تصور مقترح لتطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق منحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية STEM

A proposed scenario for developing programs for preparing mathematics teachers for the elementary stage according to the STEM approach

إعداد

د.تهاني عبد الرحمن المزيني أستاذ مشارك في قسم المناهج وطرق التدريس

أ. نادية بنت طلق صالح العتيبي طالبة دكتوراه بقسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية ـ جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية

الملخص:
هدفت الدِّراسَة إلى تطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا (STEM) من خلال تقويم الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة من وجهة نظر معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المنحى التكاملي (STEM) والكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات تقديرات معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتقويم برامج إعداد المعلمات وفق المنحى التكاملي (STEM) التي تُعزى الى عدد سنوات الخبرة و المؤهل التدريسي وعدد الدورات التدريبية، وبناء تصور مقترح لتطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المنحى التكاملي (STEM) واستخدم المنهج الوصفي التحليلي حيث تكوّنت العينة من (٨٥) معلمةً، تم توزيع الاستبانة عليهن التي تكوّنت من (٣٢) فقرة تقيس الكفايات المتضمنة في برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) (التخطيط وفق المنحى التكاملي، مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي، استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي) وقد أشارت نتائج الدِّراسَة إلى أن واقع برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المنحى التكاملي (STEM) من وجهة نظرهن بدرجة متوسطة (٥/٣.٣٧)، على الترتيب بالمجالات (التخطيط وفق المنحى التكاملي" عالية" ، استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي " متوسطة" ، مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي " متوسطة") وتبين وجود فروق دالة إحصائياً بين المتوسطات الإحصائية لتقديرات معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لواقع الكفايات التي تركز عليها البرامج وفق المنحى التكاملي (STEM) تُعزى الى عدد سنوات الخبرة لصالح اللواتي خبرتهن أقل من (٥) سنوات مقابل (١٠) سنوات فأكثر ، وفي بعد " استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي لصالح الاقل من خمس سنوات مقابل (٥-١٠) سنوات، وفي التخطيط وفق المنحى التكاملي لصالح الحاصلات على البكالوريوس مقابل الدراسات العليا، بينما لم يتبين وجود فروق تُعزى للدورات التدريبية، وكانت ابرز التوصيات : العمل على تضمين مقررات برامج إعداد المعلمات مفاهيم المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا (STEM) وتطبيق التصور.
الكلمات المفتاحية: تطوير برامج إعداد المعلمات - معلمات الرياضيات - المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.

Abstract:
The study aimed to develop programs for preparing mathematics teachers for the elementary stage according to the integrative approach between mathematics, science, engineering and technology (STEM) by evaluating programs for preparing mathematics teachers for the elementary stage in the light of the complementary approach (STEM) and revealing the significance of statistical differences between Average estimates of mathematics teachers at the primary stage to evaluate STEM teacher preparation programs attributed to the number of years of experience, teaching qualification and number of training courses, and to build a proposed conception for developing programs for preparing mathematics teachers for the elementary stage according to the integrative approach (STEM) The descriptive and

analytical approach was used, where the sample consisted of (85) teachers, to whom the questionnaire was distributed, which consisted of (32) items measuring the competencies included in the programs of preparing mathematics teachers according to the integrative approach (STEM) (planning according to the complementary approach. The skills of implementing the lesson according to the integrative approach, evaluation strategies according to the complementary approach). The results of the study indicated that the reality of programs for preparing mathematics teachers for the elementary stage according to the Complete (STEM) from their point of view with a medium degree (3.37 / 5), respectively in the fields (planning according to the integrative approach is "high", evaluation strategies according to the complementary approach are "medium", and the skills of implementing the lesson according to the complementary approach are "medium") It was found that there are statistically significant differences between the statistical averages of the estimates of mathematics teachers at the primary stage of the reality of the competencies that the STEM programs focus on, due to the number of years of experience in favor of those with experience less than (5) years compared to (10) years or more. And in the dimension of "evaluation strategies according to the complementary approach for the benefit of less than five years compared to (5-10) years, and in planning according to the complementary approach in favor of female holders of a bachelor's degree in exchange for postgraduate studies, while no differences were found attributable to training courses, and the most prominent recommendations were Work to include in the curricula of teacher preparation programs the concepts of the integrative approach between mathematics, science, engineering and technology (STEM) and the application of visualization.

Key words: Development of teacher preparation programs - Mathematics female teachers - An integrative approach between mathematics, science, engineering and technology.

مقدمة:

تُعد المعلمة أساس العملية التعليمية ودعامة كل إصلاح اجتماعي وتربوي، فجودة التعليم مرتبطة إلى حد كبير بنوعية المناهج ونوعية المعلمات القائمات على تنفيذها، وإذا ما أرادت أمة من الأمم التقدم ومواكبة التطوّر المعرفي، فعليها الاهتمام والارتقاء بمستوى المعلم والنهوض بمستوى المهنة، حيث أنه تغيرت أدوار المعلمات لتواكب متطلبات العصر وتطلعات المستقبل، كما أصبحت قضية إعداد المعلم وتدريبه وتطوير أدائه تشغل بال المربين والمسؤولين فـــي قطاع التربية والتعليم في العالم لارتباطها الوثيق ببناء الفرد والمجتمع حاضرا ومستقبلا ولاتصالها القوي بتطور نظم التعليم وأهدافه في أي بلد بما يتسق مع التغيرات الجديدة التي تمر بها المجتمعات ليكون المعلم قادرا على القيام بمهماته على الوجه الأكمل.

ولقد أصبح إعداد المعلمات قبل الخدمة من الأمور الهامة التي ينبغي التركيز عليها من قبل الجهات المسؤولة عن التعليم الجامعي؛ باعتبار هذا الإعداد جزءاً أساسياً من عملية متكاملة الهدف، تتمثل في تنمية المعلمة مهنياً وعلمياً وتقنياً واكسابها مهارات جديدة تُحسّن من أدائها (مكتب التربية العربي لدول الخليج، ٢٠١٦) وتُمثّل المعلمة أهم العناصر في العملية التربوية، ولهذا كان من الواجب العناية بإعدادها إعداداً سليماً، وإمدادها بما يُستجد في ميدان عملها من معلومات وثقافات مختلفة وتجارب مفيدة، ومداخل جديدة، وإيماناً بأهمية التأثير الذي تُحدثه المعلمة المؤهلة على نوعية التعليم ومستواه، فإن الدول على اختلاف فلسفاتها وأهدافها ونظمها الاجتماعية والاقتصادية تولي مهنة التعليم والارتقاء بالمعلم والمعلمة جل اهتمامها وعنايتها (العاجز، ٢٠١٥، ٢٣)

وتُعد معلمات المرحلة الابتدائية الركن الأساسي لتحقيق أهداف التربية وتعكس برامج إعداد المعلمات بشقيها ما قبل الخدمة وأثناء الخدمة الكفايات والحاجات اللازمة للمعلمات لتحقيق أهداف كل مرحلة تعليمية (Noll,2006,3) وتُعد برامج إعداد المعلمات بما تشتمل عليه من مقررات وكفايات ومهارات و سلوكيات مكتسبة من البرنامج متنوعة ومتداخلة وترتبط بطبيعة التخصص ومدى مراعاة البرنامج للمداخل الحديثة في علم المناهج كأهم المدخلات لتحقيق الأهداف التربوية لبرامج إعداد قبل الخدمة. ويرتبط تقويم برامج إعداد المعلمات بمجموعة من التصورات الذهنية عن طبيعة المقررات والكفايات والمهارات المرتبطة بمهنة التدريس وما يتم التركيز عليه بالتربية العملية قبل التخرج، وحيث تركز الاتجاهات الحديثة بتقويم برامج إعداد المعلمين بصورة مستمرة وما يُستجد من مداخل حديثة على إصلاح جوانب القصور إن وجدت في هذه البرامج (Shakman, Sanchez, DeMeo, Fournier, and Brett,2012). ويُعد تقويم برامج إعداد المعلمات الخطوة الأولى لتطوير تلك

البرامج خاصّة مع ظهور المداخل الحديثة بالمناهج مثل المدخل التكاملي بين العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية المعروفة إختصاراً بـ (STEM). حيث تنطلق عملية تطوير برامج إعداد المعلمات كما أشار أليزر(Eliezer,2011) من تشخيص التصورات والممارسات السلبية للمستفيدين من البرامج التدريبية قبل الخدمة حيث أن الحاجات المهنية للمعلم تتغيّر وتتطوّر بظهور مداخل واتجاهات حديثة بالتعليم وظهور المهارات التدريسية الحديثة وفقاً للمداخل والاتجاهات الحديثة، والتي يتطلب تضمينها بمقررات وبرامج إعداد المعلمات قبل الخدمة مثل مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية المعروفة إختصاراً بـ (STEM).

وإنّ عملية التطوير ذاتها تُعد عملية جوهرية لضمان جودة التعليم وتحقيق الفاعلية المطلوبة وتطوير الممارسات التعليمية حيث أنه لا يمكن تطوير البرامج التدريبية قبل الخدمة في إعداد المعلمات قبل الخدمة، دون تطوير برامج إعداد المعلمات؛ لذا فهي عملية اجرائية تستهدف جمع بيانات حول مدى قدرة برامج إعداد المعلمات في كليات التربية بالجامعات السعودية على تزويد وإكساب المعلمات التي سبق لها وأن حصلت على إعداد تربوي من كليات الإعداد في كليات التربية بالجامعات السعودية، مما يُعطي الفرصة لقياس أثر التدريب قبل الخدمة على اداء المعلمة وتصحيح مسار التدريب في العمليات التدريسية (Muralidharan,Venkatesh,2009,3) .

وتعد الرياضيات من أهم المواد العلمية الأساسية ، فهي تُعرف بأنها مفتاح العلوم حتى ان استخدامها امتد الى مواد كان يعتقد انه لا علاقة لها بالرياضيات مثل اللغة والعلوم الاجتماعية والتربوية والادب، ونظراً لما يشهده العالم الأن من تطور هائل في جميع الميادين والمجالات المختلفة لذا فقد تداخلت وترابطت فروع المعرفة المختلفة بحيث أصبح الان من الصعب عزل أي فرع من فروع العلم عن باقي الفروع الأخرى، لذا أصبح تطوير تعليم الرياضيات في ضوء مدخل متعدد التخصصات ضرورة تفرضها سمات هذا العصر لرفع مستوى تعليم الرياضيات (السعيد،الغرقي،٢٠١٥).

ومن اهم 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 الاخرى ، وانه يجب استطلاع تطبيقات الرياضيات في العالم الحقيقي (NCTM,2000) وعندها تُدرك الطالبات أن الرياضيات عند استخدامها في المواضيع الاخرى تصبح أكثر معنى وفائدة بالنسبة لهم ويتعزز بذلك لديهم فهم الرياضيات .

ولكن المتابع للواقع الحالي لتطبيق المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية بالمدارس لم يلق الدعم والتركيز في برامج إعداد المعلمات لكونه من المداخل الحديثة في تعلّم وتعليم الرياضيات حيث يمكن أن يلاحظ قلة تركيز مقررات إعداد المعلمات للموضوعات المستجدة وتأتي الحاجة إلى تقويم هذه البرامج ، خاصّة وأن موضوع الترابط والتكامل بين المناهج من الموضوعات القديمة والمتجددة، حيث عُرف منحى التكامل والترابطات بالرياضيات منذ تركيز الأوائل في تعليم الرياضيات على الطبيعة الحقيقية للرياضيات في العالم من حولهم وربطه بواقع الحياة (Alsawaie, Khashan ,2004).

وقد برز توجه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) كإحدى المداخل والاساليب الجديدة للربط بين المناهج الدراسية حيث تعود بدايات ظهور هذا المدخل الى تسعينيات القرن الماضي في المؤسسة الوطنية للعلوم (NSF) National Science Foundation (المومني، ٢٠٠٤). كما يرجع الاهتمام بهذا النوع من التعليم الى حركة إصلاحية دعى اليها القادة السياسيون ورجال الأعمال على مستوى العالم ، وذلك لعلاج الأثار الناجمة عن الركود في القطاع الاقتصادي وذلك يرجع الى الاعتقاد بأن وجود الطلاب الدارسين لهذه التخصصات واعدادهم للمستقبل (كمهندسين وعلماء ومتخصصين في التكنولوجيا) سوف يسهم بشكل كبير في انتاج الأفكار المبتكرة والتي تؤدي الى التنمية الاقتصادية، وذلك على اعتبار أن من سيبدأ الدراسة مبكراً في هذه المجالات سيستمر في ذلك حتى تكتمل خلال المراحل الدراسية من الأدنى الى الأعلى وهذا يؤدي الى مزيد من الابتكارات العلمية وبالتالي اقتصاد اقوى ، مع مزيد من فرص العمل في المجالات العلمية والمجالات التكنولوجية (Fan & Rit,2014) .

