

برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM لدى أعضاء هيئة التدريس بالكلية العلمية بجامعة بيشة

إعداد

د. مسفر بن خفير سني القرني

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية – جامعة بيشة

**الملخص:**

يهدف البحث الحالي إلى بناء برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ، ولتحقيق أهداف البحث تم إعداد قائمة بالكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM والتي بلغت (٥٨) كفاية مهنية موزعة على ستة متطلبات وهي: التمرکز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة و تحقيق التكامل بين مجالات STEM (S العلوم، T التكنولوجيا، E الهندسة M الرياضيات)، وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والجيل القادم، اكتساب الطلاب المعرفة العلمية الأساسية للعلوم المعاصرة، وتطبيق المعرفة بالرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي وتنمية مهارات العمل والإنتاج والتنمية المستدامة. ومن خلال تطبيق استبانة الاحتياجات التدريبية على عينة من الكليات العلمية بلغ قوامها (٤٥) عضوا في كليات: الطب، والعلوم الطبية التطبيقية، والهندسة، والعلوم بجامعة بيشة. وقد أظهرت النتائج أن درجة احتياج أعضاء هيئة التدريس عينة البحث جاءت بدرجة كبيرة جداً في جميع الكفايات، وفي ضوء نتائج قائمة الاحتياجات التدريبية من الكفايات المهنية تم إعداد برنامج تدريبي مقترح وتقييمه وفق استمارة تقييم معدة لذلك، كما تم تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: الكفايات المهنية - برنامج تدريبي مقترح - متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM

---

**Abstract**

The aim of the current research is to establish a program for the development of professional competencies among the faculty members of the scientific faculties of Bisha University in light of the requirements of the entrance of integration between science, technology, engineering and mathematics. Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM), which reached (58) professional competencies divided into six requirements: Concentration on integrated conceptual experience and integration between the fields of STEM (S Science, T Technology, E Engineering M Mathematics) The twenty-first century and the next generation, students acquire basic scientific knowledge of contemporary science, apply knowledge of mathematics, science, engineering design, work skills, production and sustainable development. Through the application of the questionnaire of training needs on a sample of scientific colleges, it reached (45) members in the faculties of: medicine, applied medical sciences, engineering and science at the University of Bisha. The results showed that the degree of need of faculty members in the research sample was very large and large in all competencies. In view of the results of the list of training needs of professional competencies, a proposed training program was prepared and evaluated according to an evaluation form prepared for this purpose.

**Keywords:** Professional competencies - Proposed training program - Integration requirements between science, technology, engineering and mathematic

## برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة

### مقدمة:

في ظل التطورات السريعة في كافة المجالات ومن أهمها جودة التعليم في جميع المراحل التعليمية بصفة عامة والتعليم الجامعي بصفة خاصة لارتباطه بتطور أي مجتمع؛ كان لابد من تعزيز مكانة عضو هيئة التدريس، وتطويره مهنيًا؛ لمسايرة هذا التطور وهذه النهضة المعرفية والتقنية الهائلة، ويعد مدخل STEM التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات - من الاتجاهات العلمية في تصميم المناهج؛ لأهميته في تطوير ممارسات الطلاب للاستقصاء وتشجيعهم على التفكير العلمي والابداعي والناقد، وتطبيق الأنشطة العملية، والخبرة الموجهة، والبحث التجريبي المعلمي، والتقويم الواقعي المستند على الأداء، وهو من المستجدات الحديثة التي يوصى بتضمينها في البرامج التعليمية؛ تماشيًا مع الخطط التطويرية لوزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية.

ومن خلال ما نصت عليه بنود وثيقة سياسة التعليم بالمملكة العربية السعودية في مادتها (١٠١) على "تهيئة سائر الطلاب للعمل في ميادين الحياة بمستوى لائق"، أي: التركيز على طبيعة تأهيل المتعلم، وبلغة العصر إعداد الطالب المثقف علميًا، وهو أحد النواتج المستهدفة بالاستراتيجيات الوطنية لتطوير التعليم ورفع مستوى استعداد الطلاب للحياة وسوق العمل (مشروع الملك عبد الله لتطوير التعليم، ١٤٣١ هـ، ٢٣)؛ أصبحت الآن الجامعات مطالبة بتوفير تعليم وممارسات تدريسية تربط المتعلم ببيئته وتساعد وتؤهله للعمل المستقبلي والمنافسة في سوق العمل والمشاركة في التنمية المستدامة في المجتمع بما يحقق أهداف رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠).

وفي ضوء معايير الجودة والاعتماد أصبح إلزاماً على الجامعات السعودية إعداد برامج وخطط متميزة وفق المتغيرات المتسارعة؛ وإن اصلاح وتحديث وتطوير التعليم يتطلب معلماً ومحاضراً متطوراً في إعداده وتدريبه وتنمية مهاراته المهنية؛ كونه أحد المدخلات الهامة في العملية التعليمية، وتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس يؤثر بشكل مباشر على مستوى الطالب الجامعي الذي يعتبر محور وعصب العملية التربوية، وذلك لمسايرة التسارع في المعرفة وخاصة فيما يتعلق بتكامل المعرفة ووحدها.

وقد أشار رضوان (٢٠١٤، ٢) في دراسته إلى أن نجاح عملية التعليم والتعلم في الجامعة متوقف على مدى توفر الكفايات والمهارات والقدرات اللازمة لمهنة التدريس الجامعي، حيث أثبتت الكثير من

الدراسات على ضرورة إعداد الأساتذة على برامج متعلقة بالكفايات المطلوبة لهذه المهنة خاصة بعد الملاحظة الميدانية لنقاط الضعف والقصور في الممارسات التدريسية للأساتذة.

ومن خلال استقراء بعض الدراسات والمشروعات التي تبنت توجه STEM من خلال تنظيم محتوى الدراسة حول مواقف تعليمية تزيل الحواجز بين المجالات الأربعة (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) عند تدريسها؛ فإن مدخل STEM يُعد من المداخل التي ثبت فاعليتها في إكساب المتعلمين العديد من جوانب التعلم المختلفة؛ مثل دراسة كل من: البيز (٢٠١٧)؛ والمالكي (٢٠١٨)؛ والزبيدي (٢٠١٧)؛ وسليمان (٢٠١٧). كما أشار أيضاً كل من السعيد والغرقى (٢٠١٥) في دراستهما إلى أن توجه التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ظهر نتيجة أن المعلومات الاقتصادية للقرن الحادي والعشرين أنتجت وظائف لا تتطلب فقط التعليم الجامعي، ولكن أيضاً تتطلب القدر الكافي من الخبرة في جميع المجالات الأربعة لمدخل STEM، ومن هنا بدأ التعلم بمدخل STEM في الانتشار في جميع مراحل التعليم العام والجامعي، وفي مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية التي أكدت على أن التعلم بهذا المدخل ضرورة لنجاح الطلاب في المستقبل؛ فهو الذي يجعل التعلم أكثر ارتباطاً وصلاحية للطلاب.

كما أكدت دراسة رزق (٢٠١٥) أهمية استخدام مدخل STEM في تعلم العلوم؛ لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ومهارات اتخاذ القرار من خلال دراسة بعض المقررات لطلاب كلية التربية. ومن المشروعات التي أشار إليها ديوغري (Daugherty, 2009) مشروع The Infinity Project وهذا المشروع مشترك بين جامعة جنوب ميثوديست (Southern Methodist University) SMU وشركة تكساس للأجهزة والمعدات Texas Instruments ويطبق منهج بعنوان: Engineering Our Digital لمدة عام لطلاب المرحلة الثانوية العليا، وتم تصميم المواد التعليمية للمنهج متضمنة أدوات معملية وأجهزة، وكتيبات، وأدلة معلم، وبرامج كمبيوترية، ويتم تدريب المدرسين بالجامعة على تدريس هذا النوع من المنهج مع التركيز على المهارات المعملية، واستخدام الأجهزة والبرامج.

وقد أهتمت العديد من المؤتمرات التي عُقدت بهذا المدخل كان من أهمها: مؤتمر قمة دعم مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM يونيو ٢٠٠٨ بالولايات المتحدة الأمريكية، والمؤتمر العربي الأول لعلوم الربوت المتخصص في مجال العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ٢٠١٣ بالأردن، والمؤتمر الدولي السنوي الخامس للتعليم التقني تحت شعار «مستقبلنا في المواد العلمية»، ٢٠١٤م، بمعهد التكنولوجيا التطبيقية بأبو ظبي، ومؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM - ٢٠١٥م - جامعة الملك سعود الرياض (البيز، ٢٠١٧، ٢٨).

وقد أشار التقرير الخاص بإنجاز الشراكات بين الجامعات والصناعة إلى أن عدد الطلاب الجامعيين الذين يدرسون موضوعات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في المملكة المتحدة أخذ في الازدياد، وركزت التوصيات على دور التعليم العالي في تهيئة الظروف اللازمة للابتكار، وأن تؤدي الجامعات دوراً حيوياً في تزويد الأفراد بالمهارات اللازمة للعمل والحياة، بالإضافة إلى دورها الحاسم في مجال الابتكار وتطوير البنية التحتية للبحوث (الراصد الدولي، ١٤٣٣، ٧٩).

ومما سبق يتضح أنه من الضروري امتلاك أعضاء هيئة التدريس بالجامعة لمتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وأنه الأساس في تنمية قدراتهم المهنية، إلا أن واقع نتائج الدراسات والبحوث الخاصة بأعضاء هيئة التدريس لم تؤكد درجة توافرها على وجه الخصوص، حيث اقتصر معظم الدراسات والبحوث على الكفايات المهنية المرتبطة بالتخصص المرتبطة بالتدريس الصفي ولم تنطرق للكفايات المهنية في ضوء متطلبات مدخل STEM؛ مثل دراسة كل من: آل كاسي ويحي (٢٠١٤)؛ والتي اهتمت بتنمية مهارات تقويم نواتج تعلم العلوم لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، ودراسة آل كاسي وتمام ويحي (٢٠١٥)؛ والتي ركزت على تقديم برنامج تدريبي لتنمية مهارات استخدام استراتيجيات التعليم والتعلم الفعال لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة الملك خالد؛ لذلك فإن هناك حاجة ملحة لتقديم برنامج تدريبي نوعي لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وهذا ما سعى إليه البحث الحالي.

### مشكلة البحث:

من خلال خبرة الباحث العملية في مجال التطوير والجودة بجامعة بيشة، لاحظ أن البرامج التدريبية فيما يتعلق بالتنمية المهنية والمبادرات المنبثقة من الخطة الاستراتيجية للجامعة ٢٠٢٢ تخلو من الاهتمام بالتوجه العالمي الحديث في إعداد المناهج وتدريسها، ومنها مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات- STEM كنظام متعدد التخصصات-يعتمد على وحدة المعرفة في تخصص واحد وإعداد الخريجين وفق التوجهات الحديثة على المستوى الدولي والمحلي ورؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠)، وخاصة أن العديد من الدول المتقدمة تبنت هذا المدخل؛ منها المملكة المتحدة والولايات المتحدة وكندا وسنغافورة وأستراليا.

كما أوصت العديد من الدراسات والبحوث بأهمية إعداد برامج تدريبية في مجال التنمية المهنية والممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل STEM؛ ومنها دراسة الحكمي (١٤٣٢هـ)، ودراسة

سليمان (٢٠١٧)، ودراسة المحيسن وخجا (٢٠١٥)، ودراسة غانم (٢٠١٢)، ودراسة مراد (٢٠١٤)، وهذا ما أشارت إليه أيضاً نتيجة الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث من خلال (المقابلة) المقننة على عينة قوامها (١٥) عضو هيئة تدريس بالكليات العلمية؛ للكشف عن مدى إلمامهم وامتلاكهم للكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، حيث أشارت إلى تدني مستوى المعرفة والإلمام بهذا المدخل (STEM)، وأهم بحاجة إلى برامج تدريبية لتنمية هذه الكفايات، وهو ما سبق وأكدته نتائج دراسة الدوسري (٢٠١٥)؛ والتي كشفت واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM في ضوء التجارب العالمية في هذا المجال؛ وهو وجود فجوات تتراوح ما بين عالية ومتوسطة من حيث غياب السياسات والتشريعات التعليمية والخطط الوطنية في هذا الإطار.

ومن ناحية أخرى؛ هناك ندرة في البحوث والدراسات السابقة - في حدود علم الباحث - والتي تناولت برامج للتنمية المهنية وخاصة فيما يتعلق بتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس عامة والكليات العلمية خاصة لمناسبة هذا التوجه STEM لتخصصاتهم، الأمر الذي دعا إلى البحث عن «كيفية بناء برنامج تدريبي لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM؟».

### وعلى ذلك حاول البحث الحالي الإجابة عن التساؤلات الآتية:

١. ما متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM؟
٢. ما الكفايات المهنية اللازمة لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM؟
٣. ما درجة الاحتياجات التدريبية من الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM؟
٤. ما صورة البرنامج التدريبي المقترح لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM؟

## أهداف البحث:

تتمثل أهداف البحث الحالي في النقاط التالية:

١. تحديد متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
٢. إعداد قائمة بالكفايات المهنية اللازمة لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
٣. تعرف درجة الاحتياجات التدريبية من الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
٤. إعداد برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

## أهمية البحث:

تلخصت أهمية البحث الحالي في الآتي:

١. يزود القائمين على تنظيم برامج تدريبية لأعضاء هيئة التدريس بالجامعة ببرنامج مصمم ومعد خصيصاً في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM؛ من خلال احتياجاتهم الفعلية.
٢. أنه محاولة لمواكبة الاتجاهات العالمية المعاصرة في مجال التطوير المهني لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة لتفعيل استخدام متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تصميم وتدريبهم للمقررات العلمية.
٣. ارتباطه برؤية المملكة ٢٠٣٠ مما يفيد في تحقيق الأهداف العامة للرؤية فيما يتعلق بالتنمية المستدامة وتلبية الخطط التنموية والمرتبطة باحتياجات سوق العمل.

**حدود البحث:**

أقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- **الحدود المكانية:** الكليات العلمية بجامعة بيشة (الطب – الطبية التطبيقية – الهندسة – العلوم).
- **الحدود الزمانية:** العام الأكاديمي ١٤٣٨ / ١٤٣٩ هـ.
- **الحدود البشرية:** عينة من أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية (الطب – الطبية التطبيقية – الهندسة – العلوم) في كل التخصصات العلمية بهذه الكليات.
- **الحدود الموضوعية:** استخدام استبانة لتحديد درجة الاحتياجات التدريبية لأعضاء هيئة التدريس (عينة البحث) لتنمية الكفايات المهنية لديهم في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM).

**مصطلحات البحث:****١- الكفايات المهنية:**

عرف الحكمي (١٤٣٢هـ، ٩) الكفاءة المهنية بأنها: مجموعة القدرات وما يسفر عنها من المعارف والمهارات والاتجاهات التي يمتلكها ويمارسها الأستاذ الجامعي، وتمكنه من أداء عمله وأدواره ومسؤولياته، ويلاحظها وقيّمها طلابه، ويمكن أن يكون لها تأثير مباشر أو غير مباشر على العملية التعليمية.

وتعرف الكفايات المهنية في البحث الحالي إجرائياً بأنها: مجموعة من القدرات والممارسات التي يمارسها عضو هيئة التدريس بالكليات العلمية وما تتضمنه من معارف ومعلومات واتجاهات بجامعة بيشة (الطب والعلوم الطبية التطبيقية، والهندسة والعلوم) في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وتمكنه من أداء عمله وأدواره ومسؤولياته التدريسية، ويمكن أن يكون لها تأثير مباشر أو غير مباشر على العملية التعليمية وعلى مستوى الطلاب.

**٢- البرنامج التدريبي:**

عرف كل من: الأكلبي وصالح (٢٠١٤، ١٤) التدريب بأنه: نشاط إنساني منظم ومقصود يجري وفق خطوات وإجراءات علمية وعملية منظمة ومتراطة، من خلال توظيف الأدوات والمواد ووسائط

برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين.....

التقنية المناسبة لكل موقف تدريبي؛ بقصد زيادة الخبرات المعرفية، والقدرات مهارية، وتنمية الاتجاهات والقيم الإيجابية لدى المتدربين بشكل مستمر؛ مما يساعدهم على تطبيق الخبرات التدريبية وممارستها عملياً في إنجاز مهامهم، وزيادة جودة إنتاجهم، وبما يحقق أهدافهم مع الاقتصاد في الوقت والجهد والتكاليف. ويعرف الباحث البرنامج التدريبي في البحث الحالي إجرائياً بأنه: منظومة متكاملة تشمل مجموعة من الأهداف المحددة والمصاغة بصور إجرائية، ومحتوى لموضوعات محددة، وخطوات إجرائية متتابعة، تتمثل في مجموعة من الاستراتيجيات، والأساليب، والأنشطة الهادفة والمخططة والمنظمة وأساليب تقويم لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة (الطب – الهندسة – العلوم الطبية التطبيقية – العلوم) في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات من تصميم الباحث.

#### ٤- متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM):

عرفت البيز (٢٠١٧، ٩) متطلبات مدخل التكامل STEM بأنها: البنية الأساسية التي تتضمن المعارف والمهارات والممارسات التعليمية الأساسية المبنية منطقياً بشكل متسلسل، وتسهم في تحقيق التكامل بين مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وربطها بتطبيقات العالم الواقعي لإعداد أجيال متنورة في تلك المجالات.

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها: الأساسيات التي يقوم عليها فلسفة التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM للتحويل من المنهج التقليدي إلى منهج متكامل الخبرات من خلال تغيير رؤية التدريس من قبل عضو هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة بحيث يكون واقعياً؛ وتغيير طرق التدريس بحيث يتحول الطلاب إلى الانغماس في المعرفة العلمية والمهارات والعادات العقلية وتغيير رؤية وأهداف التعليم لتحقيق فهم العلوم وتطبيقاتها التكنولوجية لجميع الطلاب المتعلمين، وتم تحديدها في ستة متطلبات وهي: التمرکز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة وتحقيق التكامل بين مجالات STEM (S العلوم، T التقنية، E هندسة، M الرياضيات)، وتنمية المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين والجيل القادم، واكتساب الطلاب المعرفة العملية الأساسية للعلوم المعاصرة، وتطبيق المعرفة بالرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي، وتنمية مهارات العمل والإنتاج والتنمية المستدامة).

## ● الإطار النظري والدراسات السابقة:

### أولاً: الإطار النظري:

تضمن الإطار النظري محورين هما: الكفايات المهنية ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM؛ والبرامج التدريبية وأهميتها في التنمية المهنية بصفة عامة ولأعضاء هيئة التدريس بالجامعة بصفة خاصة؛ وذلك على النحو الآتي:

#### ١- الكفايات المهنية ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM

يعد التعليم القائم على الكفايات من العوامل الرئيسة التي تساعد في التوجه نحو التعليم الفردي الذي يركز على الطالب (Personalized , Student – centered Education) إذ يوفر مرونة في الطريقة التي يمكن أن يحصل بها الطالب على الوحدات الدراسية المكتسبة ، ويتصف هذا النوع من التعليم بالعديد من الصفات من أهمها: مراعاة القدرات والمستويات المختلفة للتعلم لكل طالب وتوفير فرص تعلم وإتقان المهارات وفق السرعة المناسبة لكل طالب، وارتباطه بمهارات الطالب الواقعية المكتسبة لا الافتراضية، مما جعل أصحاب العمل والقطاعات الخاصة ينادون بأهمية التعليم القائم على الكفايات (مركز التميز في التعلم والتعليم، ٢٠١٨، ٣).

وعلى الرغم من تقارب الدول المتقدمة في الدوافع المؤدية لتبني نظام الكفايات، إلا أنها كانت متفاوتة في تحديد نقطة ارتكاز الكفايات التي اعتمد عليها نظامها التعليمي تحت مظلة عامة كبرى بمسمى كفايات القرن الحادي والعشرين ، وهذا ما يشير إلى تعدد نماذج تطبيق التعليم القائم على الكفايات وتنوعها بحسب احتياج النظام التعليمي في كل دولة، ففي سنغافورة كان من دوافع التحول إلى نظام التعليم القائم على الكفايات: العولمة، التغيرات الديموغرافية، والتطور التكنولوجي، وفي كندا كانت الدوافع التطورات السريعة واللامحدودة في العصر الحديث سواء التقنية أم الفكرية، ودفع عجلة الإنتاج المحلي من خلال تخريج طلاب قادرين وبجدارة على القيام بالمهام والوظائف المطروحة مستقبلاً، وقادرين على منافسة باقي شعوب العالم ؛ وفي استراليا كانت الدوافع ارتفاع نسبة بطالة الشباب، والنزعة إلى الاستمرار في التعليم ما بعد الثانوي، والحاجة إلى إعداد الاستراليين إلى العيش والعمل بنجاح في القرن الحادي والعشرين ؛ أما الدوافع في ولاية نيوهاشر كانت تحسين جودة التعليم، توفير أدوات تقييم فعالة، تلبية احتياجات التعليم في القرن الحادي والعشرين، مراعاة القدرات والمستويات المختلفة لكل طالب (مركز التميز في التعلم والتعليم، ٢٠١٨، ٧-٨).

برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين.....

ويمكن تلخيص الكفايات في الدول التي تناولها التقرير كما هو مبين بالجدول (١)

### جدول (١)

الكفايات في الدول التي تناولها التقرير (مركز التميز في التعلم والتعليم، ٢٠١٨، ٩)

نيو هاشر	استراليا	كندا	سنغافورة
الكفايات الأساسية (الرياضيات، الفنون، اللغة الإنجليزية، العلوم)	المهارات الأكاديمية الأساسية (القراءة والكتابة، والرياضيات، والعلوم الطبيعية والاجتماعية، والمواطنة، والاقتصاد والأعمال، والتربية الصحية والرياضية والتقنية والفنون)	كفايات القرن الحادي والعشرين (الابتكار والإبداع وريادة الأعمال والتفكير الناقد والتعاون والاتصال والتواصل)	كفايات القرن الحادي والعشرين (مهارات الثقافة المدنية والوعي العلمي وتعدد الثقافات، والتفكير النقدي والابتكاري)
كفايات ممارسات الدراسة والعمل (التواصل، الإبداع، التعاون، التوجيه الذاتي)	الكفايات العامة، أولويات عبر المناهج	الأعمال والتفكير الناقد والتعاون والاتصال والتواصل	الكفايات الاجتماعية والعاطفية (الوعي الذاتي، الإدارة الذاتية، الوعي الاجتماعي، إدارة العلاقات، اتخاذ القرار الصائب)

يتضح مما سبق ما يلي:

- تتفق معظم الدول المتقدمة في أن التعليم القائم على الكفايات التعليمية أصبح ضرورة لإعداد أجيال المستقبل، وتنمية مهارات خاصة، ومنها مهارات القرن الحادي والعشرين، والكفايات الأكاديمية، والكفايات الأساسية، والكفايات العامة، والكفايات الاجتماعية والوجدانية.
- يمكن صياغة الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالجامعة من فلسفة التعليم القائم على الكفايات، ومن ثم متطلبات التكامل STEM للسعي نحو إعداد أجيال متنورة علمياً وتقنياً لحياة المستقبل.

ومن خلال التقرير الصادر من المركز الوطني لإحصاءات التعليم (NCES, 2003) بوزارة التعليم الأمريكية؛ أصبح إنتاج أعداد كافية من الخريجين الذين يتم إعدادهم لمهن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) أولوية وطنية في الولايات المتحدة، وهذا يشير إلى أهمية قيمة التعليم والتعلم القائم على مدخل التكامل STEM (Daugherty, 2009).

وقد أشار بعض المهتمين ومنهم (National Governor Association, 2009; National Center for Education Statistics, 2013؛ وغانم، ٢٠١١؛ وسليمان،

٢٠١٧؛ والسعيد والغرقى، ٢٠١٥؛ البيز، ٢٠١٧؛ والمالكي، ٢٠١٨؛ والزبيدي، ٢٠١٧) إلى أن مدخل STEM يعتمد في تصميم محتواه الدراسي على التعلم المتمركز حول المتعلم، وحل المشكلات، والاكتشاف والتطبيق المكثف للأنشطة العلمية، ويتم فيه تحديد المشكلات الواقعية من خلال تضمينه للمفاهيم الكبرى التي تقوم على تكامل مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات بطريقة وظيفية؛ الأمر الذي يدعو إلى الاهتمام به والاستفادة منه في المراحل التعليمية المختلفة وخاصة المرحلة الجامعية، وإلى أهميته في تطوير المناهج الدراسية من جوانب متعددة؛ من أهمها: زيادة جودة التعليم وتحقيق مهارات التعلم مدى الحياة. وتحقيق التربية من أجل التنمية المستدامة في المجتمع، والارتقاء بالمهارات في مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات أصبح أمراً حاسماً لبناء قوى عاملة مبتكرة ومتنوعة وتنافسية، وهذا ما نسعى من خلاله في المرحلة الجامعية وانعكاساته على خريجي المستقبل.

وتتمثل متطلبات إعداد وتطوير المناهج وفق مدخل التكامل STEM للتحوّل من المنهج التقليدي إلى منهج متكامل الخبرات، وثرى بالمشاريع التعليمية؛ في ثلاثة محاور رئيسة هي (Stephanie, 2008؛ غانم، ٢٠١٢؛ المالكي، ٢٠١٨):

١. تغيير رؤية تدريس العلوم، والرياضيات حسب احتياجات تدريس العلوم والرياضيات،
٢. تغيير طريقة تدريس العلوم والرياضيات، بحيث ينهك الطالب في المعرفة العلمية.
٣. تغيير رؤية وأهداف التعليم، بحيث تسعى إلى تحقيق فهم العلوم، والرياضيات وتطبيقهما التقنية من قبل الجميع، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

ويتضح مما سبق أن طبيعة ومتطلبات (STEM) يمكن أن تسهم بدرجة كبيرة في تدريس جميع المواد العلمية بصورة تكاملية وتوظيفها في حياة الطالب الجامعي بشكل تطبيقي؛ لارتباط المجالات الأربعة (العلوم، التقنية، الهندسة، الرياضيات) ببعضها البعض، والمساعدة في وحدة المعرفة وتكاملها، وإزالة الحواجز بينهم والتخصصات المختلفة كانعكاس للتطورات والتقدم في العصر الحالي؛ وهذا ما تم مراعاته في إعداد البرنامج التدريبي المقترح.

## ٢- البرامج التدريبية والتنمية المهنية لأعضاء هيئة التدريس:

يُعد التدريب أداة التنمية ووسيلتها، كما أنه الأداة التي إذا أحسن استثمارها وتوظيفها تمكنت من تحقيق الكفاءة والكفاية في الأداء والإنتاج المجتمعي، وقد أظهرت نتائج أبحاث عديدة أن للتدريب دوراً أساسياً في نمو الثقافة والحضارة عامة، بوصفه أساس كل تعلم وأداة كل تطوير وتنمية للعنصر البشري،

ومن ثم تقدم المجتمع وبنائه، وأن جودة البرنامج التدريبي هو مدى ملاءمته لتلبية رغبات المستفيدين وقدرته على سد احتياجاتهم من جهة، ومدى تطابقه مع المواصفات المعتمدة ومعايير الأداء الصحيحة من جهة أخرى، وقد يعبر عن جودة البرنامج التدريبي: بقدرته على تلبية احتياجات المستفيدين بأقل جهد ومال ووقت. وفي ضوء ما تقدم فإن جودة برامج التدريب تعني التميز في تقديم الخدمات المطلوبة بكفاءة وفاعلية، بحيث تنفذ البرامج بشكل يضمن تحقيق أهدافها بطريقة صحيحة تكون صادقة وخالية من الأخطاء. تكون ذات جودة عالية وبأقل كلفة تحقق رغبات المستفيدين منها (الأكلي وصالح، ٢٠١٤، ٤٣).

ونتيجة للدور البارز لعضو هيئة التدريس بالجامعة في العملية التعليمية كانت الحاجة إلى الاهتمام والعناية ببرامج التدريب أثناء الخدمة بصورة واضحة، لكي تحقق النمو المهني؛ وأحد أهداف هذا البحث هو تنمية النمو المهني لأعضاء هيئة التدريس بجامعة بيشة، وخاصة فيما يتعلق باستخدام مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تدريس الموضوعات العلمية في التخصصات المختلفة للكليات العلمية بالجامعة.

وعلى المستوى المحلي عملت كل من وزارة التعليم بالتعاون مع مشروع الملك عبدالله بن عبد العزيز لتطوير التعليم وشركة تطوير للخدمات التعليمية على إعداد وبناء برنامج لتطوير معلمي ومعلمات الرياضيات مهنيًا؛ بهدف إحداث نقلة نوعية في مهارات التدريس، وتغيير قناعات المعلمين ليكون تعليمهم متمركزاً حول الطالب، وكانت فلسفة بناء البرنامج في ضوء الاحتياج وتحليل مستفيضي للاحتياجات العلمية والمهنية للمعلمين، ومن أهم الأسس التربوية والنظرية التي تم بناء البرنامج عليها التوجهات الحديثة في التعليم والتعلم مثل STEM، الاستقصاء العلمي، دورة التعلم الخماسية، PISA، Productive، CRA، TIMSS، والتدرج في التطوير المهني للمعلمين من خلال مستويات ثلاثة هي: بناء الأسس العلمية والتربوية، ثم التطبيق والممارسة وتبني منهجية التدريس المتمايز (سلمان، ٢٠١٥، ٢٣).

وفي دراسة مقدمة لمؤتمر التميز البحثي بجامعة الملك سعود لكل من: المحيسن وخيجا (٢٠١٥، ٣٤-٣١) قدمت برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم في ضوء متطلبات STEM واستندت على أربعة أبعاد هي:

أولاً: التطوير المهني كنظام: ويتضمن وضع السياسات والخطط على مستوى الدولة التي تدعم تحقيق نهج STEM ومن ذلك:

تخصيص الميزانيات الكافية لدعم وتحقيق متطلبات هذا الاتجاه، ووضع الخطط الزمنية طويلة المدى،

وتحديد الفئات المستهدفة، وتحديد سياسات الحوافز والمكافئات ونظام الترقى الوظيفي.

**ثانياً: التطوير المهني في المجال المعرفي:** ويتضمن تحديد الاحتياجات التدريبية والتطويرية التي سيتم بناء برامج التنمية المهنية في ضوءها ومن أهمها: تحديد المعارف والخبرات التخصصية في إطار الغايات الكبرى لتعليم STEM، وتحديد المعارف والخبرات التدريسية لتعليم STEM، وتطوير الحقائق التعليمية والنشاطات المهنية الخاصة بنهج STEM، وتوفير المؤلفات والكتب العلمية والأبحاث العلمية والنشرات التعريفية في مجال TEMS وإتاحتها وتسهيل وصول المعلمين إليها لدعم النمو المهني الذاتي.

**ثالثاً: استراتيجيات التطوير المهني لمجال STEM:** ويوضح هذا الجانب استراتيجيات وملامح تنفيذ برامج التطوير المهني لتعليم STEM ومن أهمها: أن تكون برامج التنمية المهنية طويلة المدى ومستمرة، وأن تبدأ البرامج بالتركيز على تنمية وتعزيز وعي وإدراك المعلمين لمدخل STEM وأهميته، والتنوع في استراتيجيات تطبيق البرامج لتمكين المعلمين من بناء معارفهم وفقاً لأنماط تعلمهم وخبراتهم السابقة، كالعصف الذهني، والاستقصاء، وحل المشكلات، والتعلم التفاعلي، حيث إنها تحقق تفاعل المعلمين، وتعمق فهمهم للنتائج التي يصلون إليها، وتوفر الفرص للمعلمين للتعلم والنمو الذاتي من خلال ممارسات التأمل المهني، والقيام بالبحوث الإجرائية، وتدريب الأقران، وبناء ملفات الإنجاز، وتوسيع ودمج التقنية لتسهيل تواصل المعلمين مع بعضهم، ومع الخبراء من داخل وخارج المدرسة، ومن خلال مجتمعات التعلم المهني التخصصية، لتحقيق تبادل الخبرات، واستمرار النمو المهني خارج نطاق المكان والزمان لليوم الدراسي.

**رابعاً: الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال STEM:** ويتضمن هذا الجانب توفير متطلبات الدعم والمساندة لضمان تحقق أهداف نهج STEM، ومن أهمها: توفير الدعم المادي والمعنوي الكافي من وزارة التعليم والإدارات العليا على مستوى المنطقة، ودعم مؤسسات المجتمع المحلي والدولي، وإسهامها ومشاركتها في تطوير المعلمين وفق نهج STEM.

وعليه يتضح أهمية التطوير المهني في أثناء الخدمة بهدف الرفع من أداء أعضاء هيئة التدريس، وتطوير معارفهم، ومهاراتهم لتحقيق الأهداف التربوية للعملية التعليمية، وخاصة تدريبهم وفق احتياجاتهم التي يرغبون التدريب عليها، وفي البرنامج التدريبي المقترح في هذا البحث تم الاعتماد على التدريب القائم على الاحتياجات التدريبية لأعضاء هيئة التدريس بالجامعة بصفة عامة، واحتياجاتهم التدريبية لتنمية كفاياتهم المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بصفة خاصة، وهذا ما تم مراعاته في البحث الحالي.

## ثانياً: الدراسات والبحوث السابقة:

تم تقسيم الدراسات السابقة في محورين رئيسيين هما:

### المحور الأول: دراسات اهتمت بالكفايات المهنية ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM

في ضوء التعرف على الدراسات والبحوث التي اهتمت بالكفايات المهنية ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM استهدفت دراسة الحكمي (٢٣٤١ هـ) إعداد معيار للكفاءات المهنية المطلوبة للأستاذ الجامعي، ومعرفة أكثر الكفاءات المهنية تفضيلاً لدى الأستاذ الجامعي من وجهة نظر الطلاب بجامعة أم القرى، والكشف عن المتغيرات التي يمكن أن يكون لها تأثير في الأحكام الصادرة من الطلاب على الكفاءة المهنية المطلوبة لمعلمهم، وتكونت عينة الدراسة من (٢١٠) طلاب من طلاب كليتي التربية والعلوم. واستخدمت في الدراسة قائمة الكفاءات المهنية والمشملة على (٦) كفاءات رئيسية و(٧٥) كفاءة فرعية، تم التوصل إلى النتائج التالية: تمحورت الكفاءات المهنية المطلوبة للأستاذ الجامعي من وجهة نظر الطلاب حول ست كفاءات رئيسية هي (الشخصية، والإعداد للمحاضرة وتنفيذها، والعلاقات الإنسانية، والأنشطة والتقويم، والتمكن العلمي والنمو المهني، وأساليب الحفز والتعزيز)، وجود فروق في درجات تفضيل طلاب الجامعة للكفاءات المهنية المطلوبة للأستاذ الجامعي، وتميل جميعها إلى ضرورة توافر متطلبات قائمة الكفاءات للأستاذ الجامعي، توجد فروق بين طلاب الكليات النظرية والكليات العملية في متوسطات درجات تفضيل الكفاءات المهنية (الإعداد للمحاضرة وتنفيذها، وأساليب الحفز والتعزيز) لصالح الكليات العملية، كما لم توجد فروق بين وجهات نظر طلاب المستوى الأول والأخير بالجامعة في درجة تفضيل الكفاءات المهنية للأستاذ الجامعي.

وهدفت دراسة نجلة وحمدان (٢٠١١) إلى تحديد متطلبات الكفاءة المهنية لمعلمي العلوم بالتعليم في ضوء المستويات المعيارية لجودة التعليم، وقياس فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية التحصيل المعرفي و تنمية الأداء المهني وفي تنمية اتجاه معلمي العلوم بمدينة حلوان بمصر، واشتملت أدوات الدراسة على: استبانة الاحتياجات التدريبية، واختبار التحصيل المعرفي في الكفاءة المهنية، وبطاقة التقييم الذاتي للأداء المهني لمعلم العلوم، ومقياس اتجاه معلمي العلوم نحو تطبيق المستويات المعيارية لجودة التعليم، واشتملت العينة على (٢٥) معلماً للعلوم، وكانت أبرز نتائج الدراسة ما يلي: تم تحديد ثلاثة متطلبات رئيسية لمعلم العلوم في ضوء المستويات المعيارية لجودة التعليم وهي: التحصيل المعرفي للمحتوى المعرفي في الكفاءة المهنية، والأداء المهني لمعلم العلوم في ضوء المستويات المعيارية لجودة التعليم، واتجاه معلمي العلوم

نحو تطبيق المستويات المعيارية لجودة التعليم، أما الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم أثناء الخدمة في ضوء المستويات المعيارية لجودة التعليم هي على الترتيب: الرؤية والرسالة، المعلم، المتعلم، الموارد البشرية والمادية للمؤسسة، المشاركة المجتمعي، مجال الحوكمة والقيادة، المنهج الدراسي، المناخ التربوي، ضمان الجودة.

في حين قدمت دراسة غانم (٢٠١١) رؤية مقترحة لتطبيق مناهج STEM للتعلم المستمر مدى الحياة من خلال تحديد عدة أبعاد مهمة يجب مراعاتها عند إدخال مناهج STEM في المدرسة الثانوية من حيث أسس تصميم المناهج، وأسس تقويم المناهج، والتحديات التي تواجهنا لتطبيق المناهج في المدرسة الثانوية المصرية ومن أهم أسس التصميم: الاستناد على معايير قومية لتكامل العلوم والرياضيات، وربطها بتطبيقاتها التكنولوجية في المدرسة الثانوية، وتدريس قاعدة مفاهيمية علمية رياضية متكاملة مع تطبيقاتها التكنولوجية، وتصميم أنشطة عملية تطبيقية تعتمد على الفعل والتفكير، واعتماد المناهج على التعلم الإلكتروني واستخدام البرامج الحاسوبية.

وقدم والكر (Walker,2012) دراسة هدفت إلى التعرف على مجالات الاستفادة من نظام STEM في العملية التعليمية والبحث العلمي كما يتصورها أعضاء هيئة التدريس بجامعة كاليفورنيا ودرجة أهميتها، ودرجة توظيفها في العملية التعليمية والبحث العلمي، حيث كان أداة الدراسة عبارة عن استبانة، وتمثلت عينة الدراسة في (٣٧٨) عضوًا من أعضاء هيئة التدريس بالجامعة من المدرسين والأساتذة المساعدين والأساتذة من الجنسين موزعين على جميع كليات الجامعة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن جميع أعضاء هيئة التدريس لديهم إيجابية مرتفعة عن أهمية نظام STEM في العملية التعليمية والبحث العلمي، وإلى عدم وجود فروق بين أعضاء هيئة التدريس في تصوراتهم نحو أهمية الخدمات التي يقدمها نظام STEM في البحث العلمي والعملية التعليمية يعزى لمتغير (الجنس، المرتبة العلمية، الكلية). ودرجة توظيف أعضاء هيئة التدريس لنظام STEM قليلة في البحث العلمي والعملية التعليمية.

واستهدفت دراسة رضوان (٢٠١٤) الكشف عن مدى ممارسة أعضاء هيئة التدريس الجامعي بجامعة جيجل للكفايات المهنية من وجهة نظر الطلبة (طلبة جامعة جيجل أنموذجاً)، ومعرفة مواطن الضعف في الجوانب الأدائية للأساتذة الجامعيين فيما يخص الكفايات (التدريسية، التكنولوجية، الانسانية، التقويمية)، وتم تطبيق أدوات البحث (بطاقة الملاحظة، والمقابلة، واستبيان، والسجلات الوثائقية، وأساليب التحليل الكمي والكيفي، وتوصلت الى العديد من النتائج من أهمها ممارسة أعضاء هيئة التدريس بجامعة جيجل للكفايات ( المهنية والتدريسية والإنسانية بدرجة عالية والكفايات التكنولوجية والتقويمية بدرجة متوسطة).

وهدفت دراسة رزق (٢٠١٥) إلى استخدام مدخل STEM التكامل لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ومهارات اتخاذ القرار في مقرر التربية البيئية لطلاب الفرقة الأولى بكلية التربية جميع الشعب العلمية والأدبية، وطبقت أدوات الدراسة (مقياس اتخاذ القرار وبطاقة ملاحظة مهارات القرن الحادي والعشرين) على عينة قوامها (٦٣) طالبا وطالبة، وأسفرت عن العديد من النتائج من أهمها: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في بطاقة ملاحظة مهارات القرن الحادي والعشرين، ومقياس مهارات اتخاذ القرار لصالح الأداء البعدي.

وفي دراسة الرويلي (٢٠١٥) تم تحديد قائمة بمعايير مدخل STEM وبناء وحدة تكاملية وفق معايير مدخل STEM، وإعداد برنامج تدريسي وفق منهج (INTEL) المستند على المشروعات وفي ضوء مدخل STEM، وتم استخدام تحليل المحتوى لعينة من مقررات الفيزياء المطورة، وتوصلت الدراسة إلى أن تحليل المحتوى وفق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) أشار إلى أن المفاهيم الشاملة حظيت على المرتبة الأولى بنسبة ٣٣٪، بينما محوري: فهم طبيعة العلوم المرتبطة بالممارسات والمفاهيم الشاملة وتوقعات أداء الطلبة لأنشطة العلوم والهندسة احتلتا المرتبة الثانية بنسبة (٢١٪). وفي ضوء نتائج البحث تم التوصل للعديد من التوصيات؛ من أهمها: تبني التصور المقترح، وإعادة تقييمه ومراجعته وتطويره من قبل لجنة متخصصة وتقوم محتوى مناهج الرياضيات والعلوم، وتحليلها في ضوء معايير العلوم للجيل القادم للتعرف على واقع هذا المحتوى ومدى حاجته للتطوير، وإعادة تطوير وبناء محتوى مناهج العلوم في المرحلة الثانوية، وبالأخص ما يتعلق بتضمينها المحتوى التقني؛ من خلال تطبيق آليات الدمج أو الوحدات المستقلة، وإقرار معايير العلوم للجيل القادم NGSS في المستقبل القريب وإدراجه في الخطة الدراسية لمراحل منهج STEM وفق آلية تعتمد التتابع والتكامل والاستمرار لمكونات هذا المنهج.

في حين اهتمت دراسة الخبتي (٢٠١٦) بتحديد فاعلية برنامج إثرائي قائم على مدخلي STEM والتربية المستدامة على تنمية مهارات حل المشكلات لدى موهوبات المرحلة الابتدائية بجمده، وقد تكونت عينة الدراسة من (٣٥) تلميذة موهوبة في الصفين الخامس والسادس الابتدائي، وتم تطبيق مقياس مهارات حل المشكلات، والذي تكون من (٨) مفردات موزعة على (٦) مهارات هي: تحديد المشكلة، جمع البيانات التي لها علاقة بالمشكلة، تحليل المشكلة، التخطيط، التوصل لحل المشكلة، التأمل في الحل، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية للبرنامج الإثرائي المقترح على أداء الطالبات في القياس البعدي لخمس من مهارات حل المشكلات الست التي تم تحديدها، أما مهارة التأمل في الحل فقد أظهرت النتائج عدم فاعلية البرنامج على تنميتها.

واستهدفت دراسة إسماعيل (٢٠١٧) قياس أثر أنشطة إثرائية في الكيمياء قائمة على مدخل العلوم

والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية الوعي بالمهن العلمية والميول المهنية لطلاب المرحلة الثانوية ذوي استراتيجيات التعلم العميق والسطحي وبلغت عينة البحث (٤٣) طالباً من المرحلة الثانوية، وتم تطبيق مقياس استراتيجيات التعلم (العميق، السطحي)، ومقياس الوعي بالمهن العلمية والميول المهنية، وتوصلت الدراسة الى العديد من النتائج من أهمها: حدوث نمو واضح في مستوى الميول المهنية ككل وأبعادها الفرعية للطلاب مجموعة البحث ككل، وذوي استراتيجيات التعلم (العميق ، والسطحي) الذين درسوا الأنشطة الإجرائية.

واقترحت دراسة الزبيدي (٢٠١٧) استراتيجية قائمة على مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، وذلك بهدف تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والتحصيل الدراسي لدى الطلاب، وأشارت النتائج الى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختباري: مهارات التفكير عالي الرتبة والتحصيل في العلوم لصالح المجموعة التجريبية، كما أشارت النتائج ايضاً إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، والتحصيل الدراسي.

واستهدفت دراسة البيز (٢٠١٧) التعرف على مدى توافر متطلبات STEM في كتب العلوم للصفوف العليا من المرحلة الابتدائية ، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي من خلال بناء قائمة بمتطلبات STEM اللازم توافرها في كتب العلوم للصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، وتحويلها الى بطاقة تحليل المحتوى (١٢) كتاباً بجزأها الأول والثاني لكتابي (الطالب - النشاط)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن النسبة المئوية لتوافر متطلبات STEM للصفوف العليا من المرحلة الابتدائية بلغت (٢٤ %) بدرجة توافر منخفضة؛ توزعت بنسب متفاوتة على (٦) متطلبات رئيسية.

في حين هدفت دراسة نوليس (Knowles,2017) إلى الكشف عن مدى تأثير التطور المهني للمعلمين وتنفيذ الدروس باستخدام العلوم المتكاملة والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على الكفاءة الذاتية للمعلمين، وأظهرت النتائج مدى تأثير التطوير المهني TRAILS للمجموعة التجريبية وخاصة فيما يتعلق بالكفاءة الذاتية للمعلم والاتجاهات نحو التدريس باستخدام STEM لدى المعلم؛ وتراوح حجم التأثير بين صغير ومتوسط وكبير.

كما هدفت دراسة المالكي (٢٠١٨) إلى تعرف مدى فاعلية تدريس مفاهيم العلوم بوحدة الأنظمة البيئية؛ وفق مدخل STEM في تنمية مهارات البحث العلمي بمعايير نموذج Intel ISEF لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي في جدة، وذلك للوقوف على مدى وفاء تعليم مناهج العلوم بالمرحلة

الابتدائية؛ بالمطوحات الوطنية في إكساب الطلاب مهارات القرن الحادي والعشرين؛ وبخاصة مهارات البحث العلمي، وتم اتباع التصميم شبه التجريبي لمجموعتين (تجريبية وضابطة) أُجري عليهما القياس القبلي والبعدي باستخدام اختبار مهارات البحث وفق معايير مسابقة Intel ISEF. حيث درس طلاب المجموعة التجريبية (٣٠ طالبا) وحدة الأنظمة البيئية باستخدام دليل المعلم بمدخل STEM لتنمية مهارات البحث وفق معايير انتل أيسف Intel ISEF، بينما درس طلاب المجموعة الضابطة (٣٠ طالب) وحدة الأنظمة البيئية بالأساليب التدريسية المعتادة، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى  $(\alpha < 0,05)$  بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البحث العلمي وفق معايير مسابقة Intel ISEF، لصالح المجموعة التجريبية.

### المحور الثاني: دراسات اهتمت بالبرامج التدريبية والتنمية المهنية لأعضاء هيئة التدريس

تناولت العديد من الدراسات والبحوث البرامج التدريبية ودورها في تنمية العديد من الممارسات التدريسية والجوانب المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعات والمعلمين بالتعليم العام بصفة عامة؛ ومنها دراسة الشهراني (٢٠١٢) والتي هدفت إلى تعرف فعالية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات الأداء التدريسي لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية (SMT)، ولتحقيق هذا الهدف تم تصميم برنامج تدريبي يحتوي على متطلبات التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية الواجب توفرها في مهارات الأداء التدريسي لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية، وقياس فعاليته في تنمية مهارات الأداء التدريسي، وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات معلمي الفيزياء في متطلبات التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية في كل من التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي، كما أسفرت النتائج عن فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية مهارات الأداء التدريسي لمعلمي الفيزياء بالصف الأول الثانوي في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية.

كما هدفت دراسة يحي (٢٠١٣) إلى تعرف فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير الجودة لتنمية مهارات التدريس الإبداعي في محاوره الثلاثة (التخطيط - التنفيذ - التقويم) لدى الطلاب المعلمين تخصص العلوم بالتعليم الابتدائي بكليات التربية في مصر، وتم تطبيق بطاقة ملاحظة على عينة البحث وكان قوامها (١٠) طلاب من السنة الثالثة في التدريب الميداني، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي، وفاعلية البرنامج التدريبي في تنمية مهارات التدريس الإبداعي في ضوء معايير الجودة المتمثلة في المعايير الأكاديمية المرجعية - قطاع كليات التربية (مواصفات الخريج العامة

والتخصصية-)، وقدمت الدراسة عددًا من التوصيات من أهمها: ضرورة تحديد الاحتياجات التدريبية الفعلية من البرامج التدريبية التي تحتم بتنمية مهارات استراتيجيات التدريس الفعال والتعلم المتمركز حول الطالب.

وهدفت دراسة الغامدي (١٤٣٤هـ) إلى إعداد برنامج تدريبي مقترح للنمو المهني للمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء المعايير العالمية ومتطلبات مناهج العلوم المطورة، وتكونت عينة الدراسة من (٢٧) معلماً للعلوم بالمرحلة المتوسطة تم اختيارهم قصدياً من مدينة مكة المكرمة التعليمية، وتم استخدام اختبار تحصيلي وأشارت النتائج إلى ما يلي: قدمت الدراسة معايير مقترحة للنمو المهني لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، وتكونت من تسعة معايير أساسية تحتوي على (١٢٤) مؤشراً فرعياً، وتوصلت الدراسة أيضاً لمتطلبات تدريس مناهج العلوم المطورة، وتكونت من ستة متطلبات أساسية تحتوي على (٥٧) عبارة فرعية، كما أشارت النتائج إلى فاعلية الحقيبة التدريبية التي تم إعدادها في ضوء متطلبات العلوم المطورة في تحسين النمو المهني لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في مجال التقييم في مناهج العلوم المطورة وبمجموع أثر كبير.

في حين اهتمت دراسة مراد (٢٠١٤) بتقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي وبلغت قوام عينة الدراسة (٣٠) معلمة، وتوصلت الدراسة إلى بناء التصور المقترح في ضوء احتياجاتها التدريبية في ضوء مدخل STEM.

وهدفت دراسة آل كاسي و يحيى (٢٠١٤) إلى تعرف فعالية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات الطالب المعلم بكلية التربية - جامعة الملك خالد - في تصميم واستخدام مقاييس الأداء المتدرج (Rubrics) لتقييم نواتج تعلم العلوم، وتكونت عينة البحث من (٢٠) طالباً معلماً الملتحقين ببرنامج الدبلوم التربوي ومن خلال استبانة تحديد الاحتياجات التدريبية لبناء البرنامج التدريبي تم بناء البرنامج التدريبي وقياس فاعليته من خلال اختبار في الجوانب المعرفية وبطاقة ملاحظة لقياس الجاب الأدائي وأظهرت النتائج فعالية البرنامج لصالح التطبيق البعدي.

وفي دراسة أخرى قام بها كل من آل كاسي وتام و يحيى (٢٠١٥) استهدفت تحديد احتياجات أعضاء هيئة التدريس في مجالات التعليم والتعلم الفعال، ونشر الوعي بين أعضاء هيئة التدريس بجامعة الملك خالد؛ بأهمية هذه البرامج، ومن ثم تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات أعضاء

هيئة التدريس في التعليم والتعلم الفعال المتمركز حول الطالب في ضوء معايير الجودة الشاملة، وتحديد استراتيجيات التعليم والتعلم الفعال المتمركز حول الطالب، وتم إعداد استبانة تضم مجموعة من الأسئلة والعبارات بغية الوصول إلى معلومات من عينة الدراسة لتحديد الاحتياجات التدريبية لبناء البرنامج التدريبي المقترح في ضوء معايير الجودة الشاملة، وتم التوصل إلى تحديد قائمة بمعايير الجودة الشاملة في استراتيجيات التعليم والتعلم الفعال المتمركز حول الطالب. وتم تطبيق قائمة الاحتياجات وذلك على عينة مكونة من (١٦١) من أعضاء الهيئة التدريسية في بعض الكليات النظرية: التربية - العلوم الإدارية - العلوم الإنسانية، وبعض الكليات العلمية: كلية الطب - العلوم التطبيقية - العلوم، وفي ضوء نتائج قائمة الاحتياجات التدريبية التي استهدفت تحديد استراتيجيات التعليم والتعلم الفعال المتمركز حول الطالب في ضوء معايير الجودة الشاملة، قام الباحثون بتصميم برنامج تدريبي لتلبية تلك الاحتياجات.

واهتمت دراسة العبد الكريم (٢٠١٥) بالتعرف على مدى ممارسات معلمات العلوم لاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM للاستدلال على احتياجاتهن للتطوير المهني والتعرف على الفروق بين ممارسة معلمات العلوم لاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم المختلفة حسب متغير المرحلة التي تدرسها وسنوات الخبرة ومتوسط عدد الطالبات في الصف، وباستخدام المنهج الوصفي واستخدام استبانة وتطبيقها على عينة من (٢٤) معلمة الكترونيا، وأظهرت النتائج وجود ضعف في استعانة معلمات العلوم بالتقنية في تطبيق استراتيجيات التقويم من أجل التعلم وأن أكثر الاحتياجات تتركز في استراتيجية تحديد أهداف التعلم ومحكات النجاح مع الطالبات وكذلك التقويم الذاتي.

وفي ذات السياق اهتمت دراسة المحيسن وخجا (٢٠١٥) بالتطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وإلقاء الضوء على مجال التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، كاتجاه معاصر في تعليم وتعلم العلوم. واتبع الباحثان المنهج الوصفي التحليلي من خلال استقراء وتحليل الأدبيات ذات الصلة بتكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وخلصت الدراسة إلى تقديم تصور لآلية التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل STEM. واستند التصور إلى أربعة مبادئ أساسية هي: التطوير المهني لمعلمي العلوم كنظام، وتطوير محتوى المعرفة، واستراتيجيات التطوير المعني لتعلم STEM، ودعم ومساندة التطوير المهني.

واستهدفت دراسة سليمان (٢٠١٧) معرفة درجة الممارسات التدريسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، وعلاقتها بمتغيرات التخصص

العلمي وعدد سنوات الخبرة التدريسية وعدد الدورات التدريبية، وبتطبيق أدوات البحث (قائمة الأسس المعيارية وبطاقة الملاحظة الصفية للممارسات التدريسية) على مجموعة من معلمي العلوم بلغ قوامها (٤١) معلماً و٣٢ معلمة، وأسفرت نتائج الدراسة عن انخفاض الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل STEM كما أن اختلاف الجنس وعدد سنوات الخبرة التدريسية لا يؤدي دوراً فاعلاً في هذه الممارسات التدريسية لدى معلمي العلوم في ضوء مدخل الخبرة.

**من خلال استعراض الدراسات السابقة؛ أمكن استخلاص مجموعة من المؤشرات التي يمكن الاستفادة منها في تحقيق أهداف الدراسة الحالية، وتتمثل فيما يلي:**

- أشارت معظم البحوث والدراسات السابقة إلى أهمية مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في التعليم العام بصفة عامة، وندرتهما في المستوى الجامعي على وجه الخصوص في ضوء ما تم الاطلاع عليه من دراسات وبحوث سابقة، حيث يعد ذلك هدفاً تربوياً وأساسياً لتدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة قبل الجامعي مثل دراسة كل من (المالكي، ٢٠١٨؛ اسماعيل، ٢٠١٧؛ الزبيدي، ٢٠١٧)، وفي المستوى الجامعي مثل دراسة رزق (٢٠١٥) لطلاب كلية التربية ودراسة والكر (Walker, 2012) لأعضاء هيئة التدريس بجامعة كاليفورنيا، وعدم وجود دراسات تربط بين الكفايات المهنية ومتطلبات STEM، حيث اكتفت بالكفايات النوعية فقط مثل آل كاسي وتمام ويحيى (٢٠١٥) والتي استهدفت تحديد احتياجات أعضاء هيئة التدريس في مجالات التعليم والتعلم الفعال، وبناء برنامج تدريبي في ضوء تلك الاحتياجات.

- اهتمت بعض الدراسات بتقديم برامج تدريبية متنوعة وإثرائية قائمة على مدخل التكامل STEM والتطوير المهني للمعلمين والمعلمات في العلوم والرياضيات مثل دراسة مراد (٢٠١٤) لتنمية مهارات الأداء التدريسي لمعلمات الفيزياء، بالمرحلة الثانوية في ضوء STEM ودراسة الحبتي (٢٠١٦) لتنمية مهارات حل المشكلات لدى موهوبات المرحلة الابتدائية، ودراسة الغامدي (١٤٣٤) للنمو المهني لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء المعايير العالمية ومتطلبات مناهج العلوم المطورة، ودراسة المحيسن وخجا (٢٠١٥)، ودراسة الرويلي (٢٠١٦). ودراسة يحيى (٢٠١٣) لتنمية مهارات التدريس الإبداعي في ضوء معايير الجودة (الأكاديمية والتخصصية) لدى الطلاب المعلمين، ودراسة آل كاسي ويحيى (٢٠١٤) لتنمية مهارات الطالب المعلم بكلية التربية في تصميم واستخدام مقاييس الأداء المتدرج (Rubrics) لتقويم نواتج تعلم العلوم، ساهم في الاستفادة منها في كيفية التطوير المهني لأعضاء هيئة التدريس بالجامعة. ودراسة نوليس (Knowles, 2017) كشفت مدى تأثير التطور المهني للمعلمين وتنفيذ الدروس باستخدام العلوم المتكاملة والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على الكفاءة الذاتية

برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين.....

للمعلمين وثقتهم لتدريس مواضيع محددة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

- تبنت معظم البحوث والدراسات السابقة المنهج الوصفي التحليلي، واستفاد البحث الحالي من هذه الدراسات والبحوث في ضرورة الاهتمام بتوظيف مدخل STEM في مرحلة التعليم الجامعي، وضرورة البحث والدراسة في بناء برامج تطويرية لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس في ضوء هذا المدخل - حيث ندرة وقلة الأبحاث في هذا المجال- مما ساهم في تدعيم البحث الحالي في مجال تصميم البرنامج التدريبي المقترح لتنمية الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة.

#### - منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي في مسح الأدبيات والدراسات السابقة الخاصة بموضوع البحث، وصف النتائج وتحليلها، وتحديد متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وتحديد وتصنيف الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في الجامعة في ضوء هذه المتطلبات، وتصميم البرنامج في ضوء الاحتياجات الفعلية لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وتقديم التوصيات والمقترحات.

#### - مجتمع وعينة البحث:

شمل مجتمع البحث جميع أعضاء هيئة التدريس المنتسبين للكليات العلمية (الطب - الهندسة - العلوم - العلوم الطبية التطبيقية) بجامعة بيشة والبالغ عددهم (١٠٠) عضو هيئة تدريس في العام الأكاديمي ١٤٣٨ / ١٤٣٩هـ، وقام الباحث بتوزيع الاستبانة (درجة الاحتياجات التدريبية لأعضاء هيئة التدريس) على جميع أفراد عينة البحث والتي بلغ قوامها (٤٨)، وحصل على عدد (٤٥) استبانة صحيحة، أي ما نسبته (٩٤ ٪) من إجمالي الاستبانات الموزعة على عينة البحث وفيما يلي توزيع لأفراد عينة البحث حسب متغيراتها كما في جدول (٢):

## جدول (٢)

## توزيع العينة حسب الكلية وحسب الحصول على دورات تدريبية في ال STEM

م	الكلية	العدد	النسبة	الحصول على دورات تدريبية في التكامل STEM
١	الطب	٥	١١,١١%	لا يوجد
٢	العلوم الطبية التطبيقية	٥	١١,١١%	لا يوجد
٣	الهندسة	١٠	٢٢,٢٣%	لا يوجد
٤	العلوم	٢٥	٥٥,٥٥%	لا يوجد
المجموع		٤٥	١٠٠%	لا يوجد

## - أدوات ومواد البحث.

١. قائمة الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
٢. استبانة الاحتياجات التدريبية للكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
٣. البرنامج التدريبي المقترح لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
٤. استمارة تقييم البرنامج التدريبي المقترح لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

## - إجراءات البحث:

**أولاً: تحديد متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM**

تم تحديد متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة وتم عرضها على مجموعة من الخبراء في مجال التربية وعلم النفس والمناهج وطرق التدريس وذلك من أجل تحديد الكفايات المهنية المرتبطة بها وتحديد الاحتياجات التدريبية في مجال الكفايات المهنية لتصميم البرنامج التدريبي المقترح وتمثلت المتطلبات في الآتي جدول (٣)، ملحق (١).

## جدول (٣)

**متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM**

عدد الكفايات	المتطلب	م
١٠	التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة.	١
٩	تحقيق التكامل بين مجالات STEM (S العلوم، التقنية T، والهندسة E، والرياضيات M).	٢
١٢	تنمية المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين.	٣
٩	اكتساب الطلاب المعرفة العملية الأساسية للعلوم المعاصرة.	٤
	تطبيق المعرفة بالرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي.	٥
١٠	تنمية مهارات العمل والإنتاج والتنمية المستدامة.	٦
٥٨		المجموع

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول.

## ثانياً: إعداد قائمة الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM:

أعد الباحث قائمة الصورة الأولية لقائمة الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، اعتماداً على الأدبيات والدراسات السابقة، وأمكن تحديد ستة أبعاد لقائمة متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، والكفايات المرتبطة؛ بها وللتأكد من صدق قائمة الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات قام الباحث بعرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس بهدف التعرف على مدى مناسبة مجالات القائمة لموضوع البحث. ومدى مناسبة الكفايات المدرجة تحت كل مطلب. و مدى وضوح الكفايات المدرجة تحت كل مطلب.، وقد حظيت القائمة بموافقة أكثر من (٨٥ %) من المحكمين على مجالاتها وفقراتها، وكانت لديهم العديد من الملاحظات حول مجالات الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات من حذف أو إضافة أو تعديل بعض الفقرات، وفي ضوء آراء المحكمين أُجريت التعديلات، وتوصل الباحث إلى قائمة الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، مكونة من (٥٨) كفاية مقسمة على ستة متطلبات ملحق رقم (٢).

## ثالثاً: استبانة الاحتياجات التدريبية للكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM :

تم إعداد استبانة الاحتياجات التدريبية للكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في ضوء القائمة التي تم إعدادها في أولاً وذلك على النحو التالي:

- الهدف من الاستبانة: تحديد الاحتياجات التدريبية للكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
- الصورة الأولية للاستبانة: تم تصميم وبناء أداة البحث (الاستبانة) على مجموعة من المصادر

برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين.....

والخبرات المختلفة ومنها: قائمة الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات الأدبيات التربوية الدراسات السابقة. وخبرة الباحث في مجال التطوير والجودة ومدخل STEM، ومراجعة مفردات وأهداف الدورات التربوية المقدمة لأعضاء هيئة التدريس بالجامعة، ومما سبق تم التوصل إلى استبانة الاحتياجات التدريبية للكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

- تحديد صدق الاستبانة: للتأكد من صدق أداة البحث (الاستبانة) قام الباحث بعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم وتقنيات التعليم، وقد حظيت الاستبانة بموافقة أكثر من (٨٠٪) من المحكمين على مجالاتها وفقراتها، وكانت لديهم العديد من الملاحظات حول مجالات الاستبانة وفقراتها من حذف أو إضافة أو تعديل بعض الفقرات، وكان الغرض من التحكيم إبداء الرأي حول:

- مدى مناسبة مجالات الاستبانة لموضوع البحث.
- مدى وضوح الكفايات المدرجة تحت كل مطلب.
- مدى مناسبة الاحتياج التدريبي المدرجة تحت كل مطلب.
- تقدير درجات الحاجة لكل احتياج تدريبي.

وتم حساب الاتساق الداخلي لكل مطلب من المتطلبات الستة للاستبانة، وذلك بحساب معامل الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية للبعد لدى المفحوصين ( $n = 30$ )، والجدول (4) التالي يوضح ذلك:

## جدول (٤)

## نتائج الاتساق الداخلي للمتطلبات الستة للاستبيان

الفقرات الأبعاد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
المتطلب ١	**٠,٧٩	**٠,٨٢	**٠,٧٥	**٠,٧٠	**٠,٨٠	**٠,٨٠	**٠,٦٨	**٠,٧٧	**٠,٧٣	**٠,٥٣		
المتطلب ٢	**٠,٧٥	**٠,٧٨	**٠,٧٣	**٠,٧٠	**٠,٧٢	**٠,٧٦	**٠,٦٥	**٠,٧٤				
المتطلب ٣	**٠,٥٧	**٠,٧٤	**٠,٦٧	**٠,٥٢	**٠,٧٤	**٠,٦٧	**٠,٦٨	**٠,٧٠	**٠,٦٤	**٠,٥١	**٠,٦٦	**٠,٥٥
المتطلب ٤	**٠,٦٦	**٠,٧٧	**٠,٧٣	**٠,٨٢	**٠,٨١	**٠,٧٤	**٠,٦١	**٠,٧٢	**٠,٦٩			
المتطلب ٥	**٠,٧٥	**٠,٦٣	**٠,٨٣	**٠,٨١	**٠,٧٥	**٠,٥٧	**٠,٦١	**٠,٨٠				
المتطلب ٦	**٠,٨٠	**٠,٧٧	**٠,٧٠	**٠,٦٦	**٠,٦٨	**٠,٨٢	**٠,٧٦	**٠,٨٢	**٠,٧٤	**٠,٧٠		

يتضح من الجدول السابق (٤) وجود ارتباطات دالة احصائياً عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين كل فقرة والدرجة الكلية للمتطلب الذي تنتمي إليه، وتراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (٠,٥٣ : ٠,٨٢) في المتطلب الأول و (٠,٦٥ : ٠,٧٨) في المتطلب الثاني، و (٠,٧٤ : ٠,٥١) في المتطلب الثالث. و (٠,٦١ : ٠,٨٢) في المتطلب الرابع، و (٠,٨١ : ٠,٦١) في المتطلب الخامس، و (٠,٦٦ : ٠,٨٢) في المتطلب السادس؛ مما يشير إلى تحقق الاتساق الداخلي للاستبانة.

**- ثبات الاستبانة:** تم استخدام معاملات ألفا - كرونباخ للتحقق من ثبات الاستبيان لكل متطلب من متطلبات الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة لدى المفحوصين (ن = ٣٠) والجدول (٥) التالي يوضح هذه النتائج:

## جدول (٥)

## معاملات الثبات لكل متطلب والمتطلبات ككل

عدد الفقرات	معامل ألفا	الابعاد
١٠	٠,٩١	المتطلب ١
٨	٠,٨٧	المتطلب ٢
١٢	٠,٨٦	المتطلب ٣
٩	٠,٨٩	المتطلب ٤
٨	٠,٨٧	المتطلب ٥
١٠	٠,٩١	المتطلب ٦
٥٨	٠,٩٣	الاستبيان ككل

يتضح من الجدول السابق (٥) تحقق ثبات الاستبيان لكل متطلب وللإستبيان ككل مما يدل ذلك على ثبات أداة البحث (الاستبانة) وأنها تقيس ما وضعت لقياسه، ملحق (٢)

- تطبيق الاستبانة: بعد التأكد من صدق أداة البحث وثباتها، تم توزيع الاستبانة على عينة البحث إلكترونياً، وقد روعي أن تشمل الاستبانة على خطاب يوضح لأعضاء هيئة التدريس (عينة البحث) 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 منهم كتابة البيانات العامة المرتبطة بمتغيرات البحث المتمثلة في: الدرجة العلمية، والتخصص، وعدد سنوات الخبرة في التدريس، والدورات التدريبية في مجال التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

- تصحيح الاستبانة: تم تحديد درجة الاحتياج في ضوء متوسط التقديرات (المتوسط المرجح) كما يلي:

- إذا كانت قيم المتوسطات تتراوح ما بين (صفر إلى أقل من ٠,٧٥) يكون: لا يوجد احتياج.
- إذا كانت قيم المتوسطات تتراوح ما بين (٠,٧٥ إلى أقل من ١,٥٠) يكون: هناك احتياج إلى

حد ما.

- إذا كانت قيم المتوسطات تتراوح ما بين (١,٥٠ إلى أقل من ٢,٢٥) يكون: هناك احتياج بدرجة كبيرة.
- إذا كانت قيم المتوسطات تتراوح ما بين (٢,٢٥ إلى أقل من ٣) يكون هناك احتياج بدرجة كبيرة جداً.

رابعاً: إعداد البرنامج التدريبي المقترح لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات **STEM**

في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة ونتائج الاحتياجات التدريبية، تم تصميم البرنامج التدريبي المقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM؛ وفق خطوات التصميم العام للبرامج التدريبية على النحو الآتي:

١. الهدف العام من البرنامج.

٢. الأهداف الخاصة للبرنامج.

٣. محتوى البرنامج.

أ- إعداد محتوى البرنامج التدريبي.

ب- التحقق من صدق محتوى البرنامج.

هـ- تحديد محتوى الوحدات التدريبية في صورته النهائية:

١. إعداد استمارة تقييم البرنامج التدريبي.

٢. الهدف العام للبرنامج التدريبي المقترح.

يهدف البرنامج التدريبي المقترح إلى: "تنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة"

## ١- الأهداف الخاصة للبرنامج المقترح.

تم تحديد أهداف إجرائية للبرنامج التدريبي حيث تمت صياغة أهداف سلوكية إجرائية خاصة بكل موضوع من موضوعات وحدات البرنامج تصف نتائج التعلم المتوقعة من أعضاء هيئة التدريس بعد دراسة كل موضوع من وحدات البرنامج، وقد روعي عند صياغته للأهداف شروط الهدف الإجرائي الجيد، وأن تعمل على تحقيق الأهداف العامة لتدريس البرنامج، وتمثيلها لمجالات الأهداف الثلاث المعرفي، المهاري، الوجداني وإمكانية تحقيقها فعلياً، واتساقها مع عناصر المنظومة التدريسية المتمثلة في: المحتوى، الاستراتيجية التعليمية، التقويم. وتم عرض استمارة التحكيم لقائمة الأهداف على مجموعة من السادة المحكمين، المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وتقنيات التعليم، وبمراعاة ما اقترحه المحكمون من تعديلات أصبحت الأهداف مناسبة بشكلها النهائي كما يلي:

بعد الانتهاء من دراسة البرنامج ينبغي ان يكون عضو هيئة بالكليات العلمية بجامعة بيشة قادراً على أن:

- يتعرف على كيفية صياغة المفاهيم العلمية بصورة تكاملية.
- يدير مناقشات لاكتشاف المبادئ العلمية والرياضية للمفاهيم.
- يصمم تطبيقات تقنية للمبادئ العلمية والرياضية والهندسية التي تعلمها الطلاب.
- يناقش الطلاب حول التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
- يتعرف على طرق مساعدة الطلاب على اقتراح الحلول للمشكلات ذات الصلة بالعلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة.
- يعدد أساليب توجيه الطلاب للقيام بأنشطة تتكامل فيها العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة.
- يعدد أساليب الطلاب على إدراك الصلة بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة.
- يتعرف على أساليب تدريب الطلاب على القيام بالأعمال التقنية واستخدام المعلومات التي تساعدهم من العلوم والرياضيات والهندسة.
- يتقن اساليب تدريب الطلاب على تطبيق العلوم المختلفة في ضوء STEM.
- يعدد استراتيجيات تدريسية لعرض موضوعات المقرر بصورة تكاملية تجمع بين مجالات STEM

(العلوم والتقنيات والهندسة والرياضيات).

- ينظم المحتوى العلمي بمواقف تؤكد التكامل بين STEM.
- يبرز تكاملية ممارسات العلوم والهندسة والرياضيات في سياق الفكرة
- يدعم المقرر بموضوعات العلوم التقنية المعاصرة ذات الصلة بمجالات STEM.
- يضمن موضوعات المقرر قضايا علمية مجتمعية ذات الصلة بمجالات STEM
- يبرز تكاملية مجالات STEM في التطبيقات الحياتية.
- ينظم محتوى المقرر في صورة وحدات تعليمية قائمة على المشروعات المرتبطة بمجالات STEM.
- يصمم محتوى المقرر في صورة وحدات تعليمية قائمة على المشروعات المرتبطة بمجالات STEM.
- يصمم مواقف باستخدام STEM في تنمية مهارات التفكير الناقد.
- ينظم موضوعات المقرر مواقف تسهم في تنمية العمل التعاوني الجماعي.
- يوظف أساليب تنمية مهارات الاتصال الفعال الشفهي والمكتوب.
- يستخدم أساليب التدريب على أساليب حل المشكلات العلمية.
- يتعرف على كيفية تنمية مهارة تفسير حدوث بعض الظواهر العلمية باستخدام الرياضيات والتقنية.
- يتعرف على طرق تحديد العلاقة بين الفروض والمشكلة والمسلمات التي تقوم عليها.
- يوضح كيفية تفسير حدوث بعض الظواهر العلمية باستخدام الرياضيات والتقنية.
- يصمم مواقف تتطلب تفسير الظاهرة تفسيراً مقنعاً.
- يستخلص النتائج والآثار المترتبة على الظاهرة العلمية.
- يوظف أنماط المناقشات مع الطلاب لاكتشاف الذاتية والموضوعية إزاء وجهات النظر لقضية أو مشكلة ما.
- يستخدم أساليب تحديد المتناقضات في الأقوال التي تتواتر بموضوع المحاضرة

برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين.....

- يتعرف أساليب تشجيع الطلاب على ممارسة التفكير العلمي.
- يعدد أساليب توجيه الطلاب بربط التفسيرات بالظاهرة المدروسة.
- يوظف أساليب تقييم النتائج النهائية للظاهرة.
- يتقن أساليب تدريب الطلاب على كيفية اتخاذ القرارات المناسبة.
- يبتكر أنشطة وخبرات ترتبط بموضوعات العلوم.
- يعرض المادة العلمية بأساليب مختلفة وفقا لطبيعة الموقف والمعلمين.
- يوظف مصادر التعلم المختلفة لاكتساب المعرفة الأساسية للعلوم المعاصرة.
- يتعرف كيفية بناء تصميمات هندسية لحل المشكلات العلمية.
- ينظم محتوى المقرر لممارسة التخطيط بصورة علمية.
- يحلل البيانات ثم تفسيرها وفق التصميم المقترح.
- يدير النقاشات وأسئلة تثير التفكير لتحديد أوجه القوة والضعف في التصميم المقترح.
- يوظف أساليب تخطيط المحاضرة للتوصل للتصميم النهائي.
- يميز بين استخدام أساليب التقييم الذاتي.
- يتعرف أساليب تنمية مهارات تحديد وتعريف المشكلات القابلة للحل وتوليد حلول جديدة.
- يتعرف أساليب تطبيق مبادئ وممارسات وعمليات الهندسة في مواقف جديدة.
- يستخدم أساليب تنمية القدرة على أداء مهمة أو ابتكار منتج لدى المتعلمين.
- يصمم مواقف حياتية للاستفادة من المعرفة المنتجة في حياة أفراد المجتمع.
- ينظم الموضوعات لبيان العلاقة المتبادلة بين العلم وتطبيقاته الاقتصادية.
- يستخدم أساليب معالجة المشكلات الاقتصادية.
- يوجه المعلمين لتنمية ميولهم العلمية والتقنية والهندسية والرياضية.

- يربط بين التدريس في الجامعة بمواقع الخبرة والإنتاج التكنولوجي.
- يتعرف أساليب توجيه الطلاب بإنشاء علاقة بالخبراء في مجال العلوم والتكنولوجيا.
- يصمم أنشطة تدريبية وبحثية ذات صلة بالمجتمع المحلي.
- يبرز دور التكامل في توفير الفرص الوظيفية المستقبلية المتاحة للمهن العلمية.
- يوجه الطلاب نحو التفكير في الالتحاق بالمهن العلمية في المستقبل.

## ٢- محتوى البرنامج التدريبي المقترح.

### أ- إعداد محتوى البرنامج التدريبي:

يعتبر تحديد وإعداد محتوى البرنامج التدريبي (الخطوة التالية) من المرحلة الأولى الخاصة بمرحلة (التصميم) في النموذج المتبع، حيث تم تحليل محتوى موضوعات وحدات البرنامج و تحديد المفاهيم التي تتضمنها الموضوعات من قبل المحكمين، وبعد القيام بصياغة الأهداف العامة للبرنامج التدريبي والأهداف التعليمية الخاصة بكل موضوع من موضوعات وحدات البرنامج التدريبي المقترح، تم إعادة صياغة موضوعات البرنامج التدريبي المقترح مستعينا بمصادر ومراجع متنوعة ومواقع إلكترونية خاصة بموضوعات وحدات البرنامج - وحدات نسقية بحيث تشمل كل وحدة تدريبية على الأهداف - المحتوى التعليمي - الأنشطة - معلومات إثرائية - التدريبات (التقويم) متضمناً صوراً جاهزة تم الحصول عليها من الإنترنت، وروابط خاصة ببعض الأنشطة، وروابط لمقاطع فيديو تعليمية جاهزة (YouTube) تم الحصول عليها من الإنترنت ومرتبطة بموضوعات البرنامج التدريبي.

### ب- التحقق من صدق محتوى البرنامج:

للتحقق من صدق البرنامج تم عرضه على مجموعة من المتخصصين الأكاديميين والتربويين في تخصص العلوم الطبيعية والعلوم العامة وتقنيات التعليم، وذلك بهدف استطلاع رأي المحكمين في المحتوى العلمي لوحدات البرنامج التدريبي المقترح وفق استمارة أعدها الباحث لتقويم المحتوى، وقد اتفق معظم المحكمين على مناسبة المحتوى المقدم في البرنامج التدريبي، واقترح البعض الآخر إجراء بعض التعديلات. وقد قام الباحث بعمل التعديلات التي اقترحها المحكمون.

### ت- تحديد محتوى الوحدات التدريبية في صورته النهائية:

بعد التحقق من صدق المحتوى الذي تطلب مراعاة ما أوصى به المحكمون من ملاحظات وبعد مراجعة المحتوى لغوياً وإملائياً، أصبح المحتوى في صورته النهائية وجاهزاً لتنظيمه ملحق (٣)، وبهذا تمت الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة والذي ينص على: ما صورة تصميم البرنامج المقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة؟

### ٤- إعداد استمارة تقييم البرنامج التدريبي المقترح

الهدف من هذه الاستمارة: هو تقييم للبرنامج المقترح لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وعرضها على المختصين، للتأكد من صلاحيتها في تصميم البرنامج التدريبي المقترح بهذا البحث، ولإعداد قائمة بالمعايير التربوية والفنية اللازم توفرها في تصميم البرنامج التدريبي؛ قام الباحث بالخطوات التالية:

- الاطلاع على بعض الأدبيات والدراسات التي تناولت المعايير التربوية والفنية لتصميم البرامج التدريبية.
- إعداد قائمة مبدئية بالمعايير التربوية والفنية، وصياغة المعايير ومؤشراتها، حيث احتوت القائمة على (١٠) معايير، وتضمنت (٣٥) مؤشراً، وتم تقسيمها إلى مؤشرات تربوية (٢٠ مؤشراً)، ومؤشرات فنية (١٥) مؤشراً.
- عرض قائمة المعايير التربوية والفنية والمؤشرات المرتبطة بها على المحكمين، للحصول على آرائهم وملاحظاتهم حول القائمة ملحق (٤).
- إجراء التعديلات اللازمة وفق ملاحظات وآراء المحكمين على قائمة المعايير التربوية والفنية للبرامج التدريبية، من إعادة الصياغة أو الحذف لبعض المؤشرات وتغيير ترتيبها، وبذلك أصبحت القائمة تتضمن (١٠) معايير تربوية وفنية، وتضمنت ٣٠ مؤشراً، قسمت إلى (٢٠) مؤشراً تربوياً، و (١٥) مؤشراً فنياً.
- الاسترشاد بالمؤشرات المرتبطة بالمعايير التربوية والفنية أثناء عملية التصميم التعليمي للبرنامج.
- وبذلك تم إعداد استمارة تقييم البرنامج المقترح في صورتها النهائية، ملحق (٤).

### نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

#### - النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول: ما متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ؟

أسفرت إجراءات البحث - كما سبق الإشارة إلى ذلك - إلى تحديد ستة متطلبات لمدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وتمثلت فيما يلي:

- المتطلب الأول: المتطلب الأول: التمرکز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة.
- المتطلب الثاني: تحقيق التكامل بين مجالات STEM (S العلوم، والتقنية T، والهندسة E، والرياضيات M).
- المتطلب الثالث: تنمية المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين.
- المتطلب الرابع: اكتساب الطلاب المعرفة العملية الأساسية للعلوم المعاصرة.
- المتطلب الخامس: تطبيق المعرفة بالرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي.
- المتطلب السادس: تنمية مهارات العمل والإنتاج والتنمية المستدامة.

وقد أشارت النتائج الواردة في جدول (٤) السابق إلى ارتفاع الأهمية النسبية لتلك الكفايات في ضوء هذه المتطلبات كما أشارت دراسة البيز (١٤٣٨)، وأن المتطلبات التي وضعت لها كفايات تمثل احتياجات فعلية ويعزو الباحث إلى أهمية إعداد برنامج خاص لأعضاء هيئة التدريس لتنمية الكفايات المهنية لديهم في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM لما لها من أهمية خاصة في تغيير الرؤية وأهداف التعليم وتصميم مناهج تكاملية، وهذا ما أكدته الأدب التربوي مثل دراسة والكر (Walker, 2012)، ولم تتطرق إليه الدراسات السابقة على وجه الخصوص.

#### - النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني: ما الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM؟

أعد الباحث الصورة الأولية للكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات اعتماداً على الأدبيات والدراسات السابقة،

وأمكن تحديد ستة أبعاد لقائمة متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) والكفايات المرتبطة بها، وللتأكد من صدق قائمة الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكلية العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وتم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وقد حظيت القائمة بموافقة أكثر من (٨٥ %) من المحكمين على مجالاتها وفقراتها، وكانت لديهم العديد من الملاحظات حول مجالات الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكلية العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات من حذف أو إضافة أو تعديل بعض الفقرات طبقاً لآراء المحكمين، أُجريت التعديلات وتوصل الباحث إلى قائمة الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكلية العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (٥٨) كفاية مقسمة على ستة متطلبات

جدول (٦)

## جدول (٦)

الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات

المتطلب	الكفايات
الأول: التمرکز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة	١. يقدم المفاهيم العلمية في سياق متكامل.
	٢. يحرص على تنمية وعي الطلاب بالمفاهيم والمعارف الرئيسة المرتبطة بمدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
	٣. يدير المناقشات لاكتشاف المبادئ العلمية والرياضية للمفاهيم.
	٤. يصمم تطبيقات تقنية للمبادئ العلمية والرياضية والهندسية التي تعلمها الطلاب.
	٥. يناقش الطلاب حول التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
	٦. يساعد الطلاب على اقتراح الحلول للمشكلات ذات الصلة بالعلوم والرياضيات والتقنية والهندسة.
	٧. يوجه الطلاب للقيام بأنشطة تتكامل فيها العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة.
	٨. يوجه الطلاب إلى إدراك الصلة بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة.
	٩. يدرّب الطلاب على القيام بالأعمال التقنية واستخدام المعلومات التي تساعدهم من العلوم والرياضيات والهندسة.
	١٠. يدرّب الطلاب على تطبيق العلوم المختلفة في ضوء STEM.

## برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين.....

الكفايات	المتطلب
<p>١. يستخدم استراتيجيات تدريسية لعرض موضوعات المقرر بصورة تكاملية تجمع بين مجالات STEM (العلوم والتقنيات والهندسة والرياضيات).</p> <p>٢. دعم المحتوى العلمي بمواقف تؤكد التكامل بين STEM.</p> <p>٣. يوضح أهمية دور التقنية في تقدم العلوم.</p> <p>٤. يبرز تكاملية ممارسات العلوم والهندسة والرياضيات في سياق الفكرة.</p> <p>٥. يدعم المقرر بموضوعات العلوم التقنية المعاصرة ذات الصلة بمجالات STEM.</p> <p>٦. يضمن موضوعات المقرر قضايا علمية مجتمعية ذات الصلة بمجالات STEM.</p> <p>٧. يبرز تكاملية مجالات STEM في التطبيقات الحياتية.</p> <p>٨. تنظيم محتوى المقرر في صورة وحدات تعليمية قائمة على المشروعات المرتبطة بمجالات STEM.</p>	<p>الثاني: تحقيق التكامل بين مجالات STEM (S العلوم، T التقنية، E الهندسة، M الرياضيات)</p>

المتطلب	الكفايات
<p>الثالث: تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والجيل القادم</p>	<p>١. يصمم مواقف باستخدام STEM في تنمية مهارات التفكير الناقد.</p>
	<p>٢. يضمن المقرر مواقف تسهم في تنمية الأبداع.</p>
	<p>٣. يضمن موضوعات المقرر مواقف تسهم في تنمية العمل التعاوني الجماعي.</p>
	<p>٤. - يستخدم أساليب تنمية مهارات الاتصال الفعال الشفهي والمكتوب.</p>
	<p>٥. يوظف أساليب التدريب لحل المشكلات العلمية.</p>
	<p>٦. يدرّب الطلاب على طرق تحديد العلاقة بين الفروض والمشكلة والمسلمات التي تقوم عليها</p>
	<p>٧. يكسب الطلاب مهارة تفسير حدوث بعض الظواهر العلمية باستخدام الرياضيات والتقنية</p>
	<p>٨. ينمي مهارات طرح الأسئلة لدى الطلاب لتحديد مدى اتفاق النتائج التي توصل إليها العالم مع الفروض المقترحة.</p>
	<p>٩. يصمم مواقف تتطلب تفسير الظاهرة تفسيراً مقنعاً.</p>
	<p>١٠. يستخلص النتائج والآثار المترتبة على الظاهرة العلمية.</p>
	<p>١١. يوظف أنماط المناقشات مع الطلاب لاكتشاف الذاتية والموضوعية لآراء وجهات النظر لقضية أو مشكلة ما.</p>
	<p>١٢. يستخدم أساليب تحديد المتناقضات في الأقوال التي تتواتر بموضوع المحاضرة.</p>

## برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين.....

المتطلب	الكفايات
الرابع: اكتساب الطلاب المعرفة العلمية الأساسية للعلوم	<p>١. يدرّب الطلاب على كيفية بناء نماذج لتصور الظاهرة موضع الدراسة.</p> <p>٢. يستخدم أساليب تشجيع الطلاب على ممارسة التفكير العلمي.</p> <p>٣. يحلل البيانات قبل تفسير الظاهرة بدقة.</p> <p>٤. يوظف أساليب توجيه الطلاب بربط التفسيرات بالظاهرة المدروسة.</p> <p>٥. يستخدم أساليب تقويم النتائج النهائية للظاهرة.</p> <p>٦. يدرّب الطلاب على كيفية اتخاذ القرارات المناسبة.</p> <p>٧. يبتكر أنشطة وخبرات ترتبط بموضوعات العلوم.</p> <p>٨. يعرض المادة العلمية بأساليب مختلفة وفقا لطبيعة الموقف والمتعلمين.</p> <p>٩. يوظف مصادر التعلم المختلفة لاكتساب المعرفة الأساسية للعلوم المعاصرة.</p>
الخامس: تطبيق المعرفة بالرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي	<p>١. يبني تصميمات هندسية لحل المشكلات العلمية.</p> <p>٢. ينظم محتوى المقرر لممارسة التخطيط بصورة علمية.</p> <p>٣. يحلل البيانات ثم يفسرها وفق التصميم المقترح.</p> <p>٤. يدير النقاشات وأسئلة تثير التفكير لتحديد أوجه القوة والضعف في التصميم المقترح.</p> <p>٥. يستخدم أساليب تخطيط المحاضرة للتوصل للتصميم النهائي.</p> <p>٦. يستخدم اساليب التقويم الذاتي.</p> <p>٧. يستخدم أساليب لتنمية مهارات تحديد وتعريف المشكلات القابلة للحل وتوليد حلول جديدة.</p> <p>٨. يطبق مبادئ وممارسات وعمليات الهندسة في مواقف جديدة.</p>

المتطلب	الكفايات
<p>السادس: تنمية مهارات العمل والإنتاج والتنمية المستدامة</p>	<p>١. يستخدم أساليب تنمية القدرة على أداء مهمة أو ابتكار منتج لدى المتعلمين.</p> <p>٢. يصمم مواقف حياتية للاستفادة من المعرفة المنتجة في حياة أفراد المجتمع.</p> <p>٣. ينظم الموضوعات لبيان العلاقة المتبادلة بين العلم وتطبيقاته الاقتصادية.</p> <p>٤. يستخدم أساليب معالجة المشكلات الاقتصادية.</p> <p>٥. يوجه المتعلمين لتنمية ميوهم العلمية والتقنية والهندسية والرياضية.</p> <p>٦. يربط التدريس في الجامعة بمواقع الخبرة والإنتاج التكنولوجي.</p> <p>٧. يستخدم أساليب توجيه الطلاب بإنشاء علاقة بالخبراء في مجال العلوم والتكنولوجيا.</p> <p>٨. يصمم أنشطة تدريبية وبخينة ذات صلة بالمجتمع المحلي.</p> <p>٩. يبرز دور التكامل في توفير الفرص الوظيفية المستقبلية المتاحة للمهنيين العلمية.</p> <p>١٠. يوجه الطلاب نحو التفكير في الالتحاق بالمهنيين العلمية في المستقبل.</p>

برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين.....

- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث: ما درجة الاحتياجات التدريبية من الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM؟

تشير النتائج في الجداول (٥)، (٦)، (٧)، (٨)، (٩)، (١٠) إلى وجود فروق دالة بين تكرارات الاستجابات على كل عبارة حيث كانت قيم (كا ٢) دالة لكل العبارات وكانت الفروق لصالح استجابة (كبيرة) مما يشير الى ارتفاع الأهمية النسبية لتلك المهارات المتضمنة في القائمة، ويوضح الجدول (٧) الترتيب النسبي لكل عبارة مقارنة بعبارات البعد الذي تنتمي اليه.

### جدول (٧)

#### درجة الاحتياج للمتطلب الأول «التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة»

درجة الاحتياج	متوسط التقديرات	الانحراف المعياري	درجة الاحتياج				الكفاية	
			لا أحتاجها (التقدير=صفر)	إلى حد ما (التقدير=١)	بدرجة كبيرة (التقدير=٢)	بدرجة كبيرة جداً (التقدير=٣)		
درجة كبيرة	٢,٢٢	٠,٨٨	٢	٧	١٥	٢١	١	
درجة كبيرة	٢,٢٩	٠,٨٠	١	٦	١٧	٢١	٢	
درجة كبيرة	٢,٢٧	٠,٨٠	١	٦	١٨	٢٠	٣	
درجة كبيرة	٢,١٦	٠,٨٧	١	٧	٢١	١٦	٤	
درجة كبيرة جداً	٢,٣١	٠,٧٩	١	٦	١٦	٢٢	٥	
درجة كبيرة	٢,٢١	٠,٨٢	٢	٥	١٩	١٩	٦	
درجة كبيرة	٢,٢٤	٠,٧١	١	٤	٢٣	١٧	٧	
درجة كبيرة	٢,٣١	٠,٧٦	١	٥	١٨	٢١	٨	
درجة كبيرة	٢,٣٦	٠,٦٥	٠	٤	٢١	٢٠	٩	
درجة كبيرة	٢,٠٠	٠,٨٣	٠	١٥	١٥	١٥	١٠	
درجة كبيرة	٢,٢٤	٠,٧٩	المتطلب ككل					

يتضح من الجدول (٧) أن درجة احتياجات الكفايات المهنية المرتبطة بالمتطلب الأول (التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة) جاءت كبيرة ماعدا كفاية (٥) «بناقش الطلاب حول التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات» حيث جاءت بدرجة كبيرة جداً؛ مما يؤكد أن الكفايات المرتبطة بهذا المتطلب بحاجة إلى تدريب فعلي لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية لما تتميز به من ضرورة فهم العلوم والرياضيات وتطبيقاتها في الهندسة والتقنية وذلك من خلال تنظيم بنية محتوى المقررات الدراسية بصورة تكاملية والتمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة، وتنمية طرق التفكير ومن أهمها التفكير الناقد والإبداعي والتفكير العلمي، وأيضاً من خلال الأنشطة التكاملية التي تجمع بين مجالات STEM وتعتمد على البحث والاكتشاف كما تؤكدته دراسة البيز (٢٠١٧)، ودراسة المالكي (١٤٣٩هـ).

### جدول (٨)

#### درجة الاحتياج للمتطلب الثاني «تحقيق التكامل بين مجالات STEM»

درجة الاحتياج	متوسط التقديرات	الانحراف المعياري	درجة الاحتياج				الكفاية
			لا أحتاجها (التقدير=صفر)	إلى حد ما (التقدير=١)	بدرجة كبيرة (التقدير=٢)	بدرجة كبيرة جداً (التقدير=٣)	
درجة كبيرة جداً	٢,٢٩	٠,٧٣	٠	٧	١٨	٢٠	١
درجة كبيرة	٢,١٣	٠,٨٠	٠	١١	١٧	١٧	٢
درجة كبيرة جداً	٢,٤٤	٠,٧٠	٠	٥	١٥	٢٥	٣
درجة كبيرة	٢,١٨	٠,٨١	٠	١١	١٥	١٩	٤
درجة كبيرة	٢,١٨	٠,٧٥	٠	٩	١٩	١٧	٥
درجة كبيرة	١,٩٣	٠,٧٥	١	١١	٢٣	١٠	٦
درجة كبيرة	١,٩٣	٠,٧١	٠	١٣	٢٢	١٠	٧
درجة كبيرة	١,٩٨	٠,٧٦	١	١٠	٢٣	١١	٨
درجة كبيرة	٢,١٣	٠,٧٥	المتطلب ككل				

يتضح من جدول (٨) أن درجة احتياجات الكفايات المهنية المرتبطة بالمتطلب الثاني (تحقيق التكامل بين مجالات STEM) جاءت بدرجة كبيرة ماعدا الكفاية (١) «يستخدم استراتيجيات تدريسية لعرض موضوعات المقرر بصورة تكاملية تجمع بين مجالات STEM»، والكفاية (٣) «يوضح أهمية دور التقنية في تقدم العلوم»؛ فقد جاء الاحتياج لها بدرجة كبيرة جدًا، وهذا ما يتفق مع الأدب التربوي والدراسات السابقة مثل: دراسة البيز (٢٠١٧)، ودراسة سليمان (٢٠١٧)، ودراسة المالكي (١٤٣٩)، حيث أن التعلم القائم على STEM يقوم على فلسفة مؤداها توفير أنشطة ومشروعات تعليمية تقوم على التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات؛ من أجل مساعدة المتعلم على إثارة تفكيره واكتسابه المعرفة العلمية وتطبيقها في مواقف أخرى بهدف حل ما يواجهه من مواقف وتحديات في العالم الحقيقي.

## جدول (٩)

درجة الاحتياج للمتطلب الثالث «تنمية مهارات القرن الـ ٢١ والجيل القادم»

درجة الاحتياج	متوسط التقديرات	الانحراف المعياري	درجة الاحتياج				الكفاية	
			لا أحتاجها (التقدير=صفر)	إلى حد ما (التقدير=١)	بدرجة كبيرة (التقدير=٢)	بدرجة كبيرة جداً (التقدير=٣)		
درجة كبيرة	١,٩١	٠,٧٦	٢	٩	٢٥	٩	١	
درجة كبيرة جداً	٢,٣٨	٠,٦١	٠	٣	٢٢	٢٠	٢	
درجة كبيرة	٢,٢٠	٠,٧٦	٢	٥	٢٥	١٣	٣	
درجة كبيرة	٢,٢٢	٠,٨٧	٢	٢	٣	٢٣	٤	
درجة كبيرة جداً	٢,٤٢	٠,٧٧	١	٣	١٧	٢٤	٥	
درجة كبيرة جداً	٢,٤٢	٠,٧٢	٠	٣	٢٠	٢٢	٦	
درجة كبيرة جداً	٢,٢٧	٠,٦٢	٠	٦	٢١	١٨	٧	
درجة كبيرة جداً	٢,٣١	٠,٦٠	٠	٣	٢٥	١٧	٨	
درجة كبيرة	١,٩٨	٠,٧٥	١	١٠	٢٣	١١	٩	
درجة كبيرة	٢,١١	٠,٨٦	٣	٥	٢١	١٦	١٠	
درجة كبيرة	١,٩٨	٠,٧٢	١	٩	٢٥	١٠	١١	
درجة كبيرة	١,٨٤	٠,٧١	٠	١٥	٢٢	٨	١٢	
درجة كبيرة	٢,١٧	٠,٧٣	المتطلب ككل					

يتضح من جدول (٩) أن درجة احتياجات الكفايات المهنية المرتبطة بالمتطلب الثالث «تنمية مهارات القرن الـ ٢١ والجيل القادم» جاءت بدرجة كبيرة مع اعداد الكفايات (٢) و (٥) و (٦) و (٧) و (٨)، فقد كان الاحتياج لها بدرجة كبيرة جداً «يضمن المقرر مواقف تسهم في تنمية الإبداع، ويوظف أساليب التدريب لحل المشكلات العلمية، و يستخدم أساليب تحديد المتناقضات في الأقوال التي تتواتر بموضوع المحاضرة درجة الاحتياج كبيرة جداً، وهذا ما يتفق مع الأدب التربوي والدراسات السابقة مثل: دراسة عبدالكريم (٢٠١٥)، ودراسة سليمان (٢٠١٧)، ودراسة المالكي (١٤٣٩)، حيث إن التعلم القائم على STEM يقوم على فلسفة مؤداها توفير أنشطة ومشروعات تعليمية تقوم على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من أجل مساعدة المتعلم على اثاره تفكيره واكتسابه المعرفة العلمية وتطبيقها في

برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين.....

مواقف أخرى بهدف حل ما يواجهه من مواقف وتحديات في العالم الحقيقي.

### جدول (١٠)

#### درجة الاحتياج للمتطلب الرابع «اكتساب الطالب المعرفة العلمية الأساسية للعلوم»

درجة الاحتياج	متوسط التقديرات	الانحراف المعياري	درجة الاحتياج				الكفاية	
			لا أحتاجها (التقدير=صفر)	إلى حد ما (التقدير=١)	بدرجة كبيرة (التقدير=٢)	بدرجة كبيرة جداً (التقدير=٣)		
درجة كبيرة	٢,١٨	٠,٦٨	٠	٧	٢٣	١٥	١	
درجة كبيرة جداً	٢,٤٧	٠,٦٦	٠	٤	١٦	٢٥	٢	
درجة كبيرة جداً	٢,٤٢	٠,٧١	١	٣	١٧	٢٤	٣	
درجة كبيرة	٢,٢٤	٠,٧١	١	٤	٢٣	١٧	٤	
درجة كبيرة	٢,٢٢	٠,٧٧	٢	٣	٢٣	١٧	٥	
درجة كبيرة جداً	٢,٤٠	٠,٦٢	٠	٣	٢١	٢١	٦	
درجة كبيرة جداً	٢,٣٦	٠,٦١	٠	٣	٢٣	١٩	٧	
درجة كبيرة جداً	٢,٤٢	٠,٦٢	٠	٣	٢٠	٢٢	٨	
درجة كبيرة جداً	٢,٣٣	٠,٦٧	١	٢	٢٣	١٩	٩	
درجة كبيرة جداً	٢,٣٤	٠,٦٨	المتطلب ككل					

يتضح من جدول (١٠) أن درجة احتياجات الكفايات المهنية المرتبطة بالمتطلب الرابع (اكتساب الطالب المعرفة العلمية الأساسية للعلوم جاءت بدرجة كبيرة جداً ماعدا الكفايات (١) و (٤) و (٥) «يدرب الطلاب على كيفية بناء نماذج لتصور الظاهرة موضع الدراسة، و يوظف أساليب توجيه الطلاب يربط التفسيرات بالظاهرة المدروسة، يستخدم أساليب تقويم النتائج النهائية للظاهرة « فقد جاء الاحتياج لها بدرجة كبيرة، وهذا ما يتفق مع الأدب التربوي والدراسات السابقة مثل: دراسة البيز (٢٠١٧)، ودراسة سليمان (٢٠١٧) ودراسة المالكي (١٤٣٩)، حيث إن من مبررات الأخذ بمدخل STEM اكتساب الطلاب أنماطاً مختلفة من التفكير، ومن أهمها التفكير الفراغي الذي يؤكد على التخيل ثلاثي الأبعاد.

## جدول (١١)

درجة الاحتياج للمتطلب الخامس «تطبيق المعرفة بالرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي»

درجة الاحتياج	متوسط التقديرات	الانحراف المعياري	درجة الاحتياج				الكفاية	
			لا أحتاجها (التقدير=صفر)	إلى حد ما (التقدير=١)	بدرجة كبيرة (التقدير=٢)	بدرجة كبيرة جداً (التقدير=٣)		
درجة كبيرة	٢,٠٢	٠,٩٤	٤	٧	١٨	١٦	١	
درجة كبيرة جداً	٢,٢٧	٠,٧٢	٠	٧	١٩	١٩	٢	
درجة كبيرة جداً	٢,٢٢	٠,٨٥	٢	٦	١٧	٢٠	٣	
درجة كبيرة	٢,٢٤	٠,٨٠	١٢	٤	٢٠	١٩	٤	
درجة كبيرة	٢,١٨	٠,٨٦	٣	٤	٢٠	١٨	٥	
درجة كبيرة جداً	٢,٢٤	٠,٧١	٠	٧	٢٠	١٨	٦	
درجة كبيرة جداً	٢,٣٣	٠,٧١	١	٣	٢١	٢٠	٧	
درجة كبيرة جداً	٢,١٠	٠,٩٢	٣	٨	١٦	١٨	٨	
درجة كبيرة	٢,٢٠	٠,٨١	المتطلب ككل					

يتضح من جدول (١١) أن درجة احتياجات الكفايات المهنية المرتبطة بالمتطلب الخامس (تطبيق المعرفة بالرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي) جاءت بدرجة كبيرة ماعدا الكفايات (١) و (٤) و (٥)، «يبني تصميمات هندسية لحل المشكلات العلمية و يدير النقاشات، وأسئلة تثير التفكير لتحديد أوجه القوة والضعف في التصميم المقترح و يستخدم أساليب تخطيط المحاضرة للتوصل للتصميم النهائي»؛ حيث كان الاحتياج لها بدرجة كبيرة جداً، هذا ما يتفق مع الأدب التربوي والدراسات السابقة مثل: دراسة العبدالكريم (٢٠١٥)، ودراسة البيز (٢٠٧)، ودراسة المالكي (١٤٣٩هـ)، حيث إن التعلم القائم على STEM يقوم على فلسفة مؤداها أن الدراسة بهذا المدخل تركز على معالجة مشكلات من الواقع أو حل بعض الصعوبات الهندسية.

## جدول (١٢)

درجة الاحتياج للمتطلب السادس «تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة»

درجة الاحتياج	متوسط التقديرات	الانحراف المعياري	درجة الاحتياج				الكفاية	
			لا احتاجها (التقدير=صفر)	إلى حد ما (التقدير=١)	بدرجة كبيرة (التقدير=٢)	بدرجة كبيرة جداً (التقدير=٣)		
درجة كبيرة	٢,١٦	٠,٨٢	١	٩	١٧	١٨	١	
درجة كبيرة	٢,١٣	٠,٧٥	١	٧	٢٢	١٥	٢	
درجة كبيرة	٢,١٨	٠,٧٤	٠	٩	١٩	١٧	٣	
درجة كبيرة	٢,٠٤	٠,٨٨	١	١٣	١٤	١٧	٤	
درجة كبيرة جداً	٢,٣٣	٠,٧١	٠	٦	١٨	٢١	٥	
درجة كبيرة جداً	٢,٤٢	٠,٧٢	٠	٦	١٤	٢٥	٦	
درجة كبيرة	٢,١٨	٠,٧٢	٠	٨	٢١	١٦	٧	
درجة كبيرة جداً	٢,٤٠	٠,٦٩	٠	٥	١٧	٢٣	٨	
درجة كبيرة جداً	٢,٣٣	٠,٨٣	١	٧	١٣	٢٤	٩	
درجة كبيرة جداً	٢,٤٢	٠,٦٣	٠	٣	٢٠	٢٢	١٠	
درجة كبيرة جداً	٢,٢٦	٠,٧٥	المتطلب ككل					

يتضح من جدول (١٢) أن درجة احتياجات الكفايات المهنية المرتبطة بالمتطلب السادس «تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة» جاءت بدرجة كبيرة للكفايات (١، ٢، ٣، ٤، ٧) «يستخدم أساليب تنمية القدرة على أداء مهمة أو ابتكار منتج لدى المتعلمين - يصمم مواقف حياتية للاستفادة من المعرفة المنتجة في حياة أفراد المجتمع- ينظم الموضوعات لبيان العلاقة المتبادلة بين العلم وتطبيقاته الاقتصادية- يستخدم أساليب معالجة المشكلات الاقتصادية- يوجه المتعلمين لتنمية ميولهم العلمية والتقنية والهندسية والرياضية- يربط التدريس في الجامعة بمواقع الخبرة والإنتاج التكنولوجي، أما الكفايات (٥) و(٦) و(٨) «يستخدم أساليب توجيه الطلاب بإنشاء علاقة بالخبراء في مجال العلوم والتقنية- يصمم أنشطة تدريبية وبحثية ذات صلة بالمجتمع المحلي- يبرز دور التكامل في توفير الفرص الوظيفية المستقبلية المتاحة للمهن العلمية- يوجه الطلاب نحو التفكير في الالتحاق بالمهن العلمية في المستقبل»؛ فقد كان الاحتياج لها بدرجة كبيرة جداً، هذا ما يتفق مع الأدب التربوي والدراسات السابقة؛ مثل: دراسة الخبتي (٢٠١٦)، ودراسة البيز (٢٠١٧)، ودراسة سليمان (٢٠١٧)، ودراسة المالكي (١٤٣٩)، ودراسة المحيسن وخجا (٢٠١٥)، حيث إن التعلم القائم على STEM يقوم على فلسفة مؤداها ضرورة اكساب الممارسات المتخصصة لتعليم STEM وتعميق فهم المفاهيم العلمية والأفكار الأساسية لمجالات العلوم الأربعة؛ العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات

- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع: ما صورة البرنامج المقترح لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM؟

تم بناء وتصميم برنامج لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة (الطب - العلوم الطبية التطبيقية - الهندسة - العلوم) في ضوء متطلبات STEM، وقد تم إعداد البرنامج وفق الخطوات التالية:

١. تحديد متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
٢. تحديد الكفايات المهنية اللازمة لأعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية في ضوء متطلبات STEM.
٣. تحديد درجة الاحتياجات الفعلية لأعضاء هيئة التدريس من الكفايات المهنية اللازمة لهم في ضوء متطلبات STEM.
٤. اختيار الوحدات التدريبية المناسبة ومحتواها العلمي المناسب ملحق (٣).
٥. تقييم البرنامج وفق استمارة التقييم من النواحي الفنية والنواحي التربوية وأصبح البرنامج في صورته النهائية كما موضح بملحق (٤).

### • التوصيات:

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج؛ يوصي البحث بما يلي:

١. ضرورة وضع خطط تدريبية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في كل تخصص علمي من الكليات العلمية.
٢. ضرورة تنمية الكفايات المهنية من خلال استخدام أساليب التدريب في أثناء الخدمة؛ لمسايرة التطورات السريعة في مجال التطوير المهني.
٣. تنمية كفايات أعضاء هيئة التدريس بالجامعة في ضوء احتياجاتهم الفعلية وخاصة فيما يتعلق بمعايير الجودة الشاملة.
٤. إعادة النظر في برامج إعداد الخريجين، بحيث تتضمن برامج تدريبية مستقبلية للإعداد للحياة من خلال التنمية المستدامة.
٥. ضرورة إعداد خريطة بحثية توضح مستويات استخدام مدخل STEM بمراحل التعليم العام والتعليم الجامعي.

### • المقترحات:

يقترح البحث الحالي إجراء البحوث التالية:

١. تقويم برامج إعداد خريجي جامعة بيشة بالكليات العلمية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.
٢. فعالية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات البحث العلمي في ضوء الأولمبياد الدولية في مجال STEM.

٣. تصور مقترح لوحدة في التخصص العلمي باستخدام منحي STEM التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
٤. تنظيم محتوى المقررات العلمية وفق مدخل STEM لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الجامعة.
٥. تصميم أنشطة إثرائية باستخدام مدخل STEM لتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الكليات العلمية.

## قائمة المراجع:

- إسماعيل، حمدان محمد علي. (٢٠١٧). أثر أنشطة إثرائية في الكيمياء قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في تنمية الوعي بالمهن العلمية والميول المهنية لطلاب المرحلة الثانوية ذوي استراتيجيات التعلم العميق، المجلة المصرية للتربية العلمية، مج (٢٠)، ع (٢)، ص ١- ٥٦ .
- الأكليبي، مفلح دخيل وصالح، مدحت محمد. (٢٠١٤). التدريب في العصر التقني، الدار الخالدية للنشر والتوزيع: جدة.
- آل كاسي، عبدالله علي وقام، تمام إسماعيل ويحيى، سعيد حامد. (٢٠١٥). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات استخدام استراتيجيات التعليم والتعلم الفعال المتمركز حول الطالب لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة الملك خالد في ضوء معايير الجودة الشاملة، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الانسانية، المجلد الخامس عشر، العدد الثاني، ص ١٢٢- ١٤١.
- آل كاسي، عبدالله علي ويحيى، سعيد حامد. (٢٠١٤). فعالية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات الطالب المعلم بكلية التربية - جامعة الملك خالد - في تصميم واستخدام مقاييس الأداء المتدرج (Rubrics) لتقويم نواتج تعلم العلوم، مجلة الجمعية العلمية السعودية للمناهج والاشراف التربوي بكلية التربية (جسما) بجامعة أم القرى، المجلد الخامس - العدد الثاني، ص ١٤٥- ٢١٠.
- البيز، دلال عمر عبد الرحمن. (٢٠١٧). تحليل محتوى كتب العلوم بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات STEM، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الاسلامية.
- الحكمي، ابراهيم الحسن. (١٤٣٢هـ). الكفاءات المهنية المتطلبة للأستاذ الجامعي من وجهة نظر طلابه وعلاقتها ببعض المتغيرات، مجلة رسالة الخليج العربي، العدد (٩٠)، ص ١- ٤٦ .
- الخبتي، عبير علي صالح. (٢٠١٦). فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على مدخلي (STEM) والتربية من أجل التنمية المستدامة على تنمية مهارات حل المشكلات لدى موهوبات المرحلة الابتدائية بجدة. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة جدة، جدة.
- الدوسري، هدى مبارك. (٢٠١٥). واقع تجربة المملكة العربية السعودية من تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول STEM توجه العلوم والتقنية

والهندسة والرياضيات STEM. الرياض من الفترة ١٦-١٨ رجب ١٤٣٦هـ ص ٤٠.

الراصد الدولي. (١٤٣٣هـ). التعزيز ٠٠ التعاون ٠٠ الاستبقاء: استراتيجيات لتحسين أزيمة تدريس مهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، العدد (٢١). وزارة التعليم العالي، المملكة العربية السعودية.

رزق، فاطمة مصطفى محمد. (٢٠١٥). استخدام مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع (٦٢)، ص ص ٧٩-١٢٨ . .

رضوان، بواب. (٢٠١٤). الكفايات المهنية اللازمة لأعضاء هيئة التدريس الجامعي من وجهة نظر الطلبة (طلبة جامعة جيجل أمودجاً، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية، جامعة سطيف، الجزائر

الرويلى، رحاب بنت سعود. (٢٠١٥). تصور مقترح لبرنامج قائم على المدخل الجذعي STEM في التدريس وفق منهج INTEL المستند على المشروعات. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

الزبيدي، محمد على مرزوق. (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل STEM في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والتحصيل لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في مادة العلوم، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

السعيد، رضا مسعد والغرقى، وسيم محمد. (٢٠١٥). STEM: مدخل قائم على المشروعات الابداعية لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي. بحث مقدم الى المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ( تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ، أغسطس ، ص ص ١٣٣-١٤٩ .

سليمان، خليل رضوان خليل. (٢٠١٧). الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد (٢٠) العدد (٩) ، ص ص ١-٤٤ .

سمان، باسم. (٢٠١٥). برنامج التطوير المهني المتمازج لمعلمي العلوم والرياضيات (تمكين) الفلسفة والأساس النظري. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول، STEM (توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM). الرياض من الفترة ١٦-١٨ رجب ١٤٣٦هـ ص ص ٣٧-٦٧.

برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين.....

الشهراني، فهد يحيى على. (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.

العبدالكريم، إيمان عمر. (٢٠١٥). احتياجات التطوير المهني لمعلمات العلوم لاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول، STEM (توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM). الرياض من الفترة ١٦-١٨ رجب ١٤٣٦هـ ص ٧٨-٨٩.

الغامدي، حامد جماح. (١٤٣٤هـ). برنامج تدريبي مقترح للنمو المهني لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء المعايير العالمية ومتطلبات مناهج العلوم المطورة. رسالة دكتوراه منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

غانم، تفييدة السيد. (٢٠١١). مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العموم - التكنولوجيا - الهندسة والرياضيات (STEM). ورقة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الخامس عشر (التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد) سبتمبر ٢٠١١. القاهرة ص ١٢٩-١٤١.

غانم، تفييدة السيد أحمد، (٢٠١٢). تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM (العلوم-التكنولوجيا- التصميم الهندسي-الرياضيات) في المرحلة الثانوية، القاهرة، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية شعبة بحوث تطوير المناهج.

المالكي، ماجد محمد حسن. (٢٠١٨). فاعلية تدريس العلوم بمدخل STEM في تنمية مهارات البحث بمعايير ISEF لدى طلاب المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة جدة.

المحيسن، إبراهيم عبد الله؛ خجا، بارعة بهجت. (٢٠١٥). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول، STEM توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. الرياض من الفترة ١٦-١٨ رجب ١٤٣٦هـ ص ١٣-٣٧.

مراد، سهام السيد صالح. (٢٠١٤). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات الأداء التدريسي لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة (STEM). مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد ٥٦، ص ١٧-٥٠.

مركز التميز في التعلم والتعليم. (٢٠١٨). تجارب دولية في التعليم القائم على الكفايات - Competency Based Education . جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

مشروع الملك عبد الله لتطوير التعليم. (١٤٣١هـ). مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام. شركة تطوير للخدمات التعليمية، الرياض، وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية.

نجله، عنايات وحمدان، علي. (٢٠١١). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في ضوء المستويات المعيارية لجودة التعليم لتنمية الكفاءات المهنية لمعلمي العلوم بالتعليم الأساسي. مجلة التربية العلمية. مج ١٤، ع ٣، ص ٥١- ١١٠.

يحيى، سعيد حامد محمد. (٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير الجودة لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى الطلاب المعلمين تخصص العلوم بكليات التربية. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع ٤٢، مج ٤، ص ١٣٥- ١٦٨.

Daugherty, Jenny Lynn. (2009). Engineering professional development design for secondary school teachers: a multiple case study, Journal of Technology Education. Vol. 21, No. 1, Fall 2009, Web site: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE>

Knowles, John Geoffrey. (2017). Impact of Professional Development in Integrated STEM Education on Teacher Self-efficacy, Outcome Expectancy, and STEM Career Awareness, Purdue University

National Center for Education Statistics, NCES. (2013). STEM Attrition: College Students' Paths Into and Out of STEM Fields Statistical Analysis Report, U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION.

National Governors Association. (2009). Building a science, technology engineering and math agenda USA. Retrieved 18/4/2016 From: <http://www.aga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0702INNOVATIONSTEM.PDF>

Stephanie Pace Marshall. (2008). Blessed unrest: The power of unreasonable people to change the world, NCSSMST Journal, v.13, n.2, pp8-14, , National Consortium for Specialized Secondary Schools of Mathematics. **Science and Technology**. NCSSMST Professional Conference

Walker, K. (2012). Benefit forms of STEM system in educational system and science research from the attitudes of California University staff. California: University of California.