واقع الممارسات التدريسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم)

إعـــــداد

د/ ناجي بدر الضفيري
(أستاذ مشارك)
المناهج وطرق التدريس
كلية التربية الأساسية

د/ أحمد شلال الشمري
(أستاذ مشارك)
المناهج وطرق التدريس
كلية التربية الأساسية

د/ جوزة محمد الشمري
(أستاذ مشارك)
المناهج وطرق التدريس
كلية التربية الأساسية

واقع الممارسات التدريسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم)

د/ ناجي بدر الضفيري ود/ أحمد شلال الشمري ود/ جوزة محمد الشمري [١]

الملخص:

هدف هذا البحث إلى تحديد الممارسات التدريسية لمادة العلوم وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم)، والكشف عن واقع الممارسات التدريسية التي يتبعها معلمو العلوم بدولة الكويت وفقًا لهذا المنحى، وما إذا كان هناك اختلاف في الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بشكل دال إحصائيًا وفقًا لمتغيراتهم الشخصية. وتم توظيف منهج البحث الكمي المستند إلى المسح بالاستبانة. وتم تطبيق البحث على عينة قوامها (١٣٣) من معلمي مادة العلوم بالمرحلة المتوسطة في دولة الكويت تم اختيارهم بالطريقة العشوائية. وقد تم جمع البيانات باستخدام أداة استبانة من إعداد الباحثون ركزت على خمس أبعاد لممارسات تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم" وهي (التكامل بين محتوى تخصصات منحى "ستيم"، التعلم المستند إلى المشكلات، التعلم المستند إلى الاستقصاء، التعلم المستند إلى التصميم، التعلم التعاوني والعمل في مجموعات). وقد تم تحليل البيانات باستخدام أساليب الإحصاء الوصفي (النسب المئوية والتكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب) وأساليب الإحصاء الاستدلالي (اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين وتحليل التباين أحادي الاتجاه). وأبرزت نتائج البحث أن المستوى الإجمالي لممارسات تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم" لدى معلمي العلوم بدولة الكويت قد جاء بدرجة إجمالية "ضعيفة" حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (٢.٤٣) وجاء مستوى ممارسة الأبعاد

[١] **د/ ناجي بدر الضفيري:** (أستاذ مشارك)– المناهج وطرق التدريس- كلية التربية الأساسية.
د/ أحمد شلال الشمري: (أستاذ مشارك)– المناهج وطرق التدريس- كلية التربية الأساسية.
د/ جوزة محمد الشمري: (أستاذ مشارك)– المناهج وطرق التدريس- كلية التربية الأساسية.

الفرعية ما بين درجة "متوسطة" و"ضعيفة". كما أظهرت النتائج أيضًا عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت وفقًا لمنحى "ستيم" باختلاف متغير الجنس. بينما كانت هناك فروق دالة وفقًا لمتغيري المؤهل العلمي (لصالح الحاصلين على دراسات عليا)، والدورات التدريبية في منحى "ستيم" (لصالح الحاصلين على دورات تدريبية). وفي ضوء هذه النتائج أوصى الباحثون بتقديم برامج تدريبية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة تتضمن تدريبًا نظريًا وعمليًا في التدريس وفقًا لمنحى "ستيم" خاصةً الاستراتيجيات التدريسية التالية: (التعلم المستند إلى المشكلات، التعلم المستند إلى الاستقصاء، التعلم المستند إلى التصميم، التعلم التعاوني والعمل في مجموعات)، واقترح الباحثون إجراء بإعادة تطبيق البحث الحالي للكشف عن واقع ممارسات تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم" لدى معلمي العلوم بالمراحل التعليمية الأخرى.

The reality of the teaching practices of science teachers at the middle stage in kuwait according to STEM Integration between science, technology, engineering and mathematics (stem)

Dr.Naji bader aldhafiri Associate Professor

Dr.Ahmad shallal alshammari Associate Professor

Dr.Joza mhd alshemmari Associate Professor

Abstract

The purpose of this research was threefold: to identify the teaching practices in science according to STEM integration; to investigate the reality of teaching practices adopted by Kuwaiti middle school science teachers according to STEM Integration; and to examine if there were statistical significant differences in the teaching practices among science teachers that can be attributed to their personal variables. In this quantitative survey research data was collected by means of a questionnaire that was administered to a sample consisting of 133 randomly selected middle school science teachers in the State of Kuwait. The questionnaire was developed by the researcher and focused on five dimensions of teaching practices in science according to STEM, namely: integration among the contents of STEM disciplines, problem-based learning, inquiry-based learning, design-based learning, cooperative learning, and group work. The resulting data was analyzed using descriptive statistics techniques (percentages, frequencies, means, standard deviations, and ranks) and inferential statistics techniques ("t-test" for the significance of differences between the means of two independent samples and one-way analysis of variance). The results revealed that the overall level of teaching practices according to STEM among middle school science teachers in the State of Kuwait was "weak" (means= 2.43), while the levels of practicing the sub dimensions ranged between medium and weak. It was also found that there were no were statistical significant differences in the teaching practices among science teachers in the State of Kuwait that can be attributed to the variable of gender. On the other hand, there were

statistical significant differences in the teaching practices among science teachers in the State of Kuwait attributed to the variable academic qualification (in favor of those who hold post university degrees) and training courses in STEM (in favor of those who attended training courses). In light of these results, the researcher recommended providing training programs for middle school science teachers that include theoretical and practical training in teaching according to STEM, especially in the following teaching strategies: problem-based learning, inquiry-based learning, design-based learning, cooperative learning, and group work. The research suggested the need to replicate the present research in order to examine the reality of teaching practices according to STEM at different educational levels.

Keywords: STEM - teaching practices

مقدمة:

مع تقدمنا في القرن الحادي والعشرين– أو ما يُعرف بعصر التقنية– أصبح التعليم في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات يستحوذ على اهتمام متنامي باستمرار على المستوى العالمي. كما صاحب ذلك تغيرًا في طبيعة المعرفة، وصارت النطاقات أو المجالات بينية التخصصات (interdisciplinary areas) أكثر أهمية؛ بشكل يؤكد على الارتباطات القائمة بين الموضوعات المستمدة من المجالات المختلفة (Song, 2019, p. 131).

وبناءً عليه، فقد شرعت العديد من الدول النامية والمتقدمة – لاسيما الولايات المتحدة الأمريكية – في تنفيذ منحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات المعروف بمصطلح "ستيم" أو STEM في المناهج الدراسية، والمعايير، والأنشطة المدرسية وغير المدرسية (Saraç, 2018, p. 126)؛ إذ قد أصبح هذا المنحى وتطبيقه في تعليم مادة العلوم بشكل خاص ضرورة ومطلبًا ملحًا نظرًا للمنافسة الشرسة القائمة في تخريج طلاب مؤهلين (Parmin, Saregar, Deta, & El Islami, 2020, p. 18).

ويمكن اعتبار منحى "ستيم" من المداخل التي حازت أهمية معاصرة كبيرة نتيجة واقع الأزمة الاقتصادية العالمية في الدول الصناعية الكبرى في العقود الأخيرة، حيث أصبح سوق العمل التنافسي يحتاج أفراد يتمتعون بامتلاك العديد من المهارات العلمية وهذا يتطلب الاهتمام بالتطبيق العملي للعلوم داخل المدارس، وبالفعل تزايد الطلب العالمي على خريجي برامج التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات؛ لما يتميزون به من مهارات نوعية (رزق، ٢٠١٥، ص ٨٩).

ويشير مصطلح "ستيم" STEM إلى اختصار الأحرف الأولى لتخصصات العلوم Science، والتقنية Technology، والهندسة Engineering، والرياضيات Mathematics. وقد شهد المصطلح تطورًا لدرجة أصبح بها مظلة جامعة لمجموعة متنوعة من المفاهيم، والتصنيفات، والمبادرات المتعلقة ليس فقط بالتعلم والعمل في التخصصات ذات الصلة بالعلوم والتقنية؛ بل أيضًا بالعقد الاجتماعي للأمة وإنتاجيتها. وبصورة أساسية، يعد منحى "ستيم" مدخل متعدد أو عابر للتخصصات للتعلم يتم فيه الجمع بين المفاهيم الأكاديمية، والدروس الواقعية؛ لتكوين روابط بين المدرسة، والمجتمع، والعمل (Siekmann & Korbel, 2016, p. 17).

وعلى ذلك، يمكن القول بأن منحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم)، يمثل اتجاه معاصر يسعى لمواكبة التطورات الكبيرة في العلوم الطبيعية والرياضية

والتي يجب أن تتكامل معًا في منظومة واحدة تؤسس لأغلب المنجزات التي تشهدها البشرية ولذلك، يجب أن يكون تعليمها أيضًا يتسم بالتكامل.

ويرتكز منحى "ستيم" على إشراك الطالب في خبرات تعليمية أدائية والتي تقضي بتوفير بيئة تعليمية نشطة للطالب تمكنه من ممارسة أنشطة على شكل تحديات، ومهام، ومشكلات تثير تفكيره في اتجاه توظيف المعرفة التي يكتسبها في حل المشكلات التي يواجهها وتطبيقها في مواقف جديدة، وإنتاج معرفة جديدة تمكنه من المشاركة الفاعلة في المجتمع، وتنتقل هذه الرؤية بالمعلم من المحاضر أو الملقن إلى المساهم والميسر من خلال طرح الأسئلة، وتصميم المهام والأنشطة، وتقييم عمل الطلبة، وأدائهم وتفاعلهم مع أقرانهم ومع الخبرات التعليمية (أبو موسي، ٢٠١٩، ص، ١٣).

ونظرًا للدور المحوري لمعلم العلوم، ولما كانت مادة العلوم بمثابة مادة مركزية في إطار منحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات؛ فإنه من الضروري أن يكون المعلمون في ظل هذه المعطيات قادرون على تطبيق الممارسات التدريسية اللازمة؛ لإحداث تعليم متكامل للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في قالب يساعد الطلبة على تطبيق ما تعلموه في مختلف هذه التخصصات؛ لحل مشكلات من واقع الحياة، وتنفيذ استقصاءاتهم الخاصة باستخدام كافة المهارات التي تعلموها. وكما يذكر كل من العنزي والجبر (٢٠١٧، ص ٦١٥)؛ فإن هذا يتطلب إعداد معلمين ليكونوا مؤهلين لتدريس مادة العلوم وفقًا لمنحى "ستيم" في بيئة محفزة تستند إلى أعلى معايير تعليم العلوم، وكذلك تشجيع المتعلمين على استكشاف ودراسة مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

إن التطبيق الفعال لمنحى "ستيم" يفرض دعمًا للمعلمين من خلال توفير فرص حقيقية لتعميق معارفهم حول هذا المنحى، وما يتضمنه من ممارسات تدريسية بطريقة تضمن إحداث التكامل بين تخصصاته، وتعديل بيئات التعلم بصورة تتحقق فيها استقلالية المتعلمين، وتشجع على تنمية مستويات التفكير العليا، والحوار والنقاش العلمي حيث يقترح إجراء عدد من التغيرات على البيئة التعليمية؛ لضمان نجاح تطبيق هذا المنحى (الصلاحى، ٢٠١٩، ص، ٨-٩).

استنادًا إلى ما تقدم، يتضح أن تدريس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بشكل متكامل، يُعد ضرورة مهمة كي يكون الطلبة مسلحين بالمعارف، والمهارات، والتكامل بينها والتي تلزمهم في ظل العصر الحالي. ويجب أن يكون المعلمون مسلحين بالمهارات اللازمة؛ لتطبيق الممارسات التدريسية وفقًا لهذا المنحى. ولذلك، ينبغي تقويم ما إذا كان معلمو العلوم

في مدارسنا قادرين على تنفيذ هذه الممارسات التدريسية، ومواكبة متطلبات العصر، وهو ما نتناوله في البحث الحالي.

مشكلة البحث:

لتحديد مشكلة البحث، لجأ الباحثون إلى عدة مصادر تمثل أولها في مراجعة الدراسات والبحوث السابقة والتي أشارت إلى ندرة الدراسات التي أجريت في دولة الكويت – بحد علم الباحثون – والتي تركز على الممارسات التدريسية لدى معلمي العلوم سيما في المرحلة المتوسطة وفقًا لمنحى "ستيم". كما أوضحت نتائج الدراسات السابقة أنه على الرغم من وجود إدراك لدى معلمي العلوم لأهمية ومتطلبات التدريس باستخدام التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات كما تبين ذلك نتائج دراسة هوبر (Huber, 2020)، ودراسة "برارمين وآخرين" (Prarmin et al., 2020)، ودراسة "السلامات" (٢٠١٩) ودراسة "العنزي والجبر" (٢٠١٧) إلا أن عدد من الدراسات السابقة تبين أن هناك ضعف في ممارسات المعلمين وفقًا لهذا المنحى، كما أوضحت ذلك نتائج دراسة "حمدى" (٢٠١٧)، التي أشارت إلى ضعف ممارسة معلمي الكيمياء لاستراتيجيات التدريس وفقًا لمنحى "ستيم"، وهي نفس النتائج التي توصلت إليها دراسة "العامودي" (٢٠١٧)، ودراسة "عبد الرؤوف" (٢٠١٧). ونظرًا لأنه لم يتم تطبيق أي من الدراسات في دولة الكويت وبخاصة في المرحلة المتوسطة فإن هناك حاجة إلى الكشف عن واقع الممارسات التدريسية وفقًا لمنحى "ستيم" لدى معلمي العلوم الكويتيين.

واستنادًا إلى الملاحظات والخبرات الشخصية للباحثون فإنه من الملاحظ غياب التطبيق المنظومي الرسمي لمنحى "ستيم" في تعليم مادة العلوم بالمدارس المتوسطة الكويتية، وهناك قلة في البرامج التدريبية المقدمة للمعلمين في هذا المجال وكذلك، يلاحظ غياب الاهتمام بتدريس مقررات عن منحى "ستيم" في برامج إعداد الطلبة المعلمين بكليات التربية، أضف إلى ذلك شيوع الطرق التقليدية في تدريس مادة العلوم والقائمة في أغلبها على محتوى الكتاب المدرسي، وطريقة الحفظ، والعمل المخبري البسيط دون الاهتمام بوضع الطلبة في مشكلات من واقع الحياة تستلزم التكامل ما بين المفاهيم التي درسوها في كل من العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، الأمر الذي قد يشير إلى أننا بحاجة إلى تقييم علمي للممارسات التدريسية وفقًا لهذا المنحى لدى معلمي العلوم بدولة الكويت. واستنادًا إلى ما تقدم، يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في "الحاجة إلى دراسة واقع الممارسات التدريسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في دولة الكويت وفقًا لمنحى "ستيم".