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 .وتعرفه وزارة التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية (Ministry of Education,2010) بأنه "البرامج التي يقصد بها أساساً توفير الدعم للعلوم أو

تعزيز العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في المرحلة الابتدائية وحتى الثانوية من خلال المستويات العليا بما في ذلك تعليم الكبار . وقد حرصت الولايات المتحدة على تطوير تعليم STEM ويوضح ذلك اعلان الرئيس أوباما في ابريل ٢٠١٣م، اطلاق الهيئة القومية لخدمة المجتمع (CNCS) Corporation for National an Community Service) وكان من أهدافها حث الطلاب على الاهتمام بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، باعتباره وسيلة مهمة للحفاظ على مركزها في الاقتصاد العالمي، واتجهت الى اتخاذ اصلاحات 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 (PCAST,2010) Council of Advisory an Science and Technology أربعة أهداف رئيسة لتوجه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM من خلالها يمكن رسم استراتيجيات التدريس لتحقيقها وهذه الأهداف هي : التأكيد على قدرة المواطنين على تكامل STEM من خلال غرس المهارات والاتجاهات نحو العلوم التقنية والهندسة والرياضيات للأطفال وما يرتبط بها من مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات مما يجعل ذلك اسلوب حياة واعداد قوي للمهن المستقبلية، وبناء خبرات في تكامل STEM ويتطلب ذلك تعليماً أفضل لإعداد خبراء يسهمون في التقدم التقني والنمو الاقتصادي، وسد الفجوة بين الانجاز الأكاديمي والمشاركة ، وبناء قوى عاملة تتقن تكامل STEM من خلال الإعداد الجيد للعدد الكافي من الأفراد المؤهلين للعمل في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

وفي المملكة العربية السعودية فقد توجّهت إلى الاعتماد على هذا المدخل كإحدى مشاريع تحقيق تطلعات الرؤية الوطنية ٢٠٣٠ لبناء جيل من المتعلمين المؤهلين للعمل وعلماء ومهندسين قادرين على مواكبة متغيرات القرن الحادي والعشرين وبما يتوافق مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030 . وعلى ضوء ما سبق حاولت الدراسة الحالية تطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء مدخل STEM، كتصور مقترح.

مشكلة الدِّراسَة:

تُعتبر المملكة العربية السعودية من أوائل الدول التي أهتمت بتدريب واستراتيجيات التدريس وتطوير أداء المعلمين ومناهجها الدراسية، وظهرت العديد من التوجهات التجديدية بمجال المنهاج وطرق تدريس الرياضيات، وربما أبرزها التوجه نحو تطبيق التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ، وذلك من خلال

إهتمام وزارة التعليم بتدريب المعلمات عليه، في إطار تحقيق التطلعات المستقبلية للرؤية الوطنية ٢٠٣٠ وكذلك للإيفاء بمتطلبات التحول الوطني ٢٠٢٠ للتحول الى مجتمع المعرفة . إلا أن واقع برامج إعداد معلمات الرياضيات ما زال دون المأمول، حيث ما زالت تركز على العموميات والجانب النظري دون التطبيق العملي، بالرغم من التحديث وما ركز عليه مشروع الإستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام على أهمية الارتقاء بمنظومة التعليم، وإعادة التأهيل والتدريب للمعلم (وزارة التعليم،٢٠١٤)، كما أكد مشروع الملك عبدالله لتطوير التعليم العام على ضرورة تدريب الطالبة المعلمة في برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة والتدريب بعد الخدمة وأكدت الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام (٢٠١٤م) على تحسين أداء الطلاب في العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM ، وذلك من خلال تطوير قدرات المعلمين و المعلمات وكفاياتهم على تصميم ونقل الخبرات التعليمية الفاعلة، وأوصت العديد من المؤتمرات التي اهتمت بتكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM التي عقدت بالمملكة مثل المؤتمر الدولي المعلم وعصر المعرفة الفرص والتحديات ، "معلم متجدد لعالم متغير" في جامعة الملك خالد خلال الفترة من ١٤٣٨/٣/١-٢/٢٩هـ بضرورة تدريب المعلمين والمعلمات على مهارات التدريس بالتكامل، كما نظّم مركز التميز البحثي بجامعة الملك سعود مؤخراً خلال الفترة ١٦-١٤٣٦/٧/١٨ه مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول . وكان أهم ما تضمنته اعداد معلمي العلوم والرياضيات وتطويرهم المهني في ضوء متطلبات تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات والبحوث الاجرائية مما يؤكد التوجه نحو هذا النوع من التعليم . (مركز التميز البحثي، ٢٠١٧) وتم إنشاء مبادرة المركز الوطني لتطوير العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وهي احدى مبادرات وزارة التعليم في برنامج التحول الوطني (٢٠٣٠) وقد تأسس المركز الوطني حديثاً بموجب قرار وزاري عام (٢٠١٧) وفق تنظيم معين وبمهام معينة من ضمنها تقديم برامج النمو المهني لمعلمي ومعلمات العلوم والرياضيات بالتعاون مع المركز الوطني للتطوير المهني والجهات ذات العلاقة في اعداد وتطوير المعلمين والممارسين لمجالات STEM وبرامج تطوير المهن (الشبل والدوسري، ٢٠١٧). وعلى الرغم مما تقدم من مجهودات واسهامات في هذا المجال الا ان واقع الأمر يشير الى وجود حاجة ماسة للتطوير الأكاديمي للمعلمة في هذا المجال، حيث اشارت مجموعة من البحوث والدراسات الى أهمية تدريب وتطوير برامج إعداد للمعلمين كدراسة (Merrill,2012) . والتي أوصت بضرورة تدريب معلمي الرياضيات والعلوم على الأسلوب التكاملي بين العلوم والرياضيات والتقنية عند تدريس المواد العلمية والرياضيات، وكذلك دراسة حسن (٢٠٠٧) والتي أوصت بضرورة تضمين مدخل التكامل في برنامج اعداد المعلمين بكليات التربية ، وكشفت نتائج بعض

الدراسات المحلية عن تدني مستوى أداء معلمات الرياضيات في ضوء توجه STEM ومنها دراسة التميمي (٢٠١٧). كما نشرت منظمة الاقتصاد والتعاون والتنمية العالمية (٢٠١٤) تقريرها حول جودة التعليم داخل المدارس في العالم مقارنة مع نسبة النمو الاقتصادي والاجتماعي فيها وجاءت المملكة بالمراتب المتأخرة في جودة التعليم واحتلت سنغافورة المرتبة الأولى في مستوى التعليم لديها مقارنة مع الوضع الاقتصادي الاجتماعي فيها، مما يؤكد على انخفاض جودة التعليم في الدول العربية ومنها المملكة العربية السعودية (في السعيد والغرقي، ٢٠١٥) ولهذا تبلورت مشكلة الدراسة الحالية في : بناء تصور مقترح لتطوير برامج إعداد المعلمات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا .

أسئلة الدِّراسَة:

حاولت الدِّراسَة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: **"ما التصور المقترح لتطوير برامج إعداد المعلمات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا؟ ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:**

١) ما واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المنحى التكاملي (STEM) من وجهة نظرهم؟

٢) هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجات واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) تُعزى لعدد سنوات الخبرة و المؤهل الدراسي وعدد الدورات التدريبية؟

أهداف الدِّراسَة:

تهدف الدِّراسَة الحالية بشكل رئيس إلى بناء تصور مقترح لتطوير برامج إعداد معلمات المرحلة الابتدائية في ضوء المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا من خلال ما يلي:

١) التعرف على واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المنحى التكاملي (STEM) من وجهة نظرهم.

٢) الكشف عن دلالة الفروق الإحصائية في درجات واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) التي تُعزى لعدد سنوات الخبرة و المؤهل الدراسي وعدد الدورات التدريبية.

أهمية الدِّراسَة:

تكمن أهمية الدِّراسَة في جانبين :

١). **الأهمية النظرية:** قد تُسهم الدراسة الحالية بالمعرفة التراكمية لتطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات في ضوء المنحى التكاملي STEM حسب ما تكشف عنه نتائج الدراسة من تقويم الكفايات المكتسبة بالإضافة إلى تحفيز الباحثين بمجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات إلى اجراء المزيد من البحوث والدراسلات وحسب - علم الباحثة - فما زالت الدراسات المحلية والعربية قليلة بهذا المجال .

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

- معلمات الرياضيات من حيث إستخدام تطبيقات وممارسات تدريسية لتطبيق مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة .
- كليات التربية والمسؤولين عن برامج إعداد المعلمين من حيث تزويدهم بالكفايات اللازمة أن يتقنها الطالب المعلم قبل الخدمة من برامج إعداد المعلمات وفقاً لتوجه مدخل STEM للاستفادة منها عند تطوير البرامج وتحديث المقررات لتكون مناسبة لروح العصر .
- تفيد التربويين وتحديداً المسؤولين في المركز الوطني لتطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM على اعداد أداة لتقويم كفايات معلمات الرياضيات قبل الخدمة بالتنسيق مع كليات التربية في تحسين البرامج والمقررات التي تقدمها لطلابها .
- تتفق مع أهداف رؤية ٢٠٣٠ ، حيث تهدف الرؤية إلى (بناء تعليم يسهم في دفع عجلة الاقتصاد و تمكين طلابنا من إحراز نتائج متقدمة مقارنة بمتوسط النتائج الدولية والحصول على تصنيف متقدم في المؤشرات العالمية للتحصيل التعليمي، من خلال إعداد مناهج تعليمية متطورة تركز على المهارات الأساسية وتطوير المواهب وهذا ما نصت عليه أهداف منحىSTEM .
- يمكن أن تفيد نتائج هذه الدِّراسَة المسئولين عن برامج التنمية المهنية لمعلمات الرياضيات بتوفير تصور يمكن تطبيقها لتطوير برامج إعداد المعلمات.

مصطلحات الدِّراسَة:

تضمنت الدّراسة بعض المصطلحات تمّ تعريفها علمياً وإجرائياً كما يلي:

١. تطوير **DEVELOPMENT** التطوير من الفعل طور، ويقال تطور أي تحول من طور إلى طور ويقصد بالتطوير التغيير التدريجي الذي يحدث في بنية الكائنات الحية وسلوكها، ويطلق على التغيير التدريجي الذي يحدث في تركيب المجتمع أو العلاقات او النظم او القيم السائدة فيه (أنيس، و مصطفى و الزيات و عبدالقادر و

النجار ،٢٠٠٩ ، ٣٩٦). ويقصد بالتطوير كمصطلح عملية يتم فيها تدعيم جوانب القوة، ومعالجة او تصحيح نقاط الضعف طبقا لمعايير محددة" (شحاتة والنجار،٢٠٠٣ ، ١٠٧). وعرف فلية والزكي (٢٠٠٤، ١٠٣) التطوير بأنه "نمط من أنماط التغيير التي يمر بها الفرد أو النظم الاجتماعية نتيجة لتفاعل العديد من القوى، مثل الأفراد والمنظمات المجتمعية والعادات الاجتماعية، وهو يعني تغيير يتصف بالنمو لبنية معينة أو لوظيفة أو مهارة معينة، وهو يعتمد على مراحل متعددة". **وتُعرفه الباحثة إجرائياً** بأنه إدخال كل جديد من اتجاهات أو أفكار قابلة للتطبيق والممارسة لتحسين برامج إعداد المعلمات قبل الخدمة في تطبيق المنحى التكاملي لـ STEM بهدف تحسين برامج إعداد معلمات الرياضيات.

٢. **برامج إعداد المعلمات:** برنامج منظم يهدف إلى تثقيف المعلمة حول ما يمكن توقعه وما لا يتوقعه في مهنة التدريس (Prince, 2010) و يعرفها الخطيب (٢٠١٦، ١٢) بأنها: "البرامج التي تعمل على رفع كفاءة المعلمات قبل الخدمة في المجال التربوي عن طريق رفع مستوى كفاءتهن وقيامهمن بالتدريس لطالباتهن بكفاءة وتعريفهم بأسس ومبادئ العملية التربوية وكيفية تطبيقها في مجال عملهن". وتعرف الباحثة إعداد المعلمات بأنه العملية التربوية المنظمة والمخططة التي تقوم بها كليات العلوم التربوية لإكساب الطالبة المعلمة المعارف، والمهارات، والاتجاه الإيجابي نحو مهنة التعليم، لتكون قادرةً على أداء مهامها الوظيفية، والتنمية المعرفية وفق منحى التكاملي بالرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

٣. **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 ودمجهم معاً بشكل مترابط بحيث يسمح ذلك بحل المشكلات عبر جميع التخصصات المختلفة .

٤. **التصور المقترح:** اختيار أفضل الوسائل والبدائل والحلول لتحقيق أهداف أو غايات بغرض تطوير برامج إعداد المعلمات قبل الخدمة في ضوء المنحى التكاملي(STEM) وتتضمن مجموعة الإجراءات والأساليب الهادفة، والأنشطة الموجهة لتنمية المقررات وتضمينها للمهارات والكفايات في برامج إعداد المعلمات بمجال توجه STEM للتكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات عبر مراحل عملية تبدأ بتشخيص الواقع الحالي لبرامج اعداد المعلمات وتحليلها وبناء الإجراءات والآليات التي تنفذ بالمستقبل وفق جدول زمني محدد ببرامج الاعداد

حدود الدّراسة:

تحددت الدّراسة بالحدود التالية:

١). **الحدود الموضوعية**: تتحدد الدراسة بمجالات تطوير برامج إعداد المعلمات وفق المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا التي تتعلق بتطوير المهارات والممارسات التدريسية الرئيسية التالية (التخطيط وفق المنحى التكاملي للتدريس ، ومهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي، وادارة منظومة التقويم) .

٢). **الحدود البشرية**: تم تطبيق الدّراسة على عينة من معلمات الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية.

٣). **الحدود المكانية:** تم تطبيق الدراسة على معلمات الرياضيات في مدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية.

