# البحث الرابع عشر :

## الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات والعلوم في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM

إعداد :

**د. هياء حمد الخريـــف**
دكتوراه المناهج وطرق تدريس الرياضيات جامعة الإمام
محمد بن سعود الإسلامية المملكة العربية السعودية
**أ. أريج عطا الله الجبرتي**
ماجستير الآداب في وسائل وتكنولوجيا التعليم
كليات الشرق العربي المملكة العربية السعودية

# الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات والعلوم في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM

**د. هياء حمد الخريـــف**
دكتوراه المناهج وطرق تدريس الرياضيات جامعة الإمام
محمد بن سعود الإسلامية المملكة العربية السعودية
**أ. أريج عطا الله الجبرتي**
ماجستير الآداب في وسائل وتكنولوجيا التعليم
كليات الشرق العربي المملكة العربية السعودية

• **المستخلص**:
هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات والعلوم في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وذلك من خلال استطلاع وجهة نظر عينة من معلمات الرياضيات والعلوم بمدينة الرياض بلغ عددهن ٣٩٥ معلمة، تم اختيارهن بصورة عشوائية، ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء استبانة تكونت في صورتها النهائية من (٢٠) فقرة توزعت على (٣) مجالات رئيسة، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من الممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، كما توصلت إلى أن الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضياتٍ والعلوم في ضوء مدخل التكامل STEM كان بدرجة عالية، وإلى وجود فروق دالة إحصائيا بين أفراد العينة بحسب التخصص لصالح تخصص العلوم، ومتغير الدورات التدريبية لصالح خمس دورات فأكثر، بينما لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير المرحلة الدراسية وسنوات الخبرة. وأوصت الدراسة بالاستفادة مما تم التوصل إليه من ممارسات واحتياجات تدريبية في ضوء مدخل STEM لإعداد البرامج التدريبية لمعلمات الرياضيات والعلوم.

**الكلمات المفتاحية: الاحتياجات التدريبية، معلمات الرياضيات والعلوم، مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.**

## *Training needs for mathematics and science female teachers in light of the integration approach between science, technology, engineering and mathematics (STEM)*

*Dr.Haya Hamad Alkhoreef &Areej Atallah Aljabarti*

***Abstract:***

*The research aimed to investigate the training needs of female mathematics and science teachers in light of the integration approach between science, technology, engineering and mathematics (STEM), by surveying the perspectives of a sample of mathematics and science female teachers in the city of Riyadh, numbering 395 female teachers were randomly selected. To achieve the research objectives, a questionnaire was constructed which consisted of (20) items distributed over (3) main axes. The study concluded with some teaching practices in light of (STEM) approach. It also concluded that the training needs of the STEM integration approach, it was of a high degree, and that there were statistically significant differences among the*

*sample members according to specialization in favor of science specialization, and the training courses variable in favor of five or more courses. While there were no statistically significant differences due to the variables of educational stage and years of experience. The study recommended taking advantage of the findings of practices and training needs in light of the STEM approach to prepare training programs for mathematics and science teachers.*

***Keywords: training needs, mathematics and science female teachers, the integration approach between science, technology, engineering and mathematics.***

- **مقدمة**:

تعد قضية تدريب المعلم وإعداده ذات أهمية كبيرة نظراً لارتباطها بنجاح العملية التعليمية، كما أنها تحظى باهتمام كبير في كثير من دول العالم وذلك من خلال ما توفره وزارة التعليم من دورات تدريبية وورش عمل؛ بما يؤكد أهمية تدريب المعلمين في ضوء المستجدات العلمية والتكنولوجية. كما أن عملية التدريب تعتبر منظومة متكاملة، وتعتبر الاحتياجات التدريبية أحد أهم حلقات منظومة التدريب، وتبرز أهمية الاحتياجات التدريبية في كونها تسهم في إكساب المعلم أهم المداخل والاتجاهات الحديثة ومنها مدخل تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

كما أن 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 التعليم، وتتطلب دعم الجهات الإدارية المسؤولة وتفاعل ومشاركة المجتمع (عامر ومصري، ٢٠١٩).

إن تدريب المعلم في مدخل STEM يعد ضرورة ملحة حيث أكد Velychko (2022) أنه لابد لإعداد معلم STEM من إخضاعه لدورات تدريبية تطور مهاراته وقدراته، وتمكنه من دوره في التدريس التكاملي وفق هذا المدخل، وأكد الدوسري (٢٠١٥) 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 هذا المدخل.

ولم تكن المملكة العربية السعودية في معزل عن الاتجاهات الحديثة التي ظهرت في العالم ومنها STEM، فقد قامت المملكة بتبني هذا المدخل من خلال مبادرات الاستراتيجيات الوطنية لتطوير التعليم بما يضمن التحول النوعي في أداء النظام التعليمي السعودي لتطوير التعليم وتأتي أحد السياسات المنصوص عليها

لتحسين أداء الطلاب في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (مشروع الملك عبدالله لتطوير التعليم، ١٤٣١هـ)، كما جاءت رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) توجهاً طموحاً لتحسين جودة التعليم وتشجيع الابداع والابتكار، كل هذا يتطلب تطوير أساليب التدريس والابتعاد عن التقليدية واستخدام المداخل الحديثة في تصميم المناهج. ويعد مدخل STEM أحد مداخل التربية العلمية التكنولوجية ويركز على الخبرة المفاهيمية المتكاملة وحل المشكلات وقدرات التفكير العلمي وهو من المستجدات الحديثة التي يوصى بتضمينها في البرامج التعليمية (Anggraini, 2021).

وفي هذا السياق يرى كل من (Kuenzi & Gonzalez, 2012) إلى ضرورة إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات الكيفية والكمية المستندة إلى أحدث الطرق التقنية والرقمية للتطوير المهني للمعلم للوصول إلى الفهم الكافي لمدخل STEM وكيفية تدريسه في برامج إعداد التعليم العام وكيفية تهيئة وتنمية المهارات التدريسية لدى المعلمات والمعلمين وتنمية الاتجاهات الايجابية نحو تطبيقه في الفصول الدراسية. كما أوصت العديد من الدراسات بأهمية استخدام مدخل تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ودعت الى تشجيع الاهتمام به ومنها دراسة (الدوسري، ٢٠١٥؛ Chien & Chang, 2023). وقد أوضح Velychko (2022) أن الولايات المتحدة الأمريكية تتبني رؤية تربوية لتدريس مناهج STEM في جميع المراحل الدراسية مؤخرا.

وبالنسبة لمعلم الرياضيات فيتطلب أنواعاً متعددة من المعلومات والمهارات للقيام بعمليات تدريسية وفق معايير ومستويات محددة في إطار تفاعلي بينه وبين الطالب مما يؤدي إلى تغيرات يمكن ملاحظتها في سلوك الطلاب (كوسة وبايونس، ٢٠١٩). ويهدف مدخل STEM إلى تطبيق المعارف والمهارات المكتسبة من تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في إيجاد حلول مبتكرة لمشكلات الحياة الواقعية، وخلق وإعداد جيل جديد من العلماء والفنيين والمهندسين وعلماء الرياضيات (Anggraini, 2021)، كما أكدت دراسة (Shahali, et al., 2017)وأوصت كثير من المؤتمرات باستخدام مدخل ومناهج STEM وأهميته في تدريس الرياضيات والعلوم منها: المؤتمر الدولي الأول بالمملكة العربية السعودية (٢٠١٥)، المؤتمر الدولي الثاني بالمملكة العربية السعودية السادس لتعليم وتعلم الرياضيات (٢٠١٩).

- **مشكلة الدراسة**:

نبع الإحساس بمشكلة الدراسة من خلال شعور الباحثتين -كونهما مشرفتان على معلمات الرياضيات والعلوم - بوجود فجوة بين حداثة تعليم STEM في الميدان التعليمي كتجربة جديدة وضعف الإعداد المعرفي والمهني والتقني لدى المعلمات بهذا المدخل التكاملي يتمثل في عدم وجود محتوى تدريبي

متخصص للمعلمات لامتلاك مهارات التدريس في ضوء مدخل STEM خاصة معلمات الرياضيات والعلوم؛ مما أدى إلى ضعف عام في الكفايات المعرفية والبحثية لمعلمات الرياضيات والعلوم وضعف قدراتهن على توظيف مدخل STEM في التدريس؛ مما يؤكد الفجوة البحثية بضرورة تحديد الممارسات التدريسية والاحتياجات التدريبية للمعلمات في ضوء مدخل STEM.

ومما يؤكد أيضاً ضرورة تحديد الاحتياجات التدريبية لدى المعلمات في ضوء مدخل STEM التغيرات المتسارعة والتقدم المعرفي والتكنولوجي فقد ظهرت حاجات ومتطلبات جديدة للمعلم، وأصبح منتظرا منه أن يعدل ويطور في أدواره ووظائفه مما أدى إلى ضرورة الاهتمام بنوعية المعلم والعمل على رفع مستواه عن طريق برامج التدريب أثناء الخدمة. ولكي يحقق تدريب المعلمين في أثناء الخدمة أهدافه فإن الأمر يتطلب تلبية الاحتياجات التدريبية للمعلمين وتجديد خبرات ومهارات وكفاءات المعلمين في ضوء ما يستجد من مستحدثات تقنية (الختاتنة، ٢٠١٧).

ويعد تدريب المعلمين بشكل عام ومعلمي الرياضيات خاصة أثناء الخدمة مطلباً ضرورياً كون تنمية المعلمين تدل على نمو وتطور المجتمع، ولقد أكدت دراسة (العتيبي، ٢٠١٨) أن هناك احتياجات تدريبية لمعلمي الرياضيات، كما أكدت دراسة (الملاء، ٢٠٢٠) على أن هناك احتياجات تدريبية لازمة لتدريس مناهج الرياضيات المطورة، كما أشارت دراسة (الدبيان، ٢٠٢١) إلى ضرورة استقصاء الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات في ضوء مدخل STEM.

