تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادي ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية

د / سهام السيد صالح مراد

- **مستخلص الدراسة**:

هدفت الدراسة تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء ضوء مبادي ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ولتحقيق ذلك استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي من خلال استقراء وتحليل الأبحاث والأدبيات ذات الصلة في تحديد مبادئ و متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM) في أربعة مجالات هي: الأول التطوير المهني كنظام ، الثاني التطوير المهني من حيث المحتوى المعرفي ، الثالث استراتيجيات التطوير المهني لمجال STEM ، والرابع الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال (STEM) الواجب توفرها في مهارات التدريس لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية. وأيضا من خلال تطبيق استبانة على عينة من معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية بلغت قوامها (٣٠) معلمة بمدينة حائل لتحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لتنمية مهارات التدريس في ضوء مبادئ و متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ، وفي ضوء نتائج الاستبانة (الاحتياجات التدريبية) قامت الباحثة بتقديم التصور المقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ و متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بمجالاته الأربعة ، وقد تم تحكيمه بحيث يكون صالحا للتطبيق ، وقدمت الباحثة مجموعة من التوصيات والمقترحات في اطار التنمية المهنية لمعلمات الفيزياء ومنها الاستفادة من مواد وأدوات البحث الحالي سواء قائمة المبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)الواجب توفرها في الأداء التدريسي أوالبرنامج التدريبي المقترح بما يفيدفي تطويرأداء معلمي الفيزياء، ورفع مستوى أدائهم التدريسي .

الكلمات المفتاحية : برنامج تدريبي ، مهارات التدريس ، معلمات الفيزياء ، تكامل العلوم والتقنية والهندسة .

A proposed Framework for a Training Program to Develop the Teaching Skills of Physics Female Teachers at the Secondary Stage in the Light of the Principles and Requirements of Integration of Science, Technology and Engineering(STEM) in Hail ,KSA

Abstract

The study sought to provide the proposed framework for a training program to develop the teaching Skills of physics female teachers at the secondary stage in the light of the principles and requirements of integration among Science, Technology and Engineering Mathmatic (STEM). To this end, four fields of the principles and requirements of integration among Science, Engineering, Mathematics and Technology were identified: (1) professional development as a system, (2) professional development in terms of content knowledge, (3) professional development strategies in the field of STEM and (4) supporting professional development in the field of STEM, which should be evident in the teaching performance of physics female teachers at the secondary stage. A questionnaire was administered to a sample of 30 female physics teachers at the secondary stage in Hail to pinpoint their training needs and develop their teaching performance in the light of the principles and requirements of integration among Science,

Technology and Engineering (STEM). Based on the results of the study, the researcher proposed a framework for a training program to develop the teaching performance of female physics teachers at the secondary stage in the light of the principles and requirements of integration among Science, Technology Engineering and Mathematics (STEM).In addition, the framework was validated for application. A number of recommendations were provided for developing the teaching performance of female physics teachers at the secondary stage.

Key Terms: Training Program, Teaching Skills, Physics Female Teachers, Integration of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)

- **مقدمة البحث**:

يتصف العصر الحالي بأنه عصر التقدم السريع في العلوم والتقنية، حيث نتج عن ذلك إحداث تغييرات مهمة في الحياة ، ولعل من أبرز هذه التغييرات استخدام التقنيات الحديثة في شتى أنحاء المعرفة الحديثة، ولمواكبة هذا التغير لابد من تطوير طرائق التدريس والمناهج العلمية بما يحقق وحدة المعرفة ومن ضمن تلك الطرائق فكرة تكامل المناهج الدراسية. حيث إن لتطور العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة في العقود الأخيرة تأثيرات واضحة على المجتمع الإنساني.

ولعل الارتباط بين العلم والتقنية تعتبر من المؤشرات القياسية ضمن المعايير الأمريكية لتعليم العلوم (National Research council , NRC, 1996) والتي تنص على أن " التصميم التقني " يمكن تدريسه في منهج العلوم في جميع مراحل التعليم العام كوسيلة لتمكين المتعلمين من قدرات التصميم التقني ، ولتعزيز المثل العليا الأساسية لإصلاح تعليم العلوم التكاملي (Science,Technology STEM ., Engineering and (Mathematics

وتقوم فلسفة التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM على مبدأ وحدة المعرفة وشكلها الوظيفي، ويعني هذا أن يكون الموقف التعليمي محور نشاط متسع تختفي فيه الحواجز بين كل من العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة مما يجعل له أثرا كبيرا في تطوير البرامج التعليمية القائمة عليه.

ولعل التكامل في العلوم في مجال STEM يسعى لتحقيق فكرة التعليم التكاملي والذي يسعي لتوفير وتهيئة بيئة التعلم بطريقة تساعد المتعلمين على الاستمتاع والانخراط في ورش عمل تكامل بين تلك العلوم ، وتمكنهم من تنمية معارفهم ومهاراتهم بما يتيح له فهم وادراك العلوم المختلفة بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب تعليم ممتع (Gonzalez&Kuenzi,2012)

ويستخلص كل من (المحيسن و خجا ، ٢٠١٥) أن STEM هو اختصار لأربعة علوم معرفية يدرسها الطالب في المدرسة وهي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وتتطلب التكامل في تعليمها وتعلمها ،كما تتطلب تجهيز البيئات التعليمية في سياق العالم الحقيقي ، بحيث تساعد الطلاب على الاستمتاع في ورش العمل والمشاريع التعليمية ، التي تمكنهم من الوصول الى المعرفة الشاملة والمترابطة للموضوعات المتعلقة بها ، بعيدا عن المفاهيم النظرية التي يتلقونها بصورة تقليدية داخل الفصول الدراسية .

وقد أجمع مجموعة من الخبراء على أن المعلومات تصبح وسيلة نافعة للطلاب إذا قدمت بطريقة وظيفية، بمعنى أن يجد الطلاب فيها ما يرتبط بحاجتهم، ويساعدهم على فهم أنفسهم وما يحيط بهم من أشياء وعلاقات وظواهر طبيعية. وفي ضوء التطورات التقنية الحالية، أصبحت العلاقة التكاملية بين العلوم والرياضيات والتقنية متطلبا معاصرا لتطوير التدريس، وداعما له (عبد الله، ٢٠٠٧).

ويتضح من ذلك أن المناهج والأنشطة والاستراتيجيات التدريسية المبنية على التعليم التكاملي STEM ينبغي أن تصمم بطريقة علمية مبتكرة تساعد الطالب على فهم وإدراك مفاتيح العلوم المختلفة بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب تفاعلي مندمج ومنفتح مع البيئة ، وفي سياق معارف ومهارات المتعلم الحالية بحيث تتشكل لدى المتعلم مهارات نوعية يمتد أثرها في نشاطاته الحياتية (المحيسن وخجا ، ٢٠١٥) .

ولذلك لابد من تطوير الأداء المهني لمعلمي العلوم بصفة عامة ومعلمات الفيزياء بصفة خاصة في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM من خلال إلقاء الضوء على منظومة التعليم عامة والفيزياء خاصة وعلى واقع تدريسها في مدارسنا، بقصد تحسين وتطوير أداء معلم الفيزياء والارتقاء به، بما يساعد المتعلمين على مواجهة تلك المتغيرات .فالمعلم هوالعنصرالمهم في العملية التعليمية والتربوية،والذيترتبط بهالنواتج التعليمية المراد تحقيقها.

ومن هذا المنطلق، حظي المعلم في مرحلة ما قبل الخدمة وأثناء الخدمة بالعديد من برامج تكامل العلوم والرياضيات والتقنية، ومن هذه البرامج برنامج إعداد المعلم بجامعة أريزونا لتكامل العلوم والرياضيات والتقنية بالمرحلة المتوسطة ومن أهداف هذا البرنامج تصحيح الاستخدام غير الملائم للتقنية في عملية التعليم والتعلم، كما تُقدم جامعة ولاية أوهايو برنامجا لنيل درجة الماجستير في تعليم العلوم والرياضيات والتقنية المتكاملة، كما قام قسم التربية بولاية ميرلاند Maryland بتمويل برنامج للمعلمين يشجع التفاعل بين التخصصات الثلاثة ويُعد فريقا من معلمي التخصصات الثلاثة من كل مدرسة بالولاية لإعداد وحدات تخصصات بينية (Berlin &White,2002) في (الشهراني ٢٠١٢) .

وقد أشارت مجموعة من البحوث والدراسات التربوية إلى تدني مستوى مهارات الأداء التدريسي لمعلم العلوم في توظيف التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية كدراسة ميريل (Merrill, 2001) والتي أوصت بضرورة تدريب معلمي العلوم والرياضيات على الأسلوب التكاملي بين العلوم والرياضيات والتقنية عند تدريس مقررات المواد العلمية والرياضيات. ودراسة حسن (٢٠٠٧، ب) والتي أوصت بضرورة إعداد وتدريب معلمي العلوم والرياضيات على استخدام التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية وإعداد البرامج والمشروعات التي تتضمن الجوانب الأكاديمية والتربوية التي تمكنه من ذلك. ولكن توجد ندرة في الدراسات والأبحاث التي أهتمت بالتكامل بين العلوم والهندسة والتقنية والرياضيات STEM كمنحى آخر من مناحي التكامل .

ولأهمية دور معلم الفيزياء في عملية تخطيط وتنفيذ وتقويم عملية التدريس، ونموه المهني، كان من الضروري تطوير أدائه وزيادة فاعليته في أداء مهامه في ضوء التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEMحيثٍ تعد العلاقات التكاملية بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات متطلبا معاصرا لتطوير تدريس الفيزياء، وداعما له بهدف مساعدة المتعلمين على كسب مهارات عقلية مناسبة مثل تفسير الظواهر الطبيعية والنتائج العلمية وإتباع الطريقة العلمية في التفكير والبحث والاستقصاء وتنمية قدراتهم الابتكارية، من خلال إعداد برامج تدريبية وهذا ما يسعى إليه البحث الحالي.

- **مشكلة البحث**:

لقد أوصت بعض البحوث والدراسات والمؤتمرات بضرورة تطوير وتحسين وتنمية مهارات أداء معلم الفيزياء في ضوء التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، حيث أوصت دراسة كل من (المحيسن و خجا ، ٢٠١٥) ودراسة (غانم ، ٢٠١٥) ودراسة حسن (٢٠٠٧،أ) بضرورة تحسين مهارات الأداء التدريسي للمعلم في ضوء هذا التكامل. وأكدت دراسة سيفين ومحمد (٢٠١٠) على دور التفاعل بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة في تنمية مهارات الأداء التدريسية لدى المعلمين من خلال تدريسهم لموضوعات تتكامل فيها العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

وقامت الباحثة بمعرفة بعض المؤشرات عن مستوى مهارات الأداء التدريسي لبعض معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات من خلال مقابلة مقننة (ملحق ٢) لمجموعة من معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية بلغ عددهن (٥) بإدارة حائل التعليمية حول معرفتهن وكيفية تنفيذ وتوظيف هذا المدخل عند تدريسهن مقرر الفيزياء ومن خلال خبرة الباحثة في متابعة الطالبات ببرنامج التربية الميدانية وملاحظة الطالبات حول مهارات أدائهن التدريسي لوحظ انخفاض مستوياتهن التدريسية وخاصة فيما يتعلق بتوظيف مدخل العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة (STEM) .

من هنا نجد أن مشكلة البحث الحالي تحددت في تدني مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ويسعى هذا البحث إلى تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

- **أسئلة البحث**:

يسعي البحث الى الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) الواجب توفرها في مهارات التدريس لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟
- ما الاحتياجات التدريبية لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM؟

- ما التصور المقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء تكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM) ؟

• **أهداف البحث**:

هدف البحث الحالي إلى ما يلي:

- تحديد مبادئ متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) الواجب توفرها في مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية.
- تعرف الاحتياجات التدريبية لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لتنمية مهارات التدريس لديهن في ضوء مبادئ متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
- إعداد تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) .

• **أهمية البحث**:

تتضح أهمية البحث الحالي فيما يلي:

- توفير قائمة بمبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) يمكن تضمينها في برامج إعداد معلمي الفيزياء قبل الخدمة بكليات التربية.
- تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) يمكن أن تستفيد منه إدارة التدريب التربوي والابتعاث بوزارة التربية والتعليم لتدريب معلمي الفيزياء في أثناء الخدمة.
- يمكن أن تحدد نتائج هذا البحث الاحتياجات التدريبية لمعلمات الفيزياء اي في ضوء التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ،الأمر الذي قد يساعد المعلمين على توظيف المفاهيم العلمية بصورة تكاملية من خلال تصميم برنامج تدريبي في ضوء هذه الاحتياجات .

