عنوان البحث

فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت

The Effectiveness of Using The Applied STEM Approach in Ensuring The Quality of Science Teacher Preparation Programs at The College of Education, Kuwait University

بحث مقدم

تخصص "مناهج وطرق تدريس العلوم"

إعـــــداد

السيد الدكتور

بندر مبارك عبد الله مبارك مسلم المرتجي العازمي

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي إلى دراسة فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت، حيث تم تحليل معايير تحقيق الجودة والحصول على الاعتماد الأكاديمي المؤسسي الصادرة عن الجهاز الوطني للاعتماد الأكاديمي وضمان جودة التعليم، ومعايير الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب التابعتين لوزارة التعليم العالي في الكويت، وربطها بغايات مدخل STEM التطبيقي واستراتيجياته التعليمية المعاصرة، وذلك للخروج بعدة رؤية مستقبلية لتطوير مخرجات المعيار السادس لضمان الجودة: استراتيجيات وطرائق التعّلم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، وتوجيهها لبرامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت.

ولذلك تم إعداد استبانة فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت وتضمنت أربعة أبعاد (التكامل العلمي – التكامل التكنولوجي – التكامل الهندسي – التكامل الرياضي)، بواقع (٢٤) عبارة وتم تطبيقها على (٣٢) عضو هيئة تدريس بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية جامعة الكويت، وأظهرت نتائج البحث اتفاق التوقعات حول تعظيم العائدات المنتظرة من استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية، وفي ضوء ذلك تم تحديد رؤية مستقبلية أكثر فاعلية وتناسبا مع تطلعات تطوير برامج إعداد معلم العلوم والتعليم التطبيقي بدولة الكويت.

الكلمات المفتاحية: مدخل STEM التطبيقي – ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم – كلية التربية جامعة الكويت.

Abstract:

The aim of the current research is to study the effectiveness of using the applied STEM approach in ensuring the quality of science teacher preparation programs at the College of Education at Kuwait University, where the criteria for achieving quality and obtaining institutional academic accreditation issued by the National Authority for Academic Accreditation and Quality Assurance of Education and the standards of the General Authority for Applied Education and Training were analyzed. The Ministry of Higher Education in Kuwait, and linking them with the objectives of the applied STEM approach and its contemporary educational strategies, in order to come up with several future mechanisms to develop the outputs of the sixth criterion for quality assurance: strategies and methods of learning, assessing students 'academic achievement, and directing them to science teacher preparation programs in the College of Education, Kuwait University.

Therefore, a questionnaire was prepared for the effectiveness of using the applied STEM approach in ensuring the quality of science teacher

preparation programs at the College of Education, Kuwait University, and it included four dimensions (scientific integration - technological integration - engineering integration - mathematical integration), with (24) phrases applied to (32) members of the body Teaching in the Department of Curricula and Teaching Methods at the College of Education, Kuwait University, and the results of the research showed agreement of expectations about maximizing the returns expected from the use of the applied STEM approach in ensuring the quality of science teacher preparation programs in the College of Education, and in light of this, the most effective future mechanisms that are compatible with the aspirations of developing teacher preparation programs were identified Science and applied education in the State of Kuwait.

Key Wards: The Applied STEM Approach - Ensuring The Quality of Science Teacher Preparation Programs - The College of Education at Kuwait University.

- مقدمة البحث:

شهد إعداد المعلم وتعليم العلوم اهتماما كبيرا على المستوى المحلي والعربي والعالمي منذ عدة سنوات، وذلك للتطور السريع في مختلف ميادين العلم والاتصالات، وكذلك دخول التقنية إلى جميع مناحي حياتنا، ونظرا للنقد الموجه لكليات التربية على مستوى العالم بسبب عجز خريجها عن مواكبة التقدم السريع في مختلف المجالات، وكذلك المستوى الضعيف ونقص الكفاءة لمخرجات التعليم العامّ والذي قد يتحمل المعلم المسؤولية الأولى لهذا المستوى المنخفض للطلاب، لذلك ظهرت العديد من النماذج والمداخل لإعداد المعلم وتطويره قبل الخدمة، ومن هذه المداخل مدخل STEM التطبيقي.

حيث أشار مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول (٢٠١٥) لمركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات في جامعة الملك سعود بعنوان "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM" أهمية مدخل STEM التطبيقي والذي يعنى بتدريس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات معا في بوتقة وحدة متناغمة، توضيح التكامل والترابط بين هذه العلوم كما هو في واقع الحياة العملية. (المحيسن، خجا، ٢٠١٥، ٢١)

ولذلك يعد من المداخل الواعدة في مجال التربية العلمية والتكنولوجية، والذي عرف في بدايته بمدخل SET (العلوم–الهندسة–التكنولوجيا) ثم أضيفت الرياضيات ليصبح STEM. وهو أحد مداخل التربية التكنولوجية الذي نشأ من حاجة اجتماعية اقتصادية نتيجة واقع الأزمة الاقتصادية العالمية في الدول الصناعية الكبرى في العقود الأخيرة، وقد ظهرت برامج وأطر عمل تربوية عديدة في العديد من الدول المتقدمة في هذا المجال، من حيث إعداد مناهج مدعمة بموضوعات

هذا المدخل، وتحقيق متطلبات المدرسين من برامج تدريبية، وتدعيم المجال التربوي بالتسهيلات اللازمة لتطبيق هذا النوع من التعليم.

ومن أهم اسهامات مدخل STEM التطبيقي تطوير الأطر التعليمية لتحقيق الجودة الشاملة وتقديم الدعم والتسهيلات اللازمة لنجاح أنشطتها، ومن الهيئات الوطنية الكويتية لتحقيق تلك الجودة الجهاز الوطني للاعتماد الأكاديمي وضمان جودة التعليم؛ وذلك على المستوى الجامعي وقبل الجامعي، ونطلق رؤية هذا الجهاز من الإيمان بأن قيمة التعليم تكمن بالدرجة الأولى في نوعيته العالية، كما تكمن في نقل مستوى التعليم ما بعد الثانوي بصفة مستمرة إلى مستوى أرحب في الجودة، يتواكب مع التغيرات المرتبطة بتطور المعارف. (صالح، ٢٠١٥، ٧)

وإن جودة التعليم هي الركيزة الأساس التي من خلالها، تساهم مخرجات المؤسسات التعليمية في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة، وإن رفع مستوى الجودة والتعلّم في مؤسسات التعليم العالي؛ يكون من خلال تفعيل ثقافة التقييم الذاتي واستمرارية التقييم الخارجي، وتطوير آليات المقايسة الكاشفة للأداء الفعّال للمؤسسة.

وتعّرف معايير جودة التعليم والتعلم بكليات التربية بأنها مجموعة المواصفات والشروط التي يجب أن تتوافر في عناصر وتفاعلات كليات التربية (الإشراف الأكاديمي من قبل أعضاء هيئة التدريس) بحيث تعمل على تلبية احتياجات المستفيدين من هذا النظام وتؤدي إلى مخرجات تتصف بمستوى عال من الجودة في ضوء الاتجاهات العالمية. (عبد الحميد، ٢٠١٥، ٤٧)

ويساعد ذلك على تحقيق معايير التعليم التطبيقي وهو أحد أشكال التعليم التي تتيح للمتعلم الفرصة لاكتساب المهارات العملية، وكذلك المعرفة العلمية الأساسية، وتعده للانخراط في سوق العمل وفقاً لقدراته ومهاراته، التي تقده بعض كليات التعليم التطبيقي مثل كلية التربية الأساسية، وكلية الدراسات التجارية ...الخ، التابعة للهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب بدولة الكويت. (المجادي، والقلاف، والعنيزي، ٢٠١١، ٢٤٨)

ومن ثم يحاول البحث الحالي دراسة فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت، وتحديد الرؤية المستقبلية لذلك.

- مشكلة البحث وتساؤلاته:

لذا تمثلت مشكلة البحث الحالي في: "ضعف إمكانية تحقيق ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت، والايفاء بمتطلبات التعليم التطبيقي".

ومن ثم حاول البحث الحالي الإجابة على التساؤل الرئيس التالي:

ما فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت؟

وتفرع من هذا التساؤل الرئيس التساؤلات الفرعية الآتية:

١. ما أساليب الربط بين غايات مدخل STEM التطبيقي واستراتيجياته التعليمية المعاصرة وضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت؟
٢. ما فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في تحقيق المعيار السادس لضمان الجودة: استراتيجيات وطرائق التعّلم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، ببرامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت؟
٣. هل يختلف مستوى فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي لدى أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة الكويت باختلاف متغير الدرجة العلمية (أستاذ / أستاذ مشارك / أستاذ مساعد)؟
٤. ما الرؤية المستقبلية الأكثر فاعلية وتناسبا مع تطلعات تطوير برامج إعداد معلم العلوم والتعليم التطبيقي بدولة الكويت؟

- أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تحقيق ما يلي:

- اقتراح أساليب للربط بين غايات مدخل STEM التطبيقي واستراتيجياته التعليمية المعاصرة وضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت.
- دراسة فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في تحقيق المعيار السادس لضمان الجودة: استراتيجيات وطرائق التعّلم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، ببرامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت.
- تحديد اتجاه اختلاف مستوى فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي لدى أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة الكويت باختلاف متغير الدرجة العلمية (أستاذ / أستاذ مشارك / أستاذ مساعد).
- الخروج برؤية مستقبلية أكثر فاعلية وتناسبا مع تطلعات تطوير برامج إعداد معلم العلوم والتعليم التطبيقي بدولة الكويت.