أسئلة البحث:

يركز البحث الحالي على الإجابة عن سؤال رئيسي مفاده "ما واقع الممارسات التدريسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في دولة الكويت وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم)؟" وينبثق عن هذا السؤال الرئيسي مجموعة الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما الممارسات التدريسية لمادة العلوم وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم)؟
٢. ما واقع الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت بالمرحلة المتوسطة وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم)؟
٣. هل تختلف الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت بالمرحلة المتوسطة وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم) اختلافًا دالًا إحصائيًا باختلاف متغيراتهم الشخصية (الجنس – المؤهل العلمي – الدورات التدريبية المرتبطة بمنحى "ستيم")؟

أهمية البحث:

أ- **الأهمية النظرية للبحث:** يُعد هذا البحث إضافة علمية مهمة بالنظر إلى عدم وجود دراسات سابقة في ممارسات تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة وفقًا لمنحى "ستيم" في دولة الكويت بحدود علم الباحثون. كما أن هذا البحث يلقي الضوء أيضًا على بعض الممارسات التدريسية اللازمة لتدريس مادة العلوم بالتحديد وفقًا لهذا المنحى، وهو ما يترتب عنه قائمة بتلك الممارسات التدريسية والتي يمكن للباحثين المستقبليين المهتمين بتطبيق منحى "ستيم" في تدريس العلوم الاستفادة منها.

ب- **الأهمية التطبيقية للبحث:** لهذا البحث أهمية تطبيقية أو عملية كبيرة بالنظر إلى أنه يعمل على تحديد واقع ممارسات تدريس العلوم لدى معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت وفقًا لمنحى "ستيم"، وهو ما يقدم فائدة للعديد من التربويين في الكويت نذكر منهم:

١- يفيد هذا البحث في تحديد أوجه القوة والضعف في ممارسات تدريس العلوم لدى المعلمين مما يساعد في بناء برامج تدريبية للتنمية المهنية للمعلمين لتحسين أدائهم وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

٢- يمكن أن يساهم تحديد واقع الممارسات التدريسية وتطويرها في العمل على تحسين مخرجات ونواتج أداء الطلبة الكويتيين في المسابقات الدولية الخاصة بالرياضيات والعلوم كدراسة TIMSS.
٣- يمكن أن يقدم البحث مضامين لمطوري مناهج العلوم في دولة الكويت بشأن الأنشطة التي من شأنها أن تعمل على تعزيز تطبيق منحى "ستيم" في تدريس العلوم.
٤- ربما يستفيد معلمو العلوم بالمرحلة المتوسطة في دولة الكويت من هذا البحث في إلقاء الضوء على الممارسات التدريسية التي يتطلبها منحى "ستيم" والتقويم الذاتي لأدائهم في ضوئها ومن ثم العمل على تحسين نموهم المهني في هذا المجال وفقًا لتلك الممارسات.

حدود البحث:

أ- الحدود المكانية والبشرية: تطبيق البحث ميدانيًا على عينة من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في دولة الكويت والذين يتم اختيارهم بالطريقة العشوائية من المدارس المتوسطة في محافظة العاصمة.

ب- الحدود الزمنية: تطبيق البحث ميدانيًا خلال العام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢.

جـ- حدود الموضوع: يلتزم البحث بالمحددات التالية:

١- ممارسات تدريس العلوم وفقًا لمنحى تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم).
٢- الاقتصار على مجموعة الممارسات التالية: (التكامل بين محتوى تخصصات "ستيم"، التعلم المستند إلى المشكلات، التعلم المستند إلى الاستقصاء، التعلم المستند إلى التصميم، التعلم التعاوني والعمل في مجموعات).
٣- الاقتصار على متغيرات: (الجنس – المؤهل العلمي – الدورات التدريبية المرتبطة بمنحى "ستيم").

مصطلحات البحث:

واقع Reality: يُعرّف الواقع في هذا البحث على أنه مدى قدرة معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت على تطبيق الممارسات التدريسية لمادة العلوم وفقًا لمنحى "ستيم" كما هو متحقق فعليًا في حجرات الدراسة دون تحكم، أو تدخل من قبل الباحث.

الممارسات التدريسية Teaching Practices: تُعرّف في هذا البحث على أنها كافة الإجراءات التي يتخذها معلمو مادة العلوم تخطيطًا وتنفيذًا في حجرة الصف وتقويمًا لتعلم الطلبة والتي يجب تطبيقها وفقًا لمتطلبات منحى "ستيم" وهي: (التكامل بين محتوى تخصصات منحى "ستيم"، التعلم المستند إلى المشكلات، التعلم المستند إلى الاستقصاء، التعلم

المستند إلى التصميم، التعلم التعاوني والعمل في مجموعات). وتقاس هذه الممارسات التدريسية باستبانة مطبقة على معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة من خلال حساب متوسطات الدرجات التي يحصل عليها المعلمون على تلك الاستبانة.

منحى "ستيم" STEM: يمكن تعريف منحى "ستيم" على أنه نظام تعليمي قائم على البحث والتفكير، وحل المشكلات، والتعليم من خلال المشروعات التي من خلالها يطبق الطالب ما يتعلمه في العلوم، الرياضيات، والهندسة باستخدام التقنية (أبو موسي، ٢٠١٩، ص، ٨). **ويُعرّف** منحى "ستيم" في البحث الحالي على أنه تدريس مادة العلوم بالاعتماد على مشكلات واستقصاءات من واقع الحياة تستلزم من الطلبة التكامل بين المفاهيم والخبرات التي اكتسبوها من تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بشكل متكامل من أجل حل مشكلة أو تنفيذ استقصاء بشكل تعاوني فيه يطبقون ما يفعله العلماء، والمهندسون، والمصممون الحقيقيون على أرض الواقع.

أدبيات البحث:

١- الإطار النظري للبحث:

مفهوم منحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم):

يمكن تعريف منحى "ستيم" بأنه منهجية متعددة المجالات للتعلم، يدمج مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات معًا حيث تتكامل المفاهيم الأكاديمية مع العالم الواقعي (الحقيقي). ويطبق الطلبة العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في سياق يربط بين المدرسة، والمجتمع، وسوق العمل، والمؤسسات التعليمية وغير التعليمية التي تساعد في تطوير المعارف في مجالات "ستيم" (العنزي والجبر، ٢٠١٧، ص، ٦١٨). وبمعنى آخر فإن تعليم "ستيم" هو أسلوب تكاملي في التعلم، وهو الأسلوب الذي يزيل الحدود والحواجز التي تفصل مجالات العلوم والهندسة والتقنية والرياضيات، كما أنه أسلوب يدمج هذه المجالات الأربعة سويًا ويحولها إلى خبرات مفيدة ذات معنى ومغزى للطلاب (رزق، ٢٠١٥، ص، ٨٥-٨٦). وإضافة إلى ما سبق يمكن تعريف منحى "ستيم" على أنه مجموعة من الدروس، والأنشطة العلمية قائمة على التكامل ما بين العلم والتقنية والهندسة والرياضيات التي تهتم بدراسة المشكلات، وإيجاد حل لها في صورة تصميم تكنولوجي مبتكر مما قد يفيد المتعلم في حياته اليومية، والمهنية في المستقبل (عبدالفتاح، ٢٠١٦، ص، ٤). ويضيف آل عطية (٢٠٢٠) إلى تعريف منحى "ستيم" أنه ذلك المنحى في التعلم الذي يقوم على التكامل بين التخصصات الأربعة العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات "ستيم" ويقدم للطلاب في صورة موضوعات

ومشكلات علمية تعرض في سياقها الحقيقي في العالم الطبيعي، وتحقق مفهوم التكامل بين اثنين أو أكثر من هذه التخصصات، وتُعرض من خلاله المفاهيم المشتركة التي تقود إلى التطبيق الحقيقي للمعرفة في حل المشكلات (ص٢٢٧). ويسمى المدخل الذي ينطوي على التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بتعليم ستيم المتكامل (iSTEM) (Thibaut, 2018, p. 106). وبرغم وجود تعريفات مختلفة للمصطلح، يتم استخدام مصطلح "ستيم المتكامل" عادة للإشارة إلى مدخل تعليمي يشارك في ثناياه الطلبة في التصميم الهندسي، أو البحث أو كليهما، ويختبرون تعلمًا ذي معنى عبر تكامل وتطبيق الرياضيات والتقنية والعلوم (Moore & Smith, 2014).

أهمية منحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم):

إن مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات مجتمعة هي الدعائم التي تقوم على أساسها المجتمعات المتقدمة، فهي تعمل كمؤشر على مدى قوة الدولة. كما تعود أهمية منحى "ستيم" كونه منحى تعليمي جديد قادر على مواكبة التقدم التقني في العالم المعاصر، حيث يؤكد على تحسين التعليم والتعلم في المجالات الأربعة التي يتضمنها منحى "ستيم" (حمدى، ٢٠١٧، ص، ١٠).

كما يمكن توضيح أهمية منحى "ستيم" كما يلي: (١) أن التكامل بين المعارف هو الواقع الحقيقي حاليًا ويعد سمة التقدم. (٢) أن التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات يؤدي إلى الابتكار. (٣) يحقق المدخل الربط بين النظري (ما يتعلمه الطالب في المدرسة) والتطبيق (ما يراه في الواقع). (٤) مجالات منحى "ستيم" الأربعة تمثل تخصصات أساسية للتقدم والتوظيف خلال الفترة القادمة، كما أنها تعد من المحاور المهمة لتنافس الدول في مجال التعليم. (٥) الاعتماد على المناهج الدراسية المتكاملة يزيد من تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو الدراسة وكذلك كفاءة الذات لديهم. (٦) الارتقاء بالمهارات في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات أمر مهم لبناء قوى عاملة مبتكرة تنافسية. (٧) تحسين أداء الطلبة في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات. (٨) تنمية ميول الطلبة نحو الالتحاق بالمسارات العلمية والتقنية والهندسية (يوسف، ٢٠١٨، ص، ٢٢).

خصائص ومجالات منحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم):

تتمثل خصائص منحى "ستيم" فيما يلي: (١) التركيز على قضايا ومشاكل العالم الحقيقي، حيث يواجه الطلبة ويعالجون المشكلات الاجتماعية والبيئية والاقتصادية الحقيقية ويحاولوا البحث عن حلول لها. (٢) الاسترشاد بعملية التصميم الهندسي، حيث توفر عملية

التصميم الهندسي مرونة للطلبة مما يتيح لهم الانتقال من عملية تحديد المشكلة إلى عملية إيجاد حلول لهذه المشكلة. (٣) جذب الطلبة إلى التدريب العملي المبني على الاستقصاء والقائم على الاستكشاف المفتوح للنهاية، فالتدريس من خلال "ستيم" يتضمن قيام الطلبة بالتجريب العملي والتعاوني واتخاذ القرارات المتعلقة بالحلول التي توصلوا إليها، ومن ثم يتم تبادل الأفكار حول ما تم التوصل إليه وذلك قبل الشروع في تنفيذ التصميم الهندسي الخاص بكل مجموعة، فكل مجموعة مسئولة عن تنظيم أفكارها وتصميم استقصائها. (٤) إشراك الطلبة في عمل جماعي مثمر من خلال العمل كفريق واحد منتج وتعد هذه المهمة صعبة (اجباره والعيسى، ٢٠٢٠، ص، ٣٣٠).

وتوجد مجالات أربعة لتعليم "ستيم" هي: العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات:

١- **العلـوم:** الدراسة المنهجية فهم العالم الطبيعي من خلال استخدام المعرفة العلمية والملاحظة والتجريب والقياس وطرح الأسئلة. والعلوم بذلك طريقة للتفكير والممارسات المستخدمة في تطوير المعرفة العلمية واتخاذ قرارات مستنيرة حول القضايا الوطنية والعالمية وتجهيز الطلبة لمهن علمية.

٢- **التقنية:** القدرة على استخدام وإدارة وتقييم التقنية وإدراك تأثيرها على أمتنا والعالم.

٣- **الهندسة:** فهم كيفية تطوير التقنيات من خلال عمليات التصميم وتقدير التطبيق الإبداعي للمبادئ العلمية والرياضية للوصول إلى غايات عملية كتصميم وتشغيل الهياكل والآليات والعمليات والأنظمة الفعالة كما هو الحال في بناء المحركات والجسور والمناجم والمصانع الكيماوية والهندسة.

٤- **الرياضيات:** تستكشف العلاقات والأنماط والاستدلال وإعطاء السبب والتواصل مع الأفكار بشكل فعال من خلال علوم كمية ودراسة الأعداد والأشكال والمساحة واستخدام المعادلات وتفسير حلول المشكلات الرياضية بمجموعة متنوعة من الحالات (محمود، ٢٠١٨، ص ٢٠٨-٢٠٩).

ممارسات تدريس مادة العلوم وفقًا لمنحى "ستيم":

استنادًا إلى خصائص ومجالات منحى "ستيم" التي سبق ذكرها، وفي ضوء مراجعة الأدبيات المعاصرة المتعلقة بممارسات تدريس العلوم وفقًا لهذا المنحى يمكن استخلاص الممارسات التالية:

١- **التكامل بين المحتوى التعليمي لمجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات Integration of STEM content:** يُعرّف على أنه التوفيق، والتنسيق، والربط بين

محتوى التخصصات المختلفة المنضوية تحت مظلة منحى "ستيم". ومن أهم ممارساته التدريسية: التوفيق بين أهداف التعلم وأنشطته من تخصصات مختلفة؛ والتأكيد على الارتباطات القائمة بين محتوى التخصصات المختلفة؛ وتطبيق المحتوى بشكل مشترك (Thibaut, 2018, p. 113). وهنالك العديد من المستويات لهذا التكامل بين محتويات ستيم، من بينها: (١) التكامل متعدد التخصصات multidisciplinary integration، الذي يجري فيه تعلم المفاهيم والمهارات بشكل منفصل في كل تخصص لكن تحت مظلة موضوع مشترك؛ (٢) التكامل العابر للتخصصات interdisciplinary integration، يتضمن تعلم المفاهيم والمهارات المرتبطة ببعضها ارتباطًا وثيقًا والتي تنتمي إلى تخصص أو أكثر بغرض تعميق المعرفة والمهارات؛ (٣) التكامل المتجاوز للتخصصات transdisciplinary integration؛ تطبيق المعرفة والمهارات المتعلمة من تخصص أو أكثر على مواقف ومشروعات واقعية (English, 2016).

٢- **التعلم المرتكز حول المشكلات (المستند إلى المشكلات) Problem- centered learning**: وفيه يتم إشراك الطلبة في مواقف أصيلة ومشكلات حقيقية. ومن أهم ممارساته التدريسية: استخدام سياقات واقعية؛ وعرض المشكلات في سياقها المتكامل وليس بشكل مجتزأ؛ وتقديم مشكلات غير محددة بشكل واضح (Merrill, 2009; Merrill & Gilbert, 2008).