من هنا يجب تنمية قدرات المعلمين خاصة معلمي الرياضيات والعلوم لأن يكونوا قادرين على استيعاب هذا المدخل لكي يكونوا قادرين على تدريب الطلاب على المهارات العالية التي يتطلبها مدخل STEM وتفعيله من خلال إعداد معلمين قادرين على فهم وتطبيق المداخل الحديثة. لذلك فقد جاء هذا البحث محاولة لمعرفة الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات والعلوم في المدارس التابعة لإدارة التعليم في مدينة الرياض في ضوء مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما الممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في مجال التخطيط والتنفيذ والتقويم؟
- ما الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات في ضوء الممارسات تدريسية لمدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات؟
- ما الاحتياجات التدريبية لمعلمات العلوم في ضوء الممارسات التدريسية لمدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة تبعاً للمرحلة التعليمية التي يدرس بها المعلم، التخصص، سنوات الخدمة، البرامج التدريبية؟

- **أهداف الدراسة**:

تكمن أهداف الدراسة في:

- تحديد الممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
- تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات في ضوء الممارسات التدريسية لمدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
- تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات العلوم في ضوء الممارسات التدريسية لمدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
- الكشف عن الفروق الإحصائية أن وجدت بين استجابات عينة الدراسة تبعاً لعدد من المتغيرات.

- **أهمية الدراسة**:

تحددت أهمية الدراسة فيما يلي:

- تعد هذه الدراسة هو الأولى من نوعها– على حد علم الباحثتين - في تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات والعلوم في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات *STEM*.
- قد تساعد الدراسة الحالية المعلمات في التعرف على الممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
- تساعد هذه الدراسة في تشخيص واقع أداء معلمات الرياضيات والعلوم في ضوء معايير علمية حديثة ومحددة.
- تساعد الدراسة الحالية القائمين على بناء البرامج التطويرية لمعلمات الرياضيات والعلوم في تصميم برامج تدريبية وفق الاحتياج الفعلي لهم.
- تسهم هذه الدراسة في تحديث وتطوير البرامج التدريبية في ضوء الاحتياجات التدريبية وتوفير الوقت والجهد والمال المبذول فيها.

- **حدود الدراسة**:

- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة الحالية على تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات والعلوم في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات *STEM* باعتباره أحد التوجهات الحديثة في التدريس.
- الحدود الزمانية: طبقت الدراسة الحالية خلال الفصل الثالث من العام الدراسي ١٤٤٣هـ -١٤٤٤هـ
- الحدود المكانية: طبقت الدراسة الحالية على المدارس التابعة لإدارة التعليم في مدينة الرياض كونها مقر عمل الباحثتين.
- الحدود البشرية: طبقت الدراسة الحالية على معلمات الرياضيات بالمدارس التابعة لإدارة التعليم بمدينة الرياض بمراحلها الثلاث الابتدائية والمتوسطة والثانوية، كما تم تطبيق الدراسة على معلمات العلوم للمرحلتين الابتدائية والمتوسطة.

• **مصطلحات الدراسة**:

• **الاحتياجات التدريبية**:

يقصد بالاحتياجات التدريبية: مجموعة من التطورات والتغيرات الواجب إحداثها في معلومات وخبرات المعلمين والتي ينبغي ان يحتوي عليها برنامج المقدم لهم من اجل رفع مستوى أدائهم (علي ويوسف، ٢٠١٦). وتعرف أيضاً بأنها هي الفجوة القائمة بين ما هو كائن وما يجب أن يكون عليه المعلمين من المعلومات والمعارف والمهارات بشكل مستمر (القرني، ٢٠٢٠).

كما يعرفها العنزي (٢٠١٩) بأنها: مجموعة المعارف والمهارات التي يفتقر إليها المعلمون اللازمة لتطوير أدائهم التدريسي بفاعلية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة.

وتعرف الاحتياجات التدريبية إجرائياً: بأنها مجموعة المعارف والمهارات التدريسية التي ينبغي تزويد معلمات الرياضيات والعلوم بها في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لزيادة كفاءتهن التدريسية لمحتوى الرياضيات والعلوم.

• **مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات** STEM:

عرفه Bybee (2010) بأنه: اكتساب المعارف المقدمة في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات واستخدامها في تحديد المشكلات والقضايا المتصلة حيث يقدم للمتعلمين الفرص لفهم العالم بشكل كلي بدمجها في نموذج تعليمي واحد ومترابط. اختصار STEM ويمثل مصطلح للحروف الأولى من أسماء المجالات الأربع العلوم Science والتقنيةTechnology والهندسة Engineering والرياضيات Mathematic.

وعرفه سعيدي وخميس (٢٠١٥) بأنه "طريقة للجمع بين العديد من المواد ذات الصلة في برنامج متكامل يؤكد على ترابط التخصصات الأربعة، وتطبيقاتها في الحياة اليومية".

ويعرف مدخل STEM إجرائياً بأنه: مدخل تتكامل فيه تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ويتم تنظيم محتوى الدراسة لمادتي الرياضيات والعلوم من خلال دمج التخصصات الأربعة في سياقات مرتبطة مع المجالات التدريسية الثلاثة (التخطيط والتنفيذ والتقويم).

• **الدراسات السابقة**:

من خلال اطلاع الباحثتين على مجموعه من الدراسات العربية والأجنبية قامتا بترتيبها من الأحدث الى الأقدم وكانت على النحو الآتي:

هدفت دراسة الجهني والزهراني (٢٠٢٣) إلى تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التدريس باستخدام الفصول الافتراضية لمعلمي الرياضيات من

وجهة نظر المختصين، وتم استخدام المنهج الوصفي المسحي، وبلغت عينة الدراسة (٤١) فردا من أعضاء هيئة التدريس في تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات بجامعات مدينة جدة، والمشرفين التربويين بقسمي الرياضيات بإدارة ومكاتب تعليم جدة، حيث قام الباحث بإعداد استبانة كأداة الدراسة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التدريس باستخدام الفصول الافتراضية لمعلمي الرياضيات من وجهة نظر المختصين جاءت ككل بدرجة (موافق)، كما أنها جاءت في محاور مهارات التدريس الثلاثة (التخطيط - التنفيذ - التقويم بدرجة (موافق)، كما توصلت النتائج أيضاً إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات المختصين حول الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التدريس باستخدام الفصول الافتراضية تعزى إلى اختلاف متغير طبيعة العمل في الدرجة الكلية والمحورين الأول والثالث، ولصالح فئة ذوي طبيعة العمل (عضو هيئة تدريس)، في حين لم يتضح وجود فروق في المحور الثاني (التنفيذ للتدريس الافتراضي) تعزى لهذا المتغير.

وحاولت دراسة الحارثي والشهري (٢٠٢٣) الكشف عن الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات لتطوير ممارساتهم التدريسية في إطار البرنامج الدولي لتقييم الطلاب (PISA) ولتحقيق هدف البحث؛ استخدم المنهج الوصفي. وتكونت عينة البحث من (٦٣) معلّماً ومشرفاً اختيروا بالطريقة العشوائية من الإدارة العامة للتعليم في مدينة نجران. ولجمع البيانات أعدت استبانة الاحتياجات التدريبية، وبعد معالجة البيانات إحصائيا؛ أظهرت النتائج أن مستوى الاحتياجات التدريبية مرتفع؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي (٤,١٦) من (٥). وفي ضوء النتائج قدمت عدداً من التوصيات منها: إعداد برنامج تدريبي في ضوء نتائج الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات وبحث أثره على تطوير الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في إطار (PISA).

كما هدفت دراسة Chien, & Chang (2023) التعرف على تصورات المعلمين حول تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتأثيرها على الطلاب والتحديات التي واجهتهم أثناء التنفيذ حيث يلعب المعلمون أدوارًا محورية فيما يتعلق باهتمام الطلاب بمواضيع ومهن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، قام البحث باستخدام الأسلوب المسحي لتحليل بيانات ١٨٤ معلمًا للتكنولوجيا الذين شاركوا في تدريب لاستخدام منهج STEM في الأعوام ٢٠١٧ و٢٠١٨ و٢٠٢١ و٢٠٢٢. أظهرت النتائج أن هناك حاجة إلى تطوير وتعزيز برنامج STEM ولإعداد دروس في ضوءه. توصلت النتائج إلى أن الفئات العمرية المستهدفة بالتدريس وعدد ساعات التدريس الأسبوعية أثرت بشكل كبير على تصورات المعلمين حول العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ستساعد هذه النتائج المؤسسات التعليمية في جميع أنحاء العالم في تخطيط سياسات التعليم

المستقبلية، وتصميم دورات تدريبية للمعلمين، وفهم احتياجات المعلمين في الجهود المبذولة لتحسين وتطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

واستهدفت دراسة Surahman, E., & Wang (2023) بحث التطوير المهني لمعلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) أثناء الخدمة (TPD) واستكشاف اتجاهات المعلمين حول برامج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات أثناء الخدمة من خلال تطبيق العديد من الأطر المقترحة. تم استخدام عناصر التقارير المناسبة للمراجعات المنهجية والتحليلات الوصفية لتحليل ٤٤ مقالة صحفية حول تطبيق برامج STEM أثناء الخدمة. وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن النظرية البنائية كانت أكثر نظريات التعلم انتشاراً وارتباطاً بالبرنامج. كما أن ورش العمل والتدريب أثناء الخدمة عبر الإنترنت هي نماذج التعلم الأكثر استخداماً. وأصت الدراسة إلى أن مستقبل برنامج STEM أثناء الخدمة يتطلب المزيد من مشاركة مديري المدارس في تشجيع معلمي STEM على تطوير مهاراتهم المهنية من خلال برامج التدريب الضرورية أثناء الخدمة.