• **مصطلحات البحث**:

في ضوء ماتم من دراسة نظرية وعرض للدراسات ذات العلاقة بالبحث الحالي تعرف الباحثة المصطلحات التالية أجرائيا:

• **التصور المقترح لبرنامج تدريبي** A proposed Framework for a Training Program:

تعرفه الباحثة إجرائياً بأنه المخطط العام لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مباديء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وهو عبارة عن خطةشاملةذات أهداف محددة، ومحتوى منظم،وخطوات إجرائية متتابعة، تتمثل في مجموعة من الاستراتيجيات، والأساليب، والأنشطة الهادفة والمخططة والمنظمة والمقصودة

لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

- **مهارات التدريس** Teaching Skills:

تعرف مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء إجرائياً في هذا البحث بأنه: كل ما تقوم به معلمة الفيزياء بالمرحلة الثانوية من ممارسات تربوية وتعليمية من تخطيط وتنفيذ وتقويم وما يرتبط بذلك من مسئوليات مهنية داخل الفصل تساعد على تحقيق مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة (STEM) عند تدريس بعض موضوعات مقرر الفيزياء بأحدي الصفوف الدراسية بالمرحلة الثانوية .

- **التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات** (STEM):

تعرفه الباحثة إجرائيا بأنه: تقديم المعرفة الفيزيائية بمقررات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في نمط وظيفي في صورة مفاهيم متدرجة ومترابطة دون تجزئة أو تقسيم بحيث تزول الحدود الفاصلة بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM عند دراستها والتركيز على مدى التفاعل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM حول المفاهيم والقضايا والمشكلات المرتبطة بالحياة من خلال أحدى مقررات الفيزياء بالمرحلة الثانوية .

- **حدود البحث** :

اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

- تحديد مباديء و متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) والتي قد تسهم في تنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية .
- عينة من معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في منطقة حائل .
- اعداد التصور المقترح للبرنامج التدريبي في ضوء مباديء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) في مقرر الفيزياء بالمرحلة الثانوية .

- **الإطار النظري للبحث**:

- **مفهوم مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات** (STEM) .

أن فلسفة التعليم التكاملي أو مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM هي امتداد لنهج منطقي لجهود إصلاح التعليم التكاملي للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات على مدار العقدين الماضيين ، وفي الولايات المتحدة على وجه الخصوص ، وذلك ضمن اتجاه العلم لجميع الأمريكيين الذي كان مصمما لتوجيه الإصلاح التعليمي ، والذي يعد ذا أهمية حاسمة لمعالجة الاتصالات الأصلية بين العلوم والرياضيات والتقنية التي يعتقد أنها النقاط المرجعية لمحو الأمية العلمية ، وقد أعاد تلك الفكرة أن ممارسة العلوم والرياضيات والتقنية ترتبط ارتباطا وثيقا ولا يمكن عزل أي منهم عن الآخر (sanders,2009) في (المحيسن و خجا ، ٢٠١٥) . و إعداد الطلاب للقيام بدور بناء وعملي في مجتمع تقني، حيث يكون الطلاب قادرين على استخدام العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة لتحسين حياتهم، وحياة الآخرين في

المجتمع. فتكامل العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة يساعد الطلاب على العمل في بيئة تعليمية جيدة في القرن الحادي والعشرين.

ويتمثل منهج STEM في المواد الدراسية التالية :

- العلوم : تتضمن المعارف والمهارات ، وطرق التفكير العلمي والابداعي واتخاذ القرار .
- التكنولوجيا : تتضمن التطبيقات العلمية والهندسية ، وعلوم الكمبيوتر .
- التصميم الهندسي : تتضمن عنصرين يحققا النعلم المتمركز حول التصميم الهندسي وهما : تقديم قاعدة أساسية من الثقافة التكنزلوجية في مرحلة المدرسة الثانوية ، وإعداد الطلاب لدراسة التصميم الهندسي فيما يعد مرحلة المدرسة الثانوية .
- الرياضيات : تتضمن تدريس قاعدة عريضة من أساسيات الرياضيات ، وحل المشكلات الرياضية .

ولكن يمكن القول: إن مفهوم التكامل من مفاهيم التنظيم التي يمكن أن يُنظر إليها من طرق مختلفة حيث يؤكد ساتشويلوليوب (Satchwell&Loepp، 2002،51) أنه يوجد عدد من المداخل المناسبة لتصميم المنهج يمكن استخدامها لتحقيق الارتباطات بين العلوم والرياضيات والتقنية منها في (الشهراني ، ٢٠١٢) :

- مدخل التخصصات البينية Interdisciplinary Approach: ويركز هذا المدخل على التعلم داخل حقل واحد مع تدعيم المحتوى داخل هذا الحقل بارتباطات ضمنية من التخصصات الأخرى.
- مدخل التكامل Integration Approach: منهج التكامل هو منهج كلى وواحد مصحوب باستيعاب واضح وصريح للمفاهيم من تخصصات متعددة، كما يعطى المنهج عناية متساوية لتخصصين أو أكثر ويعرف سكاربوروفووايت (Scarborough &White، 1994، 31) مدخل تكامل الفيزياء والرياضيات والتقنية بأنه تكامل الفيزياء والرياضيات والتقنية بحيث يتعلمهم الطلاب في شكل وثيق الصلة ومناسب.

كما حدد بين (Beane، 1996، 8) أبعاداً رئيسة لتكامل المنهج فيما يلي:

- يُنظم المنهج حول العالم الحقيقي.
- تُنظم المعرفة في شكلٍ وثيق الصلة بدون اعتبار لخطوط مجال الموضوع.
- التعلم ليس قائماً على اختبار نهائي؛ ولكن بالأحرى على المحتوى.
- يُستعمل التطبيق الحقيقي وحل المشكلات لربط المحتوى بتطبيقات العالم الحقيقي.

وتعرفه وزارة التعليم في الولايات المتحدة (Ministry of Education ,2010) في المحيسن و خجا ، ٢٠١٥) أنه تلك البرامج التي يقصد بها أساسا توفير الدعم للعلوم ، أو تعزيز العلوم ، والتقنية ، والهندسة ، والرياضيات STEM في المرحلة الأبتدائية والثانوية من خلال المستويات العليا ، بما في ذلك تعليم الكبار .

مما سبق يتضح مدى ارتباط مادة العلوم عامةً والفيزياء خاصةً بالرياضيات والتطبيقات التقنية والهندسة ومن ثم يجب تقديم العلوم في مناهجنا إما مرتبطة بغيرها من موضوعات المنهج كالرياضيات والتقنية، أو في صورة نشاطات مختلفة داخل الفصول أو خارجها تسمح بإمكانية توظيف المعلومات والبيانات العلمية في الرياضيات والتقنية والهندسة بصورة متكاملة.

- **مبررات الأخذ بمدخل التكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات** (STEM) .

أشار (الشهراني ، ٢٠١٢) الى أنه من الدواعي التي أدت إلى الاهتمام بالأخذ بمدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) في مناهج الفيزياء؛ "أن مدخل STEM يتفق مع العديد من المعايير مثل المعايير القومية لتعليم العلوم National Science Education Standards التي وُضعت من قبل مجلس البحث القومي عام ١٩٩٦ National Research Council NRC، والمعايير القومية للرياضيات National Mathematics Standards التي وُضعت من قبل المجلس القومي لمعلمي الرياضيات عام ١٩٨٩، وعام ٢٠٠٠ The National Council of Mathematics Teachers، ومعايير التنور التقني The Standards for Technology Literacy التي وُضعت من قبل جمعية تعليم التقنية الدولية The International Technology Education Association :(ITEA) عام ٢٠٠٠، كما طورت الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم The American Association of the Advancement of Science(AAAS) عام ١٩٩٣ وثائق ساعدت في اختيار القضايا والموضوعات لكل نموذج في مدخل MST"(Satchwell & Loepp، 2002، 52).

ومن المبررات المقنعة لتكامل العلوم والرياضيات والتقنية ((MSTE Project ، 2001، 1) ما يأتي:

- اكتساب الطلاب أنماط من التفكير ، ومن أهمها التفكير الفراغي ومنها التخيل الفراغي ثلاثي الأبعاد
- يستفيد التقنيون والمهندسون من المبادئ والنظريات الناتجة بواسطة التحقق العلمي للمساعدة في تصميم وبناء أساليب وأدوات تقنية مثلى.
- إعداد الطلاب للتعامل مع هذه القضايا بحكمة مثل التعامل مع قضايا الرعاية الصحية وحماية البيئة.
- تزيد من دافعية الطلاب لدراسة الرياضيات والعلوم؛ حيث يتعامل الطلاب مباشرة مع تطبيقات العالم الحقيقي.
- يهدف مدخل STEM إلى تنظيم وتنسيق الخبرات التعليمية المقدمة للطالب بطريقة تساعده على تحقيق نظرة موحدة ومتسقة لأي موضوع من موضوعات المنهج وتساعده أيضا على أن ينمو كليا (مهاريا، ومعرفيا، ووجدانيا، ... الخ) مع ربط المفاهيم الدراسية بالجوانب التطبيقية ويتم ذلك من خلال تضمين مدخل STEM في مناهج العلوم

- **مكونات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات**STEM.

مدخل STEMكبقية المداخل التعليمية والتي لها أهداف ومحتوى واستراتيجيات تدريسية تساعد على تخطيطه وتنفيذه وأساليب تقويم يمكن الحكم من خلالها على جودة مخرجات هذا المدخل وتحديد أوجه القوة

وتعزيزيها وأوجه القصور والضعف وعلاجها ويشير كل من (المحيسن و خجا ، ٢٠١٥) أن المناهج والأنشطة والأستراتيجيات التدريسية المبنية على التعليم التكاملي STEM ينبغي أن تصمم بطريقة علمية مبتكرة تساعد الطالب على فهم وإدراك مفاتيح العلوم المختلفة بطريقة ميسرة وسهلة وباسلوب تفاعلي مندمج ومنفتح مع البيئة ، وفي سياق معارف ومهارات المتعلم الحالية بحيث تتشكل لدى المتعلم مهارات نوعية يمتد أثرها في نشاطاته الحياتية .

• **مجالات تقويم مهارات التدريس** :

تم تحديد مجالات تقويم مهارات التدريس في عدة مجالات كما أوردها كل من الشهراني ، ٢٠١٢ و حدد العيوني (١٩٩٢) خمسة مجالات لتقويم أداء المعلم وهي: التخطيط والإعداد، والتنفيذ، والتقويم، والكفايات العلمية، وإدارة الفصل والمختبر . وحدد خطايبه وعليمات (٢٠٠١) المجالات التالية: التخطيط، وعرض المادة العلمية وتنظيمها، والاتصال مع المعلمين، واستراتيجيات التدريس، والتقويم ، وسوف يتم تناول المجالات الأساسية للتقويم وهي :

• **الأول**: **التخطيط للتدريس**:

لتطوير أداء المعلم في ضوء المستويات المعيارية يجب عليه أن يكون قادراً على إعداد الدروس بدفتر التحضير بدرجة متميزة -وهذا يدل على أهمية التخطيط قصير المدى - وقادرا على تفهم أهداف تدريس المقرر، ومعرفة حقائق ومفاهيم وتعميمات المقرر الدراسي والتعرف على حاجات التلاميذ ومشكلاتهم، ومعرفة طرق التدريس، تكنولوجيا التعلم، ومعرفة أساليب متنوعة للتقويم . وهذا يدل على أهمية التخطيط بعيد المدى . ونجد أن مستويات الخطط الدراسية تختلف من معلم علوم لآخر حسب فلسفته ونظرته التربوية، وإعداده، وطريقة تدريسه، وتختلف باختلاف الفترة الزمنية التي يتم في ضوئها تنفيذ الخطة (نصر ، ٢٠٠٥، ٢٠٤)

• **الثاني**: **تنفيذ التدريس** :

تمثل عملية التدريس مرحلة العمل الفعلي للخطة التدريسية التي يقوم معلم العلوم بإعدادها ويتم من خلال هذا التنفيذ ترجمة الأهداف التعليمية والأنشطة التعليمية إلى مهارات وأداءات مدركة لدى الطلاب بغرض حدوث تعلم لهم الذي يستدل عليه عن طريق الأداءات والمهارات الحادثة في سلوك هؤلاء الطلاب، والتي تتمثل في المعارف والمهارات والاتجاهات والاهتمامات والقيم التي يكتسبونها داخل الصف الدراسي أو خارجه. وحددت المعايير العالمية للتربية العلمية (NSES) الدور المطلوب من معلم العلوم لتنفيذ التدريس ذلك من خلال قيامه، بتصميم إدارة بيئات التعلم التي تُمد الطلاب بالوقت والمكان والموارد اللازمة لتعلم العلوم، وأن يعمل على توجيه وتسهيل التعلم من خلال التركيز على الاستقصاء ودعمه أثناء التفاعل مع الطلاب، وتحدي الطلاب لتقبل مسئولية تعلمهم، وإدراك التنوع بين الطلاب (النجدي وآخرون، ٢٠٠٥، ٩٣ . ١٠٩).