٣- **التعلم القائم على الاستقصاء Inquiry- based learning**: فيه يتم إشراك الطلبة – بشكل نشط – في طرح الأسئلة، وتخطيط وتصميم التجارب. ومن أهم ممارساته: تحفيز مشاركة الطلبة من خلال الأسئلة؛ وإتاحة الفرصة للطلاب للقيام بالبحث والتجارب؛ وتشجيع الطلبة على التأمل في نتائج بحثهم. علاوة على هذا، يجب إشراك الطلبة بصورة نشطة في تصميم التجارب وجمع البيانات، وعلى المعلمين تشجيع طلابهم على التأمل في نتائج بحوثهم (Capps & Crawford, 2013).

٤- **التعلم القائم على التصميم Design-based learning**: يتم إشراك الطلبة بصورة نشطة في إبداع بعض المنتجات (كالروبوت، أو برنامج حاسوبي). ومن أهم الممارسات التدريسية: المشاركة النشطة للطلاب في التصميم؛ وتشجيع الطلبة على صياغة فروض؛ وإشراكهم في عملية التصميم؛ وحثهم على التأمل في الحلول الجزئية من واقع ارتباطها بالمشكلة الأصلية (Ke, 2014)

٥- **التعلم التعاوني Cooperative learning**: يشير التعلم التعاوني إلى عمل الطلبة معًا في فرق أو مجموعات. ومن أهم ممارساته التدريسية: إتاحة الفرص للتفاعل المباشر

وجهًا لوجه فيما بين الطلبة؛ وتدشين حالة من الترابط الإيجابي والاعتماد المتبادل بين الطلبة؛ وجعل آحاد الطلبة في موقع المسؤولية والمحاسبة؛ وتشجيع الطلبة على التأمل في العمل الجماعي (Thibaut, 2018, p. 113).

مما سبق يتضح أن التدريس وفق منحى "ستيم" يكون متمركزًا حول الطالب ومبنيًا على التعلم بطريقة البحث والاستقصاء من خلال المشروعات وحل مشكلات من واقع حياة الطلبة وتركز على التكامل بين مجالات منحى "ستيم" وتوضيح التداخل بينها، كما تركز على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلبة مثل مهارات التفكير الابتكاري والناقد، وعمل الأبحاث، والمبادرة والتوجه الذاتي، والعمل مع المجموعات بروح الفريق، وحل المشكلات (سليمان، ٢٠١٧، ص، ٨٣).

كفايات تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم":

يتمثل دور معلم العلوم وفق منحى "ستيم" فيما يلي: (١) تهيئة الظروف لتعلم نشط وفعال من خلال توجيه الطلبة وإرشادهم. (٢) فهم خصائص المتعلمين ومراعاة الفروق بينهم. (٣) تصميم التدريس بما يتفق مع قدرات الطلبة واستعداداتهم لفلسفة منحى "ستيم". (٤) تشجيع الطلبة على الانخراط في عملية تعلم هادفة. (٥) مشاركة الطلبة في جلسات العصف الذهني والتفكير. (٦) إثارة دافعية الطلبة نحو التعلم والمشاركة. (أبو موسي، ٢٠١٩، ص، ١٨-١٩). ولكي يمكن أداء هذه الأدوار فإنه من الضروري توافر الكفايات التالية لدى معلم العلوم:

- **الكفايات المعرفية:** التمتع بمعرفة كافية في موضوعات مجالات منحى "ستيم" الأخرى، والقدرة على إعادة تنظيم المنهج الدراسي عبر الربط بين موضوعات ستيم الأخرى.
- **الكفايات التعليمية:** تطبيق التعلم القائم على المشروعات والتعلم القائم على المشكلات؛ وتطبيق التدريب الجماعي من خلال فريق عبر التعاون مع معملي المواد الدراسية الأخرى. واستخدام أساليب التقويم البديل، والتأكيد على استقلالية الطلبة والتعاون فيما بينهم، والتعليم باستخدام تقنيات الاتصالات والمعلومات والوسائط المتعددة؛ وتشجيع الطلبة على المتابعة في مسارات مهنية في مجالات العلوم والتقنية؛ وإعطاء الفرصة للطلاب لاستخدام المعرفة المتعلمة في حياتهم اليومية.
- **الكفايات الوجدانية:** التواصل والتعاون بين المعلمين والطلبة؛ والاستعداد والحماسة للتعاطي مع مجالات منحى "ستيم" المتكاملة (Song, 2019, p. 139).

الدراسات السابقة:

هدفت دراسة "هوبير" (Huber, 2020) للتحقق من واقع تطبيق منحى "ستيم" من منظور المعلمين وكيفية تنفيذهم له في حجرة الصف. وقد اعتمدت الدراسة على منهج مختلط في البحث يجمع المنهجين الكمي والنوعي قائم على تصميم استكشافي ويستخدم طرق كمية ونوعية لجمع البيانات؛ وتم جمع البيانات من خلال استبيانين مفتوحين تم تطبيقهما عبر الإنترنت. وتألفت عينة الدراسة من ٧٥ معلم علوم بالمرحلة الابتدائية بمدارس مدينة ديلاوير الأمريكية. وقد أشارت النتائج إلى أن العديد من المعلمين يفهمون أهمية تطبيق منحى "ستيم" في التدريس لكنهم لا يمتلكون المصادر، أو الموارد، أو الفهم الضروري لتنفيذه بشكل ناجح وفعال في حجرة الصف.

وعلى نحو مشابه هدفت دراسة "بارمين" وآخرون (Parmin, Saregar, Deta, & El Islami, 2020) إلى الكشف عن رؤى وتصورات معلمي العلوم الإندونيسيين بشأن اتجاهاتهم نحو مجالات منحى "ستيم"، والمعرفة بمنحى "ستيم"، وتطبيقاته التدريسية. وقد اعتمدت الدراسة على منهج وصفي قائم على المسح بالاستبانة تم تطبيقه على عينة مؤلفة من (٩٣) معلم بالمرحلة المتوسطة في أندونيسيا. وقد تم جمع البيانات باستخدام أداة الاستبانة التي ركزت على المحاور سابقة الذكر. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن المعلمين يتمتعون باتجاهات إيجابية جدًا نحو منحى "ستيم" بشكل عام، في حين أن تصوراتهم بشأن تطبيقه كانت بمستوى متوسط، وكانت معرفتهم به منخفضة.

وهدفت دراسة "الأحمدى" (٢٠١٩) إلى قياس مدى توافر الكفايات المهنية اللازمة للمعلمين المطبقين لمنحى "ستيم". واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي المسحي. وتألفت عينة الدراسة من (١٩) معلمة و(٦) معلمين بالمدارس الحكومية والخاصة في محافظة جدة بالمملكة العربية السعودية. واعتمدت الباحثة على الاستبانة الإلكترونية لجمع البيانات من المعلمين المشاركين وتضمنت المحاور الست التالية: وهي (التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة، تحقيق التكامل بين مجالات STEM، تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والجيل القادم، اكتساب الطلبة المعرفة العلمية الأساسية للعلوم، تطبيق المعرفة بالرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي، تنمية مهارات العمل والإنتاج والتنمية المستدامة). وخلصت نتائج الدراسة إلى تحقق درجة "عالية" من الكفايات المهنية اللازمة لتطبيق منحى "ستيم" لدى المعلمين والمعلمات بمدارس محافظة جدة بالمملكة العربية السعودية.

واستهدفت دراسة السلامات (٢٠١٩) الكشف عن تصورات وآراء معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية فيما يتعلق بمنحى "ستيم". واستعان الباحث بالمنهج الوصفي المسحي بالاستبانة.

وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية بمدينة الطائف حيث اختيرت (١٥) مدرسة ثانوية عشوائيًا واختير عشوائيًا أيضًا (٥٦) معلم من معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية. ولجمع البيانات الدراسة تم الاعتماد على أداة استبانة. وكشفت النتائج عن: (١) وجود درجة "كبيرة" من تصورات معلمي علوم المرحلة الثانية حول منحى "ستيم: ومتطلبات استخدامه في التدريس. (٢) موافقة المعلمين بدرجة "كبيرة" على متطلبات التدريس باستخدام منحى "ستيم" بما تقدمه مدارس مدينة الطائف من دعم وتطوير لمواد تعليمية متخصصة في تطبيق منحى "ستيم". (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تصورات معلمي العلوم وفقًا لمتغير المؤهل العلمي ولصالح الحاصلين على دراسات عليا، ووفقًا لمتغير سنوات الخبرة لصالح من لديهم سنوات خبرة طويلة.

وهدفت دراسة "لومارك" وآخرون (Lomarak, Nuansai, Promden, & Sangsila, 2019) للتحقق من الآثار المترتبة على برنامج تنمية مهنية في منحى "ستيم" لمعلمي المرحلة الابتدائية قامت بتنفيذه كلية التربية بجامعة بوريام القاطنة بإحدى المناطق الريفية في تايلاند. واعتمدت الدراسة على منهج بحثي نوعي قائم على جمع البيانات المتعمقة. وشارك في الدراسة (٣٠) معلم بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة ممن شاركوا في ورشة التنمية المهنية التي أقامتها الجامعة. وقد تم جمع البيانات من خلال سجل ملاحظات تقييمي يركز على قياس مدى تطبيق خمس كفايات أساسية تتعلق بالتدريس وفقًا لمنحى "ستيم" بالإضافة إلى اختبار تحصيلي في منحى "ستيم". وأظهرت النتائج أن برنامج التنمية المهنية قد أسفر عن تحسن مستويات الكفاءات التدريسية لمعلمي العلوم بشكل دال.

وهدفت دراسة "المقاطي" (Almuqati, 2019) للتحقق من فهم وممارسات معلمي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية للتعلم القائم على المشكلات في سياق إعدادهم لطلابهم لمهن القرن الحادي والعشرين. وقد اعتمدت الدراسة على منهج وصفي ارتباطي وتم جمع البيانات من عينة مؤلفة من (٤٠) معلم منتمين لجمعية "بروجيكت ليد ذاووي" الأمريكية من خلال استبيان مسحي. وقد أظهرت النتائج أنه برغم تمتع معلمي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بفهم جيد لعوامل التعلم القائم على المشكلات (مثل معايير العلوم للجيل القادم NGSS، والتعلم الموجه ذاتيًا، والتقييم الأصيل)، فإنهم لا يطبقونه على أرض الواقع. اتضح كذلك وجود ارتباط دال بين متغيرات قدرات الطلبة على الإبداع والابتكار، والمناهج الدراسية، وممارسات التقييم التي تبين أن الممارسات المنهجية للمعلمين متكاملة مع

معايير العلوم للجيل التالي التي تشتمل على تدريس الطلبة مفاهيم الابتكار بشكل يؤهلهم ويعدهم لمهن القرن الحادي والعشرين التي تتطلب هذه المهارات.

كما هدفت دراسة "سونج" (Song, 2019) للكشف عن الكفايات والخصائص الرئيسية التي يجب أن يتحلى بها المعلمون من أجل تطبيق منحى "ستيم"، وكذلك التحقق من تصورات المعلمين بشأن مدى أهمية هذه الكفايات وكيفية تنفيذهم لها. وقد اعتمدت الدراسة على منهج استكشافي متسلسل يستند إلى تصميم مختلط لجمع البيانات الكمية والنوعية. وتم جمع البيانات من خلال المقابلات الشخصية والاستبيان المسحي. وشارك في الدراسة (٤٨) من المعلمين في تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بالمرحلة الثانوية في كوريا الجنوبية. وقد أظهرت النتائج وجود (٢١) عنصر تم تحديدهم بوصفهم خصائص تفصيلية لكل مجال في كفايات التدريس وفقًا لمنحى "ستيم" المتكامل (هذه الكفايات هي: الخصائص المعرفية، والمهارات التعليمية، والخصائص الوجدانية)؛ وهو ما يقدم استبصارات حول تصورات المعلمين لكفايات التدريس الضرورية لتعليم "ستيم" المتكامل.

وهدفت دراسة القرني والأحمد (٢٠١٨) إلى قياس الكفاءة الذاتية لمعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية وفقًا لمنحى "ستيم". واعتمدت الباحثتان المنهج الوصفي المسحي بالاستبانة كمنهج لدراستهن. وتكون مجتمع الدراسة من معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية والبالغ عددهن (١٧٥٤) معلمة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. وتم اختيار عينة الدراسة بالطريقة الطبقية وفق التخصص العلمي حيث تألفت عينة الدراسة من (٧٠٠) معلمة. ولجمع بيانات الدراسة استعانت الباحثتان بالاستبانة. وأظهرت نتائج الدراسة درجة "متوسطة من الكفاءة الذاتية لدى المعلمات في التدريس وفقًا لمنحى "ستيم" وجاءت الأبعاد مرتبة تنازليًا كما يلي: تنمية معارفهن في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، تلى ذلك الإدارة الصفية، ثم تنمية الممارسات العلمية والهندسية للطالبات، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية في كفاءة المعلمات الذاتية في منحى "ستيم" وفقًا لمتغير الدرجة العلمية لصالح معلمات العلوم الحاصلات على درجة الماجستير والدكتوراه.

كما قام "ساراك" (Saraç, 2018) بدراسة تضمنت تحليل بعدي للتحقق من آثار الممارسات التعليمية لمنحى "ستيم" على نواتج تعلم الطلبة. وقد تضمنت الدراسة (٢٣) مقال عن تأثير الممارسات التعليمية لمنحى "ستيم" على نواتج تعلم الطلبة بالإضافة إلى أطروحتي ماجستير ودكتوراه تم تحليلهم جميعًا بعديًا وكان حجم الأثر الكلي الناتج يبلغ (٥٨). وقد كان إجمالي الطلبة المشاركين في الدراسات التجريبية التي تم تحليلها بعديًا (٦٥٣٥) في المجموعات التجريبية علاوة على (٦٣٧٣) طالب في المجموعات الضابطة. وقد أظهرت

نتائج التحليل أن أثر الممارسات التعليمية لمنحى "ستيم" على التحصيل الدراسي للطلاب كان (٠.٤٤٢)، وأثر الاتجاهات (٠.٦٢٠)، والأثر المترتب لمنحى "ستيم" على مهارات عمليات العلم (٠.٨٢٠). وقد دلت هذه النتائج على وجود أثر متوسط على التحصيل الدراسي للطلاب وعلى اتجاهاتهم نحو المقررات الدراسية وفقًا لتصنيف حجم الأثر، في حين كان أثرها كبيرًا على مهارات عمليات العلم.