وقامت الملاء (٢٠٢٠) بدراسة لتحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لتدريس مناهج الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة من خلال التعرف على وجهة نظر معلمات الرياضيات وتم استخدام المنهج الوصفي، وتم اعداد استبانة من ٣٤ فقرة، وتكونت العينة من ٩٧ معلمة من معلمات الرياضيات وتوصلت الدراسة إلى أن الاحتياجات التدريبية في مجال استراتيجيات وأساليب التعلم والتعليم جاءت بمتوسط حسابي (٧٣،٣) من (٥) بدرجة احتياج عالية، وتوصلت أيضا إلى أن الاحتياجات التدريبية في مجال الجانب المعرفي والمادة العلمية جاءت بمتوسط حسابي (٧١،٣) من (٥) بدرجة احتياج عالية، وجاءت الاحتياجات التدريبية في مجال الوسائل التعليمية وتقنيات التعليم بمتوسط حسابي (٣,٥١) من (٥) بدرجة احتياج متوسطة.

وأجرى البلوي (٢٠١٩) دراسة للتعرّف على الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية من وجهة نظرهم، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت أداة الدراسة الاستبانة من (٥٨) فقرة موزعة على مجالي الدراسة وقد تم تطبيق الأداة على عينة مكونة من خمسين معلماً من معلمي الرياضيات في المدارس الثانوية بالمدينة المنورة في العام الدراسي ١٤٣٨/١٤٣٩هـ. توصلت الدراسة إلى أن متوسط الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية من وجهة نظرهم في المجال التخصصي والتربوي متوسط، كما أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطات أفراد عينة الدراسة في المجال التخصصي في حين

هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطات أفراد العينة في المجال التربوي يعزى للمؤهل غير التربوي، ومن أبرز التوصيات عقد دورات تنشيطية دورية للمعلمين في المجال التخصصي والمجال التربوي.

وهدفت دراسة الغامدي (٢٠١٨) إلى التعرف على الاحتياجات التدريبية والتحديات التي تواجه معلمات الرياضيات في ضوء مهارات معلمة القرن الحادي والعشرين. تكونت عينة الدراسة من (٤٣٤) معلمة من معلمات الرياضيات لجميع المراحل التعليمية بمدينة الرياض. تكونت أداة الدراسة من استبانة هدفت إلى دراسة الاحتياجات التدريبية والتحديات التي تواجه معلمات الرياضيات في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. أظهرت النتائج أن معظم المهارات في محور "الاحتياجات التدريبية في ضوء مهارات معلمة القرن الحادي والعشرين صنفت ضمن مستوى الاحتياج بدرجة مرتفعة ومتوسطة، كما أثبتت النتائج أن جميع التحديات في محور التحديات توافرت بدرجة متوسطة. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات استجابات معلمات الرياضيات على استبانة الاحتياجات التدريبية والتحديات التي تواجه معلمات الرياضيات في ضوء مهارات معلمة القرن الحادي والعشرين الكلي، وكل محور من محاوره تعزى إلى المرحلة والمؤهل العلمي والتخصص وسنوات الخبرة.

كما أجرى كيلاني والصماد (٢٠١٧) دراسة هدفت إلى تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات تحقيق أهداف مناهج الرياضيات المطورة من سلاسل ماجروهل التعليمية بالمرحلة الابتدائية، وقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي من خلال تطبيق استبانة تضمنت(٣٠) احتياج تدريبي قسمت إلى أربعة مجالات رئيسة، تم توزيعها على (٢٨٧) معلماً للرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمنطقة تبوك، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بشكل عام جاء بدرجة متوسطة احتلت الحاجة إلى أساليب تقويم الطلاب وتطوير الأساليب التدريسية أعلى الاحتياجات بدرجة كبيرة وأوصت الدراسة بعقد برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات.

في حين أجرى الزهراني (٢٠١٧) دراسة هدفت إلى تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي والاستبانة كأداة لجمع البيانات حيث تضمنت (٣٣) عبارة قسمت إلى مجالين، وقد تم توزيعها على(٢٠٠) معلم للعلوم بمدينة مكة المكرمة، وتوصلت إلى وجود (١٠) احتياجات تدريبية بدرجة كبيرة لدى معلمي العلوم و (٢١) احتياج تدريبيا بدرجة متوسطة، وأوصت بتوفير البرامج التدريبية للمعلمين في ضوء تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

وأجرى Byrne (2017) دراسة هدفت إلى فهم احتياجات التدريب التي حددها المعلمون من حيث إعدادهم السابق في مجال إدارة الصف. وقد استكشف البحث العوامل التي تؤثر على المعلمين في متابعة إدارة الصف الدراسي كمجال يتطلب مزيد من التدريب. كما تم فحص العديد من المتغيرات وتأثيرها على إدارة الصف، بما في ذلك جنس المعلم، والجنسية، وترخيص المعلم، والإعداد السابق في إدارة الصف، وسنوات الخبرة للمعلم. وأشارت النتائج إلى أن الصفات الديموغرافية للمعلمين مثل الجنس والجنسية والترخيص، وسنوات الخبرة في التدريس تؤثر على احتياجات المعلمين التي يتم تحديدها من قبلهم من خلال استجابتهم على مقياس يتعلق بإدارة الصفوف والاحتياجات من التدريب الإضافي في إدارة الصف. أشارت الدراسة إلى أن إدارة الصف هي حاجة ماسة للمعلمين.

- **التعليق على الدراسات السابقة**:

يتبين من خلال مطالعة الأدبيات السابقة قلة الدراسات السابقة التي اهتمت بتحديد الاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل STEM لمعلمي ومعلمات العلوم والرياضيات بمراحل التعليمِ العام رغم أن العلوم والرياضيات تعد من أهم مجالات STEM والأكثر استخداما في التقنية والهندسة، وتتفق معظم الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في الهدف من إجراءها حيث تتفق جميعها في تحديد الاحتياجات التدريبية للمعلم في ضوء مدخل STEM ،في حين اختلفت دراسة (كيلاني والصمادي، ٢٠١٧) حيث هدفت إلى تحديد الاحتياجات التدريبية في ضوء متطلبات تحقيق أهداف مناهج الرياضيات المطورة من سلاسل ماجروهل التعليمية، ودراسة (الجهني والزهراني، ٢٠٢٣) حيث ركزت على الاحتياجات التدريبية في ضوء مهارات معلمة القرن الحادي والعشرين. وبالنسبة للمنهج وأداة الدراسة فقد اتفقت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في استخدام المنهج الوصفي والاستبانة كأداة للدراسة.

- **الإطار النظري**:

- **أولاً: الاحتياجات التدريبية**

- **مفهوم الاحتياجات التدريبية**:

يُعرف أسامة والجمل (٢٠١٦) الاحتياجات التدريبية بأنها: "التغيرات المطلوب إحداثها في معلومات وخبرات واتجاهات وسلوك العاملين مما يكفل لهم أداء الأعمال التي يكلفون بها على الوجه الأكمل".

وتعرفها عامر ومصري (٢٠١٩) بأنها: 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.

كما تعرف الاحتياجات التدريبية بأنها: مجموعة من المهارات التدريسية والمعارف التي يفتقدها معلم الرياضيات ويلزمه التدريب عليها ليكون قادرا على تنفيذ مقررات الرياضيات بشكل أكثر فعالية وكفاءة (الملاء، ٢٠٢٠).

ويعرفها المطيري (٢٠٢٠) بأنها: حاجات إنسانية واجتماعية ومهنية وإدارية يحتاجها المعلم لتطوير كفاياته التعليمية وتحقيق الأهداف التربوية بفاعلية كما أن الاحتياجات التدريبية يجب أن تتلاءم مع الفروق الفردية بمعنى أن لكل معلم احتياجاته الخاصة، إضافة إلى أنها متنوعة بمعنى قد يكون المعلم ماهرا في نقل المعرفة للطلبة والتدريس يتضمن التواصل الجيد مع الطلبة.

يتضح من التعريفات السابقة أن مفهوم الاحتياجات التدريبية للمعلم يشمل مجموعة من المعلومات اللازمة للمعلم، أو مهارات عقلية أو تدريبية أو اجتماعية مطلوب تنميتها بهدف إكسابهم المقدرة على تأدية أعمالهم، أو خبرات وتطبيقات تساعد وتعين المعلم على حل المشكلات.

ويعرف البحث الحالي الاحتياجات التدريبية إجرائياً بأنها: مجموعة من الممارسات التدريسية الواجب إكسابها لمعلمات الرياضيات والعلوم في ضوء مدخل STEM حيث يرى المعلم نفسه بحاجة أن تضمنها برامج التدريب المقدمة إليه؛ ليتجاوز جوانب القصور في أدائه لمهنته وتحسين الأداء.

- **أهمية الاحتياجات التدريبية**:

تنبع أهمية الاحتياجات التدريبية من كونها المصدر الرئيس والأساسي لأهداف البرامج التدريبية، ومن ثم فإن أي قصور أو خلل في تحديد الاحتياجات التدريبية بأسلوب علمي صحيح وموضوعي، سيكون له أثر سلبي على العملية التدريبية بأكملها، من هنا تأتي أهمية التدقيق والموضوعية في تحديد الاحتياجات التدريبية وفي الأسس والأساليب التي تعتمد عليها، وعموما فقد اتفق الأدب التربوي على أن أهمية تحديد الاحتياجات التدريبية كما ذكرها (عصام وحورية، ٢٠١٨) تتمثل في:

- تساعد في نجاح التخطيط للبرامج التدريبية.
- التوظيف الأمثل للإمكانات والموارد المتوفرة مما يقلل من الهدر.
- تحديد الفئة المستهدفة من التدريب ونوع التدريب، وأهداف التدريب.
- الكشف عن المشكلات ومعوقات العمل بالنسبة للمعلمين.

- **أنواع الاحتياجات التدريبية**:

إن تحديد وحصر الحاجات التدريبية لدى الأفراد ليس نهائياً ولا جامداً، بل يجب أن يتسم بالمرونة والقابلية للتعديل والتحديث كلما اقتضت الحاجة لذلك، وتنقسم الاحتياجات التدريبية وفقاً لدراسة (De Courcy, 2015) إلى:

- احتياجات عادية وتتمثل بتدريب الموظفين الجدد، وتدريب الموظفين الحاليين لغرض الترقية أو النقل لوظيفة جديدة.