• **الثالث**: **تقويم التدريس**

ولكي تتم عملية تقويم التعلم في تدريس العلوم بشكل صحيح ودقيق وموضوعي، فإنه ينبغي لمعلم العلوم أن ينظر إلى التقويم بأنه عملية تشخيصية وقائية علاجية، وعملية نامية ومستمرة يحدث قبل وأثناء وبعد العملية

التدريسية، وأنه عملية شاملة، يشمل جميع مجالات الأهداف التربوية الثلاثة، المعرفي والمهاري والوجداني، وأنه عملية تعاونية يشترك فيها أطراف عدة وهي: معلم العلوم وزملاؤه المعلمون الآخرون، وأولياء أمور الطلبة، والطلبة أنفسهم، وأنه يقوم على أسس علمية كالصدق، الثبات، الموضوعية، ويعتمد على أساليب وأدوات متنوعة كالاختبارات والملاحظة والمقابلات، وملفات الإنجاز (البورتفوليو)، وله زاويتان متكاملتان يجب أن ينظر إليهما معلم العلوم وتطبيقها في أثناء تقويم أدائه وعمله وهي: تقويم تعلم الطلبة، والتقويم الذاتي لمعلم العلوم باستخدام تحليل نتائج الطلبة، الاستفتاءات الذاتية، البورتفوليو (ملف إنجاز المعلم)، وأن مفهوم التقويم ليس مرادفا لمفهوم الامتحانات أو الاختبارات، فالتقويم أعم وأشمل من الامتحانات (عايش زيتون، ٢٠٠٧)

وفي البحث الحالي سيتم مراعاة مجالات مهارات التدريس السابقة (التخطيط . التنفيذ . التقويم) عند تصميم البرنامج التدريبي في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

- **التنمية المهنية لمعلمات الفيزياء في ضوء اتجاه التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات** STEM.

من خلال البرامج والدراسات السابقة والأهتمام المتنامي تجاه التعليم التكاملي STEM وأهمية إعداد المتعلمين بصورة جيدة ومرتبط بقدرات المعلمين وعلى توفير وادماج هذا النمط من التعليم في ممارستهم التدريسية وانعكاساته في بيئات التعلم بشكل عام (المحيسن و خجا ، ٢٠١٥) . وضعت المؤسسات والمنظمات المهتمة بالمعلم مجالات لتقويم أدائه ومنها مجال مهنية المعلم وتقوم فكرة التنمية المهنية للمعلم على "التعلم مدى الحياة، لأن المعلم لا يستطيع أن يعيش مدى حياته بمجموعة محدودة من المعارف والمهارات في عصر يتميز بسرعة التطور والتغير، ومن هذا فإن التنمية المهنية تساعد المعلم على النمو المستمر طوال حياته" (شوق وسعيد، ١٩٩٥، ١٥).

ويستطيع معلم العلوم أن يرفع ويزيد من مستواه المهني ذاتياً عن طريق تطبيق العديد من المعايير التي حددتها كل من (وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية، ٢٠٠٨ ؛ وزارة التربية والتعليم المصرية، ٢٠٠٣ ؛ اتحاد دعم وتقييم المعلمين الجدد بالولايات المتحدة الأمريكية INTASC ؛ وزارة التربية والتعليم بالأردن، ٢٠٠٦))

نتيجة للدور البارز للمعلم في العملية التعليمية كانت الحاجة إلى الاهتمام، والعناية ببرامج التدريب في أثناء الخدمة بصورة واضحة، وجلية لكي تحقق التربية رسالتها المنشودة في إعداد جيل مثقف، ومدرك لمتغيرات العصر، ولديه القدرة على الإلمام بالتطورات العلمية والتقنية.وأحد أهداف هذا البحث تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتمية مهارات الأداء التدريسي لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء اتجاه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ، وقد اكدت العديد من البحوث التي أهتمت وأوصت بأهمية تطوير المعلمين في هذا المجال وبالاستناد إلى المعايير العالمية (NRC,1996) وذلك من خلال البرامج التدريبية :

• **أولاً: مفهوم التدريب في أثناء الخدمة.**

يمثل التدريب الجهود والعمليات المنظمة والمقصودة التي تهدف الى تزويد المتدرب بالمعارف والمهارات والاتجاهات والقيم الايجابية التي تكسبه القدرة والمهارة في أداء وتطوير ما لديه من مهارات ومعارف وخبرات متنوعة ، بما يزيد من كفاءته في أداء وتطوير ما لديه من مهارات ومعارف وخبرات متنوعة ؛ بما يزيد من كفاءته في أداء عمله الحالي ،أو يعده لأداء أعمال ذات مستوى أعلى في المستقبل القريب ،فالتدريب عملية منظمة ومقصودة تعمل على تعديل ايجابي لسلوك المتدرب من الناحية المهنية أو الوظيفية ،فضلا عن تعزيز اتجاهاته نحو المؤسسة والعمل بها ،من خلال اكتسابه المعارف والمهارات والاتجاهات والقيم الايجابية اللازمة لرفع مستوى كفاءته وزيادة استعداداته وقدراته لأداء مهامه بشكل متقن ويوفر الاقتصاد في الوقت والجهد والتكاليف المالية (الأكلبي، صالح،٢٠١٢ ، ٢٢). أما أبو الحمايل(٢٠٠٥، ٥٠) فيعرفه بأنه عبارة عن "عملية يُقصد بها رفع كفاءة العاملين أيا كانت طبيعة مهنتهم (معلمين، وكلاء، مديرين) وذلك بإطلاعهم على ما هو جديد في ميدان عملهم، واكتسابهم للمهارات الجديدة المتعلقة بمهنتهم ليكونوا أكثر فاعلية في أداء أعمالهم بعد عملية التدريب". ويعرف المحيس (٢٠٠٦، ٤٢٩) التدريب التربوي في أثناء الخدمة بأنه: "عملية منظمة تتم من خلال مجموعة إستراتيجيات معلوماتية وفق معايير محددة للأداء المرغوب فيه وتتضمن بناءً معرفياً محددا لاكتساب مهارات معرفية وتطبيقية بهدف رفع كفاءة العاملين في مجال التربية والتعليم بشكل يتوافق مع الأهداف ويتواكب مع العصر المعلوماتي".

وفي البحث الحالي يمكن تعريف التدريب بأنه تزويد معلمات الفيزياء بالمعارف والمهارات اللازمة لتدريس الفيزياء بعملية منظمة تتم من خلال مجموعة من الأستراتيجيات وفق معايير محددة للأداء المرغوب فيه بهدف رفه كفاءتهن في ضوء التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM

• **ثانياً: أهداف التدريب التربوي في أثناء الخدمة.**

يعد التدريب أداة التنمية ووسيلتها ، كما انه الأداة التي إذا احسن استثمارها وتوظيفها تمكنت من تحقيق الكفاءة والكفاية في الأداء والإنتاج المجتمعي . وتهدف برامج التدريب في أثناء الخدمة إلى زيادة الكفاية المهنية، وتنمية القدرات الذهنية، والعملية من خلال تزويد المتدربين بالمعلومات، والمهارات، والاتجاهات، وذلك للارتقاء بالأداء الوظيفي للأفضل بناءً على الاستفادة من تجارب الأفراد بعد ممارستهم العمل، واكتسابهم قدرا من التعليم (الشاعر، ٢٠٠٥).

- تحسين أداء المعلم وتطوير قدراته مما يساعد ذلك في رفع الروح المعنوية لديه، وينعكس ذلك إيجابيا على تدريسه، وعلى تعلم طلابه.
- تنمية بعض الاتجاهات الإيجابية نحو مهنة التدريس والعلاقات الإنسانية بين المعلمين.
- تزويد المتدربين بالمعلومات التربوية، والمهارات، والمستحدثات العلمية، والتقنية، والنظريات التربوية التي تجعلهم أكثر قدرة على مواكبة هذه المتغيرات.

- سد الاحتياجات التدريبية للمعلمين عن طريق التدريب التربوية في الداخل بواسطة مراكز التدريب التربوي وكليات المعلمين، والجامعات السعودية، وغيرها من مؤسسات التدريب.

من هنا يمكن القول إن البرنامج التدريبي المقترح في هذا البحث ستكون له أهمية مفيدة لمعلمات الفيزياء فسيساعدهن على رفع مستوى أدائهن التدريسي والمهني في ضوء مدخل اتجاه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وتحسين اتجاهاتهن وصقل مهاراتهن التعليمية، وزيادة معارفهم، ومن ثم الارتقاء بالمستوى العلمي والمهني والثقافي لهن.

ويعد التدريب المهني لمعلمي الفيزياء مهماً من أجل إحداث النمو المهني المستمر، وانطلاقا من أهمية تنمية المعلمين عامة ومعلمي الفيزياء خاصة فإن التنمية المهنية أثناء الخدمة تُكمل عمليات الإعداد قبل الخدمة، حيث يوفر للفرد التزود بالمستحدثات التربوية مما يؤدي إلى: الزيود وآخرون (١٩٩٣) الحمامي١٩٩٩، ؛ محمد، ٢٠٠١). (موسى، ١٩٩٥، ؛ خليل، ٢٠٠٠،؛ الباز، ٢٠٠٦؛ السيد ، ٢٠٠٦،).

- تحسين نوعية التعلم: يعمل التدريب على تحسين الأداء وزيادة كفاءة التربويين، بغية الوصول إلى درجة عالية من الإنتاجية بأقل التكاليف وأقل الخسائر، مما يسهم في تحقيق التنمية الإنسانية الشاملة التي ينشدها المجتمع،
- تحقيق نتائج أفضل: يعد تدريب المعلم أثناء الخدمة أهم سبل نموه المهني والحصول على مزيد من الخبرات الثقافية والسلوكية وغيرها مما يرفع إنتاجية التعلم، فالتدريب بالنسبة للمعلم يعني التعلم المستمر .
- تلبية الاحتياجات الضرورية للمعلمين: فالمعلم لن يمكنه الاستمرار مدى حياته بمجموعة محددة من المعارف والمهارات تحت الضغط المتزايد للمعرفة والتقنية واحتياجات المجتمع المتغيرة. وتؤكد الدراسات والبحوث التربوية على أن التدريب الفعال يؤدي إلى النمو الوظيفي للمعلمين، وهذا يؤدي إلى تحسين أدائهم وميولهم وتفاعلاتهم، مما يؤدي إلي تحسين مهارات تدريسهم ومن ثم تحسين المنتجات التعليمية

وقد أجريت العديد من البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة منها :

دراسة فورد (Ford, 1998) سعت إلى تعرف أهمية تطبيق مشروع تدريبي لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في أثناء الخدمة في مجال التطوير المهني، وإصلاح التربية العلمية، وتدريس العلوم، وأثره على تدريس هؤلاء المعلمين لطلابهم. وقد دلت نتائج هذه الدراسة على حدوث تحسن كبير في مستوى تدريس المعلمين التابعين للمشروع، وارتفاع معدل اتجاهاتهم الإيجابية نحو تدريس العلوم، والتطوير المهني المستمر، وأيضا ارتفاع معدل تحصيل طلابهم، واكتسابهم للعديد من المهارات في مادة العلوم.

وقام سان (San, 1999) بدراسة عن واقع معلمي العلوم في اليابان المبتدئين من حيث إعدادهم، وتنميتهم المهنية، والتي هدفت لبيان نظرة المعلمين اليابانيين

في المرحلتين الابتدائية، والثانوية الدنيا للتدريب الأولى الذي يتلقونه، وإلى أي مدى يؤمن هؤلاء المعلمون بأن التدريب طور مهاراتهم كمعلمين، وبيان المهارات التي طورها هؤلاء المعلمين خلال عملهم كمعلمين، وأوصت الدراسة بأن يتم التعاون بين معاهد تدريب المعلمين، والمدارس بهدف تحسين التدريب في أثناء الخدمة حتى يتمكن المعلمون من تطوير قدراتهم، ومهاراتهم.

وقد هدفت دراسة (هندي ، ٢٠٠٠) إلى إعداد برنامج تدريبي مقترح بأسلوب التدريس المصغر، وتحديد فعاليته في تنمية بعض مهارات التدريس لدى معلمي العلوم الزراعية في أثناء وتوصلت الدراسة إلى فعالية البرنامج المقترح في تنمية مهارات تخطيط، وتنفيذ الدروس لدى معلمي العلوم. وأوصت الدراسة بضرورة عقد دورات للمعلمين المبتدئين والجدد منهم على رأس الخدمة في جميع المراحل التعليمية لتنمية المهارات التدريسية وإطلاعهم على الجديد في مبادئ وطرق التدريس.

واستهدفت دراسة خجا (٢٠٠٢) تعرف أثر برنامج تدريبي مقترح على اكتساب معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بالمدينة المنورة بعض المهارات، والاتجاهات الحاسوبية اللازمة للتدريس، ، وأسفرت نتائج الدراسة عن تمكن جميع المعلمات من تشغيل واستخدام الحاسب الآلي خلال ثلاثة أسابيع، وتمكنهن من توظيفه في تدريس العلوم من خلال التطبيقات المباشرة التي قمن بها في أثناء التدريب، وبنتائج أدائهن في الاختبار النهائي،

أما دراسة العاجز وجبريل (٢٠٠٤) فهدفت لمعرفة واقع برامج تدريب معلمي المرحلة الثانوية بغزة، وتحديد أوجه القصور فيها، وتحديد دور كل من المعلمين، والمشرفين التربويين بمحافظة غزة بفلسطين في تقويم تلك الدورات وآرائهم فيها، وأسفرت نتائج تلك الدراسة عن تمكنهم من وضع تصورات لبرامج تدريبية بصورة أفضل والوقوف على الجوانب الإيجابية وتدعيمها ومعالجة السلبيات.ومساعدة الجهات المسئولة في إيجاد الحلول المناسبة لمشكلات التدريب أثناء الخدمة فيما توصلت إليه نتائج الدراسة، وأوصت الدراسة بضرورة تحديد أوجه القوة والقصور في برامج تدريب معلمي المرحلة الثانوية أثناء الخدمة من أحل تعزيز أوجه القوة ومعالجة أوجه القصور.

