IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث– البحث الثالث (ص: 45 - 66)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

[تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل STEM]

[إعداد: د/ نسرين حسن سبحي]
[أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك / كلية التربية / جامعة جدة] 2020 م – 1441 هـ
[d.alsubahi@hotmail.com]

مستخلص الدراسة

هدفت الدراسة الحالية لوضع تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل STEM ، ولتحقيق أهداف البحث تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي لتحديد أهم متطلبات مدخل STEM الازم اللازم اكسابها لمعلمات العلوم ومن ثم تصميم التصور لمقترح ، وقد تمثلت أداة البحث في قائمة متطلبات مدخل STEM تكونت من (30) عبارة ،وتضمَّنت القائمة أربعة متطلبات رئيسة، وهي (رؤية جديدة لتدريس العلوم ، رؤية وأهداف تدريس العلوم ، استراتيجيات وطرق التدريس العلوم ، البيئة التعليمية لتدريس العلوم الاتصال)، ويندرج تحت كل متطلب رئيسي عدد من المتطلبات الفرعية ، وقد توصل البحث الى أهمية تنمية هذه المتطلبات لدى معلمات العلوم لتطوير أداءهن التدريسي في ضوء مدخل STEM ، كما خرج البحث بالتصور المقترح لتطوير الأداء التدريسي للمعلمات . وفي ضوء النتائج صِيْغت التوصيات الآتية: تطبيق التصور المقترح ضمن البرامج التدريبية التي تستهدف معلمات العلوم بالتعليم العام، بهدف تطوير مستوى ادائهن التدريسي، وتطبيقه كذلك على الطالبات المعلمات ضمن برامج اعداد المعلم لكليات التربية بالجامعات، لاكسابهن متطلبات مدخل STEM .

الكلمات المفتاحية: التصور المقترح – الأداء التدريسي - مدخل STEM - معلمات العلوم- المرحلة المتوسطة – برامج اعداد المعلم .

Abstract

The current study aims to develop a proposed concept for the professional development of science teachers for the intermediate stage in the light of the requirements of the STEM entrance, and to achieve the research goals, an analytical descriptive approach has been followed to define the most important requirements of the STEM entrance necessary to be given to science teachers and then

design the visualization of a proposal, the research tool has been represented in the list of STEM entrance requirements . The research reached the most important requirements required for science teachers and included four main requirements, which are (a new vision for science education, a vision and goals for science education, strategies and methods of teaching science, the educational environment for teaching science communication), and under each major requirement a number of sub-skills amounted to (30)) Phrase, as the research came out with the proposed perception of the training program. In light of the results, the following recommendations were formulated: Adopting this proposed training program to be one of the training programs provided by education departments to develop the level of professional performance for teachers, applying the proposed scenario to students of colleges of education to acquire their STEM entrance skills.

Key words: Suggested scenario - STEM entrance - professional development - science teachers - middle school.

المقدمة:

نظرا للتقدم المعرفي الهائل الذي أصبح من أبرز سمات العصر الحالي، أصبح من الضروري أن يحافظ المعلم على مستوى متجدد من المعلومات والمهارات والاتجاهات الحديثة في طرق التدريس. فلم تعد التربية اليوم محصورة في متطلبات و حاجات المتعلم الحاضرة ، بقدر ما هي موجهة للتفكير بتطوير قدراته ومهاراته للتعامل مع متطلبات المستقبل ، والعمل على تهيئته لمواجهتها ، فلا يمكن للمعلم أن يستمر مدى حياته بمجموعة محددة من المعارف والمهارات. والمعلم المتميز هو الذي يستخدم أساليب فعالة في التدريس

ان تطور أي نظام تعليمي والارتقاء به نحو تحقيق أهدافه يتوقف بالدرجة الأولى على كفاءة المعلم، وجودة أدائه، وإدراكه لمهامه وأدواره في ظل التغيرات، الي يشهدها عامل اليوم في مختلف مجالات الحياة وفرضها مواصفات جديدة للطالب (عيسى، 2012، 366)، ولهذا يعطي التربويون وزنا أكبر لدور المعلم وما يقوم به في حجرة الدراسة. والمعلم بحاجة لتطوير أدائه المهني، من خلال التدريب المستمر لمواكبة التطورات وكل ما هو جديد؛ بحيث يعدل الأداء فيحدث التعلم بسرعة وكفاية عالية، فيؤدي إلى تثبيت المهارات، الي يتم اكتسابها من خلاله، وللتدريب مستويات عدة، منها ما هو قبل العمل الميداني، الإعداد المبكر للمهنة، ومنها أثناء الخدمة (أبو النصر،7،2012) .

ومن جهة أخرى فان تطوير الأداء التدريسي للمعلم يساعد بدرجة كبيرة في تحقيق أهداف تدريس العلوم ورفع كفاءة التلاميذ . حيث ان إعداد المعلم وتنميته مهنيًا باعتباره الركن الأساسي من أركان النظام التربوي يعد متطلبًا أساسيًا لتخريج جيل مثقف يواكب التطورات العلمية. ويؤكد النور (2007،79) على أن تقويم الأداء التدريسي- للمعلمين هو الخيار الأمثل أمام القائمين على التربية للتعرف على جوانب القصور والضعف في مختلف المجالات المهنية والتربوية والعلمية للمعلم، لمساعدته على النهوض بأدائه وتطوير قدراته ومهاراته، لما لذلك من أثر في رفع مستوى مخرجاته.

والمتتبع لواقع تعليم العلوم يجد أن هناك انخفاضا في مستوى أداء معلمي العلوم للمهارات التدريسية التي تؤهله لممارسة مهنة التدريس ، ولقد أشارت العديد من البحوث والدراسات التربوية الى وجود قصور في برامج الاعداد المهني وتأثيرها على الأداء التدريسي- للمعلمين، كدراسة (Avalos ,2011) ،(عيسى- و محسن،2010) ،(DeBiase,2016).

كما أوصت العديد من المؤتمرات بأهمية تطوير الأداء التدريسي للمعلمين ، كالمؤتمر الدولي المنعقد في الرياض (2012) وتناول التحديات التي تواجه تطوير المهني للمعلم أثناء الخدمة ، والمؤتمر العلمي المنعقد بجامعة عين شمس (2013) الذي تناول اقتراح منظومة متابعة أثر التدريب في رفع كفاءة المعلمين . وفي عام (2015) أقيم بجامعة الملك سعود المؤتمر الدولي عن معلم المستقبل، ومؤتمر إعداد المعلم بكلية التربية بجامعة أم القرى (2016). حيث عرضت المؤتمرات محاور مهمة؛ للارتقاء بأداء المعلم؛ لمواكبة المستجدات العصرية، وأوصت المؤتمرات بتوصيات عديدة، ومقترحات، تسهم في تطوير برامج إعداد المعلم، وتدريبه.

ولقد وضع برنامج التحول لرؤية المملكة 2030 في مجال التعليم عدة أهداف استراتيجية، أهمها: تحسين استقطاب المعلمين، وإعدادهم وتأهيلهم وتطويرهم، وتحسين البيئة التعليمية، المحفزة للإبداع والابتكار، وتطوير أساليب التعليم والتقويم (برنامج التحول الوطني ،2020).

ولقد تعددت التوجهات والأساليب التدريسية التي ساعدت على تطوير الأداء التدريسي- لمعلم العلوم ، ومن أهمها مدخل(STEM) العلوم التكنولوجيا والهندسة والرياضيات Engineering, Science , Technology, and Mathematics، والذي يعد من المداخل العالمية الحديثة في التعليم ، ويتمثل في تدريس الموضوعات في سياقات تكاملية بين فروع المعرفة العلمية والتقنية والهندسية والرياضية ، سعيا للتصدي الى ضعف

مخرجات التدريس المنفرد للمجالات الأربعة ،كما أنه يسعى إلى تحقيق التعلم المستمر مدى الحياة (William & Dugger, 2013).

وقد نشأ مدخل STEM كرد فعل للممارسات التقليدية في تدريس العلوم ، فبرغم الجهود التي بذلت في إعداد مناهج العلوم في الستينات إلا أن غرف الدراسة ظلت تمارس الأسلوب التقليدي الذي يعتمد على الحفظ والاستظهار وإجراء التجارب التقليدية لإثبات حقائق سبق لهم تعلمها. كما أشار ديباس (DeBiase,2016, 1) الى أهمية تحقيق فهم أفضل لدى المعلمين عن برامج STEM في المدارس الأمريكية ، من أجل إعداد قوى عاملة مؤهلة ومدربة ومتوافقة مع احتياجات سوق العمل، كما أشار إلى إعداد المعلمين العاملين في الفصول الدراسية الأمريكية وتدريبهم بشكل كامل على محتوى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات .

كما يقدم مدخل STEM شكلا اخر للغرفة الصفية، يعتمد على روح الفريق، وتحسين التواصل، والانشغال بما هو مفيد، وتفاعل الطالب بجميع حواسه من خلال التجربة العملية بدلا من الإنصات فقط لمدة تزيد في بعض المدارس عن ست ساعات متواصلة من التلقين، حيث أن الطالب ينتقل من نظام يعتمد على التلقين إلى نظام بحث وتطوير يساعده فيما بعد على الإبداع والابتكار (جبر، 2015).

ولقد عقدت العديد من المؤتمرات العليم التي تناولت مدخل STEM والتي أكدت على أهمية تبني هذا التوجه في التعليم وعلى أهمية تدريب المعلم في ضوء متطلباته .منها مؤتمر القمة للابتكار في التعليم (وايز، 2013) والذي أكد على أهمية الارتقاء بمهارات الطلاب في مجالات العلوم التكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، لبناء قوى عاملة مبتكرة تنافسية. كما عقد في(2015) بكلية التربية بجامعة الملك سعود مؤتمرا حول مدخل STEM ، والذي ألقى الضوء على هذا التوجه الحديث الذي يستهدف تحقيق التكامل بين فروع المعرفة العلمية الأربعة.

ويبنى مدخل STEM على مجموعة من المتطلبات التي يمكن اكسابها للمعلم ومن ثم نقلها لطلابه. كما يمكن للمعلم من خلال مدخل STEM تخطيط التدريس الذي يحقق التنمية المستدامة. حيث يسعى لكسر الحواجز بين المواد الدراسية وتحقيق التعلم بطريقة إبداعية ، كما اوضح أنه من خلال المدخل يمكن للمعلم أن يقدم أنشطة تعتمد على حل المشكلات البيئية وموضوعات التنمية المستدامة الملحة ، من خلال حث الطلاب على التفكير في المشكلات الواقعية، وتحسين مهارات الاتصال، والعمل في فريق، وتنمية مهارات التفكير العليا؛

لتحقيق التكامل بين العلم والتصميم الهندسي والتقني في تدريسه (Pitt,James,2009).

يتضح مما سبق أهمية تطوير الأداء التدريسي ـ للمعلم بشكل عام ومعلم العلوم خاصة ، وأهمية اكسابه متطلبات مدخل STEM ، الأمر الذي دعا الى اجراء الدراسة الحالية ، والتي تسعى لوضع تصور مقترح تطوير الأداء التدريسي لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل STEM .

مشكلة الدراسة:

تأسيسا على ما سبق، وانطلاقا من التوصيات والمؤتمرات والدراسات التي نادت بضرورة رفع مستوى الأداء التدريسي للمعلمين ، بحيث تعكس البرامج التدريبية خبرات تربوية وأساليب حديثة تضمن تحقيق مستوى رفيع من الأداء التدريسي في بيئة الصف.

وبالرغم من الجهود المستمرة في مجال تطوير الأداء التدريسي لمعلم العلوم ، إلا أن نتائج البحوث وتوصيات المؤتمرات والندوات التي عقدت في كثير من الدول تظهر جوانب قصور متعددة في برامج إعداد المعلم، كدراسة (Avalos ,2011) ،(عيسى و محسن،2010). كما أوصت العديد من الدراسات بضرورة تدريب معلمي العلوم على مدخل STEM لمواكبة التطورات المعرفية والتقنية في العصر الحديث، كدراسة (يوسف ،2018) ،(الشيخ، 2017) ، (مصطفى،2017) ،(DeBiase, 2016) ، (المحيسن وخجا،2015) (عبدالكريم،2018).

ولقد تم اجراء دراسة استطلاعية على عينة من معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة بلغت (33) معلمة، تهدف لمعرفة واقع البرامج التدريبية المقدمة لهن، وأهم احتياجاتهن التدريسية، ومدى المامهن بأهم المداخل التدريسية الحديثة، ولقد اكدت النتائج أن نسبة(92,9%) من المعلمات اشارت الى ضعف البرامج التدريبة المقدمة لهن، ونسبة (94%) من المعلمات ليس لديهن معرفة بمدخلSTEM ، مما يؤكد حاجتهن لتطوير ادائهن التدريسي، ولأهمية اكسابهن متطلبات مدخل STEM. وعليه تحددت مشكلة الدراسة الحالية في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما التصور المقترح لتطوير الأداء التدريسي ـ لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل STEM ؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية :

- ما متطلبات مدخل STEM اللازم اكسابها لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة ؟
- ما محتوى التصور المقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل STEM ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى ما يلي:

- التعرف على متطلبات مدخل STEM اللازم اكسابها لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة
- التعرف على محتوى التصور المقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل STEM

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

1- كون الدراسة طبقت على أحد أهم القطاعات التربوية ذات التأثير المباشر على تطوير مخرجات التعليم وهو قطاع التعليم.

2- تعد الدراسة استجابة للتوجهات التربوية الحديثة التي تدعوا لتضمين مدخل STEM في التعليم.

3- فتح المجال لدراسات مستقبلية تهتم بإعادة النظر في البرامج التدريبية لمعلمي العلوم في ضوء مدخل STEM .

4- تقديم قائمة متطلبات مدخل STEM قد تفيد الباحثين في إجراء دراسات مستقبلية مماثلة، أو تطويرها بما يتناسب مع مواضيع وأهداف الدراسات ذات العلاقة .

5- تقديم تصور مقترح لتطوير معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل STEM ، ليساعدهن في تطوير اداءهن التدريسي .

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث– البحث الثالث (ص: 45 - 66)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

حدود الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة الحالية فيما يلي:

1- **حدود موضوعية:** تتمثل في متطلبات مدخل STEM اللازمة لتطوير الأداء التدريسي لمعلمات العلوم.

2- **حدود زمانية:** تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني لعام 1440-1441هـ .

3- **حدود مكانية:** مكة المكرمة / المملكة العربية السعودية .

4- **حدود بشرية**: معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية .

مصطلحات البحث:

- **التصور المقترح :**

عرّفه زين الدين (2013) بأنه: تخطيط مســـتقبلي مبني على نتائج فعلية ميدانية ، من خلال أدوات منهجية كمية أو كيفية ، لبناء اطار فكري عام يتباه فئات الباحثين أو التربوين .

وعرف إجرائياً بأنه: نموذج لمحتوى معرفي تطبيقي يتضمن مجموعة من الإجراءات والأنشطة التدريبية المنظمة التي تهدف لاكساب معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة على متطلبات مدخل STEM.

- **الأداء التدريسي :**

عرفه نصر (2009،155) بأنه : الانجاز الناجم عن ترجمة المعارف النظرية الى مهارات و آداءات، من خلال الخبرات الشاملة المتراكمة والمكتسبة في مجال تخصص المتدرب ، في ضوء ضوابط اجرائية محددة .

وعرفه دياب والبنا(٢٠٠١،٣٥) بأنه ســـلوك أو جهد مبذول من قبل المعلم لتحقيق الأهداف المنشـــودة القواعد والقوانين المنظمة لعملية التخطيط والإعداد، وتنفيذ التدريس، وتقويم الأداء للمتعلمين ، وما يرتبط بذلك من مسئوليات مهنية .

- وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: مجموعة الخطوات التي تقوم بها معلمة العلوم لإعداد وتنفيذ وتخطيط وتقويم الدروس، لتحقيق أهداف معينة ، في ضوء متطلبات مدخل STEM .

مدخل STEM:

عرفته الشمري (2017) بأنه: توجه تطبيقي لدمج مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، تقوم فكرته على دمج مجالات علمية أربعة هي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، و تدريسها عبر نموذج مترابط في

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث– البحث الثالث (ص: 45 - 66)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

نسق تكاملي واحد، يوفر سياقات تدريسية واقعية لمحاكاة العالم الطبيعي، عوضاً عن تدريس هذه المواد يشكل منفصل، والسبب وراء اختيار هذه المجالات المعرفية الأربعة، كون العلوم والرياضيات تشكّل العلوم الأساسية الحياتية، بينما التقنية والهندسة هي الجوانب التطبيقية لتلك المعارف والعلوم، بما يحقق معنىً للتعلّم.

عرفه المحيسن وخجا (2013، 20) بأنه: اختصار لأربعة علوم معرفية يدرسها الطالب في المدرسة ، وهي: العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وتتطلب التكامل في تعليمها وتعلمها ، كما تتطلب تجهيز البيئات التعليمية في سياق العالم الحقيقي، بحيث تساعد الطلاب على الاستمتاع في ورش العمل والمشاريع التعليمية التي تمكنهم من الوصول الى المعرفة الشاملة والمترابطة للموضوعات المتعلقة بها ، بعيدا عن المفاهيم النظرية التي يتلقونها بصورة تقليدية داخل الفصول الدراسية.

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: مدخل تدريسي قائم على تكامل مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، ويشتمل على العديد من الأنشطة والمتطلبات التي يمكن اكسابها للمعلمات من خلال التصور المقترح، والتي تسهم في تحسين وتطوير أدائِهن التدريسي .