وسعت دراسة "حمدى" (٢٠١٧) إلى التعرف على واقع التطبيق العملي واستراتيجيات التدريس اللازمة لمعلمات الكيمياء وفقًا لمنحى "ستيم". واستعانت الدراسة بالمنهج الوصفي المسحي. وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمات الكيمياء بالمدارس الحكومية بمدينة الرياض والبالغ عددهن (٤٥٠) معلمة، واختيرت عينة الدراسة عشوائيًا بالطريقة العنقودية وتألفت عينة الدراسة من (٦٨) معلمة كيمياء. ولجمع بيانات الدراسة تم الاعتماد على بطاقة الملاحظة وتضمنت ثلاثة محاور (التهيئة، التدريس، التقويم). وكشفت النتائج إلى وجود مستوى "ضعيف" من ممارسة معلمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس وفقًا لمنحى "ستيم" في جميع المحاور الثلاث.

وهدفت دراسة "العامودي" (٢٠١٧) إلى الكشف عن مستوى الأداء التدريسي وفقًا لمنحى "ستيم" للطالبات المعلمات تخصص علوم بكلية التربية. ووظفت الدراسة منهج البحث الوصفي. وتكون مجتمع الدراسة من جميع الطالبات المعلمات شعبة الإعداد التربوي تخصص علوم والبالغ عددهن (٢٧٠) طالبة معلمة. واختيرت عينة الدراسة عشوائيًا من هذا المجتمع وتألفت من (٩٠) طالبة معلمة في تخصصات الكيمياء، والأحياء، والفيزياء. وكأداة لجمع بيانات الدراسة تم الاستعانة بمقياس التصورات حول منحى "ستيم" وتضمن المقياس البعدين المعرفي والمهاري، بالإضافة إلى بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي حيث تضمنت الأبعاد التالية (التخطيط، تكامل محتوى الدرس، التنفيذ، التقويم). وتوصلت النتائج إلى وجود مستوى أداء تدريسي "أقل من المتوسط" للطالبات المعلمات وفقًا لمنحى "ستيم"، وكذلك وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية في الأداء التدريسي في التربية العملية ودرجاتهن على مقياس التصورات، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات في التخصصات الثلاث على مقياس التصورات ولصالح تخصص الفيزياء.

وبالاعتماد على المنهج الوصفي المسحي ركزت دراسة "سليمان" (٢٠١٧) على قياس مستوى الممارسات التدريسية وفقًا لمدخل "ستيم" لدى معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية بمحافظة شمال سيناء بجمهورية مصر العربية واتخذت قائمة الأسس المعيارية الخاصة بالممارسات

التدريسية والتي اشتملت على ثلاثة أبعاد هي (فهم طبيعة العلم والتقنية والهندسة والرياضيات، ممارسة عمليات العلم والاستقصاء، تنمية مهارات التفكير)، وبطاقة ملاحظة لممارسات معلمي العلوم التدريسية في ضوء مدخل "ستيم" كأدوات لجمع بيانات الدراسة. وتكونت عينة الدراسة من (٧٣) معلم ومعلمة في تخصصات الفيزياء، والكيمياء، والأحياء بإدارات العريش، والحسنة، والشيخ زويد التعليمية. وتوصلت النتائج إلى وجود درجة "منخفضة" للممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية في ضوء الأسس المعيارية لمنحى "ستيم"، بالإضافة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة ممارسات معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية لمتطلبات التدريس وفق منحى "ستيم" وفقًا لمتغيرات التخصص العلمي، وعدد الدورات التدريسية، وسنوات الخبرة التدريسية.

وسعت دراسة "عبد الرؤوف" (٢٠١٧) إلى التعرف على مستوى الأداء التدريسي لمعلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء منحى "ستيم". وقد وظفت الدراسة منهج البحث الوصفي المسحي. ولجمع بيانات الدراسة تم إعداد بطاقة ملاحظة للأداء التدريسي في ضوء منحى "ستيم" واشتملت على أبعاد عشر رئيسية هي (التخطيط لعملية التدريس، توظيف المحتوى العلمي، ممارسة استراتيجيات التدريس الفعالة، تصميم المشروعات وممارسة الأنشطة، استخدام التقنية الحديثة وأدوات التعلم الإلكتروني، إدارة الصف الدراسي بكفاءة، الممارسة الإبداعية الداعمة، تطوير مجتمع المعرفة المتكاملة، التعاون والتواصل مع المجتمع المحلي، استخدام أساليب التقويم)، وقائمة بالمعايير التي في ضوئها يتم تقويم الأداء التدريسي في ضوء منحى "ستيم". واختيرت عينة الدراسة عمديًا وتألفت من (٥٠) معلم علوم بالمرحلة الإعدادية بالمدارس التابعة لمديرية كفر الشيخ التعليمية بجمهورية مصر العربية. وكشفت النتائج عن وجود مستوى "أقل من حد التمكن" وهو (٧٥%) من مستوى الأداء التدريسي في ضوء منحى "ستيم" لدى معلمي العلوم.

وهدفت دراسة "العنزي والجبر" (٢٠١٧) إلى قياس مستوى التصورات نحو المعرفة ومتطلبات التدريس لدى معلمي العلوم في ضوء منحى "ستيم". واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي المسحي بالاستبانة. وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم في مدارس التعليم العام بالمدينة المنورة والبالغ عددهم (١٣٠٩) معلم. وتم اختيار عينة الدراسة عشوائيًا من (١٣٦) معلم بمراحل التعليم الابتدائية، والمتوسطة، والثانوية بالمدينة المنورة. واتخذت الدراسة الاستبانة أداة لجمع البيانات وتضمنت محورين هما: الكشف عن تصورات المعلمين حول منحى "ستيم"، والثاني الكشف عن تصورات المعلمين حول استخدام (STEM) في تعليم العلوم. وأظهرت النتائج وجود تصور "مرتفع" لمعلمي العلوم نحو المعرفة ومتطلبات التدريس

في ضوء منحى "ستيم"، ووجود فروق دالة في مستوى تصورات معلمي العلوم حول منحى "ستيم" وفقًا لمتغير المرحلة التعليمية لصالح المرحلة الابتدائية.

وهدفت دراسة "رينج" (Ring, 2017) للتحقق من كيفية تنفيذ النماذج المفاهيمية التي يعتنقها معلمو العلوم في ثنايا تطبيقهم لوحدة من منهج ستيم المتكامل في فصولهم. وقد اعتمدت الدراسة على منهج دراسات الحالة المتعددة بالتطبيق على عينة مؤلفة من (٣٣) معلم علوم في مختلف المراحل التعليمية في إحدى مناطق الغرب الأوسط للولايات المتحدة الأمريكية من بين المشاركين في ورشة تنمية مهنية. وقد تم جمع البيانات من خلال بروتوكول تأمل ذاتي حول تصورات المعلمين بشأن منهج ستيم المتكامل. وأظهرت النتائج أن المعلمين كانوا ينظرون لمنحى "ستيم" بطرق متباينة؛ وأن تلك التصورات كانت تتغير بمرور الوقت مع انخراطهم في ورشة التنمية المهنية. اتضح كذلك أن العديد من المشاركين كانوا يركزون في تطبيق منحى "ستيم" على محتوى العلوم فقط دون التوسع في التخصصات الأخرى المتضمنة وهو ما أثر على جودة تدريسهم.

وهدفت دراسة "ماثيز" (Mathis, 2017) التي وظفت منهج دراسة الحالة الاستكشافية للتحقق المتأني من أنواع مداخل منحى "ستيم" التي يطبقها معلمو العلوم والرياضيات. وقد تم جمع البيانات أثناء ورشة تنمية مهنية شارك فيها عشرة فرق من المعلمين، كما تم جمع بيانات إضافية أثناء تنفيذ درس "ستيم" متكامل لفريقين من هذه الفرق. وتألفت العينة من (١٠) معملين علوم ورياضيات بالمرحلة المتوسطة مشاركين بإحدى ورش التنمية المهنية في ولاية إنديانا الأمريكية. وقد أشارت النتائج إلى أن منحى "ستيم" تم تنفيذه من قبل المعلمين استنادًا إلى إما مقاربات ومداخل فردية أو تعاونية. وقد تضمنت العوامل التي أثرت على المدخل الذي اتبعه المعلمون في التنفيذ على الهياكل التنظيمية للمدارس، ونطاق وتسلسل المنهج الدراسي، ومستوى سيطرة المعلمين على كل منهما.

وهدفت دراسة "سوهن" (Sohn, 2015) للتحقق من استراتيجيات منحى "ستيم" المتبعة من قبل معلمي وطلاب المرحلة الثانوية؛ وذلك من خلال دراسة حالة إثنوجرافية تفسيرية. وتألفت العينة من (٣٥) معلم بإحدى المدارس الثانوية بولاية تكساس الأمريكية بالإضافة إلى فصلين من طلاب الصف الحادي عشر. وتم جمع البيانات من خلال الملاحظات الميدانية، ومسودات الملاحظات الصفية، والمقابلات الشخصية مع المعلمين، والمقابلات الجماعية المركزة مع الطلبة. وقد انتهت النتائج إلى ثلاثة مواضيع رئيسية: أولها أن الأشكال المادية للتواصل تضطلع بدور جوهري في الاستراتيجية التعليمية لمنحى "ستيم"؛ وثانيها أن تعلم العلوم

يحدث في ظل بيئة نظامية مليئة بالمشتتات تصعب مهمة تطبيق منحى "ستيم" بشكل ناجح؛ وآخرها أن شخصية المعلم تلعب دورًا حيويًا في الثقافة الصفية اللازمة لتطبيق منحى "ستيم". وقد اقترحت الدراسة مدخلًا تعليميًا يقوم على العمل الجماعي للمعلمين لتخطيط وتنفيذ مبادرات منحى "ستيم" مع طلابهم.

التعليق على الدراسات السابقة:

من خلال مراجعة الدراسات السابقة يتضح أن أغلب الدراسات قد ركزت على وصف واقع تطبيق ممارسات تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم" لدى معلمي فئات متنوعة في دول عدة لكن يلاحظ أنه لم يتم إجراء دراسة واحدة في دولة الكويت. كما أنه من الملاحظ قلة الدراسات التي تم تطبيقها على معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة مما يبرز أهمية البحث الحالي. كما كان منهج البحث الوصفي المسحي أكثر المناهج تطبيقياً سواء المنهج الوصفي الكمي أو المنهج الوصفي النوعي. وخلصت الدراسات إلى أنه على الرغم من الاتجاهات الإيجابية نحو منحى "ستيم" إلا أنه في كثير من الأحيان لا يتم تطبيق منحى "ستيم" في التدريس بالشكل المأمول.

منهج وإجراءات البحث

منهج وتصميم البحث:

يتم تنفيذ هذا البحث بإتباع منهج البحث الوصفي الكمي المعتمد على المسح باستبانة التقرير الذاتي. حيث يتم جمع البيانات من عينة من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت للكشف عن تصوراتهم بشأن واقع ممارسات تدريس العلوم لديهم استنادًا إلى منحى "ستيم" من وجهة نظرهم.

مجتمع وعينة البحث:

تمثل مجتمع البحث في جميع معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحافظة العاصمة بدولة الكويت. ومن هذا المجتمع تم اشتقاق عينة البحث باستخدام العينة العشوائية العنقودية Random cluster sample حيث تم الاختيار العشوائي لعدد من المعلمين والمعلمات ببعض المدارس المتوسطة المختارة عشوائيًا. واشتملت العينة النهائية للدراسة على (١٣٣) من معلمي ومعلمات العلوم بتلك المدارس. ويوضح الجدول التالي توزيع العينة وفقًا للمتغيرات الشخصية:

جدول (١) توزيع عينة البحث بحسب المتغيرات الشخصية للمشاركين

المتغير		العدد	النسبة المئوية
الجنس	معلم	٥٧	٤٣ %
	معلمة	٧٦	٥٧ %
	الإجمالي	**١٣٣**	**١٠٠ %**

المتغير		العدد	النسبة المئوية
المؤهل العلمي	بكالوريوس	٨٨	٦٦ %
	ماجستير /دكتوراه	٤٥	٣٤ %
	الإجمالي	**١٣٣**	**١٠٠ %**
الدورات التدريبية في منحى "ستيم"	تلقيت دورات تدريبية	٣٧	٢٨ %
	لم أتلقى دورات تدريبية	٩٦	٧٢ %
	الإجمالي	**١٣٣**	**١٠٠ %**

أداة البحث:

لجمع البيانات، استعان الباحثون بأداة استبانة واقع الممارسات التدريسية لمادة العلوم وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم). وهي الأداة التي قام الباحثون بإعدادها بنفسه وفيما يلي وصف لخطوات إعداد والتحقق من الخصائص السيكومترية لتلك الأداة.

تحديد الهدف من الأداة: تحدد الهدف من هذه الأداة في تحديد مستوى تطبيق معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في دولة الكويت لممارسات تدريس مادة العلوم وفقًا لمنحى "ستيم"، وتحديد ما إذا كان واقع تلك الممارسات التدريسية يختلف باختلاف المتغيرات الشخصية للمشاركين.

تحديد الأبعاد الرئيسية للأداة: استنادًا إلى مراجعة عدد من الدراسات والبحوث السابقة التي تركز على تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم" كدراسات كل من (Brossmer, 2019; Chudyk, 2019; Fahrer, 2019; Thibaut, 2018; Saraç, 2018; Martin, 2016) تم الوقوف على خمس مجالات رئيسية للممارسات التدريسية وفقًا لمنحى "ستيم" وهي: (التكامل بين محتوى تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، التعلم المستند إلى المشكلات، التعلم المستند إلى الاستقصاء، التعلم المستند إلى التصميم، التعلم التعاوني والعمل في مجموعات) والتي مثلت الأبعاد الرئيسية للاستبانة.

صياغة عبارات الصورة الأولية للاستبانة: من خلال الاضطلاع على الدراسات السابقة والأدبيات المرتبطة بموضوع الدراسة تمت صياغة عدد من العبارات تندرج تحت كل بعد من هذه الأبعاد لإعداد صورة أولية للاستبانة اشتملت على (٥٤) عبارة (مفردة) موزعة على الأبعاد الخمس سابقة الذكر.