٤). **الحدود الزمنية**: تم تطبيق الدراسة بالفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤١هـ/ ١٤٤٢هـ

الإطار النظري والدراسات السابقة:

تعد الرياضيات من العلوم التي لها مكانة هامة في تطور العلوم الأخرى المختلفة على مر الحضارات والعصور، كما تعد الرياضيات من المجالات المعرفية الأساسية التي يقوم عليها التطور المعرفي والتقني الهائل الذي تشهده البشرية في هذا العصر، حيث أكدت العتيبي (٢٠٠٣) أنّ التقدم المعلوماتي والتقني لمختلف مجالات العلوم فرض على المؤسسات التعليمية أن تعيد النظر في أسس اختيار وتخطيط وبناء المناهج وأساليب التعامل مع المعرفة وآليات تدريب المعلمات لاكسابهم المهارات والاستراتيجيات الحديثة؛ لذا فقد شهدت مناهج الرياضيات وأساليب تعليمها تطويراً مستمراً وفق الاتجاهات التربوية الحديثة مما تطلب رفع الكفايات المهنية للمعلمات وفي المرحلة الابتدائية ذكر المقوشي (٢٠٠٦، ٣٢٠) أنه يجب أن يمتلك معلم الرياضيات المهارات والكفايات الأساسية لتعليم التلاميذ المفاهيم المتعلقة بالأعداد والأرقام والعمليات الحسابية وربطها في حياتهم اليومية وفي تعاملهم مع الآخرين، حيث يُهدف تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية 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، والتعرف على مجالات تطبيق الرياضيات في الحياة اليومية وفي عصر العلم والتكنولوجيا، ولقد أكدت كتب الرياضيات المطورة في المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية على جوانب مهمة في تعليم الرياضيات وتعلمها، ذكرها كلٌّ من الشهري وحسانين(٢٠١٥) منها 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.

إن معلمة الرياضيات هي المحرك الرئيس لعملية تعليم الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة والتي تقع على عاتقها الكثير من العبء في تحقيق أهداف الرياضيات، وهي القدوة لطالباتها في تنمية التفكير والإبداع عند الطالبات، وينبغي أن تكون مُبدعتاً، مفكرةً تقود إلى الابتكارية والتفكير قادرةً على توجيه طالباتها إلى استخدام أنماط وأساليب التفكير العلمي ليس في حل المسائل فقط ، بل وفي حل المشكلات اليومية (محمود، ٢٠٠٥) . ويؤكد عبيد والعنزي والشرقاوي ورياض (٢٠١٢) على بعض الخصائص التي يجب أن تلتزم بها معلمة الرياضيات في التدريس المعاصر ومن هذه الخصائص : التزامها بقوانين ومتطلبات مهنة التدريس، تكون مرنه لأن التدريس علم تطبيقي دائم التغير والتطور كما يجب أن يتوافر لديها الاستعداد لتجريب كل فكرة جديدة مع طالباتها ، وأن تُدرك أن الموقف التدريسي عبارة عن موقف تربوي لا بد أن تجري فيه التفاعل المثمر بينها وبين طالباتها ، ويجب أن تتميز معلمة الرياضيات بالمعرفة الكافية، وأن يكون لديها الرغبة الطبيعية في التدريس ، وتمتلك مهارة في العلاقات الاجتماعية.

وتخضع معلمات الرياضيات إلى برامج التدريب قبل الخدمة عبر برنامج إعداد المعلمات هو عملية مخططة ومنظمة ترتكز على النظريات التربوية، وتنفذها مؤسسات تربوية متخصصة، بهدف تزويد الطالبات المعلمات بالخبرات النظرية والعملية التي تمكنهم من امتلاك الكفايات التعليمية التي تزيد من فاعلية أدائهم في المستقبل في مهنة التعليم (حافظ، ٢٠٠٣) وتُعد عملية التطوير التربوي، ضرورية لتواكب مستجدات العصر الذي يتميز بالإنفجار المعرفي، والذي يقتضى تغير دور المعلمة من ملقنة للمعرفة ليأخذ أدوارا جديدة تشمل جميع جوانب الحياة، ونتيجة لهذه التغيرات فقد ظهرت الدعوات الجادة إلى ضرورة إصلاح التعليم، ومعالجة نقاط الضعف فيه، وتطوير جميع جوانبه، المادية والبشرية، بالإضافة إلى البرامج الدراسية والوسائل التعليمية وطرق التدريس، والتركيز على برامج إعداد المعلمات بإصلاحها وتطويرها لتحقيق الهدف المنشود منها وهو إعداد معلم يمتلك الكفايات اللازمة لمواجهة التغييرات في ميدان التربية والتعليم (الدليمي، والسامرائي، ٢٠١١) وأشارت دراسة (كنعان، ٢٠٠٩) أن معظم برامج كليات التربية تعجز عن تزويد الطالب المعلمة بمهارة التعلم الذاتي الأمر الذي يجعله غير قادر على متابعة المتغيرات التي تطرأ على محتويات المنهج نتيجة التقدم العلمي والتكنولوجي في العصر الحديث، كما أن هذه البرامج تهتم في الجوانب النظرية ولا يحظى الجانب العملي التطبيقي بالاهتمام الكافي.

وقد أجريت دراسات كثيرة بمجال تقويم البرامج لإعداد المعلمين فقد أجرت زغير (٢٠٢٠) دراسة هدفت التعرف إلى واقع برامج إعداد المعلمين والمأمول منها في كليات العلوم التربوية في الجامعة الأردنية وجامعة اليرموك من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس، تم تطبيق الدراسة على (٨) عضو هيئة تدريس في كليات العلوم التربوية في الجامعة الأردنية وجامعة اليرموك في الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٨/ ٢٠١٩، ولأغراض الدراسة قامت الباحثة بتوظيف المقابلة شبه المفتوحة والمكونة من ٣٥ فقرة، وقد أظهرت نتائج تحليل إجابات العينة ما يلي: وجود ثغرات في برامج إعداد المعلمين تمثلت في: تدني مستوى المدخلات في كليات التربية مما يؤثر سلباً على تحصيلهم العملي ومستوى أدائهم كمعلمين لاحقاً، تتيح فلسفة كليات إعداد المعلمين بإستمرار الدراسة للطلبة على الرغم من تقديراتهم المتدنية في الفصل الأول، كذلك الضعف في المقررات التطبيقية في كليتي إعداد المعلم، حيث تركز كليات التربية على الجانب النظري على حساب الجانب التطبيقي. طرق التدريس المتبعة في الكلية تعتمد على أسلوب المحاضرة والإلقاء، أما ورش العمل والتدريس المصغر لا تلقي اهتماما كبيرا، كما أشارت النتائج إلى أهم سمات برامج إعداد المعلمين التي يأمل المشاركون الوصول إليها ومنها قبول الطلبة في القسم بعد اجتياز اختبار قبول يتضمن مهارات القراءة والكتابة والحساب. و وضع علامة محددة يجب على الطالب الحصول عليها للاستمرار في الكلية. و تضمين البرنامج عدد ساعات كافية من التدريب الميداني، أما عن دور أعضاء هيئة التدريس في تحسين البرنامج فقد اقترح المشاركون تحليل الكفايات اللازمة لمهنة التدريس. والاطلاع على المناهج التعليمية في تخصص الطالب، وتوظيف استراتيجيات تحاكي ما سوف يمارسه الطالب المعلم في التدريس. وخرجت الدراسة بمجموعة من التوصيات منها: وضع معايير لقبول الطلبة في كليات العلوم التربوية من ضمنها اجتياز اختبار مستوى في القراءة والكتابة والحساب وزيادة عدد ساعات التطبيق الميداني للطلبة. وزيادة المواد الثقافية في برنامج إعداد المعلمين.

والمملكة العربية السعودية أجرى المنيع (٢٠١٠) دراسة لتقويم برنامج إعداد المعلمين وتبين من ابرز سلبياته الجمود وقلة تطويره واستيعابه للمداخل الحديثة وأكد على أهمية التطوير وأوصى ببناء برامج إعداد المعلمين وفق الاتجاهات الحديثة والإفادة من الخبرات المعاصرة في إعداد المعلمين لتطوير أداء الطالب المعلم في كليات الإعداد.

ومن المبررات لتطوير برنامج إعداد المعلمين نظراً لظهور مداخل ومناحي متجددة بالتدريس ينبغي تدريب الطالب المعلم عليها ، وبحكم أن اداء المعلمات بعد الخدمة يعتمد إلى حد كبير على الكفايات التي تم اكتسابها خلال فترة الإعداد ، يتطلب ذلك تقويم مدى امتلاك المعلمات لهذه الكفايات من خلال تحديد أداء المعلمات وسؤالهن

عن مدى توافر هذه الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج الإعداد ، حيث تركز المقررات وبرامج الإعداد على تطوير أداء المعلمات مستقبلاً داخل الصف وتعاملها مع الطالبات حسب ما يظهر من مناحي ومداخل تدريسية ومستجدات التعلم والتعليم في العالم أجمع. ويعرف زيتون (٢٠٠٥، ١٥٢) الكفايات التي يتم اكتسابها من برامج إعداد المعلمين بأنه: "مجموعة من المهارات التي يكتسبها الطالب المعلم في المواقف التدريسية التدريبية داخل الفصل بالتربية العملية ، والمرتبطة بتنفيذ الدرس، وتشمل عدداً من المهارات"، وعرّفت الخويلدي (٢٠١٤، ٣٠) مهارات الدرس بأنه مجموعة السلوكيات، والإجراءات، والأنشطة التعليمة التي يقوم بها المعلم أثناء التدريس، من أجل تعديل سلوك المتعلم، ثم تحقيق نموه المعرفي والمهاري والوجداني. وابرز مجالات قياس الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد المعلمين المتعلقة بمهارات الدرس ما يلي:

أولاً : التخطيط : يعرف الحيلة (٢٠١٦ ، ٣٦٩) التخطيط بأنه 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 .

ثانياً : مهارات تنفيذ الدرس: يعرفه زيتون (٢٠٠٥ ، 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 و وجدانياً و جسمياً لتعلم هذا المحتوى أو إحدى نقاطه، وجعلهم في حالة قوامها الاستعداد للتعلم ".

٢. مهارة إثارة الدافعية: عرّفها الطنطاوي (٢٠١٣، ٦٦) بأنها مجموعة من السلوكيات (الأداءات) 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 .

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 (الأداءات) التدريسية التي يقوم بها المعلم بدقة وبسرعة وبقدرة على التكيف مع معطيات الموقف التدريسي ، (زيتون ،٢٠٠٦، ١٢١) .

٥. مهارة إدارة الفصل : مجموعة من الأنشطة التي يستخدمها المعلم في تنمية الأنماط السلوكية المناسبة لدى التلاميذ، وحذف الأنماط غير المناسبة(الطنطاوي ،٢٠١٣، ١٢٦) .

ثالثا : 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.

وبرزت 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، فهو الذي يجمع المعلومات وهو الذي يفكر ويلاحظ ويجرب ويعيد تنظيم خبراته السابقة، وينظر إليها في إطار جديد بل إنه قد يدرك ما بينها من علاقات لم يكن يدركها من قبل، مع ملاحظة عدم الدمج بين هذه المواد بمعنى أن هذه المواد تفقد هويتها، بل إنه في التكامل تظل كل مادة محتفظة بهويتها، بمعنى أن التكامل يربط بين المواد المنفصلة بعضها ببعض دون أن يدمج بينها، فعندما تواجه الفرد مشكلة ما يريد حلها فإنه يقوم بجمع المعلومات والبيانات ذات الصلة بها من جميع مصادر المعرفة والتي يدرك أنها تعينه على التوصل لحل مشكلته، فيقوم بأخذ هذه المعلومات والبيانات منها دون أن يذكر مسميات هذه المواد(الجهوري والجابرية، ٢٠١٣، ٢)

إن توجه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM يسعى الى تعزيز قدرة الفرد على تطبيق المعرفة عبر اربعة 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 STEM على 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، ٢٠١٥).

مع تطور وازدياد المعرفة بدأت الحدود والفواصل بين فروعها تمحى، وأصبح العلم كل متكامل تعمل كل فروعه في تناسق وتناغم لتعميق فهم الفرد وتنوعت التعريفات المرتبطة بالتعلم بمدخل (STEM) فقد عرفه المجلس الأمريكي للمستشارين في العلوم والتكنلوجيا (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 و الترابط 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.

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 لمعلماتن مؤهلين لإعداد العلماء منذ بداية دخولهم المدرسة، ولا بد أن يكون المعلمات اليوم في كافة مراحل التعليم (K-12) مؤهلين لتدريس برنامج STEM وأهمية توفير البيئة ذات المواصفات العالية لمساعدة الصغار على العمل مستقبلاً كعلماء ومهندسين". وظهر مصطلح STEM Schools ليُقصد به تعليم وتعلم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وهو يشمل الأنشطة التعليمية في جميع المراحل التعليمية سواء بشكل رسمي داخل الصف أو غير رسمي أو خارج المدرسة (Gonzalez, Heather , Kuenzi, Jeffrey, 2012)

وبدأ التعلم بمدخل (STEM) في الانتشار وتوسع ظهوره في دول العالم المتقدمة في جميع مراحل التعليم العام والجامعي وفي مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية التي

أكدت على أن التعلم بهذا المدخل ضرورية وفعال لنجاح الطلاب في المستقبل فهو الذي يجعل التعلم أكثر ارتباطا وصلاحية للطلاب كذلك أكدت على الحاجة إلى بحث ومناقشة الخبرات والمعرفة وحاجة المعلمات للتدريس بفاعلية وكفاءة وفق هذا المدخل التدريسي (Stohlmann , Moore, Roehrig, 2012)

وتاريخياً تعد الولايات المتحدة الأمريكية الرائدة في تطبيق المنحى التكاملي لأنها اعتبرته تعليم لريادة العالم حيث أشار فيوريلو (Fioriello, 2012) أن جوديث رامالي (Judith Ramaley) المدير السابق للمؤسسة القومية لتعليم العلوم عام ٢٠٠١م هو من اقترح هذا البرنامج الذي أحدث ثورة في تعليم الرياضيات والعلوم من خلال دمجها مع التكنولوجيا والهندسة في منهج واحد منظم متعدد التخصصات ، ونادى بضرورة التكامل بين هذه المجالات الأربعة وتعليمها بصورة كلية، وأن كل الطلاب يمكن أن يستفيدوا من برنامج STEM لأنه يعلم الطالب الابتكار والإبداع ويتيح له الفرصة للتعمق في دراسة هذه المجالات وفهمها .وتؤكد الإحصاءات أيضاً أنه في عام ٢٠٠٩م تسرب ما يزيد على مليون طالب أمريكي من التعليم بمعدل ٧٠٠٠ طالب يومياً ولم يتموا شهاداتهم الثانوية، وتقريبا ثلث الطلاب المتخرجين من الجامعات الأمريكية أخيراً هم من الطلاب غير الأمريكيين الأصل أي من خارج الولايات المتحدة الأمريكية (Locke, 2009) .