أدبيات البحث : (الاطار النظري والدراسات السابقة) :

الإطار النظري:

تم تناول الاطار النظري في محورين :

المحور الأول: تطوير الأداء التدريسي لمعلم العلوم

المحور الثاني: مدخل STEM في تدريس العلوم

المحور الأول: تطوير الأداء التدريسي لمعلم العلوم:

مفهوم الأداء التدريسي:

تولي النظم التعليمية في الوقت الحاضر اهتماماً ملحوظاً بتدريب المعلم ، لما له من دور بارز في العملية التعليمية. يمثل المعلم محور الارتكاز في تحقيق الأهداف التربوية التي يتبناها النظام التدريسي، وعلى عاتقه تقع مسئولية تحويل الأفكار والرؤى التجديدية التي يطرحها القائمون على هذا النظام وواضعو خططه وسياساته إلى

نواتج تعليمية تتمثل في صـــورة معارف ومهارات واتجاهات تتبدى في ســـلوك المتعلمين الزنيدي (2104، 14). حيث يعد تدريب المعلم أحد الأساليب المتبعة للنهوض بمستوى المعلم علمياً ومهنياً، ورفع كفاءته التدريسية، بهدف تحقيق النمو الذاتي المســـتمر للقائمين بعملية التدريس لرفع مســـتوى أدائهم بما يحقق طموحهم واســـتقرارهم النفسي، والرضـــا عن عملهم، وإخلاصـــهم في أداء رســـالتهم، وذلك من خلال برامج التدريب أثناء الخدمة .

ولقد تعددت المصادر والمؤلفات التي قدمت تعريفا لمصطلح الأداء التدريســـي، حيث عرفه وهبـــي) 2002 ، 756) بأنه: ســـلوك المعلم أثنـــاء مواقـــف التدريـــس ســـواء داخـــل الفصـــل أو خارجـــه ، كما عرف السيد (12،2006)الأداء التدريسي بأنه: ما يقاس من السلوك. في حين عرفه الزنيدي (2104، 14) الأداء التدريسي بأنه: مجموعة الخطوات التي يقوم بها المعلم الإعداد والتنفيذ والتخطيط والتقويم لتحقيق أهداف معينة .

أهمية تطوير الأداء التدريسي للمعلم :

تعد برامج التدريب لإعداد المعلم الخطوة الأساسية والعنصر الجوهري لرفع الكفاءة، وتطوير الأداء التدريسي للمعلم ، وفاعلية وتنشيط مهاراته التي يمتلكها. ومن خلال التطوير المهني يتلقى المعلمون كل ما هو جديد من المعارف والمتطلبات التي تساعدهم على تطوير أنفسهم وتحسين أدائهم ورفع كفاءتهم المهنية ، وايجاد حلول مرضـــية للمشـــكلات والمواقف التدريســـية، وتســـاعدهم على تأدية واجبهم بكفاءة واقتدار. فكلما تدرب المعلم واكتسب معلومات جديدة في مجال تخصصه، أصبح قادر على العطاء بصورة أفضل (سليم، 2002 ، 18). وعليه يتضـــح أهمية التركيز على أداء معلم العلوم، من حيث زيادة معارفه ومهاراته، بما يســـاهم في رفع مســـتوى أداءه التدريسي.

وفي سبيل العناية ببرامج إعداد المعلمون وجودة أدائهم تضع اليونسكو برامج إعداد المعلم ضمن قائمة أولوياتها؛ حيث ينبغي أن تهدف إلى تطوير قدراتهم على تعليم الآخرين، وزيادة وعيهم بالمبادئ، الي ترسخ مبدأ العالقات الإنسانية الجيدة، وكذلك شحذ الهمم للمشاركة في التطور المجتمعي، والثقافي، والاقتصادي، ويرى المركز أن هذه البرامج يجب أن تتضمن منهجيات وآليات لتطوير كفاءة وقدرة كل معلم فيما يتعلق بطرق التدريس، وممارستها، وصقله على نحو يمكنه من مساعدة الطلبة على تحقيق نتائج متطورة (UNESCO, 2012) .

أساليب تطوير الأداء التدريسي لمعلم العلوم:

وقد أشارت وزارة التربية والتعليم (2030، 86) الى أنه يمكن للمعلم الرفع من مستوى أداءه التدريسي ذاتيا ، عن طريق العديد من الاجراءات ، أهمها :

- يتأمل ويقيم أفعاله وممارساته للارتقاء بأدائه.
- يحضر دورات تدريبية بانتظام.
- يواكب ما يستجد في النظريات والممارسات التربوية وفي مادة تخصصه، ويستطيع أن يطبق كل ذلك.
- يتبادل الخبرات مع زملاءه ورؤسائه.
- يتعلم من خلال تفاعله مع تلاميذه.
- ينمي معلوماته في مجالات علمية وثقافية عامة.

الصعوبات التي تواجه تدريب معلم العلوم :

يواجه تدريب معلم العلوم بعض الصعوبات ، حيث أشار الشهراني(2012, 11) لوجود بعض الصعوبات وأوجه القصور الخاصة ببرامج التدريب، منها:

- عدم الاهتمام بالتعرف على احتياجات المعلمين قبل إعداد البرامج في معظم الأحيان، وإن أخذت في الحسبان فهي لا تتبع أساليب علمية في رصد احتياجات المعلمين التدريبية وتقديرها.
- افتقار سياسة التدريب إلى الشمول في معالجة احتياجات التدريب ومتطلباته، وضمانات نجاحه وفعاليته، واعتماده على المعالجة الجزئية لعمليات التدريب.
- عدم تحديد أهداف البرامج التدريبية؛ مما انعكس على نتائج هذه البرامج.
- عدم مشاركة المعلمين في وضع الأهداف الخاصة بالبرنامج والتخطيط له؛ مما أدى إلى ضعف دافعية المعلمين للاستفادة من البرامج التدريبية التي تقدم لهم.

- إهمال الجانب التطبيقي في برامج التدريب الحالية؛ حيث تعتمد عمليات التدريب على الجانب المعرفي ؛ مما أضعف نواتج التدريب وأثّر على تحقيق أهدافه المرجوة.
- القصور في تصحيح نواحي الضعف التي تظهرها عملية التقويم.

تطوير الأداء التدريسي للمعلم في ضوء رؤية المملكة 2030:

يعد المعلم الركن الأساسي للعملية التربوية ، والذي تعول عليه التربية الكثير لتحقيق أهدافها المرجوة. فالمعلم صاحب رسالة لا يمكن أن يستغنى عنها على مر الزمان، ويتضح دوره الفاعل في بناء الوطن، فهو أحد الأركان المؤثرة في تحقيق أهداف رؤية المملكة 2030 ،التي تتطلع إلى مستقبل أكثر إشراقاً من خلال ثروتها البشرية والطبيعية، والنعم الي أنعم الله عليها، فالمعلم لديه الفرصة والامكانية في تطبيق ونجاح الرؤية، من خال بناء شخصية الأجيال القادمة، والعمل على تثقيفهم (أبو زيد،2018 (.

انطلاقا من تلك الأهمية، فقد اهتمت المملكة العربية السعودية بتطوير برامج إعداد المعلم وتنميته، كما أن من وسائل تحقيق التعليم وفق رؤية 2030 الزيادة في عدد المعلمين المؤهلين، مما يجعل من تطوير برامج إعداد المعلم وتنميته الخطوة الأولى في تطوير التعليم. وحيث أن التطوير قضية حتمية، تجعل البرامج التعليمية أمام متطلبات متجددة ، فالمعرفة تزداد يوما بعد يوم، ومعدل التقنيات العلمية عامة التعليمية خاصة يتجدد بصفة مستمرة، كما يزداد عدد الطاب مع ازدياد متطلباتهم العلمية والاجتماعية والعالمية من حولهم، وكل هذه المتطلبات

دواع أساسية لتطوير البرامج (القطيم،2017(.

المحور الثاني: مدخل STEM في تدريس العلوم :

يعد مدخل STEM أحد أهم التوجُّهات الحديثة في الميدان التربوي ، لاعتباره توجُّهاً واعداً لتطوير تعليم العلوم والرياضيات ، كما يعد من أهم الاتجاهات العالمية المعاصرة في تصميم وبناء المناهج التعليمية الحديثة ، ولقد أوضحت نتائج البحوث والدراسات في مجال تدريس العلوم فعاليته على مدار ثلاثة عقود من تطبيقه في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة .

مفهوم مدخل : STEM

تعددت التعريفات التي تناولت مفهوم مدخل STEM، فمنهم من يرى أنه مدخل للتدريس، ومنهم من يرى أنه منحى، ومنهم من يرى أنه توجّه، ومنهم من يرى أنه نظام تعليمي، ومنهم من يرى أنه منهج، ومنهم من يرى أنه برنامج. ومن هذه التعريفات نورد ما يلي:

عرفه برايمر،(Primer, 2017) بأنه: علم يختص بتخصصات، هي: العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وهو المصطلح يستخدم عادة عند معالجة خيارات السياسة التعليمية والمناهج الدراسية في المدارس، لتحسين قدراتها التنافسية في تطوير العلم والتكنولوجيا ،حتى تؤثر على تطوير القوة العاملة، وملء الشواغل في هذه التخصصات.

كما ذكر ايستر) Esther2017,) أن تعليم STEM يمثل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويدمج هذا التعليم المواضيع التي تدرس بصفة منفصلة، كما أنه يؤكد على تطبيق المعرفة على الحالات الواقعية، ويدرس عادة كمحاولة إيجاد حل حقيقي للمشكلة، ويركز هذا التعليم على التعليم القائم على المشروع.

وعرفه مك ماكوماس(McComas,2014, 102 (بأنه: توجه يركز على التكامل في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لإعداد جيل متنور في تلك المجالات بما يسهم في تطبيق المعارف والمهارات المكتسبة لمواجهة التحديات التي تواجههم في حياتهم اليومية وسوق العمل .

يتضح من التعريفات السابقة اتفاقها جميعاً على أهمية التكامل بين المجالات الأربعة: (العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات)، ويتم ذلك من خلال منهج تكاملي ومدخل تدريس وأنشطة تعليمية متكاملة تسعى لتحقيق أهداف تدريس العلوم.

الحاجة لمدخل STEM :

يتضح مما سبق أن التعلم باستخدام مدخل STEMيسهم في خلق بيئة صفية جديدة تهدف الى كسب العلم من أجل الاختراع والابتكار وتعريف الطالب بعدد كبير من المجالات وجعله قادر على أن يكون ما يريد، ولكن لابد من الكثير من التحديات والعقبات أمام هذا النوع من التعليم (جبر، 2015). حيث إن التوجه الذي نلاحظه من الدول المتقدمة في الآونة الأخيرة من تفعيل مدخل STEM في تعليمها ليس نابعا من فراغ ،وإنما بناء على

الاحتياجات التالية (صالح، 2016):

- حاجة تربوية: إن الانخفاض الملاحظ في مستوى تحصيل الطالب في المواد العلمية من جانب، وابتعاد البعض الأخر عن دراسة المواد العلمية والتوجه للمواد الأدبية مع أن قدراتها العلمية عالية، كان ذلك لعدم دراسة هذه المواد بطريقة عملية والاكتفاء فقط بالجانب النظري، فكل ما سبق كان منبع هذه الحجات التربوية.

- حاجة اجتماعية واقتصادية: إن أي طالب يطمح بأن يحصل على عمل يتناسب مع قدراته بعد تخرجه، وهذا حق مشروع لكل طالب، ولكن سوق العمل يتطلب وجود موظفين يمتلكون المهارة العملية، وهذا يستدعي ضرورة التطبيق العملي للعلوم داخل المدرسة، لكي يستطيع الحصول على الوظيفة المناسبة، وهذا ما يتميز به الطالب الذي يدرس في مدارس تطبق مدخل STEM في تعليمها، حيث يتميزون بمهارات نوعية .

كما تتمثل الحاجة الى تطبيق مدخل فيما يلي:

- الحاجة لحل مشكلات التنمية الاقتصادية، مثل انخفاض معدلات التشغيل، ومشكلات البطالة والفقر بين الشباب، وكذا الفجوة الضخمة بين المستويات الغنية والفقيرة.
- التركيز على تعليم STEM للوصول للاكتشافات العلمية والتكنولوجية، ومساعدا على تعزيز المنافسة العالمية في عصر ترقى فيه المجتمعات بقدر محصولها من الإنتاج العلمي والتقني.
- يساعد تعليم STEM في ترسيخ ثقافة الإنتاجية، وفي اكتساب خريجي طلاب التعليم المهارات اللازمة لبدء الحياة المهنية.
- يساعد في تنمية ميول الطلاب تجاه المجالات الأربعة ،مما استدعى اللجوء اليه كوسيلة جذب الطلاب الى المتابعة فيها.
- يساعد مدخل STEM على تكوين مهارات معينة لدى الطلاب بما يضمن له الحصول على وظائف مناسبة، حيث تتطلب الكثير من الوظائف الحالية خلفية ثقافية في مجالاته.
- يعمل التعليم STEM على تكامل العقول، لأنه يعتمد غالبا على المشاريع، مما يتيح الفرصة للطلاب لعرض المشكلة عبر وجهات نظر مختلفة تتكامل لتقديم أفضل الحلول.

الأهداف التي يبنى عليها مدخل STEM :

يعد من أهم المداخل التي تبنتها المملكة المتحدة ، الذي تم دعمه وتمويله، وإضافة أنشطة ومهارات فعالة في مجال التقنية والهندسة ، بهدف تحقيق جودة مخرجات النظام التعليمي، وتباعاً تطوير الاقتصاد القومي ، خاصة في مجال الصناعة(Harrison & Matthew ,2011).

ولقد أشار الصالح (٢٠١٣) أن مدخل STEM يهدف الى ايجاد قوى عاملة متمكنة تقنيًا، وعلى دراية بالاقتصاد المعرفي بالقرن الحادي والعشرين؛ حيث يتوافق هذا مع تطلعات رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، ومع التوجه نحو الاكتفاء الذاتي في جميع المجالات. وتنطبق المتطلبات المتضمنة بهذا المدخل على جميع وظائف القرن الحادي والعشرين، فتوفر الأنشطة ضمن مجالات STEM فرص تطوير المهارات اللازمة لتمكين القوى العاملة في هذا القرن .

ومن أهم الأهداف التي يبنى عليها مدخل STEM:

1 - تهيئة الفرص الكافية للمتعلمين بفصول العلوم على حل المشكلات الرياضية والهندسية من خلال توظيف الأنشطة العلمية في ضوء التكامل بين المجالات الأربعة.

2 - التعامل مع المشروعات العملية وما يرتبط بها من ابتكارات تقنية وهندسية؛ مما يسهم في تنمية أنماط متعددة من التفكير لديهم.

3 - ممارسة فنيات التقويم المستمر والواقعي القائم على ملفات الإنجاز الإلكترونية والمشروعات.

4 - التواصل المباشر أو الإلكتروني مع الباحثين وأساتذة الجامعات والمختصين والفنيين في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات للاستفادة من آرائهم العلمية والتطبيقي.(2013)Conner .

خصائص مدخل STEM :

نشأ مدخل STEM نشأ من حاجة اجتماعية اقتصادية نتيجة واقع الأزمة الاقتصادية العالمية في الدول الصناعية الكبرى، في العقود الأخيرة لذا فإن أهميته تأتي من توفره على الجوانب التالية:

- ابتعاده عن التقليدية ، وتعليم الطلاب كيفية تطبيق المنهج العلمي في الحياة اليومية، وتعليمهم أيضا التفكير الحسابي الذي يركز على التطبيقات الواقعية لحل المشكلات
- التقليل من المحاضرات، وينتهي أسلوب الإلقاء لتحل محله التدريبات العملية التي يقوم بها الطلاب بأنفسهم

وبمساعدة معلم مدرب يقوم بتوجيههم فقط

- يعتمد على التعلم من خلال تطبيق الأنشـطة العملية التطبيقية، وأنشـطة التكنولوجيا الرقمية والكمبيوترية، وأنشـطة متمركزة حول الخبرة عن طريق الاكتشـاف، والتحري، وأنشـطة الخبرة اليدوية، وأنشـطة التفكير العلمي، والمنطقي، واتخاذ القرار
- برامجه نابعة -غالبا- من الأثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية للقرن الحادي والعشرين، والتي أصبحت تهدد الأمن العالمي والاسـتقرار الاقتصـادي والاجتماعي بما يسـاعد الطلاب على الاسـتعداد لهذا التحول ولمواجهة هذه التحديات.

كما يلخص المحسين وخجا (2015) خصائص STEM فيما يلي :

- فهم المفاهيم العلمية في تكاملها مع تطبيقاتها التكنولوجية
- اكتساب مهارات التفكير العلمي والابتكاري والفراغي
- اكتساب مهارات الرياضيات الأساسية ، وحل المشكلات الرياضية
- معرفة المفاهيم الأساسية لعلم التصميم الهندسي
- تنمية قدرات أداء الأنشطة ذات الصلة بالتطبيقات الهندسية

متطلبات مدخل STEM اللازم اكسابها لمعلم العلوم:

يناقش ستيفاني ومارشل (Stephanie, 2008) متطلبات تطبيق مدخل STEM ويشيران إلى ثلاثة محاور رئيسة للتغيير من المنهج التقليدي إلى المنهج المتكامل الخبرات كما يلي:

1- **تغيير رؤية تدريس العلوم والرياضيات:** وذلك ليوائم تدرسيه داخل الفصول مع ما يحدث في الواقع.
2- **تغيير طريقة تدريس العلوم والرياضيات في المدرسة:** وذلك لتحويل الطلاب الى الانغماس في المعرفة العلمية والمهارات والعادات العقلية ليقوموا بممارسة العلوم والبحث والتحري وحل المشكلات الابداعية والتفكير العلمي .
3- **تغيير الرؤية وأهداف التعليم:** حيث تسعى الى تحقيق فهم العلوم والرياضيات وتطبيقاتهما التكنولوجية من قبل جميع أفراد الشعب وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط .

بينما حددت مراد (2014) متطلبات مدخل STEM في أربعة متطلبات , وهي: التطوير المهني كنظام ، التطوير

المهني من حيث المحتوى المعرفي ، استراتيجيات التطوير المهني في مجال مدخل STEM ، الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال STEM.

دور المعلم العلوم في ضوء مدخل STEM:

يتضح مما سبق أن تطبيق مدخل STEM يتطلب من معلم العلوم الى جانب الدور الأساسي المتمثل في تيسير المعرفة وتشجيع المتعلمين على بنائها، فانه مطالب أيضا بتصميم وتبني استراتيجيات وطرائق ونماذج تدريسية تتسق ومسلمات STEM ، لتحقيق أهم أهدافه المتمثلة في حل المشكلات ، والتفكير الناقد ، والاحتفاظ بالمعرفة ، والفهم ، والاستخدام النشط للمعرفة ومهاراتها.

ويرى القاسم وعسيري (2016) أنه يجب أن يتصف معلم في ضوء مدخل STEM بالمواصفات التالية :

- أن يكون قادر على استخدام التقنيات الحديثة في عملية التعليم والتعلم .
- أن يتمتع بقدرات عقلية فائقة
- التمتع باتجاهات إيجابية نحو طالبه
- أن يكون مدرب على تصميم ونشر الصفحات التعليمية عبر الإنترنت.
- أن يكون قادر على تصفح الموضوعات ذات الصلة بتخصصه من خلال
- أن يكون قادر شبكات المعلومات
- أن يكون قادر على إدارة العملية التعليمية الفعالة والمتفاعلة مع البيئة التكنولوجية.

في حين لخصت السبيل (2015) مهام المعلم في ضوء مدخل STEM فيما يلي:

- تزويد الطالب بتوجه مشترك أو بؤرة مشتركة، ويتحقق ذلك بإخبار الطالب بما تتوقع منهم أن يحققوه أو ينجزوه من المشروع
- ربط المشروع الذي يقدمه الطالب بالحياة الواقعية ترابطه حقيقية، ويمكن تحقيق ذلك، من خلال عمل ربط له بالخبرات الحياتية الواقعية، أو بربطه بما يتوقع أن تواجه هذه المجموعات في الحياة .
- التيسير واتاحة الفرصة للطالب لتنمية مهاراتهم في مجال اتخاذ القرارات وحل المشكلات، والتفاعل مع الآخرين، وتعلم مفاهيم جديدة وتطبيقها، واستخدام معارفهم ومعلوماتهم في سياقات تعليمية متنوعة

- الإشراف على مشاريع تخرج الطالب، وإضافة لما يحققه التعلم بالمشروعات من والعمل والتعاون مع الآخرين) والذي هو شيء أساس في التعلم بالمشروعات(، فإنه يسمح للطالب بالتعاون مع المعلمين والمجتمع الأوسع، كما إنه يركز على التعلم المستقل الذي يساعد في الرقي بمهارات التفكير العليا لدى الطالب، ويتيح لهم فرص اكتساب المعلومات عن وجهات نظر متعددة
- استخدام التقنية والبرامج الكمبيوترية، وشرائط الفيديو، والبحث في سياقات حياتية حقيقية للتأكد أن كامل الخبرة المأمولة من التعلم قد تم اكتسابها مع التركيز على العمل الجماعي والتعاوني.

متطلبات التطوير الأداء التدريسي لمعلم العلوم في ضوء مدخل STEM:

يتطلب تطوير الأداء التدريسي في مدخلSTEM بناء القدرة لدى معلم العلوم على التطوير المستمر، حيث أشار ناديلسون وآخرون (Nadelson, et. al,2013)لعدد من متطلبات التطوير التدريسي لمعلمي العلوم والرياضيات ، من أهمها:

- استخدام استراتيجيات حديثة في تدريس العلوم والرياضيات.
- اكتشاف الاتجاهات والخبرات المهنية للخريجين الجدد من المعلمين.
- ترقية وزيادة الدورات التدريبية للطلبة الجامعيين في مجال العلوم والرياضيات.
- ضرورة المراجعة الدورية للمناهج والمقررات التي تؤهل معلمي العلوم والرياضـيات للتدريس حتى يُتأكَّد من جودتها في تأهيل معلمي مدخل STEM.
- تعزيز التواصل المستمر والمواءمة بين مخرجات الكليات والميدان التربوي.

ثانيًا: الدراسات السابقة:

تناولت العديد من الدراسـات اهمية تطوير الأداء التدريسي- للمعلمين، والحاجة الى تطوير الأداء التدريسي- لمعلم العلوم في ضوء مدخل STEM ، نوردها فيما يلي:

دراسـة عيسى- و محسـن(2010) التي وضـعت تصـور مقترح لتطوير الأداء التدريسي- لمعلمي العلوم وفق معايير الجودة في المرحلة الأسـاسـية بمحافظة غزة، وقد تم تصـميم اسـتبانة تم التأكد من صـدقها وثباتها ، ومن ثم تم تطبيقها على عينة من (106) معلم ومعلمة بمدارس وكالة الغوث بمحافظة غزة ، وقد أكدت النتائج وجود تدني

بنسبة عالية في مستوى الأداء التدريسي لمعلمي العلوم.

وهدفت دراسة الشيخ(2017) لوضع تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم بالمرحلة الاعدادية في ضـــوء معايير توجه STEM ، حيث قام الباحث باعداد قائمة بالمعايير اللازمة لتقويم الأداء التدريسي ـــ للمعلمين، وقائمة بمؤشرات الأداء التدريسي ـ اللازم توفرها لديهم، ومن ثم تحديد مســتوى أداءهم التدريسي ـ، وأخيرا تم تقديم تصـور مقترح ، وقد أشـارت النتائج الى أن معظم المعلمين يمارسـون الأداء التقليدي داخل الفصـول الدراسـية، دون اسـتخدام أي طرق أو اسـتراتيجيات حديثة، وأوصـت الدراسـة بأهمية تطوير برامج ومقررات كليات التربية في ضـوء توجه STEM.

وهدفت دراســة مصــطفى (2017) الى تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندســة والرياضــيات(STEM) واعداد تصــور مقترح لحزمة البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق هذا المدخل. ولتحقيق هذه الأهداف اســتخدم الباحث المنهج الوصــفي، واقتصرـت الدراســة على عينة عشوائية من معلمي المدارس التجريبية والخاصة بمحافظة الاسكندرية وبلغت (123) معلما ومعلمة ، وتمثلت أداة الدراسـة في اسـتبانة مكونة من (71) فقرة ، وأخيرا قدمت الدراسـة تصـور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق هذا المدخل يتضــمن منطلقاته وأهدافه وطبيعته وحزمة البرامج التدريبية المقترحة واليات تفعيلها ، وقد أوصت الدراسة بتبني التصور المقترح، وتنفيذه وتقويمه بشكل مستمر لضمان نجاحه وتطويره.

وهدفت دراسـة يوسـف (2018) لقياس أثر برنامج تدريبي في التخطيط للتعليم وفق مدخل STEM في تنمية القيم العلمية للعلوم والرياضـيات لدى المعلمين ومعتقداتهم نحو المدخل؛ تم تطبيق التصـميم التجريبي ذي المجموعة الواحـدة ، من خلال تطبيق برنامج تـدريبي ومقياس لتقـدير القيمـة العلمية للعلوم والرياضــيات لـدى المعلمين، ومقياســاً لمعتقداتهم حول مدخل STEM، طُبِّقت الأدوات على (25) معلماً بالدمام . وأســفرت النتائج عن فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضــيات، وكذلك معتقدات المعلمين حول المدخل ، وأوصى الباحث بضرـورة تصـميم وتنفيذ البرامج التدريبية للمعلمين في مجال المدخل ، والاهتمام بمعتقدات المعلمين حول المدخل عند تصــميم وتنفيذ البرامج التدريبية، وإجراء المزيد من الدراســات عن تدريب المعلمين حول مدخل STEM.