بينما قام جوزيف (Joseph, 2004) بدراسة هدفت إلى تدريب معلمي العلوم بولاية جورجيا الأمريكية على كيفية وضع خطة لتدريس العلوم للطلاب، وطرق اكتساب الطلاب المهارات العملية الزراعية ببيئة الغابات، ، وكشفت الدراسة عن تطوير أساليب، وطرق التدريس لدى المعلمين في تدريس العلوم، وتحسين المستوى المهاري في أداء المهارات العملية الزراعية للأشجار الخشبية، ونباتات الغابة.

وأجرت الكنعان (٢٠٠٦) دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية بعض كفايات استخدام الانترنت في تدريس العلوم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة في مدينة بريده، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) لصالح التطبيق البعدي في كل من الاختبار التحصيلي والاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة ومقياس الاتجاه نحو الانترنت

مما يدل على فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية كفايات استخدام الانترنت في تدريس العلوم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة.

كما قام الشهري (٢٠٠٨) بدراسة هدفت إلى تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي العلوم بكل من المرحلتين الابتدائية، والمتوسطة في محافظة محايل عسير في مجال مستحدثات تقنيات التعليم، وكذلك تحديد الاحتياجات التدريبية المشتركة بينهم، ومن ثم بناء برنامج تدريبي مقترح في ضوء احتياجاتهم التدريبية المشتركة، توصلت الدراسة إلى أن هناك احتياجات تدريبية مشتركة بين معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة، كما بينت الدراسة أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا بين معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية، والمتوسطة تعزى لمتغيرات المؤهل الدراسي، ونوع المؤهل، والتخصص، وسنوات الخبرة، والمرحلة الدراسية، والدورات التدريبية.

كما قامت محمد (٢٠٠٩) بدراسة هدفت إلى تعرف فعالية برنامج في إعداد معلم الفيزياء قائم على التعلم الالكتروني في تنمية المكون المعرفي ومهارة اتخاذ القرار والاتجاه نحو التعلم الالكتروني لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بجامعه المينا، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها أن التعلم الالكتروني له قوة تأثير وفاعلية كبيرة في تنمية المكون المعرفي للمقرر وتنمية الاتجاه نحو التعلم الالكتروني، كما توصي الدراسة بتشجيع القائمين على التدريس ببرنامج إعداد معلم الفيزياء على تطوير محتوى المقررات التدريسية في ضوء تقنيات الحاسوب.

كما هدفت دراسة ميريل (Merrill,2001) إلى التعرف على فاعلية متطلبات التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية في المختبرات المدرسية بالمرحلة الثانوية بولاية ميرلاند الأمريكية لفترات طويلة الأجل وفترات قصيرة الأجل، وكذلك التعرف على مدى إدراك الطلاب للمفاهيم المشتركة بين العلوم والرياضيات والتقنية، وتوصلت الدراسة إلى ارتفاع معدلات التحصيل الدراسي للطلاب الذين درسوا المناهج المتكاملة مقارنة بزملائهم الذين لم يدرسوا المناهج بالأسلوب التكاملي

وأجرت المومني (٢٠٠٤) دراسة هدفت تعرف أثر طريقة التدريس بالتكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية من خلال المقرر التكاملي الذي أعدته الباحثة لدراسة أثر تطبيقه على تحصيل طلبة الصف الثامن في العلوم بالأردن، وتوصلت الدراسة إلى زيادة تحصيل طلاب المجموعة التجريبية عن الضابطة في اختبار العلوم لصالح المجموعة التجريبية، والتي عزتها الباحثة إلى طريقة التدريس بالتكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية.

وبينت دراسة حسن (٢٠٠٧، أ) كيفية تطوير منظومة مناهج الرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية وهدفت الدراسة إلى تحديد المعايير الأساسية لتكامل العلوم والرياضيات والتقنية، وقد أسفرت النتائج على أن التلاميذ الذين درسوا الوحدة المتكاملة قد حققوا الأهداف التعليمية لكل من العلوم والرياضيات بصورة أفضل من التلاميذ الذين درسوا الموضوعات المنفصلة، ومما أوصت به الدراسة بضرورة الاهتمام بالنظرة التكاملية

للعلوم والرياضيات والتقنية وإعداد وحدات مقترحة في ضوء مدخل MST وتطبيقها في المرحلة الإعدادية وعقد دورات تدريبية للمعلمين لتبصيرهم بمعايير التدريس وفق مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية.

دراسة مينتزلر وناثان (Mentzer, Nathan , 2011) استهدفت التحقق من كيفية إشراك الطلاب في مسار عملية التصميم الهندسي مع التكنولوجيا وكيفية إدماج كل عنصر من عناصرها في عملية تصميم منهج الصف الحادي عشر لمادة الصناعة ، ودورة النظم وأظهرت النتائج أكتساب الطلاب الخبرة والمهارات في مجالات التصميم ، والمواد الهندسية .

وهدفت دراسة كل من (المحيسن و خجا ، ٢٠١٥) تقديم تصور لآلية التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) وأستند التصور على أربعة مبادئ اساسية وكل مبدأ له متطلباته الأول التطوير المهني كنظام ، الثاني التطوير المهني من حيث المحتوى المعرفي ، الثالث استراتيجيات التطوير المهني لمجال STEM، والرابع الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال STEM :

وهدفت دراسة (غانم ، ٢٠١٥) بناء وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي وقامت بتدريس الوحدة وفقا لاستراتيجية جوينز (Gwyneth) التدريسية (اسأل ، وتخيل ، وخطط ، وصمم، وطور) على مجموعة تجريبية واظهرت نتائج البحث وجود فروق دالة احصائيا بين نتائج الاختبار القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدى وأوصت بضرورة الاتجاه نحو تكامل العلوم والتكنولوجيا في مناهج التعليم العام .

مما سبق يتضح أن :

- معظم الدراسات والبحوث جاءت متنوعة في الموضوعات التي تناولتها فنجد مثلا دراسة جوزيف (Joseph, 2004) هدفت إلى تدريب معلمي العلوم على كيفية وضع خطة لتدريس العلوم للطلاب وطرق اكتساب الطلاب المهارات العملية وكمثال آخر دراسة الشهري (٢٠٠٨) اهتمت ببناء برنامج تدريبي مقترح في ضوء احتياجات معلمي العلوم التدريبية المشتركة في مجال مستحدثات تقنيات التعليم
- اتفقت البحوث والدراسات على أن معلمي العلوم يحتاجون إلى برامج تدريبيه أثناء الخدمة والوقوف على جوانبها الإيجابية وتدعيمها ومعالجة الجوانب السلبية .
- اتفقت بعض البحوث والدراسات على ضرورة التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية كمتطلب من متطلبات القرن الواحد والعشرين.
- لم توجد دراسة – في حدود علم الباحثة – تناولت تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية الأداء التدريسي لمعلمات الفيزياء في ضوء مبادىء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) وهذا ما سوف يميز البحث الحالي.

- **اجراءات البحث ومنهجه** :

وفي ما يلي عرض مفصل لهذه الإجراءات:

- **أولاً: منهج البحث**:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي لتحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ومن ثم بناء التصور المقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادىء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) .

- **ثانياً: مجتمع البحث وعينته** :

اشتمل مجتمع البحث جميع معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية والذين يعملون في المدارس الحكومية التابعةلإدارة العامة التربية والتعليم بمنطقة حائل للعام الدراسي١٤٣٣ -١٤٣٤،اختارت الباحثة منهن (٣٠) معلمة كعينة أساسية ممثلة للمجتمع لتطبيق استبانة الاحتياجات من المجتمع الأصلي لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية بالإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة حائل.

- **ثالثاً : مواد وأدوات البحث** :

قامت الباحثة بإعداد المواد والأدوات التالية :

- **قائمة بمبادىء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات** (STEM).

أعدت الباحثة قائمة بمبادىء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بصورتها الأولية ومن ثم تحديد صدق القائمة من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين للتوصل إلى الصورة النهائية لها كما يلي :

- **الصورة الأولية لمبادىء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات** STEM:

اعتمادا على الأدبيات والدراسات السابقة، أمكن تحديد قائمة بمبادىء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ، كما حددها كل من (المحيسن و خجا ، ٢٠١٥، ٣٢ -٣٤) ، كما يلي

- **التطوير المهني كنظام** :

هذا الجانب يتطلب وضع الخطط والاستراتيجيات على مستوى الدولة والتي تنعكس بدورها على السياسات والممارسات في المؤسسات التعليمية ، ومن ذلك :

- تخصيص الميزانيات الكافية لدعم وتحقيق متطلبات هذا الاتجاه.
- تحديد الأيام والأوقات المخصصة للتطوير المهني لمعلمي العلوم ، ونظام التفريع للمعلمين المرشحين لهذا البرنامج
- تحديد سياسات الحوافز والمكافات ، ونظام الترقي الوظيفي .

- **التطوير المهني من حيث المحتوى المعرفي** :

يعنى هذا الجانب بتحديد الاحتياجات التدريبية والتطويرية المطلوبة ، وأنواع برامج التطوير المهنى ، وبلية تصميمها ، وآليات وأماكن التنفيذ والتقويم والمتابعة ، كما يختص بتطوير محتوى العلوم الأساسية لمجال STEM ويمكن أن يتحدد ذلك من خلال :

- بناء طبيعة وأنماط تعلم الطلاب
- تحديد القدرات والاستعدادات والدوافع لدى المعلمين .
- تحديد المعارف اللازمة للتطوير من خلال الخبرات اليومية .
- نشر البحوث والدراسات الداعمة في هذا المجال .
- تحديد أهداف محتوى تعلم وتطوير المعلمين في إطار الغايات الكبرى لتعليم STEM
- تحديد الموضوعات والقضايا والأحداث ذات العلاقة بمجال STEM وكذلك المشكلات أو المواضيع المهمة ذات العلاقة والتي تهم المعلمين .
- التأكيد على بناء الفهم العلمي القدرات الحالية للمعلمين في مجال STEM بالاستناد الى معارفهم السياقية ، وتصميم برامجالتطوير المهني في سياقات مناسبة
- تطوير مواد تعليمية للمعلمين متخصصة في مجال STEM مثل برامج المحاكاة الرقمية ومقاطع الفيديو التي توضح العمليات المركبة التي توجه وتمكن تعلم المعلمين ، للوصول بهم للفهم المتعمق لهذا المجال .
- توفير المؤلفات والكتب العلمية والأبحاث العلمية في مجال STEM للمعلمين وتوفير وسائل الإعلام والموارد التقنية التي تعمل على توسيع معارفهم العلمية وقدرتهم للوصول الى مزيد من المعرفة حول هذا المجال

• **استراتيجيات التطوير المهني لمجال** STEM :

يتطلب التطوير المهني في مجال STEM بناء الفهم والقدرة لدى معلمي العلوم على التطوير المستمر ، والتعلم مدى الحياة ؛ لذلك فإن برامج وأنشطة التطوير المهني المقدمة للمعلمين يجب أن تتوفر فيها عدة صفات من أهمها :

- أن تكون طويلة المدى ومستمرة .
- أن تنطلق من التركيز على تنمية الوعي في مجال STEM ويكون ذلك في بداية مراحل التطوير المهني عندما يتم عرض المعلمين للمنهج أو المحتوى الجديد .
- أن تستخدم استراتيجيات متنوعة لتمكين المعلمين من تصميم ونقل الخبرات التعليمية الفاعلة التي تعكس تمكنهم العلمي في حقول STEM مثل الستقصاء ، والتحقيق وحل المشكلات ، والتعلم التفاعلي النشط
- أن يكون التعلم بمشاركة الزملاء المعلمين عنصرا قويا للتطوير المهني في هذا المجال تحديدا .
- أن توفر الفرص للمعلمين لتعلم واستخدام أدوات وتقنيات مختلفة للتأمل الذاتي والتفكير الجماعي ، مثل تدريب الأقران ، وملفات الأنجاز ، والمجلات .
- أن تدعم تبادل الخبرات بين المعلمين من خلال الموجهين والمستشارين والمدربين، والمعلمين والقادة ، لتوفير فرص التنمية المهنية .
- أن يستفاد من معلمي الرياضيات والعلوم والتقنية ذوي الأداء المتميز للعمل بوصفهم مصادر للخبرة في المدرسة لتشكيل الأستراتيجيات التدريسية الفعالة في مجال STEM ونشرها بين أقرانهم .