- احتياجات لمواجهة جوانب الضعف أو القصور في مهارات ومعارف واتجاهات الموظفين، أي تهدف لمواجهة مشكلات حالية أو محتملة.
- احتياجات غير تقليدية: وتنشأ هذه الاحتياجات من عدم القدرة على مواجهة التغيرات الطارئة على البيئة المحيطة بالعمل أو عدم القدرة على المبادأة والإبداع أو عدم القدرة على التحديث والتغيير.

• **أساليب تحديد الاحتياجات التدريبية**:

يحفل الأدب التربوي بالعديد من أساليب تحديد الاحتياجات التدريبية وجمع المعلومات عنها ومن أكثر الأساليب شيوعاً ومنها (عواريب وبن كريمة، ٢٠١٦):

- الملاحظة المباشرة لأداء العاملين وسلوكهم وممارساتهم ومقارنته بمستوى الأداء المطلوب.
- المقابلة الشخصية للكشف عن جوانب القصور والضعف.
- الأسئلة المفتوحة (الاستقصاء) من خلال طرح مجموعة من التساؤلات والتي تظهر مدى إحاطة العاملين بواجبات العمل ومسؤولياته.
- تقارير المشرفين والمدراء والتي تقيس جوانب أداء عمل الموظف من خلال نماذج خاصة. الاستبانات والتي يقوم فيها الشخص بنفسه بتحديد مستوى احتياجاته المختلفة.

• **ثانياً**: **مدخل تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات** STEM

• **مفهوم مدخل** STEM

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 (Kuenzi & Gonzales, 2012).

كما يعرفه Hill & Briney (2013) بأنه: تعلم وتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل يكفي لإنتاج عقول مفكرة وقادرة على حل المشكلات عبر جميع التخصصات.

ويعرف تعليم (STEM) بأنه: تدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل متكامل بدلاً من تدريس هذه المقررات بشكل منفصل (El-Deghaidy, & Mansour, 2015).

ويشير مدخل "STEM" إلى التكامل بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وقد بدأت المبادرات لاستخدام مدخل "STEM" باعتبارها مدخلاً لتعزيز التعلم في هذه المجالات ذات الصلة، حتى يكون الطلاب على استعداد لاستكمال دراسة تلك المجالات في التعليم وممارسة المهن ذات الصلة بها من خلال دمج المجالات الاربعة في المنهج الدراسي بأكمله (Sutaphan, & Yuenyong, 2019).

وينظر البعض إلى مناهج "STEM" على أنها بناء معرفي متكامل المجالات العلوم والرياضيات والتصميم الهندسي مع تطبيقاتها التكنولوجية، ويحقق تكامل جوانب المعرفة العلمية والمهارات العملية التطبيقية مع التدريب على التصميم الهندسي، كما أنه يسعى إلى تحقيق التعلم المستمر مدى الحياة والتربية من أجل تحقيق التنمية وتنمية التفكير العلمي والابتكاري ويعزز من دور الوسائل التكنولوجية في التعلم (عبد القادر، ٢٠١٧).

- **أهداف مدخل** STEM

يهدف مدخل STEM إلى وحدة المعرفة وطرق توظيفها في المواقف المختلفة، ويعنى ذلك أن تتضمن الخبرات التعليمية التي يقدمها المنهج أنشطة تعليمية لا تضع حواجز فاصلة بين كل من: العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، بل يجب أن تقدم مواقف تعليمية توظف تلك المعرفة في الحياة، وتوضح الروابط المعرفية بين تلك المواد الأكاديمية الأربع. ويعد التعليم باستخدام مدخل "STEM" أحد المداخل العالمية المهمة والواعدة في إعداد المناهج الدراسية وبنائها، وهو مدخل بيني Interdisciplinary Approach يعتمد على تكامل المعرفة؛ وقد تم تبنيه واتضحت فعاليته خلال العقود الثلاثة الماضية عند تطبيقه في عديد من الدول كالمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية وكوريا الجنوبية وجنوب إفريقيا (عبد القادر، ٢٠١٧).

ويهدف مدخل (STEM) كما لخصه المجلس الاستشاري القومي للعلوم والتكنولوجيا (National Science and Technology Council, 2012) إلى ما يأتي:

- اكتساب الطلاب للمعرفة العملية الأساسية للعلوم المعاصرة.
- تنمية المهارات اللازمة للقرن الواحد والعشرين.
- تمنية مهارات البحث بطريقة علمية.
- اكتساب مهارات الابتكار والتجديد.
- تنمية مهارات العمل والإنتاج.
- الاهتمام والمشاركة بين الأفراد.
- تطوير القوى العاملة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضات، وتنمية أنواع التنور في تلك المجالات.
- توفير فرص التعليم والتدريب لإعداد قوى عاملة ومتنوعة ومؤهلة لسوق العمل.

كما أشارت معايير الاعتماد الهندسية إلى أن أهداف مدخل (STEM) كما يأتي (Sharkawy, et al., 2009):

- تطبيق المعرفة بالرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي.
- تصميم وإجراء التجارب وما يتعلق بها من تحليل وتفسير البيانات.
- التعاون في فرق متعددة التخصصات لزيادة دافعية الطلاب في التعلم.

- أن تعكس الوحدات رؤية بنائية للتعلم.
- أن تعزز الأنشطة التدريبية والبحثية ذات الصلة بالمجتمع.

• **أهمية مدخل** STEM

أشارت الدراسات إلى أهمية مدخل STEM في تطوير التعليم وتحسين المناهج الدراسية وطرائق التدريس وعمليات التقويم من خلال (Chien, & Chang, 2023), (Sutaphan, & Yuenyong, 2019):

- تحقيق التكامل بين المناهج والمستجدات الحديثة وتحسين أداء الطلاب في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
- زيادة جودة التعليم وتطوير الاقتصاد القومي وخاصة في مجال الإنتاج الصناعي.
- تحقيق مهارات التعلم مدى الحياة.
- تحقيق التربية من أجل التنمية المستدامة في المجتمع؛ حيث إن التنمية المستدامة هي تحقيق التنمية التي تقابل احتياجات العصر.
- تنمية أنماط التفكير لدى الطلاب وأهمها التفكير المكاني.
- التصدي إلى ضعف نتاج مخرجات تدريس الفروع الأربع بشكل فردي باستخدام مدخل متعدد التخصصات.

• **مبررات استخدام مدخل** STEM

إن الوصول الى تكامل وترابط العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات يعتبر انجازا علميا ناجحا؛ حيث إن العلوم والرياضيات تعتبران مهمتان لفهم عمليات التقنية والهندسة، وقد أورد (Williams, 2015) مجموعة من المبررات التي دعت إلى انتهاج تكامل STEM في الولايات المتحدة ومن هذه المبررات:

- تنشيط بيئة التعلم، وتحسين المناهج الدراسية مع الاشارة الى العالم الحقيقي.
- إشعال رغبة المتعلمين للاستكشاف والتحقق وفهم عالمهم.
- تطوير الثقة لدى المتعلمين والتوجيه الذاتي لأنها تجعل التحرك من خلال الفريق القائم والعمل بروح الجماعة لا بروح الفرد.
- يجعل الطلاب أكثر تحمسا لتعلم الرياضيات والعلوم عند استخدام التكنولوجيا والهندسة، ويساعدهم هذا التكامل على الابتكار والتصميم، لجعل المواد الدراسية ذات معنى.
- يعد تعليم *STEM* هو الطريق الرئيسي لمحو الأمية التكنولوجية للجميع.
- تشجيع الطلاب على التفكير بمرونة والثقة بالنفس.
- زيادة أهمية في التجربة التعليمية بينما خفض معدل التسرب.❖٤٤

• **أسس ومبادئ مدخل** STEM

توجد خمسة مبادئ رئيسة لمدخل STEM تتمثل فيما يلي (Thibaut, et al., 2019), (Korkmaz, 2018):

- تكامل محتوى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات: ويشير هذا المبدأ إلى تكامل أهداف ومحتوى وممارسات تخصصات العلوم والتكنولوجيا

والهندسة والرياضيات معاً لأجل تطبيق المعرفة المتكاملة في مواجهة مشكلات واقعية.

- التعلم المتمركز حول المشكلة: ويؤكد هذا المبدأ على أن بيئات التعلم يجب أن تدمج الطلاب في مشكلات حياتية لجعل تعلم المحتوى ذا معنى، ويجب أن تكون تلك المشكلات واقعية من العالم الواقعي وإبداعية أي لها حلول متعددة.
- التعلم القائم على الاستقصاء: ويؤكد هذا المبدأ على أن بيئات التعلم يجب أن تشجع الطلاب على طرح الأسئلة والاستقصاء لحل مشكلة ما، وتتضمن عملية الاستقصاء تحديد المشكلة وتصميم طريقة لتقصى الحل لها.
- التعلم من خلال التصميم والمشروعات: يتم التعلم في ضوء مدخل *STEM* من خلال التصميم الذي يمثل أحد توجهات التعلم القائم على نشاط المتعلم، وفيه يسعى المتعلم الى تصميم حل لإحدى المشكلات التي تواجهه.
- التعلم التعاوني ويؤكد هذا المبدأ على أن الطلاب يجب أن تتوافر لهم فرص التواصل التعاون والتفكير مع بعضهم البعض لتعميق معرفتهم وأفكارهم.

- **مجالات تقويم الممارسات التدريسية وفق مدخل** STEM

عرضت الكثير من الأدبيات تحديد مجالات تقويم الممارسات التدريسية في عدة مجالات في ضوء مدخل STEM، ومن أهم هذه المجالات: التخطيط والإعداد والتنفيذ والتي يمكن توضيحها كما يلي (Srikoom, et al., 2018), (Tunc, & Bagceci, 2021):

- **المجال الأول**: **التخطيط للتدريس**

لكي يتم تطوير أداء المعلم في ضوء مدخل STEM يجب أن يكون قادرًا على إعداد الدروس بدرجة متميزة القدرة على التخطيط الجيد لدرس يتضمن موضوعات قائمة على تكامل الرياضيات والعلوم والتقنية والهندسة، ومعرفة حقائق ومفاهيم وتعميمات المقرر الدراسي وربطها بالمستجدات التكنولوجية، ومعرفة طرق التدريس وتكنولوجيا التعلم، ومعرفة أساليب متنوعة للتخطيط، تهيئة بيئة تعلم تقوم على الدمج بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، وأن يشتمل التخطيط على مهارات التفكير العليا.