وهدفت دراســة ديباس(DeBiase,2016) لمعرفة كيفية تحقيق فهم أفضــل لدى المعلمين عن برامج STEM في

المدارس الأمريكية، لإعداد قوى عاملة مؤهلة ومدربة ومتوافقة مع احتياجات سوق العمل، كما استهدفت إعداد المعلمين بالمدارس الأمريكية، وتدريبهم على مناهج STEM، أُتبع المنهج التجريبي ، وتم تطبيق الاستبيانات والمقابلات الشخصية مع المعلمين؛ و تحليل الوثائق ، وقد أثبت البرنامج التدريبي المقترح فاعليته في إعداد المعلمين العاملين، وأوصت بضرورة اعتماد برامج أكاديمية بكليات إعداد المعلمين على برامج STEM .

كما قامت العبدالكريم (2015) بدراسة هدفت إلى تقص ي احتياجات التطوير المنهي لمعلمات العلوم الاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ،وقد أظهرت نتائج المعالجة الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين ممارسة معلمات العلوم الاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم المختلفة حسب متغير المرحلة التي تدرسها أو سنوات الخبرة، ولكن وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين المعلمات تعزى لمتغير متوسط عدد الطالبات في الصف، لصالح الصف ذو عدد طالبات أقل

وهدفت دراسة المحيسن وخجا (2015): لتقديم تصور لآلية التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل STEM، وطبق المنهج الوصفي التحليلي، واستند التصور إلى أربعة مبادئ أساسية في مجال STEM. وحاولت إلقاء الضوء على مجال التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEMكاتجاه معاصر في تعليم العلوم.

كما قام نولز (Knewoles, 2015) بدراسة هدفت إلى معرفة الدافع لتحسين التعليم بواسطة نموذج STEM والآثار البيئية والاجتماعية والاستقرار الاقتصادي، ومساعدة الطالب على تحقيق درجات عالية في تقييم الرياضيات والعلوم وتوضيح مدى مساعدة المربين للطالب لمواجهة الاستعداد للتحول العاملي وكيفية عملية دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في سياقات حقيقية يمكن أن تمثل التحديات العالمية التي تتطلب جيلا جديدا من الخبراء لنموذج STEM ، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن التعليم بواسطة STEM يوفر الأساس المنطقي لتعليم المفاهيم .

وأخيرا أكدت دراسة أفالوس(Avalos ,2011) على ضرورة التطوير والتدريب المستمر للمعلم للارتقاء به، والاهتمام بمصادر التطوير، وأساليب التعليم والتعلم، والتوجه للاتجاه التعاوني .

وقد تمت الاستفادة من البحوث والدراسات السابقة في الدراسة الحالية ، من خلال تدعيم الاطار النظري وبناء اداة ومادة الدراسة ، واعداد قائمة متطلبات مدخل STEM ، واختيار الأساليب الإحصائية المناسبة لأداة البحث، ومناقشة النتائج .

منهج الدراسة وإجراءاتها

ويتضمن الآتي:

منهج الدراسة:

تبنت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي الذي يعنى بجمع المعلومات وتصنيفها من البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث لتصميم أداة البحث ومن ثم بناء التصور المقترح .

مجتمع الدراسة:

تمثل مجتمع الدراسة في جميع معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة بمكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية للعام الدراسي 1440-1441هـ..

عينة الدراسة:

تطابقت عينة الدراسة مع مجتمعها، وتمثل في جميع معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة بمكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية للعام الدراسي 1440-1441هـ.

أداة الدراسة :

لتحقيق أهداف الدراسة تم تصميم قائمة بالمتطلبات اللازم اكسابها لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء مدخل STEM.والتي سيتم وضع التصور المقترح في ضوءها.

الاجابة عن أسئلة الدراسة :

حاولت الدراسة الحالية الاجابة عن السؤال الرئيس التالي :

ما التصور المقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل STEM ؟

وللإجابة على السؤال الرئيس تطلب الاجابة على الأسئلة الفرعية التالية :

الاجابة عن السؤال الأول :

للإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على :

ما متطلبات مدخل STEM اللازم اكسابها لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة ؟

وللاجابة على هذا السؤال تم تصميم أداة الدراسة والمتمثلة في قائمة بمتطلبات مدخل STEM، وقد تم اعدادها وفق الخطوات الآتية:

خطوات تصميم أداة الدراسة :

1- **تحديد الهدف من القائمة :** هدفت للكشف عن أبرز متطلبات مدخل STEM اللازم اكسابها لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة ؛ بهدف الخروج بالتصور المقترح لاكساب المعلمات تلك المتطلبات .

2- **تحديد مصادر بناء القائمة :** اعتمد في تصميم قائمة متطلبات مدخل STEM على ما يأتي:

- مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة التي اعدت قائمة لأهم متطلبات مدخل STEM ، ومنها: (يوسف ،2018) ،(الشيخ، 2017)، (مصطفى ،2017) ،(DeBiase, 2016)، (المحيسن وخجا، 2015) .
- أهداف تدريس العلوم العامة والخاصة للمرحلة المتوسطة.
- الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم للمرحلة المتوسطة.

وقد تم اعداد القائمة وتضمَّنت أربعة متطلبات رئيسة، وهي: (رؤية جديدة لتدريس العلوم ، رؤية وأهداف تدريس العلوم ، استراتيجيات وطرق التدريس العلوم ، البيئة التعليمية لتدريس العلوم الاتصال)، ويندرج تحت كل متطلب رئيسي عدد من المهارات الفرعية بلغت (30) عبارة .

حساب صدق الأداة:

لحساب صدق القائمة تم عرضها على مجموعة من المحكّمين المختصين من خبراء التربية وتدريس العلوم، لأخذ أراءهم من حيث درجة الأهمية، ومدى التضمين أو الارتباط، ومدى وضوح صياغة العبارات، وفي ضوء ملاحظات المحكّمين تم اجراء بعض التعديلات المقترحة، من حذف واضافة واعادة صياغة ، وعليه أصبحت القائمة جاهزة في صورتها النهائية (ملحق 1).

الجدول رقم (1) : قيم معاملات الارتباط بين محاور القائمة المهارات مع الدرجة الكلية.

م	محاور أداة البحث	امل الارتباط مع الأداة الكلية
-1	رؤية جديدة لتدريس العلوم	**0,574
-2	رؤية وأهداف تدريس العلوم	**0,515
-3	استراتيجيات وطرق التدريس العلوم	**0,547
-4	البيئة التعليمية لتدريس العلوم	**0,671
	الأداة الكلية	****0,563**

**** الارتباط دال عند مستوى (0,05).**

يتضح من الجدول (1) أن قيم معامل ارتباط بيرسون لصدق الاتساق الداخلي لقائمة مهارات مدخل STEM تراوحت بين (0,502) و (0,671) ؛ وبلغت درجة الأداة الكلية (0,563) ، وهي قيم ارتباط دالة عند (0,05) تؤكد على صدق الأداة، حيث يمكن الوثوق بها في جمع البيانات.

حساب الثبات :

يقصد بثبات الأداة أنَّ العبارات المكونة تعطي نتائج مستقرة وثابتة، ولا تتغيَّر في حالة إعادة تطبيقها مرة أخرى ، وقد تم التأكد من ثبات القائمة من خلال حساب معامل الثبات لكل محور من محاور القائمة باستخدام معامل ألفا كرونباخ، ويبين الجدول رقم (2) نتائج التحليل:

الجدول رقم (2) معامل ثبات ألفا كرونباخ لكل محور من محاور القائمة والأداة الكلية.

م	محاور أداة البحث	عدد الفقرات	معامل الثبات
-1	رؤية جديدة لتدريس العلوم	10	0,72
-2	رؤية وأهداف تدريس العلوم	7	0,79
-3	استراتيجيات وطرق التدريس العلوم	7	0,78
-4	البيئة التعليمية لتدريس العلوم	6	0,72
	الأداة الكلية	**30**	**0,75**

يتضح من الجدول (2) أن قيم معامل ألفا كرونباخ لحساب الثبات لمحاور قائمة المهارات تراوحت بين (0,70) و(0,81) ؛ بينما بلغ الثبات الكلي لأداة البحث (0,75) ؛ مما يدل على تمتع بطاقة الملاحظة بثبات مقبول يؤكد

صلاحيتها لجمع البيانات. وبذلك أصبحت قائمة متطلبات مدخل STEM جـــاهزة لقياس ما وضعت من أجـــله، ملحق رقم (1).

الاجابة عن السؤال الثاني :

للإجابة عن السؤال الثاني والذي ينص على :

ما محتوى التصور المقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل STEM ؟

وللإجابة على هذا السؤال تم اعداد التصور المقترح لاكساب معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة متطلبات مدخل STEM وفق الخطوات الآتية:

خطوات اعداد التصور المقترح لتطوير الأداء التدريسي للمعلمات في ضوء متطلبات مدخل STEM:

تم اعداد التصور المقترح وفق الخطوات الآتية:

1 - تحديد القائمين بإعداد التصور المقترح : تم اعداده من قبل الباحثة.

2 - تحديد الفئة المستهدفة من تطبيق التصور المقترح: وتتمثل في معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة .

3- **تحديد اسم التصور المقترح:** تطوير الأداء التدريسي لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل STEM .

4- **تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات العلوم :** وذلك من خلال تحديد الحالة الراهنة، وهي تطوير مستوى الأداء التدريسي لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل STEM ، وعليه تم تحديد المتطلبات الرئيسة والفرعية البالغ عددها (4) مهارات رئيسة يندرج تحتها (30) مهارة فرعية .

5- **تحديد المنطلقات التي بني عليها التصور المقترح:** ويمكن تحدَّيدها فيما يأتي :

- نبذ طرق التدريس التقليدية التي تدفع المتعلم إلى حفظ المعلومات، مما ينتج عنها سلبية المتعلم في الموقف التدريسي.
- الدوافع والمعتقدات جزء لا يتجزأ من الإدراك.
- مدخل STEM من التوجهات التربوية الحديثة الإصلاحية.

- التعلم عملية بنّاءة ومنفتحة.
- التفاعل الاجتماعي أمر أساسي لزيادة المعرفة.
- التعليم ينطلق من المعارف والاستراتيجيات والخبرات السياقية أن تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM يسهم في رفع كفاءة مخرجات التعليم بما يتوافق مع رؤية المملكة العربية السعودية (2030).

6 - تحديد الهدف العام للتصور المقترح: ويهدف الى اكساب معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة متطلبات مدخل STEM

7 - تحديد الأهداف الفرعية للتصور المقترح: يتوقَّع في نهاية البرنامج التدريبي المقترح أن تكون معلمات العلوم قادرات على اكتساب متطلبات مدخل STEM ، وذلك من خلال:

- التعريف بمدخل STEM
- تحديد رؤية ونظرة جديدة لتدريس العلوم
- صياغة رؤية وأهداف حديثة لتدريس العلوم
- تطبيق استراتيجيات وطرق التدريس العلوم
- تهيئة البيئة التعليمية المناسبة لتطبيق تدريس العلوم

8 - تحديد الأساليب التدريبية في التصور المقترح:

تضمن التصور المقترح مجموعة من الأساليب التدريبية التي تتناسب مع تحقيق أهدافه ومتطلبات مدخل STEM ؛ بما يتيح للمعلمات المتدربات المشاركة بإيجابية في العملية التدريبية، ومن أبرز الأساليب المقترحة (المحاضرة، المناقشة ، العمل التعاوني، العصف الذهني، حل المشكلات، المشروعات ،ورش العمل).

9 - تحديد الأنشطة المتضمنة في التصور المقترح:

كما تضمن التصور المقترح مجموعة من الأنشطة التدريبية ، مثل (أنشطة فردية، أنشطة جماعية ، أنشطة استقصائية، أنشطة تطبيقية ، عروض تقديمية (Power Point).

10- تحديد الوسائل والتقنيات التعليمية المناسبة للتصور المقترح:

تم اقتراح مجموعة من الوسائل والتقنيات المعينة واللازمة لتطبيق التصور المقترح، مثل (جهاز الحاسوب، جهاز العرض (Projector)، السبورة التفاعلية، أقلام ملونة، أوراق عمل لتنفيذ الأنشطة (الفردية، والتعاونية)، أسطوانات (CD).

11- تحديد أساليب التقويم المتبعة في التصور المقترح:

تم وضـع مجموعة من أسـاليب التقويم التي يمكن الاسـتعانة بها لتقويم المتدربين ، مثل (الملاحظة، التطبيقات، التقويم البديل، الاختبارات القصيرة، المناقشة، تقويم الأُقران).

12- ضبط التصور المقترح:

تم عرض التصـور المقترح على مجموعة من من الخبراء في مجال التربية وطرق تدريس العلوم ، وأخذ أرائهم ومقترحاتهم ، وذلك للتأكُّد مما يلي :

- سلامة الأهداف المصاغة وإمكانية تحقيقها وشمولها لكل العناصر.
- مناسبة طرق وأساليب التدريس لتحقيق أهداف التصور المقترح.
- منابةة تنظيم المحتوى ومحاوره لأهداف التصور المقترح.
- مناسبة الأنشطة والوسائل المقترحة.
- مناسبة أدوات التقويم.

وقد تم اجراء كافة الملاحظات التي أبداها المحكّمون على البرنامج التدريبي. وبذلك أصـبح التصـور المقترح جاهز للتطبيق . ملحق رقم (2). وبذلك تمت الاجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة

ومن خلال الاجابة على الأسئلة الفرعية تم الاجابة على السؤال الرئيس للدراسة .

الأساليب الإحصائية المستخدمة :

تم علاج البيانات باسـتخدام برنامج (SPSS)؛ وذلك تمهيدًا للتحليل الإحصـائي، وقد اسـتخدمت المعالجات الإحصائية الآتية:

1- معامل ارتباط بيرسون لحساب معامل صدق الاتساق الداخلي لقائمة مهارات مدخل STEM.
2- معامل ثبات ألفا كرونباخ لحساب معاملات الثبات لمحاور قائمة مهارات مدخل STEM.

مناقشة نتائج الدراسة :

من خلال تحليل النتائج وفق الأساليب الاحصائية توصل الدراسة للنتائج التالية:

- قدمت الدراسـة قائمة بأهم المتطلبات اللازم اكسـابها لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسـطة في ضـوء مدخل STEM والتي يمكن الاستفادة منها في مجال تطوير الأداء التدريسي لهن .

- تم بناء التصور المقترح لمدخل STEM في ضوء النظرية البنائية، والتي تعني أنَّ المتعلم يَكوِّن معارفه الخاصة بداخله، إما بشكل فردي أو مجتمعي بناء على معارفه الحالية وخبراته السابقة؛ حيث ينتقي المتعلم ويُحوّل المعلومات ويَكوِّن الفرضيات ويتّخذ القرارات معتمداً على بنيته المعرفية .
- تساهم الإجراءات المعتمدة في التصور المقترح في تنمية التفكير الناقد لدى المعلمات, واتاحة الفرصة لهن لمناقشة الأفكار وإبداء التعليقات والنقد البنَّاء، والاستفادة من التغذية الراجعة حول كل فكرة مطروحة ؛ في حين لا يوفر التعليم التقليدي هذه الفرصة.
- تضمن التصور المقترح بناء الموقف التدريبية تستوجب تفعيل العقل للوصول إلى القرار المناسب في المواقف المختلفة؛ بما يساعد المعلمات من إدراك المشكلات المطروحة من جوانبها المختلفة؛ ومن ثَمَّ اتخاذ قرار منطقي بشأنها.
- يشجع التصور المقترح المعلمات على توليد أفكار إبداعية، وتعزيز رغباتهن لمعالجة المشكلات

- بأساليب غير مألوفة؛ لتوسيع مداركهن وتطوير بنيتهن المعرفية، واكتشاف التفاصيل المختلفة للموضوعات المطروحة.
- يحث التصور المقترح المعلمات على تطوير مهاراتهن التقنية، وكيفية استخدامها والإستفادة منها في المواقف الحياتية والتعليمية ، وكيفية التغلب على الصعوبات المصاحبة لاستخدامها.
- يركز على الأنشطة التجريبية التي تتطلب عمليات علمية تماشيا مع الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم ، كالملاحظة، والقياس، والتصنيف، واستخدام الأرقام وتعميم النتائج.
- يركز على تنوُّع الأنشطة التي تنمّي مهارات التعاون والاتصال؛ وتبادل الخبرات ومواجهة الكثير من المواقف التي تتطلب إتقان تلك المهارات .
- توفر أنشطة التصور المقترح للمعلمات فرصًا عديدة للتدريب على مهارات مدخل STEM، وذلك من خلال العمل التعاوني والمشرعات العلمية.

وتتفق هذه نتائج مع النتائج التي توصلت إليها بعض الدراسات السابقة التي اهتمت بأهمية تطوير الأداء التدريسي لمعلم العلوم في ضوء مدخل STEM, ومنها دراسة (يوسف ،2018) ،(الشيخ، 2017) ، (مصطفى ،2017) ، (DeBiase, 2016) ، (المحيسن وخجا، 2015) .

التوصيات والمقترحات:

وفي ضوء النتائج السابقة تم وضع التوصيات التالية :

1- تطبيق التصور المقترح على معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بهدف رفع مستوى ادئهن التدريسي في ضوء متطلبات مدخل STEM

2- الاستفادة من قائمة متطلبات مدخل STEM التي اقترحتها الدراسة الحالية.

3- اجراء دراســـة حول فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات مدخل STEM لدى معلمات العلوم للمرحلة الثانوية.

4- اجراء دراسة عن فاعلية مدخل STEM علاقته بالتحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

المراجع

أبو زيد، أحمد مبروك.(2018) .*المعلم ومهنة التعليم في رؤية* 2030 .2018/1/4 .