- توسيع استخدام التقنية لربط المعلمين في شكل مجتمعات التعلم المباشرة والافتراضية المخصصة لتبادل أفضل الممارسات والمصادر المتعلقة بتخصصاتهم .
- توفير الفرص لمعرفة والوصول الى البحوث القائمة والمعرفة التجريبية .
- توفير فرص التعلم وتنمية مهارات البحث الاجرائي لتوليد معارف جديدة حول STEM .

• **الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال** STEM:

ويراعي هذا الجانب توفير جملة متطلبات أهمها :

- دعم القيادة داخل المدرسة
- أن توفر المدارس فرصا واضحة وملائمة للتطوير المهني للمعلمين ضمن اطار المدرسة
- توفير اماكن متنوعة داخل وخارج المدرسة يتحقق من خلالها تدريس STEM بصورة فعالة .
- بناء الشراكات بين وزارة التعليم ومؤسسات المجتمع المحلي والدولي لدعم عملية التعليم والتعلم في الرياضيات والعلوم والتقنية والارتكاز بالمراكز العلمية .
- تغيير رؤية تدريس العلوم ، والرياضيات من حيث أن يصبح مايتم تدريسه من العلوم والرياضيات المدرسية مطابقا لوافع العلوم والرياضيات .
- تغيير طريقة تدريس العلوم ، والرياضيات في المدرسة ، حيث يتحول الطلاب إلى الانغماس في المعرفة العلمية والمهارات والعادات العقلية ليقوموا بفعل العلوم ، والبحث والتحري ، وحل المشكلات الابداعية والتفكير العلمي .
- تغيير الرؤية ، وأهداف التعليم بحيث تسعى الى تحقيق فهم العلوم ، والرياضيات وتطبيقاتها التكنولوجية من قبل جميع أفراد الشعب ، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط .

وللتأكد من صدق قائمة مباديء ومتطلبات التكامل بين العلوم والهندسة والرياضيات والتقنية قامت الباحثة بعرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وقد حظيت قائمة مبادىء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بموافقة أكثر من (٧٥٪) من المحكمين على مجالاتها وفقراتها.

• **الصورة النهائية لمبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات** (STEM)

طبقا لأراء المحكمين أُجريت التعديلات وتوصلت الباحثة إلى قائمة مباديء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء، حيث أحتوت على (٢٧) عبارة مقسمة على أربعة مجالات وهي: التطوير المهنى كنظام ، التطوير المهني من حيث المحتوى المعرفي ، أستراتيجيات التطوير المهني لمجال STEM، الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال STEM.

• **الاستبانه** (**الأحتياجات التدريبية**) :

قامت الباحثة بإعداد استبانه تتضمن المباديء والمتطلبات السابقة (الأحتياجات التدريبية) بغية الوصول لىمعلومات من عينة البحث،تُساهم في

بناء التصور المقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) .

• **الهدف من الاستبانه**:

تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء في ضوء مبادىء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

• **الصورة الأولية للاستبانة**:

اعتمدت الباحثة في تصميم وبناء أداة البحث (الاستبانه) على مجموعة من المصادر والخبرات المختلفة منها الدراسات السابقة والبرامج التدريبية وخبرة الباحثة . ومما سبق تم التوصل إلى قائمة الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في صورتها الأولية وتحتوي على (٢٩) عبارة صنفت إلى أربعة مجالات، هي: التطوير المهني كنظام ، التطوير المهني من حيث المحتوى المعرفي ، استراتيجيات التطوير المهني لمجال STEM، الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال STEM :

• **تحديد صدق الاستبانة**

للتأكد من صدق أداة البحث (الاستبانة) قامت الباحثة بعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس(ملحق ١) ، وقد حظيت الاستبانه بموافقة أكثر من (٨٠٪) من المحكمين على مجالاتها وفقراتها، وكانت لديهم العديد من الملاحظات حول مجالات الاستبانه وفقراتها من تعديل بعض الفقرات، وكان الغرض من التحكيم إبداء الرأي حول:

- مدى مناسبة مجالات الاستبانه لموضوع البحث.
- مدى مناسبة الاحتياج التدريبي المندرجة تحت كل مجال.
- مدى وضوح العبارة المندرجة تحت كل مجال.
- تقدير درجات الحاجة لكل احتياج تدريبي.

• **الصورة النهائية للاستبانه**:

طبقا لآراء المحكمين أجريت التعديلات وتوصلت الباحثة إلى استبانة لتحديد الاحتياجات التدريبية لتمنية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في صورتها النهائية، حيث احتوت على (٢٧) عبارة (ملحق ٤)

• **حساب ثبات الاستبانه**:

طبقت الباحثة استبانه (الاحتياجات التدريبية) لتتنميه مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء في ضوء مبادئ و متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ، على عينة عشوائية من معلمات الفيزياء (١٥) معلمة (غير عينة البحث)، وتم رصد النتائج واستخدام البرنامج الإحصائي SPSS لحساب ثبات الاستبانة بطريقة معامل ألفا كرونباخ: جميع معاملات الثبات بطريقة ألفا كرونباخ (في حالة حذف العبارة) لجميع عبارات الاستبانه

مرتفعة. حيث بلغت (٠.٨٩) وهي قيمة عالية، مما يدل ذلك على ثبات أداة البحث (الاستبانه) وأنها تقيس ما وضعت لقياسه.

• **تطبيق الاستبانه**:

بعدالتأكدمن صدق أداة البحث وثباتها،قامت الباحثة بتوزيع الاستبانة على عينة البحث. وقد روعي أن تشتمل الاستبانة على خطاب يوضح للمعلمات الهدف منها ومكوناتها وطريقة الاستجابة لعباراتها، حيث طلب منهم تحديد درجة الاحتياج التدريبي باختيار البديل المناسب من بين البدائل الثلاث مقابل كل عبارة، كما طلب منهن كتابة البيانات العامة المرتبطة بمتغيرات البحث المتمثلة في: المؤهل العلمي، ونوع المؤهل، والتخصص، وعدد سنوات الخبرة في التدريس، والدورات التدريبية في مجال التكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) .

• **تصحيح الاستبانه**:

تم تصحيح الاستبانة بحيث تأخذ الحاجة (كبيرة) الدرجة (٣)، والحاجة (متوسطة) الدرجة (٢)، والحاجة (ضعيفة) الدرجة (١).

وعلى ذلك فإن الحكم على قيمة المتوسط الحسابي تكون كالتالي:

- إذا كان المتوسط الحسابي بين ١ -١.٦٦ تكون الحاجة ضعيفة.
- إذا كان المتوسط الحسابي بين ١.٦٧ -٢.٣٣ تكون الحاجة متوسطة.
- إذا كان المتوسط الحسابي بين ٢.٣٤ -٣ تكون الحاجة كبيرة.

• **ثالثاً: بناءالتصور المقترح للبرنامج التدريبي** .

في ضوء الإطارالنظري والدراسات السابقة،فقدمر بناءالتصور المقترح للبرنامج التدريبي وفق الخطوات التالية:

- الهدف العام من البرنامج التدريبي المقترح.
- الأهداف الخاصةللبرنامج التدريبي المقترح.
- محتوى البرنامج التدريبي المقترح.
- طرق وأساليب تدريس البرنامج التدريبي المقترح.
- الأنشطة والوسائل التعليمية..
- تقويم البرنامج التدريبي المقترح.
- ضبط البرنامج التدريبي المقترح.

• **الهدف العام للبرنامج التدريبي**.

يهدف هذا البرنامج التدريبي إلى تنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ و متطلبات التكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM

• **الأهداف الخاصة للبرنامج التدريبي** :

- أن تعرف المتدربة مدخل التكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ومجالاته المختلفة .
- أن تستنتج المتدربة فلسفة مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)

- أن تتوصل المتدربة للعلاقة بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM
- أن تعدد المتدربة خصائص وطبيعة وأنماط تعلم الطلاب .
- أن تحدد المتدربة تحديد القدرات والاستعدادات والدوافع لدى المعلمين .
- أن تحدد المتدربة المعارف اللازمة للتطوير من خلال الخبرات اليومية .
- أن تعرف المتدربة كيفية نشر البحوث والدراسات الداعمة في هذا المجال .
- أن تستخلص المتدربة أهداف محتوى تعلم وتطوير المعلمين في إطار الغايات الكبرى لتعليم STEM.
- أن تحدد المتدربة الموضوعات والقضايا والأحداث ذات العلاقة بمجال STEM وكذلك المشكلات أو المواضيع المهمة ذات العلاقة والتي تهم المعلمين .
- أن تبين بناء الفهم العلمي القدرات الحالية للمعلمين في مجال STEM بالاستناد الى معارفهم السياقية ، وتصميم برامجالتطوير المهني في سياقات مناسبة
- أن تعرف المتدربة كيفية تطوير مواد تعليمية للمعلمين متخصصة في مجال STEM مثل برامج المحاكاة الرقمية ومقاطع الفيديو التي توضح العمليات المركبة التي توجه وتمكن تعلم المعلمين ، للوصول بهم للفهم المتعمق لهذا المجال .
- أن تحدد المتدربة كيفية توفير المؤلفات والكتب العلمية والأبحاث العلمية في مجال STEM للمعلمين ، وتوفير وسائل الإعلام والموارد التقنية التي تعمل على توسيع معارفهم العلمية ، وقدرتهم للوصول الى مزيد من المعرفة حول هذا المجال .
- أن تعرف المتدربة على مبررات الأخذ بمدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
- أن تستنتج المتدربة صعوبات ومعوقات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. دعم القيادة داخل المدرسة .
- أن تستخلص المتدربة كيفية توفير المدارس فرصا واضحة وملائمة للتطوير المهني للمعلمين ضمن اطار المدرسة
- أن تعدد المتدربة اماكن متنوعة داخل وخارج المدرسة يتحقق من خلالها تدريس STEM بصورة فعالة .
- أن تستخلص المتدربة كيفية بناء الشراكات بين وزارة التعليم ومؤسسات المجتمع المحلي والدولي لدعم عملية التعليم والتعلم في الرياضيات والعلوم والتقنية والارتكاز بالمراكز العلمية .
- أن توضح المتدربة كيفية تغيير رؤية تدريس العلوم ، والرياضيات من حيث أن يصبح ما يتم تدريسه من العلوم والرياضيات المدرسية مطابقا لواقع العلوم والرياضيات .
- أن تطبق المتدربة كيفية تغيير طريقة تدريس العلوم ، والرياضيات في المدرسة حيث يتحول الطلاب إلى الانغماس في المعرفة العلمية والمهارات والعادات العقلية ليقوموا بفعل العلوم ، والبحث والتحري ، وحل المشكلات الابداعية والتفكير العلمي .

- أن تهتم المتدرب بتغيير الرؤية ، وأهداف التعليم بحيث تسعى الى تحقيق فهم العلوم ، والرياضيات وتطبيقاتها التكنولوجية من قبل جميع أفراد الشعب ، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط .
- أن تعرف المتدربة مكونات مدخل التكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) .
- أن تحدد المتدربة مبادئ تضمين متطلبات التكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)
- أن تحدد المتدربة دور معلم الفيزياء في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
- أن تتوصل المتدربة إلى متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)
- أن تستنتج المتدربة مداخل واستراتيجيات تدريس مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
- أن تطبق المتدربة متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) عند تحضير الدروس اليومية في مقررات الفيزياء بالمرحلة الثانوية .

• **محتوى البرنامج التدريبي المقترح**:

يعد اختيارمحتوى البرنامج التدريبي من أهم مراحل تخطيط البرنامج التدريبي، ويتم تحديدها في ضوء الأهداف العامة والخاصة للبرنامج التدريبي، وقد روعي في اختيارمحتوى البرنامج التدريبي وإعداده مايلي:

- ملائمةمحتوى البرنامج للأهداف والقدرةعلى تحقيقهالدى المتدربة .
- شمولية محتوى البرنامج على جميع جوانب الخبرة والمهارة المطلوب تنميتها مهنيا، وأكاديميا.
- التنوع والمرونة بحيث يسمح بالتعديل والتطوير.
- تنظيم الخبرات والمحتوى التدريبي في عددمن الوحدات الدراسية بلغ (٥) خمس وحدات دراسية،على أساس أن يتم التدريس و بلغ عددساعات البرنامج التدريبي المقترح (٢٠) ساعة تدريبية كما هو موضح بالجدول (١):

• **أساليب تنفيذ البرنامج التدريبي**:

في ضوءأهداف البرنامج التدريبي والمحتوى،تم اختيارطرق التدريس لتيتناسب المحتوى وتؤدي إلى تحقيق الأهداف الخاصة والعامةللبرنامج، المحاضرة، والمناقشةالموجهة، والحوار والنقاش المفتوح، والعصف الذهني، والتعلم التعاوني.

• **الأنشطة والوسائل التعليمية**.:

تتضمن البرنامج الأنشطة التالية :

- الأنشطة الفردية (أوراق العمل، التقرير الفردي، التقويم الذاتي).
- أنشطة عملية يتدرب عليها المتدرب .
- إعدادالدروس النموذجية وعرضها على مجموعة الزملاء.