- **المجال الثاني**: **تنفيذ التدريس**

تمثل عملية التدريس مرحلة العمل الفعلي للخطة التدريسية التي يقوم المعلم بإعدادها، ويتم من خلال هذا التنفيذ ترجمة الأهداف التعليمية والأنشطة إلى مهارات وأداءات مدركة لدى الطلاب بغرض حدوث تعلم لهم والذي يستدل عليه عن طريق الأداءات والمهارات الحادثة في سلوك هؤلاء الطلاب، والقدرة على توظيف المواقف الواقعية لحل مشكلات، واستخدام أساليب متنوعة في تنفيذ الدرس مثل المحاكاة، واستخدام أسلوب التقصي في سياق يثير اهتمام المتعلم، وأن يعمل على توجيه وتسهيل التعلم من خلال التركيز على الاستقصاء ودعمه أثناء التفاعل الطلاب.

- **المجال الثالث**: **التقويم**

لكي تتم عملية تقويم التعلم في ضوء مدخل stem بشكل صحيح فإنه ينبغي للمعلم أن ينظر إلى التقويم بأنه عملية تشخيصية علاجية وقائية وعملية نامية ومستمرة تحدث قبل وأثناء العملية التدريسية ويعدها، ويعمل على بناء أدوات التقويم تتناسب مع التنوع في المخرجات التعليمية، وأن يشمل التقويم جميع مجالات الأهداف التربوية الثلاثة: المعرفي والمهاري والوجداني، واستخدام التقارير والتجارب التي تقيس مدى تحقق الأهداف، ويعتمد على أساليب وأدوات متنوعة كالاختبارات والملاحظة والمقابلات وملفات الإنجاز.

- **الإطار التطبيقي**:

- **منهج الدراسة**:

لتحقيق أهداف الدراسة المتمثل في تحديد الممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وتحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات والعلوم في ضوء ذات المدخل، استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي والذي يعد أنسب المناهج للدراسة الحالية.

- **مجتمع الدراسة وعينتها**:

تكون مجتمع الدراسة الحالية من جميع معلمات الرياضيات والعلوم في المدارس التابعة لإدارة التعليم بإدارة تعليم الرياض في جميع المراحل التعليمية (الابتدائية، المتوسطة، الثانوية)، تم اختيار عينة عشوائية لتطبيق أداة الدراسة بلغتٍ ٣٩٥ معلمة للرياضيات والعلوم، والجدول التالي يوضح توزيع عينة الدراسة تبعاً لمتغيرات الدراسة.

جدول (١) توزيع أفراد العينة حسب متغيرات البحث

| المتغير | | التكرار | النسبة ٪ |
|---|---|---|---|
| التخصص | رياضيات | ١٥٣ | ٣٨.٧ |
| | علوم | ٢٤٢ | ٦١.٣ |
| مرحلة التدريس | ابتدائي | ١٦٥ | ٤١.٨ |
| | متوسط | ١٠٩ | ٢٦.٧ |
| | ثانوي | ١٢١ | ٣٠.٦ |
| عدد سنوات الخبرة | أقل من خمس سنوات | ٣٦ | ٩.١ |
| | من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات | ٣٧ | ٩.٤ |
| | من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة | ١٣٤ | ٣٣.٩ |
| | ١٥ سنة فأكثر | ١٨٨ | ٤٧.٤ |
| عدد الدورات في مدخل STEM | لا يوجد | ٢٣٢ | ٥٨.٧ |
| | أقل من ٥ دورات | ١٣٨ | ٣٤.٩ |
| | أكثر من ٥ دورات | ٢٥ | ٦.٣ |
| المجموع | | ٣٩٥ | ٪١٠٠ |

- **مواد الدراسة وأدواتها**:

- **أولاً**: **مجموعة من الممارسات التدريسية لمعلم الرياضيات والعلوم في ضوء مدخل** STEM:

توصلت الباحثتان لمجموعة من الممارسات التدريسية لمعلمة الرياضيات والعلوم في ضوء مدخل التكامل STEM من خلال الرجوع إلى الأدبيات المرتبطة والدراسات السابقة حيث اشتملت على (٢٥) ممارسة توزعت على (٣) محاور رئيسة

هي: التخطيط والتنفيذ والتقويم. تم التحقق من صدقها بعرضها على مجموعة من المحكمين، وبعد الأخذ بملاحظاتهم (تعديلا وحذفا وإضافة) تم التوصل إلى الصورة النهائية للممارسات والتي اشتملت على (٢٢) ممارسة؛ تضمن محور التخطيط (٥) ممارسات ومحور التنفيذ (١٠) ممارسات ومحور التقويم (٧) ممارسات.

- **ثانياً: استبانة تحديد الاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل** STEM:

أعدت الباحثتان استبانة تضمنت الاحتياجات التدريبية لمعلمة الرياضيات والعلوم، اعتمدتا في تصميمها على ما تم التوصل إليه من ممارسات تدريسية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM حيث اشتملت على (٢٢) عبارة توزعت على (٣) محاور رئيسة.

- **تقنين أداة الدراسة**:

للحكم على مدى صلاحية الأداة للتطبيق يتم التحقق من صدق الأداة في استقصاء موضوعها وثبات نتائج الاستجابة على بنودها، ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال الخطوات الأتية:

- **صدق أداة الدراسة**:

يعد صدق الأداة مؤشرًا على البدء في تطبيقها والتأكد من ثبات نتائجها لذا يأتي حسابه في المرتبة الأولى، ثم يليه الثبات وللتأكد من صدق أداة الدراسة تم اتباع الطرق الآتية:

- **الصدق الظاهري**:

تم حساب صدق أداة الدراسة (الاستبانة) في البداية باستخدام الصدق الظاهري من خلال عرض أداة الدراسة للتأكد من صدق أداة الدراسة تم عرضها على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة في مناهج وطرق تدريس الرياضيات والعلوم والبالغ عددهم ٥ محكمين، طلب منهم إبداء الرأي حول مدى مناسبة الأداة وسلامتها اللغوية وإضافة أية مقترحات يرونها مناسبة من حذف وتعديل، وفي ضوء آراء المحكمين قام الباحث بإجراء التعديلات اللازمة.

- **الصدق الذاتي**:

تم حساب الصدق الذاتي بطريقتين هما: حساب الصدق الذاتي للاستبانة باستخدام حساب الجذر التربيعي لمعامل (الثبات) ألفا كرونباخ، وكانت درجة الصدق الذاتي كما بالجدول الآتي:

جدول (٢) يوضح درجة الصدق للاستبانة

| المحور | عدد العبارات | معامل الصدق | درجة الصدق |
|---|---|---|---|
| المحور الأول: التخطيط | 7 | 934 | مرتفعة |
| المحور الثاني: التنفيذ | 10 | 950 | مرتفعة |
| المحور الثالث: التقويم | 5 | 943 | مرتفعة |
| المجموع | 22 | 973 | مرتفعة |

يلاحظ من الجدول (٢) أن معامل الصدق الذاتي يقترب من الواحد الصحيح وهى درجة مقبولة إحصائيًا، وبذلك تتمتع الاستبانة بدرجة عالية من الصدق، ويمكن الاعتماد على نتائجها في الدراسة.

وحساب الصدق الذاتي باستخدام حساب معامل ارتباط بيرسون بين محاور الاستبانة ومجموع محاورها، وكانت درجة الصدق الذاتي كما بالجدول الآتي:

**جدول (٣) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين محاور الاستبانة وبعضها وبينها وبين المجموع الكلي للاستبانة.**

| المحور | المحور الأول | المحور الثاني | المحور الثالث |
|---|---|---|---|
| معامل ارتباط | .888** | .939** | .877** |

**◆◆تعني أن قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١).**

باستقراء الجدول السابق يتضح أن جميع قيم معامل الارتباط دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) وبالتالي فهي مقبولة، وهو ما يؤكد صدق الاستبانة.

- **ثبات أداة الدراسة**:

تم التحقق من ثبات الأداة (الاستبانة) من خلال حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخل حسب معادلة كرونباخ ألفا ويمكن توضيح معامل ثبات الاستبانة في الجدول الآتي:

**جدول (٤) يوضح ثبات أداة الدراسة مجملة وعلى كل محور عن طريق معامل ألفا كرونباخ.**

| المحور | عدد العبارات | معامل الثبات | درجة الثبات |
|---|---|---|---|
| المحور الأول | 7 | .873 | مرتفعة |
| المحور الثاني | 10 | .903 | مرتفعة |
| المحور الثالث | 5 | .890 | مرتفعة |
| المجموع | 22 | .948 | مرتفعة |

يتضح من الجدول (٤) أن درجة ثبات مجموع الاستبانة ككل مرتفعة (٩٤٨.)، حيث إنها مقتربة من الواحد الصحيح وهي درجة ثبات عالية ومقبولة إحصائيًا، ويمكن أن يفيد ذلك في صلاحية الاستبانة فيما وضعت لقياسه، وقد يكون ذلك مؤشرًا جيدًا لتعميم نتائجها.

- **أساليب المعالجة الإحصائية**:

بعد تطبيق الاستبانة وتجميعها، تم تفريغها في جداول لحصر التكرارات ولمعالجة بياناتها إحصائيًا من خلال برنامج الحزم الإحصائية (SPSS) Sttisticl Pckge for Social Sciences الإصدار السادس والعشرون. وقد استخدم الباحث مجموعة من الأساليب الإحصائية التي تستهدف القيام بعملية التحليل الوصفي والاستدلالي لعبارات الاستبانة، وهي:

- معامل ارتباط بيرسون لقياس الارتباط ين محاور الاستبانة الفرعية وإجمالي الاستبانة وذلك للتحقق من الصدق الذاتي (الصدق الداخلي) للاستبانة.
- النسب المئوية في حساب التكرارات: حيث تعد النسبة المئوية أكثر تعبيرًا عن الأرقام الخام.