ومن ابرز أهداف منحى التكاملي STEM كما ذكرها الدغيم(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 في مجالات 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 Science

Association (SSMA) The American Academy of Arts & Science ((AAAS) National council of teachers of mathematics (NTCM، (العريمية، وامبوسعيد، ٢٠٠٩؛ مراد، ٢٠١٤؛ إبراهيم، الجزائري، ٢٠١٤)، 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 و العلوم والوسائل الحديثة لتقديم المنهج دعت الحاجة إلى تطوير أداء المعلمين من حيث الإعداد والتدريب لمواكبة هذه التطورات، ووفق مدخل (STEM) حظي إعداد المعلم قبل الخدمة وأثنائها بالعديد من البرامج التي تعتمد على هذا المدخل في تصميم برامج الإعداد والتدريب، حيث أكدت دراسة غانم(٢٠١٥) والمحيسن، خجا(٢٠١٥) أهمية إعداد المعلم وتدريبه على المهارات الأساسية التي يتضمنها مدخل (STEM) لتحسين أدائه التدريس.

وبالمملكة العربية السعودية أوصى مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول (٢٠١٥) لمركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات في جامعة الملك سعود العمل على تدريب معلمين الرياضيات على المعايير التدريسية وفق منحى التكاملي والتي تتضمن بالاصل المعايير القومية لتعليم العلوم National Science Education Standards التي وضعت من قبل مجلس البحث القومي NRC عام 1996 National Research Council، والمعايير القومية للرياضيات National Mathematics Standards التي وضعت من قبل المجلس القومي لمعلمات الرياضيات عام 1989، وعام 2000 The National Council of Mathematics Teachers،

وتأكيدها على مهارات التفكير ومهارات العمل المرتبطة بالعلوم والرياضيات والتقنية التي يحتاج الشباب إلى تطويرها أثناء سنوات دراستهم، حيث تعد هذه المهارات ضرورية للتعلم الرسمي، وغير الرسمي، والمشاركة في المجتمع ككل؛ حيث إنه إذا أخذت هذه المهارات معاً تصبح عادات عقلية لأنها كلها مرتبطة بوجهة نظرالمتعلم عن المعرفة والتعلم وعن طريق التفكير والتصرف.

ويُشير كل من فان وريتز (Fan,Ritz,2014) إلى أهم الأسباب الداعية إلى ضرورة تدريب المعلمين على منحى التكاملي STEM لمبررات إقتصادية: حيث يوجد قصور في تلبية إحتياجات القوى العاملة المتخصصة للقرن الحادي والعشرين بسبب إفتقار المدارس إلى الموارد والدعم في المحتوى الدراسي إضافة إلى عدم كفاية المعلمين

المهنية لإنتاج المفكرين والقادرين على حل المشكلات عبر المجالات الأربعة، ومبررات مهنية: نتيجة نقص المهارات المطلوبة للوظائف في مجالات STEM في السنوات الأخيرة مثل: التقنيات الحيوية والجزئية، حيث يُقدّر أن ٨٠٪ من فرص العمل في العالم حالياً تتطلب أشكالاً متنوعة من إتقان مهارات علمية تطبيقية، والحاجة التربوية، نتيجة لإنخفاض في مستوى أداء المتعلمين في المواد العلمية على مختلف المستويات في المراحل الدراسية، وكون التوجه يهدف إلى تطوير تعليم العلوم والرياضيات فإنه يُسهم بشكل مباشر لتحسين الاداء.

وفيما يلي عرضاً لمجالات الكفايات والمهارات التي ينبغي التركيز عليها في تطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق منحى التكاملي (STEM)، كما وردت بالادبيات مثل سارة التميمي(٢٠١٦) ودراسة سهام مراد (٢٠١٤) كما يلي:

الأول: التخطيط للتدريس: يجب أن يكون المعلم قادراً على إعداد الدروس بدفتر التحضير بدرجة متميزة ومعرفة حقائق ومفاهيم وتعميمات المقرر الدراسي والتعرف على حاجات التلاميذ ومشكلاتهم، ومعرفة طرق التدريس، تكنولوجيا التعلم، ومعرفة أساليب متنوعة للتقويم وفهم طبيعة العلم وتكنلوجيا والهندسة والرياضيات من خلال 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 لتطوير 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 و STEM، ومساعدة التلاميذ في الحصول على المعلومات من مصادر مختلفة ويُحفزهم على ذلك.

الثاني: تنفيذ التدريس: تمثل عملية التدريس مرحلة العمل الفعلي للخطة التدريسية التي يقوم معلم الرياضيات بإعدادها ويتم من خلال هذا مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي ترجمة الأهداف التعليمية والأنشطة التعليمية إلى مهارات وأداءات مدركة لدى الطلاب بغرض حدوث تعلم لهم الذي يستدل عليه عن طريق الأداءات 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، وابرز الاحتياجات التي يجب العمل على تطويرها لدى معلمات 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 ب**المنصة (السقالة) التعليمية، **وكذلك يجب تفعيل أنشطة:** توجيه التلاميذ للقيام بأنشطة تتكامل فيها STEM، **واكساب** التلاميذ مهارات التصميم وبناء النماذج الهندسية وربطها بالموضوعات الرياضية، وتنمية مهارات المعلم حول الأنشطة لتنمي طرق التفكير (الناقد والابداعي) **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 وابرز المعايير في أساليب التقويم كما وردت بالادبيات (التميمي، ٢٠١٦، ٨١) مقاييس التفكير الرياضي، ومقاييس الاتجاهات والميول، ومقاييس الاداء ، ومقاييس التقدير، والملاحظة، وبطاقات المكافأة ، وصحائف المتعلمين، والتقويم الذاتي، وتقويم الاقران، وملف الانجاز، وفي البحث الحالي سيتم مراعاة مجالات مهارات التدريس السابقة (التخطيط- مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي- التقويم) عند تقويم أداء المعلم التدريسي في ضوء معايير التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

إجراءات الدّراسة ومنهجيتها:

تتضمن إجراءات الدراسة وصفاً لمنهجية الدّراسة ومجتمعها وعينتها واداتها والإجراءات المتبعة في بناء التصور على النحو التالي:

أولاً : منهج الدّراسة: تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي للإجابة عن اسئلة الدراسة وتحقيق أهدافها، من خلال تقويم الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة من وجهة نظر معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المنحى التكاملي (STEM) باستخدام اداة الاستبانة، حيث يقوم المنهج الوصفي على وصف الظاهرة كمياً من خلال اعطائها درجات تُعبّر عن درجة الاداء 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 وعينتها: تكوّن مجتمع الدراسة من جميع معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية بالمدارس الحكومية (تحفيظ قرأن الكريم ومدارس تعليم عام) في مدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية والبالغ عددهن (١١٨٠) معلمة، وتكوّنت العينة من (٨٥) معلمة من معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية في مدينة مكة المكرمة تم إختيارهن بالطريقة العشوائية البسيطة.

ثالثاً : أداة الدراسة: تمّ الاعتماد على الاستبانة كأداة لجمع البيانات وقد قامت الباحثة بالخطوات الإجرائية التالية لبناء الاستبانة :

أ. تحليل نواتج وأهداف برامج إعداد المعلمين وفق المنحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتكنلوجيا من خلال ما توصلت إليه نتائج الدراسات لقياس الكفايات والمهارات التدريسية في ضوء منحى (STEM) كدراسة عبدالقادر (٢٠١٧) و البيز (٢٠١٧) وسارة التميمي (٢٠١٦) ومي السبيل (٢٠١٥) وأمبو سعيدي والحارثي (٢٠١٥) و المحيسن وخجا(٢٠١٥) والسعيد، والغرقي (٢٠١٥) و هند الدوسري(٢٠١٥) و زيد (٢٠١٥) و أحلام الشحيمية(٢٠١٤) و الرويلي (٢٠١٤) وغانم (٢٠١٢) . ومن خلال هذه الدراسات تم تحديد **مجالات قياس الكفايات والمهارات المتضمنة في برامج إعداد المعلمين وفق المنحى التكاملي STEM:** حيث تكوّنت الاستبانة في صورتها النهائية من (٤٠) فقرة توزّعت على المجالات والابعاد التالية:

١. **المجال الاول: التخطيط وفق المنحى التكاملي للتدريس:** تقيس الكفايات والمهارات المكتسبة من برنامج إعداد المعلمات قبل الخدمة المتعلقة في السلوك الأدائي للمعلمة ببداية الدرس والتي تشمل: المقدمة وما يُحدده من الأنشطة والاسئلة الإستهلالية والمشروعات والمشكلات حسب ما تم التخطيط له، والتي تطرحها على الطالبات في بداية الحصة لتشويقهن، والأمثلة الإستقرائية المرتبطة بالعلوم والهندسة والتقنية وتوفير مصادر المعلومات، وربط المعرفة وخبرات الطالبات السابقة بموضوع الدرس، **وقد**

تكوّن هذا المجال من (٥) فقرات وهي الفقرات ذات ارقام متسلسلة من (١-٥)

٢. **المجال الثاني: مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي** : تقيس الكفايات والمهارات المكتسبة من برنامج إعداد المعلمات قبل الخدمة المتعلقة في السلوك الأدائي للمعلمة 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 (١٥) فقرة وهي الفقرات ذات ارقام متسلسلة من (٦-٢٠) .

٣. **المجال الثالث: استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي: :** تقيس السلوك الأدائي للمعلمة أثناء ونهاية الدرس والتي تشمل: طرق واستراتيجيات التقويم المستخدمة القائمة على التقويم الواقعي ، والتقويم البنائي والختامي والتقويم الذاتي والاسئلة التي يتم يطرحها من المعلمة لتنفيذ الإستقصاء والمشروعات ذات العلاقة التكاملية بين تدريس مفاهيم الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، والمناقشات الختامية للانشطة والمشاريع المنفّذة ، وقد تكوّن هذا المجال من (١٢) فقرة اخذت ارقام متسلسلة من (٢١-٣٢) .

ب. تم عرض أداة الدراسة بصورتها الاولية على المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين بالجامعات السعودية وكذلك اصحاب الاختصاص بالتدريب على STEM والمشرفين والمشرفات التربويين والباحثين بمجال التكاملSTEM وذلك بسؤالهم فيما إذا كانت الفقرات تنتمي للمجال الذي تقيسه، وعن مدى وضوح الفقرات والصياغة اللغوية، ودرجة أهميتها للمجال الذي تقيسه.

ج. إخراج الاستبانة في صورتها ما قبل النهائية والتطبيق على العينة الاستطلاعية للتأكد من الصدق والثبات.

وقد تم تدريج الاستجابة على الفقرات من خلال اتباع التدريج الخماسي لليكرت (عالية جد، عالية متوسطة، منخفضة، منخفضة جداً) وقد تم اتباع طريقة الفئات المفتوحة لتحديد معايير الحكم على مستوى اكتساب الكفايات والمهارات المتضمنة ببرنامج إعداد المعلمات قبل الخدمة حيث صِيغت جميع فقرات المجالات في الاتجاه الإيجابي، بحيث تدلُّ الدرجة المرتفعة على وجود درجة عالية من الاكتساب والدرجة المنخفضة تدلُّ على وجود درجة منخفضة ، وفق تدريج ليكرت الخماسي (Likert) لتقويم مستوى الاكتساب للكفايات والمهارات من برامج إعداد المعلمات، تمَّ حساب المدى لمستويات الاستجابة وهو = ٤ ، وبتقسيم المدى على عدد مستويات تقدير درجة الاكتساب الذي يساوي ٥ ، كان ناتج القسمة = ٠,٨٠ وهو يمثل طول الفئة، وبذلك أصبح معيار الحكم على تقويم مدى اكتساب الكفايات والمهارات كما بالجدول (١).