- أهمية البحث:

اتضحت أهمية البحث الحالي بإسهامه في:

❖ توجيه أنظار القائمين على تطوير برامج إعداد معلم العلوم بدولة الكويت إلى الأساليب الفعالة لتوظيف مدخل STEM التطبيقي في رفع كفاءة المؤسسات الجامعية العلمية وخاصة كلية التربية جامعة الكويت وتوكيد الاعتماد لديها.
❖ نشر ثقافة الجودة والاعتماد لدى الكوادر البشرية ببرامج إعداد معلم العلوم وخاصة أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم، وتعميق خبراتهم الوظيفية في هذا المجال.

- ❖ تفعيل النظام الداخلي المتقن لضـــمان الجودة والتطوير المســـتمر ببرنامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية، وتحقيق غايات التعليم التطبيقي والانطلاق إلى آفاق إنتاجية أوسع.
- ❖ حث مزيدا من الباحثين في المجالات والمباحث العلمية قريبة الاهتمام من موضـــوع البحث الحالي، باستكمال المسيرة البحثية والاستفاضة أكثر في توفير متطلبات تحقيق باقي معايير الجهاز الوطني للاعتماد الأكاديمي وضمان جودة التعليم بدولة الكويت.

- منهج البحث:

اعتمد الباحث على استخدام المنهج الوصفي التحليلي ذلك لبناء قائمة بأساليب للربط بين غايات مدخل STEM التطبيقي وضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت، وإعداد استبانة "فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في تحقيق المعيار السادس لضمان الجودة: استراتيجيات وطرائق التعّلم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، ببرامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس"، ومن ثم تحديد رؤية مستقبلية أكثر فاعلية وتناسبا مع تطلعات تطوير برامج إعداد معلم العلوم والتعليم التطبيقي بدولة الكويت.

- حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

(أ) حدود خاصة بمجتمع البحث وعينته: اقتصر مجتمع البحث الحالي على أعضاء هيئة تدريس بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية جامعة الكويت، وتم انتقاء أفراد عينة البحث من تخصص "العلوم"، وتحديد اختلافهم تبعا لمتغير الدرجة العلمية (أستاذ / أستاذ مشارك / أستاذ مساعد).

(ب) حدود خاصة بالمحتوى: اقتصر البحث الحالي على مضامين معايير تحقيق الجودة والحصول على الاعتماد الأكاديمي المؤسسي الصادرة عن الجهاز الوطني للاعتماد الأكاديمي وضمان جودة التعليم، ومعايير الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب التابعتين لوزارة التعليم العالي في الكويت، وأبعاد مدخل STEM التطبيقي الأربعة (التكامل العلمي – التكامل التكنولوجي – التكامل الهندسي – التكامل الرياضي).

(ج) حدود مكانية وزمانية: كلية التربية جامعة الكويت، الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

- مصطلحات البحث:

التزم البحث الحالي بتعريف المصطلحات الآتية إجرائيا:

- الفاعلية: هي القدرة على التأثير وإنجاز الأهداف المخططة أو المدخلات لنشـاط ما أو متغير لبلوغ نتائج جيدة، والوصول إليها بأقصى استفادة.

- مدخل STEM التطبيقي: هو مدخل تعليمي تم تطويره لتحقيق ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم، ويعتمد على التكامل الوظيفي بيم مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، مما

يعزز تحقيق ميول الطلاب ويصقل لديهم مهارات الاستفسار والتفكير المنطقي ومهارات التعاون، ويساعد في علاج أوجه القصور في المناهج التعليمية بما يحقق جودة التعليم المطلوبة، ويهدف إلى إعداد معلمي العلوم لمتطلبات المستقبل.

– ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم: يقصد بها تطبيق كلية التربية جامعة الكويت لاستراتيجيات وسياسات وإجراءات فعالة لتحسين الجودة في عملياتها وأنشطتها ومخرجاتها بما يقابل أو يفوق توقعات المستفيدين النهائيين ويحقق مستويات عالية من رضائهم، ويسهم في إعداد معلم للعلوم متميز ويتوافق مع غايات التعليم التطبيقي.

– إجراءات البحث:

(١) إعداد الإطار النظري للبحث: وذلك بالاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة في:

– مدخل STEM التطبيقي وتحديد ماهيته وأهميته وأبعاده.

– ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم وذلك لتحديد متطلباته والتجارب العالمية الناجحة.

(٢) إجراء الدراسة الميدانية للبحث:

– تصميم استبانة فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في تحقيق المعيار السادس لضمان الجودة: استراتيجيات وطرائق التعّلم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، ببرامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس.

– انتقاء منهج البحث وتحديد متغيراته.

– تحديد مجتمع البحث وعينته.

– تطبيق استبانة البحث، وتبويب نتائجها الخام.

(٣) نتائج البحث وتفسيرها:

– إجراء المعالجة الإحصائية وتحليل النتائج وتفسيرها.

– صياغة رؤية مستقبلية أكثر فاعلية وتناسبا مع تطلعات تطوير برامج إعداد معلم العلوم والتعليم التطبيقي بدولة الكويت.

الإطار النظري للبحث:

ويعرض نتائج الاطلاع على الأدبيات التربوية المرتبطة بمتغيرات البحث، والبحوث والدراسات السابقة حول مدخل STEM التطبيقي – ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم.

المحور الأول: مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM التطبيقي:

يقوم مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" على مبدأ وظيفية وتطبيقية ووحدة المعرفة، وطرق استخدامها حياتيا في المواقف المختلفة؛ لذا فإنَّ الخبرات التعليمية التي يعتني بها هذا المدخل تتضمن أنشطة تعليمية لا تضع حواجز فاصلة ومصطنعة بين كل من

المجالات المعرفية: العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات؛ وإنما يجب أن تقدم تلك الأنشطة في صورة مواقف تعليمية تُوظف تلك المعرفة المتداخلة والمتشابكة في المواقف الحياتية والأكاديمية المختلفة، وتوضح تلك الروابط المعرفية بين هذه المجالات الأربع.

- المقصود بمدخل STEM التطبيقي:

يعّرف بأنه: نهج متعدد التخصصات، تقترن فيه المفاهيم العلمية بالظواهر الطبيعية، ويُمكّن المتعلمين من تطبيق العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في السياقات التي تجعل الاتصال بين المدرسة والمجتمع اتصالا فعالا؛ مما يتيح اكتساب الثقافة العلمية والقدرة على التنافس في الاقتصاد العالمي. (غانم، ٢٠١٢)

يحقق مدخل STEM نوع من الترابط الوثيق بين المجالات الآتية وتطبيقاتها المشتركة في كل وجه من أوجه الحياة الحديثة، كالآتي :

- ❖ العلوم Science: دراسة العالم الطبيعي، بما في ذلك قوانين الطبيعة ذات الصلة بالفيزياء والكيمياء وعلم الأحياء، وتناول أو تطبيق الحقائق أو المبادئ أو المفاهيم أو الاتفاقيات المتعلقة بهذه المعارف.
- ❖ التقنية Technology: النظام العام للناس والمؤسسات والمعرفة والعمليات والأجهزة التي تدخل في إنتاج وتشغيل الأعمال التقنية، فضلا عن الأعمال التقنية ذاتها.
- ❖ الهندسة Engineering: مجموعة المعارف المتعلقة بتصميم وإخراج منتجات، وعملية حل المشكلات، وتستخدم الهندسة المفاهيم الموجودة في العلوم والرياضيات والأدوات التقنية.
- ❖ الرياضيات Mathematics: دراسة الأنماط والعلاقات بين الكميات والأرقام والأشكال، وتشمل الرياضيات النظرية والرياضيات التطبيقية. (Merrill, 2009)

ومن ثم يعد مدخل STEM يعد منحى هاما لإعادة هيكلة وتطوير تعليم العلوم، يُساهم في دمج المفاهيم العلمية مع القضايا المحلية والعالمية ضمن سياق واقعي من خلال تطبيق الطالب لمهارات التفكير العلمي والابتكاري، واستخدام التكنولوجيا الرقمية والتصاميم الهندسية والنماذج الرياضية بما يمكنه من القدرة على اتخاذ القرار لمواجهة مشكلات الحياة اليومية، ودخول مجال الأعمال المحلية والمشروعات العالمية، والمنافسة في سوق الاقتصاد الجديد.