التحقق من صدق الاستبانة: تم التحقق من صدق الاستبانة باستخدام طريقتين أولهما طريقة الصدق الظاهري (صدق المحكمين)، والطريقة الأخرى هي صدق الاتساق الداخلي. حيث تم التحقق من الصدق الظاهري للاستبانة من خلال عرض الصورة الأولية للاستبانة على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم من أعضاء هيئة

التدريس في كليات التربية بدولة الكويت إضافة إلى عدد من الموجهين والمعلمين ذوي الخبرة الطويلة التي تزيد عن (١٥–٢٠) عام وذلك لأخذ آرائهم بشأن ما إذا كانت الاستبانة تشتمل على الممارسات الأساسية لتدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم"، وما إذا كانت كل عبارة/مفردة تنتمي للبعد الأساسي الذي تندرج تحته، وما إذا كانت كل مفردة/ عبارة قابلة للقياس، وتتسم بالوضوح وتنطوي على فكرة واحدة فحسب، وتتسم بالصياغة الدقيقة علميًا. فضلًا عن إفساح المجال أمام الخبراء لإضافة أو حذف أي عبارات يرونها، أو إجراء أي تعديل على نص العبارات. وقد أشار السادة المحكمون إلى حذف بعض العبارات/المفردات وتعديل صياغة عبارات أخرى، وقد أخذ الباحثون بتلك التعديلات وأدخلها على الصورة الأولية للاستبانة وعد تلك التعديلات بمثابة مؤشر على تمتع الاستبانة بالصدق الظاهري. كما تم التحقق من الاتساق الداخلي لأداة الدراسة من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية مكونة من (٧٨) من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة من غير المشاركين في العينة الأساسية. حيث تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية في كل بعد من أبعاد الاستبانة، وبين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاستبانة. وجاءت النتائج كما يتبين في الجداول التالية:

جدول (٢) الاتساق الداخلي بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لأبعاد الاستبانة (ن=٧٨)

البعد الأول: التكامل بين محتوى تخصصات منحى "ستيم"		البعد الثاني: التعلم المستند إلى المشكلات		البعد الثالث: التعلم المستند إلى الاستقصاء		البعد الرابع: التعلم المستند إلى التصميم		البعد الخامس: التعلم التعاوني والعمل في مجموعات	
رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
١	٠.٧٧٧	١	٠.٨٢١	١	٠.٧٠٢	١	٠.٨٧٨	١	٠.٨٥٧
٢	٠.٨٥٦	٢	٠.٨٧٧	٢	٠.٨٨٩	٢	٠.٦٥٩	٢	٠.٧٣٤
٣	٠.٧٥٦	٣	٠.٨٣٢	٣	٠.٧٤٤	٣	٠.٧٠٢	٣	٠.٨٨٨
٤	٠.٨٦٩	٤	٠.٧٠٢	٤	٠.٨٦٥	٤	٠.٨٧٨	٤	٠.٨٤٤
٥	٠.٧٠٣	٥	٠.٦٨٨	٥	٠.٧٥٦	٥	٠.٨٧٨	٥	٠.٨٧٦
٦	٠.٨٨٨	٦	٠.٧٣٤	٦	٠.٨٨٧	٦	٠.٦٩٩	٦	٠.٧٢٠
٧	٠.٨٥٦	٧	٠.٨٤٥	٧	٠.٦٧٨	٧	٠.٨٥٤	٧	٠.٦٢٢
		٨	٠.٨٩٩	٨	٠.٧٥٥	٨	٠.٨٧٨	٨	٠.٨٧٨
		٩	٠.٧٠٢	٩	٠.٦٧٨	٩	٠.٧٥٤		
						١٠	٠.٨٧٨		
						١١	٠.٧٤٣		
						١٢	٠.٦٨٩		

(القيمة الجدولية لمعامل الارتباط (ر) عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ = ٠.٢٢٣ وعند مستوى الدلالة ٠.٠١ = ٠.٢٩)

ويتضح من الجدول أن جميع عبارات الاستبانة ترتبط مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه ارتباطًا دالًا إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل على تمتع جميع العبارات بالاتساق الداخلي.

جدول (٣) الاتساق الداخلي لأبعاد الاستبانة (ن=٧٨)

م	أبعاد الاستبانة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية	الدلالة الإحصائية
١	البعد الأول: التكامل بين محتوى تخصصات منحى "ستيم"	٠.٨٥٩	(٠.٠١)
٢	البعد الثاني: التعلم المستند إلى المشكلات	٠.٨١٤	(٠.٠١)
٣	البعد الثالث: التعلم المستند إلى الاستقصاء	٠.٧٨٢	(٠.٠١)
٤	البعد الرابع: التعلم المستند إلى التصميم	٠.٨٧٨	(٠.٠١)
٥	البعد الخامس: التعلم التعاوني والعمل في مجموعات	٠.٧٤٢	(٠.٠١)

(القيمة الجدولية لمعامل الارتباط (ر) عند مستوى الدلالة ٠.٠٥= ٠.٢٢٣ وعند مستوى الدلالة ٠.٠١ = ٠.٢٩)

ويتضح من الجدول أن جميع الأبعاد ترتبط مع الدرجة الكلية للاستبانة ارتباطًا دالًا إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠.٠١)، وهذا يدل على أن جميع أبعاد الاستبانة تتمتع بالاتساق الداخلي.

التحقق من ثبات الاستبانة: لقياس مدى ثبات الاستبانة، تم استخدام معادلة ألفا كرونباخ، ويوضح الجدول (٤) قيمة معامل الثبات للاستبانة وأبعادها:

جدول (٤) معامل الثبات للاستبانة وأبعادها (ن=٧٨)

م	أبعاد الاستبانة	عدد العبارات	معامل الثبات
١	البعد الأول: التكامل بين محتوى تخصصات منحى "ستيم"	٧	٠.٨٢٥
٢	البعد الثاني: التعلم المستند إلى المشكلات	٩	٠.٨٤٢
٣	البعد الثالث: التعلم المستند إلى الاستقصاء	٩	٠.٩١١
٤	البعد الرابع: التعلم المستند إلى التصميم	١٢	٠.٨٣٦
٥	البعد الخامس: التعلم التعاوني والعمل في مجموعات	٨	٠.٨١٣
	الثبات الكلي الاستبانة	**٤٥**	**٠.٨٩٧**

ويتضح من الجدول (٤)، أن معامل الثبات العام بلغ (٠.٨٩٧)، كما بلغت معاملات الثبات لأبعاد الاستبانة (٠.٨١٣) و(٠.٩١١) وهذا يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الثبات.

إعداد الصورة النهائية للاستبانة: استنادًا إلى الإجراءات التي سبق ذكرها، تم إعداد الصورة النهائية للاستبانة والتي اشتملت على قسمين رئيسيين إضافة إلى خطاب تمهيدي

يوضح للمعلمين المشاركين المستجيبين على الاستبانة الهدف من الاستبانة وطريقة الإجابة عنها. يتضمن القسم الأول المتغيرات الشخصية للمشاركين (الجنس– المؤهل العلمي – الدورات التدريبية المرتبطة بمنحى "ستيم")، أما القسم الثاني فيتضمن أبعاد وعبارات الاستبانة حيث تتضمن خمسة أبعاد وهي:

١– **البعد الأول:** التكامل بين محتوى تخصصات منحى "ستيم" ويتضمن سبع عبارات.

٢– **البعد الثاني:** التعلم المستند إلى المشكلات ويتضمن تسع عبارات.

٣– **البعد الثالث:** التعلم المستند إلى الاستقصاء ويتضمن تسع عبارات.

٤– **البعد الرابع:** التعلم المستند إلى التصميم ويتضمن اثنى عشرة عبارة.

٥– **البعد الخامس:** التعلم التعاوني والعمل في مجموعات ويتضمن ثمان عبارات. وبذلك تتألف الاستبانة إجمالاً من (٤٥) عبارة. وأمام كل عبارة خمس بدائل للإجابة هي (دائمًا– غالبًا– أحيانًا– قليلًا– نادرًا) حيث يتم إعطاء خمس درجات للبديل دائمًا ودرجة واحدة للبديل نادرًا، وبالتالي فإن الدرجة التي يمكن أن يحصل عليها المعلم على هذه الاستبانة تتراوح ما بين (٤٥– ٢٢٥) درجة.

إجراءات البحث:

١– مراجعة الأدبيات المرتبطة بمنحى "ستيم" وممارسات تدريس العلوم وفقًا لهذا المنحى.

٢– إعداد الصورة الأولية للاستبانة استنادًا إلى مراجعة الدراسات السابقة المرتبطة بالموضوع.

٣– التحقق من الصدق الظاهري للاستبانة بعرضها على محكمين متخصصين.

٤– اختيار عينة البحث الاستطلاعي والتطبيق الاستطلاعي لأداة البحث للتحقق من خصائصها السيكومترية من حيث الصدق والثبات.

٥– أخذ الموافقات الرسمية على التطبيق الميداني لأداة البحث واختيار عينة البحث من بين معلمي ومعلمات مادة العلوم بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت.

٦– التطبيق الميداني للبحث وجمع الدرجات الخام تمهيدًا لإخضاعها للتحليل الإحصائي.

٧– تطبيق أساليب التحليل الإحصائي الوصفي (النسب المئوية والتكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب) وأساليب الإحصاء الاستدلالي (اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين وتحليل التباين أحادي الاتجاه) على البيانات الخام التي تم جمعها واستخلاص النتائج وتنظيمها في جداول وأشكال بيانية.

٨– مناقشة وتفسير النتائج في ضوء البحوث والدراسات السابقة وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

ركز البحث الحالي على ثلاث أسئلة رئيسية اهتم أولها بتحديد الممارسات التدريسية لمادة العلوم وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم). وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال، كما اتضح من خلال الإجراءات التي تم وصفها في القسم السابق. وفيما يلي عرض نتائج البحث المتعلقة بالسؤالين الثاني والثالث ومناقشتهما وتفسيرهما.

عرض نتائج السؤال الثاني ومناقشتها وتفسيرها:

نص السؤال الثاني على "ما واقع الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم)؟" وللإجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع أبعاد وعبارات استبانة "واقع الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم)" والمتوسط العام له. وتم تفسير النتائج بالاعتماد على قيمة المتوسط الحسابي.

ويوضح الجدول التالي النتائج الإجمالية المتعلقة بواقع الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم)".

جدول (٥) الإحصاءات الوصفية الإجمالية لاستجابات عينة البحث
بشأن واقع الممارسات التدريسية وفقًا لمنحى "ستيم" (ن=١٣٣)

م	الأبعاد الرئيسية	المتوسط الحسابي	درجة الممارسة	الرتبة
١	**البعد الأول: التكامل بين محتوى تخصصات منحى "ستيم".**	٢.٧١٤	متوسطة	١
٢	**البعد الثاني: التعلم المستند إلى المشكلات.**	٢.٤٤٦	ضعيفة	٤
٣	**البعد الثالث: التعلم المستند إلى الاستقصاء.**	٢.٦٦٦	متوسطة	٢
٤	**البعد الرابع: التعلم المستند إلى التصميم.**	١.٨٣٤	ضعيفة	٥
٥	**البعد الخامس: التعلم التعاوني والعمل في مجموعات.**	٢.٥٠٥	ضعيفة	٣
	المتوسط الحسابي العام	**٢.٤٣٣**	**ضعيفة**	

يتضح من الجدول (٥) أن المتوسط الحسابي العام بلغ (٢.٤٣٣) وهو يعبر عن درجة (ضعيفة) لتطبيق ممارسات تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم". كما يتضح أن درجة التطبيق في الأبعاد الفرعية قد تراوحت بين (متوسطة) و(ضعيفة). وقد جاء في المرتبة الأولى كأعلى الأبعاد في الرتبة (البعد الأول: التكامل بين محتوى تخصصات منحى "ستيم") وبدرجة تطبيق (متوسطة) ومتوسط حسابي (٢.٧١٤)، تلاه في المرتبة الثانية (البعد الثالث: التعلم المستند

إلى الاستقصاء) وبدرجة (متوسطة) ومتوسط حسابى (٢.٦٦٦)، تلاه فى المرتبة الثالثة (البعد الخامس: التعلم التعاونى والعمل فى مجموعات) وبدرجة (ضعيفة) ومتوسط حسابى (٢.٥٠٥)، تلاه فى المرتبة الرابعة (البعد الثانى: التعلم المستند إلى المشكلات) وبدرجة (ضعيفة) ومتوسط حسابى (٢.٤٤٦)، وقد جاء فى المرتبة الأخيرة كأقل الأبعاد في الرتبة (البعد الرابع: التعلم المستند إلى التصميم) وبدرجة (ضعيفة).

جدول (٦) الإحصاءات الوصفية لاستجابات عينة البحث على البعد الأول "التكامل بين محتوى تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات "ستيم" (ن=١٣٣)

م	الفقرات	النسب والتكرارات	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التطبيق
			موافق تمامًا	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق تمامًا				
١	أشير بشكل صريح لمحتوى التخصصات الأخرى (التقنية، والهندسة، والرياضيات) أثناء تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم".	ت	٠	٤٤	٦٦	٢٣	٠	٣.١٥٨	٠.٦٩٥	٢	متوسطة
		%	–	٣٣.١	٤٩.٦	١٧.٣	–				
٢	أساعد الطلبة على ربط محتوى مادة العلوم بمفاهيم وممارسات الرياضيات.	ت	٠	٤٤	٨٩	٠	٠	٣.٣٣١	٠.٤٧٢	١	متوسطة
		%	–	٣٣.١	٦٦.٩	–	–				
٣	أساعد الطلبة على ربط محتوى العلوم بمفاهيم وأفكار الهندسة والتصميم الهندسي.	ت	٠	٠	٨٩	٤٤	٠	٢.٦٦٩	٠.٤٧٢	٤	متوسطة
		%	–	–	٦٦.٩	٣٣.١	–				
٤	أساعد الطلبة على ربط محتوى العلوم بمفاهيم وتطبيقات التقنية والتفكير الحاسوبي..	ت	٠	٠	١١١	٢٢	٠	٢.٨٣٥	٠.٣٧٣	٣	متوسطة
		%	–	–	٨٣.٥	١٦.٥	–				
٥	أوظف أمثلة وتطبيقات وتشبيهات مستمدة من تخصصات "ستيم" الأخرى (التقنية، والهندسة، والرياضيات).	ت	٠	٠	٨٩	٤٤	٠	٢.٦٦٩	٠.٤٧٢	٤	متوسطة
		%	–	–	٦٦.٩	٣٣.١	–				
٦	أطبق تدريبات وتكليفات تتطلب فى حلها مكونات متعددة من مستمدة من تخصصات "ستيم" الأخرى.	ت	٠	٠	٢٢	١١١	٠	٢.١٦٥	٠.٣٧٣	٧	ضعيفة
		%	–	–	١٦.٥	٨٣.٥	–				
٧	أستند فى تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم" إلى معرفة الطلبة في التخصصات الأخرى (التقنية، والهندسة، والرياضيات).	ت	٠	٠	٦٧	٢٢	٤٤	٢.١٧٣	٠.٩٠٠	٦	ضعيفة
		%	–	–	٥٠.٤	١٦.٥	٣٣.١				
المتوسط الحسابي للبعد الأول								٢.٧١٤	متوسطة		

ومن هذا الجدول يتضح أن المتوسط الحسابي لهذا البعد ككل قد بلغ (٢.٧١٤)، وهو يعبر عن درجة (متوسطة) من التطبيق، كما يتضح أن درجة التطبيق للممارسات التي يتضمنها هذا البعد قد تراوحت بين (متوسطة) و(ضعيفة). وقد أتت في الرتبة الأولى كأعلى عبارات هذا البعد في الرتبة وبدرجة تطبيق (متوسطة) العبارة رقم (٢) "أساعد الطلبة على ربط

محتوى مادة العلوم بمفاهيم وممارسات الرياضيات" بمتوسط حسابي (٣.٣٣١)، وجاءت في الرتبة الأخيرة كأقل العبارات في الرتبة وبدرجة (ضعيفة) العبارة رقم (٦) "أطبق تدريبات وتكليفات تتطلب في حلها مكونات متعددة من مستمدة من تخصصات "ستيم" الأخرى" بمتوسط حسابي (٢.١٦٥).

جدول (٧) الإحصاءات الوصفية لاستجابات عينة البحث على البعد الثاني "التعلم المستند إلى المشكلات" (ن=١٣٣)

م	الفقرات	النسب والتكرارات	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التطبيق
			موافق تمامًا	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق تمامًا				
١	تتسم المشكلات المستخدمة في إطار تطبيق منحى "ستيم" بأن لها العديد من الحلول الممكنة.	ت	٠	٠	٢٢	٦٦	٤٥	١.٨٢٧	٠.٦٩١	٩	ضعيفة
		%	–	–	١٦.٥	٤٩.٦	٣٣.٨				
٢	تتسم المشكلات المستخدمة في إطار تطبيق منحى "ستيم" بأن لها العديد من استراتيجيات الحل المتنوعة.	ت	٠	٠	٤٤	٦٧	٢٢	٢.١٦٥	٠.٦٨٧	٧	ضعيفة
		%	–	–	٣٣.١	٥٠.٤	١٦.٥				
٣	تجسد المشكلات المستخدمة في إطار تطبيق منحى "ستيم" مواقف حقيقة من واقع حياة الطلبة.	ت	٠	١	١١٠	٢٢	٠	٢.٨٤٢	٠.٣٨٦	٢	متوسطة
		%	–	٠.٨	٨٢.٧	١٦.٥	–				
٤	تمثل هذه المشكلات تحدي يمكن أن يواجهه العلماء أو المهندسون على أرض الواقع.	ت	٠	٤٥	٦٦	٢٢	٠	٣.١٧٣	٠.٦٩١	١	متوسطة
		%	–	٣٣.٨	٤٩.٦	١٦.٥	–				
٥	تتطلب المشكلات المطبقة في منحى "ستيم" توظيف المتعلمين للتفكير المنظومي.	ت	٠	٠	٢٢	٨٨	٢٣	١.٩٩٢	٠.٥٨٤	٨	ضعيفة
		%	–	–	١٦.٥	٦٦.٢	١٧.٣				
٦	تشجع المشكلات المستخدمة في منحى "ستيم" الطلبة على التفكير الإبداعي عند حلها.	ت	٠	٠	٤٥	٨٨	٠	٢.٣٣٨	٠.٤٧٥	٥	ضعيفة
		%	–	–	٣٣.٨	٦٦.٢	–				
٧	أقدم الدعم التعليمي المناسب والمتدرج للطلاب أثناء عملهم على المشكلات.	ت	٠	٠	٨٩	٤٤	٠	٢.٦٦٩	٠.٤٧٢	٤	متوسطة
		%	–	–	٦٦.٩	٣٣.١	–				
٨	أستخدم مقاييس تقدير الأداء المتدرجة (روبريك) لتقويم أداء الطلبة في حل مشكلات ستيم.	ت	٠	٠	٤٥	٦٦	٢٢	٢.١٧٣	٠.٦٩١	٦	ضعيفة
		%	–	–	٣٣.٨	٤٩.٦	١٦.٥				
٩	أقوم بنمذجة عملية حل المشكلات التي تتضمن التكامل بين مفاهيم العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات.	ت	٠	٢٢	٦٧	٤٤	٠	٢.٨٣٥	٠.٦٨٧	٣	متوسطة
		%	–	١٦.٥	٥٠.٤	٣٣.١	–				
المتوسط الحسابي للبعد الثاني								**٢.٤٤٦**		**ضعيفة**	

ومن هذا الجدول يتضح أن المتوسط الحسابي لهذا البعد ككل قد بلغ (٢.٤٤٦)، وهو يعبر عن درجة (ضعيفة) من التطبيق، كما يتضح أن درجة التطبيق للممارسات الفرعية لهذا البعد قد تراوحت بين (متوسطة) و(وضعيفة). وقد أتت في الرتبة الأولى كأعلى عبارات هذا البعد في الرتبة وبدرجة تطبيق (متوسطة) العبارة رقم (٤) "تمثل هذه المشكلات تحدي يمكن أن يواجهه العلماء أو المهندسون على أرض الواقع" بمتوسط حسابي (٣.١٧٣)، بينما جاءت في الرتبة الأخيرة كأقل العبارات في الرتبة وبدرجة (ضعيفة) العبارة رقم (١) "تتسم المشكلات المستخدمة في إطار تطبيق منحى "ستيم" بأن لها العديد من الحلول الممكنة" بمتوسط حسابي (١.٨٢٧).

جدول (٨) الإحصاءات الوصفية لاستجابات عينة البحث على البعد الثالث "التعلم المستند إلى الاستقصاء" (ن=١٣٣)

م	الفقرات	النسب والتكرارات	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التطبيق
			موافق تمامًا	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق تمامًا				
١	فى سياق تطبيق منحى "ستيم" لتدريس العلوم ينفذ الطلبة تجارب سواء بشكل افتراضى أو يدوي.	ت	٠	٠	١١٠	٢٣	٠	٢.٨٢٧	٠.٣٨٠	٥	متوسطة
		%	–	–	٨٢.٧	١٧.٣	–				
٢	فى سياق تطبيق منحى "ستيم" لتدريس العلوم أكلف الطلبة بالبحث عن البيانات والمعلومات سواء المطبوعة أو الإلكترونية.	ت	٠	٦٦	٦٧	٠	٠	٣.٤٩٦	٠.٥٠٢	١	كبيرة
		%	–	٤٩.٦	٥٠.٤	–	–				
٣	أثناء تطبيق منحى "ستيم" يخطط الطلبة وينفذون تجاربهم الخاصة.	ت	٠	٠	٦٦	٤٥	٢٢	٢.٣٣١	٠.٧٤٦	٦	ضعيفة
		%	–	–	٤٩.٦	٣٣.٨	١٦.٥				
٤	يختار الطلبة موضوعاتهم وأسئلتهم البحثية والتي تستلزم التكامل بين تخصصات "ستيم" المختلفة.	ت	٠	٠	٢٢	٦٧	٤٤	١.٨٣٥	٠.٦٨٧	٩	ضعيفة
		%	–	–	١٦.٥	٥٠.٤	٣٣.١				
٥	يصيغ الطلبة الفروض لاستقصاءاتهم التي تستلزم التكامل بين تخصصات "ستيم" بأنفسهم.	ت	٠	٤٤	٨٩	٠	٠	٣.٣٣١	٠.٤٧٢	٢	متوسطة
		%	–	٣٣.١	٦٦.٩	–	–				
٦	يفحص الطلبة بأنفسهم ما إذا كانت النتائج البحثية للاستقصاء واقعية وصادقة.	ت	٠	٤٥	٦٦	٢٢	٠	٣.١٧٣	٠.٦٩١	٣	متوسطة
		%	–	٣٣.٨	٤٩.٦	١٦.٥	–				
٧	يُبلغ الطلبة نتائجهم لزملائهم باستخدام أدوات ومنتجات مستمدة من كافة تخصصات "ستيم"	ت	٠	٠	١١١	٢٢	٠	٢.٨٣٥	٠.٣٧٣	٤	متوسطة
		%	–	–	٨٣.٥	١٦.٥	–				
٨	يقوم الطلبة بشكل صريح بتقويم العملية المتبعة فى الاستقصاء من خلال مناقشتها مع زملائهم وكتابة تأملات، ومن خلال استبانات التقويم.	ت	٠	٠	٢٢	٨٩	٢٢	٢.٠٠٠	٠.٥٧٧	٨	ضعيفة
		%	–	–	١٦.٥	٦٦.٩	١٦.٥				
٩	أستخدم مقاييس تقدير الأداء المتدرجة (الروبرك) لتقويم أداء الطلبة في عملية الاستقصاء.	ت	٠	٠	٤٤	٦٧	٢٢	٢.١٦٥	٠.٦٨٧	٧	ضعيفة
		%	–	–	٣٣.١	٥٠.٤	١٦.٥				
المتوسط الحسابي للبعد الثالث								**٢.٦٦٦**		**متوسطة**	

ومن هذا الجدول يتضح أن المتوسط الحسابي لهذا البعد ككل قد بلغ (٢.٦٦٦)، وهو يعبر عن درجة (متوسطة) من التطبيق، كما يتضح أن درجة التطبيق للممارسات الفرعية لهذا البعد قد تراوحت بين (كبيرة) و(وضعيفة). وقد أتت في الرتبة الأولى كأعلى عبارات هذا البعد في الرتبة وبدرجة تطبيق (كبيرة) العبارة رقم (٢) "في سياق تطبيق منحى "ستيم" لتدريس العلوم أكلف الطلبة بالبحث عن البيانات والمعلومات سواء المطبوعة أو الإلكترونية" بمتوسط حسابي (٣.٤٩٦). بينما جاءت في الرتبة الأخيرة كأقل العبارات في الرتبة وبدرجة (ضعيفة) العبارة رقم (٤) "يختار الطلبة موضوعاتهم وأسئلتهم البحثية والتي تستلزم التكامل بين تخصصات "ستيم" بمتوسط حسابي (١.٨٣٥).

جدول (٩) الإحصاءات الوصفية لاستجابات العينة على البعد الرابع
" التعلم المستند إلى التصميم"

م	الفقرات	النسب والتكرارات	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التطبيق
			موافق تمامًا	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق تمامًا				
١	أدرب الطلبة على تصميم نموذج أولى، أو مقترح، أو منتج معين اعتمادًا على التكامل بين تخصصات "ستيم".	ت	٠	٠	٢٢	٨٨	٢٣	١.٩٩٢	٠.٥٨٤	٥	ضعيفة
		%	–	–	١٦.٥	٦٦.٢	١٧.٣				
٢	أساعد الطلبة على توظيف مبادئ التصميم الهندسى فى عملية التصميم القائمة على التكامل بين خصائص "ستيم"	ت	٠	٠	٠	١٠٩	٢٤	١.٨٢٠	٠.٣٨٦	٩	ضعيفة
		%	–	–	–	٨٢.٠	١٨.٠				
٣	أساعد الطلبة على توظيف مبادئ وأسس البرمجة، والتفكير الحاسوبى في عملية التصميم.	ت	٠	٠	٠	٤٥	٨٨	١.٣٣٨	٠.٤٧٥	١٠	ضعيفة جدًا
		%	–	–	–	٣٣.٨	٦٦.٢				
٤	أكلف الطلبة بمشروعات تتضمن تصميم الروبوتات باستخدام مفاهيم وأفكار تخصصات "ستيم".	ت	٠	٠	٠	٢٢	١١١	١.١٦٥	٠.٣٧٣	١٢	ضعيفة جدًا
		%	–	–	–	١٦.٥	٨٣.٥				
٥	تتطلب مشروعات التصميم استخدام الطلبة للطابعات ثلاثية الأبعاد.	ت	٠	٠	٠	٢٣	١١٠	١.١٧٣	٠.٣٨٠	١١	ضعيفة جدًا
		%	–	–	–	١٧.٣	٨٢.٧				
٦	أساعد الطلبة على توظيف التفكير الاختراعي في تصميماتهم.	ت	٠	٠	٠	١١٠	٢٣	١.٨٢٧	٠.٣٨٠	٨	ضعيفة
		%	–	–	–	٨٢.٧	١٧.٣				
٧	أتيح الطلبة الحرية فى تحديد ترتيب عناصر التصميم.	ت	٠	٠	٢٤	٨٧	٢٢	٢.٠١٥	٠.٥٩٠	٣	ضعيفة
		%	–	–	١٨.٠	٦٥.٤	١٦.٥				
٨	أساعد الطلبة على تخطيط عملية التصميم بأنفسهم.	ت	٠	٠	٢٣	١١٠	٠	٢.١٧٣	٠.٣٨٠	٢	ضعيفة
		%	–	–	١٧.٣	٨٢.٧	–				
٩	أطلب من الطلبة تبرير اختياراتهم التصميمية.	ت	٠	٠	٨٩	٤٤	٠	٢.٦٦٩	٠.٤٧٢	١	متوسطة
		%	–	–	٦٦.٩	٣٣.١	–				

م	الفقرات	النسب والتكرارات	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التطبيق
			موافق تمامًا	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق تمامًا				
١٠	أساعد الطلبة على صياغة الشروط المسبقة والنتائج المتحققة من منتجهم التصميمي.	ت	٠	٠	٠	١١١	٢٢	١.٨٣٥	٠.٣٧٣	٧	ضعيفة
		%	–	–	–	٨٣.٥	١٦.٥				
١١	يقوم الطلبة بشكل صريح بتقويم عملية التصميم التى قاموا بها سواء من خلال مناقشتهم مع زملائهم، أو كتابة تأملات، أو باستخدام أدوات التقويم المنظمة.	ت	٠	٠	٢٣	٨٨	٢٢	٢.٠٠٨	٠.٥٨٤	٤	ضعيفة
		%	–	–	١٧.٣	٦٦.٢	١٦.٥				
١٢	أستخدم مقاييس تقدير الأداء المتدرجة (روبريك) لتقويم المنتج الذي قدمه الطلبة.	ت	٠	٠	٠	١٣٢	١	١.٩٩٢	٠.٠٨٧	٥	ضعيفة
		%		–	–	٩٩.٢	٠.٨				
المتوسط الحسابي للبعد الرابع								١.٨٣٤		ضعيفة	

ومن هذا الجدول يتضح أن المتوسط الحسابي لهذا البعد ككل قد بلغ (١.٨٣٤)، وهو يعبر عن درجة (ضعيفة) من التطبيق، كما يتضح أن درجة التطبيق للممارسات الفرعية لهذا البعد قد تراوحت بين (متوسطة) و(وضعيفة جدًا). وقد أتت في الرتبة الأولى كأعلى عبارات هذا البعد في الرتبة وبدرجة تطبيق (متوسطة) العبارة رقم (٩) "أطلب من الطلبة تبرير اختياراتهم التصميمية" بمتوسط حسابي (٢.٦٦٩)، تلتها في الرتبة الثانية وبدرجة (ضعيفة) العبارة رقم (٨) "أساعد الطلبة على تخطيط عملية التصميم بأنفسهم" بمتوسط حسابي بلغ (٢.١٧٣)، بينما جاءت في الرتبة الأخيرة كأقل العبارات في الرتبة وبدرجة (ضعيفة جدًا) العبارة رقم (٤) "أكلف الطلبة بمشروعات تتضمن تصميم الروبوتات باستخدام مفاهيم وأفكار تخصصات "ستيم" بمتوسط حسابي (١.١٦٥).