جدول (١) معيار الحكم لتقويم مدى إكتساب الكفايات والمهارات من برامج إعداد المعلمات قبل لاالخدمة وفق المنحى التكاملي STEM

المتوسط	الاستجابات	درجة برامج إعداد المعلمات
من ١ إلى أقل من ١,٨٠	منخفضة جداً	منخفضة جداً
من ١,٨٠ إلى أقل من ٢,٦٠	منخفضة	منخفضة
من ٢,٦٠ إلى أقل من ٣,٤٠	متوسطة	متوسطة
من ٣,٤٠ إلى أقل من ٤,٢٠	عالية	عالية
من ٤,٢٠ إلى ٥	عالية جداً	عالية جداً

الخصائص السيكومترية لاداة الدراسة:

قامت الباحثة بالتأكد من الخصائص السيكومترية للاستبانة" من خلال **ما يلي:**

أ. **صدق اداة 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:

١. **الصدق الظاهري (صدق المحكمين للاستبانة)**: لِلتَحَقُّق من صدق محتوى الإستبانة، والتأكُد من كونها تحقق أهداف الدّراسة، بعد بناء الاستبانة تمَّ عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين وقد بلغ عددهم (١٠) محكماً ؛ وذلك للاستفادة من ملاحظاتهم وخبراتهم من أجل تحكيم الاستبانة بهدف التأكد من شمول مؤشرات الاستبانة والتأكد من سلامة اللغة بالصياغة ووضوحها وعدم تكرارها. وفي ضوء التوجيهات التي أبداها السادة المحكمون قامت الباحثة بإجراء التعديلات اللغوية واعادة الصياغة . وقد تم الابقاء على اصل الفقرات التي نالت نسبة اتفاق بين المحكمين ٨٠% فأكثر بانها تنتمي للمجال المقاس، وقد تم اجراء التعديلات اللغوية المناسبة .

٢. **صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة:**بتطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة وحساب 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 للتدريس		مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي		استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي	
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
١	**٠,٦٩	٦	**٠,٧٢	٢١	**٠,٧٩
٢	**٠,٧٣	٧	**٠,٥٦	٢٢	**٠,٦١
٣	**٠,٦٤	٨	**٠,٨٠	٢٣	**٠,٦٠
٤	**٠,٥٥	٩	**٠,٤٩	٢٤	**٠,٥٥
٥	**٠,٦٩	١٠	**٠,٨١	٢٥	**٠.٦٩
		١١	** ٠,٧٧	٢٦	**٠,٦٧
		١٢	** ٠,٨٢	٢٧	**٠,٦٣
		١٣	**٠,٧٢	٢٨	**٠,٦١
		١٤	**٠,٦٣	٢٩	**٠,٥٨
		١٥	**٠,٦٢	٣٠	**٠,٥٧
		١٦	**٠,٧٣	٣١	**٠,٥٥
		١٧	**٠,٧٩	٣٢	**٠,٦٣
		١٨	**٠,٦٣		
		١٩	**٠,٧٧		
		٢٠	**٠,٦٣		

** دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١)

يتبين من جدول (٢) أن معاملات ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية للمجالات التي تنتمي إليه الفقرة، جميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١)، وجاءت جميع قيم معاملات الارتباط قيم مقبولة حيث تراوحت بمجال التخطيط وفق المنحى التكاملي من (٠.٥٥-٠.٧٣) وتراوحت في المجال الثاني" مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي " من (٠.٤٩ -٠.٨٢) وللمجال الثالث" استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي" من (٠.٥٥-٠.٧٩) . وعلى ضوء هذه النتائج فإنه يتوافر صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة وفقاً لاتساقها بالمجال .

٣. صدق الاتساق الداخلي لمجالات الاستبانة :

قامت الباحثة بالتأكد من صدق الاتساق الداخلي لمجالات الاستبانة لتقويم واقع الكفايات والمهارات المتضمنة في برامج إعداد المعلمات وفق منحى التكاملي STEM بالتطبيق على العينة الاستطلاعية من خارج عينة الدراسة الاصلية، وقد تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين المجال والدرجة الكلية للاستبانة كما تتبين النتائج بجدول (٣):

جدول (٣) معاملات ارتباط بيرسون بين مجالات الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة

م	المجالات	معامل الارتباط
١	التخطيط وفق المنحى التكاملي	٠,٧٧
٢	مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي	٠,٩٢
٣	استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي	٠,٨٥

وبالنظر إلى معاملات ارتباط المجالات بالدرجة الكلية للاستبانة التي تقيس الكفايات والمهارات المتضمنة في برامج إعداد المعلمات وفق منحى التكاملي STEM في الجدول رقم (٣) فقد تراوحت من (٠.٧٧-٠.٩٢) مما يدل على اتساق المجال في الاستبانة وهذا يدل على صدق البناء للاستبانة، وجميعها دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠١). مما يعني توافر صدق الاتساق الداخلي للمجالات (صدق البناء).

ب. ثبات الاستبانة: لِلتَحَقُّق من ثبات الاستبانة قامت الباحثة بحساب درجة ثبات كل مجال من مجالات الاستبانة بالتطبيق على العينة الاستطلاعية باستخدام كرونباخ الفا (Cronbach Alpha) كما في جدول (٤) مُعَامِلاتِ ثبات ألفا.

جدول (٤) قيم معامل الثبات لمجالات الاستبانة

المجالات	عدد الفقرات	معامل ثبات ألفا كرونباخ
التخطيط وفق المنحى التكاملي	٥	٠,٧٠
مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي	١٥	٠,٩٠
استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي	١٢	٠,٨٥
لجميع فقرات لطاقة الملاحظة	٣٢	٠,٩٤

يتبين من جدول (٤) أن معامل الثبات الكلي للاستبانة التي تقيس" الكفايات والمهارات المتضمنة في برامج إعداد المعلمات وفق منحى التكاملي STEM بطريقة ثبات الفا كرونباخ بلغ (٠.٩٤) وهي قيمة تزيد عن الحد الادنى المقبول لمعامل الثبات (٠.٧٠) وبلغت قيمة الثبات لمجال التخطيط وفق المنحى التكاملي (٠.٧٠) و للمجال الثاني" مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي" (٠.٩٠) وللمجال الثالث" استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي" (٠.٨٥). وعلى ضوء هذه النتائج فإنه يتوافر الثبات للاستبانة ويمكن تطبيقها على العينة الاساسية.

رابعاً: إجراءات تطبيق الدراسة: شمل تطبيق الدراسة وبناء التصور المقترحة مجموعة من الاجراءات الميدانية والمنهجية التي قامت بها الباحثة وذلك على النحو التالي:

– تم بناء استبانة لقياس الكفايات والمهارات المتضمنة في برامج إعداد المعلمات وفق منحى التكاملي STEM والاستفادة من الدراسات السابقة لبناء الاستبانة.

- تمّ التأكد من الخصائص السيكومترية لاداة الدراسة الصدق والثبات بالتطبيق على العينة الاستطلاعية من خارج عينة الدراسة الاصلية .
- التطبيق على العينة الاساسية (٨٥) معلمةً
- استخدمت الباحثة برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لمعالجة البيانات والحصول على النتائج باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وذلك لحساب القيمة التي يعطيها افراد الدراسة لكل فقرة والمتوسط الحسابي العام لكل مجال، واختبار (t) للفرق بين متوسطي عينتين مستقلتين، لإيجاد الفروق بين المتوسطات التي تُعزى للمؤهل العلمي والدورات التدريبية للمعلمات، والاختبار اللامعلمي كروسكال واليس Kruskal Wallis للتعرف على دلالة ما قد يوجد من فروق بين رتب المتوسّطات الحسابية وفقاً لمتغير عدد سنوات الخبرة.
- تحليل النتائج وبناء التصور اعتمادًا على الأدب ذي العلاقة، والمتضمن في المراجع والمصادر والمقالات والدراسات المحكمة.

نتائج الدِّراسَة ومناقشتها:

نص السؤال الاول: ما واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المنحى التكاملي (STEM) من وجهة نظر المعلمات ؟وللإجابة على هذا السؤال تمَّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع مجالات الاستبانة التي تقيس الكفايات والمهارات المتضمنة في برامج إعداد المعلمات وفق منحى التكاملي STEM كما تظهر النتائج بجدول (٥):

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجالات الكفايات والمهارات المتضمنة في برامج إعداد المعلمات وفق منحى التكاملي STEM مرتبة تنازلياً

م	المجالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة	الرتبة
٣	التخطيط وفق المنحى التكاملي للتدريس	٣,٤٩	٠,٨٧	عالية	١
٢	استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي	٣,٣٩	٠,٩٦	متوسطة	٢
١	مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي	٣,٣٦	٠,٨١	متوسطة	٣
	واقع برامج إعداد المعلمات	٣,٣٧	٠,٨١	متوسطة	

إنّ المتوسط الكلي لدرجات تقدير درجة اكتساب الكفايات والمهارات المتضمنة في برامج إعداد المعلمات وفق منحى التكاملي STEM بلغت (٥/٣.٣٧) بدرجة متوسطة، وبانحراف معياري (٠.٨١) تدل على اتفاق تقدير الدرجات المعلمات والمشرفين، ويمكن تفسير سبب ظهور هذه النتيجة العامة بدرجة متوسطة إلى ضعف برامج الإعداد في التركيز على مهارات التدريس وفق المنحى التكاملي (ETEM)

وربما لحداثة المنحى ويحتاج هذا النوع من التطبيق في التدريس إلى توافر متطلبات تتعلق بالمناهج والطلاب والتنمية المهنية للمعلمات كما انه يتطلب تعاون جميع عناصر المؤثرة في برنامج الإعداد من الخبراء وإعادة تضمين مصفوفة الكفايات والمهارات التي يهدف اليها برنامج الاعداد لاكسابها للطالب المعلم، فضلاً عن أن تطبيق هذا المنحى يتطلب اتقان الطالب المعلم على مهارات ابتكار انشطة ومشاريع تحقق معنى التكامل الفعلي بين مفاهيم الرياضيات والمفاهيم المرتبطة ذات العلاقة بالعلوم والهندسة و التقنية.

وجاءت المهارات التي تقيس واقع اداء التدريس وفق المنحى التكاملي (STEM) بمجال التخطيط وفق المنحى التكاملي بالرتبة الاولى بدرجة عالية حيث بلغت قيمة متوسطها الحسابي (٥/٣.٤٩) بانحراف معياري(٠.٨٧) تدل على تشابه تقدير المعلمات لواقع اكتسابهن لهذه المهارات وتعزي الباحثة سبب ظهورها بالرتبة الاولى نظراً لكون التخطيط وفق المنحى التكاملي للدرس يمكن من خلاله الربط بين موضوع الدرس والتعلم القبلي وخبرات التلاميذ السابقة المتعلقة بالدرس والربط بمواقف الحياة العملية وهي من الكفايات والمهارات الاساسية التي تركز عليها برامج الإعداد بكليات التربية، وأنّ المعلمة تدربت في برامج الاعداد على الربط اهداف الدرس بخبرات الطالبات السابقة المتعلقة بمفاهيم العلوم والهندسة والتقنية كمدخل لتطبيق التكامل .

بينما جاء مستوى واقع اكتساب الكفايات والمهارات من برامج إعداد المعلمات بمجال استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي وفق منحى STEM بالرتبة الثانية وبدرجة ممارسة متوسطة حيث بلغت قيمة متوسطها الحسابي (٥/٣.٣٩) وإنحرافها المعياري (٠,٩٦) ربما لقلة تركيز برامج الاعداد على المهارات المتعلقة في التقويم الذي يتطلبه تحقيق التكامل بين موضوعات الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنلوجيا 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. بينما جاء تقدير واقع الكفايات والمهارات من برامج إعداد المعلمات بمجال مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي بالرتبة الأخيرة وبدرجة متوسطة، حيث بلغت قيمة متوسطها الحسابي (٣.٣٦) بإنحراف معياري (٠.٨١) تدل على وجود تجانس في تقديرات افراد الدراسة لفقرات هذا المجال، وتعزي الباحثة هذه النتيجة إلى أن تدريب الطالبات المعلمات على تنفيذ مؤشرات التدريس للرياضيات وفق المنحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتكنلوجيا يحتاج الى وقت طويل وربما تركز برامج الاعداد على الطرق والاستراتيجيات

العامة فضلاً أن طرائق التدريس وفق مدخل التكامل يتطلب الالمام باستراتيجيات التدريس المتقدمة والتي غالباً لا يتم التركيز عليها في برامج الإعداد، كما انه يتطلب امتلاك الطالب المعلم لمهارات تحويل الأفكار الابتكارية الى مساهمات ملموسة مفيدة للمجال الذي سيطبق فيه الابتكار وتقديم التغذية الراجعة التي تناسب اجابات الطلاب، ومهارات ترجمة حلول المشكلات الرياضية الى أعمال على أرض الواقع، ونظراً لقلة التركيز على اكساب الطالب المعلم مهارات التدريس الابداعي وتوليد مشكلات رياضية مفتوحة النهاية التي تدعم تكامل العلوم والهندسة والتكنولوجيا، وقدرته على ادارة العمل بالمشروع ولقلة وجود أنشطة عملاية تدريبية في برنامج الاعداد حول تصنيف الحلول المقترحة للمشكلات ذات الطابع العلمي والرياضي والتقني والهندسي على شكل فروض، وهذا بحد ذاته يتطلب وقت كبير وغالباً ما يتم الاقتصار على التدريب في برامج الاعداد للمعلمات على المهارات والكفايات العامة وغير المتخصصة التي تتطلب خطوات حل المشكلات والاستقصاء العلمي المنظم قبل تقديم المشكلات لهم لتحقيق أهداف التكامل، كما أنه يتطلب من الطالب المعلم توافر مهارات قبلية كأن يكتسب مهارات من مقررات بعلم النفس المعرفي والتدريب على استراتيجيات متقدمة مثل القدرة على تقديم مواقف وانشطة رياضية تمكنهم من نمذجة المشكلات الحياتية والظواهر العلمية التي يخبروها المتعلم من واقع حياتهم العملية، والإلمام بمهارات القرن ٢١ ضمن محتوى واحد ليعمل الطالب المعلم مستقبلاً مع طلابه على ابتكار حلول متجددة لمشكلات واقعية، والتواصل مع الأخرين في هذه الحلول.

