Practices for Mathematics Teachers STEM Education", Cypriot Journal of Educational Sciences. 13 (3): 360-371
- Barak, M. (2014). "Closing the gap between attitudes and perceptions about ICT - Enhanced learning among per - service STEM teachers", J Sci Edu Technol,23: 1-14
- Gonzalez, Heather B., & Kuenzi, Jeffrey J. (2012). "Science, Technology , Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer". CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress. https://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf.
- Kelly, M. G. (Peggy), & Haber, J. (2006). Rubrics for the NETS for Students. In National Educational Technology Standards for Students: Resources for Student Assessment: 27–38. International Society for Technology in Education
- Nadelson, L. S., Callahan, J., Pyke, P., Hay, A., Dance, M., & Pfiester, J. (2013). "Teacher STEM Perception and Preparation: Inquiry-Based STEM Professional Development for Elementary Teacher". Journal of Education Research.106 (2):157-168.
- Stephanie Pace Marshall. (2008)." Blessed Unrest: The Power of Unreasonable People to Change the World", NCSSSMST Journal, 13 (2): 8-14
- Vasquez, J., Comer, M., & Sneider, C. (2012). "STEM Lesson Essentials, Grads 3-8 & Integrating Science technology engineering and mathematics", retrieved on 15/12/2018 from http://www.fusd.org/domain/134.
- Williams, J. (2013)." Secondary school STEM education: What does look like?" Paper presented at the International conference on transnational collaboration in STEAM education, Sarawak, Malaysia.