- الوزن النسبي: لتحديد مستوى الموافقة على كل عبارة من عبارات الاستبانة وترتيبها حسب وزنها النسبي لكل عبارة، حيث يتم حساب الوزن النسبي لكل عبارة عن طريق إعطاء درجة لكل استجابة من الاستجابات الخمسة وفقا لطريقة (ليكرت *Likert Method*)، والجدول التالي يوضح مستوى ومدى الموافقة لكل استجابة من الاستجابات السابقة.

جدول (٥) يوضح مستوى ومدى الموافقة لكل استجابة

| قوة العبارة | المدى |
|---|---|
| أبدا | من ١ وحتى (١+٠.٨) أي ١.٨٠ |
| قليلا | من ١.٨١ وحتى (١.٨+٠.٨) أي ٢.٦٠ |
| أحيانا | من ٢.٦١ وحتى (٢.٦+٠.٨) أي ٣.٤٠ |
| كثيرا | من ٣.٤١ وحتى (٣.٤+٠.٨) أي ٤.٢٠ |
| دائما | من ٤.٢١ وحتى (٤.٢+٠.٨) أي ٥ |

- اختبار التاء غير المعتمد $t - test$. لمعرفة الفروق في استجابات فئات العينة بالنسبة لمتغير التخصص وذلك لأنه متغير ثنائي.
- اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (*One Way A nova*) لمعرفة الفروق بين استجابات فئات العينة بالنسبة لمتغير المرحلة الدراسية والخبرة والحصول على دورات تدريبية، وذلك لأنها متغيرات ثلاثية أو رباعية.

## • نتائج الإطار التطبيقي وتفسيرها:

**• أولاً: النتائج الخاصة بترتيب محاور الاستبانة: من حيث متوسط الأوزان النسبية لكل محور ونسبة الموافقة عليه**

والجدول التالي يوضح استجابات أفراد العينة على المحاور مجملة:

جدول (٦) يوضح اجمالي استجابات أفراد العينة على مجموع محاور الاستبانة

| م | المحور | متوسط الأوزان النسبية لعبارات المحور | النسبة المئوية للموافقة على المحور | ترتيب المحور على حسب متوسط الأوزان النسبية لعبارات المحور | درجة الموافقة على كل محور من محاور الاستبانة ومجموعها |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | التخطيط | 3.54 | 70.97 | ٢ | كثيراً |
| 2 | التنفيذ | 3.41 | 68.34 | ٣ | كثيراً |
| ٣ | التقويم | 3.64 | 72.87 | ١ | كثيراً |
| | إجمالي الاستبانة | 3.53 | 70.73 | كثيراً | |

يبين الجدول (٦) أن المتوسط الحسابي قد تراوح بين (٣.٤١ – ٣.٦٤) وبدرجة كثيرا، وقد جاء محور التقويم في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٣.٦٤) نتيجة لأهمية التقويم في الوقوف على درجة تحقيق أهداف التعلم من خلال معرفة جودة المخرجات، يليه محور التخطيط بمتوسط حسابي (٣.٥٤)، ثم محور التنفيذ بمتوسط حسابي (٣.٤١)؛ مما يشير إلى اتفاق أفراد العينة حول أهمية توفر الممارسات التدريسية في ضوء مدخل STEM مما يدل على أهمية تقديم برامج تدريبية ذات صلة بالتخطيط والتنفيذ والتقويم في ضوء مدخل STEM ؛ وهو ما أدى إلى ارتفاع مستوى الاحتياجات التدريبية من وجهة نظر عينة الدراسة.

- **ثانياً: النتائج الخاصة بترتيب عبارات الاستبانة حسب ترتيب الوزن النسبي لها.**

للإجابة عن أسئلة الدراسة حول الاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل STEM سوف يتم عرض النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بمحاور الدراسة الثلاثة حسب ترتيب الوزن النسبي لكل عبارة على حدة كما يلي:

- **النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الأول الخاص بالاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل** STEM **في مجال التخطيط حسب أوزانها النسبية:**

**جدول (٧) يوضح ترتيب العبارات المحور الأول حسب الوزن النسبي (ن=٣٩٥)**

| م | العبارة | الوزن النسبي | الانحراف المعياري | ترتيب العبارات حسب الوزن النسبي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | القدرة على التخطيط الجيد لدرس يتضمن موضوعات قائمة على تكامل الرياضيات والعلوم والتقنية والهندسة. | 3.58 | 1.04 | ٣ |
| 2 | القدرة على تحديد الموضوعات التي تدعم التكامل وإقامة الروابط من خلال محتواها ضمن مجالات.STEM | 3.16 | 1.13 | ٧ |
| 3 | تصميم تعليمي متكامل لمواقف تتضمن بناءها على مشكلات واقعية. | 3.47 | 1.08 | ٦ |
| 4 | تصميم تعليمي لمسائل مفتوحة النهاية يمكن للمتعلم من خلالها تقديم إجابات متعددة. | 3.48 | .985 | ٥ |
| 5 | القدرة على صياغة أسئلة تتضمن مستويات تفكير عليا. | 3.78 | .872 | ٢ |
| 6 | رسم خطة درس تحتوي مسائل وتدريبات مرتبطة بالحياة الواقعية. | 3.83 | .923 | ١ |
| 7 | تهيئة بيئة تعلم تقوم على الدمج بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية. | 3.50 | 1.07 | ٤ |

يتضح من الجدول (٧) أن المتوسطات الحسابية قد تراوحت بين (٣.٨٣ – ٣.١٦) وبمستوى كثيراً مما يدل على اتفاق أفراد العينة حول أهمية الممارسات المستندة على مدخل STEM في مجال التخطيط، وحاجتهم إلى برامج تدريبية وأساليب واستراتيجيات تتعلق بمدخل STEM في التخطيط للدروس في الرياضيات والعلوم. وجاءت العبارة (٦) "رسم خطة درس تحتوي مسائل وتدريبات مرتبطة بالحياة الواقعية" في المرتبة الأولى ويعزو ذلك إلى ضرورة تقديم برامج تدريبية في ضوء مدخل STEM مرتبطة بالمشكلات الواقعية وكيفية معالجتها وهو ما يهدف إليه مدخل STEM. بينما جاءت العبارة (٢) " القدرة على تحديد الموضوعات التي تدعم التكامل وإقامة الروابط من خلال محتواها ضمن مجالات.STEM " في المرتبة الأخيرة على الرغم من حصولها على وزن نسبي مرتفع، ويمكن أن يعزو ذلك إلى حاجة المعلمات إلى تدريب في مجال ربط الموضوعات الدراسية بمتطلبات ومجالات مدخل STEM وتنمية مهاراتهم حول تحديد الموضوعات ذات الصلة بمدخل تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

- **النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الأول الخاص بالاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل** STEM **في مجال التنفيذ حسب أوزانها النسبية:**

يتضح من الجدول (٨) أن المتوسطات الحسابية قد تراوحت بين (٤.١٨ – ٢.٧١) وبمستوى كثيراً مما يدل على اتفاق أفراد العينة حول أهمية الممارسات المستندة على مدخل STEM في مجال التنفيذ،

جدول (٨) يوضح ترتيب العبارات المحور الثاني حسب أوزانها النسبية (ن=395)

| م | العبارة | الوزن النسبي | الانحراف المعياري | ترتيب العبارات حسب الوزن النسبي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | القدرة على توظيف المواقف الواقعية لحل مشكلات. | 3.77 | .888 | ٣ |
| 2 | استخدام المنحى القائم على حل المشكلات. | 3.45 | 1.05 | ٥ |
| 3 | القدرة على تنفيذ درس يقوم على صياغة الفروض. | 3.24 | .986 | ٦ |
| 4 | تدريب المتعلمين على صياغة الفروض. | 3.23 | 1.03 | ٧ |
| 5 | استخدام المنحى القائم المشاريع. | 2.96 | 1.01 | ٩ |
| 6 | استخدام المنحى القائم على التصميم الهندسي. | 2.71 | 1.06 | ١٠ |
| 7 | استخدام انشطة تقوم على المحاكاة من خلال التقنية. | 3.12 | 1.08 | ٨ |
| 8 | استخدام أسلوب التقصي في سياق يثير اهتمام المتعلم. | 3.42 | 1.04 | ٤ |
| 9 | استخدام أسلوب التعلم التعاوني والتشجيع على تفاعل المتعلمين. | 4.05 | .902 | ٢ |
| 10 | دعم المتعلم لتبادل أفكاره مع زملائه. | 4.18 | .841 | ١ |

وذلك لأهمية تحديد الاحتياجات التدريبية المرتبطة بأساليب التدريس في ضوء مدخل STEM. وجاءت العبارة (١٠) " دعم المتعلم لتبادل أفكاره مع زملائه" في المرتبة الأولى ويعزو ذلك إلى أهمية تبادل الخبرات بين المعلمات فيما يتعلق بتطوير وتحسين أساليب التدريس المستندة على مدخل STEM. بينما جاءت العبارة (٦) " استخدام المنحى القائم على التصميم الهندسي" في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (٢.٧١) وبمستوى أحياناً، ويمكن أن يعزو ذلك إلى حاجة المعلمات إلى برامج تدريبية فيما يتعلق باستخدام المنحى القائم على التصميم الهندسي في تنفيذ الدروس في الرياضيات والعلوم.