أبو النصر، مدحت.(2012). *مراحل العملية التدريبية تخطيط وتنفيذ وتقويم البرامج التدريبية*. عمان، المجموعة العربية للتدريب والنشر.

جبر، زيد .(2015) .*التفكير الهندسي ومستقبل الغرفة الصفية*. تم الاسترجاع بتاريخ 1440/3/13هـ : www. Technoecho.net/

زين الدين ، محمد مجاهد (2013) . *أســـاليب بناء التصـــور المقترح في الرســـائل الجامعية* ، ابريل 2013 ، نشرــ بموقع : http:/cut.us/iJMa9 تم الاسترجاع بتاريخ 12/ 4/ 1440هـ .

السـبيل، مي عمر عبدالعزيز (2015)**.** أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسـة والرياضـيات "STEM" في تطوير تعليم العلوم: دراسـة نظرية في إعداد المعلم. المؤتمر العلمي الرابع والعشرـين للجمعية المصرـية للمناهج وطرق التدريس (برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز) ، القاهرة: الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، 254 - 278.

سليم ، محمد الأصمعي. (2002). أبعاد التنمية المهنية معلمي التعليم قبل الجامعي بين النظرية والممارسة، *مجلة البحث العلمي، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية* ، القاهرة ، 18-39.

السيد، عماد حسن.(2006). *تصور مقرح لتطوير أداء معلمي التعليم الثانوي الصناعي في ضوء المعايير المهنية المعاصرة*. رسالة ماجستير غر منشورة. كلية التربية بشبين الكوم. جامعة المنوفية .

الشمري مها، (2017): *تفوق وتوافق رؤية الحاضر للمستقبل مع أهداف* STEM Education (2030) ، تم الاستراجاع بتاريخ 1440/3/11هـ، نشر بموقع :

http://www.al-jazirah.com/2017/20170115/wz1.htm#service-on

الشـهراني، فهد يحيى (2012). *برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات الأداء التدريسي لـمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضـوء متطلبات التكامل بين العلوم والرياضـيات والتقنية*. (رسـالة ماجسـتير غير منشـورة)، جامعة الملك خالد، كلية التربية، المملكة العربية السعودية,11-12.

الشيخ، عبد الرؤوف مصطفى .(2017). تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم بالمرحلة الاعدادية في ضوء معايير توجه STEM ، *مجلة التربية العلمية*، مصر، 2017، (7)20، 190-137.

صالح، إبراهيم حسن .(2016). stem العلوم التطبيقية. تم الاسترجاع بتاريخ 1440/3/11هـ نشر بموقع : . http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=523:

الصالح، بدر بن عبدالله (2013). *مهارات القرن الحادي والعشرين- التعلم للحياة في زمننا*، الرياض: جامعة الملك سعود.

العبدالكريم، إيمان عمر. (2015). احتياجات التطوير المنهي لمعلمات العلوم الاسـتراتيجيات التقويم من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.STEM ، ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الأول(*التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات)، الرياض، المملكة العربية السعودية*.

عيسى، حازم زكي و محسن، رفيق عبدالرحمن. (2010). تصور مقترح لطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم وفق معايير الجودة في المرحلة الأساسية بمحافظة غزة، *مجلة الجامعة الاسلامية بغزة* ، يناير، 18(1)، 147-189 .

عيسى، محمد أحمد. (2012) . برنامج تدريبي مقرح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي التربية الإسلامية بالمرحلة الثانوية في ضوء المعايير المهنية لجودة الأداء.، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، البحرين، 13(4)، 363-404.

القاسم، وجيه بن قاسم وعسيري، محمد بن مفرح. (2016). *المناهج الدراسية في ضوء المناخات العالمية*. القاهرة ، دار روابط للنشر وتقنية المعلومات .

القطيم، أسماء محمد.(2017). *رؤية حول التكامل بن مؤتمرات وبرامج إعداد المعلم وتنميته في المملكة العربية السعودية* ، مكتب التربية العربي لدول الخليج، 4-18 .

المحيسن، إبراهيم عبد الله وخجا، بارعة بهجت. (2015). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول. *مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود*: 13-37.

مراد، سهام السيد صالح .(2014). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسـة والرياضـيات STEM بمدينة حائل بالمملكة العربية السـعودية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 56، 17 - 50.

مصطفى، عبد القادر أيمن مصطفى. (2017). تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيات والهندية والرياضيات (STEM) في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية، *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 2017 ، 6(6)، 167-184.

المؤتمر العلمي (2015). *معلم المستقبل: إعداده وتطويره. كلية التربية ,جامعة الملك سعود*، 5-10/7 .

المؤتمر الخامس. (2016). *إعداد وتدريب المعلم في ضوء مطالب التنمية ومستجدات العصر. كلية التربية ,جامعة أم القرى.* 23 ربيع الأخر.

المؤتمر العلمي. (2013) . *تطوير منظومة التعليم قبل الجامعي في مصر ، جامعة عين شمس* ، 29-30 سبتمبر.

المؤتمر الدولي للمعلم . (2012). *المعلم وتحديد التحديات التي تواجه التطوير المهني للمعلم أثناء الخدمة ، الرياض .*

النور، أحمد . (2007). *القياس والتقويم في التربية وعلم النفس*، الرياض، الجنادرية للنشر والتوزيع.

وايز. (2013). *مؤتمر القمة للابتكار في التعليم. اعادة اختراع التعليم من أجل الحياة، الدوحة* ، 29 أكتوبر-1 نوفمبر ، قطر .

وزارة التربية والتعليم(1436). *مسيرة التعليم العام في المملكة العربية السعودية.*

وزارة التربية والتعليم، (2003) . *النمو المهني للمعلم والتغيير التربوي*، القاهرة، 59-65 .

وزارة التربية والتعليم السعودية .(2018). *التعليم ورؤية السعودية* 2030.

وهبي، السيد إسماعيل.(2002). *اتجاهات معاصرة في تقويم أداء المعلم. المؤتمر العلمي الرابع عشر .مناهج التعليم والمستويات المعيارية*. 2، القاهرة ، جامعة عين شمس، 755-786.

يوسف، ناصر حلمي علي (2018). أثر برنامج تدريبي في التخطيط للتعليم وفق مدخـــل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدى المعلمين ومعتقداتهم حول المدخل. *مجلة تربويات الرياضيات*. 21(9)، 6 – 51.

- Avalos . B (2011) :,Teacher professional Development in Teaching and Teacher Education over Ten years - Teacher », *Teaching and Teacher Education*, V.(27).

- Conner، L. (2013).Could your School have a STEM Emphasis. Retrieved from ir. Canterbury. ac. nz، at 11/05/2019.

- DeBiase، Kirstie (2016).*Teacher preparation in science، technology، engineering، and mathematics instruction*(Unpublished Doctoral dissertation، California State University، USA.

- Esther Bouchillon (2017) *STEM Education Definition importance and standards* Retrieved from,www،study .com /academy

- Harrison، Matthew (2011). Supporting the T and the E in STEM: 2004-2010، Design and Technology Education، 16 ،17-25.

- Knowles, Geoff. (2015) *A conceptual framework for integrated STEM education* .https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-016-0046-z.

- McComas، W. F. (2014). The language of science education an expanded glossary of key terms and concepts in science technology and learning. Rotterdam ، AW: Sense Publishers.

- Ministry of Education (2010). *Departments of Education in the Kingdome of Saudi Arabia*. Retrieved from http://www.moe.gov.sa/Pages/ministryguide.aspx

- Nadelson ، Louis S. ; Callahan، Janet; Pyke، Patricia ; Hay، Anne ; Dance، Matthew; & Pfiester ،Joshua (2013).Teacher STEM perception and preparation: inquiry-based STEM professional development for elementary teachers. *The Journal of Educational Research*، 106(2) ، 157-168.

- Pitt،James، (2009). Blurring the boundaries – STEM education and education for sustainable development. Design and Technology Education: *an International Journal*، 14 (1) ، 37-48.

- Primer. Fas.org. Retrieved.(2017):"What We Do. The National Science Foundation

- Stephanie P.M. (2008). Blessed unrest: The power of unreasonable people to change the world. NCSSSMST Journal. National Consortium for Specialized Secondary Schools of Mathematics. Science and Technology. *NCSSSMST Professional Conference*, 13 (2), Spring, March, 2008, 8-14.

- STEM Maryland (2012). Maryland State STEM. Standards of Practice Framework Grades 6-12. Maryland، US A: Maryland. *State Department of Education*.

- UNESCO Institute for Statistics. (2012). *The Global Demand For Primary Teachers- 2012 Update*: Projections to reach universal primary education by 2015 (UIS Information Bulletin No. 10). Retrieved from http://www.uis.unesco.org/FactSheets/Documents/ib10-2012-teacher-projections.pdf

- William, E.; Dagger, Jr. (2013). Evolution of STEM in the United States. International Technology and Engineering Educators Association. *Retrieved on January* 14, 2019 from: http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf