تقويم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بمحافظة الكرك في ضوء معايير المنهج التكاملي (STEM)

إعداد

أ/ ماهر حسين شنوان الحباشنة

معلم في مدرسة الحسين الثانوية المهنية في محافظة الكرك

المملكة الأردنية الهاشمية

تقويم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بمحافظة الكرك في ضوء معايير المنهج التكاملي (STEM)

أ/ ماهر حسين شنوان الحباشنة *

ملخص البحث:

هدفت الدِّراسَة إلى تقويم الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية وفق معايير المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا (STEM)، من خلال بناء معايير التدريس لمادة الرياضيات في ضوء المنحى التكاملي (STEM). واستخدم المنهج الوصفي التحليلي حيث تكوّنت العينة من (١٣٢) معلم تم بناء قائمة للمعايير التدريسية وفق المنحى التكاملي، وتم اشتقاق أداة الدراسة وهي الاستبانة تكوّنت من (٣٠) فقرة تقيس الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM)، وقد أشارت نتائج الدِّراسَة إلى أن الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية وفق المنحى التكاملي (STEM)، من وجهة نظرهم بدرجة متوسطة بالمجالات (التخطيط للدرس، استراتيجيات التقويم والتدريس) وفق المنحى التكاملي وكانت أبرز التوصيات: العمل على تدريب معلمي الرياضيات على استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا (STEM) والاستفادة من المعايير التي تم استخلاصها من الدراسات السابقة والأدبيات وتم تحكيمها من قبل الخبراء.

الكلمات المفتاحية: تقويم– الممارسات التدريسية– معلمي الرياضيات– المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.

* **أ/ ماهر حسين شنوان الحباشنة:** معلم في مدرسة الحسين الثانوية المهنية في محافظة الكرك– المملكة الأردنية الهاشمية.

Evaluating the teaching practices of mathematics teachers in Karak Governorate in light of the criteria of the Integrated Curriculum (STEM)

Researcher: Maher Hussein Shanawan Al-Habashneh

Abstract:

The study aimed to evaluate the teaching practices of mathematics teachers in the basic stage according to the criteria of the integrative approach between mathematics, science, engineering and technology (STEM), by building teaching standards for mathematics in the light of the integrative approach (STEM). The descriptive analytical method was used, as the sample consisted of (132) teachers. A list of teaching standards was built according to the integrative approach, and the study tool was derived which is the questionnaire consisting of (30) paragraphs that measure the teaching practices of mathematics teachers according to the integrated approach (STEM). The results of the study indicated that the practices of the study The teaching of mathematics teachers at the basic stage according to the integrative approach (STEM) from their point of view, on a Medeam level, respectively (lesson planning according to the integrative approach, evaluation strategies according to the integrative approach, teaching strategies according to the integrative approach, and the most prominent recommendations: work p I train math teachers on teaching strategies according to the integrative approach between mathematics, science, engineering and technology (STEM) and benefit from the criteria that were drawn from previous studies and literature and were judged by experts.

Keywords: Evaluation - Teaching Practices - Mathematics Teachers - Integrative Approach between Mathematics, Science, Engineering, and Technology.

المقدمة:

يشهد العالم المعاصر تقدماً وتطوراً في جميع مجالات الحياة، مما جعله يتصف بالتغير السريع والتطور المتلاحق في مجالات العلم والتكنولوجيا والاتصالات، وهذه التغيرات تتطلب جهداً كبيراً لمواكبتها، وتطور الأمم مرهون بما تملكه من معرفة متطورة، وثروة بشرية متعلمة قادرة على المساعدة في التطوير والإنتاج، وهذه التطورات ألقت بظلالها على التربية مسئوليات كبيرة في إعداد النشء وتزويدهم بما يساعدهم في مواكبة هذا التقدم العلمي، للحفاظ على مكانتنا بين الأمم.

وتحتل الرياضيات مكانة كبرى في العصر الحاضر، فهي تعد ركيزة أساسية لا يمكن الاستغناء عنها في كثير من العلوم الإنسانية سواء الطبيعية منها أم الاجتماعية، بل يمكن القول إن تطور المعرفة الإنسانية يصاحبه تطورا كبيرا بمناهج الرياضيات وطرق وأساليب تعليمها، وذلك لأهميتها التي تنعكس على كثير من المعارف والعلوم الإنسانية ، وتزداد أهميتها في المرحلة الابتدائية حيث تعتبر من المواد الأساسية التي يتم الاهتمام بها (الشمري، ٢٠١٣، ٢).

وتعد عملية بناء المعايير لتدريس الرياضيات وفق الاتجاهات الحديثة ومنها المنهج التكاملي بالتدريس من الموضوعات التي شغلت اهتمام الباحثين والمطوّرين لاستراتيجيات تدريس الرياضيات في مختلف المراحل التعليمية، حيث يؤكد ذلك ما جاء ضمن العديد من الأدبيات التربوية الخاصة بتعليم الرياضيات ومن أبرزها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بالولايات المتحدة الأمريكية ،حيث قدم المجلس عام ١٩٨٩م عدة أهداف لتعليم الرياضيات كان من بينها معايير التكامل بين العلوم والرياضيات (NCTM,1989,214). وفي عام ٢٠٠٠م برز إهتمام الباحثين بالمنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا (NCTM,2000,60-63).

حيث كان من أهم معايير الرياضيات التي وضعها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات الأمريكي NCTM معيار الترابط والذي يعني في شقه الثاني على أهمية الربط بين الرياضيات بالعالم الحقيقي وبالميادين المعرفية الأخرى حيث يؤكد المعيار على أن يرى الطالب الرياضيات تلعب دوراً هاماً في الفنون والعلوم والدراسات الاجتماعية وغيرها من العلوم، الأمر الذي يوحي بأنه يجب دمج الرياضيات باستمرار في الميادين المعرفية الأخرى (NCTM,2000) حيث

أصدرت مبادئ ومعايير لتعليم الرياضيات بالمدارس الأمريكية عبر المركز الوطني لمعلمي الرياضيات.

وبالرغم من حرص المملكة الأردنية الهاشمية على تطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الأساسية وبنائها وفقاً لمعايير عالمية، إلا أنه ما زالت طرائق التدريس تتم بالصفوف بالطرق الاعتيادية بعيداً عن معايير التكامل والربط بالمعرفة والحياة وهذا ما أشارت إليه نتائج بعض الدراسات الحديثة كدراسة الشرعة والزعبي (٢٠١٩) واليوسف وملكاوي (٢٠١٩)، وعبابنة (٢٠١٩) وصالح (٢٠١٩) وقواسمي (٢٠١٩) وطشطوش (٢٠١٩) والفراحين (٢٠١٩) والربيع وابو سنينة (٢٠١٩) وعبدالله، والشوا (٢٠١٨) ومقدادي (٢٠١٧) وعثمان (٢٠١٦) حيث تبين ضعف الربط بين موضوعات الرياضيات والتطبيقات العملية الحياتية أو ربطها وقت التدريس بالمواقف العملية الحياتية، مما يتطلب تقويم الممارسات التدريسية لتشخيص الوضع القائم واتخاذ الإجراءات لتصويب الأوضاع، حيث أكد أليزر (Eliezer,2011) على أهمية تشخيص الممارسات التدريسية من خلال ملاحظة وتقويم الممارسات التدريسية، حيث تستخدم أدوات كثيرة لتقويم الممارسات التدريسية منها الاستبانة وبطاقة الملاحظة والسجل القصصي والتأمل الذاتي وبرز حديثاً استراتيجية بحث الدرس كأدوات لتقويم وتشخيص الممارسات التدريسية (المومني وجرادات، ٢٠١٩، ١٢)

ومن المعلوم أن الممارسات التدريسية تتطوّر وتتغير بتطوّر الحاجات المهنية للمعلم وبظهور مداخل واتجاهات حديثة بالتعليم ومنها المنحى التكاملي بين العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية المعروفة اختصارًا بـ (STEM).

ونظراً لما يشهده العالم الآن من تطور هائل في جميع الميادين والمجالات المختلفة لذا فقد تداخلت وترابطت فروع المعرفة المختلفة بحيث أصبح الآن من الصعب عزل أي فرع من فروع العلم عن باقي الفروع الأخرى وهذا ما أشار إليه اليوسف وملكاوي (٢٠١٩، ٢١٠) اللذان أكدا أهمية تضمين المناهج العلمية (العلوم والرياضيات) معايير منحى (STEM) في كتب المناهج المطورة في الأردن، حيث إن المتابع للواقع الحالي يمكن أن يلاحظ عدم الترابط في تدريس الرياضيات بالعلوم الأخرى حيث إن تكوين الترابطات ليست مسألة تلقائية إذ يجب أن يتم تشخيص الممارسات التدريسية وتقويمها بحيث تكون الترابطات واضحة مما

يشجع الطلاب على البحث عن ترابطات أخرى وبالتالي يدركون الطبيعة الحقيقية للرياضيات في العالم من حولهم. (Alsawaie, Khashan ,2004). وبالدراسة الحالية حاولت بناء معايير لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية بالأردن وفق المنحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والحاسب الآلي "التكنولوجيا" STEM ومن ثم تقويم الممارسات التدريسية وفق المنحى التكاملي لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية بالأردن.

مشكلة الدِّراسَة:

برز توجه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) كإحدى المداخل والأساليب الجديدة للربط بين المناهج الدراسية حيث تعود بدايات ظهور هذا المدخل إلى تسعينيات القرن الماضي في المؤسسة الوطنية للعلوم (NSF) National Science Foundation (المومني، ٢٠٠٤). كما يرجع الاهتمام بهذا النوع من التعليم إلى حركة إصلاحية دعى إليها القادة السياسيون ورجال الأعمال على مستوى العالم، وذلك لعلاج الآثار الناجمة عن الركود في القطاع الاقتصادي لإعداد النشء للمستقبل كمهندسين وعلماء ومتخصصين في التكنولوجيا، للإسهام في إنتاج الأفكار المبتكرة والتي تؤدي إلى التنمية الاقتصادية (Fan & Rit, 2014). والمملكة الأردنية الهاشمية طوّرت مناهج الرياضيات واهتمت بالمنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا (STEM) عبر اهتمامها بالموهوبين حيث انطلقت مبادرات وبرامج للتعليم وفق منحى المنحى التكاملي عبرمركز اليوبيل للتميز التربوي-http://www.jcee.edu.jo/Page_16/STEM Unit وتم إنشاء وحدة STEM والتي تقوم باستقطاب وتطوير برامج تعليمية تحقق معايير نهج STEM والذي يقوم على ربط مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مع العالم الحقيقي من خلال التطبيقات العملية التي يقوم بها الطلبة ليتم تحضيرهم لمهارات القرن الواحد والعشرين وإعدادهم لأسواق العمل المستقبلية من خلال تعزيز مهارات الاستقصاء والتفكير الناقد وحل المشكلات والعمل ضمن الفريق والقدرة على اتخاذ القرار.

ولتحقيق ذلك يتطلب العمل على تدريس الرياضيات وفق المنحى التكاملي لجميع الطلبة وليس فقط الموهوبين، حيث إن تقديم قائمة بالمعايير التدريسية وفق المنحى التكاملي يوفر إطار مرجعي للممارسات التدريسية المطلوبة لتحقيق أهداف تدريس الرياضيات، وهذا ما أوصت به العديد من المؤتمرات كمؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول (٢٠١٥) والثاني عام (٢٠١٧) لمركز التميز

البحثي في تقويم تعليم العلوم والرياضيات في جامعة الملك سعود (المملكة العربية السعودية، ٢٠١٧) وتوصيات المؤتمر الدولي للمعلم وعصر المعرفة الفرص والتحديات الذي عقد بجامعة الملك خالد بالمملكة العربية السعودية "عام ٢٠١٧، حيث أكدت على أهمية تكييف المعايير التدريسية وفق منحى التكاملي والتي تتضمن بالأصل المعايير القومية لتعليم العلوم National Science Education Standards التي وضعت من قبل مجلس البحث القومي لتكون مناسبة لتعليم الرياضيات.

وقد حرصت الولايات المتحدة على تطوير تعليم STEM بعد إعلان الرئيس أوباما في ابريل ٢٠١٣م، باطلاق الهيئة القومية لخدمة المجتمع (CNCS) Corporation for National an Community Service) وكان من أهدافها حث الطلاب على الاهتمام بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، واتجهت إلى اتخاذ إصلاحات في هذا النوع من التعليم خاصة بعد أن أوضحت نتائج البرنامج الدولي لتقييم الطلاب (PISA) حصول الطلاب الأمريكيين على نتائج منخفضة عام ٢٠١٢ م، (فقد أحتلت المركز العشرين ضمن ٣٤ دولة) لذا فقد حدد المجلس الاستشاري للرئيس الأمريكي للعلوم والتقنية President is Council of Advisory an Science and Technology (PCAST,2010,p15-16) أهداف تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM من خلالها يمكن رسم استراتيجيات التدريس منه غرس المهارات والاتجاهات نحو العلوم التقنية والهندسة والرياضيات للأطفال وما يرتبط بها من مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات مما يجعل ذلك أسلوب حياة وإعداد قوي للمهن المستقبلية، وبناء خبرات في تكامل STEM ويتطلب ذلك تعليماً أفضل للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، بناء قوى عاملة تتقن تكامل STEM من خلال الإعداد الجيد للعدد الكافي من الأفراد المؤهلين للعمل في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

وعلى ضوء ما سبق تبلورت مشكلة الدراسة الحالية في: بناء معايير تدريسية مقترحة لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية على ضوء المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا ومن ثم تقويم الممارسات التدريسية لدى بعض معلمي الرياضيات بمحافظة الكرك.

أسئلة الدِّراسَة:

حاولت الدِّراسَة الإجابة عن السؤالين التاليين:

١. ما معايير تدريس الرياضيات بالمرحلة الأساسية في ضوء المنحى التكاملي STEM؟

٢. ما الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية وفق المنحى التكاملي (STEM) من وجهة نظرهم؟

أهداف الدِّراسَة:

تهدف الدِّراسَة الحالية بشكل رئيس إلى بناء قائمة معايير مقترحة لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية على ضوء المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا، وتقويم الممارسات التدريسية للمعلمين في ضوء المنحى التكاملي.

أهمية الدِّراسَة: تكمن أهمية الدِّراسَة في جانبين:

١) **الأهمية النظرية:** قد تُسهم الدراسة الحالية بالمعرفة التراكمية للأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات في ضوء معايير التدريس للمنحى التكاملي STEM بالإضافة إلى تحفيز الباحثين بمجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات إلى اجراء المزيد من البحوث والدراسلات وحسب – علم الباحث – فما زالت الدراسات المحلية والعربية قليلة بهذا المجال.

٢) **الأهمية التطبيقية:** حيث يتوقع أن تُفيد الدّراسة الحالية الجهات التالية:

- معلمي الرياضيات من حيث إستخدام تطبيقات وممارسات تدريسية لتطبيق مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة.
- تزويد الخبراء والمختصين والمسؤولين بمركز اليوبيل الذهبي العاملين في وحدة STEM بمعايير تدريس الرياضيات وفقاً لتوجه مدخل STEM للاستفادة منها عند تقويم المناهج لتكون مناسبة للعمليات والممارسات التدريسية.
- تفيد التربويين والمشرفين التربويين وخبراء التربية بالجامعات في اعداد معلمي الرياضيات أثناء الخدمة بالتركيز على معايير التدريس التي تتوصل اليها الدراسة الحالية.

مصطلحات الدِّراسَة: تضمنت الدّراسة بعض المصطلحات تمّ تعريفها علمياً وإجرائياً كما يلي:

١. **تقويم:** عرّفه علام (٢٠١٢، ٤٤) بأنه عملية منهجيّة منظّمة يتمّ من خلالها جمع البيانات، وتحليلها لتحديد مدى تحقق الأهداف التربويّة، واتّخاذ القرارات بشأن هذه الأهداف، وذلك لتحسينها، ومعالجة جوانب القصور فيها من أجل توفير بيئة تربوية سليمة لتوجيه عملية التدريس وبالدراسة الحالية تم تعريف التقويم إجرائياً بأنها عمليات تقدير السلوك التدريسي للمعلم من خلال الاستبانة التي تقيس ممارسات(قبل عرض الدرس والتخطيط وممارسات أثناء عرض الدرس من خلال استراتيجيات التدريس ومهارات اغلاق الدرس من خلال استراتيجيات التقويم).

٢. **الممارسات التدريسية:** الممارسات هي مجموعة من السلوكات يقوم بها المعلم لأجل تحسين التحصيل المسلكي والعلمي لدى الطالب (المومني وجرادات، ٢٠١٩، ٢١٠) وعرّفتها الأحمدي(٢٠١٤، ٤٣) بأنها عملية استقصاء منظم ومضبوط، تمكن المعلم من فحص الظروف والاتجاهات المعززة لتحصيل الطلاب من خلال التنويع في أنماط تعليمهم، واستحداث بيئات تعليمية عادلة لجميع الطلبة.، وعرّفها بعارة (٢٠٠٤، ٧) كل ما يصدر عن المعلم من أقوال أو أفعال أو إجراءات (تخطيط، تنفيذ، تقويم) تسعى في مجملها إلى تشجيع التفاعل الصفي وتنميته لدى المتعلمين.وإجرائياً تشمل السلوك التدريسي الصادر من المعلم بالتخطيط للدرس وفق المنحى التكاملي بتدريس الرياضيات واستراتيجيات التدريس والتقويم التي يتخذها وفق معايير STEM.

٣. **معيار الممارسة التدريسية:** عبارة عن مرشد أو موجه لما يجب أن يقوم به المعلم، وهو يوضح الحد أو المستوى الأدائي للممارسة التدريسية (تخطيط، تنفيذ، تقويم). التي يجب أن يحققها المعلم (العمري وعسيري، ٢٠١٨، ٢٢٣) وإجرائياً هي معايير الممارسات التدريسية الداعمة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا والتي تتمثل في مجموعة من المحددات أو الموجهات للممارسات التدريسية المهنية الخاصة بربط موضوعات الرياضيات لدى المتعلمين كما حددتها الدراسة، والتي يمكن وصف كل منها وتعرف مدى توفره من خلال قياس درجة تحقق المؤشرات المتصلة به في الممارسات التدريسية لمعلم الرياضيات.

٤. **منحى** STEM **في التدريس:** هو مدخل للتدريس يزيل الحواجز التقليدية بين أربع فروع من العلم هي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ويكامل بينها كما هي في العالم الحقيقي (Vosuez, Sneider, Comer,2013)، والتعريف الاجرائي تعليم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والتصميم الهندسي دمجهم معاً بشكل مترابط بتدريس الرياضيات.

حدود الدّراسة: تحددت الدّراسة بالحدود التالية:

١) **الحدود الموضوعية:** تتحدد الدراسة بمجالات الممارسات التدريسية وفق المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا تتعلق (التخطيط للدرس وفق المنحى التكاملي للتدريس، واستراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي، واستراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي).

٢) **الحدود البشرية:** تم تطبيق الدّراسة على عينة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية.

٣) **الحدود المكانية:** تم تطبيق الدراسة على معلمي الرياضيات في محافظة الكرك بالأردن

٤) **الحدود الزمنية:** تم تطبيق الدراسة بالفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٩/ ٢٠٢٠

الإطار النظري والدراسات السابقة:

(١) تقويم الممارسات التدريسية لمعلم الرياضيات:

شهدت مناهج الرياضيات وأساليب تعليمها وتعلّمها تطورات ملحوظة وفقاً لظهور اتجاهات جديدة بالتدريس تتطلب تقييمها وفقاً للاتجاهات التربوية الحديثة، وقد أشار بيومي والجندي (٢٠١٩) الى أهمية تقويم الممارسات التدريسية الصفية لمعلمي الرياضيات في ضوء المعايير المهنية المعاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات، حيث يجب أن يمتلك معلم الرياضيات المهارات والكفايات الأساسية لتعليم الطلاب المفاهيم المتعلقة بالأعداد والأرقام والعمليات الحسابية وربطها في حياتهم اليومية وفي تعاملهم مع الآخرين، حيث يُهدف تدريس الرياضيات بالمرحلة الأساسية اكتساب التلاميذ المقدرة على إجراء الحسابات ذهنياً وعلى تقدير الإجابات والتحقق من صحتها واستيعاب قدر كاف من المعلومات الرياضية الأساسية التي يحتاجها الطالب في دراسته اللاحقة ودراسته للموضوعات الأخرى.

وأكد ابن قويد وآل سالم (٢٠١٩) إلى أهمية التركيز على جوانب محددة في تقويم الممارسات التدريسية مثل تلك الممارسات القائمة على الذكاءات المتعددة

لدى معلمي الرياضيات، بينما ركز الزهراني (٢٠١٣) على الممارسات الإلكترونية في تدريس الرياضيات، بينما أكد الشهري وحسانين (٢٠١٥) على أهمية تقويم الممارسات التدريسية وفق معايير NCTM الأمريكية وربط تعليم وتعلّم الرياضيات في الحياة اليومية وفي عصر العلم والتكنولوجيا، الترابط الوثيق بين محتوى الرياضيات وبين المواقف والمشكلات الحياتية وتنوع طرائق عرض المحتوى بصورة جذابة مشوقة، وتوظيف استراتيجياته المختلفة في كيفية التفكير في المشكلات الرياضية والحياتية وحلها، والاهتمام بتوظيف التقنية في المواقف الرياضية المختلفة.

يُعد الممارسات والإجراءات التي يتخذها المعلم بوصلة له للقيام بعملية التدريس بكفاءة عالية، تحقق من خلالها مستوى أفضل في العملية التعليمية، وتشمل مجموعة من المهارات يمارسها المعلم في الموقف التدريسي الفعلي داخل الصف ترتبط بتنفيذ الدرس، وتشمل عدداً من المهارات، ويرى الزهراني (٢٠١٣، ٧٢٠) بأن الممارسات التدريسية للمعلم مجموعة السلوكيات، والإجراءات، والأنشطة التعليمة التي يقوم بها المعلم أثناء التدريس، من أجل تعديل سلوك المتعلم، ثم تحقيق نموه المعرفي والمهاري والوجداني. ويرى زيتون (٢٠٠٦، ٨) بأن الممارسات التدريسية هي نشاط مهني يتم إنجازه من خلال ثلاث عمليات رئيسية هي التخطيط واستراتيجيات التدريس والتقويم، ويستهدف مساعدة الطلاب على التعليم وهذا النشاط قابل للتحليل والملاحظة والحكم على جودته ومن ثم تحسينه. واتفقت الادبيات مثل ابن قويد وآل سالم (٢٠١٩) وبيومي والجندي (٢٠١٩) والعمري وعسيري (٢٠١٨) والزهراني (٢٠١٣) وبعاره (٢٠٠٤) والأحمدي (٢٠١٤) والمومني وجرادات(٢٠١٩) على أبرز مجالات تقويم الممارسات التدريسية كما يلي:

أولاً– التخطيط: عملية تصور مسبق للموقف التعليمي الذي يهيئه المعلم لمساعدة المتعلمين على بلوغ مجموعة من الأهداف المحددة مسبقاً، بحيث ينظر المعلم إلى الخطة على أنها نظام متكامل، يتألف من مدخلات وعمليات، ومخرجات، وتغذية راجعة، وتتضمن الخطة الدراسية الجيدة، تصوراً لعملية التعليم، وما تنطوي عليه من المتطلبات الأساسية للتعلم الجيد، والنشاطات التي ينتظر من التلاميذ أن يمارسوها، والمواد، والأدوات، والأجهزة اللازمة،

وطرائق وأساليب التدريس، واستراتيجياته التي يستعان بها، والوقت التقريبي اللازم لإتمام العملية. ويرى بدوي (٢٠٠٣، ١٩) أن مرحلة التخطيط هي مرحلة النشاط الذهني للمعلم، ويتم فيها تحليل المعلم لمادة التعلم، وتحديد الأهداف التعليمية الخاصة بمواقف التعلم، واختيار أفضل الطرق لتحقيق تلك الأهداف، بالإضافة إلى تحديد وسائل التقويم الخاصة بالكشف عن نواتج التعلم. ويرى عباس والعبسي (٢٠٠٩، ٢٧٥) أنه في هذه المرحلة تسمى مرحلة ما قبل التفاعل لأنها تتم خارج حجرة الدراسة، وهي مرحلة يبدو فيها الموقف التعليم للمعلم وكأنه سهل ومنسجم الحلقات، ويتطلب تخطيط الدروس في الرياضيات أن يكون المعلم متمكناً من المادة العلمية للموضوع الذي سيدرسه، لأن تمكنه منها يساعده في تحديد الأفكار والمفاهيم التي يجب أن يتعلمها التلاميذ، كما يساعده في ربط المفاهيم العلمية ببعضها البعض، مما ينعكس بشكل إيجابي في العملية التعليمية، وينبغي على المعلم مراعاة عدد من المبادئ في أثناء عملية التخطيط للتدريس أوردها الحيلة (٢٠١٦، ٣٧٢) منها: الإلمام بالمادة الدراسية مما يسهل تحديد الأهداف، وتحليل المحتوى العلمي إلى أشكاله وأنواعه المختلفة، وفهم الأهداف التربوية العامة وأهداف تدريس المادة التعليمية بشكل خاص، مما ييسر عليه وضع الخطة التدريسية في ضوئها، ومعرفة طبيعة التلاميذ الذين يدرسهم، وقدراتهم واحتياجاتهم، وميولهم واهتماماتهم، وبالتالي مراعاة الخصائص المختلفة للطلبة الذين يتعامل معهم تعلماً وتعليماً، ومعرفة أساليب القياس، والتقويم المناسبة.

ثانياً– التنفيذ: يعرفه زيتون (٢٠٠٦، ١٠) بأنه: العملية التي يقوم فيها المعلم بمحاولة تطبيق خطة التدريس واقعياً في الصف الدراسي من خلال تفاعله واتصاله الإنساني مع تلاميذه، وتهيئته بيئة التعلم المادية والاجتماعية لتحقيق الأهداف المرجوة من التدريس، ومن خلال قيامه بإجراءات تدريسية معينة، ويصف بدوي (٢٠٠٣، ١٩) هذه المرحلة بأنها مرحلة التفاعل حيث تبدأ المواجهة بين المعلم وتلاميذه، وتتم فيها تنفيذ الخطة المرسومة من قبل المعلم لسير الدرس، وهي مرحلة التفاعل الحر والتي تتسم بسرعة أحداثها وما كان يبدو منطقياً سهلاً في مرحلة الإعداد يصبح موقفاً سيكولوجياً معقداً في هذه المرحلة. وذكر التربويون عدد من المهارات لتنفيذ الدرس، ومن هذه المهارات:

١. **مهارة التهيئة:** يعرفها زيتون (٢٠٠٦، ٧٣) التهيئة بأنها "كل ما يقوله المعلم أو يفعله أو يوجه به الطلاب قبل بدأ تعلم محتوى درس جديد أو تعلم إحدى نقاط محتوى هذا الدرس بغرض إعداد الطلاب عقلياً ووجدانياً وجسمياً لتعلم هذا المحتوى أو إحدى نقاطه، وجعلهم في حالة قوامها الاستعداد للتعلم". وتهدف التهيئة كما أشارت الطنطاوي (٢٠١٣، ٦٦) إلى توفير الاستمرارية في العملية التعليمية، عن طريق ربط موضوع الدرس أو النشاط بخبرات المتعلمين السابقة وبذلك يصبح التعليم ذا معنى، واستثارة دافعية المتعلمين للتعلم، وخلق إطار مرجعي لتنظيم الأفكار والمعلومات التي يتضمنها الدرس أو النشاط.

٢. **مهارة إثارة الدافعية لدى التلاميذ:** عرّفها زيتون (٢٠٠٦، ٣٣٦) بأنها مجموعة من السلوكيات (الأداء ات) التدريسية التي يقوم بها المعلم بسرعة ودقة وبقدرة على التكيف مع معطيات المواقف التدريسية، بغرض إثارة رغبة التلاميذ لتعلم موضوع ما، وتحفيزهم على القيام بأنشطة تعليمية تتعلق به والاستمرار فيها حتى تتحقق أهداف ذلك الموضوع. وذكرت الطنطاوي (٢٠١٣، ١٥٠) عدد من الوسائل التي يمكن للمعلم استخدامها لاستثارة دافعية المتعلمين خلال عرض الدرس ومنها: إثارة فضول المتعلمين وحب الاستطلاع لديهم من خلال طرح الأسئلة المثيرة للتفكير، والتأكيد على أهمية موضوع الدرس في حياة المتعلمين اليومية، والتأكيد على أهمية موضوع الدرس بالنسبة للمقرر الدراسي، وأهميته كذلك بالنسبة للمقررات الأخرى، وإشراك المتعلمين في اختيار الأنشطة التعليمية المتضمنة بالدرس والتخطيط لها، ومراعاة تنويع الأنشطة التعليمية التعلمية بما يضمن مناسبتها لحاجات جميع المتعلمين واهتماماتهم وميولهم .

٣. **مهارة التعزيز:** يعرف زيتون (٢٠٠٦، ٣٩١) التعزيز بأنه العملية التي يتم بمقتضاها زيادة (أو تقوية) احتمالية قيام الفرد بسلوك أو استجابة معينة، وذلك عن طريق تقديم معزز يعقب ظهور هذا السلوك أو تلك الاستجابة منه – أي من الفرد–".

٤. **مهارة طرح الأسئلة:** ويقصد بمهارة طرح الأسئلة بأنها "مجموعة من السلوكيات (الأداء ات) التدريسية التي يقوم بها المعلم بدقة وبسرعة وبقدرة على التكيف مع معطيات الموقف التدريسي، وتتعلق بكل من: إعداد السؤال، وتوجيه السؤال، واختيار التلميذ المجيب والاستماع إلى الإجابة، والانتظار عقب سماع الإجابة، ومعالجة إجابات التلاميذ، وتشجيع التلاميذ على توليد الأسئلة وتوجيهها، والتعامل مع أسئلة الطلاب (زيتون، ٢٠٠٦، ١٢١) وترى الطنطاوي (٢٠١٣، ١٢١) أنه يجب على المعلم مراعاة بعض القواعد عند الأسئلة الصفية، منها: التأكيد على مشاركة جميع المتعلمين في المناقشة، ومساعدة المتعلمين على تحسين نوعية إجاباتهم عن الأسئلة، وتشجيع المتعلمين على الاستمرار في الإجابة، والاهتمام بالأسئلة التي يثيرها المتعلمون وتشجيعهم عليها.

٥. **مهارة إدارة الفصل** كما يعرفها زيتون (٢٠٠٥، ٥١٠) بأنها:"مجموعة من الأنشطة التي يستخدمها المعلم لتحقيق الأنماط السلوكية المناسبة لدى التلاميذ، وحذف الأنماط غير المناسبة، ولقد أوردت الطنطاوي (٢٠١٣، ١٢٦) خمسة مداخل هي: المدخل التسلطي، والمدخل التسامحي، ومدخل تعديل السلوك، ومدخل الجو الاجتماعي الانفعالي ومدخل عمليات الجماعة، ويجب توفير أقصى قدر من الحرية للمتعلمين، بحيث تتاح لهم الفرص لعمل كل ما يريدون، وأن دور المعلم هو اتخاذ جميع الإجراءات التي يمكن من خلالها زيادة حرية المتعلمين إلى أقصى حد ممكن، وفي هذا المدخل يسود عدم النظام في كل شيء داخل حجرة الدراسة، ولا يستطيع المعلم الحفاظ على الهدوء في صفه .

ثالثًا–التقويم والمتابعة: عرّفته الطنطاوي (٢٠١٣، ٢٢٥) عملية تشخيصية علاجية تتطلب بيانات موضوعية ومعلومات صادقة عن أفراد أو مهام أو برامج في ضوء أهداف محددة باستخدام أدوات قياس متنوعة، بغرض التوصل إلى تقديرات كمية وأدلة كيفية يستند إليها في إصدار أحكام حول هؤلاء الأفراد أو المهام أو البرامج، واتخاذ قرارات مناسبة بشأنها ضماناً لزيادة فاعليتها في تحقيق الأهداف المحددة. ويعرف بدوي (٢٠٠٣، ١١٣) بأنه عملية جمع وتصنيف وتحليل وتفسير البيانات والمعلومات عن الموقف التعليمي أو سلوك التلاميذ بقصد استخدامها في إصدار الحكم أو القرار فيما

يتصل بالتغيرات والتحسينات المطلوبة في مناهج الرياضيات وطرق تدريسها، وفي توجيه التلاميذ وإرشادهم، وفي هذه المرحلة يقف المعلم على الأثر الذي أحدثه في طلابه، وبالتالي الوقوف على مدى فاعلية الإعداد واستراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي والاستفادة من ذلك في المواقف التعليمية. وفي منهاج كالرياضيات يحظى التقويم بأهمية خاصة، إذ هو معني بقياس مهارات التفكير الرياضي وتنمية التفكير. ونجد أصداء لمثل هذا القول في توجهات المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council for Teacher of (NCTM)Mathematics التي رأت أن أنشطة التقويم ينبغي أن تطال مختلف جوانب المعرفة الرياضية، وتعمل على تحسين تعلم الطلاب وتزودهم بالمعلومات التي تلزمهم، لاتخاذ قرارات مناسبة بخصوص تعلمها والذي يتطلب أن لا يكون التقويم بمنأىً عن التدريس بل يجدر بالأنشطة التقويمية أن تأتي منسجمة مع الأنشطة المستخدمة في التدريس، وهذا يتطلب بالضرورة أن تتميز عملية التقويم بالشمولية، وتقود إلى استنتاجات صادقة عن تعلم الطلاب في الرياضيات وان يكون تكاملياً يركز على النمو المعرفي عند الطالب دون أن تكون للاختبارات وطأتها الثقيلة على الطالب، ذلك أن التقويم التكاملي لا يقتصر على مجرد قياس أداء الطالب في محتوى معين، وإنما يمتد إلى المعلمين ومعتقداتهم والبيئة المدرسية وأثر ذلك كله في استراتيجيات التدريس. (NCTM, 2000) .

وأشار الفراحين (٢٠١٩، ١٢) أنه صدر عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا وثيقة خاصة بمعايير تقييم الرياضيات المدرسية (NCTM, 1995). وقد حددت تلك الوثيقة جملة من المعايير المتعلقة بتقييم الرياضيات المدرسية أبرزها: أن تعكس عملية التقييم الرياضيات التي يحتاج جميع الطلاب معرفتها ويستطيعون القيام بها، وأن تدعم عملية التقييم عملية تعلم الرياضيات، وأن تعكس عملية التقييم العدالة والإنصاف التي تعني توفير الفرص المناسبة، والدعم المناسب لجميع الطلاب لتحقيق مستويات عالية من الإنجاز الرياضي، وأن تكون عملية التقييم مفتوحة تتيح للطلبة المعرفة المسبقة بما يتوقع منهم إنجازه بالإضافة إلى معرفة النتائج المترتبة على عملية تقييمهم، وأن تساعد عملية التقييم في الوصول إلى استنتاجات صادقة عن تعلم الرياضيات.وأن تسير عملية التقييم جنباً

إلى جنب مع المنهاج والتدريس، والتي تعني أن تترتبط خبرات الطلبة في عملية تعلم الرياضيات بخبراتهم في عملية التقييم والتي يطلق عليها الإصطفاف (Aligned).

وفي ضوء ما تم ذكره من ممارسات ومجالات تقويمها يرى الباحث أنه يجب أن يولي المعلم الممارسات الايجابية في عملية التعلم وتدريس الرياضيات باتباع المعايير وفق الاتجاهات الحديثة كالمنحى التكاملي في تدريس الرياضيات.

(٢) معايير التدريس وفق المنحى التكاملي (STEM):

برزت العديد من المداخل القائمة على فكرة المناهج المتكاملة، التي تقوم على حقيقة الربط بين المناهج المختلفة بالتخصصات، ويركز التكامل على نشاط المتعلم وإيجابيته في الموقف التعليمي من خلال ممارسته لمجموعة متنوعة من الأنشطة التعليمية، بمعنى أن التكامل يربط بين المواد المنفصلة بعضها ببعض دون أن يدمج بينها (الجهوري والجابرية، ٢٠١٣، ٢)

ويعتبر تعليم STEM توجه تربوي يهدف الى زيادة فهم الطلاب لموضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات حتى يصبحوا أكثر قدرة على تطبيق هذه المعرفة في حل المشكلات المعقدة التي تقابلهم في مواقف الحياة الواقعية ويُعرف تعليم STEM بأنه "يتكون من الحروف الأولى من تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering & Mathematics وتدريسها بشكل متكامل بدلاً من تدريس هذه المفردات بشكل منفصل، كما يؤكد على تطبيق المعرفة في مواقف الحياة الحقيقية، ويعتمد بشكل أساسي على التعلم القائم على المشروع" (STEMNET,2020). كما يعرفه مركز هانوفر للبحوث (Hanover Research,2011,2) بأنه التوجه التكاملي الذي هدف الى نشر الوعي العميق لكل من هذه العلوم الأربعة مع التركيز على التكامل والتداخل بين هذه العلوم.

ويعرف اللقاني والجمل (٢٠٠٩، ١٤١) المنحى التكاملي بأنه "محاولة الربط بين الموضوعات الدراسية المختلفة لتقديم المعرفة للطلاب بشكل متكامل، وتنظيم هذه المواد تنظيمًا دقيقًا يسهم في تخطي الحواجز بين المواد الدراسية المختلفة، والتركيز على العلاقات المتبادلة بين المواد الدراسية" وتنوعت التعريفات المرتبطة بالتعلم بمدخل (STEM) فقد عرفه المجلس الأمريكي للمستشارين في العلوم والتكنولوجيا (President's Council of Advisors on Science and Technology) بأنه هو مدخل تدريس عالمي قائم على تكامل المواد الدراسية وهي

العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، من خلال توفير بيئة تعلم تركز على تعليم الطلاب الاستكشاف، والاختراع، الاكتشاف، واستخدام مشكلات الحياة اليومية والمواقف الحياتية (PCAST, 2010). وعرّفه المركز الامريكي للقدرات التنافسية بأنه تشجيع الطلاب على الابتكار من خلال تكامل المواد الدراسية مما يساعد الطلاب على عمل ترابطات بين المواد المختلفة والتوصل لابتكارات جديدة. (Council on Competitiveness, 2005).

بينما عرفته المؤسسة التربوية بولاية ماريلاند بالولايات المتحدة بأنه مدخل للتدريس والتعليم يتضمن تكامل محتوى ومهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال مجموعة من المعايير المرتبطة بالأنشطة التكاملية بـ (STEM)، لتحقيق أهداف معينة للوصول بالطالب إلى الإبداع في مجالات المواد الدراسية الأربعة من خلال مجموعة من الأنشطة التي تتضمن القدرة على الاستقصاء، والتفكير المنطقي، للوصول لهدف معين وهو إعداد الطلاب لمرحلة دراسية بعد المرحلة الثانوية وتدريبهم لحاجة سوق العمل في القرن الواحد والعشرين (Marquart.,Taru, Dwyer. 2012).

كما عرّفه المركز الوطني لتعليم STEM في بريطانيا، (National STEM Centre, 2015) إيجاد المدارس أو البرامج التي تهتم بتدريس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وتوضيح التكامل والترابط بين هذه العلوم كما هو في واقع الحياة. ويؤكد المركز الوطني لتعليم STEM في بريطانيا، (National STEM Centre, 2015) على أن هذا النوع من التعليم من الأوليات الأساسية بالنسبة للحكومة البريطانية لتدريب وتعليم الأجيال القادمة بهذه العلوم الأربعة ليصبحوا مواطنين قادرين على العيش والتكيف في مجتمع تتطور وتتضاعف فيه العلوم والتقنية كلّ يوم.

ان توجه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM يسعى الى تعزيز قدرة الفرد على تطبيق المعرفة عبر أربعة توجهات مترابطة هي: العلوم: متمثلة في المعرفة العلمية، والقدرة على استخدامها في فهم العالم الطبيعي، والتقنية متمثلة في القدرة على استخدام وادراك التقنية وتقويمها وتكوين المهارات اللازمة لتحليل تأثير التقنية على الفرد والعالم، والهندسة متمثلة في عملية التصميم الهندسي وأهميتها في تكوين التقنية، وكذلك تطبيق المبادئ العلمية والرياضية

لغايات علمية مثل تصميم وتصنيع وتشغيل العمليات والنظم، والرياضيات متمثلة في قدرة المتعلمين على تحليل وإدراك الأفكار بشكل فعال كما أنها تشكل صياغة وحل المشكلات الرياضية. ونظراً لأهمية توجه STEM باعتباره نافذة جيدة نحو مستقبل تنموي واعد لأي أمة تبحث لنفسها عن مكان ومكانه في عالم يتقدم اليوم بشكل متسارع غير مسبوق، لذا نجد أن كثيراً من الدول الطموحة تتوجه نحو تفعيل هذا النوع من التعليم في مدارسها باعتباره يشكل العصب الرئيس لتقنية وحضارة القرن الحادي والعشرين (العمر، ٢٠١٥).

ويُعد منهج STEM فى الوقت الراهن من المناهج الواعدة التى انتشرت فى الولايات المتحدة الأمريكية، والتى تستخدم بمناهج التعليم، حيث يعرف منهج STEMعلى أنه بناء معرفي من تكامل بين فروع العلوم، والرياضيات، والتصميم الهندسي مع تطبيقاتها التكنولوجية، ويعتمد هذا البناء على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية والكمبيوترية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة، وأنشطة الاكتشاف والتحري، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي، والمنطقي، واتخاذ القرار، ويعتمد هذا البناء المعرفي فى تصميمه على التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة، والتمركز حول حل المشكلات، والتحري، والتطبيق المكثف للأنشطة العملية، والتمركز حول الخبرة المحددة والموجهة عن طريق الذات، والبحث التجريبي المعملي فى ثنائيات وفرق، والتقويم الواقعي متعدد الأبعاد، والمستند على الأداء ، والتركيز على قدرات التفكير العلمي، والإبداعي، والناقد(غانم، ٢٠١٢).

وتُشير الأدبيات إلى إن هذا التوجه نحو الاهتمام بتدريس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وإيجاد مدارس خاصة والتشجيع على نشرها، جاء في الولايات المتحدة الأمريكية بناءً على مطالبات عدة، منها دراسة ويل كيتس وميرديث وهاريس (Willcuts ,Meredith ,Harris, 2009) حيث يوضح ذلك بقوله "تواجه أمريكا في السنوات الأخيرة صعوبة في الحصول على العدد الكافي من العلماء والمهندسين المدربين بشكل جيد، كما أن هناك حاجة ملحة لمعلمين مؤهلين لإعداد العلماء منذ بداية دخولهم المدرسة، ولا بد أن يكون المعلمين اليوم في كافة مراحل التعليم (K–12) مؤهلين لتدريس برنامج STEM وأهمية توفير البيئة ذات المواصفات العالية لمساعدة الصغار على العمل مستقبلاً كعلماء ومهندسين". ومن أبرز أهداف منحى التكاملي STEM كما ذكرها الصباغ (٢٠١٥) وسليمان(٢٠١٧) والدغيم(٢٠١٧) كما يلي:

١. تنمية القدرات الذهنية والابتكارية لدى الطلاب.
٢. تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب.
٣. تهيئة الطلاب لمرحلة ما بعد الدراسة الثانوية للالتحاق بالجامعات التكنولوجية المختلفة.
٤. إعداد الطلاب للانخراط في سوق العمل للقرن الحادي والعشرين.
٥. قيادة الاقتصاد القوي على مستوى العالم.
٦. إعداد الكوادر البشرية ذات الكفاءات العالية بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
٧. إعداد فئة من العلماء والمهندسين والفنيين المهنيين وتثقيف الطلاب في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، بما يمكنهم من أن يكونوا ناخبين فاعلين ومواطنين فاهمين لكل ما يدور حولهم في العالم وقادرين على اتخاذ قرارات ذكية حول السياسة العامة للدولة.

وأكدت العديد من المؤسسات العلمية العالمية على موضوع التكامل بين الرياضيات والعلوم ومنها: (NCTM) Mathematics of Teachers of Council Mathematic, (MSEB) Board National Mathematics and Science School School science and mathematics, Education Association (SSMA) The American Academy & Science Science of Arts (AAAS) National council of teachers of mathematics NTCM))، واهتم المجلس القومي الأمريكي بتوضيح العديد من الحالات التي تبين التفاعل والتكامل بين الرياضيات والمواضيع الدراسية الأخرى في الحياة اليومية، ودور النمذجة الرياضية في مثل هذه الحالات. ويوضح (Stephanie, 2008) أن مدخل (STEM) من أهم الاتجاهات، والمداخل العالمية في تصميم المناهج الآن بعد أن أثبت فعاليته على مدار ثلاثة عقود من تطبيقه في الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وكوريا الجنوبية، وجنوب إفريقيا، وبعض الدول الأخرى. ومع ظهور المعايير الوطنية لمناهج الرياضيات والعلوم والوسائل الحديثة لتقديم المنهج دعت الحاجة إلى تقويم المعلمين من حيث الإعداد والتدريب لمواكبة هذه التطورات.

وبالمملكة العربية السعودية اشارت هند الدوسري (٢٠١٥، ٦٢٦) إلى من أبرز أهداف تعليم STEM دعم جهود المملكة في إقامة مجتمع المعرفة والاقتصاد القائم على المعرفة، وتحقيق التنمية المهنية المستدامة للمملكة، والتقويم المستمر للبرامج التعليمية المعنية بالعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في منظومة التعليم العام، وتنمية ميول المتعلمين المهنية نحو مجالات STEM. وإيجاد بيئة تعليمية باعثة على الابتكار، وإعداد القوى البشرية لتلبية إحتياجات سوق العمل النوعية في التخصصات العلمية والتقنية والهندسية.

وفيما يلي عرضاً لبعض معايير التدريس وفق منحى التكامل (STEM) كما وردت بالأدبيات مثل التميمي(٢٠١٧) ودراسة مراد (٢٠١٤) وعبدالقادر (٢٠١٧) والبيز (٢٠١٧) والسبيل (٢٠١٥) وأمبو سعيدي والحارثي (٢٠١٥) والمحيسن وخجا (٢٠١٥) والدوسري(٢٠١٥) والشهري وحسانين(٢٠١٥) والعبدالكريم (٢٠١٥) وغانم (٢٠١٢). كما يلي:

الأول–التخطيط للتدريس: تشمل القدرة على: توظيف التكامل بين التخصصات STEM والقدرة على التخطيط لمواجهة ومعالجة المشكلات الاجتماعية، والقدرة على التخطيط لمواجهة ومعالجة المشكلات البيئية الحقيقية، والقدرة على التخطيط لمواجهة ومعالجة المشكلات الاقتصادي، واستخدام منهج البحث العلمي للوصول إلى الحلول المبرهنة. وتوظيف التصميم الهندسي لتقويم حلول المسألة الرياضية بالتحضير للدرس، ويُوجه التلاميذ على استنتاج المفاهيم والمهارات الرياضية وربطها بالعلوم والتقنية والهنسة، وتنظيم ورش عمل من خلال المجموعات للتكامل بين موضوعات الرياضيات وSTEM، ومساعدة التلاميذ في الحصول على المعلومات من مصادر مختلفة ويُحفزهم على ذلك.

الثاني– تنفيذ التدريس: تشمل استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي ترجمة الأهداف التعليمية والأنشطة التعليمية إلى مهارات وأداء ات مدركة لدى الطلاب بغرض حدوث تعلم لهم الذي يستدل عليه عن طريق الأداء ات والمهارات الحادثة في سلوك هؤلاء الطلاب، والتي تتمثل في المعارف والمهارات والاتجاهات والاهتمامات والقيم التي يكتسبونها داخل الصف الدراسي أو خارجه. وحددت المعايير العالمية للتربية العلمية (NSES) الدور المطلوب من معلم العلوم – والتي تنطبق على معلم الرياضيات– لتنفيذ التدريس ذلك من خلال قيامه، بتصميم إدارة بيئات التعلم التي تمد الطلاب بالوقت والمكان والموارد اللازمة لتعلم الدروس، وأن يعمل على توجيه وتسهيل التعلم من خلال التركيز على الاستقصاء ودعمه أثناء

التفاعل مع الطلاب، وتحدي الطلاب لتقبل مسئولية تعلمهم، وإدراك التنوع بين الطلاب، وأبرز الاحتياجات التي يجب العمل على تقويمها لدى معلمي الرياضيات: التعلم القائم على الاستقصاء، والتعلم القائم على المشروعات، والتعلم التعاوني، وحل المشكلات، والتعلم باستخدام برمجيات Arduino، والتعلم بالألعاب، والتعلم الذاتي من خلال الموديلات التعليمية، والتعلم بالمنصة (السقالة) التعليمية، وكذلك يجب تفعيل أنشطة: توجيه التلاميذ للقيام بأنشطة تتكامل فيها STEM، وإكساب التلاميذ مهارات التصميم وبناء النماذج الهندسية وربطها بالموضوعات الرياضية، وتنمية مهارات المعلم حول الأنشطة لتنمي طرق التفكير (الناقد والإبداعي) والتدريب على المحاكاة الرقمية التي توضح تكامل STEM.

الثالث– تقويم التدريس: ينبغي لمعلم الرياضيات أن ينظر إلى التقويم بأنه عملية تشخيصية وقائية علاجية، وعملية نامية ومستمرة يحدث قبل وأثناء وبعد العملية التدريسية، وأنه عملية شاملة، يشمل جميع مجالات الأهداف التربوية الثلاثة، المعرفي والمهاري والوجداني، وأنه عملية تعاونية يشترك فيها أطراف عدة وهي: معلم الرياضيات وزملاؤه المعلمون الآخرون، وأولياء أمور الطلبة، والطلبة أنفسهم، وأنه يقوم على أسس علمية كالصدق، الثبات، الموضوعية، ويعتمد على أساليب وأدوات متنوعة كالاختبارات والملاحظة والمقابلات، وملفات الإنجاز (البورتفوليو)، وله زاويتان متكاملتان يجب أن ينظر إليهما معلم الرياضيات وتطبيقها في أثناء تقويم أدائه وعمله وهي: تقويم تعلم الطلبة، والتقويم الذاتي لمعلم الرياضيات باستخدام تحليل نتائج الطلبة، الاستفتاءات الذاتية، البورتفوليو (ملف إنجاز المعلم)، وأن مفهوم التقويم ليس مرادفاً لمفهوم الامتحانات أو الاختبارت، فالتقويم أعم وأشمل من الامتحانات .

تناول الباحثون موضوع تقويم أداء معلمي الرياضيات بمجال STEM من زوايا مختلفة حيث اجرى عبدالقادر (٢٠١٧) دراسة هدفت إلى بناء "تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية." وقد كشفت نتائج الدراسة عن وجود (٣٣) إحتياج تدريبي تحتاج إليها العينة بدرجة مرتفعة، و(٣٨) بدرجة متوسطة وقدمت الدراسة تصوراً مقترحاً لحزمة البرامج التدريبية اللازمة يتضمن منطلقاته وأهدافه وطبيعته وحزمة البرامج وآليات تفعيها.

كما أجرت حمدي (٢٠١٧) دراسة هدفت الكشف عن واقع ممارسة معلمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس فى ضوء توجه ".STEM تقيس أداة البحث ثلاثة أبعاد التهيئة واستراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي والتقويم، وتبين أن مستوى ممارسة معلمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس في ضوء توجه STEM فيما يخص محور التهيئة واستراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي " التدريس" ضعيفة

واجرى سليمان(٢٠١٧) دراسة هدفت الكشف عن الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية فى ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات".STEM وتبين أن درجة الممارسات أقل من حد الكفاية بدرجة منخفضة، كما أجرت التميمي (٢٠١٧) دراسة هدفت التعرف على مستوى المهارات التدريسية استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي ية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير STEM وأسفرت النتائج أن درجة تحقيق مهارات التدريس استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي ية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة

وأجرى السعيد، والغرقي (٢٠١٥) دراسة هدفت الكشف عن تقييم تطبيق مدخل قائم على المشروعات الإبداعية لتقويم تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي (STEM) لتقويم مدخل للتعليم والتعلم قائم على التكامل المعرفي بين التخصصات المختلفة، من خلال التعلم بمدخل متعدد التخصصات (STEM)، وإمكانية حل مشكلة ضعف أساليب التدريس ومخرجات التعلم في الرياضيات.

وفي دراسة شرقاوي وبيرلكس وويلش ومكدوف وكرايج (Sharkawy, Barlex , Welch, McDuff, Craig,2009) قاموا بتحديد معايير تدريس مدخل STEM إلى سبعة معايير يجب توافرها عند تصميم وحدات مناهج STEM كما يلي: ضرورة احترام خصوصية كل موضوع والهدف من تدريسه، واستخدام نفس العمليات والمحتوى بين الموضوعات المتداخلة، وأن تعكس الوحدات رؤية بنائية للتعلم، وتصميم مهمات ذات أهداف محددة لأشراك وزيادة دافعية التلاميذ في التعلم، وتسمح هذه الوحدات للتلاميذ باستخدام التعلم من الرياضيات والعلوم لتدعيم التعلم في التكنولوجيا وبقدر كافي لتحسين تعلم المواد الثلاثة، وإدراك واستخدام التعلم من الرياضيات والعلوم لتحسين تعلم التكنولوجيا، ويجب أن يقابل محتوى الوحدة متطلبات محددة ثابتة.

ومن خلال ما تم عرضه من نتائج الدراسات السابقة التي تناولت الممارسات التدريسية للمعلمين حسب منحى التكاملي (STEM) تتميز الدراسة الحالية كونها تناولت معلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية وخصتهم باستراتيجية مقترحة لتقويم الأداء والممارسات التدريسية بينما كانت معظم الدراسات التي بحثت في ضوء STEM في غالبها دراسات تتعلق بالمناهج وبشكل عام وقلة منها تناولت الممارسات التدريسية بالرياضيات وموضوع الممارسات التدريسية للمعلم بالمرحلة الأساسية.

إجراءات الدّراسة ومنهجيتها:

أولاً- منهج الدّراسة: تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي للإجابة عن أسئلة الدراسة وتحقيق أهدافها، من خلال بناء المعايير والتعرف على الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية في ضوء المنحى التكاملي (STEM) باستخدام أداة الاستبانة، حيث يقوم المنهج الوصفي على وصف الظاهرة كمياً من خلال اعطائها درجات تُعبّر عن درجة الأداء الفعلي لوصف الظاهرة المدروسة وتشخيص الواقع للوصول إلى استنتاجات وتحليلات مبنية على نتائج كمية تساهم في فهم الواقع وتشخصه (عبيدات وعدس وعبدالحق،٢٠١١).

ثانياً- مجتمع الدّراسة: تكوّن مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية بالمدارس الحكومية بمحافظة الكرك/ قصبة الكرك والبالغ عددهم (١٤٢٠) معلماً، يدرسون الرياضيات بالمرحلة الأساسية كما تكوّت مجتمع الدراسة من(١٠) من مشرفي الرياضيات بمحافظة الكرك ومعلمي مدارس التميز بمحافظة الكرك لتحكيم قائمة معايير التدريس وفق المنحى التكاملي (STEM)

ثالثاً- عينة الدّراسة: تكوّنت من (١٣٢) معلماً من معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية تم اختيارهم بأسلوب العينة العشوائية البسيطة.

رابعاً- أداة الدراسة: تمّ الاعتماد على أداتين:

١. **قائمة** للمعايير التدريسية باستخدام منحى التكاملي (STEM) وقد تم بنائها كما يلي:

- **الرجوع للأدبيات** والدراسات السابقة التي وردت فيها معايير تدريس سواء للعلوم أم للرياضيات بمجال STEM وتحليل نواتج التعلم والممارسات التدريسية الواردة فيها.من خلال ما توصلت إليه نتائج الدراسات التي

تناولت الممارسات التدريسية في ضوء منحى (STEM) كدراسة عبدالقادر (٢٠١٧) والبيز (٢٠١٧) والتميمي (٢٠١٧) والسبيل (٢٠١٥) وأمبو سعيدي والحارثي (٢٠١٥) والمحيسن وخجا(٢٠١٥) والسعيد، والغرقي (٢٠١٥) والدوسري(٢٠١٥) والشهري وحسانين(٢٠١٥) والعبدالكريم(٢٠١٥) وغانم (٢٠١٢).

- **تم تصنيف المعايير**: إلى معايير خاصة للتخطيط والتهيئة ومعايير خاصة للاستراتيجيات التدريسية ومعايير خاصة للتقويم.
- تم عرض القائمة على (١٠) من المحكمين وتقدير درجة الاهمية (هامة / غير هامة/متوسطة الاهمية).
- تم حساب التكرارات والنسب المئوية للأهمية النسبية للمعيار ليتم تحويله الى ممارسة تدريسية.
- إخراج القائمة بصورتها النهائية.

٢. **الاستبانة:** تم الاعتماد عليها كأداة لجمع البيانات موجهة الى المعلمين بالميدان التربوي وقد قام الباحث بالخطوات الإجرائية التالية لبناء الاستبانة:

أ. تم تحديد **مجالات قياس الممارسات التدريسية وفق المنحى التكاملي STEM:** حيث تكوّنت الاستبانة في صورتها النهائية من (٣٠) فقرة توزّعت على المجالات والابعاد التالية:

١) **المجال الأول: التخطيط للدرس وفق المنحى التكاملي للتدريس:** تقيس السلوك الأدائي للمعلم ببداية الدرس والتي تشمل: المقدمة وما يُحدده من الأنشطة والأسئلة الإستهلالية والمشروعات والمشكلات حسب ما تم التخطيط له، والتي يطرحها على الطلاب في بداية الحصة لتشويق الطلاب وهي الفقرات ذات ارقام متسلسلة من (١–١٠)

٢) **المجال الثاني: استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي:** تقيس السلوك الأدائي للمعلم أثناء الدرس والتي تشمل: الثقافة الرياضية الايجابية داخل الفصل طرق واستراتيجيات التدريس المستخدمة القائمة على التعلم بالمشروعات والإستقصاء العلمي ونمذجة المفاهيم الرياضية، وصياغة الحجج والبراهين والاستدلال الرياضي، والحل الإبداعي للمشكلات، تكوّن من (١٠) فقرة وهي الفقرات ذات ارقام متسلسلة من (١–١٠) .

٣) **المجال الثالث: استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي:** تقيس طرق واستراتيجيات التقويم المستخدمة القائمة على التقويم الواقعي، والتقويم

البنائي والختامي والتقويم الذاتي والأسئلة التي يتم يطرحها من المعلم لتنفيذ الإستقصاء والمشروعات ذات العلاقة التكاملية بين تدريس مفاهيم الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية اخذت ارقام متسلسلة من (١-١٠) .

ب. **تم عرض أداة الدراسة بصورتها الأولية على المحكمين** من المشرفين لمادة الرياضيات والمعلمين مدرسة الملك عبدالله للتميز في محافظة الكرك وذلك بسؤالهم فيما إذا كانت الفقرات تنتمي للمجال الذي تقيسه، وعن مدى وضوح الفقرات والصياغة اللغوية، ودرجة أهميتها للمجال الذي تقيسه، والنظر في مدى كفاية أداة الدراسة .

ج. إخراج الاستبانة والتأكد من الصدق والثبات.

وقد تم تدريج الاستجابة على الفقرات من خلال اتباع التدريج الخماسي لليكرت (عالية، متوسطة، منخفضة) صِيغت جميع فقرات المجالات في الاتجاه الإيجابي، بحيث تدلُّ الدرجة المرتفعة على وجود درجة عالية من ممارسة السمة المقيسة "الممارسات التدريسية"، والدرجة المنخفضة تدلُّ على وجود درجة منخفضة، وفق تدريج ليكرت الخماسي (Likert)، ولتقويم مستوى الممارسات التدريسية، تمَّ حساب المدى لمستويات الاستجابة وهو = ٢، وبتقسيم المدى على عدد مستويات تقدير درجة ممارسة الأداء الذي يساوي ٣، كان ناتج القسمة = ٠,٦٦ وهو يمثل طول الفئة، وبذلك أصبح معيار الحكم على الأداء كما بالجدول (١).

جدول (١)

معيار الحكم لتقدير درجة الممارسات التدريسية وفق المنحى التكاملي STEM

المتوسط	درجة الممارسات التدريسية
من ١ إلى أقل من ١,٦٦	منخفض
من ١,٦٧إلى أقل من ٢.٣٤	متوسطة
من ٢,٣٤ إلى ٣	عالية

الخصائص السيكومترية لاداة الدراسة:

قام الباحث بالتأكد من الخصائص السيكومترية للاستبانة" من خلال ما يلي:

صدق أداة الدراسة: تم التأكد من تحقق مؤشرات صدق الاستبانة من خلال الاعتماد على ثلاثة انواع من الصدق، وهي صدق المحكمين وصدق الاتساق الداخلي للفقرات وصدق البناء (صدق الاتساق الداخلي للمجالات) كما يلي:

الصدق الظاهري (صدق المحكمين للاستبانة): لِلتَحَقُّقِ من صدق محتوى الإستبانة، والتأكُد من كونها تحقق أهداف الدّراسة، بعد بناء الاستبانة تمَّ عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من المشرفين والمعلمين بمدرسة الملك عبدالله للتميز عددهم (١٠) محكماً؛ وذلك للاستفادة من ملاحظاتهم وخبراتهم بهدف التأكد من شمول مؤشرات الاستبانة وتغطيتها مجالات قياس الممارسات التدريسية، والتأكد من سلامة اللغة بالصياغة ووضوحها وعدم تكرارها. وتم إجراء التعديلات اللغوية واعادة الصياغة والابقاء على أصل الفقرات التي نالت نسبة اتفاق بين المحكمين٨٠% فأكثر بأنها تنتمي للمجال المقاس، وقد تم إجراء التعديلات اللغوية المناسبة.

٢. **صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة:** تم حساب معاملات ارتباط درجة كل فقرة بالدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه الفقرة، وفقاً لكل مجال على حدة كما بالجدول (٢).

جدول (٢) معاملات ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة بمجالاتها في الاستبانة

التخطيط وفق المنحى التكاملي		استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي		استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	معامل الارتباط
١	٠,٧١**	١	٠,٦٣**	٠,٦٧**
٢	٠,٧٢**	٢	٠,٦٩**	٠,٦٣**
٣	٠,٦٥**	٣	٠,٦٨**	٠,٧٨**
٤	٠,٧٤**	٤	٠,٦٤**	٠,٦٤**
٥	٠,٧٣**	٥	٠,٨١**	٠,٩١**
٦	٠,٧٠**	٦	٠,٧٣**	٠,٧٣**
٧	٠,٦٦**	٧	٠,٦٩**	٠,٦٠**
٨	٠,٦٩**	٨	٠,٦٨**	٠,٦٣**
٩	٠,٦٠**	٩	٠,٨٠**	٠,٧٤**
١٠	٠,٦٥**	١٠	٠,٦٤**	٠,٦٩**

** دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١).

يتبين من جدول (٢) أن معاملات ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية للمجالات التي تنتمي إليه الفقرة، جميعها دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وجاءت جميع قيم معاملات الارتباط قيم مقبولة حيث تراوحت بمجال التخطيط للدرس وفق

المنحى التكاملي من (٠.٦٠-٠.٧٤) وتراوحت في المجال الثاني"استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي" من (٠.٦٣ -٠.٨١) وللمجال الثالث" استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي" من (٠.٦٠-٠.٩١). وعلى ضوء هذه النتائج فإنه يتوافر صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة وفقاً لاتساقها بالمجال.

٣. صدق الاتساق الداخلي لمجالات الاستبانة لتقويم الممارسات التدريسية وفق منحى التكاملي:

قام الباحث بالتأكد من صدق الاتساق الداخلي لمجالات الاستبانة لتقويم الممارسات التدريسية وفق منحى التكاملي STEM بحساب معامل ارتباط بيرسون بين المجال والدرجة الكلية للاستبانة كما تتبين النتائج بجدول (٣)

جدول (٣) معاملات ارتباط بيرسون بين مجالات الاستبانة والدرجة الكلية لتقويم الممارسات التدريسية

م	المجالات	معامل الارتباط
١	التخطيط للدرس وفق المنحى التكاملي	٠,٨٨
٢	استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي	٠,٨٠
٣	استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي	٠,٨٢

تراوحت معاملات الارتباط من (٠.٨٠-٠.٨٨) مما يدل على اتساق المجال في الاستبانة وهذا يدل على صدق البناء للاستبانة، وجميعها دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠١). مما يعني توافر صدق الاتساق الداخلي للمجالات (صدق البناء).

ثبات الاستبانة: لِلتَحَقُّقِ من ثبات الاستبانة قام الباحث بحساب درجة ثبات كل مجال من مجالات الاستبانة باستخدام طريقة ثبات التجانس الداخلي بتطبيق أسلوب كرونباخ الفا (Cronbach Alpha) حيث يوضح جدول (٤) مُعَامِلاتِ ثبات الفا.

جدول (٤) قيم معامل الثبات لمجالات الاستبانة

المجالات	عدد الفقرات	معامل ثبات ألفا كرونباخ
التخطيط للدرس وفق المنحى التكاملي	١٠	٠,٨٨
استراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي	١٠	٠,٨٦
استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي	١٠	٠,٨٣
جميع الفقرات	٣٠	٠,٩٠

يتبين من جدول (٤) أن معامل الثبات الفا كرونباخ بلغ (٠.٩٠) وتراوحت للمجالات من (٠.٨٣– ٠.٨٨) وعلى ضوء هذه النتائج فإنه يتوافر الثبات للاستبانة.

خامساً– إجراءات تطبيق الدراسة: شمل تطبيق الدراسة ما يلي:

تم بناء قائمة لبناء معايير التدريس وفق التدريس بالمنحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا التي تم الاستفادة منها لبناء الاستبانة.

تمّ عرض القائمة على المحكمين وحساب النسب المئوية والتكرارات للأهمية النسبية للمعايير التدريسية التي تم تضمينها بالقائمة بالإستفادة من الادبيات والإطار النظري، وقد تم عرضها على (١٠) من المشرفين والمعلمين، وقد تم عرضها وفقاً للمجالات التي ظهرت فيها.

تمّ بناء الاستبانة والتأكد من الخصائص السيكومترية الصدق والثبات والاجابة

عن أسئلة الدراسة:

تم استخدم برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لمعالجة البيانات والحصول على النتائج باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، والنسب المئوية والتكرارات.

نتائج الدِّراسَة ومناقشتها:

نتائج السؤال الأول ومناقشته: "ما معايير تدريس الرياضيات بالمرحلة الأساسية في ضوء المنحى التكاملي STEM؟ للإجابة عن هذا السؤال فقد تم حساب النسب المئوية والتكرارات للأهمية النسبية للمعايير التدريسية التي تم تضمينها بالقائمة التي أعدها الباحث بالإستفادة من الادبيات والإطار النظري، وقد تم عرضها على (١٠) من الخبراء المتخصصين، وقد تم عرضها وفقاً للمجالات التي تم تحديد التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا فيها كما يلي:

١. قائمة المعايير لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا بمجال التخطيط.

جدول (٥) التكرارات والنسب المئوية لقائمة معايير التدريس وفق المنحى التكاملي بمجال التخطيط

م	قائمة المعايير التدريسية (المؤشرات)		هامة	متوسطة الاهمية	غير هامة
١	يحلل محتوى المادة العلمية إلى: مكونات المعرفة في ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	العدد	٨	٢	٠
		%	%٨٠	%٢٠	٠
٢	يحدد أهداف عامة تراعي التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠
٣	يصوغ أهداف يمكن من خلالها قياس تحقق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	العدد	٢	٢	٦
		%	%٢٠	%٢٠	%٦٠
٤	يضع أهدافا تتطلب العمل الجماعي في تحقيق اغرض لتكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠
٥	يحدد الخبرات السابقة للتلاميذ.	العدد	٨	١	١
		%	%٨٠	%١٠	%١٠
٦	يختار الإستراتيجيات وطرق التدريس المناسبة لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	العدد	٨	١	١
		%	%٨٠	%١٠	%١٠
٧	يخطط لتوظيف مصادر البيئة المحلية لتحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	العدد	٩	١	٠
		%	%٩٠	%١٠	٠
٨	يحدد الأنشطة التعليمية القائمة على التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠
٩	يعد أنشطة إثرائية لتعزيز تحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠
١٠	يختار الوسائل التعليمية التي تساعد على التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠
١١	يحدد أساليب تقويم مناسبة لقدرات الطلاب ومستوياتهم في التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	العدد	٨	٢	٠
		%	%٨٠	%٢٠	٠
١٢	يعطي واجبات منزلية تعزز مجالات التكامل	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠

يتبين من نتائج جدول (٥) أن معظم المعايير التي تم تضمينها بالقائمة حصلت على نسبة تقدير هامة حيث تراوحت من (٨٠%-١٠٠%) ومتوسطة الأهمية من (٢٠%-١٠%) بينما كانت أهمية المعيار" يصوغ أهداف يمكن من خلالها قياس تحقق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا " غير هام" وربما يرجع سبب ذلك لتكرار مضمون المهارة بالمهارات الأخرى ولصعوبة تحديد الزمن اللازم لتنفيذ الهدف، بينما كانت أبرز المهارات بمجال التخطيط" يحدد

أهداف عامة تراعي التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا، يضع أهدافا تتطلب العمل الجماعي في تحقيق اغراض التكامل، يحدد الأنشطة التعليمية القائمة على التكامل، يعد أنشطة إثرائية لتعزيز تحقيق التكامل، يختار الوسائل التعليمية التي تساعد على التكامل، يحدد أسئلة تشجع التكامل بين الرياضيات والعلوم الأخرى، يعطي واجبات منزلية تعزز مجالات التكامل بين الرياضيات والعلوم الأخرى، ويُرجع الباحث أسباب حصول هذه المهارات على نسبة اهمية عالية لإعتماد الممارسات التدريسية بمجال التخطيط للمواقف الصفية بتدريس الرياضيات وفق منحى التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.

٢. التنفيذ (استراتيجيات التدريس):

جدول (٦) التكرارات والنسب المئوية لقائمة معايير منحى التكامل بمجال التنفيذ

م	قائمة المعايير التدريسية (المؤشرات)		هامة	متوسطة الاهمية	غير هامة
١	يساعد الطلاب على عمل ارتباطات بين موضوع الدرس والعلوم الأخرى	العدد	٨	١	١
		%	%٨٠	%١٠	%١٠
٢	يُحدد خطوات إختبار صحة الفرض المرتبط بمشكلة الدرس ببداية الحصة الصفية	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠
٣	يوجه الطلاب لجمع الأدلة والحجج الرياضية لتفسير الظواهر العلمية	العدد	٨	٢	٠
		%	%٨٠	%٢٠	٠
٤	يوزّع الطلاب في مجموعات تعمل كفريق لحل المشكلات لتبادل الأفكار والإستماع وتقبل الآراء.	العدد	٩	١	٠
		%	%٩٠	%١٠	٠
٥	يسمح للطلاب ترتيب الحلول المقترحة للمشكلات ذات الطابع العلمي والرياضي والتقني والهندسي	العدد	٥	٣	٢
		%	%٥٠	%٣٠	%٢٠
٦	يُخصص وقت كافي للطلاب بالتفكير بالفروض ووضع الفروض للتوصل للبديل المناسب.	العدد	٨	٢	٠
		%	%٨٠	%٢٠	٠
٧	يقدم مواقف وانشطة رياضية تمكن الطلاب من التحقق من صحة الحلول	العدد	٨	٢	٠
		%	%٨٠	%٢٠	٠
٨	يقدم أنشطة ومواقف رياضية تمكن الطلاب من استكشاف العلاقة بين المتغيرات.	العدد	٩	١	٠
		%	%٩٠	%١٠	٠
٩	يحافظ على التوازن بين العمل الجماعي والعمل الفردي عند حل المشكلة.	العدد	٧	٢	١
		%	%٧٠	%٢٠	%١٠
١٠	يوجه الطلاب الى تحديد الأفكار العلمية أو الهندسية أو التكنولوجية المرتبطة بالمشكلة الرياضية.	العدد	٩	١	٠
		%	%٩٠	%١٠	٠
١١	يربط الأفكار والعمليات الرياضية بمواقف ومشكلات حياتيه.	العدد	٨	١	١
		%	%٨٠	%١٠	%١٠
١٢	يسمح للطلاب من استخدام النمذجة في تفسير الظواهر العلمية مما يمكن الطلاب من الاستنتاج.	العدد	٦	٣	١
		%	%٦٠	%٣٠	%١٠
١٣	يوظف التقنية في استكشاف المفاهيم والتعميمات الرياضية (الأفكار الرياضية).	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠

م	قائمة المعايير التدريسية (المؤشرات)		هامة	متوسطة الاهمية	غير هامة
١٤	يستخدم الرسوم البيانية أو الصور أو المخططات أثناء عرضه للدرس.	العدد	٩	١	٠
		%	%٩٠	%١٠	٠
١٥	يوظف الأدوات والتكنولوجيا لرفع وتعزيز مستويات التحصيل(المدونات– الرسوم المتحركة–الأفلام التعليمية– مواقع الإنترنت– الوسائط المتعددة التفاعلية).	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠
١٦	يمثل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.	العدد	٩	١	٠
		%	%٩٠	%١٠	٠
١٧	ينمذج مواقف ومشكلات حياتية رياضيا .	العدد	١	٣	٦
		%	%١٠	%٣٠	%٦٠
١٨	يترجم النماذج الرياضية إلى ما يقابلها من مواقف الحياة.	العدد	٩	١	٠
		%	%٩٠	%١٠	٠
١٩	يلخص المعلومة الرياضية على صورة شكل توضيحي.	العدد	٩	١	٠
		%	%٩٠	%١٠	٠
٢٠	يستخدم التمثيلات الرياضية المتعددة في عمل الارتباطات الرياضية .	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠

يتبين من نتائج جدول (٦) أن المعايير التي اتفق عليها المحكمين والخبراء والتي كانت نسب الاتفاق عاة أهميتها من (٨٠%–١٠٠%) هي: يساعد الطلاب على عمل ارتباطات بين موضوع الدرس والعلوم الأخرى، ويُحدد خطوات إختبار صحة الفرض المرتبط بمشكلة الدرس ببداية الحصة الصفية، ويوجه الطلاب لجمع الأدلة والحجج الرياضية لتفسير الظواهر العلمية، ويوزّع الطلاب في مجموعات تعمل كفريق لحل المشكلات لتبادل الأفكار والإستماع وتقبل الآراء، ويُخصص وقت كافي للطلاب بالتفكير بالفروض ووضع الفروض للتوصل للبديل المناسب، ويقدم مواقف وانشطة رياضية تمكن الطلاب من التحقق من صحة الحلول، ويقدم أنشطة ومواقف رياضية تمكن الطلاب من استكشاف العلاقة بين المتغيرات، ويوجه الطلاب الى نحديد الأفكار العلمية أو الهندسية أو التكنولوجية المرتبطة بالمشكلة الرياضية، ويربط الأفكار والعمليات الرياضية بمواقف ومشكلات حياتيه، ويوظف التقنية في استكشاف المفاهيم والتعميمات الرياضية (الأفكار الرياضية)، ويستخدم الرسوم البيانية أو الصور أو المخططات أثناء عرضه للدرس، ويوظف الأدوات والتكنولوجيا لرفع وتعزيز مستويات التحصيل (المدونات– الرسوم المتحركة– الأفلام التعليمية– مواقع الإنترنت– الوسائط المتعددة التفاعلية ويمثل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة ويترجم النماذج الرياضية إلى ما يقابلها من مواقف الحياة

ويلخص المعلومة الرياضية على صورة شكل توضيحي ويستخدم التمثيلات الرياضية المتعددة في عمل الارتباطات الرياضية.

٣. التقويم:

جدول (٧) التكرارات والنسب المئوية لقائمة معايير التدريس وفق المنحى التكاملي بمجال التقويم

م	قائمة المعايير التدريسية (المؤشرات)		هامة	متوسطة الاهمية	غير هامة
١	يوظف أنشطة التقويم البديل في تعرف جوانب القوة والضعف وأوجه القصور عند الطلاب	العدد	٩	١	٠
		%	%٩٠	%١٠	٠
٢	يستخدم مقياس متدرج لتقويم حلول ومشروعات الطلاب	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠
٣	استخدم سلم تقدير لفظي لمساعده الطلبة على تحسين تفسيراتهم.	العدد	٨	٢	٠
		%	%٨٠	%٢٠	٠
٤	يركز المعلم في التقويم على تقويم المفاهيم وطرق التفكير	العدد	٩	١	٠
		%	%٩٠	%١٠	٠
٥	يصوغ أسئلة قابله للتقصي حول الظاهرة العلمية المعروضة بالدرس	العدد	٨	٢	٠
		%	%٨٠	%٢٠	٠
٦	يستخدم أستراتيجيات التقويم الواقعي(تقويم الأقران، ملف الإنجاز، قوائم الشطب، سلالم التقدير ...الخ)	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠
٧	يوجه الطلاب الى استخدام التقويم الذاتي في تقويم المشاريع وجوانب القوة والضعف .	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠
٨	يُقدّم أسئلة تُهدف إلى تنمية مهارة التوقع حول الظاهرة العلمية أو الهندسية	العدد	١٠	٠	٠
		%	%١٠٠	٠	٠
٩	يطرح أسئلة ختامية للدرس تُثير أفكار الطلاب بالربط مع العلوم والهندسة وتقنية المعلومات ترتبط الدرس	العدد	٨	٢	٠
		%	%٨٠	%٢٠	٠
١٠	يطبق التقويم على مهارات التواصل الرياضي بمراحله المختلفة (تمهيدي، بنائي، ختامي)	العدد	٨	٢	٠
		%	%٨٠	%٢٠	٠
١١	يستخدم سجلات لتسجيل تقدم الطلاب	العدد	١	١	٨
		%	%١٠	%١٠	%٨٠
١٢	يفعل نتائج التقويم في تحسين أدائه التدريسي	العدد	١	٢	٧
		%	%١٠	%٢٠	%٧٠

يتبين من نتائج جدول (٧) أن جميع المهارات كانت نسبة أهميتها من (٨٠%–١٠٠%) حيث كانت على الترتيب التالي: يوظف أنشطة التقويم البديل في تعرف جوانب القوة والضعف وأوجه القصور عند الطلاب، ويستخدم مقياس متدرج لتقويم حلول ومشروعات الطلاب، واستخدام سلم تقدير لفظي لمساعده الطلبة على تحسين تفسيراتهم، ويركز المعلم في التقويم على تقويم المفاهيم وطرق التفكير، ويصوغ أسئلة قابله للتقصي حول الظاهرة العلمية المعروضة بالدر،

ويستخدم أستراتيجيات التقويم الواقعي (تقويم الأقران، ملف الإنجاز، قوائم الشطب، سلالم التقدير ...إلخ)، ويوجه الطلاب إلى استخدام التقويم الذاتي في تقويم المشاريع وجوانب القوة والضعف، ويُقدّم أسئلة تُهدف إلى تنمية مهارة التوقع حول الظاهرة العلمية أو الهندسية، ويطرح أسئلة ختامية للدرس تُثير أفكار الطلاب بالربط مع العلوم والهندسة وتقنية المعلومات ترتبط بالدرس، ويطبق التقويم على مهارات التواصل الرياضي بمراحله المختلفة (تمهيدي، بنائي، ختامي). بينما جاء المعيارين "يستخدم سجلات لتسجيل تقدم الطلاب ويفعل نتائج التقويم في تحسين أدائه التدريسي بنسب مئوية غير هامة. وقد تضمنت القائمة النهائية التي توصلت إليها الدراسة شاملة جميع المعايير.

ومن خلال هذه المعايير فقد تم اشتقاق فقرات الاستبانة التي تم توجيهها إلى معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية بالمرحلة الأساسية في محافظة الكرك، والتي تم عرض نتائجها بالسؤال الثاني.

نتائج السؤال الثاني ومناقشته:

ما الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية وفق المنحى التكاملي (STEM) من وجهة نظرهم؟

للإجابة عن هذا السؤال فقد تم حساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية للفقرات التي تقيس الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية وفق منحى التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا في مجال التخطيط واستراتيجيات التدريس والتقويم وفق منحى التدريس التكاملي، وقد تم ترتيبها تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية وفي حالة تساوي المتوسطات الحسابية فقد تم ترتيبها حسب قيمة الإنحراف المعياري الاقل، كما تتبين النتائج بجدول (٨) و(٩) و(١٠).

جدول (٨) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية
في تقدير الممارسات التدريسية بمجال التخطيط في ضوء التكامل
بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا مرتبة تنازليا

رقم الفقرة	العبارات	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	ترتيب الفقرة	درجة الممارسة
٧	أحدد الأنشطة التعليمية القائمة على التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	٢,٢٣	٠,٥٠	١	متوسطة
٥	أختار طرق تدريس تنمى التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	٢,١٧	٠,٣٨	٢	متوسطة
١	أحلل محتوى المادة العلمية الرياضية للدرس إلى مكونات المعرفة الرياضية فى ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا	٢,١٦	٠,٦٩	٣	متوسطة
٦	أحدد مصادر بيئة محلية تحقق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	٢,٠٠	٠,٤٦	٤	متوسطة
٢	أحدد أساليب تقويم مناسبة لقدرات التلاميذ ومستوياتهم فى التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	١,٩٦	٠,٥٦	٥	متوسطة
٤	أحدد كيفية إنهاء الدرس فى ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا	١,٩٢	٠,٦٤	٦	متوسطة
٣	أحدد التهيئة المناسبة للدرس فى ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.	١,٩٣	٠,٥٢	٧	متوسطة
٨	أعطى واجبات منزلية تعزز مجالات التكامل بين الرياضيات والعلوم الأخرى	١,٧٠	٠,٦٠	٨	متوسطة
٩	أربط المعرفة العلمية والهندسية الجديدة بمعرفة المتعلمين القبلية لبناء تعلم ذي معنى.	١,٥٦	٠,٥٧	٩	منخفضة
١٠	أقدم سؤال موجه للدرس ذات طابع التفكير المفتوح للتمهيد	١,٤٠	٠,٥٦	١٠	منخفضة
	الدرجة الكلية للمجال	١,٩٠	٠,٤٤		متوسطة

يتبين من نتائج جدول (٨) أن المتوسط الحسابي العام لدرجات الممارسات التدريسية بمجال التخطيط للدرس وفق المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا كانت بدرجة متوسطة؛ حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لها (١,٩٠) بانحراف معياري (٠,٤٤) وتراوحت قيم الانحرافات المعيارية للفقرات من (٠,٣٨–٠,٧٢) وتدل هذه القيم على اتفاق تقديرات الممارسات.

ويمكن تفسير سبب ظهور هذه النتيجة العامة بدرجة متوسطة إلى قلة تدريب المعلمين على التدريس وفقاً لمنحى التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا، ويحتاج هذا النوع من التطبيق في التدريس إلى توافر متطلبات تتعلق بالمناهج والطلاب والتنمية المهنية للمعلمين كما أنه يتطلب تعاون جميع عناصر المدرسة من قادة المدارس ومعلمين وطلاب، فضلاً عن ابتكار انشطة ومشاريع

تحقق معنى التكامل الفعلي بين مفاهيم الرياضيات والمفاهيم المرتبطة ذات العلاقة بالعلوم والهندسة والتقنية.

ومن خلال نتائج ترتيب الفقرات التي تقيس الممارسات التدريسية بمجال التخطيط على ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا. فقد جاءت الممارسة "أحدد الأنشطة التعليمية القائمة على التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا." بالرتبة الأولى وبدرجة متوسطة حيث بلغت قيمة متوسطها الحسابي (٢,٢٣) ويُفسّر الباحث سبب هذه النتيجة إلى أن الأنشطة التعليمية القائمة على التكامل تتطلب وجود وقت ومحتوى تعليمي يعزز التكامل وهو غالباً غير متوفر لدى بعض المعلمين خاصة مع كثرة النصاب والأعباء التدريسية.

بينما جاءت الفقرات الأخرى بدرجات متوسطة من حيث الممارسات التدريسية تراوحت متوسطاتها الحسابية من (٢,١٧-١,٧٠) وهي على ترتيبها "أختار طرق تدريس تنمي التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا، وأحلل محتوى المادة العلمية الرياضية للدرس إلى مكونات المعرفة الرياضية في ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنلوجي، وأحدد مصادر بيئة محلية تحقق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا، وأحدد أساليب تقويم مناسبة لقدرات التلاميذ ومستوياتهم في التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا، وأحدد كيفية إنهاء الدرس في ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنلوجي، وأحدد التهيئة المناسبة للدرس في ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا، وأعطي واجبات منزلية تعزز مجالات التكامل بين الرياضيات والعلوم الأخرى

أما الفقرة "أربط المعرفة العلمية والهندسية الجديدة بمعرفة المتعلمين القبلية لبناء تعلم ذي معنى.." فقد جاءت بالرتبة قبل الأخيرة بدرجة منخفضة بمتوسط حسابي بلغ (١,٥٦) وربما يُفسّر سبب ذلك إلى قلة الاهتمام المعلمين بالمعرفة العلمية والهندسية المكتسبة للمتعلم لقلة امتلاك المعلمين لمهارات الربط مع المحتوى الهندسي كما أن خبرات الطلاب السابقة مبنية على الفصل في تعليم واكتساب المحتوى الريالضي دون ربطه بالعلوم الاخرى. كما جاءت الفقرة" أقدم سؤال موجه للدرس ذات طابع التفكير المفتوح للتمهيد" بالرتبة الأخيرة حيث بلغت

قيمة متوسطها الحسابي (١,٤٠) بدرجة منخفضة وربما يُعزى سبب ذلك لغياب الأنشطة الاثرائية بالمناهج ولتركيز المعلمين على الأسئلة التقليدية الاستفتاحية التي تتطلب إظهار واستذكار ما تم شرحه بالسابق.

٢. الممارسات التدريسية لمجال استراتيجيات التدريس في ضوء المنحى التكاملي:

جدول (٩) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في تقدير الممارسات التدريسية بمجال استراتيجيات التدريس في ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا مرتبة تنازليا

رقم الفقرة	العبارات	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	ترتيب الفقرة	درجة الممارسة
١٥	أربط الأفكار والعمليات الرياضية بمواقف ومشكلات حياتيه.	٢,٧٦	٠,٤٣	١	مرتفعة
١٦	أستخدم الأدوات والتكنولوجيا بما يراعى الفروق الفردية بين المتعلمين.	٢,٦٦	٠,٤٨	٢	مرتفعة
٢٤	أستخدم الأدوات والتكنولوجيا فى تنمية الاستيعاب المفاهيمى للأفكار الواردة بالدرس.	٢,٦٠	٠,٤١	٣	مرتفعة
٢٣	أستخدم مواقف وأنشطة ومشكلات رياضية توظف التصاميم والإنشاءات الهندسية.	٢,٣٠	٠,٤٩	٤	متوسطة
٢٢	أطرح مشكلات رياضية مفتوحة النهاية تدعم تكامل العلوم والهندسة والتكنولوجيا.	٢,١٦	٠,٤٦	٥	متوسطة
٢١	أقدم أنشطة ومواقف رياضية تمكن المتعلمين من التفسير والتنبؤ بسلوك الظواهر العلمية.	٢,٠٧	٠,٥٢	٦	متوسطة
١٧	أقوم بتنمية مهارات التفكير العليا والبحث عن الحلول المبتكرة.	٢,٠٦	٠,٥٢	٧	متوسطة
٢٦	أوجه المتعلمين الى ترجمة حلول المشكلات الرياضية الى أعمال على أرض الواقع.	٢,٠٤	٠,١٨	٨	متوسطة
١٩	أربط الأفكار والعمليات الرياضية بالتصاميم الهندسية المعيارية.	١,٧٦	٠,٥٠	٩	متوسطة
٢٠	أستخدم المحاكاة الرياضية فى تفسير الظواهر الهندسية.	١,٧٠	٠,٤٧	١٠	متوسطة
الدرجة الكلية للبُعد		**٢,٢١**	**٠,٣١**		**متوسطة**

يتبين من نتائج جدول (٩) أن المتوسط الحسابي العام لدرجات الممارسات التدريسية بمجال التنفيذ (استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة) لدى عينة الدراسة من معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية وفق منحى التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا كانت بدرجة متوسطة؛ حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لها (٢,٢١) بانحراف معياري (٠,٣١) وتراوحت قيم الانحرافات المعيارية للفقرات من (٠,١٨–٠,٥٢) وتدل هذه القيم على اتفاق تقديرات الممارسات التدريسية. ويعزي الباحث هذه النتيجة إلى أن تنفيذ مؤشرات التدريس للرياضيات

وفق المنحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا يحتاج الى تدريب المعلمين وتقويم المناهج بحيث يتوافر فيها متطلبات تدريس STEM كما أنه يتطلب امتلاك المعلمين لمهارات القدرة على توجيه المتعلمين إلى تحويل الأفكار الابتكارية إلى مساهمات ملموسة مفيدة للمجال الذي سيطبق فيه الابتكار وتقديم التغذية الراجعة التي تناسب إجابات الطلاب، وتوجيه المتعلمين إلى ترجمة حلول المشكلات الرياضية إلى أعمال على أرض الواقع، من خلال امتلاكه لقدرة توليد مشكلات رياضية مفتوحة النهاية تدعم تكامل العلوم والهندسة والتكنولوجيا، وقدرته على ادارة العمل بالمشروع من خلال تمكين (المتعلمين) من تصنيف الحلول المقترحة للمشكلات ذات الطابع العلمي والرياضي والتقني والهندسي على شكل فروض، وهذا بحد ذاته يتطلب تدريب المتعلمين على خطوات حل المشكلات والاستقصاء العلمي المنظم قبل تقديم المشكلات لهم لتحقيق أهداف التكامل، كما أنه يتطلب من المعلمين القدرة على تقديم مواقف وأنشطة رياضية تمكنهم من نمذجة المشكلات الحياتية والظواهر العلمية التي يخبروها التلاميذ من واقع حياتهم العملية، كما أنه يتطلب من المعلمين الإلمام بمهارات القرن ٢١ ضمن محتوى واحد ليعمل التلاميذ على ابتكار حلول متجددة لمشكلات واقعية، والتواصل مع الآخرين في هذه الحلول.

ومن خلال نتائج ترتيب الفقرات التي تقيس الممارسات التدريسية بمجال التنفيذ على ضوء مهارات التحدث فقد جاءت ثلاث فقرات بدرجة ممارسة مرتفعة تصدرتها فقرة "أربط الأفكار والعمليات الرياضية بمواقف ومشكلات حياتيه" بالرتبة الأولى بدرجة مرتفعة حيث بلغت قيمة متوسطها الحسابي(٢,٧٦) ويُفسر الباحث سبب ذلك إلى اهتمام المعلمين بربط العمليات الرياضية بمواقف ومشكلات حياتيه لتقريب المعنى والمفهوم، بينما تراوحت المتوسطات الحسابية للفقرتين اللتين ظهرتا بدرجة ممارسة مرتفعة على التوالي (٢,٦٦، ٢,٦٠) وهما" أستخدم الأدوات والتكنولوجيا بما يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، وأستخدم الأدوات والتكنولوجيا في تنمية الاستيعاب المفاهيمي للأفكار الواردة بالدرس.

أما الفقرات الأخرى فقد كانت بدرجة أداء متوسطة تراوحت متوسطاتها الحسابية من (٢,٣٠-١,٧٦) وهي "أستخدم مواقف وأنشطة ومشكلات رياضية توظف التصاميم والإنشاءات الهندسية، أطرح مشكلات رياضية مفتوحة النهاية

تدعم تكامل العلوم والهندسة والتكنولوجيا، وأقدم أنشطة ومواقف رياضية تمكن المتعلمين من التفسير والتنبؤ بسلوك الظواهر العلمية، وقوم بتنمية مهارات التفكير العليا والبحث عن الحلول المبتكرة، وأوجه المتعلمين الى ترجمة حلول المشكلات الرياضية الى أعمال على أرض الواقع. وجاءت الفقرة" أستخدم المحاكاة الرياضية في تفسير الظواهر الهندسية بالرتبة الأخيرة وبدرجة متوسطة حيث بلغت قيمة متوسطها الحسابي (١,٧٠) ويعزي الباحث سبب ذلك إلى قلة امتلاك بعض المعلمين لمهارات المحاكاة للواقع الهندسي لتمثيل المعرفة الرياضية بالهندسة.

٣. الممارسات التدريسية بمجال استخدام استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي:

جدول (١٠) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في تقدير الممارسات التدريسية بمجال استخدام استراتيجيات التقويم في ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا مرتبة تنازليا

رقم الفقرة	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب الفقرة	درجة الممارسات التدريسية
٩	استخدم أساليب التقويم البديل (تقويم الأقران، ملف الإنجاز، قوائم الشطب، سلالم التقدير، خرائط ذهنية ...الخ) فى تعرف جوانب القوة والضعف وأوجه القصور عند المتعلمين	٢,٢٠	٠,٥٠	١	متوسطة
٢	أستخدم مقياس متدرج لتقويم حلول ومشروعات المتعلمين .	٢,١٠	٠,٤٩	٢	متوسطة
١	استخدم سلم تقدير وصفى وكمى لمساعده الطلبة على تحسين تفسيراتهم.	١,٨٠	٠,٥٢	٣	متوسطة
٤	أركز فى التقويم على تقويم المفاهيم وطرق التفكير .	١,٧٥	٠,٥٠	٤	متوسطة
١٠	اعتمد فى التقويم على قواعد التصحيح ولا استخدم الطريقة التقليدية .	١,٧٠	٠,٦٠	٥	متوسطة
٣	أوجه المتعلمين الى استخدام التقويم الذاتى فى تقويم المشاريع وتعزيز جوانب القوة وتحسن جوانب القصور .	١,٦٠	٠,٤٧	٦	منخفضة
٨	أطرح أسئلة ختامية للدرس تُثير أفكار المتعلمين بالربط مع العلوم والهندسة وتقنية المعلومات ترتبط الدرس	١,٢٦	٠,٥٢	٧	منخفضة
٧	أطبق التقويم على مهارات التواصل الرياضى والترابط والاستدلال الرياضى (تمهيدى، بنائى، ختامى)	١,٢٥	٠,٦٢	٨	منخفضة
٦	استخدم أدوات القياس المختلفة لتقدير الملاحظات وصفياً وكمياً فى تقديم الأمثلة	١,٢٤	٠,٥٠	٩	منخفضة
٥	أنوع فى استخدام الأنشطة التقويمية (وقائياً، وعلاجياً، واثرائياً) فى ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا	١,٢٢	٠,٤٩	١٠	منخفضة
	الدرجة الكلية للمجال	**١,٦١**	**٠,٤٠**		**منخفضة**

يتبين من نتائج جدول (١٠) أن المتوسط الحسابي العام لدرجات الممارسات التدريسية لدى عينة الدراسة من معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية في ضوء منحى التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا في مجال التقويم كانت بدرجة منخفضة؛ حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لها (١.٦١) بانحراف معياري (٠,٤٠) وتدل هذه القيمة على اتفاق تقديرات الممارسات التدريسية. وتراوحت قيم الانحرافات المعيارية للفقرات من (٠,٤٧-٠,٦٢) وتدل هذه القيم على اتفاق تقديرات الممارسات التدريسية، وجاء مستوى الممارسات التدريسية بمجال استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي وفق منحى STEM بدرجة ممارسة منخفضة ربما لقلة امتلاك معلمي الرياضيات لبعض المهارات المتعلقة في التقويم الذي يتطلبه تحقيق التكامل بين موضوعات الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا في ضوء التوجه نحو التدريس باستخدام STEM، كاستخدم سلم تقدير وصفي وكمي لمساعده الطلبة على تحسين تفسيراتهم، وأستخدم مقياس متدرج لتقويم حلول ومشروعات المتعلمين والتي هي بالاصل تعتمد على وجود انشطة وتدريبات يتوافر فيها اهداف تحقيق التكامل.

ومن خلال نتائج ترتيب الفقرات التي تقيس الممارسات التدريسية بمجال التقويم فقد جاءت خمسة فقرات بدرجة ممارسة متوسطة تصدرتها فقرة" استخدم أساليب التقويم البديل (تقويم الأقران، ملف الإنجاز، قوائم الشطب، سلالم التقدير، خرائط ذهنية ...إلخ) "بالرتبة الأولى بدرجة متوسطة حيث بلغت قيمة متوسطها الحسابي(١,٩٠) ويُفسر الباحث سبب ذلك إلى اهتمام المعلمين بالتقويم البديل، ولكن ظهورها بدرجة متوسطة يدل على قصور واضح من حيث ممارستها نتيجة لتعويد المعلمين على القياس معيارية المرجع أكثر من الاعتماد على محكية المرجع، حيث إن التكامل يتطلب تطبيق ادوات القياس محكية المرجع، لارتباطها بتقييم إنتاج الطلاب ومخرجات عمليات التكامل. بينما جاءت الفقرات الاخرى بدرجات متوسطة تراوحت متوسطاتها الحسابية من (١,٨٥-١,٧٠) وهي "أستخدم مقياس متدرج لتقويم حلول ومشروعات المتعلمين واستخدم سلم تقدير وصفي وكمي لمساعده الطلبة على تحسين تفسيراتهم وأركز في التقويم على تقويم المفاهيم وطرق التفكير واعتمد في التقويم على قواعد التصحيح ولا استخدم الطريقة التقليدية.

أما الممارسات التي ظهرت بدرجة منخفضة تراوحت متوسطاتها الحسابية من (١.٦٠-١,٢٢) وهي أوجه المتعلمين إلى استخدام التقويم الذاتي في تقويم المشاريع وتعزيز جوانب القوة وتحسن جوانب القصور وأطرح أسئلة ختامية للدرس تُثير أفكار المتعلمين بالربط مع العلوم والهندسة وتقنية المعلومات ترتبط الدرس وأطبق التقويم على مهارات التواصل الرياضي والترابط والاستدلال الرياضي (تمهيدي، بنائي، ختامي واستخدم أدوات القياس المختلفة لتقدير الملاحظات وصفياً وكمياً في تقديم الأمثلة. بينما جاءت الفقرة" أنوع في استخدام الأنشطة التقويمية (وقائياً، وعلاجياً، وإثرائياً) في ضوء التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا." بالرتبة الأخيرة وبدرجة منخفضة حيث بلغت قيمة متوسطها الحسابي (١,٢٢) بدرجة منخفضة ويعزي الباحث سبب ذلك إلى قلة امتلاك بعض المعلمين لمهارات التقويم التشخيصي والعلاجي والإثرائي وغالبية استراتيجيات التقويم التي ألفوها المعلمين تعتمد على التقويم المستمر لمدى تحقق المهارة التي يقوم بها التلميذ وغالباً ما تكون حسب مقياس التقدير اتقن أم لم يتقن، بينما لا يتم الاهتمام بإعداد إختبارات علاجية أو تشخيصية للكشف عن جوانب الضعف أو القوة بمهارات محددة، وربما يتطلب ذلك تدريب المعلمين على مثل هذه الأنواع من استراتيجيات التقويم التي تعتمد في بنائها على نوع اختبارات محكية المرجع والتي تختلف في أساليب بنائها وتصميمها عن الاختبارات التي تم التدريب عليها بالدورات التي التحقوا بها وهي من نوع المعيارية المرجع.

ويرى الباحث أن جميع ما تم ذكره يتطلب تدريب المعلمين عليها وتنميتهم مهنياً بمجال التدريس وفق المنحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتكتلوجيا، فضلاً عن طبيعة المناهج التعليمية سواء على مستوى مناهج العلوم او الرياضيات بالمدارس الأساسية تفتقر الى التكامل الموضوعي والمهاري الافقي أو العامودي وهذا يحتاج إلى إعاد النظر بواقع المناهج الحالية وهذا ما أكدته دراسة البيز (٢٠١٧) ودراسة التميمي (٢٠١٧) ودراسة السبيل (٢٠١٥)، ودراسة الشهري وحسانين(٢٠١٥) على تدني توافر المعايير اللازمة للتدريس وفق المنحى التكاملي مع المناهج.

كما اتفقت مع نتائج دراسة العريمية، وأمبوسعيدي، (٢٠٠٩) وشرقاوي وبيرلكس وويلش ومكدوف وكرايج(Sharkawy, Barlex , Welch, McDuff, Craig,2009) والتميمي (٢٠١٧) التي تبين فيها أن درجة تحقيق مهارات التدريس ضعيفة واتفقت نتيجة الدراسة ضمنياً مع نتائج دراسة عبدالقادر (٢٠١٧) التي

كشفت عن وجود إحتياج تدريبي للمعلمين لتقويم أدائهم التدريسي وفق منحى التكاملي، كما اتفقت مع نتيجة دراسة حمدي(٢٠١٧) التي تبين فيها أن مستوى الأداء باستراتيجيات التدريس وفق المنحى التكاملي ضعيفة، كما اتفقت ضمنياً مع نتيجة دراسة العبدالكريم (٢٠١٥) التي تبين فيها وجود احتياجات حقيقية للتقويم المهني من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

التوصيات:

بناء على نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

١. ضرورة تدريب معلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية على أساليب تطبيقات المنحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.
٢. العمل على استحداث مقرر للهندسة بحيث يتم فيه تضمين موضوعات الرياضيات والعلوم والحاسب وتطبيقاتها الحياتية ضمن التصاميم الهندسية.
٣. إكساب المعلمين مهارات التخطيط لدمج التكنولوجيا لدعم تعليم العلوم والرياضيات والهندسة، والتخطيط للدروس التي تعتمد على التكامل في مجالات ستيم من مداخل التخصصات البينية أو المتعددة.
٤. إكساب المعلمين استراتيجيات التدريس الحديثة بمجال تطبيق المنحة التكاملي مثل التعلم بالمشروع والاستقصاء العلمي وحل المشكلات وتحويل الأفكار الابتكارية إلى مساهمات ملموسة مفيدة للمجال الذي سيطبق فيه الابتكار.
٥. الاهتمام باستراتيجيات التقويم الواقعي والتقويم الذاتي في تقويم المشاريع وتعزيز جوانب القوة وتحسين جوانب القصور.

المراجع والمصادر

أولاً– المراجع والمصادر العربية:

ابن قويد، بادي بن متعب، وآل سالم على بن يحيي (٢٠١٩): "الممارسات التدريسية القائمة على الذكاءات المتعددة لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الإبتدائية بمحافظة وادي الدواسر". مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(١) ص ٦٨– ١١٣.

الأحمدي، سعاد مساعد سليمان(٢٠١٤): الممارسات التدريسية البنائية لدى معلمات رياضيات المرحلة الثانوية". مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٧(٣) ص ٣٩– ٩٢.

أمبوسعيدي، عبدالله بن خميس بن علي، والحارثي أمل لنت محمد (٢٠١٥): معتقدات معلمي العلوم بسلطنة عمان نحو منحى العلوم والتقانة والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات. كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM". مركز التميز البحثي في تقويم تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، ص ١٣–٣٧.

بدوي، رمضان مسعد(٢٠٠٣م): استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، عمان: دار الفكر.

بعاره، حسين عبداللطيف(٢٠٠٤): مستوى الممارسات التدريسية الصفية المصاحبة لتدريس العلوم كما يراها طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن بناء على نتائج الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم (إعادة) لعام ١٩٩٩ ".المجلة المصرية للتربية العلمية: الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٧(٤) ص١ – ٢٢.

البيز، دلال عمر عبدالرحمن(٢٠١٧): تحليل محتوى كتب العلوم في المرحلة الأساسية في ضوء متطلبات STEM، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الإجتماعية جامعة الإمام محمد ين سعود الإسلامية.

بيومي، ياسر عبدالرحيم، والجندي، حسن عوض حسن (٢٠١٩): "واقع الممارسات التدريسية الصفية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات ".مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(١) ٦ – ٦٧.

التميمي، سارة عبدالعزيز؛ العريني، حنان عبدالرحمن (٢٠١٧م): المهارات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات STEM، مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني، "التطور المهني–آفاق مستقبلية"، الرياض: جامعة الملك سعود في الفترة من ٩– ١١ مايو ٢٠١٧م.

توصيات المؤتمر الدولي للمعلم وعصر المعرفة الفرص والتحديات "معلم متجدد لعالم متغير" في جامعة الملك خالد خلال الفترة من ٢/٢٩–١٤٣٨/٣/١هـ.

الجهوري، ناصر بن علي، والجابرية، ثريا بنت عبيد القاسمية (٢٠١٣): دراسة تحليلية لمحتوى كتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر بسلطنة عمان في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجنمع والبيئة ".STSE مجلة كلية التربية (جامعة بنها) – مصر، ٢٤(٩٤) ص١ – ٣١.

حمدي، مريم بنت محمد بن عبدالله(٢٠١٧): واقع ممارسة معلمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس فى ضوء توجه ".STEM عالم التربية –مصر، ١٨، (٥٧): ١ – ٤٨.

الحيلة، محمد محمود (٢٠١٦م): تصميم التعلم نظرية وممارسة، ط٦، عمان:دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الدغيم، خالد بن إبراهيم بن صالح(٢٠١٧): "البنية المعرفية للطالب المعلم تخصص علوم فيما يتعلق بمجالات توجه STEM (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) وتعليم العلوم" دراسات في المناهج وطرق التدريس – مصر (٢٢٦) ص ٨٦ – ١٢١.

الدوسري، هند مبارك (٢٠١٥): واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية. كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM". مركز التميز البحثي في تقويم تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، ص ٥٩٩– ٦٤٠.

الربيع، هديل صلاح سعود، وابو سنينة عودة عبدالجواد (٢٠١٩): "أثر استخدام استراتيجية حل المسألة الرياضية في التحصيل والدافعية نحو مبحث

الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن" رسالة ماجستير. جامعة عمان العربية، عمان.

الزعبي، علي محمد علي(٢٠١٤): "فاعلية إستراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات الرياضية لتحقيق الحس العددي لدى طلبة معلم صف في الأردن". مؤتة للبحوث والدراسات– سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية: جامعة مؤتة، ٢٩(٢) ص ١٦٧ – ٢٠٤.

الزهراني، محمد بن مفرح(٢٠١٣): الممارسات الإلكترونية في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية وتصور مقترح لتطويرها ".مجلة العلوم التربوية: جامعة الملك سعود – كلية التربية، ٢٥(٣) ص (٣): ٧٥٣ – ٧٨٦.

زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٥م): التدريس نماذجه ومهاراته، ط٢، القاهرة: عالم الكتب.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٦م): مهارات التدريس: رؤية في تنفيذ الدرس، ط٣، القاهرة: عالم الكتب

زيتون، عايش محمود. (٢٠٠٧م): النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

السبيل، مي عمر عبدالعزيز(٢٠١٥): أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات "STEM" في تقويم تعليم العلوم: دراسة نظرية في إعداد المعلم." في المؤتمر العلمي الرابع والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس بعنوان: برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز– مصر القاهرة: الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٢٥٤ – ٢٧٨.

السعيد، رضا مسعد، والغرقي، وسيم محمد عبده (٢٠١٥):STEM" . مدخل قائم على المشروعات الإبداعية لتقويم تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي." في المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين – مصر ص، ١٣٣–١٤٩.

سليمان، خليل رضوان خليل (٢٠١٧): الممارسات التدريسية لمعلمى العلوم بالمرحلة الثانوية فى ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM." مجلة التربية العلمية –مصر، ٢٠(٨) ص ٦٧ – ١٠٧.

الشرعة، عوض حسين، والزعبي علي محمد (٢٠١٩): "فاعلية برنامج تعليمي مستند على المنحى المنظومي في تحسين مستوى القوة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن". دراسات– العلوم التربوية: الجامعة الأردنية – عمادة البحث العلمي (٤٦) ص ٤٣٣ – ٤٤٦.

الشمري، مها مسند (٢٠١٣): أثر استخدام المخططات الخوارزمية على تنمية مهارات التكامل بين الرياضيات والعلوم الأخرى والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدينة الرياض، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

الشهري، محمد علي عوضه وحسانين، حسن شوقي علي(٢٠١٥): مدى توافق محتوى كتب الرياضيات المطورة بالصفوف من(٦–٨) بالمملكة العربية السعودية مع معايير NCTM الأمريكية . كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM". مركز التميز البحثي في تقويم تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود.

صالح، جعفر عوض أحمد، (٢٠١٩): "أثر استخدام الرحلات المعرفية والمنصات التعليمية لتدريس الرياضيات فى تنمية القوة الرياضية والتفكير التأملي لدي طلبة الصف الثامن الأساسي" رسالة دكتوراه. جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان، ٢٠١٩.

الصباغ، حمدي عبدالعزيز إمام(٢٠١٥): "مداخل تحقيق التكامل بين مناهج العلوم الطبيعية والرياضيات: دراسة وصفية". التربية (جامعة الأزهر) – مصر ٤(١٦٢) ص٣٨٥ – ٤٢٩.

طشطوش، محمد عبدالله(٢٠١٩): فاعلية التعلم المنظم ذاتياً في التفكير الإبداعي والتحصيل ومستوى قلق الرياضيات لدى طلبة كلية الحصن الجامعية" رسالة دكتوراه. جامعة اليرموك، إربد.

الطنطاوي، عفت مصطفى (٢٠١٣): التدريس الفعال، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عبابنة، عماد غصاب(٢٠١٩): تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات في دراسة تيمس وعلاقته ببعض المتغيرات ".دراسات – العلوم التربوية: الجامعة الأردنية – عمادة البحث العلمي، (٤٦) ص ٧٢١ – ٧٣٥.

عباس، محمد والعبسي، محمد (٢٠٠٩م): مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا، عمان:درا المسيرة للنشر والتوزيع.

عبدالقادر، أيمن مصطفى مصطفى(٢٠١٧): "تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية." المجلة التربوية الدولية المتخصصة – الجمعية الأردنية لعلم النفس – الأردن، ٦، (٦): ١٦٧ – ١٨٤.

العبدالكريم، إيمان بنت عمر(٢٠١٥): احتياجات التقويم المهني لمعلمات العلوم لإستراتيجيات التقويم من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.. كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM". مركز التميز البحثي في تقويم تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود

عبدالله، هبة محمود، والشوا هلا محمود حسين (٢٠١٨): "أثر برنامج تدريبي للتنمية البشرية قائم على التعلم الممتع في الممارسات التدريسية والمهارات الحياتية لمعلمي الرياضيات في الأردن وتقويهم للبرنامج". دراسات– العلوم التربوية: الجامعة الأردنية – عمادة البحث العلمي، ٤٥ ٢٩١ – ٣١٠.

عبيدات، ذوقان وعدس، عبد الرحمن وعبد الحق، كايد، (٢٠١١م): البحث العلمي مفهومه – أدواته – أساليبه، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

عثمان، حنين إبراهيم ذيب(٢٠١٦): "المشكلات التي تواجه معلمي المرحلة الثانوية لمادة الرياضيات وعلاقتها بالروح المعنوية لهم من وجهة نظرهم" رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الشرق الأوسط، عمان

علام، صلاح الدين محمود(٢٠١٢) القياس والتقويم التربوي والنفسي، القاهرة: دار الفكر

العمر، عبدالعزيز. (٢٠١٥م): تعليم "ستيم" STEM والمستقبل . رسالة المؤتمر، نشرة دورية تصدر عن اللجنة الاعلامية لمؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول، العدد الأول، جامعة الملك سعود، الرياض .

العمري، نورة بنت علي بن عزيز، وعسيري محمد بن مفرح بن يحيى (٢٠١٨): مستوى الممارسات التدريسية في ضوء النظرية البنائية لدى معلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلتين الابتدائية والمتوسط بمدينة نجران ".مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(٥) ص ٢١٩ – ٢٥٣.

غانم، تفيدة سيد أحمد (٢٠١٢) تصميم مناهج المتفوقين فى ضوء مدخل) STEM) العلوم – التكنولوجيا – التصميم الهندسى– الرياضيات) فى المرحلة الثانوية، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، شعبة بحوث تقويم المناهج: القاهرة. ص١–٩٩.

غانم، تفيدة سيد أحمد (٢٠١٥) وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على التصميم التكنولوجي وفاعليتها لتحقيق مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر علوم البيئة لطلاب الصف الثالث الثانوي، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية،(١)، ص ١ – ٣٤.

الفراحين، محمد مسلم سلمان(٢٠١٩) بناء إختبار تشخيصي في الرياضيات لطلبة الصف السادس الأساسي في وحدة الهندسة" رسالة ماجستير. جامعة مؤتة، مؤتة

قواسمي، رولا ذيب أحمد(٢٠١٩) "فاعلية استخدام استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة (KWL) في تحسين جودة تعلم الطالبات للرياضيات المدرسية" رسالة دكتوراه. جامعة اليرموك، اربد،

اللقاني، أحمد، الجمل، علي (٢٠٠٩): معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس، ط٣، القاهرة، عالم الكتب.

المحيسن، إبراهيم عبد الله؛ خجا، بارعة بهجت (٢٠١٥). التقويم المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول" توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) جامعة الملك سعود، ١٦– ١٨ رجب، ٥– ٧ مايو، ١٣– ٣٩.

مراد، سهام السيد صالح(٢٠١٤) تصور مقترح لبرنامج تدريبى لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية فى ضوء مبادئ ومتطلبات

التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية، "دراسات عربية في التربية وعلم النفس– السعودية (٥٦) ص ١٧ – ٥٠.

مقدادي، محمد إقبال شامخ حسن (٢٠١٧): "أثر استخدام استراتيجية مدعمة بمهارات التفكير الناقد فى تنمية مهارة حل المشكله لدى طلبة الصف التاسع الاساسى واتجاهاتهم نحو الرياضيات فى الأردن" رسالة ماجستير. جامعة آل البيت، المفرق.

المملكة العربية السعودية، جامعة الملك سعود(٢٠١٧): مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني، "التطور المهني–آفاق مستقبلية"، جامعة الملك سعود، الرياض في الفترة من ١٣–١٥ شعبان ١٤٣٨هـ – ٩–١١ مايو ٢٠١٧م.

المومني، إبراهيم عبدالله محمد، وجرادات سهير عبدالله مومني (٢٠١٩): "النظرية البنائية والممارسات التدريسية في مرحلة التعليم الأساسي ".مجلة كلية التربية: جامعة عين شمس – كلية التربية، (٣٢) ص ١٠٥ – ١٢٩.

المومني، أمل رشيد عبد الرحمن (٢٠٠٤): أثر طريقة التدريس بالتكامل بين العلوم والرياضيات على التحصيل في العلوم والرياضيات لطلبة الصف الثامن الأساسي في مدرسة الملك عبد الله الثاني للتميز. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك، المملكة الأردنية الهاشمية.

اليوسف، إبراهيم، وملكاوي آمال رضا (٢٠١٩): "مدى تضمين معايير منحى (STEM) في كتب الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية في الأردن". المجلة الأردنية في العلوم التربوية: جامعة اليرموك – عمادة البحث العلمي، ١٥(٢) ٢٠١ – ٢١٨.

ثانيًا– المراجع والمصادر الأجنبية:

Alsawaie, O.N. & Khashan, A. (2004). Mathematics And Science Standards In The Classroom (translated from English). Dar Alkalam, Dubai, United Arab Emirates.

Council on Competitiveness. (2005). Innovate America: National .innovation initiative summit and report. Washington, DC: Author.March.

Eliezer Yariv (2011): Deterioration in Teachers Performance: Causes and Some Remedies, World Journal of Education, 1(1), 81-91.

Hanover research. (2011). K-12 STEM Education overview Retrieved1/2/2020 from: http://www.hanoverresearch.com

Marquart.R. Clem.D., Taru.C. Dwyer.T.(2012): Educator Effectiveness Academy Elementary STEM.Maryland: Maryland State Department Of Education.

National Council of teachers of Mathematics (NCTM) ; (1989) On line, Retreveld frome https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/More-NCTM-Standards/.

National STEM Centre. (2015). what is STEM? http://www.nationalstemcentre.org.uk 1/ 2/ 2020

NCTM (2000). Principles and standards for school mathematics. VA, USA: National Council of teacher of mathematics.

NRCA (2011). National Research CouncilApproaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: Successful K-12 STEM Education. Washington. National Academy of Sciences.

PCAST (President council of advisors on science and technology). (2010). Report to the president; prepare and inspire: K-12 education in science, technology, engineering and mathematics (STEM) for American future Washington.

President's council of advisors on science and technology. (2010).Report to the president. Prepare and inspire: K — 12 education in science, technology, engineering, and math (STEM) for America's future. http://www.afterschoolalliance.org/documents/pcast-stemed-report.pdf ,Retervaled 1/2/2020 ,p1-130

Shakman, K., Riordan, J, Sanchez, M.T., DeMeo Cook, K., Fournier, R., and Brett, J. (2012). An examination of

performance-based teacher evaluation systems in five states. (Issues & Answers Report, REL 2012-No. 129). Washington, DC: U.S. Depart-ment of Education Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Regional Educational Laboratory Northeast and Islands.

Sharkawy, Azza David, Barlex Malcolm Welch, Joan McDuff, Nancy Craig, (2009) Adapting a Curriculum Unit to Facilitate Interaction Between Technology, Mathematics and Science in the Elementary Classroom: Identifying Relevant Criteria Design and Technology Education, 14(1),p7-20

STEM NET (2020): Available Online http://www.stemnet.org.uk-Relativev at 22/2/2020. Teachers'' perceptions: A Phenomenographic Study-In J Technol Des Educ, Springer .

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

Vosuez, J ; Sneider, C; Comer, M.(2013). STEM Lesson Essential: integration science, technology, engineering and mathematics. Heinemann: Portsmouth.

Willcuts, Meredith "Peggy" Harris. (2009). Scientist - Teacher partnerships as professional development: An action research study. Pacific Northwest national laboratory, Richl &, Washington.