- **النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الأول الخاص بالاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل** STEM **في مجال التقويم حسب أوزانها النسبية**:

جدول (٩) يوضح ترتيب العبارات المحور الثالث حسب أوزانها النسبية (ن=395)

| م | العبارة | الوزن النسبي | الانحراف المعياري | ترتيب العبارات حسب الوزن النسبي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | بناء أدوات التقويم تتناسب مع التنوع في المخرجات التعليمية. | 3.74 | .924 | ٣ |
| 2 | استخدام أساليب التقويم المناسبة (ملفات انجاز، التقويم الذاتي، تقويم الأقران) | 3.87 | .951 | ١ |
| 3 | استخدام أدوات التقويم التي تقيس الجوانب المهارية في أداء المتعلمين. | 3.79 | .873 | ٢ |
| 4 | استخدام التقويم من خلال المشاريع. | 3.29 | .994 | ٥ |
| 5 | استخدام التقارير والتجارب التي تقيس مدى تحقق الأهداف. | 3.50 | 1.04 | ٤ |

يتضح من الجدول (٩) أن المتوسطات الحسابية قد تراوحت بين (٣.٨٧ – ٣.٢٩) وبمستوى كثيراً مما يدل على اتفاق أفراد العينة حول أهمية الممارسات المستندة على مدخل STEM في مجال التقويم، وذلك لأهمية توفير برامج تدريبية

مرتبطة بالتقويم في ضوء مدخل STEM. وجاءت العبارة (٢) " استخدام أساليب التقويم المناسبة (ملفات انجاز، التقويم الذاتي، تقويم الأقران)" في المرتبة الأولى ويعزو ذلك إلى أهمية أساليب التقويم المذكورة خاصة لمعلمات الرياضيات والعلوم كأدوات فاعلة لتقويم أداء الطلاب، وقياس مهارات التفكير العليا مما يدل على ضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمات الرياضيات والعلوم حول أساليب التقويم في ضوء مدخل STEM. بينما جاءت العبارة (٤) "استخدام التقويم من خلال المشاريع" في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (٣.٢٩)، ويمكن أن يعزو ذلك إلى حاجة المعلمات إلى برامج تدريبية فيما يتعلق بتوظيف المشروعات والواجبات في تقويم الطلاب لمادة الرياضيات والعلوم.

- **ثالثاً: النتائج الخاصة بالفروق بين استجابات أفراد العينة على مدى الموافقة على الاستبانة مجملة ومحاورها بحسب متغير النوع:**

- **متغير التخصص:**

للكشف عن الفروق في المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة الدراسة وفقاً لمتغير التخصص تم استخدام اختبار (T- test) كما في الجدول التالي:

**جدول (١٠) يوضح الفروق بين أفراد العينة بحسب متغير التخصص باستخدام اختبار t – test. (ن=٣٩٥)**

| المحاور | التخصص | ن | المتوسط | الانحراف المعياري | قيمة التاء | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المحور الأول | علوم | 153 | 24.99 | 5.53 | .448 | .654 غير دالة |
| | رياضيات | 242 | 24.74 | 5.30 | | |
| المحور الثاني | علوم | 153 | 35.14 | 6.89 | 2.11 | .035 دالة |
| | رياضيات | 242 | 33.55 | 7.46 | | |
| المحور الثالث | علوم | 153 | 19.06 | 3.85 | 3.39 | .001 دالة |
| | رياضيات | 242 | 17.68 | 3.99 | | |
| المجموع الكلي للاستبانة | علوم | 153 | 79.20 | 14.51 | 2.06 | .040 دالة |
| | رياضيات | 242 | 75.98 | 15.48 | | |

يتضح من الجدول (١٠) أنه:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة تبعًا لمتغير التخصص (رياضيات - علوم) بالنسبة للمحور الأول الخاص بالتخطيط حيث بلغت قيمة (ت) (.٤٤٨)، وهي قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥)؛ ويمكن أن تعزو هذه النتيجة إلى تقارب الإعداد الأكاديمي في بعض الأجزاء لمعلمات الرياضيات والعلوم في المرحلة الجامعية، مما أدى إلى وجود اتفاق حول الاحتياجات التدريبية والممارسات المتعلقة بمدخل *STEM* في مجال التخطيط.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة تبعًا لمتغير التخصص بالنسبة لإجمالي مجموع محاور الاستبانة والمحور الثاني والثالث لصالح تخصص علوم، حيث جاءت قيمة (ت) (٢.٠٦)، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥). ويمكن أن يشير ذلك إلى قلة الدورات التدريبية التي حصلت عليها معلمات العلوم مقارنة بزميلاتهن تخصص رياضيات لذلك فهم بحاجة إلى برامج تدريبية مرتبطة بمجال تنفيذ الدرس والتقويم.

- **متغير المرحلة الدراسية**:

للكشف عن الفروق في المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة الدراسة وفقاً لمتغير المرحلة الدراسية تم استخدام اختبار التباين الأحادي كما في الجدول التالي:

**جدول (١١) يوضح الفروق بين أفراد العينة بحسب متغير المرحلة الدراسية باستخدام اختبار التباين أحادي الاتجاه**

| المحاور | المرحلة | ن | المتوسط | الانحراف المعياري | قيمة الفاء | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المحور الأول | ابتدائى | 165 | 24.22 | 5.75 | 1.870 | .155 غير دالة |
| | متوسط | 109 | 25.22 | 4.65 | | |
| | ثانوى | 121 | 25.33 | 5.45 | | |
| المحور الثاني | ابتدائى | 165 | 33.77 | 7.64 | 1.268 | .283 غير دالة |
| | متوسط | 109 | 33.79 | 6.95 | | |
| | ثانوى | 121 | 35.04 | 7.04 | | |
| المحور الثالث | ابتدائى | 165 | 18.00 | 3.92 | 1.199 | .303 غير دالة |
| | متوسط | 109 | 18.01 | 3.70 | | |
| | ثانوى | 121 | 18.68 | 4.31 | | |
| المجموع الكلي للاستبانة | ابتدائى | 165 | 76.00 | 15.95 | 1.432 | .240 غير دالة |
| | متوسط | 109 | 77.04 | 13.86 | | |
| | ثانوى | 121 | 79.06 | 15.19 | | |

يتضح من جدول (١١) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة تبعًا لمتغير المرحلة الدراسية (ابتدائي - متوسط – ثانوي) بالنسبة لإجمالي مجموع محاور الاستبانة ومحاورها الفرعية، حيث جاءت قيمة (ف) (١.٤٣٢)، وهي قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥). وتعزو الباحثتان ذلك إلى أن معلمي الرياضيات والعلوم بالمراحل المختلفة درسوا في الجامعة مواد متشابهة وتم إعدادهم في ظروف مشابهة.

- **متغير سنوات الخبرة**:

للكشف عن الفروق في المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة الدراسة وفقاً لمتغير سنوات الخبرة تم استخدام اختبار التباين الأحادي كما في الجدول(١٢):

يتضح من جدول (١٢) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة تبعًا لمتغير سنوات الخبرة (أقل من ٥ سنوات - من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات - من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة - ١٥ سنة فأكثر) بالنسبة لإجمالي مجموع محاور الاستبانة، حيث جاءت قيمة (ف) (١.٦٦)، وهي قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥). وتعزو الباحثتان ذلك إلى أن جميع المعلمات يتلقون نفس البرامج التدريبية التي تأهلهم مهنياً، وعلى الرغم تفاوت سنوات الخبرة فهم يتفقون على أهمية الاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل STEM، ولديهم رغبة في الحصول على برامج تدريبية تتعلق بمتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وعلاقتها بمجالات التدريس المختلفة.

جدول (١٢) يوضح الفروق بين أفراد العينة بحسب متغير سنوات الخبرة باستخدام اختبار التباين أحادي الاتجاه

| المحاور | الخبرة | ن | المتوسط | الانحراف المعياري | قيمة الفاء | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المحور الأول | أقل من ٥ سنوات | 36 | 25.41 | 5.41 | 1.26 | .287 غير دالة |
| | من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات | 37 | 25.72 | 4.74 | | |
| | من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة | 134 | 24.16 | 5.49 | | |
| | 15سنة فأكثر | 188 | 25.03 | 5.41 | | |
| المحور الثاني | أقل من ٥ سنوات | 36 | 36.13 | 6.39 | 1.66 | .173 غير دالة |
| | من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات | 37 | 34.91 | 7.23 | | |
| | من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة | 134 | 33.29 | 7.10 | | |
| | 15سنة فأكثر | 188 | 34.27 | 7.53 | | |
| المحور الثالث | أقل من ٥ سنوات | 36 | 19.25 | 3.29 | 1.41 | .239 غير دالة |
| | من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات | 37 | 18.70 | 3.28 | | |
| | من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة | 134 | 17.82 | 3.65 | | |
| | 15سنة فأكثر | 188 | 18.20 | 4.43 | | |
| المجموع الكلي للاستبانة | أقل من ٥ سنوات | 36 | 80.80 | 13.58 | 1.66 | .174 غير دالة |
| | من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات | 37 | 79.35 | 14.48 | | |
| | من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة | 134 | 75.29 | 14.64 | | |
| | ١٥ سنة فأكثر | 188 | 77.51 | 15.87 | | |

- **متغير عدد الدورات في مجال** STEM:

للكشف عن الفروق في المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة الدراسة وفقاً لمتغير عدد الدورات في مجال STEM تم استخدام اختبار التباين الأحادي كما في الجدول التالي:

جدول (١٣) يوضح الفروق بين أفراد العينة بحسب متغير عدد الدورات في مجال STEM

| المحاور | الدورات | ن | المتوسط | الانحراف المعياري | قيمة الفاء | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المحور الأول | لا يوجد دورات | 232 | 23.88 | 5.19 | 12.57 | .000 دالة |
| | من ١ إلى ٥ دورات | 138 | 25.76 | 5.38 | | |
| | أكثر من ٥ دورات | 25 | 28.64 | 4.79 | | |
| المحور الثاني | لا يوجد دورات | 232 | 32.79 | 6.98 | 12.33 | .000 دالة |
| | من ١ إلى ٥ دورات | 138 | 35.70 | 7.11 | | |
| | أكثر من ٥ دورات | 25 | 38.52 | 7.80 | | |
| المحور الثالث | لا يوجد دورات | 232 | 17.67 | 3.82 | 8.07 | .000 دالة |
| | من ١ إلى ٥ دورات | 138 | 18.68 | 3.94 | | |
| | أكثر من ٥ دورات | 25 | 20.68 | 4.69 | | |
| المجموع الكلي للاستبانة | لا يوجد دورات | 232 | 74.35 | 14.44 | 13.63 | .000 دالة |
| | من ١ إلى ٥ دورات | 138 | 80.14 | 14.97 | | |
| | أكثر من ٥ دورات | 25 | 87.84 | 15.83 | | |

يتضح من جدول (١٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة تبعًا لمتغير عدد الدورات في مجال STEM (لا يوجد دورات - من ١ إلى ٥ دورات - أكثر من ٥ دورات) بالنسبة لإجمالي مجموع محاور الاستبانة ومحاورها الفرعية، حيث جاءت قيمة (ف) (١٣.٦٣)؛ وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥). وكانت الدلالة في الاستبانة ككل ومحاورها الفرعية حسب المتوسط الحسابي لصالح الحصول على أكثر من خمس دورات، وتعزو الباحثتان ذلك إلى التأثير الواضح للدورات التدريبية في مجال STEM على رؤية وفهم معلمات الرياضيات والعلوم لأهمية الممارسات والاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل STEM.