وترى الباحثة ان جميع ما تم ذكره يتطلب إعادة النظر ومراجعة مقررات برنامج التربية العملية وبرامج إعداد معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية قبل الخدمة بمجال التدريس وفق المنحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتكتلوجيا، وهذا ما أكدته دراسة دلال البيز (٢٠١٧) ودراسة سارة التميمي (٢٠١٦) ودراسة مي السبيل (٢٠١٥)، ودراسة الشهري وحسانين(٢٠١٥) و دراسة الرويلي (٢٠١٤) والعريمية، و أمبوسعيدي، (٢٠٠٩) على ضرورة تدريب الطالب المعلم في برامج الإعداد على الأنشطة التكاملية التي تتطلب توظيفاً للمهارات والعمليات الرياضية في حل الأنشطة والمسائل العلمية لما لها من أثر إيجابي على تحصيل الطلبة

واتفقت نتيجة الدراسة ضمنياً مع نتائج دراسة عبدالقادر (٢٠١٧) التي كشفت عن وجود إحتياج تدريبي للمعلمات لتطوير الكفايات التي تركز عليها البرامج وفق منحى التكاملي، كما اتفقت مع نتيجة دراسة حمدي(٢٠١٧) التي تبين فيها أن مستوى الأداء بمهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي ضعيفة، واتفقت مع

نتيجة دراسة سليمان(٢٠١٧) التي تبين فيها مستوى الاداء أقل من حد الكفاية بدرجة منخفضة .

كما اتفقت ضمنياً مع نتيجة دراسة العبدالكريم(٢٠١٥) التي تبين فيها وجود احتياجات حقيقية للتطوير المهني من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM

نتائج الإجابة عن السؤال الثاني ومناقشته:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجات واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) تُعزى لعدد سنوات الخبرة و المؤهل الدراسي وعدد الدورات التدريبية؟ للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق التي تُعزى للمؤهل العلمي للمعلمات كما تتبين النتائج في جدول (٦).

جدول (٦) نتائج اختبار (ت) للكشف عن دلالة الفروق الاحصائية في تقدير واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) التي تُعزى الى (المؤهل العلمي)

المجال	المؤهل العلمي	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (t)	الدلالة الاحصائية
التخطيط وفق المنحى التكاملي للدرس	بكالوريوس	٥٥	٣,٦٧	٠,٧٦	٨٣	٣,١٩١	٠,٠٠٣ دالة
	دراسات عليا	٣٠	٣,٢٢	٠,٧٥			
مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي	بكالوريوس	٥٥	٣,٤٨	٠,٧٠	٨٣	١,٣٦١	٠,١١٨ غير دالة
	دراسات عليا	٣٠	٣,٢٨	٠,٦٥			
استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي	بكالوريوس	٥٥	٣,٥٤	٠,٨٧	٨٣	١,٢٦٩	٠,١٧٢ غير دالة
	دراسات عليا	٣٠	٣,٣٢	٠,٨١			
الدرجة الكلية	بكالوريوس	٥٥	٣,٥١	٠,٧٠	٨٣	١,٨٣٩	٠,٠٩٤ غير دالة
	دراسات عليا	٣٠	٣,٢٨	٠,٦٤			

يتبين من الجدول (٦) عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات تقدير واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) تُعزى لمتغير المؤهل العلمي حيث بلغت قيمة (ت) على الدرجة الكلية (١.٨٣٩) وكانت دلالاتها الاحصائية تزيد عن مستوى الدلالة (٠.٠٥) مما يدل على عدم وجود فروق في تقدير واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) تُعزى الى المؤهل العلمي، وتعزي الباحثة هذه النتيجة إلى تماثل إدراك معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية في تقدير درجات اكتسابهن للكفايات والمهارات من برامج إعداد المعلمات لتشابه المقررات ومفردات وبرامج التربية

ىالعملية والتي لا تركز بدرجة كافية على هذه الكفايات مما يعطي مؤشراً على اتفاق جميع المعلمات في تقويم برنامج الاعداد بغض النظر عن الدرجة العلمية التي حصلت عليها المعلمة بعد البكالوريوس . كما يتبين من نتائج جدول (٦) عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بمجالي(مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي، استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي) تُعزى الى المؤهل العلمي ، حيث بلغت قيمة (ت) على التوالي (١.٢٦٩، ١.٣٦١) وكانت دلالتها الاحصائية أكبر من (٠.٠٥) مما يدل على انه لا توجد فروق دالة احصائياً لتقدير اكتسابهن للكفايات من برامج إعداد المعلمات بمجالي مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي واستراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي وربما لتشابه إدراك المعلمات للواقع العملي للبرامج قبل الخدمة ومرورهن بنفس ظروف الاعداد قبل الخدمة بينما تبين وجود فروق في مجال " التخطيط وفق المنحى التكاملي للدرس" حيث بلغت قيمة (ت) (٣.١٩١) وكانت دلالتها الاحصائية تقل عن مستوى الدلالة المحدد بالدراسة (٠.٠٥) مما يعني وجود فروق دالة احصائياً وقد كانت الفروق لصالح الحاصلين على درجة البكالوريوس وتعزي الباحثة هذه النتيجة إلى أن الحاصلين على درجة البكالوريوس التحقوا ببرامج الاعداد وهم بالعادة من حديثات التخرج واكتسبوا مهارات وكفايات من برنامج الاعداد بينما الحاصلين على مؤهلات عليا، قد لا تكون بالتخصصات التربوية ذات العلاقة بالمنحى التكاملي.

وللكشف عن دلالة الفروق الاحصائية في درجات تقدير واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) وفقاً للدورات التدريبية الحالية تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين كما تتبين النتائج في جدول (٧).

جدول (٧) نتائج اختبار (ت) للكشف عن دلالة الفروق الاحصائية في تقدير واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) وفقاً للدورات

المجال	المشاركة بالدورات التدريبية	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (t)	الدلالة الاحصائية
التخطيط وفق المنحى التكاملي للدرس	لم اتلق أي دورة	٤٧	٣,٥٥	٠,٨٧	٨٣	١,٣٩٠-	٠,١١٣ غير دالة
	حاصل على دورت تدريبية	٣٨	٣,٧٠	٠,٤٧			
مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي	لم اتلق أي دورة	٤٧	٣,٤١	٠,٧٤	٨٣	١,١٠١-	٠,٢٤٧ غير دالة
	حاصل على دورت تدريبية	٣٨	٣,٥٢	٠,٥٩			
استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي	لم اتلق أي دورة	٤٧	٣,٤٠	٠,٩١	٨٣	٠,٦٠٤-	٠,٤٩٥ غير دالة
	حاصل على دورت تدريبية	٣٨	٣,٥٥	٠,٧٥			
الدرجة الكلية لواقع برامج إعداد المعلمات	لم اتلق أي دورة	٤٧	٣,٤٤	٠,٧٤	٨٣	١,١٠٣-	٠,٢٤٦ غير دالة
	حاصل على دورت تدريبية	٣٨	٣,٥٥	٠,٥٧			

يتبين من الجدول (٧) عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات تقدير واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) حيث بلغت قيمة (ت) على الدرجة الكلية (-١.١٠٣) وكانت دلالاتها الاحصائية تزيد عن مستوى الدلالة (٠.٠٥) مما يدل على عدم وجود فروق في تقدير واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) تُعزى الى المشاركة بالدورات التدريبية بمجال (STEM) ، وتعزي الباحثة هذه النتيجة إلى تماثل إدراك معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية في تقدير واقع اكتسابهن من الكفايات والمهارات من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM)، بغض النظر عن مشاركتهم بالدورات التدريبية لتشابه الظروف السابقة مما يعني دلالة على أن الحكم في تقويم برنامج الاعداد لم يتأثر بالدورات التدريبية التي تلتحق بها المعلمة حيث أن الدراسة الحالية تقيس وجهات نظر المعلمات حول الكفايات والمهارات المكتسبة السابقة والتي مضى عليها فترة من الزمن ومن الضروري التأكد من عدم تأثير عنصر الدورات على المنحى التكاملي لبناء التصور المقترح ولضمان دقة وعدم التحيز بالحكم على كفايات ومهارات المكتسبة من برنامج الاعداد.

وللكشف عن دلالة الفروق الاحصائية في درجات تقدير واقع برامج إعداد معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية التي تُعزى الى عدد سنوات الخبرة تم استخدام كروسكال - والس: (Kruskal-Wallis Test) وذلك لوجود اعداد اقل من (٣٠) بالمستويات وعدم تحقق شرطي التوزيع الطبيعي وتجانس التباين ، كما تتبين النتائج في جدول (٨).

جدول (٨) نتائج اختبار كروسكال - والس: (Kruskal-Wallis Test) للكشف عن دلالة الفروق في تقدير واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM)وفقاً لعدد سنوات الخبرة

المجالات	عدد سنوات الخبرة	التكرار	متوسط الرتب	كاي تربيع Chi-Square	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التخطيط	أقل من (٥) سنوات	١٠	١٤٩,٧٩	١١,٧٦٢	٢	٠,٠٠٣ دالة
	من (٥) لأقل من	٣٠	١٢٥,٥٩			
	من (١٠) سنوات	٤٥	٩٥,٨٤			
مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي	أقل من (٥) سنوات	١٠	١٥٥,٢١	٦,٩٠٦	٢	٠,٠٣٢ دالة
	من (٥) لأقل من	٣٠	١١٠,٥٦			
	من (١٠) سنوات	٤٥	٩٨,٦٣			
استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي	أقل من (٥) سنوات	١٠	١٥٥,٠٧	٦,٨٠١	٢	٠,٠٣٣ دالة
	من (٥) لأقل من	٣٠	١١٠,١٢			
	من (١٠) سنوات	٤٥	٩٨,٧٢			
واقع برامج إعداد المعلمات الكلي	أقل من (٥) سنوات	١٠	١٥٤,٩٣	٧,٠٢٠	٢	٠,٠٣٠ دالة
	من (٥) لأقل من	٣٠	١١١,٣٢			
	من (١٠) سنوات	٤٥	٩٨,٤٩			

يتبين من الجدول السابق (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط رتب درجات تقدير واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) تعزى إلى متغير عدد سنوات الخبرة، حيث بلغت قيمة كاي تربيع (٧.٠٢٠) وكانت دلالتها الاحصائيه أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) مما يعني وجود فروق بين رتب المتوسطات في تقدير درجة واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات الرياضيات وفق المنحى التكاملي (STEM) كما يتبين من جدول (٨) وجود فروق بالمجالات الثلاثة (التخطيط وفق المنحى التكاملي للدرس، والتنفيذ واستراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي) حيث تراوحت كاي تربيع لها من (٦.٨٠١-١١.٧٦٢) وكانت قيم دلالاتها الاحصائية تقل عن حد الدلالة (٠.٠٥) مما يعني وجود فروق ولتحديد اتجاه الفروق بين الفئات الثنائية تم استخدام اختبار مان وتني للمقارنات الثنائية بين مستويات فئات عدد سنوات الخبرة، كما تتبين النتائج بجداول (٩):

جدول (٩) نتائج اختبارمان وتني (Mann-Whitney- U Test) للكشف عن دلالة الفروق بين رتب متوسطات تقدير واقع الكفايات والمهارات المكتسبة من برامج إعداد معلمات وفقاً لعدد سنوات الخبرة

المجالات	فئات عدد سنوات الخبرة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	مان وتني (U Test)	قيمة ز	مستوى الدلالة
التخطيط وفق المنحى التكاملي للدرس	اقل من (٥) سنوات	١٠	٢٥,٧١	١٨٠,٠٠	٧٩,٠٠	١,٣١٨-	٠,٢٠٥ غير دالة
	من (٥) لاقل من (١٠) سنوات	٣٠	١٩,٣٩	٦٤٠,٠٠			
	اقل من (٥) سنوات	١٠	١٢٨,٠٧	٨٩٦,٥٠	٢٧٩,٥٠	٢,٣٠٨-	٠,٠٢١ دالة
	من (١٠) سنوات فاكثر	٤٥	٨٤,٢٠	١٣٨٠٩,٥			
	من (٥) لاقل من (١٠) سنوات	٣٠	١٢٣,٢٠	٤٠٦٥,٥٠	١٩٠٧,٥	٢,٦٨٨-	٠,٠٠٧ دالة
	من (١٠) سنوات فاكثر	٤٥	٩٤,١٣	١٥٤٣٧,٥٠			
مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي	اقل من (٥) سنوات	١٠	٢٨,٠٧	١٩٦,٥٠	٦٢,٥٠٠	١,٨٩٠-	٠,٠٥٨ غير دالة
	من (٥) لاقل من (١٠) سنوات	٣٠	١٨,٨٩	٦٢٣,٥٠			
	اقل من (٥) سنوات	١٠	١٣١,١٤	٩١٨,٠٠	٢٥٨,٠	٢,٦٤٦-	٠,٠١٤ دالة
	من (١٠) سنوات فاكثر	٤٥	٨٤,٠٧	١٣٧٨٨,٠٠			
	من (٥) لاقل من (١٠) سنوات	٣٠	١٠٨,٦٧	٣٥٨٦,٠٠	٢٣٨٧,٠٠	١,٠٦٨-	٠,٢٨٦ غير دالة
	من (١٠) سنوات فاكثر	٤٥	٩٧,٠٥	١٥٩١٧,٠٠			
استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي	اقل من (٥) سنوات	١٠	٢٨,٩٣	٢٠٢,٥٠	٥٦,٥٠٠	٢,١١٠-	٠,٠٣٤ دالة
	من (٥) لاقل من (١٠) سنوات	٣٠	١٨,٧١	٦١٧,٥٠			
	اقل من (٥) سنوات	١٠	١٣٠,١٤	٩١١,٠٠	٢٦٥,٠٠	٢,٤١٤-	٠,٠١٦ دالة
	من (١٠) سنوات فاكثر	٤٥	٨٤,١٢	١٣٧٩٥,٠٠			
	من (٥) لاقل من (١٠) سنوات	٣٠	١٠٨,٤١	٣٥٧٧,٥٠	٢٣٩٥,٥٠	١,٠٤١-	٠,٢٩٨ غير دالة
	من (١٠) سنوات فاكثر	٤٥	٩٧,١١	١٥٩٢٥,٥٠			
الدرجة الكلية لواقع اداء التدريسي	اقل من (٥) سنوات	١٠	٢٨,٠٠	١٩٦,٠٠	٦٣,٠٠	١,٨٧١-	٠,٠٦٣ غير دالة
	من (٥) لاقل من (١٠) سنوات	٣٠	١٨,٩١	٦٢٤,٠٠			
	اقل من (٥) سنوات	١٠	١٣٠,٩٣	٩١٦,٥٠	٢٥٩,٥٠	٢,٤٥٣-	٠,٠١٤ دالة
	من (١٠) سنوات فاكثر	٤٥	٨٤,٠٨	١٣٧٨٩,٥٠			
	من (٥) لاقل من (١٠) سنوات	٣٠	١٠٩,٤١	٣٦١٠,٥٠	٢٣٦٢,٥٠	١,١٥٠-	٠,٢٥٠ غير دالة
	من (١٠) سنوات فاكثر	٤٥	٩٦,٩١	١٥٨٩٢,٥٠			

يتبين من جدول (٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥ ≥ α) بين رتب متوسطات تقدير واقع الكفايات والمهارات المكتسبة وفق المنحى التكاملي (STEM)بالدرجة الكلية وفقاً لعدد سنوات الخبرة لصالح المعلمات ذوي الخبرة الاقل من (٥) سنوات مقابل (من١٠) سنوات فاكثر ، حيث بلغت قيمة اختبار ز (-٢.٤٥٣) وكانت دلالتها الاحصائية أقل من (٠.٠٥)، وتبين كذلك وجود فروق لصالح الاقل من (٥) سنوات مقابل (٥ لاقل من ١٠ سنوات) ولصالح

المعلمات الذيم خبرتهم من (٥ سنوات لاقل من ١٠ سنوات) مقابل (من ١٠ سنوات فاكثر) في مجال التخطيط وفق المنحى التكاملي للدرس حيث بلغت قيمة اختبار (ز) على التوالي(-٢.٣٠٨، -٢.٦٨٨) وكانت دلالاتها الاحصائية اقل من مستوى الدلالة (٠.٠٥) مما يعني وجود فروق دالة احصائياً في درجات بمجال التخطيط وفق المنحى التكاملي لصالح الاقل من خمس سنوات مقابل الذيم خبرتهم من خمس لاقل من عشرة سنوات ولصالح من خمس لاقل من ١٠ سنوات مقابل من (١٠) سنوات فاكثر. كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥ $\geq \alpha$) بين رتب متوسطات بمجال مهارات تنفيذ الدرس وفق المنحى التكاملي وفقاً لعدد سنوات الخبرة لصالح المعلمات ذوي الخبرة الاقل من (٥) سنوات مقابل من(١٠) فأكثر بلغت قيمة اختبار ز (-٢.٦٤٦) وكانت دلالتها الاحصائية أقل من (٠.٠٥). و بمجال استراتيجيات التقويم وفق المنحى التكاملي تبين وجود فروق لصالح الاقل من (٥) سنوات مقابل (٥ لاقل من ١٠ سنوات) ولصالح المعلمات الذيم خبرتهم من (٥ سنوات لاقل من ١٠ سنوات) مقابل (من ١٠ سنوات فاكثر) حيث بلغت قيمة اختبار (ز) على التوالي(-٢.١١٠، -٢.٤١٤) وكانت دلالاتها الاحصائية اقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) مما يعني وجود فروق دالة احصائياً لصالح الاقل من خمس سنوات مقابل الذيم خبرتهم من خمس لاقل من عشرة سنوات ولصالح من خمس لاقل من ١٠ سنوات مقابل من (١٠) سنوات فاكثر.

وتفسر الباحثة هذه النتائج الى ان المعلمات ذوي الخبرات القليلة بالتدريس هم من خريجي برامج الاعداد التي بدات بالتركيز على استراتيجيات التدريس الحديثة والتي متضمنة في التدريس وفق منحى التكامل للرياضيات والعلوم والهندسة والتكنلوجيا.

ومن خلال ما تم استعراضه بالادب النظري و نتائج الإجابة عن اسئلة الدراسة ، فإن الباحث توصلت إلى بناء التصور التالي للإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة، حيث تم تقسيم مراحل بناء التصور إلى ثلاثة أقسام رئيسية ، تبعاً للمراحل التي تتم فيها تلك العمليات بحسب ، وهي: بناء وتصميم التصور ، وتنفيذ وتطبيق التصور وتقييم ومتابعة التصور كما في شكل (١) .

١ ←	**منطلقات ومصادر وأسس بناء التصوّر المقترح**
٢ ←	**أهداف التصوّر المقترح**
٣ ←	**مبررات تطبيق التصوّر المقترح**

مراحل وآليات تنفيذ التصوّر المقترح	٤ ←
متطلبات تطبيق التصوّر المقترح	٥ ←
صعوبات تطبيق التصوّر المقترح	٦ ←
المتابعة والتقويم والتصديق	٧ ←

شكل (١) مكونات التصور المقترح

أولاً: منطلقات ومصادر واسس التصوّر المقترح

يُمكن توضيح منطلقات وأسس التصوّر المقترح من خلال ما يلي:

أ. **ثوابت الدين الاسلامي:** حيث تزخر بكثير من الشواهد من النصوص القرآنية والأحاديث النبوية الشريفة تدل على التطوير والتحسين والتجويد كما أن القرآن الكريم دعا إلى العلم والمعرفة المتجددة. ومن ذلك قوله تعالى " **(لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَالٍ (١١)) سورة الرعد أية (١١)** وقال صلى الله عليه وسلم:" **ومن سلك طريقاً يلتمس فيه علماً سهل الله له به طريقاً إلى الجنة**"(مسلم، ٢٠٠٤، ٢٦٩٩). و قول الرسولﷺ : ((كلكم راعٍ، وكلكم مسئول عن رعيته)).

ب. **الاتجاهات الحديثة في التدريس**: حيث تؤكد الاتجاهات المعاصرة على تبني المداخل التدريسية الحديثة في برامج إعداد المعلمين بكليات التربية ضمن منظومة متكاملة من استراتيجيات وطرائق التدريس الحديثة مثل طريقة التدريس بالمشروع والاستقصاء العلمي وحل المشكلات والتدريس بالذكاءات المتعددة و التعلم النشط والتعليم المتمايز المبنية على تكامل الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنلوجيا ، والتعلم مدى الحياة، ومهارات القرن الحادي والعشرين، والتي تُشكّل منظومة متكاملة بتطوير الأداء التدريسي للطالب المعلم تخصص الرياضيات

ج. **تكامل الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنلوجيا STEM:** يتميز العصر الحالي بالتقدّم المعرفي، والتقني والذي أثر بدوره على وظائف وأدوار المدارس بصفة عام ، ودور المعلم وطرائق التدريس وما صاحبها من تكامل العلوم المختلفة و ثورة الاتصالات والمعلومات أصبحت ضرورية لمواكبة العصر، مما ألزم ضرورة تطوير برامج إعداد المعلمين بكليات التربية والتحوّل الى برامج التدريب لاستخدام STEM، ومنذ اعلان الرئيس أوباما في ابريل ٢٠١٣م، اطلاق الهيئة القومية لخدمة المجتمع (CNCS) Corporation for National an

Community Service) والتي كان من أهدافها حث الطلاب على الاهتمام بتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات . باعتباره وسيلة مهمة للحفاظ على مركزها في الاقتصاد العالمي ، واتجهت الى اتخاذ اصلاحات في هذا النوع من التعليم خاصة بعد أن أوضحت نتائج البرنامج الدولي لتقييم الطلاب (PISA) حصول الطلاب الأمريكيين على نتائج منخفضة عام ٢٠١٢ م وحدد المجلس الاستشاري للرئيس الأمريكي للعلوم والتقنية President is Council of Advisory an Science and Technology أربعة أهداف رئيسة لتوجه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM هي:

- التأكيد على قدرة المواطنين على تكامل STEM من خلال غرس المهارات والاتجاهات نحو العلوم التقنية والهندسة والرياضيات للأطفال وما يرتبط بها من مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات مما يجعل ذلك اسلوب حياة واعداد قوي للمهن المستقبلية.
- بناء خبرات في تكامل STEM ويتطلب ذلك تعليماً أفضل للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لإعداد خبراء يسهمون في التقدم التقني والنمو الاقتصادي
- سد الفجوة بين الانجاز الأكاديمي والمشاركة ، ويتحقق ذلك بالاهتمام بمشاركة أقليات النساء في هذه المجالات لتحقيق الاستفادة الكاملة من امكانات البلاد.
- بناء قوى عاملة تتقن تكامل STEM من خلال الإعداد الجيد للعدد الكافي من الأفراد المؤهلين للعمل في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات .

د. **الرؤية الوطنية ٢٠٣٠:** حيث تضمنت الرؤية الوطنية ٢٠٣٠ في الأهداف الإستراتيجية لوزارة التعليم (٢٠١٦، ص ٦٢-٦٤) العديد من الأهداف الإستراتيجية التي تتضمن التطوير والابداع والابتكار والتحول نحو اساليب التدريس الحديثة، ومنها الهدف الإستراتيجي الثالث " تحسين البيئة التعليمية المحفزة للإبداع والإبتكار من خلال الإرتباط بأهداف الرؤية ٢٠٣٠ والعمل على ترسيخ القيم الإيجابية وبناء شخصية مستقلة لأبناء الوطن، وتزويد المواطنين بالمعارف والمهارات اللازمة لموائمة احتياجات سوق العمل المستقبلية و تنمية مهارات الشباب وحسن الإستفادة منها (برنامج التحوّل الوطني رؤية٢٠٣٠ ،٢٠١٦، ص٦٢). كما ورد في الهدف الإستراتيجي السادس تعزيز قدرة نظام التعليم لتلبية متطلبات التنمية ، و تزويد الأجيال بجميع المعارف والمهارات وإكسابهم الاتجاهات الإيجابية بكل مهنية واحتراف، ليتحقق في أبنائنا المواطنة الصادقة، والرفع من فاعليتهم في القدرة على التعامل مع المتغيرات المحلية والعالمية ؛ بغرض الإسهام في التطور المتسارع الذي تعيشه المملكة، وتحقيقا للمشاركة الإيجابية في معادلة التنمية على كافة الأصعدة وكذلك تؤكد الرؤية

الوطنية للملكة ٢٠٣٠ في الهدف الإستراتيجي الثالث " (برنامج التحوّل الوطني رؤية٢٠٣٠، ٢٠١٦، ص٦٢).

هـ. **برنامج (التحول الوطني ٢٠٢٠):** وهو أحد البرامج التنفيذية لتحقيق الرؤية الوطنية (٢٠٣٠) ويسعى إلى التحوّل الوطني للأفضل، حيث عملت وزارة التعليم بتدريب المعلمين ، في إطار تحقيق التطلعات المستقبلية للرؤية الوطنية ٢٠٣٠ وكذلك للإيفاء بمتطلبات استراتيجية التحول الوطني ٢٠٢٠ للتحول الى مجتمع المعرفة ، ومبادرة المركز الوطني لتطوير العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وهي احدى مبادرات وزارة التعليم في برنامج التحول الوطني (٢٠٣٠) وقد تأسس المركز الوطني حديثاً بموجب قرار وزاري عام ١٤٣٨ه وفق تنظيم معين وبمهام معينة من ضمنها تقديم برامج النمو المهني لمعلمي العلوم والرياضيات في برامج إعداد المعلمين بكليات التربية بالتعاون مع المركز الوطني للتطوير المهني والجهات ذات العلاقة في اعداد وتطوير المعلمين والممارسين لمجالات STEM وبرامج تطوير المهن .

و. **التقرير النهائي للاستراتيجية الوطنية للتحول إلى مجتمع المعرفة** في وزارة الاقتصاد والتخطيط (١٤٣٥هـ) "ظل قطاع التعليم يعاني من مشكلات هيكلية كبيرة، مثل الأداء الأكاديمي الضعيف للطلاب، ونقص أعداد المعلمين وأعضاء الهيئة التعليمية من ذوي الكفاءات العالية فضلاً عن ضعف المنافسة بين المدارس والجامعات بالرغم من الأعداد الكبيرة للملتحقين بمؤسسات التعليم المختلفة" لذلك كان من ضمن الاقتراحات "إصلاح نظام التعليم في مجال العلوم والتقنية" كما ورد في الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام (٢٠١٤م) تحسين أداء الطلاب في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وذلك من خلال تطوير قدرات الطالب المعلم في كليات الاعداد وقدرتهم على تصميم ونقل الخبرات التعليمية الفاعلة

ز. نتائج الدّراسة الميدانية:

حيث تم الإستفادة من نتائج الدّراسة والاجابة عن اسئلة الدّراسة لقياس الفجوة بين الاداء التدريسي الحالي والكفايات والمهارات المتضمنة في إعداد المعلمين بكليات التربية للمنحى التكاملي

منطلقات التصوُّر المقترَح:

تضع هذه الدراسة تصوراً مقترحاً لتطوير برامج إعداد المعلمات قبل الخدمة انطلاقاً من عدة منطلقات تتمثل في:

١) أن تحقيق التطور والتقدم في المجال التربوي والتعليمية لا يتم إلا بتطوير القاعدة الأساسية فيه وحجر الزاوية في العملية التعليمية برامج الاعداد قبل الخدمة.