- أهمية مدخل STEM التطبيقي:

يعتبر مدخل STEM (التكامل العلمي – التكامل التكنولوجي – التكامل الهندسي – التكامل الرياضي) من المداخل الحديثة التي تسعى نحو التكامل في مجال التربية العلمية والتكنولوجيا، وقد نشأ من حاجة اجتماعية اقتصادية نتيجة واقع الأزمة الاقتصادية العالمية في الدول الصناعية الكبرى، وأهميته تتضح في الجوانب التالية: (عبد السميع، والسيد، والمفتي، ٢٠١٥، ٥٧١)

١- ما يميز هذا المدخل ابتعاده نهائيا عن التقليدية، لأنه تعليم قائم على دمج هذه المجالات بشكل تطبيقي فعال، وتعليم الطلاب كيفية تطبيق المنهج العلمي في التفكير حول مشكلات الحياة اليومية، وتعليمهم أيضا التفكير الابداعي الذي يركز على التطبيقات الواقعية لحل المشكلات.

٢- في نظامه التعليمي تقل المحاضرات، وينتهي أسلوب الإلقاء لتحل محله التدريبات العملية التي يقوم بها الطلاب بأنفسهم وبمساعدة معلم مدرب يقوم بتوجيههم وارشادهم فقط.

٣- تعتمد استراتيجيات تدريسه على تكامل فروع العلوم والرياضيات مع التكنولوجيا، كما يعتمد على التعلم من خلال ممارسة الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية والكمبيوترية الحديثة، وكافة الأنشطة التعليمية متمركزة حول المتعلم والخبرة والتحصيل عن طريق الاكتشاف، والتحري، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي، والمنطقي، واتخاذ القرار.

٤- تنبع ضرورة تطوير التعليم من خلال مدخل STEM من الأثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية وتعقدها في القرن الحادي والعشرين، التي أصبحت تهدد الأمن العالمي والاستقرار الاقتصادي والاجتماعي، وذلك لأنه يساعد الطلاب على الاستعداد لهذا التحول الراهن والمستقبلي ومواجهة هذه التحديات القومية والعالمية. (PCAST, 2020, 36)

٥- وجود حاجة عالمية كبيرة لتوظيفه من أجل حل مشكلات التنمية الاقتصادية المستدامة، مثل انخفاض معدلات التشغيل، ومشكلات البطالة وعدم توافق الخريجين مع متطلبات سوق العمل، ولذلك فهو يساعد على ترسيخ الثقافة الإنتاجية، وفي اكتساب الخريجين المهارات اللازمة لبدء الحياة المهنية. (رزق، ٢٠١٥، ٩٣)

٦- التركيز على تعليم STEM رافداً قوياً للاكتشافات العلمية والابتكارات التكنولوجية، ومساعدا على تعزيز المنافسة العالمية في عصر ترقى فيه المجتمعات وتحسين إنتاجها العلمي والتقني.

٧- يساعد في تنمية ميول واتجاهات الطلاب نحو أهمية هذه التخصصات (العلوم، الرياضيات الهندسة والتكنولوجيا)، ومن ثم تنتهي المشكلة المتمثلة في نقص عدد الطلاب الذين يتابعون دارستهم في مجالات STEM التطبيقية. (الدغيم، ٢٠١٧، ١١١)

٨- يساعد هذا المدخل على تحقيق مدخل تكامل العقول المنتجة وتشاركها، لأنه يعتمد في أغلبه على المشاريع التي ترتكز على الأسلوب التعاوني، مما يتيح الفرصة الكاملة أمام الطلاب لعرض المشكلات والقضايا عبر وجهات نظر مختلفة، ثم تتكامل لتقديم أفضل الحلول لها.

٩- تنوع الوظائف المتصلة بمجالاته من مثل: الصيدلة والطاقة والبرمجة، ومجالات الهندسة، والطب المساعد، والاتصالات، والمهن الزراعية، ومهنة التدريس وغيرها.

- تجارب عالمية في مدخل STEM التطبيقي:

تجربة الولايات المتحدة الأمريكية في تعليم STEM: على الرغم من أن تعليم STEM له أكثر من أربع عقود في الولايات المتحدة الأمريكية، لكن يمكن وصف نموه بالبطيء، والدليل على ذلك

مستوى معلمي العلوم والرياضيات وتأهيلهم الأقل مقارنة مع غيرهم عالميا، وتوضح "الخطة الاستراتيجية الخمسية المقدمة من اللجنة الفيدرالية لتعليم STEM" الأهداف الوطنية المراد تحقيقها خلال السنوات القادمة وهي: (اللولو، وجاد الله، ٢٠١٢)

- تطوير أساليب التدريس وفق مدخل STEM التطبيقي من خلال تدريب مائة ألف معلم حتى عام ٢٠٢٠.
- زيادة نسبة الطلاب في مدارس STEM والحرص على استمراريتهم بها حتى نهاية المرحلة الثانوية وكذلك استمرار المشاركة المجتمعية في هذه المدارس.
- زيادة نسبة خريجي الجامعات الحاصلين على مؤهلات وخبرات في مجال تعليم STEM بحيث يصل إلي أكثر من مليون متخرج إضافي خلال العشر سنوات القادمة.
- زيادة نسبة الطلاب من مختلف الأعراق والأقليات، وكذلك النساء في مجال STEM خلال العشر سنوات القادمة.
- تأهيل خريجي STEM بالمهارات الأساسية الخاصة لبيئة العمل في المستقبل بما يشمل ذلك من مهارات البحث ومهارات التفكير واستخدام التقنية لمساعدتهم على التفوق والنجاح في مختلف مجالات العمل.

تجربة المؤسسات البريطانية:

في الوقت الراهن يعد مدخل STEM من أهم البرامج التعليمية التي تبنتها المملكة المتحدة، والذي تم تحديده وتدعيمه في إطار سياسة شعبية في الفترة ما بين ٢٠٠٤م إلى ٢٠١٠م، حيث يهدف في انجلترا إلى تعليم الطلاب من خلال أنشطة ومهارات فعالة في مجال التقنية والتصميم الهندسي؛ وذلك لتحقيق جودة مخرجات النظام التعليمي، مما يؤدي تباعا إلى تطوير الاقتصاد القومي، وخاصة في مجال الإنتاج الصناعي، ويهدف تعليم STEM في إنجلترا إلى:

– العمل على زيادة تدفق الأشخاص المؤهلين في مجالات STEM.

– التنور في مجالات STEM لكافة أفراد المجتمع. (Ritz & Fan, 2015, 430)

ولتحقيق ذلك تم تقديم نماذج وبرامج لـ (STEM) وتجريبها، ومن تلك التجارب ما يقدمه مركز (The National STEM Centre) من مواد ومشاريع ومناهج تعليمية عالية الجودة مقدمة لمعلمي STEM واكتشاف مناهج وطرق تدريس حديثة لتقديم وتوصيل مفاهيمه للطلاب.

– **الكفايات المهنية اللازمة لمعلمي العلوم لتطبيق مدخل STEM:**

عرضت دراسة (العتيقي، تهامي، ٢٠١٧) عددا من تلك الكفايات وتتمثل في:

أولا: متطلب تطبيق المعرفة التكاملية بالرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي.

ثانيا: متطلب التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة.

ثالثا: متطلب تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ومعايير العلوم للجيل القادم.

رابعا: متطلب اكتساب المتعلمين المعرفة العملية الأساسية للعلوم المعاصرة.

خامسا: متطلب تحقيق التكامل بين مجالات STEM (العلوم، التقنية، الهندسة، الرياضيات).

سادسا: متطلّب لتنمية مهارات العمل، والإنتاج، والتّنمية المستدامة.

وأشار كل من (حسين، ٢٠٠٢، ٤٧ ; طبلان، ٢٠٠٧، ٣٦ ; Grainger, et al, 2017, ٤٢١) أن الكفايات التكوينية اللازمة لإعداد معلم STEM، تتحدد في:

أولا الكفايات الأكاديمية: ويقصد بها مجموعة المعارف النظرية المتعلقة بالمادة العلمية التي يقوم معلم STEM بتعليمها، وهي القاعدة المعرفية التي يريد المعلم نقلها إلى المتعلم، وتتضمن الأفكار الأساسية لمجالات التخصصات الأربعة: العلوم، الرياضيات، والهندسة والتقنية وتطبيقات العلوم. وتتضمن الأفكار الأساسية التخصصية التركيز على المناهج الدراسية للعلوم في فصول التعليم العام، والتدريس، والتقويم.