جدول (١):عناصر محتوى البرنامج التدريبي المقترح

الوحدة التدريبية	الزمن	عناصر المحتوى
التطوير المهني كنظام ،	٤ساعات	التعريف بأهداف البرنامج– قواعد العمل وتوزيع المهام والمسؤوليات– أساليب التعلم الفعال– مفهوم مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) – فلسفة مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) – العلاقة بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) – مبررات الأخذ بمدخل التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية. الميزانيات الكافية لدعم وتحقيق متطلبات هذا الاتجاه. التطوير المهني لمعلمي العلوم ، ونظام التفريع للمعلمين المرشحين لهذا البرنامج تحديد سياسات الحوافز والمكافآت ، ونظام الترقي الوظيفي .
التطوير المهني من حيث المحتوى المعرفي	٣ساعات	أنماط تعلم الطلاب وتحديد القدرات والاستعدادات والدوافع لدى المعلمين . المعارف اللازمة للتطوير من خلال الخبرات اليومية . نشر البحوث والدراسات الداعمة في هذا المجال . أهداف محتوى تعلم وتطوير المعلمين في إطار الغايات الكبرى لتعليم STEM ، الموضوعات والقضايا والأحداث ذات العلاقة بمجال STEM وكذلك المشكلات أو المواضيع المهمة ذات العلاقة والتي تهم المعلمين .التأكيد على بناء الفهم العلمي القدرات الحالية للمعلمين في مجال STEM بالاستناد الى معارفهم السياقية ، وتصميم برامج التطوير المهني في سياقات مناسبة تطوير مواد تعليمية للمعلمين متخصصة في مجال STEM مثل برامج المحاكاة الرقمية ومقاطع الفيديو التي توضح العمليات المركبة التي توجه وتمكن تعلم المعلمين ، للوصول بهم للفهم المتعمق لهذا المجال . المؤلفات والكتب العلمية والأبحاث العلمية في مجال STEM للمعلمين ، وسائل الإعلام والموارد التقنية التي تعمل على توسيع معارفهم العلمية ، وقدرتهم للوصول الى مزيد من المعرفة حول هذا المجال
أستراتيجيات التطوير المهني لمجال STEM	٤ ساعات	– تنمية الوعي في مجال STEM في بداية مراحل التطوير المهني ، – استخدام استراتيجيات متنوعة لتمكين المعلمين من تصميم ونقل الخبرات التعليمية الفاعلة التي تعكس تمكنهم العلمي في حقول STEM مثل الإ ستقصاء ، والتحقيق وحل المشكلات ، والتعلم التفاعلي النشط . – الفرص للمعلمين لتعلم واستخدام أدوات وتقنيات مختلفة للتأمل الذاتي والتفكير الجماعي ، مثل تدريب الأقران ، وملفات الإنجاز ، – دور معلمي الرياضيات والعلوم والتقنية ذوي الأداء المتميز للعمل بوصفهم مصادر للخبرة في المدرسة لتشكيل الاستراتيجيات التدريسية الفعالة في مجال STEM ونشرها بين أقرانهم . – استخدام التقنية لربط المعلمين في شكل مجتمعات التعلم المباشرة والافتراضية المخصصة لتبادل أفضل الممارسات والمصادر المتعلقة بتخصصاتهم . – الفرص وطرق لمعرفة والوصول الى البحوث القائمة والمعرفة التجريبية .توفير فرص التعلم وتنمية مهارات البحث الاجرائي لتوليد معارف جديدة حول STEM
الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال STEM:	٣ ساعات	– دور المدرسة في التطوير المهني للمعلمين في ضوء مبادىء STEM – الشراكة بين وزارة التعليم ومؤسسات المجتمع المحلي والدولي لدعم عملية التعليم والتعلم في الرياضيات والعلوم والتقنية والهندسة .
تحضير دروس الفيزياء للصف الأول الثانوي باستخدام مبادي ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM	٦ ساعات	– خطوات تحضير دروس في أحدى مقررات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية– تحضير درس في مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء مبادئ متطلبات التكامل. – ورش عمل لتحضير دروس الفيزياء وفق ال STEM

- **تقويم البرنامج التدريبي**:

تلعب عملية التقويم دوراًمهماً في تخطيط وتنفيذ البرنامج، والتأكد من تحقيق أهداف البرنامج التدريبي، وقد تنوعت طرق تقويم البرنامج التدريبي كالتالي:

- **اختبار قبلي للتعرف على خلفية المتدربين حول موضوعات البرنامج التدريبي.**
- **اختبار بعدي للتعرف على مدى استفادة المتدربين من البرنامج التدريبي.**
- **يتم تقويم المتدربين أثناء البرنامج التدريبي من خلال أوراق العمل الجماعي وورش العمل الجماعية والتفاعل داخل قاعة التدريب، وأوراق العمل الفردي والتي يقوم الباحث بتحليلها.**

- تتم عملية التقويم من خلال تقويم المدرب لأداء كل متدرب من خلال نموذج معد لذلك .

• **ضبط البرنامج التدريبي**:

تم عرض البرنامج التدريبي المقترح على المختصين في مجال المناهج وطرق التدريس، من أجل التأكد من الآتي:

- سلامةالأهداف المصاغة وإمكانية تحقيقها وشموله لكل العناصر.
- ملائمةأساليب التدريس لتحقيق أهداف البرنامج التدريبي المقترح.
- ملائمة تنظيم المحتوى ووحداته للأهداف.
- مناسبةالأنشطة والوسائل المقترحة.
- مناسبةأدوات التقويم..

وقدتم تنفيذ الملاحظات التي أبداها المحكمون،وأصبح البرنامج في صورته لنهائيةكماف ملحق (٥).

• عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

• **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول للبحث**.

للإجابة عن هذا السؤال، والذي نصه (ما مبادئ متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM الواجب توفرها في مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية ؟) قامت الباحثة بتصميم قائمة تضم متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) الواجب توفرها في مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية وعرضها على المحكمين وأخذ آرائهم ومقترحاتهم حولها، وإخراجها في صورتها النهائية، وتوصلت الباحثة إلى قائمة بتلك المتطلبات مرتبة على النحو التالي في ضوء الأربعة مجالات :

• **الأولً : التطوير المهنى كنظام** :

- تخصيص الميزانيات الكافية لدعم وتحقيق متطلبات هذا الاتجاه.
- تحديد الأيام والأوقات المخصصة للتطوير المهني لمعلمي العلوم ، ونظام التفريع للمعلمين المرشحين لهذا البرنامج
- تحديد سياسات الحوافز والمكافات ، ونظام الترقي الوظيفي .

• **الثاني التطوير المهني من حيث المحتوى المعرفي** :

- تحديد القدرات والاستعدادات والدوافع لدى المعلمين.
- تحديد المعارف اللازمة للتطوير من خلال الخبرات اليومية .
- نشر البحوث والدراسات الداعمة في هذا المجال .
- تحديد أهداف محتوى تعلم وتطوير المعلمين في إطار الغايات الكبرى لتعليم STEM
- تحديد الموضوعات والقضايا والأحداث ذات العلاقة بمجال STEM وكذلك المشكلات أو المواضيع المهمة ذات العلاقة والتي تهم المعلمين.
- التأكيد على بناء الفهم العلمي للقدرات الحالية للمعلمين في مجال STEM بالاستناد الى معارفهم السياقية ، وتصميم برامج التطوير المهني في سياقات مناسبة.

- تطوير مواد تعليمية للمعلمين متخصصة في مجال STEM مثل برامج المحاكاة الرقمية ومقاطع الفيديو التي توضح العمليات المركبة التي توجه وتمكن تعلم المعلمين ، للوصول بهم للفهم المتعمق لهذا المجال
- توفير المؤلفات والكتب العلمية والأبحاث العلمية في مجال STEM للمعلمين وتوفير وسائل الإعلام والموارد التقنية التي تعمل على توسيع معارفهم العلمية وقدرتهم للوصول الى مزيد من المعرفة حول هذا المجال

• **الثالث: أستراتيجيات التطوير المهني لمجال** STEM :.

- أن تنطلق من التركيز على تنمية الوعي في مجال STEM ويكون ذلك في بداية مراحل التطوير المهني عندما يتم عرض المعلمين للمنهج أو المحتوى الجديد .
- أن تستخدم استراتيجيات متنوعة لتمكين المعلمين من تصميم ونقل الخبرات التعليمية الفاعلة التي تعكس تمكنهم العلمي في حقول STEM مثل الأستقصاء ، والتحقيق وحل المشكلات ، والتعلم التفاعلي النشط .
- أن يكون التعلم بمشاركة الزملاء المعلمين عنصرا قويا للتطوير المهني في هذا المجال تحديدا .
- أن توفر الفرص للمعلمين لتعلم واستخدام أدوات وتقنيات مختلفة للتأمل الذاتي والتفكير الجماعي ، مثل تدريب الأقران ، وملفات الأنجاز ، والمجلات .
- أن تدعم تبادل الخبرات بين المعلمين من خلال الموجهين والمستشارين والمدربين ، والمعلمين والقادة ، لتوفير فرص التنمية المهنية .
- أن يستفاد من معلمي الرياضيات والعلوم والتقنية ذوي الأداء المتميز للعمل بوصفهم مصادر للخبرة في المدرسة لتشكيل الأستراتيجيات التدريسية الفعالة في STEM ونشرها بين أقرانهم .
- توسيع استخدام التقنية لربط المعلمين في شكل مجتمعات التعلم المباشرة والافتراضية المخصصة لتبادل أفضل الممارسات والمصادر المتعلقة بتخصصاتهم .
- توفير الفرص لمعرفة كيفية الوصول الى البحوث القائمة والمعرفة التجريبية
- توفير فرص التعلم وتنمية مهارات البحث الاجرائي لتوليد معارف جديدة حول STEM .

• **الرابع : الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال** STEM:

- دعم القيادة داخل المدرسة
- أن توفر المدارس فرصا واضحة وملائمة للتطوير المهني للمعلمين ضمن اطار المدرسة
- توفير اماكن متنوعة داخل وخارج المدرسة يتحقق من خلالها تدريس STEM بصورة فعالة .
- بناء الشراكات بين وزارة التعليم ومؤسسات المجتمع المحلي والدولي لدعم عملية التعليم والتعلم في الرياضيات والعلوم والتقنية والارتكاز بالمراكز العلمية .

- تغيير رؤية تدريس العلوم ، والرياضيات لكي يتم تدريسه من العلوم والرياضيات المدرسية مطابقا لوافع العلوم والرياضيات .
- تغيير طريقة تدريس العلوم ، والرياضيات في المدرسة ، حيث يتحول الطلاب إلى الانغماس في المعرفة العلمية والمهارات والعادات العقلية ليقوموا بفعل العلوم ، والبحث والتحري ، وحل المشكلات الابداعية والتفكير العلمي .
- تغيير الرؤية، وأهداف التعليم بحيث تسعى غالى تحقيق فهم العلوم ، والرياضيات وتطبيقاتها التكنولوجية من قبل جميع أفراد الشعب ، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

- **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني للبحث**:

للإجابة عن هذا السؤال، والذي نصه (ما الاحتياجات التدريبية لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)؟ تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لكل عبارة من عبارات استبانه تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الفيزياء لتنمية مهارات الأداء التدريسي في ضوء مباديء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM(ن= ٣٠) والجدول (٢) يوضح ذلك.

يتضح من الجدول (٢) أن استجابات عينة البحث لاحتياجاتهن التدريبية في مجال (كانت الموافقة بدرجة كبيرة على المقياس ككل) ، وبعد ترتيب الاحتياجات التدريبية بناء على قيمة المتوسطات الحسابية اتضح أن:

- تم قبول كل الأحتياجات التدريبية بنسبة كبيرة مما يؤكد مدى أهميتها عند تطبيق مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) عند تدريس الفيزياء
- أكبر الاحتياجات التدريبية حصلت على متوسطات العبارات (٢٥ ، ٢٦ ، ٢٧) وتليها بقية الاحتياجات بدرجات طفيفة والتي تعبر عن تغيير رؤية تدريس العلوم ، والرياضيات من حيث أن يصبح ما يتم تدريسه من العلوم والرياضيات المدرسية مطابقا لواقع العلوم والرياضيات و تغيير طريقة تدريس العلوم ، والرياضيات في المدرسة ، حيث يتحول الطلاب إلى االأهتمام بالمعرفة العلمية والمهارات والعادات العقلية ليقوموا بتوظيف مفاهيم العلوم والبحث ووالتقصي ، وحل المشكلات الابداعية والتفكير العلمي وتغيير الرؤية ، وأهداف التعليم بحيث تسعى على تحقيق فهم العلوم ، والرياضيات وتطبيقاتها التكنولوجية من قبل جميع المتعلمين ، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط،ويتم تفسير ارتفاع درجة الحاجات التدريبية لدى المعلمات في المجالات الأربعة أستراتيجيات التطوير المهني لمجال STEM الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال STEM التطوير المهني من حيث المحتوى المعرفي التطوير المهنى كنظام : ويرجع ذلك الى أهمية هذه المبادىء والمتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM لوضع تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لديهن في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM .

جدول (٢): التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لإجابات معلمات بالمرحلة الثانوية لتحديد احتياجاتهن التدريبية

العبارة	درجات الحاجة			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحاجة
	كبيرة	متوسطة	صغيرة			
	النسبة	النسبة	النسبة			
١	%٧٤.١٩	%٢٢.٥٨	%٣.٢٣	٢.٧١	٠.٥٢٩	كبيرة
٢	%٦٤.٥٢	%٢٢.٥٨	%١٢.٩	٢.٥٢	٠.٧٢٤	كبيرة
٣	%٦١.٢٩	%٢٥.٨١	%١٢.٩	٢.٤٨	٠.٧٢٤	كبيرة
٤	%٧٤.١٩	%١٦.١٣	%٩.٦٨	٢.٦٥	٠.٦٦٠	كبيرة
٥	%٧٤.١٩	%٢٢.٥٨	%٣.٢٣	٢.٧١	٠.٥٢٩	كبيرة
٦	%٥٨.٠٦	%٣٥.٤٨	%٦.٤٥	٢.٥٢	٠.٦٢٦	كبيرة
٧	%٧٠.٩٧	%١٩.٣٥	%٩.٦٨	٢.٦١	٠.٦٦٧	كبيرة
٨	%٧٠.٩٧	%٢٢.٥٨	%٦.٤٥	٢.٦٥	٠.٦٠٨	كبيرة
٩	%٦٧.٧٤	%١٩.٣٥	%١٢.٩	٢.٥٥	٠.٧٢٢	كبيرة
١٠	%٥٨.٠٦	%٣٢.٢٦	%٩.٦٨	٢.٤٨	٠.٦٧٧	كبيرة
١١	%٦٧.٧٤	%١٩.٣٥	%١٢.٩	٢.٥٥	٠.٧٢٢	كبيرة
١٢	%٥٤.٨٤	%٣٢.٢٦	%١٢.٩	٢.٤٢	٠.٧٢٠	كبيرة
١٣	%٦٤.٥٢	%٢٥.٨١	%٩.٦٨	٢.٥٥	٠.٦٧٥	كبيرة
١٤	%٧٠.٩٧	%١٦.١٣	%١٢.٩	٢.٥٨	٠.٧٢٠	كبيرة
١٥	%٤٨.٣	%٣٨.٧١	%١٢.٩	٢.٣٥	٠.٧١٠	كبيرة
١٦	%٦١.٢	%٢٩.٠	%٩.٦٨	٢.٥٢	٠.٦٧٧	كبيرة
١٧	%٦٤.٥٢	%٣٢.٢	%٣.٢٣	٢.٦١	٠.٥٥٨	كبيرة
١٨	%٦١.٢	%٢٩.٠	%٩.٦٨	٢.٥٢	٠.٦٧٧	كبيرة
١٩	%٥٤.٨٤	%٣٨.٧١	%٦.٤٥	٢.٤٨	٠.٦٢٦	كبيرة
٢٠	%٥١.٦١	%٤١.٩	%٦.٤٥	٢.٤٥	٠.٦٢٤	كبيرة
٢١	%٦١.٢	%٢٩.٠	%٩.٦٨	٢.٥٢	٠.٦٧٧	كبيرة
٢٢	%٥٤.٨٤	%٢٥.٨١	%١٩.٣٥	٢.٣٥	٠.٧٩٨	كبيرة
٢٣	%٥٤.٨٤	%٢٢.٥٨	%٢٢.٥٨	٢.٣٢	٠.٨٣٢	كبيرة
٢٤	%٥٤.٨٤	٢٥.٨١%	%١٩.٣٥	٢.٣٥	٠.٧٨٠	كبيرة
٢٥	%٧٤.١٩	%٢٢.٥٨	%٣.٢٣	٢.٧١	٠.٥٢٩	كبيرة
٢٦	%٧٠.٩٧	%١٦.١٣	%١٢.٩	٢.٥٨	٠.٧٢٠	كبيرة
٢٧	%٧٤.١٩	%١٦.١٣	%٩.٦٨	٢.٦٥	٠.٦٦٠	كبيرة

- **ثالثاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث للبحث.**

للإجابة عن هذا السؤال، والذي نصه (ما التصور المقترح للبرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مباديء ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. قامت الباحثة بإعداد تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مباديء

ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وما أسفرت عنه نتائج البحث من خلال الاحتياجات التدريبية ، حيث أشارت نتائج البحث الحالي أن هناك حاجة كبيرة للبرنامج التدريبي : ويقصد بالتصور المقترح للبرنامج التدريبي في هذا البحث: المخطط العام لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ، وتضمن التصور المقترح للبرنامج التدريبي النقاط التالية (ملحق ٥)

- مقدمة.
- تخطيط البرنامج التدريبي.
- الأسس التي يقوم عليها التصور المقترح للبرنامج التدريبي.
- تحديد أهداف البرنامج التدريبي (الهدف العام للبرنامج التدريبي المقترح، والأهداف الفرعية).
- الفئة المستهدفة.
- مكان التدريب وزمانه.
- محتوى البرنامج.
- تحديد طرق التدريس (التدريب) المتبعة في البرنامج التدريبي.
- الأنشطة التعليمية.
- اختيار الوسائل التعليمية المساعدة في تنفيذ البرنامج التدريبي.
- التقويم.
- مصادر للقراءة الإضافية.

• توصيات ومقترحات البحث :

• أولاً : التوصيات :

في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة الحالية من نتائج ، توصلت الباحثة الى التوصيات التالية :

- الاستفادةمن مواد وأدوات البحث الحالي سواءقائمة متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) الواجب توفرها في التدريس أوالبرنامج التدريبي المقترح بما يفيدفي تطويرأداءمعلمي الفيزياء،ورفع مستوى أدائهم التدريسيفي ضوء التكامل STEM
- إعداد وتدريب معلمي العلوم على استخدام بعض وسائل التقويم الأصيل مثل ملف إنجاز المتعلم، والملاحظة، والمقابلة، واختبارات الأداء والتفكير وغيرها والاستراتيجيات التدريسية الحديثة وخاصة النظريات المستندة الى الدماغ .
- عمل دورات مكثفة للمعلمين الذين يسهمون في تدريس هذا المنهج القائم على التخصصات البينية وتدريبهم على كيفية تخطيط هذا المنهج من اختيار القضية أو المشكلة المحورية التي يدور حولها المنهج إلي إعداد الأهداف والمحتوي والعمل كفريق في تحقيق هذا، ثم كيفية تنفيذ هذا المنهج من طرق تدريس إلى أنشطة داخل الفصل وخارجه وأخيرا تقويم هذا المنهج. وخاصة التكامل في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM

- **ثانياً البحوث والدراسات المقترحة**.

في ضوء ما أسفر البحث الحالي عنه من نتائج؛ تقترح الباحثة إجراء الدراسات التالية استكمالاً للبحث الحالي:

- فعالية برنامج مقترح قائم على مدخل تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية حل المشكلات العلمية والتفكير الابتكارى لدى طلاب الصف الأول الثانوي .
- تصور مقترح لبرنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات والعلوم بالمراحل التعليمية المختلفة على استخدام مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) لتنمية مهارات التدريس الابداعية .
- فعالية برنامج قائم على مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)لاكتساب المفاهيم العلمية لدى طلاب التعليم الفني في ضوء احتياجاتهم المهنية .

- **المراجع**:

- **أولاً: المراجع العربية**:

- أبو الحمايل، أحمد (٢٠٠٥). *"فعالية برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الأحياء بالمملكة العربية السعودية في ضوء احتياجاتهم المهنية"* ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية.
- الأكلبي ، مفلح دخيل و صالح ، مدحت محمد (٢٠١٢) . **التدريب في العصر التقني** ، جمهورية مصر العربية ، صوت القلم العربي.
- الباز، خالد صلاح (٢٠٠٦). فعالية برنامج مقترح لتدريب معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي على استخدام أساليب التقييم البديل، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ***مجلة التربية العلمية***، (٢)٥١ -٨٧.
- حسن، إبراهيم محمد (٢٠٠٧، أ). تصور مقترح لتطوير منظومة مناهج الرياضيات في ضوء مدخل تكامل الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا. ***مجلة كلية التربية ببورسعيد***، مصر، ١ (٣)١٨٢ -٢٢٤.
- حسن، إبراهيم محمد (٢٠٠٧، ب). فاعلية وحدة مقترحة في ضوء مدخل تكامل الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا في تنمية حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. ***مجلة كلية التربية ببورسعيد . مصر***، ١(٢) ٢٢٦ -٢٥٨.
- حسن، على حسين (١٩٩٠). استراتيجيات وتبني جديد في تدريب المعلم أثناء الخدمة. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ***المؤتمر الثاني: لإعداد المعلم***: الإسكندرية: جمهورية مصر العربية، ٢(٧٩٠ -٨٢٣).
- الحمامي، محمد محمد (١٩٩٩). ***التدريب أثناء الخدمة في المجال التربوي***، القاهرة: مركز الكتاب.
- خالد، زينب أحمد عبد الغني (٢٠٠٠). اثر استخدام التدريس المصغر والتدريس بالفريق على إكساب مهارات التدريس الفعال لطلاب الدبلومة المهنية بالمنيا (معلمي التلاميذ ذوي الحاجات الخاصة قبل الخدمة)، ***مجلة تربويات الرياضيات***، ٣، ١٠٨ -١٠٩.
- خجا، بارعة بهجت (٢٠٠٢). ***أثر استخدام برنامج تدريبي مقترح على اكتساب معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بالمدينة المنورة المهارات والاتجاهات الحاسوبية اللازمة للتدريس.*** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك عبد العزيز: المدينة المنورة.
- خطابية، عبد الله محمد؛ عليمات، على مقبل (٢٠٠١). تقدير معلمي العلوم في الأردن لمستوى مهاراتهم التدريسية في ضوء بعض المتغيرات. ***مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية والتربوية***، ١٧(١)٢٦١ -٢٧٩.

- الخطيب، أحمد؛العتري، عبداللهزامل (٢٠٠٨). ***تصميم البرامج التدريبيةللقيادات التربوية***،الأردن: عالمالكتبالحديثة.
- الخطيب،رداح (٢٠٠٨)،***اتجاهات حديثة في التدريب***،الأردن: عالمالكتبالحديثة.
- خليل، رضوان خليل (٢٠٠٠). برنامج تدريبي لتنمية المهارات التدريسية والاتجاهات نحو مهنة التدريس لمعلمي العلوم غير المؤهلين تربويا وأثره على تحصيل تلاميذهم واتجاهاتهم نحو مادة العلوم، ***المؤتمر العلمي الرابع"التربية العلمية للجميع"، الجمعية المصرية للتربية العلمية***، القرية الرياضية – الإسماعيلية ٣١ يوليو - ٣ أغسطس، ١(٢٥٥ -٢٨٨).
- راشد، على محي الدين؛ سعودي، منى عبد الهادي (١٩٩٨). برنامج مقترح لتحسين الأداء التدريسي لمعلمي العلوم في المرحلة المتوسطة. الجمعية المصرية للتربية العلمية، ***المؤتمر العلمي الثاني: إعداد معلم العلوم للقرني الحادي والعشرين***: فندق بالما - أبو سلطان، الإسماعيلية: جمهورية مصر العربية، ٢(٤٦٥ -٥١٠).
- زيتون، حسن حسين (٢٠٠٦). ***أصول التقويم والقياس التربوي (المفهومات والتطبيقات)***. الدار الصولتية للتربية، الرياض.
- زيتون، عايش (١٩٩٦). ***أساليب تدريس العلوم***، دار الشروق، عمان، الأردن.
- زين الدين، محمد محمود؛ الظاهري، يحي حميد (٢٠١٠). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات استخدام بعض وسائط التعليم الإلكترونية في تعليم العلوم لدى معلمي المرحلة الابتدائية في منطقة مكة المكرمة.***مؤتمر تطبيقات تقنية المعلومات والاتصالات في التعليم والتدريب***، كليةالتربية - جامعة الملك سعود.
- الزيود، ناهد فهمي؛ هندي، صالح ذياب؛ عليان، هشام عامر؛ كوافحة، تيسير مفلح (١٩٩٣). ***التعليم والتعلم الوصفي***، عمان: دار الكتب.
- السيد، سوزان محمد (٢٠٠٦). برنامج تدريبي مقترح قائم على الاحترافية المهنية للمعلم وأثره على تنمية الثقافة المهنية لمعلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية أثناء الخدمة واتجاهاتهم نحوها، ***مجلة التربية العلمية***، ٩(٢)١٣٩ -٢٠١.
- سيفين، عماد شوقي ملقى؛ محمد، مصطفى إبراهيم (٢٠١٠). **فعالية إستراتيجية قائمة على التفاعل بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا لتنمية الثقافة والوعي التكنولوجي لدى المعلمين. المؤتمرالعلمي العاشر لكلية التربية بالفيوم** (البحث التربوي في الوطن العربي. رؤى مستقبلية) - مصر، ٢٩٤ -٣٣١.
- الشاعر، عبد الرحمن إبراهيم (٢٠٠٥). ***إعداد البرامج التدريبية – التدريب الفعال***، الرياض: مكتبة الرشد.
- الشربيني، فوزي؛ الطنطاوي، عفت (٢٠٠١). ***مداخل عالمية في تطوير المناهج التعليمية على ضوء تحديات القرن الحادي والعشرين***، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ٢١٦.
- الشمراني، سعيد محمد (٢٠٠٤). ***أداء معلمي العلوم لمهارات تدريس العلوم***: دراسة مقارنة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.
- الشهراني ، فهد يحيى (٢٠١٢) . **برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات الأداء التدريسي لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية** ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد ، المملكة العربية السعودية .
- الشهري، سلطان صالح (٢٠٠٨). ***برنامج تدريبي مقترح في مجال مستحدثات تقنيات التعليم لمعلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة في ضوء احتياجاتهم التدريبية***، رسالةماجستير غير منشورة، كلية التربية: جامعة الملك خالد.
- شوق، محمود أحمد؛ سعيد، محمد مالك (١٩٩٥). ***تربية المعلم للقرن الحادي والعشرين***. مكتبة العبيكان، الرياض.