جدول (١٠) الإحصاءات الوصفية لاستجابات عينة البحث

على البعد الخامس "التعلم التعاوني والعمل في مجموعات" (ن=١٣٣)

م	الفقرات	النسب والتكرارات	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التطبيق
			موافق تمامًا	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق تمامًا				
١	أكلف الطلبة لحل مهام "ستيم" في ثنائيات، أو مجموعات صغيرة العدد.	ت	٠	٢٣	٤٤	٦٦	٠	٢.٦٧٧	٠.٧٥٤	٣	متوسطة
		%		١٧.٣	٣٣.١	٤٩.٦	–				
٢	ينخرط جميع أعضاء المجموعات بشكل نشط فى العمل على المهام التى تتطلب التكامل بين تخصصات "ستيم".	ت	٠	٢٣	٦٦	٤٤	٠	٢.٨٤٢	٠.٦٩٥	٢	متوسطة
		%		١٧.٣	٤٩.٦	٣٣.١	–				

م	الفقرات	النسب والتكرارات	بدائل الاستجابة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التطبيق
			موافق تمامًا	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق تمامًا				
٣	تركز الحوارات والمناقشات ما بين طلاب المجموعات على محتوى مهام "ستيم" التي بين أيديهم.	ت	٠	٠	٢٣	١١٠	٠	٢.١٧٣	٠.٣٨٠	٦	ضعيفة
		%		–	١٧.٣	٨٢.٧	–				
٤	يقوم الطلبة بشكل صريح بتقويم عملية العمل الجماعي.	ت	٠	٠	٢٢	٦٧	٤٤	١.٨٣٥	٠.٦٨٧	٨	ضعيفة
		%		–	١٦.٥	٥٠.٤	٣٣.١				
٥	يتم تقويم الطلبة بشكل فردي – بجانب التقويم الجماعى – على عملهم في الفريق.	ت	٠	٠	٢٢	١١١	٠	٢.١٦٥	٠.٣٧٣	٧	ضعيفة
		%		–	١٦.٥	٨٣.٥	–				
٦	أساعد الطلبة على الاتصال الفعال باستخدام أدوات العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات.	ت	٠	٠	٤٦	٦٥	٢٢	٢.١٨٠	٠.٦٩٥	٥	ضعيفة
		%		–	٣٤.٦	٤٨.٩	١٦.٥				
٧	أشجع الطلبة على العصف الذهني للأفكار المستمدة من تخصصات العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات.	ت	٠	٠	٨٨	٤٥	٠	٢.٦٦٢	٠.٤٧٥	٤	متوسطة
		%		–	٦٦.٢	٣٣.٨	–				
٨	أطبق معايير للإدارة الصفية تعزز الاحترام المتبادل والتعاون بين الطلبة.	ت	٠	٦٧	٦٦	٠	٠	٣.٥٠٤	٠.٥٠٢	١	كبيرة
		%		٥٠.٤	٤٩.٦	–	–				
المتوسط الحسابي للبعد الخامس								٢.٥٠٥	ضعيفة		

ومن هذا الجدول يتضح أن المتوسط الحسابي لهذا البعد ككل قد بلغ (٢.٥٠٥)، وهو يعبر عن درجة (ضعيفة) من التطبيق، كما يتضح أن درجة التطبيق للممارسات الفرعية لهذا البعد قد تراوحت بين (كبيرة) و(وضعيفة). وقد أتت في الرتبة الأولى كأعلى عبارات هذا البعد في الرتبة وبدرجة تطبيق (كبيرة) العبارة رقم (٨) "أطبق معايير للإدارة الصفية تعزز الاحترام المتبادل والتعاون بين الطلبة" بمتوسط حسابي (٣.٥٠٤)، بينما جاءت في الرتبة الأخيرة وبدرجة (ضعيفة) العبارة رقم (٤) "يقوم الطلبة بشكل صريح بتقويم عملية العمل الجماعي" بمتوسط حسابي (١.٨٣٥). وبذلك يكون الباحثون قد أجابوا على السؤال الثاني للبحث الحالي.

مما تقدم، أبرزت نتائج البحث المتعلقة بهذا السؤال أن المستوى الإجمالي لممارسات تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم" لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة قد جاء بدرجة إجمالية "ضعيفة" حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (٢.٤٣) وجاء مستوى ممارسة الأبعاد الفرعية ما بين درجة متوسطة وضعيفة. وتأتي هذه النتائج متفقة مع نتائج دراسة حمدي (٢٠١٧) التي أشارت إلى وجود مستوى "ضعيف" من ممارسة استراتيجيات تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم" لدى معلمات الكيمياء في المدارس الحكومية بمدينة الرياض، وكذلك تتفق مع نتائج دراسة

العامودي (٢٠١٧) التي أشارت إلى وجود مستوى أقل من المتوسط في الأداء التدريسي وفقًا لمنحى "ستيم" لدى الطالبات المعلمات تخصص علوم بكلية التربية. كما تتفق النتائج أيضًا مع نتائج المقاتي (Almuqati, 2019) التي أشارت إلى ضعف تطبيق معلمي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية لممارسات منحى "ستيم". ومن ناحية أخرى، تأتي هذه النتائج مختلفة مع نتائج دراسة الأحمدي (٢٠١٩) والتي خلصت إلى مستوى مرتفع من توافر الكفايات المهنية اللازمة لتطبيق منحى "ستيم" لدى المعلمين في محافظة جدة بالمملكة العربية السعودية.

ويمكن تفسير هذه النتائج بعدد من العوامل لعل أبرزها اعتياد معلمي العلوم في المدارس الكويتية على الطريقة التقليدية والمعتمدة على المحاضرة والإلقاء والعرض المباشر مع التطبيق العملي المحدود، وهي الطرق التي تُضيق المجال المتاح للاستراتيجيات التدريسية اللازمة لتطبيق منحى "ستيم" وأبرزها التعلم المستند إلى المشكلات والتعلم التعاوني في مجموعات صغيرة العدد، والتعلم المستند إلى التصميم، والتعلم المستند إلى الاستقصاء. إضافة إلى ذلك، فإن ضعف خبرة المعلمين بمحتوى المفاهيم والأفكار الرئيسية في التخصصات الأخرى يمكن أن يكون عامل مؤثر في ضعف قدرتهم على تطبيق الممارسات التدريسية اللازمة لهذا المنحى إضافة إلى قلة التدريب الرسمي النظري والعملي الذي تلقاه معلمو العلوم في منحى "ستيم" واستراتيجيات تطبيقه، وأن النظام التقليدي للتقويم المتبع في المدارس لا يتيح فرصًا لتعلم حقيقي مستند إلى المشكلات والاستقصاء بجانب صعوبة تطبيق هذه الاستراتيجيات في ظل الترتيبات الموجودة حاليًا في المدارس والتي قد لا تعطي الفرصة الكاملة لتنفيذ الاستراتيجيات المتمركزة حول المتعلمين كتلك التي يتطلبها منحى "ستيم"

عرض نتائج السؤال الثالث ومناقشتها وتفسيرها:

نص السؤال الثالث على "هل تختلف الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (ستيم) اختلافًا دالًا إحصائيًا باختلاف متغيراتهم الشخصية (الجنس– المؤهل العلمي– الدورات التدريبية المرتبطة بمنحى "ستيم")؟". وللإجابة عن هذا السؤال سعى الباحثون لاختبار الفروض الإحصائية للبحث.

عرض نتائج الفرض الأول (٣–١):

نص الفرض الأول على "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المشاركين بشأن واقع الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت وفقًا لمنحى "ستيم" من وجهة نظرهم تعزى لمتغير "الجنس"، ولاختبار الفرض، تم

حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T.Test) لتعرف دلالة الفروق بين متوسطات تقديرات المشاركين، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول التالي:

جدول (١١) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد عينة البحث يعزى لمتغير (الجنس)" (ن=١٣٣)

الأبعاد الرئيسية	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
البعد الأول: التكامل بين محتوى تخصصات منحى "ستيم"	معلم	٥٧	٢.٧٢٩	٠.١٩٠	١٣١	٠.٨١٣	٠.٤١٨	غير دالة
	معلمة	٧٦	٢.٧٠٣	٠.١٨٠				
البعد الثاني: التعلم المستند إلى المشكلات	معلم	٥٧	٢.٤٦	٠.١٥١	١٣١	٠.٩٦٤	٠.٣٣٧	غير دالة
	معلمة	٧٦	٢.٤٣٦	٠.١٤١				
البعد الثالث: التعلم المستند إلى الاستقصاء	معلم	٥٧	٢.٦٧٧	٠.١٤٩	١٣١	٠.٧٣٤	٠.٤٦٤	غير دالة
	معلمة	٧٦	٢.٦٥٨	٠.١٤٠				
البعد الرابع: التعلم المستند إلى التصميم	معلم	٥٧	١.٨٤٤	٠.١١١	١٣١	٠.٨٩٤	٠.٣٧٣	غير دالة
	معلمة	٧٦	١.٨٢٧	٠.١٠٥				
البعد الخامس: التعلم التعاوني والعمل في مجموعات	معلم	٥٧	٢.٥٢٤	٠.١٧٨	١٣١	١.١٦٥	٠.٢٤٦	غير دالة
	معلمة	٧٦	٢.٤٩	٠.١٥٨				
الدرجة الإجمالية	معلم	٥٧	٢.٤٤٧	٠.١٥٣	١٣١	٠.٩٢٠	٠.٣٥٩	غير دالة
	معلمة	٧٦	٢.٤٢٣	٠.١٤٥				

*القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠٥. **القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠١.

وتشير نتائج الجدول رقم (١١) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات المشاركين بشأن واقع الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت وفقًا لمنحى "ستيم" فيما يتعلق بالأبعاد الرئيسية والدرجة الإجمالية تبعًا لمتغير "الجنس". وبذلك نقبل الفرض الإحصائي الأول للبحث.

عرض نتائج الفرض الثالث (٣-٢):

نص الفرض الثاني على "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المشاركين بشأن واقع الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت وفقًا لمنحى "ستيم" من وجهة نظرهم تعزى لمتغير "المؤهل العلمي"، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول التالي:

جدول (١٢) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد عينة البحث يعزى لمتغير (المؤهل العلمي)" (ن=١٣٣)

الأبعاد الرئيسية	المؤهل العلمي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
البعد الأول: التكامل بين محتوى تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات "ستيم"	بكالوريوس	٨٨	٢.٦٨٨	٠.١٨٤	١٣١	٢.٣٠٨-	٠.٠٢٣*	دالة
	ماجستير/دكتوراه	٤٥	٢.٧٦٥	٠.١٧٥				
البعد الثاني: التعلم المستند إلى المشكلات	بكالوريوس	٨٨	٢.٤٢٧	٠.١٤٦	١٣١	٢.١٧٩-	٠.٠٣١*	دالة
	ماجستير/دكتوراه	٤٥	٢.٤٨٤	٠.١٣٧				
البعد الثالث: التعلم المستند إلى الاستقصاء	بكالوريوس	٨٨	٢.٦٤٥	٠.١٤٤	١٣١	٢.٣٥٤-	٠.٠٢٠*	دالة
	ماجستير/دكتوراه	٤٥	٢.٧٠٦	٠.١٣٦				
البعد الرابع: التعلم المستند إلى التصميم	بكالوريوس	٨٨	١.٨١٩	٠.١٠٨	١٣١	٢.٢٤٢-	٠.٠٢٧*	دالة
	ماجستير/دكتوراه	٤٥	١.٨٦٣	٠.١٠٢				
البعد الخامس: التعلم التعاوني والعمل في مجموعات	بكالوريوس	٨٨	٢.٤٨٤	٠.١٧٠	١٣١	١.٩٨٨-	٠.٠٤٩*	دالة
	ماجستير/دكتوراه	٤٥	٢.٥٤٤	٠.١٥٤				
الدرجة الإجمالية	بكالوريوس	٨٨	٢.٤١٣	٠.١٤٩	١٣١	٢.٢٣٧-	٠.٠٢٧*	دالة
	ماجستير/دكتوراه	٤٥	٢.٤٧٣	٠.١٤١				

*القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠٥. **القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠١.

وتشير نتائج الجدول رقم (١٢) إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات تقديرات المشاركين بشأن واقع الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت وفقًا لمنحى "ستيم" بين المعلمين الحاصلين على "بكالوريوس" والحاصلين على "ماجستير/دكتوراه" فيما يتعلق بالأبعاد الرئيسية والدرجة الإجمالية تبعًا لمتغير "المؤهل العلمي". وجاءت الفروق لصالح المعلمين الحاصلين على "ماجستير/دكتوراه"؛ وبذلك نرفض الفرض الإحصائي الثاني للبحث الحالي.

عرض نتائج الفرض الثالث (٣-٣):

نص الفرض الثالث على "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المشاركين بشأن واقع الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت وفقًا لمنحى "ستيم" من وجهة نظرهم تعزى لمتغير "الدورات التدريبية المرتبطة بمنحى "ستيم".