ثانيا الكفايات المهنية: ويقصد بها كل ما يساعد في إيصال المعارف النظرية ومواد التخصص الأكاديمية إلى المتعلم مثل المعارف المتعلقة بخصائص المتعلمين، وأساليب تفكيرهم، وطرائق تعليمهم، وأساليب التعامل معهم، وفي هذا المجال ينبغي أن يتوافر في معلم STEM مهارات تحديد السبل التي تساعد الطلاب على البحث العلمي، وتصميم التجارب، ومعالجة البيانات.

ثالثا الكفايات الشخصية: ويقصد بها كل ما يسهم في إعداد المعلم حتى يتحقق التوازن والتناغم والانسجام في سلوكه المهني وعلاقاته الاجتماعية، والحرص على العمل الجاد والمتقن، ويعينه على التصدي للغزو الفكري والثقافي الذي يواجه المجتمع.

رابعا الكفايات الثقافية: وتعد الثقافة بما فيها من مكونات ومعايير وسيلة تحقيق الذات، ووسيلة التمايز عن الآخرين، وتساعد الثقافة على تحيق التماسك بين عناصر المجتمع ومكوناته وأفراده، ومن هنا كانت الحاجة ماسة إلى ضرورة تثقيف المعلم، وبالإضافة إلى الثقافة العامة تساعده على الانفتاح على الآخرين وتبادل المعارف والاتجاهات والقيم، وتمكنه من تمييزها واختيار السليم منها وما يساعده على التطور والرقي دون أن يذوب في ثقافات الآخرين.

المحور الثاني: ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم

تختلف معايير الجودة باختلاف المجالات التي تطبقها وتبعا لأنظمة التقييم التي تراقبها، إلا أنها تلتقي جميعها في كثير من المواصفات والمقاييس التي تستند إلى مبادئ و مرتكزات أساسية تهتم كلها بجودة المخرج النهائي مرورا بمختلف مراحل الإنتاج، والجودة في التعليم لا تخرج عن هذا الإطار إذ تهتم بمواصفات الخريجين ونتائج تحصيلهم الدراسي عبر مختلف المراحل والعمليات وكذا القدرة على تجاوز كل المشاكل والمعيقات التي قد تعترض مسارهم.

ومن أهم أهداف ضمان الجودة النهوض بالعمليّة التعليمية، ورفع كفاءة المعلمين، والطلاب، وكل من لهم علاقة بالعمليّة التعليمية، وتحسين النظام الإداري؛ بحيث يكون قادراً على توضيح المهام والمسؤوليات المناطة بكل طرف، وتوفير جو عمل يسوده التعاون، والتفاهم بين كافة الأطراف، حلّ المشكلات بالطرق والأساليب الصحيحة بعيداً عن تلك التي قد تضرُّ أكثر مما قد تنفع، رفع قيمة المؤسّسة التعليمية بين المؤسسات الأخرى، وجعلها قادرةً على المنافسة على الصعيدين: المحلي، والخارجي. (Neihart & Ling, 2017)

- تطور مفهوم الجودة:

بالإضافة إلى تعدد تعريفات الجودة وصعوبة الاتفاق على تعريف محدد لها فإنها مرت أيضا بعدد من المراحل تطور فيها مضمونها وهذه المراحل هي: (نصر، ٢٠٠٧، ٩١ ; حسن، ٢٠١١، ٣٠٥ ; عقيل، ٢٠١٦، ٢٤٧)

١) مرحلة التفتيش (الفحص) Inspection Stage: تتضح معالم هذه المرحلة مع بدايات القرن العشرين وخصوصا بعد ظهور نظرية الإدارة العلمية على يد تايلور Taylor وما تقوم عليه من مفاهيم التخصص وتقسيم العمل، حيث كانت الجودة عبارة عن عملية ختامية للتأكد من مدى مطابقة المنتجات للمواصفات الموضوعة.

٢) مراقبة الجودة Quality Control: أهم ما يميز هذه المرحلة إنها تسعى لاكتشاف الخطأ ومنع وقوعه، ولم يعد الفحص من أجل المطابقة والتصحيح ولكنه امتد ليشمل جزءا من التصميم والأداء مستخدما في ذلك الأساليب الإحصائية المستحدثة وقواعد البيانات والمعلومات مما ساعد في التمهيد لظهور المرحلة الثالثة. (CCTC, 2003)

٣) توكيد (ضمان) الجودة Quality Assurance: تحول مفهوم الجودة في هذه المرحلة إلى مفهوم الأخطاء الصفرية أو منع وقح الأخطاء Zero Defects وليس مجرد استبعادها، أي أن تأكيد الجودة يكون من المنبع وذلك من خلال عمليات التخطيط وتحسين تصميم المنتج وتطوير الرقابة على العمليات ومشاركة وتحفيز الأفراد.

٤) المفهوم الحديث للجودة (الجودة الشاملة) Total Quality: حيث لم يعد مفهوم الجودة هو التفتيش على المنتجات ومراقبة العمليات واكتشاف الأخطاء وتصحيحها، وإنما أصبحت الجودة عملية شاملة بمعناها الواسع فهي شاملة لمدخلات النظام وعملياته ومخرجاته، وهى شاملة لكل من ينتمون للمؤسسة على اختلاف مستوياتهم، وشاملة لكل الأنشطة والبرامج، وشاملة لمختلف العناصر البشرية والمادية والتكنولوجية.(محمد، ٢٠٠٧)

- معايير الجهاز الوطني للاعتماد الأكاديمي وضمان جودة التعليم:

تشتمل معايير تحقيق الجودة والحصول على الاعتماد الأكاديمي المؤسسي بالكويت على (١٣) معيار رئيسي وهي: (الاطار المؤسسي العام – الادارة والقيادة – الهيئة التعليمية – شئون

الطلبة والخدمات الاسنادية – البرامج الأكاديمية – استراتيجيات و طرائق التعّلم، و تقييم التحصيل العلمي للطلاب – البحث العلمي وإنتاج المعرفة – المرافق، والبنية التحتية، وأنظمة التكنولوجيا، التمويل والميزانيات – الموارد البشرية – التواصل الخارجي وخدمة المجتمع – الأخلاقيات الملزمة – إدارة ضمان الجودة والتحسين). (الأحمد، ٢٠٠٥)

والذي يعنى به من تلك المعايير بالبحث الحالي هو المعيار السادس: استراتيجيات وطرائق التعّلم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، حيث ينص هذا المعيار على:

* متطلبات المعيار:

تتخذ المؤسسة استراتيجيات وطرائق التعّلم الفعّالة ركيزة أساسية في منح الطلبة فرص اكتسابهم للمهارات المنشودة، والإبداع، وتنمية قدراتهم؛ وتوّظف المؤسسة التكنولوجيا المتعلقة بالتعلّم والتعليم لتعزيز التحصيل المعرفي والمهارى للطلبة وفق متطلبات وطبيعة كل برنامج أكاديمي. وتطبق الهيئة التعليمية مقايسات واضحة ومتنوعة لتقييم وتحليل مدى اكتساب الطلبة لنواتج التعلّم.

* مؤشرات الجودة:

١. تستخدم الهيئة التعليمية مستجدات التكنولوجيا المتعلقة بالتعليم في قاعة التدريس والتدريب والمختبرات.

٢. تُجهّز المؤسسة مرافقها التعليمية (المكتبات والمختبرات وغيرها) بالموارد المعلوماتية والتعليمية، وتُنمّي مصادرها على الدوام، ويتمتع النظام المسيّر لهذه المرافق بفعالية عالية في الإدارة و تقديم الخدمات.

٣. يحصل الطلبة على بيئة تعليمية تحفّز تفكيرهم وتُنمّي امكاناتهم واستعداداتهم.

٤. تضمن صحائف التخرج استخدام الطلبة لمصادر التعلّم المختلفة، وتمّكنهم من استخدام تكنولوجيا المختبرات والمكتبات (و غيرها)، بالإضافة إلى قواعد المعلومات.

٥. تحرص المؤسسة التعليمية أن تكون الامتحانات وطرائق التقييم عادلة، ومتنوعة، وقادرة على التمييز بين مستويات الطلبة علمياً.

٦. تطبق الهيئة التعليمية مقايسات واضحة ومتنوعة لتقييم وتحليل مدى اكتساب الطلبة لنواتج التعلّم ورضاهم عن البيئة التعليمية؛ وتستخدم المؤسسة نتائج هذه المقايسات كتغذية راجعة لتحسين فعالية المقررات.

٧. للمؤسسة التعليمية نظم لمراجعة طرائق التعّلم واستراتيجياتها دوريا عبر الاستفادة من نتائج التغذية الراجعة من الطلبة، والهيئة التعليمية، وكذلك من نتائج الاختبارات.

– ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم وتحقيق غايات التعليم التطبيقي:

تتركز معايير الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب بدولة الكويت في تحقيق غايات التعليم التطبيقي الشاملة؛ وتوفير القوى العاملة الوطنية الفنية والمهنية لتلبية احتياجات التنمية في البلاد

في المجالات المختلفة لتحقيق التقدم والرفعة للوطن، وأن تجعل الشباب الكويتي هم أمل الغد الذي يعتمد عليه في بناء الوطن وإيجاد العمالة الوطنية لمستويات العمالة الوسطى الفنية والمهنية التي تحتاجها البلاد لتصبح منافسة للعمالة الوافدة في كثير من مجالات الإنتاج والخدمات، وأن تتحمل مسئولياتها الوطنية في التقدم الاقتصادي والاجتماعي. (شتات، ٢٠١٠، ٤٩١)

وأيضا دورها في تنمية التفكير العلمي لدي الطلاب وتعميق روح البحث والتجريب والتتبع المنهجي، وإتاحة الفرص أمام الطلاب القادرين وإعدادهم لمواصلة الدراسة بمستوياتها المختلفة في المعاهد والكليات التابعة للهيئة العامة في مختلف التخصصات.

وتأسيسا على ما سبق، يمكن الإجابة عن التساؤل الرئيس الأول للبحث والذي نص على: "ما أساليب الربط بين غايات مدخل STEM التطبيقي واستراتيجياته التعليمية المعاصرة وضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت؟"، كما يلي:

- نشر ثقافة التكاملية الأكاديمية في برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية، والعمل على قيادتها بشكل جيد، وتعزيز اتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو ممارستها مهنيا.
- توعية أعضاء هيئة التدريس بأهمية مشاركتهم في إعداد البرامج التعليمية، والخطط التنفيذية، وتطبيقها، وتقييمها في ضوء غايات مدخل STEM التطبيقي.
- دراسة وتحليل الوضع الراهن وصياغة ما أتفق عليه من أهداف، وتقوم المؤسسات بالعمل على تحقيقها في خطتها، وترجمة كل هدف إلى فعاليات محددة قابلة للتنفيذ والقياس.
- تحديد مؤشرات النجاح في تنفيذ الخطة، وتتمثل في مؤشرات يجب رصدها أثناء التحضير لإعداد الخطة مثل الأخذ بالمقترحات في التجارب السابقة، والأخذ بملاحظات المسئولين، ومؤشرات يجب رصدها أثناء إعداد الخطة.
- إعادة ترتيب دورات تدريبية خاصة بأعضاء هيئة التدريس حول ضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم.
- الاهتمام بالتعليم والتدريب التطبيقي العملي على إعداد الخطة الاستراتيجية وعدم الاقتصار على الجانب الأكاديمي النظري لبرامج إعداد معلم العلوم.
- توفير الإمكانات المادية والبشرية ومستلزمات التخطيط الاستراتيجي وفق مدخل STEM التطبيقي لتحقيق الجودة المنشودة على المستوى القومي والعالمي.

- إجراءات الدراسة الميدانية ونتائجها:

تناول هذا الجانب الميداني، تحديد أهداف الجانب الميداني للبحث، وبناء أداة البحث ومجتمع البحث وعينته، والأساليب الإحصائية التي اعتمد عليها البحث في تحليل البيانات والمعلومات، وتفسير النتائج التي أسفر عنها التحليل في ضوء أهداف البحث الفرعية.

١) أهداف الجانب الميداني للدراسة:

هدف الجانب الميداني للبحث إلى للتعرف على درجة فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في تحقيق المعيار السادس لضمان الجودة: استراتيجيات وطرائق التعّلم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، ببرامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت، من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق التدريس، ومن ثم وضع رؤية مستقبلية أكثر فاعلية وتناسبا مع تطلعات تطوير برامج إعداد معلم العلوم والتعليم التطبيقي بدولة الكويت.

٢) خطوات إعداد استبانة "فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في تحقيق المعيار السادس لضمان الجودة: استراتيجيات وطرائق التعّلم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، ببرامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس":

مر إعداد الاستبانة والتي اعتمد عليها البحث بالمراحل التالية:

أ- المرحلة الأولى تحديد أبعاد مدخل STEM التطبيقي:

تم تحديد أبعاد مدخل STEM التطبيقي، التي مثلت جوانب الاستبانة من خلال ما يلي: الإطار النظري للدراسة الراهنة، ولقد أسفر ذلك عن تحديد أربعة أبعاد وهي: (التكامل العلمي – التكامل التكنولوجي – التكامل الهندسي – التكامل الرياضي) ويتفق ذلك مع ما أشارت به دراسات كل من (المخلافي، ٢٠٠٧ ; العتيبي، ٢٠١٦ ; Ingvarson & Rowley, 2017)

ب- المرحلة الثانية ضبط عبارات الاستبانة:

- عرض الباحث الأبعاد الأربعة السابقة مقرونة بوصف تفصيلي لكل منها على بعض خبراء التربية ذوي الصلة بموضوع البحث، وذلك بعد صياغة مجموعة من العبارات المرتبطة بكل بعد منها، وأمام كل عبارة خمسة خيارات متدرجة الشدة على متصل يبدأ من موافق بدرجة كبيرة، إلى غير موافق بدرجة كبيرة.
- بناء على ما أوصى به الخبراء من المحكمين قام الباحث بإضافة وحذف، وتعديل بعض العبارات، وبما يتوافق مع آراء معظم هؤلاء الخبراء.

جـ- المرحلة الثالثة: تقنين الاستبانة

حيث التعرف على صدق الاستبانة ومدى صلاحيتها لقياس ما وضعت لأجله، قبل تطبيقها على أفراد العينة ككل، وقد تطلب ذلك حساب كل من صدق الأداة وثباتها، كما يلي:

جدول (١) حساب الصدق والثبات للاستبانة

البعد	عدد العبارات	الثبات بمعامل الفا كرونباخ	معامل الصدق الارتباطي
الأول: التكامل العلمي	١٠	٠.٧٣	٠.٩٠
الثاني: التكامل التكنولوجي	٥	٠.٨١	٠.٦٣
الثالث: التكامل الهندسي	٥	٠.٩٦	٠.٨٩

الرابع: التكامل الرياضي	٤	٠.٨٦	٠.٧٣
الإجمالي	٢٤	٠.٦٦	٠.٨٤

يتضح من الجدول السابق أن قيمة معامل الثبات في لإجمالي الاستبانة بلغ (٠.٦٦) بدرجة صدق (٠.٨٤) مرتفعة جدا، مما يدل على أن أداة القياس بدرجة مناسبة تسمح بالاعتماد عليها.

د- المرحلة الرابعة: وصف الاستبانة في صورتها النهائية

تكونت الاستبانة في صورتها النهائية من جزأين:

- تضمن الجزء الأول منها بعض البيانات الأولية عن عينة البحث تتعلق بالاسم والكلية والقسم العلمي والدرجة العلمية (أستاذ/أستاذ مشارك/أستاذ مساعد).
- وتضمن الجزء الثاني (٢٤) عبارة وزعت على الأبعاد الأربعة للاستبانة، كالآتي:
  - بواقع (١٠) عبارات للبعد الأول التكامل العلمي مرتبة من (١ إلى ١٠).
  - بواقع (٥) عبارات للبعد الثاني التكامل التكنولوجي مرتبة من (١١ إلى ١٥).
  - بواقع (٥) عبارات للبعد الثالث التكامل الهندسي مرتبة من (١٦ إلى ٢٠).
  - بواقع (٤) عبارات للبعد الرابع التكامل الرياضي مرتبة من (٢١ إلى ٢٤).

٣) متطلبات المعالجة الإحصائية:

قام الباحث بإجراء تحليلا إحصائيا باستخدام برنامج SPSS للبيانات التي حصلت عليه بعد تطبيق أداة البحث على أفراد عينتها طبقا للخطوات التالية:

* تحويل استجابات أفراد عينة البحث على الاستبانة إلى استجابات رقمية، بإعطائها الدرجات (٥-٤-٣-٢-١) في حالة العبارات الموجبة، والدرجات (١-٢-٣-٤-٥) في حالة للعبارات السلبية.

* حساب التكرارات والمتوسطات الحسابية والنسب المئوية والانحراف المعياري للأداة مجملة وأبعادها وعباراتها، كما تم استخدام اختبار (T-test) للتعرف على الفروق بين استجابات أفراد العينة، وفق متغير الدرجة العلمية (أستاذ/أستاذ مشارك/أستاذ مساعد).

* تحديد معايير الإحصائية للحكم على استجابات العينة، كما يلي:

- تكون العبارة عند مستوى الاستجابة "غير موافق بدرجة كبيرة" إذا وقع المتوسط الوزني لها في الفترة من (١) إلى أقل من (١.٨).
- وتكون العبارة عند مستوى الاستجابة "غير موافق " إذا وقع المتوسط الوزني لها في الفترة من (١.٨) إلى أقل من (٢.٦).
- وتكون العبارة عند مستوى الاستجابة "محايد" إذا وقع المتوسط الوزني لها في الفترة من (٢.٦) إلى أقل من (٣.٤).

- وتكون العبارة عند مستوى الاستجابة " موافق " إذا وقع المتوسط الوزني لها في الفترة من (٣.٤) إلى أقل من (٤.٢).
- وتكون العبارة عند مستوى الاستجابة " موافق بدرجة كبيرة" إذا وقع المتوسط الوزني لها في الفترة من (٤.٢) إلى أقل من (٥).

حيث يحسب المتوسط الوزني (النسبي) = المتوسط الحسابي للبعد ككل/ عدد عبارات البعد.

٤) مجتمع وعينة البحث:

تألف المجتمع الأصلي للبحث من جميع أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة الكويت بالعام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠م، والذي بلغ حوالي (٤٨) عضوا، تم توزيع (٤٠) استبانة على عينة منهم بطريقة عشوائية، وقد حصل الباحث على (٣٢) استبانة من الاستبانات التي تم توزيعها صالحة للتحليل الإحصائي بنسبة ٨٠٪ ، بعد أن تم استبعاد (٣) استبانات غير صالحة لنقص شديد في البيانات بداخلها، وتعذر الحصول على (٥) استبانات أخرى.

جدول (٢) عينة البحث من حيث النسب المئوية وفق متغير الدرجة العلمية

المتغير	التكرار	النسبة المئوية
أستاذ	٤	% ١٢.٥
أستاذ مشارك	١٠	% ٣١.٢٥
أستاذ مساعد	١٨	% ٥٦.٢٥
اجمالي أفراد العينة	٣٢	% ١٠٠

- نتائج البحث وتفسيراتها:

أسفر التحليل الإحصائي للبيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها من تطبيق أداة البحث على أفراد العينة عن مجموعة من النتائج سوف يتم عرضها وفق الترتيب التالي:

١. النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الفرعي الثاني والذي نص على: "ما فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في تحقيق المعيار السادس لضمان الجودة: استراتيجيات وطرائق التعلّم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، ببرامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت؟":

وللإجابة على هذا السؤال البحثي تم تحليل نتائج تطبيق الاستبانة البحث في ضوء أبعادها الأربعة (التكامل العلمي – التكامل التكنولوجي – التكامل الهندسي – التكامل الرياضي)، حيث تكونت الاستبانة الحالية من (٢٤) عبارة مقسمة على أبعادها، وتم حساب التكرارات والنسب المئوية لمستويات الاستجابة الخماسية لمستوى الموافقة (موافق بدرجة كبيرة – موافق – محايد – غير موافق – غير موافق بدرجة كبيرة)، كما تم حساب قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات

المعيارية والأوزان النسبية والترتيب (الرتبة) وتحديد الدلالة الكيفية وقيمة معامل كا٢، ويوضح الجدول الآتي المعاملات الاحصائية لذلك.

جدول (٣) المعاملات الإحصائية المجمعة لأبعاد الاستبانة وللاستبانة ككل

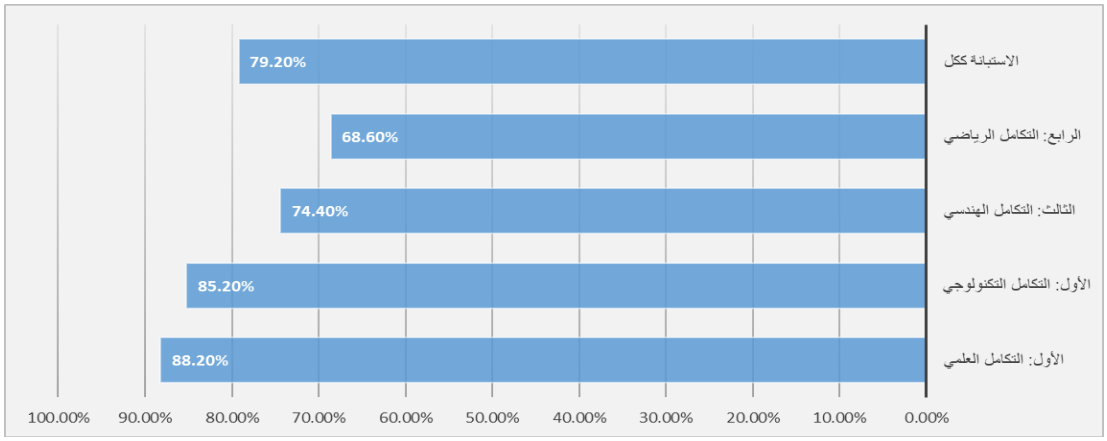
الأبعاد	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	الترتيب	الدلالة الكيفية	كا٢
الأول: التكامل العلمي	٤٤.١	% ٨٨.٢	٢.٤	١	موافق بدرجة كبيرة	(١٨٣.٦) دالة عند مستوى (٠.٠١)
الأول: التكامل التكنولوجي	٢١.٣	% ٨٥.٢	١.٩	٢	موافق بدرجة كبيرة	(١٣٢.٩) دالة عند مستوى (٠.٠١)
الثالث: التكامل الهندسي	١٨.٦	% ٧٤.٤	٣.٠	٣	موافق	(٦٣.٤) دالة عند مستوى (٠.٠١)
الرابع: التكامل الرياضي	١٣.٧٢	% ٦٨.٦	٢.٨	٤	موافق	(٤٨.٢) دالة عند مستوى (٠.٠١)
الاستبانة ككل	٩٤.٩	% ٧٩.٢	٢.٣	---	موافق	(٩٤.٦) دالة عند مستوى (٠.٠١)

** قيم كا٢ الجدولية عند درجات حرية (٤) ومستوى دلالة (٠.٠١) تساوي (١٣.٢٨).

ويتضح من الجدول السابق حصول الاستبانة ككل على متوسط حسابي "٩٤.٩"، ووزن نسبي "٧٩.٢ %" وذلك يمثل مستوى استجابة " موافق "، وجاء البعد الأول "التكامل العلمي." في الرتبة الأولى بواقع وزن نسبي "٨٨.٢ %"، يليه في الرتبة الثانية البعد الثاني " التكامل التكنولوجي" بواقع وزن نسبي "٨٥.٢ %"، وفي الرتبة الثالثة البعد الثالث " التكامل الهندسي" بواقع وزن نسبي "٧٤.٤ %" وفي الرتبة الرابعة والأخيرة البعد الرابع " التكامل الرياضي." بواقع وزن نسبي "٦٨,٦ %".

وجاءت الدلالة الإحصائية لقيم معامل مربع كاي (كا٢) لكل الأبعاد بالاستبانة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) وذلك لصالح مستويات الاستجابة الموضحة بالجدول، وجاءت الدلالة الإحصائية لقيمة معامل (كا٢) للاستبانة ككل دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) وذلك لصالح مستويات الاستجابة " موافق "، أي أن مستوى فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي في تحقيق المعيار السادس لضمان الجودة: استراتيجيات وطرائق التعّلم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، ببرامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت من وجهة نظر أفراد العينة من أعضاء هيئة التدريس في مستوياته المرتفعة ويوجد اتفاق عال وتوقع مرتفع لحدوث الفاعلية.

* ويمكن توضيح نتائج الجدول السابق بتمثيله بيانيا من خلال شكل الأعمدة، كما يلي:



شكل (١) التمثيل البياني للأوزان النسبية لأبعاد الاستبانة للاستبانة ككل

٢. النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الفرعي الثالث والذي نص على: "هل يختلف مستوى فاعلية استخدام مدخل STEM التطبيقي لدى أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة الكويت باختلاف متغير الدرجة العلمية (أستاذ / أستاذ مشارك / أستاذ مساعد)؟":

حيث يتدرج هذا المتغير من ١ : ٣ حيث (١) يعبر عن درجة "أستاذ" وعددهم (٤) عضو هيئة تدريس، (٢) تعبر عن درجة "أستاذ مشارك" وعددهم (١٠) عضو هيئة تدريس، (٣) تعبر عن درجة "أستاذ مساعد" وعددهم (١٨) عضو هيئة تدريس، بإجمالي (٣٢) عضو هيئة تدريس، وللإجابة على السؤال البحثي السابق ينبغي التحقق صحة الفرض الإحصائي الآتي: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى فاعلية مدخل STEM التطبيقي من وجهة نظر أفراد عينة البحث تعزى لمتغير الدرجة العلمية"، وذلك باستخدام معامل تحليل التباين الأحادي ANOVA بين تلك المجموعات المستقلة (أستاذ / أستاذ مشارك / أستاذ مساعد)، والجدول الآتي يوضح النتائج:

جدول (٤) نتائج تحليل التباين الأحادي لمتوسطات مجموعات البحث فيما يتعلق بمستوى فاعلية مدخل STEM التطبيقي وفقا لمتغير الدرجة العلمية