- صابر، ملكه حسن (١٩٩٦). اتجاهات حديثة في تدريب المعلم أثناء الخدمة مع التطبيق للتعرف على أثر دروس المشاهدة على أداء المعلمات بمدينة جدة، ***مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس***، ٣٠(٦٦ -١٠٥).
- الصادق، ممدوح عبد العظيم (٢٠٠٣). برنامج تدريبي لتطوير كفاءة معلمي العلوم لاستخدام الطريقة الترابطية في تدريس مناهج العلوم. ***مجلة التربية العلمية***. ١، ١١٩ - ١٥٥.
- العاجز، فؤاد علي؛ جبريل، نبيل داود (٢٠٠٤). تقويم دورات تدريب معلمي المرحلة الثانوية أثناء الخدمة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين والتربويين بمحافظة غزة. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ***المؤتمر السادس عشر: تكوين المعلم***: المجلد الثاني دار الضيافة جامعة عين شمس ق. جمهورية مصر العربية، ٥٤١ -٥٥٠.
- عبد الله، إبراهيم محمد (٢٠٠٧). ***تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء مدخل تكامل الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا***، رسالة دكتوراه، كلية التربية بالعريش، جامعة قناة السويس.
- عبد المنعم، نادية؛ إبراهيم، خالد قدري (١٩٩٩). الدراسات البينية مدخل لتطوير مناهج التعليم المصري في ضوء العولمة، ***المؤتمر القومي السنوي الحادي عشر "العولمة ومناهج التعليم"***، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ١٣٨ -١٦٤.
- العيوني، صالح محمد (١٩٩٢). الكفايات التعليمية لمعلم العلوم في المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. ***مركز البحوث التربوية***. كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.
- غانم ، تفيدة سيد أحمد (٢٠١٥) . وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي ، **الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مجلة التربية العلمية** ، العدد الأول ، المجلد الثامن عشر ،صص١ - ٣٤.
- القرني ،عبد الإله بن موسى (٢٠١٢) **تقويم مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية ، رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الملك خالد، المملكة العربية السعودية .
- الكنعان، هدى محمد (٢٠٠٦). ***فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية بعض كفايات استخدام الانترنت في تدريس العلوم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة في مدينة بريده***، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية: جامعة الملك سعود.
- محمد، ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠٠٩). فعالية برنامج في إعداد معلم الفيزياء قائم على التعلم الإلكتروني في تنمية المكون المعرفي ومهارة اتخاذ القرار والاتجاه نحو التعلم الالكتروني لدى الطلاب المعلمين. ***مجلة التربية العلمية*** - مصر، ١٢(٢)١٩٥ - ٢٦١.
- محمد، هناء رزق (٢٠٠١). ***برنامج تعلم ذاتي لتدريب المعلمين على استخدام تكنولوجيا التعليم في مواقف التدريس***. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- محمود، مصطفى إبراهيم (١٩٩٨). أثر التعليم المبرمج على أداء معلمي العلوم قبل الخدمة من خلال استخدام التدريس المصغر، *المؤتمر العلمي الثاني* إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين، الجمعية المصرية للتربية، بالما، أبو سلطان - ٢ - ٥ أغسطس، ١(٣٥٩ -٣٧٨).
- المحيس، إبراهيم عبد الله (٢٠٠٦). ***المعلوماتية والتعليم - القواعد والأسس النظرية***. المدينة المنورة: دار الزمان للنشر والتوزيع.
- المحيسن ،ابراهيم عبدالله ؛ خجا ،بارعة بهجت (٢٠١٥) . التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ، ***مؤتمر التميز في***

تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول " توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) جامعة الملك سعود ، ١٦ - ١٨ رجب ، ٥ -٧ مايو ، ١٣ -٣٩.

- المحيسن، إبراهيم عبد الله (١٩٩٧). خطة معاصرة لتدريب معلمي العلوم على استخدام الحاسب الآلي في التدريس، ***مجلة جامعة الملك عبدالعزيز التربوية***،١(١٦ -٨٥).
- موسى، عبد الحكيم موسى (١٩٩٥). تقويم برامج مراكز الدورات التدريبية بكلية التربية من وجهة نظر مديري المرحلة الابتدائية والمتوسطة والثانوية والموجهين التربويين على مدى ثلاثة أعوام، ***مجلة جامعة أم القرى***، (١١)١٣٥ -١٨٧.
- الموسى، عبد الله عبد العزيز (٢٠٠٥). ***استخدام الحاسب الآلي في التعليم***، (ط٣). الرياض: مكتبة تربية الغد.
- المومني، أمل رشيد عبد الرحمن (٢٠٠٤). ***أثر طريقة التدريس بالتكامل بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا على التحصيل في العلوم والرياضيات لطلبة الصف الثامن الأساسي في مدرسة الملك عبد الله الثاني للتميز***. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك، المملكة الأردنية الهاشمية.
- النجدي، أحمد وآخرون (١٩٩٩). ***المدخل في تدريس العلوم***، دار الفكر العربي، القاهرة.
- النجدي، أحمد وآخرون (٢٠٠٥). ***اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية***. دار الفكر العربي، القاهرة.
- نصر محمد على (٢٠٠٥). رؤى مستقبلية لتطوير أداء المعلم في ضوء المستويات المعيارية لتحقيق الجودة الشاملة. ***المؤتمر العلمي السابع عشر"مناهج التعليم والمستويات المعيارية"***، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس، القاهرة، ١٩٥ -٢١٢.
- هندي، محمد حماد (٢٠٠٠). فعالية برنامج تدريبي مقترح بأسلوب التدريس المصغر في تنمية بعض مهارات التدريس لدى معلمي العلوم الزراعية المبتدئين. ***مجلة التربية العلمية***، ٤، ٤١ -٧٦.
- الهويدي، زيد (٢٠٠٥). ***الأساليب الحديثة في تدريس العلوم***. دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٣). ***المعايير القومية للتعليم في مصر***. المجلد الأول، الأمل للطباعة والنشر، القاهرة.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٦). المعايير الوطنية لتنمية المعلمين المهنية. ***مؤتمر المعايير الوطنية لتنمية المعلمين مهنيا***، عمان، الأردن.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٨). ***المعايير التربوية لعناصر العملية التعليمية***. مركز التطوير التربوي، الرياض.

• **ثانياً : المراجع الأجنبية :**

- Abu-Hula, I.RA.(2005). Jordanian secondary science Teachers, Acquisition of Lesson planning skills, Paper presented at the 7th **international conference on education and Research**, Athens: Greece.
- American Association for the advancement of Science (AAAS) (1989). ***Science foe all Americans, project 2061***. Report on literacy Goals in Science, Mathematics and Technology, New York: Oxford University Press.
- Astoria, M.(2002): Agricultural Education Workshop. ***Journal of Agricultural Education***, 38(2)115-127
- Beane, J.(1996). On the Shoulders of Giants! The Case for Curriculum Integration. ***Middle School Journal***.28(1)8. (4) 23-28.

- Bingle, W. &Gaskell, P.(1986). Interrelated Teaching of Science, Mathematics and Technical Vocational Subjects as a Preparation for the World of Work.***CASTME Journal***, 6(2)23-27.
- Bowman, J.(2000). Integrating Mathematics, Science, and Technology Education Through the Physics of Space. In Price J. et al.(Eds.), ***Proceedings of the 10th international conference of Society for Information Technology and Teacher Education,*** Association for the advancement of computing in education, Charlottesville, VA, 1502-1506.
- Budgen, F. &et al.(2001). Teaching and learning in Integrating Setting. ***Paperpresented at the annual meeting of the Australian Association for research in education***, Fremantle, WA.
- Burghardt, M. D. &Hacker, M.(2002). Large-Scale Teacher Enhancement Projects Focusing on Technology Education.***Journal of Industrial Teacher Education***, 39(3).
- Center for Mathematics, Science, and Technology Education (1998).***IMaST at a Glance: Integrated Mathematics, Science, and Technology***. Normal, IL: Center for mathematics, Science, and Technology, Illinois State University.
- Constable, H.(1995): "Developing Teachers as Extended Professionals" ***Managing Teachers as professionals in Schools edited by:-Bu Cher, H&Saran, R., Kogan Pare London***.
- Cronk, R.(1995). Learning Activities: The American's Cup Challenge.Meter Reading.***The Technology Teacher***, 54(4)9-11.
- Daugherty, M. K. &Wicklein, R. C.(1993). Mathematics, Science and Technology Teacher's Perceptions of Technology Education.***Journal of Technology Education***, Vol. 4, No. 2, p. 30.
- Ford, D.L.(1998): Transferring Theory in to Practice A Model for Professional Development. ***Journal of Research in science Teaching***, 35(1).
- Gonzalez , Heather B Kuenzi, Jeffrey j . (2012) .Science, Technology ,Engineering , and Mathematics (STEM) Education : A primer specialist in Science and Technology Policy , **CRS Report for Congress Prepared for Members and committees of Congress** , Retrieved on 22 / 1 / 2015 , available from : **https**:// **www. Fas .org / sgps**:/ **cr /L R42642. Pdf**.
- Interstate New Teacher Assessment and Support Consortium (INTASC) (1992).Availableat:**http**:**www.ascd.org/readingroom/books/denielson96book**.html

- Joseph, W.J.(2004): Georgia Environmental Network in Education. Agricultural Education Activities, ***www.Georgiaarches.uga.edu.(6-9-2007)***.School. ***The Technology Teacher***52(6)17-21.
- ***Mentzer,Nathan,(2011)***:*High school enginerring and technology education integration through design challenges ,journal of STEM,* ***Teacher Education , v.48,n.2,pp103-136.***
- Merrill, C.(2001). Integrated Technology, Mathematics, and Sciences Education: A Quasi-Experiment. ***Journal of Industrial Teacher Education***, 38(3)45-61.
- Michal, L.(1996). Extended Performance Tasks for Mathematics, Science, and Technology. ***The Annual Meeting of the American Education Research Association***, New York, U. S. A.
- Ministry OF Education (2010) . Departments of Educaton in the kgdomsaudia Arabia, REtieved from http://www.nap.edu .moe.gov.sa/pages/ministry gude.aspx
- Moore, T.(1995). Physics with Shampoo Battle Cars. ***The Technology Teacher***, 54(7) 9-10.
- Morris, C.(2005). Students Integrating Mathematics, Science, and Technology. SIMaST2005. Available at:http://www.ilstu.edu/ depts/ cemast/downloads/SIMaSTbrochure2005.Pdf
- MSTE Project: Integrating Mathematics, Science, and Technology in the Elementary Schools Project (2001). ***Implementation and Resource Guide. Stony Brook***, NY: SUNY-Stony Brook,5.
- -National Research Council NRC (1996) . National science educatonstandards .Washington ,DC:National Academy Press.
- National.Research Council (1996).National science education standards. Washington, DC: National Academy press (on – lin) available on line: http//www. nap.edu/ readingromm/ books/ ness/ html.
- San, Myint.(1999). Japaness Beginning Teachers Perceptions of their Preparation and professional Development. ***Journal of Education for Teaching***.25(1).
- Sanders, M.(1994). Technological Problem Solving Activities as a Means of Instruction: The TSM Integration Program. ***School Science and Mathematics***, 94(1)38.
- Satchwell, R. E. &Loepp, F. L.(2002). Designing and Implementing an Integrated Mathematics, Science, and Technology Curriculum for the Middle School. ***Journal of Industrial Teacher Education***.39(3)51
- Scarborough, J. D. &White, C. L.(1994). PHYS-MA-TECH: An Integrated Partnership. ***Journal of Technology Education***, 5(2)31.
- Scarborough, J. D.(1993). PHYS-MA-TECH: Operating Strategies, Barriers, and Attitudes. ***The Technology Teacher***52(6)36.

❋❋❋❋❋❋❋