- **التوصيات والمقترحات**:
- **التوصيات**:

في ضوء النتائج السابقة توصي الدراسة:

- الاستفادة مما توصلت إليه الدراسة من ممارسات واحتياجات تدريبية في ضوء مدخل *STEM* لإعداد البرامج التدريبية لمعلمات الرياضيات والعلوم.
- إجراء استطلاع مستمر لتحديد الاحتياجات التدريبية للمعلمات.
- إشراك معلمات الرياضيات والعلوم في التخطيط لبرامج التطوير المهني.
- توفير الإمكانات المادية اللازمة لتطبيق البرامج التدريبية مثل تجهيز المعامل والأدوات والأجهزة التكنولوجية.
- تعزيز الشراكة في مجال تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بين كافة مؤسسات المجتمع ومنها الباحثين والعلماء والجامعات والمدارس والمجتمع.

- **المقترحات**:

- إجراء الدراسة على معلمي الرياضيات والعلوم في مناطق تعليمية مختلفة.
- إجراء دراسات مماثلة للاحتياجات التدريبية في ضوء *STEM* لمعلمي ومعلمات التخصصات الأخرى.
- إجراء دراسات تحليلية لكتب الرياضيات والعلوم لتحديد مدى مناسبتها لتطبيق مدخل *STEM*.

- **المراجع**:
- **أولاً: المراجع العربية**:


- البلوي، عايد علي (٢٠١٩). الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية من وجهة نظرهم. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، الجامعة الإسلامية بغزة، ٢٧(٥)، ١١٠- ١٣٠.
- الجهني، حسن محمد والزهراني، خالد سعيد (٢٠٢٣). الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التدريس باستخدام الفصول الافتراضية لمعلمي الرياضيات من وجهة نظر المختصين. *مجلة الدراسات المستدامة*، الجمعية العلمية للدراسات التربوية المستدامة، (٥)، ١٣٨٨- ١٤٢٢.

- الحارثي، ناصر حسين والشهري، سامي مصبح (٢٠٢٣). الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات لتطوير ممارساتهم التدريسية في اطار البرنامج الدولي لتقييم الطلاب PISA. *أبحاث المؤتمر الثامن لتعليم وتعلم الرياضيات في ضوء المتغيرات الدولية*، الجمعية السعودية للعلوم الرياضية جسر، جامعة الملك سعود، ٦٦٦- ٦٩٥.
- الختاتنة، ذكريات محمد (٢٠١٧). الاحتياجات التدريبية لدى معلمي الصفوف الثلاثة الأولى في لواء المزار الجنوبي. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، دار سمات للدراسات والأبحاث، ٦(١)، ١٥٩- ١٦٦.
- الدبيان، عهود حمد (٢٠٢١). الاحتياجات التدريبية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM لمعلمات الرياضيات في مدينة الخبر. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المركز القومي للبحوث، ٢(١٥)، ١٩- ٤٨.
- الدوسري، هند مبارك (٢٠١٥). واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية. *كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول*.
- الزهراني، عبد الله يحيى (٢٠١٧). *الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنيه والهندسة والرياضيات*. رسالة ماجستير، جامعة أم القرى.
- سعيدي، امبو وخميس، عبد الله (٢٠٠٩). أثر استخدام مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات على التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي. *مجلة كلية التربية بالإسكندرية*، ١٩(٣)، ٢٣٨- ٢٧٩.
- عامر، طارق عبد الرؤف ومصري، إيهاب عيسى (٢٠١٩). *التدريب والاحتياجات التدريبية*. المكتب العربي للمعارف.
- عبد القادر، أيمن مصطفى (٢٠١٧). تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات STEM في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، (١٨٤)، ٦-١٦٨ .
- العتيبي، بيان (٢٠١٨). الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية التابعة لمركز الغرب بمدينة الرياض. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ١٠٩- ١٢٩.
- عصام، عطابي وحورية، ترزولت عمروني (٢٠١٨). مفهوم الاحتياجات التدريبية وأساليب وأسس تحديدها في المنظمات. *مجلة البحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية*، ١٠(٣)، ٨٤٣- ٨٥٤.
- علي، صبا حسن ويوسف، نبا صادق (٢٠١٦). الاحتياجات التدريبية اللازمة لأعضاء الهيئة التدريسية من وجهة نظرهم، *مجلة جامعة ذي قار*، ١١(٣)، ٢٨٧- ٣٢٤.
- العنزي، زايد مطيران (٢٠١٩). الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في مدينة تبوك في ضوء متطلبات تحقيق المعايير المهنية المعاصرة من وجهة نظرهم والمشرفين التربويين. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٥(٣)، ٥٧- ٧٣.
- عواريب، لخضر وبن كريمة، بو حفص (٢٠١٦). تشخيص الاحتياجات التدريبية من الكفايات التدريسية الأساسية لمعلمي المرحلة الابتدائية، *مجلة العلوم النفسية والتربوية*، ٣(٢)، ٣٣٤- ٣٥٢.
- الغامدي، منى سعد (٢٠١٨). الاحتياجات التدريبية والتحديات التي تواجه معلمات الرياضيات في ضوء مهارات معلمة القرن الحادي والعشرين. *مجلة كلية التربية*، جامعة طنطا، ٧٠(٢)، ٤٦٨- ٥٢٨.

- القرني، نوره عوض (٢٠٢٠). الاحتياجات التدريبية لدى قائد وقائدة المرحلة المتوسطة في محافظة بيشة من وجهة نظر المعلمين والمعلمات. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، (١٧)، ٣٦- ٥٠.
- كوستة، سوسن عبد الحميد وبايونس، أمل سالم (٢٠١٩). الكفايات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بمكة المكرمة في ضوء مدخل تكامل STEM. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(٣)، ٣٧- ٦٩.
- المطيري، نايف لايف (٢٠٢٠). الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الابتدائية في الكويت. *المجلة التربوية*، جامعة الكويت، ٣٤(١٣٤)، ٥٧- ٨٧.
- الملاء، نوره (٢٠٢٠). الاحتياجات التدريبية اللازمة لتدريس منهج الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمات الرياضيات في منطقة الإحساء. *المجلة العلمية*، ٢٢٢- ٢٦٧.
- مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الدولي الأول (٢٠١٥). *توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM*. جامعة الملك سعود، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، ٥- ٧ مايو.
- المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات (٢٠١٩). *مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية*. جامعة الملك سعود، المنعقد في الفترة ٢٦- ٢٨ مارس، كلية التربية، جامعة ام القرى.
- وزارة التربية والتعليم، مشروع الملك عبد الله لتطوير التعليم (٢٠١٤). *مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام*.

## • ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Anggraini, R. T., Hidayat, A., Fauziyah, S., Pramono, N. A., Supriana, E., & Ali, M. (2021, March). The building of students' problem solving skills through STEM aproach with virtual simulation media. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1842, No. 1, p. 012073). IOP Publishing.
- Byrne, K. (2017). *Teacher self-efficacy in classroom management amonast novice middle school teachers* (Doctoral dissertation, Concordia University (Oregon)).
- Chien, Y. H., & Chang, F. Y. (2023). An importance-performance analysis of teachers' perception of STEM engineering design education. *Humanities and Social Sciences Communications*,*10*(1), 1-11.
- De Courcy, E. (2015). Defining and Measuring Teaching Excellence in Higher Education in the 21st Century. *College Quarterly*, *18*(1), n1.
- El-Deghaidy, H., & Mansour, N. (2015). Science teachers' perceptions of STEM education: Possibilities and challenges. *International Journal of Learning and Teaching*, 1(1), 51-54.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012, August). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A

primer. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress.
- Korkmaz, F. (2018). STEM Education and Its Reflection on the Secondary School Science Lesson Draft Curriculum. *Pegem Journal of Education & Instruction/Pegem Egitim ve Ögretim*, *8*(3).
- Shahali, E. H. M., Halim, L., Rasul, M. S., Osman, K., & Zulkifeli, M. A. (2016). STEM learning through engineering design: Impact on middle secondary students' interest towards STEM. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *13*(5), 1189-1211.
- Sharkawy, A., Barlex, D., Welch, M., McDuff, J., & Craig, N. (2009). Adapting a curriculum unit to facilitate interaction between technology, mathematics and science in the elementary classroom: Identifying relevant criteria. *Design and Technology Education*, *14*(1), 7-20.
- Srikoom, W., Faikhamta, C., & Hanuscin, D. (2018). Dimensions of effective STEM integrated teaching practice. *K-12 stem Education*, *4*(2), 313-330.
- Surahman, E., & Wang, T. H. (2023). In-service STEM teachers professional development programmes: A systematic literature review 2018–2022. *Teaching and Teacher Education*, *135*, 104326.
- Sutaphan, S., & Yuenyong, C. (2019, October). STEM education teaching approach: Inquiry from the context based. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1340, No. 1, p. 012003). IOP Publishing.
- Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W., & Depaepe, F. (2019). Teachers' attitudes toward teaching integrated STEM: The impact of personal background characteristics and school context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *17*(5), 987-1007.
- Tunc, C., & Bagceci, B. (2021). Teachers' Views of the Implementation of STEM Approach in Secondary Schools and the Effects on Students. *Pedagogical Research*, *6*(1).
- Velychko, V. E., Kaydan, N. V., Fedorenko, O. G., & Kaydan, V. P. (2022, June). Training of practicing teachers for the application of STEM education. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2288, No. 1, p. 012033). IOP Publishing.

❋❋❋❋❋