جدول (١٣): نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد عينة البحث يعزى لمتغير (الدورات التدريبية المرتبطة بمنحى "ستيم")" (ن=١٣٣)

الأبعاد الرئيسية	الدورات التدريبية في منحى "ستيم"	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
البعد الأول: التكامل بين محتوى تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات "ستيم"	تلقيت دورات تدريبية	٣٧	٢.٧٧٦	٠.١٩٢	١٣١	٢.٤٤٤	٠.٠١٦*	دالة
	لم أتلق دورات تدريبية	٩٦	٢.٦٩٠	٠.١٧٧				
البعد الثاني: التعلم المستند إلى المشكلات	تلقيت دورات تدريبية	٣٧	٢.٤٩٣	٠.١٥٠	١٣١	٢.٣٣٩	٠.٠٢١*	دالة
	لم أتلق دورات تدريبية	٩٦	٢.٤٢٨	٠.١٤٠				
البعد الثالث: التعلم المستند إلى الاستقصاء	تلقيت دورات تدريبية	٣٧	٢.٧١٥	٠.١٤٩	١٣١	٢.٤٨٠	٠.٠١٤*	دالة
	لم أتلق دورات تدريبية	٩٦	٢.٦٤٧	٠.١٣٨				
البعد الرابع: التعلم المستند إلى التصميم	تلقيت دورات تدريبية	٣٧	١.٨٦٩	٠.١١٢	١٣١	٢.٤٠٢	٠.٠١٨*	دالة
	لم أتلق دورات تدريبية	٩٦	١.٨٢٠	٠.١٠٤				
البعد الخامس: التعلم التعاوني والعمل في مجموعات	تلقيت دورات تدريبية	٣٧	٢.٥٥٧	٠.١٦٦	١٣١	٢.٣٠١	٠.٠٢٣*	دالة
	لم أتلق دورات تدريبية	٩٦	٢.٤٨٤	٠.١٦٤				
الدرجة الإجمالية	تلقيت دورات تدريبية	٣٧	٢.٤٨٢	٠.١٥٤	١٣١	٢.٤٠١	٠.٠١٨*	دالة
	لم أتلق دورات تدريبية	٩٦	٢.٤١٤	٠.١٤٣				

*القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠٥. **القيمة الاحتمالية دالة عند مستوى ٠.٠١.

تشير نتائج الجدول إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات تقديرات المشاركين بشأن واقع الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بدولة الكويت وفقًا لمنحى "ستيم" بين المعلمين الذين "تلقوا دورات تدريبية" والذين "لم يتلقوا دورات تدريبية" فيما يتعلق بالأبعاد الرئيسية والدرجة الإجمالية تبعًا لمتغير "الدورات التدريبية المرتبطة بمنحى "ستيم"". وجاءت الفروق لصالح المعلمين الذين "تلقوا دورات تدريبية، وبذلك نرفض الفرض الإحصائي الثالث لهذا البحث. وبذلك يكون الباحثون قد أجابوا على السؤال الثالث للبحث.

وهكذا تشير نتائج البحث إلى أن اختلاف معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت وفق متغير الجنس لم يكن له أي تأثير يذكر على اختلاف آرائهم بشأن تطبيق الممارسات التدريسية بمادة العلوم اللازمة وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات. وهذا يشير إلى تجانس كبير في آراء المشاركين باختلاف متغير الجنس. ويمكن تفسير هذه النتيجة بأنها تشير إلى تجانس آراء المشاركين بغض النظر عن جنسهم، بأن هناك تجانس في عوامل إعداد المعلمين من الجنسين لم تساعدهم على اكتساب

المهارات والممارسات التدريسية اللازمة للتدريس وفقًا لمنحى "ستيم" مما جعل آرائهم متجانسة بغض النظر عن جنسهم.

أما وفقًا لمتغير المؤهل العلمي فإن النتائج تشير إلى تقدم المعلمين في الدراسة على مستوى الماجستير والدكتوراه كان له تأثير دال على ممارستهم التدريسية لمادة العلوم وفقًا لمنحى "ستيم"، وتأتي هذه النتائج متفقة مع نتائج دراسة السلامات (٢٠١٩) التي أشارت إلى وجود فروق وفقًا لمتغير المؤهل العلمي لصالح الحاصلين على دراسات عليا. ويمكن تفسير ذلك بأن مرحلة الدراسات العليا تساعد على إكساب المعلمين مفاهيم ومهارات متقدمة في تدريس العلوم الأمر الذي يكسبهم فهم للاتجاهات الحديثة مثل منحى "ستيم" ويزيد من رغبتهم في تطبيق هذه الاتجاهات في التدريس.

ومن ناحية أخرى، تأتي النتائج المتعلقة بالفروق وفقًا لمتغير عدد الدورات التدريبية في منحى "ستيم" متعارضة مع نتائج دراسة سليمان (٢٠١٧) التي أشارت إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في ممارسات التدريس وفقًا لمنحى "ستيم" في ضوء متغير عدد الدورات التدريبية. وتشير هذه النتائج إلى أن تقديم تدريب للمعلمين أثناء الخدمة والتنمية المهنية يرتبط بشكل ما أو بآخر بمنحى "ستيم" يؤثر بشكل إيجابي على ممارستهم التدريسية للتدريس وفقًا لمنحى "ستيم" وهو ما يمكن تفسيره بأن لدى المعلمين اتجاهات إيجابية بشكل طبيعي نحو تطبيق منحى "ستيم" ويحتاجون إلى تلقي التدريب والمعرفة والمهارات اللازمة للتدريس والتطبيق الفعلي وفقًا لهذا المنحى ولذلك فإنه من الضروري التوسع في تقديم التدريب للمعلمين في منحى "ستيم".

توصيات البحث:

١- تقديم برامج تدريبية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة تتضمن تدريبًا نظريًا وعمليًا في التدريس وفقًا لمنحى "ستيم" خاصَّة الاستراتيجيات التدريسية التالية: (التعلم المستند إلى المشكلات، التعلم المستند إلى الاستقصاء، التعلم المستند إلى التصميم، التعلم التعاوني والعمل في مجموعات).

٢- تقديم برامج للتنمية المهنية تركز على محتوى المفاهيم والأفكار الأساسية في التخصصات الأخرى ممثلة في الهندسة والرياضيات والتقنية والتي يمكن أن يكون لها تأثير مباشر على قدرة المعلمين على ممارسة التكامل بين محتوى تخصصات ستيم الأربعة بشكل ناجح.

٣- إعداد أدلة استرشادية للمعلمين تتضمن مشكلات لمادة العلوم يتطلب حلها من الطلبة التكامل بين معارفهم وأفكارهم ومهاراتهم في تخصصات العلوم والهندسة والتقنية والرياضيات.
٤- تقديم برامج على مستوى الماجستير والدكتوراه عن منحى "ستيم" لإعداد كوادر متخصصة من معلمي العلوم وفقًا لهذا المنحى.
٥- تقديم مقررات لطلبة كليات التربية لتدريبهم نظريًا وعمليًا على التدريس وفقًا لمنحى "ستيم".
٦- تضمين أنشطة تعليمية في كتب مادة العلوم تستلزم من المعلمين تطبيق منحى "ستيم".

مقترحات البحث:

١- إعادة تطبيق البحث الحالي للكشف عن واقع ممارسات تدريس العلوم وفقًا لمنحى "ستيم" لدى معلمي العلوم بالمراحل التعليمية الأخرى.
٢- برنامج مقترح للتنمية المهنية لمعلمي العلوم في التدريس وفقًا لمنحى "ستيم" وأثره على الأداء التدريسي للمعلمين ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلبتهم.
٣- إعادة تطبيق البحث الحالي من وجهة نظر موجهي مادة العلوم.
٤- الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
٥- تحليل محتوى كتب مناهج مادة العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات التدريس وفقًا لمنحى التكامل بين تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

المراجع

أولاً– المراجع العربية:

أبو موسي، أسماء حميد (٢٠١٩). **فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحى STEM التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع.** رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.

اجباره، محمد عدنان والعيسى، يوسف محمد (٢٠٢٠). اتجاهات معلمي العلوم والرياضيات والحاسوب نحو استخدام المنحى الجذعي في منحى تدريس موضوعات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في التدريس في منطقة الرياض التعليمية. **دراسات – العلوم التربوية: الجامعة الأردنية – عمادة البحث العلمي، ٤٧** (١)، ٣٢٤ – ٣٤١.

الأحمدى، مها خليل (٢٠١٩). الكفايات المهنية اللازمة للمعلمين المعنيين بتطبيق مدخل STEM في المدارس من وجهة نظرهم. **مجلة البحث العلمي في التربية: جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ٢٠**، ١٤٧ – ١٨١.

آل عطية، عبدالله بن أحمد (٢٠٢٠). مستوى إتجاهات الطلاب نحو مهن العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. **المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسي، ٣٨**، ٢٢٠ – ٢٣٥.

حمدى، مريم بنت محمد (٢٠١٧). واقع ممارسة معلمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس فى ضوء توجه ستيم. **عالم التربية، ٥٧**، ١ – ٤٨.

رزق، فاطمة مصطفى (٢٠١٥). استخدام منحى ستيم التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب، ٦٢**، ٧٩ – ١٢٨.

السلامات، محمد خير (٢٠١٩). تصورات معلمي علوم المرحلة الثانوية حول منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ستيم وعلاقتها ببعض المتغيرات. **دراسات – العلوم التربوية: الجامعة الأردنية – عمادة البحث العلمي، ٤٦** (١)، ٧٤٣ – ٧٦١.

سليمان، خليل رضوان (٢٠١٧). الممارسات التدريسية لمعلمى العلوم بالمرحلة الثانوية فى ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ستيم. **المجلة المصرية للتربية العلمية: الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٠** (٨)، ٦٧ – ١٠٧.

الصلاحى، محمد بن عيسى (٢٠١٩). الإحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية: جامعة أم القرى، ١١** (١)، ١ – ٢٦.

العامودي، هالة سعيد (٢٠١٧). تصورات الطالبة المعلمة تخصص علوم بكلية التربية جامعة ام القرى حول منحى ستيم وعلاقتها بالأداء التدريسي في التربية العملية. **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية: جامعة أم القرى**، ٨، ٨٧ – ١٤٢.

عبدالرؤف، مصطفى محمد (٢٠١٧). تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسى لمعلمى العلوم بالمرحلة الأعدادية فى ضوء معايير توجة STEM. **المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٠** (٧)، ١٣٧ – ١٩٠.

عبدالفتاح، محمد عبدالرازق (٢٠١٦). برنامج ستيم مقترح في العلوم للمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التصميم التكنولوجي والميول العلمية. **المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٩** (٦)، ١ – ٢٨.

العنزي، عبدالله بن موسى والجبر، جبر بن محمد (٢٠١٧). تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات –ستيم– وعلاقتها ببعض المتغيرات. **مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط – كلية التربية، ٣٣** (٢)، ٣١٢ – ٦٤٧.

القرني، نوره بنت علي والأحمد، نضال بنت شعبان (٢٠١٨). الكفاءة الذاتية لمعلمات العلوم في المرحلة الثانوية للتدريس في ضوء توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات. **المجلة التربوية الدولية المتخصصة: دار سمات للدراسات والأبحاث، ٧** (١١)، ١٥ – ٢٩.

محمود، الفرحاتي السيد (٢٠١٨). العقلية الأكاديمية كمخرجات للتعليم المشبع لمسارات القدرة الاستجابية والعمليات المعرفية للإبداع والتعلم الأصيل وموثوقية المدرسة لدي طلاب مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ستيم School. **المجلة المصرية للدراسات النفسية: الجمعية المصرية للدراسات النفسية، ٢٨** (١٠١)، ١٦٧–٢٧٤.

يوسف، ناصر حلمي (٢٠١٨). أثر برنامج تدريبى فى التخطيط للتعليم وفق مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ستيم فى تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدى المعلمين ومعتقداتهم حول المدخل. **مجلة تربويات الرياضيات، ٢١** (٩)، ٦–٥١.

<u>ثانيًا– المراجع الأجنبية:</u>

Almuqati, A. A. (2019). *An exploratory study of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) teachers' understanding and practices using problem-based learning for middle and high*

school students (Order No. 27737015). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2454635815).

Brossmer, R. (2019). *The influence of globalization and educational policy on the development of 21st-century skills through implementation of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education and inquiry-based instructional practices in science competitions in schools such as J. G. Downey secondary school in Ireland* (27813835). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2408568721).

Capps, D. K., & Crawford, B. A. (2013). Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: Are they happening?. *Journal of Science Teacher Education*, *24*(3), 497-526. doi:10.1007/s10972-012-9314-z

Chudyk, S. A. (2019). *Implementation of the next generation science standards: An in-depth analysis of science and engineering practices in the enactment of an interdisciplinary STEM unit in an eighth grade science classroom* (22587383). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2301893043).

English, L. D. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration. *International Journal of STEM education*, *3*(1), 1-8. doi:10.1186/s40594-016-0036-1

Fahrer, N. E. (2019). *The development and evaluation of rubrics used to assess the quality of pre-service teachers' teaching practices in STEM education* (Order No. 27525351). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2292042195).

Huber, S. K. (2020). *STEM education: Early elementary educators understanding of STEM education and implementation* (27956108). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2403976103).

Ke, F. (2014). An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing. *Computers & Education*, *73*, 26-39. doi:10.1016/j.compedu.2013.12.010

Lomarak, T., Nuansai, B., Promden, W., & Sangsila, A. (2019, October). Assessment of in-service science teachers' teaching

competencies in integrated STEM program. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1340, No. 1, p. 012009). IOP Publishing.

Martin, B. J. (2016). *A case study investigation of practices and beliefs of teachers at a STEM-focused elementary school* (Doctoral dissertation, San Francisco State University).

Mathis, C. A. (2017). *STEM integration: An exploration of K-12 science and mathematics teachers' implementation strategies* (10285359). Available from ProQuest Central; ProQuest Dissertations & Theses Global. (1975368789).

Merrill, M. D. (2009). First principles of instruction. In C.M. Reigeluth & A.A. Carr-Chellman (Eds.), *Instructional-design theories and models: Building a common knowledge base* (Vol. III, pp. 41–56). New York, NY: Routledge.

Moore, T. J., & Smith, K. A. (2014). Advancing the state of the art of STEM integration. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, *15*(1), 5-10.

Parmin, P., Saregar, A., Deta, U. A., & El Islami, R. A. Z. (2020). Indonesian Science Teachers' Views on Attitude, Knowledge, and Application of STEM. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, *8*(1), 17-31.

Ring, E. A. (2017). *Teacher conceptions of integrated STEM education and how they are reflected in integrated STEM curriculum writing and classroom implementation* (10283633). Available from ProQuest Central; ProQuest Dissertations & Theses Global. (1936066225).

Saraç, H. (2018). The Effect of Science, Technology, Engineering and Mathematics-STEM Educational Practices on Students' Learning Outcomes: A Meta-Analysis Study. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, *17*(2), 125-142.

Siekmann, G., & Korbel, P. (2016). Defining 'STEM' skills: review and synthesis of the literature. *Adelaide: NCVER*.

Sohn, L. N. (2015). *Ethnographic case study of a high school science classroom: Strategies in stem education* (3702830). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1686128334).

Song, M. (2019). Integrated STEM teaching competencies and performances as perceived by secondary teachers in South Korea. *International Journal of Comparative Education and Development*.

Thibaut, L. (2018). *Implementing integrated STEM: teachers' attitudes, instructional practices and students' learning outcomes*. Doctoral dissertation.