الأبعاد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
البعد الأول: التكامل العلمي.	بين المجموعات	٥٢٧.٦	٢	٢٦٣.٨	٠.٧٣	غير دالة احصائيا عند مستوى ٠.٠٥
	داخل المجموعات	١٠٣٥٣.٨	٢٩	٣٥٧		
	الكلي	١٠٨٨١.٤	٣١			
البعد الثاني: التكامل التكنولوجي.	بين المجموعات	١٤٤.٣	٢	٧٢.١٥	٠.٨٢	غير دالة احصائيا عند مستوى ٠.٠٥
	داخل المجموعات	٢٥٤٣.٧	٢٩	٨٧.٧		
	الكلي	٢٦٨٨	٣١			

الأبعاد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
البعد الثالث: التكامل الهندسي.	بين المجموعات	١٨.٤	٢	٩.٢	٠.١١	**غير دالة احصائيا عند مستوى ٠.٠٥**
	داخل المجموعات	٢٣٢٦.٥	٢٩	٨٠.٢		
	الكلي	٢٣٤٤.٩	٣١			
البعد الرابع: التكامل الرياضي.	بين المجموعات	٣٥.٢	٢	١٧.٦	٠.١٣	**غير دالة احصائيا عند مستوى ٠.٠٥**
	داخل المجموعات	٣٧٨٥.٣	٢٩	١٣٠.٥		
	الكلي	٣٨٢٠.٥	٣١			
الاستبانة ككل	بين المجموعات	٤٦٣٧.٥	٢	٣٢١٨.٨	١.٤٩	**غير دالة احصائيا عند مستوى ٠.٠٥**
	داخل المجموعات	٤٥٠٩٤.٤	٢٩	١٥٥٤.٩		
	الكلي	٤٩٧٣١.٩	٣١			

*** حيث إن قيمة ف الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجات حرية (٢ ، ٢٩) تساوي (٣,٣٢).**

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات استجابة أفراد عينة البحث في كافة أبعاد مدخل STEM التطبيقي بالاستبانة وفي الاستبانة ككل تعزى لمتغير الدرجة العلمية (أستاذ / أستاذ مشارك / أستاذ مساعد).

٣. أهم نتائج البحث وتفسيرها:

– تحديد سبعة أساليب للربط الفعال بين غايات مدخل STEM التطبيقي واستراتيجياته التعليمية المعاصرة وضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت، ويتطلب من كلية التربية تبنيها والتعهد أمام المجتمع الكويتي بالالتزام باستيفائها.

– أشار أفراد العينة بالبحث من أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة الكويت إلى وجود مستوى فاعلية متوقع ومأمول لتأثير استخدام مدخل STEM التطبيقي في تحقيق المعيار السادس لضمان الجودة: استراتيجيات وطرائق التعّلم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، ببرامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية جامعة الكويت، وذلك بالنسبة لكافة أبعادها الأربعة (التكامل العلمي – التكامل التكنولوجي – التكامل الهندسي – التكامل الرياضي)، وخاصة ما يرتبط بشكل مباشر ببرامج إعداد معلمي العلوم ويعمل على تعظيم مخرجات التعلم المستهدفة من هذه البرامج وهو التكامل العلمي.

– كما أوضحت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات استجابة أفراد عينة البحث في كافة أبعاد مدخل STEM التطبيقي بالاستبانة وفي الاستبانة ككل تعزى لمتغير الدرجة العلمية (أستاذ / أستاذ مشارك / أستاذ مساعد)، وقد يرجع ذلك إلى أهمية مدخل STEM التطبيقي واعتراف الجميع سواء من ذوي الخبرات الأكاديمية الأقل أو الأعلى بجدوى الاستعانة به في تحديث وتطوير برامج إعداد المعلم بكلية التربية وتحقيق مواصفات خريج ترضي بدرجة كبير متطلبات وتطلعات أرباب العمل والمستفيدين بالمجتمع الكويتي المحلي.

٤. الرؤية المستقبلية الأكثر فاعلية وتناسبا مع تطلعات تطوير برامج إعداد معلم العلوم والتعليم التطبيقي بدولة الكويت:

على ضوء نتائج البحث سالفة الذكر في جانبه النظري، وما تم استخلاصه واستنتاجه من الجانب الميداني، يمكن وضع رؤية مقترحة ذات بعد مستقبلي يمكن من خلالها رفع درجة توافر معايير تحقيق الجودة والحصول على الاعتماد الأكاديمي المؤسسي الصادرة عن الجهاز الوطني للاعتماد الأكاديمي وضمان جودة التعليم، ومعايير الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب التابعتين لوزارة التعليم العالي في الكويت، والعمل على ربطها واقعيا بغايات مدخل STEM التطبيقي واستراتيجياته التعليمية المعاصرة لدى أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة الكويت، وتقوم هذه الرؤية على مجموعة من المنطلقات والأسس، وتسعى إلى تحقيق عدد من الأهداف من خلال مجموعة من الأنشطة والآليات، يمكن توضحها فيما يلي:

أولا المنطلقات: حيث تعتمد الرؤية المقترحة على مجموعة من المنطلقات الرئيسة أهمها:

- التحول من التخطيط للمستقبل القريب إلى صناعة المستقبل طويل المدى.
- ضمان الجودة وتوكيدها ضرورة حتمية للأفراد والمؤسسات وخاصة التعليم العالي.
- وصول الجامعات للعالمية مرهون بقدرتها على تبني مداخل معاصرة ومنها مدخل STEM التطبيقي وأبعاده الأربعة.
- تعد الجامعة إحدى أهم المؤسسات التي تطلع بتنمية مهارات أعضاء هيئة التدريس وجعلهم سواعدها للحصول على الاعتماد الأكاديمي.
- يسهم أنشطة ضمان الجودة في حصول الجامعات على ميزة تنافسية إقليمية.

ثانيا الأسس: تعتمد الرؤية المقترحة على عدة أسس تتمثل في:

- الانطلاق من واقع تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس في توظيف مداخل تدريسية معاصرة، وتحقيق ما ينبغي أن يكون ومن ثم إلى التطوير المستقبلي.
- التحديات التي تواجه وفاء كلية التربية بأعبائها المنوطة منها تحقيقها، ينبغي أن تتحدد في أولويات العمل المؤسسي الجامعي لغد أفضل.
- مراعاة تجارب الدول الأكثر تقدما في كيفية تنمية أبعاد مدخل STEM التطبيقي.
- ينبغي التأكيد على زيادة وعي أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية بجامعة الكويت بضرورة تحقيق الجودة والحصول على الاعتماد الأكاديمي المؤسسي.
- تفعيل دور الجامعة في تشجيع وتحفيز أعضاء هيئة التدريس، وتوفير فرص المشاركة المتطلبة في مجال تطوير استراتيجيات وطرائق التعّلم، وتقييم التحصيل العلمي للطلاب، وتحقيق باقي معايير الجهاز الوطني للاعتماد الأكاديمي وضمان جودة التعليم بالكويت.

ثالثا الأهداف: تهدف الرؤية المقترحة بالبحث الحالي إلى تفعيل ورفع كفاءة استخدام مدخل STEM التطبيقي في تحقيق المعيار السادس لضمان الجودة المستهدف بالبحث الحالي ببرامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية، وبالتالي تحددت الأهداف الفرعية لهذه الرؤية فيما يلي:

- إبراز أهمية مدخل STEM التطبيقي وأبعاده الأربعة.
- تنمية قدرات وكفاءات أعضاء هيئة التدريس بما يضمن توظيف المدخل السابق في كافة أنشطة التعليم والتعلم ببرامج إعداد معلم العلوم.
- إدراك أن التغيير البناء شيء أساسي في تحديث أي نظام تعليمي، ويؤدي بالضرورة إلى حدوث تطوير وتحديث في كافة مكونات النظام وعلاقته بالأنظمة المجتمعية الأخرى.
- تدعيم القدرة على فرز وتفسير المعلومات والأحداث والخبرات الجديدة وتناسبها مع تطلعات وتوجهات القيادة السياسية والتعليمية بدولة الكويت.
- تتطلب تحديث استراتيجيات التدريس ببرامج إعداد معلم العلوم إلى استخدام إطارات متعددة لعرض وتقديم نفس الموضوع التعليمي للطلاب والخروج عن النمطية.

رابعا الأنشطة والآليات: يقترح الباحث الأنشطة والآليات الآتية لتنفيذ هذه الرؤية:

- إنشاء مواقع إلكترونية لنشر الخبرات التعليمية المتوافقة مع مدخل STEM التطبيقي والأساليب المحددة بالبحث الحالي لضمان جودة برامج إعداد معلم العلوم بكلية التربية.
- تصميم برامج تدريبية وإرشادية مكثفة، تهدف إلى تنمية مهارات أعضاء هيئة التدريس في مجالي المدخل المعاصر ومعايير الجودة والاعتماد.
- عقد شراكات مع جامعات خارجية عالمية ذات تجارب ناجحة في تطبيق المدخل المعاصر وذات قاعدة مدربه من الخبراء والمتخصصين في توظيفه.
- إعادة تطبيق الاستبانة الخاصة بالبحث الحالي في نهاية كل فصل دراسي، كأداة تشخيصية فعالة في الوقوف على مستويات التوافر الراهنة.

خامسا المتطلبات: يلزم تنفيذ هذه الرؤية توافر عدد من المتطلبات من أهمها:

- توفير مناخ تنظيمي جامعي معاصر يتسم بالمرونة ويشجع على الابتكار والإبداع العلمي.
- نشر ثقافة التحديث الدوري بين أعضاء هيئة التدريس، وتعزيز روح المنافسة والتغيير.
- استحداث وحدة تحت مسمى (مدخل STEM التطبيقي) مهمتها دعم مهارات أعضاء هيئة التدريس في توظيف وتطبيق هذا المدخل الفعال.
- توفير بيئة عمل داعمة لتحقيق الجودة والحصول على الاعتماد الأكاديمي البرامجي والمؤسسي من خلال العمل الفريقي والجماعي.
- توفير الدعم المادي لتنفيذ الإجراءات المقترحة، للرؤية المستقبلية، والانطلاق إلى تحقيق كل جديد وفعال لتحديث البيئات التعليمية بجامعة الكويت.

المراجع:

أولا المراجع العربية:

الأحمد، خالد طه (٢٠٠٥): *تكوين المعلمين من الإعداد إلى التدريب*، الإمارات، العين، دار الكتاب الجامعي.

حسن، شيماء محمد (٢٠١١): تقويم أداء الطالب معلم العلوم لمهارات التدريس في ضوء المعايير القومية لإعداد معلم العلوم، *مجلة كلية التربية ببورسعيد*، العدد ١٠، يونيه، ص ٢٩٠-٣٢٦.

حسين، سلامه عبد العظيم (٢٠٠٢): معايير اعتماد المعلم في مصر في ضوء بعض الاتجاهات العالمية الحديثة، *مجلة مستقبل التربية العربية*، المجلد ٨، العدد ٢٤، يناير، مصر، ص ٩-٦٨.

الدغيم، خالد إبراهيم (٢٠١٧): البنية المعرفية للطالب المعلم تخصص علوم فيما يتعلق بمجالات توجه STEM (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) وتعليم العلوم، *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، العدد ٢٢٦، سبتمبر، ص ٨٦-١٢١.

رزق، فاطمة مصطفي (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*، العدد ٦٢، ص ٧٩ – ١٢٨.

شتات، رباب محمد (٢٠١٠): تقويم برنامج اعداد معلمي العلوم بكلية التربية في ضوء معايير الجودة (معايير المعلم)، *المؤتمر العلمي السنوي الثالث والدولي الأول: معايير الجودة والاعتماد في التعليم المفتوح في مصر والوطن العربي*، المجلد ٢، ٢٧-٢٨ مارس، مصر، ص ٤٧٤-٥٢١.

صالح، إبراهيم حسن (٢٠١٥): STEM العلوم التطبيقية التكاملية، *مجلة التعليم الالكتروني*، العدد السابع عشر، يناير.

طبلان، أحمد راجح (٢٠٠٧): "صعوبات تطبيق معايير ضمان الجودة الشاملة (محور برامج إعداد المعلم) كلية التربية بحجة جامعة صنعاء"، *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، العدد ١٢٩، أكتوبر، ص ١٤-٥٩.

عبد الحميد، حميدة عبدالخالق (٢٠١٥): برنامج مقترح في طرق تدريس العلوم في ضوء معايير الجودة وأثرة في تنمية التحصيل والاداء التدريسي للطالبات المعلمات شعبة التعليم الأساسي، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، جامعة عين شمس.

عبد السميع، عزة محمد، والسيد، ولاء عبد الحميد ، والمفتي، محمد أمين (٢٠١٥): تطوير برنامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية في ضوء تكامل الجانب الأكاديمي والجانب التربوي، *مجلة كلية التربية*، عين شمس، المجلد ٣٩، العدد ٢، ص ٥٦٧-٥٨٠.

العتيبي، وضحى حباب (٢٠١٦): إعداد معلم العلوم في ضوء معايير الجودة الشاملة: تصور مقترح، *المؤتمر العربي الدولي السادس: لضمان جودة التعليم العالي LACQA*، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم، السودان، فبراير، ص ٣٩-٥١.

العتيقي، إبراهيم مرعي، تهامي، جمعة سعيد (٢٠١٧): "تطبيق المراجعة الداخلية في الجامعات المصرية في ضوء المعايير الدولية"، *المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي*، المجلد ١٠، العدد ٢٧، ص ١٨٩- ٢٢٢.

عقيل، حمزة عبد الله (٢٠١٦): إعداد معلم المرحلة الثانوية في كليات التربية بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير الجودة الشاملة: دراسة تحليلية، *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، العدد ١٦٨، الجزء الأول، أبريل، ص ٢٣٣-٣٠٥.

عمران، تغريد عبدالله (٢٠٠٥): *نحو آفاق جديدة للتدريس: نهايات قرن وارهاصات قرن جديد*، القاهرة، دار القاهرة للكتاب.

غانم، تفيدة سيد (٢٠١٢): تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM (العلوم – التكنولوجيا – التصميم الهندسي – الرياضيات) في المرحلة الثانوية، *المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية*، شعبة بحوث تطوير المناهج، يونيه.

فرحات، إيناس محمد (٢٠٠٨): *الجودة الشاملة وبرامج إعداد المعلم*، مجلة القراءة والمعرفة، العدد ٨٠، مصر، ص ١٤٤- ٢١٦.

اللولو، فتحية صبحي، وجاد الله، رولا (٢٠١٢): تطوير خطة برنامج إعداد معلم العلوم في الجامعات الفلسطينية، دراسة ممولة من مشروع تطوير العلوم بالجامعة العربية الأمريكية بجنين ومشاركة الجامعة الإسلامية بغزة وجامعة القدس والممول من صندوق تطوير الجودة (QIF) والبنك الدولي والاتحاد الأوروبي.

المجادي، حياة عبد الرسول، والقلاف، نبيل عبد الله، والعنيزي، يوسف عبد المجيد (٢٠١١): مدى ملائمة برامج إعداد المعلم لمتطلبات الجودة التربوية في القرن الحادي والعشرين لكلية التربية الأساسية بدولة الكويت، *مجلة الثقافة والتنمية*، العدد ٤٠، مصر، ص ٢٢٩ – ٢٨٩.

محمد، أنور حسن (٢٠٠٧): "مدى الارتباط بين أهمية وتطبيق أهداف برنامج إعداد معلمي ومعلمات العلوم من وجهة نظر الطالبات المعلمات بكلية التربية الأساسية"، *مجلة مستقبل التربية العربية*، العدد ٤٨ ، المجلد ١٣، أكتوبر، مصر، ص ٢٤٣-٢٨٢.

المحيسن، إبراهيم عبدالله، خجا، بارعة بهجت (٢٠١٥): التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والعلوم STEM، *مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والقنية والهندسة والرياضيات STEM*، مركز التميز البحثي، جامعة الملك سعود، ص ١٣ – ٣٧.

المخلافي، محمد عبده (٢٠٠٧): تصور مقترح لتطوير برامج إعداد المعلم وتدريبه بكليات التربية بالجامعات اليمنية في ضوء معايير الجودة"، *المؤتمر العلمي التاسع عشر: تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة*، المجلد ١، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ص ص ٣٩٨-٤٢٥.

نصر، محمد على (٢٠٠٧): رؤية مستقبلية مقترحة نحو تطوير إعداد المعلم في ضوء معايير الجودة، *المؤتمر العلمي التاسع عشر: تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المجلد ١، يوليو، ص ٨٦-٩٨.

ثانيا المراجع الأجنبية:

CCTC (2003). Science Teacher Preparation in California: Standard of Quality and Effectiveness for Subject Matter Programs. *California Commission on Teacher Credentialing:* State of California.

Grainger, P, et al (2017) : Improving the quality of assessment by using a community of practice to explore the optimal construction of assessment rubrics, *Journal Reflective Practice International and Multidisciplinary Perspective*, Vol 18, Issue 3 , PP 410-422.

Ingvarson, L & Rowley, G (2017): Quality Assurance in Teacher Education and Outcomes: A Study of 17 Countries, *Australian Council for Educational Research*, Camberwell, Victoria, Australia, Vol 46, issue 4, PP 177-193.

Merrill, C. (2009). The future of TE master's degrees: STEM. *Presentation at the 70th Annual International Technology Education Association Conference*, Louisville, Kentucky.

Neihart, M. F and Ling, L (2017): Quality Assurance in Teacher Education in Singapore, Teacher Education in the 21st Century, Psychological Studies, *National Institute of Education*, Singapore.

PCAST (2010). *Report to The President Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) for America's Future*. President's Council of Advisors on Science and Technology, Washington, D.C.: Executive Office of The President.

Ritz, J. & Fan, S. (2015). STEM and Technology Education: International State of The Art, *International Journal of Technology and Design Education*, 25(4), 429-451.