٢) ما أسفرت عنه نتائج الدِّراسَة الحاليَّة بالانخفاض في الاستفادة من الكفايات ومهارات برنامج الاعداد قبل الخدمة وفق مدخل STEM
٣) الإطار النظري، وما أشارت إليه توصيات ونتائج الدِّراسَات السابقة بضرورة تطوير برامج ومقررات اعداد المعلمين بكليات التربية بالجامعات السعودية وفق معايير STEMو معايير NCTMو ومعايير التدريس في القرن الحادي والعشرين.
٤) توافقًا مع رؤية المملكة ٢٠٣٠ وما تنادي به من دمج التقنيات الرقمية في العملية التعليمية، وأن يحقق النظام التعليمي هدفه بأن ينتج جيلاً يتمتع بالمفاهيم العلمية كافة.
٥) توافقًا مع خطط المملكة التنمويَّة (الخطة العاشرة ٢٠١٥-٢٠١٩م) وما جاء في أهدافها من ربط تجارب وممارسات الطلبة العلمية والهندسية بالتحديات والمشكلات المحيطة ببيئته ومجتمعه المحلي والعالمي، وانسجام تدريس العلوم والرياضيات والتقنية مع واقع المواطن السعودي.
٦) إن رأس المال الفكري أضحى أكثر أهميَّة وتأثيرًا من رأس المال المادي في نجاح جهود التنمية؛ ولذلك يعتبر التعليم من أهم مخصبات التنمية المستدامة، إن لم يكن أهمها.
٧) أبرز الأسس الفلسفية لهذا النوع من الكفايات انها تركز على التكامل نفسه بين التخصصات: حيث إن طبيعة العصر الحالي والتقدم العلمي والتكنولوجي فرضت على التعليم ضرورة الاهتمام بوحدة المعرفة لمواجهة مشكلات وقضايا المجتمع، وتتحقق وحدة المعرفة عن طريق التكامل بين التخصصات المختلفة فيما يسمى بالمدخل متعدد التخصصات أو الدراسات البينية أو المنهج المتكامل، وذلك لتلبية احتياجات سوق العمل المحلي، فقد أصبحت الدراسات البينية أو المناهج المتكاملة متطلباً أساسياً لمهن عديدة في سوق العمل إلى حد تعريفها لدى البعض بعلوم المستقبل، وبالتالي فإن الغرض من التكامل هو التخفيف من حدة الفصل بين التخصصات المختلفة الذي لم يعد يناسب طبيعة الحياة الآن التي تتشابك فيها القضايا والمشكلات
٨) المجالات الثمانية التي أعتمدها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM التي تشكل مؤشرات مهمة في التدريس، لتنقل الطالب المعلم من واقعه الحالي إلى واقع أفضل.
٩) مهارات القرن الحادي والعشرين الواجب توافرها في المجال التربوي بصفة عامة وتدريس الطلبة بصفة خاصة.
١٠) استجابة للرؤى والتوصيات والمطالبات المحليَّة والعالميَّة التي خرجت بها العديد من المؤتمرات والندوات والملتقيات المتعددة في حرصها لتعزيز مهارات تنسجم

مع المتغيرات العالمية ومع البيئة الخارجية للطالب المعلم ، وأن حصيلة الطالب المعلم من المعارف والمعلومات يجب أن تكون متنوعة ومتعددة في العلوم الطبيعية والإنسانية.

١١) محاولات وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية في نشر ثقافة المنهج البيني في التدريس وتدعيم المدارس بالتقنيات واللوازم الحديثة المناسبة لتحقيق التميز والجودة في العملية التعليمية.

١٢) اعتناء وزارة التعليم بالمعلم وحرصهم على إعداد الخطط التدريبية للارتقاء بأداء المعلمين بعد الخدمة وقبل هذا التركيز على تطوير برامج الاعداد قبل الخدمة

مصادر بناء التصوُّر المقترَح:

- الإطار النظري للدراسة الحاليَّة، الذي تناول الكفايات والمهارات التدريبية المكتسبة في مجال STEM من برامج اعداد المعلمات بالجامعات قبل الخدمة وتعريف كل منهما
- البحوث، والدِّراسَات التربويَّة السابقة التي تناولت موضوعات معاييرSTEM، ومعايير NCTMومعايير القرن الحادي والعشرين.
- الاطلاع على تجارب بعض الدول في اتباع المنهج البيني في التدريس والتكامل بين التقنية والعلوم والرياضيات والهندسة في نقل المعلومات للطلبة.
- ما أسفرت عنه الدِّراسَة الحاليَّة من نتائج، أوضحت الضعف في التدريس وفق مدخل STEM.
- آراء الخبراء والمختصين في مجال المناهج وطرق التدريس.

ثانياً: أهداف التصوُّر المقترَح

يتمثل الهدف الرئيس من التصوُّر المقترَح في لتطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق منحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية STEM بالتركيز على تدريب الطالب المعلم على المنهج البيني في التدريس، والتركيز أيضاً على معايير NCTM، ومعايير القرن الحادي والعشرين، بما ينعكس بشكل إيجابي على أداء الطالب المعلم بعد الخدمة. وتحديداً سعى التصوّر المقترح إلى تحقيق الأهداف العامة الآتية:

١. تطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق منحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية STEM من خلال قياس الفجوة بين واقع الاداء الحالي والكفايات والمهارات المكتسبة بالسابق من برنامج اعداد المعلمات قبل الخدمة وفق المنحى التكاملي بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا

٢. الكشف عن العوامل المؤثرة في تطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق منحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية STEM
٣. تحديد الآليات والمقترحات ومتطلبات تطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المنحى التكاملي (STEM)
٤. الكشف عن الصعوبات التي قد تعترض تطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المنحى التكاملي (STEM) واقتراح الحلول اللازمة لحلها.

ثالثاً: مبررات تطبيق التصوّر المقترح

يمكن إيجاز المبررات لتطبيق التصوّر المقترح وفقاً كما يلي:

- أن منحى STEM من أفضل التوجهات العصرية الواعدة في التعليم كونه يدمج بين التقنيات والعلوم والهندسة والرياضيات، ويقدم المفاهيم والمعارف بصورة تكاملية وتطبيقية، كما ترى المؤسسات المعني أنه خيار قوي لتطوير التعليم ورقيه.
- تنمية القدرات الذهنية والابتكارية لدى الطالب المعلم وتنمية قدراته في مجال توظيف مهارات القرن الحادي والعشرين بالتدريس مستقبلاً وتشمل مهارات التفكير الناقد والتواصل والتعاون وتبادل المعلومات واتخاذ القرار وحل المشكلات والاعتماد على النفس.
- تهيئة الطالبة المعلمة إلى العمل مع التلميذات في المرحلة الابتدائية بالمستقبل وفق منحى التدريس التكاملي STEM لتعويدهم على ربط المعرفة النظرية بالحياة العملية ، مما قد يسهم في إعداد الطالبة المعلمة بالمستقبل لتكون فاعلة في إعداد تلميذاتها للقيام بالمهن التكاملية بالمستقبل.
- التحول من المدارس والتعليم التقليدي الى مدارس STEM لقيادة الاقتصاد القوي بالمستقبل على مستوى العالم، حيث يتوقف النمو الاقتصادي في القرن الحادي والعشرين على التطور السريع في مجالات العلوم والتكنولوجيا والذي أدى إلى المزيد من الاكتشافات والابتكارات والاختراعات، وأيضاً إلى ظهور علوم حديثة وفرص عمل جديدة ذات صلة بمجالات STEM تستلزم أفراداً على مستوى عال من المعرفة والمهارات في هذه المجالات لشغل هذه الوظائف ولدخول مجال سوق العمل، فمهارات STEM تعد ضرورية بشكل كبير للانخراط في الاقتصاد القائم على المعرفة.
- إعداد الكوادر البشرية ذات الكفاءات العالية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، مع حلول القرن الحادي والعشرين والذي يتميز

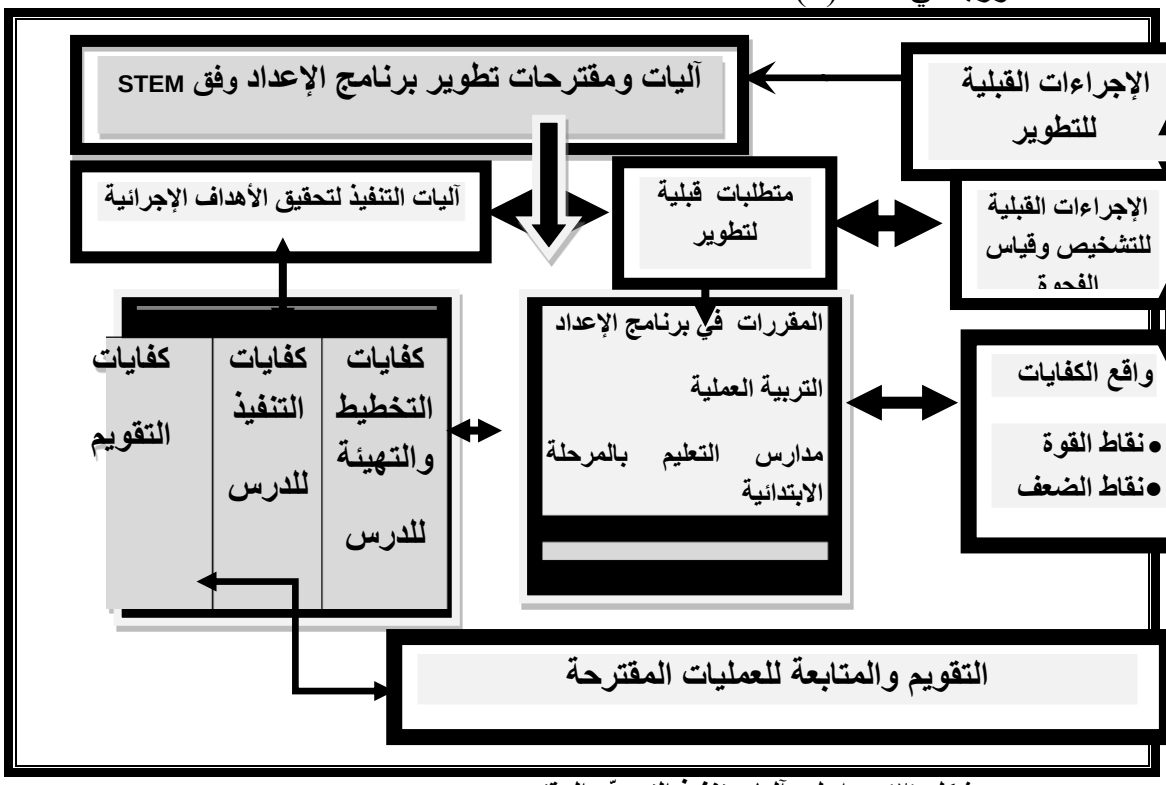
بالتكنولوجيا فائقة الدقة، فقد ازداد الطلب في عديد من دول العالم على الموظفين ذوي الكفاءات العالية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات

- تهيئة الجيل القادم من التلميذات منذ الصغر لإعداد فئة من العلماء والمهندسين والفنيين المهنيين، من الآن تحتاج إلى فئة من العلماء والمهندسين والفنيين المهنيين أي إلى قوة عاملة مؤهلة ومدربة وذات مستوى تكنولوجي عال، ولذا تعمل هذه الدول على توجيه نظام التعليم بها للتركيز على هذه التخصصات وعلى الطرق الإبداعية في التدريس والتفكير ومساعدة الطلاب على تعلم استخدام المعلومات المتاحة والقيادة والريادة واكتساب المهارات الاجتماعية، من المهم تطوير برامج يمكنها الارتقاء بالعقل لاختراع أشياء جديدة حتى يمكننا الاستفادة من مزايا التكنولوجيا وأيضاً تشجيع الطلاب على دراسة العلوم الدقيقة مثل الطاقة النظيفة والهندسة الطبية الحيوية والنانو تكنولوجي.
- دعم جهود المملكة في إقامة مجتمع المعرفة والاقتصاد القائم على المعرفة، وتحقيق التنمية المستدامة للمملكة من خلال التركيز على دور العلوم والتقنية في تقديم الحلول المبتكرة والاستثمار في العقول في مراحل مبكرة للتعليم ، والتطوير المستمر للبرامج التعليمية المعنية بالعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في منظومة التعليم العام .
- تحسين أداء المتعلمين في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات .
- تنمية ميول المتعلمين المهنية نحو مجالات STEM .
- إيجاد بيئة تعليمية باعثة على الابتكار، باعتبار أن أنواع الابتكارات لا تخرج عن مجالات STEM، وتتطلب التكامل بين تلك المجالات .
- الاستجابة لرؤية المملكة ٢٠٣٠ في العمل على رفع كفاءة مُخرجَات التعليم؛ لتصبح مواكبة لمتطلبات سوق العمل في التخصصات العلمية والتقنية والهندسية، وتحقيق ذلك سيتم من خلال تبنِّي هذا التوجه في التعليم في المملكة العربية السعودية .

رابعاً: مراحل وآليات تنفيذ التصوّر المقترح

على ضوء المراحل السابقة التي مرّ بها بناء التصوّر المقترح، من المنطلقات والأسس والمصادر والأهداف العامة التي سبق ذكرها، يتناول هذا الجزء الإجراءات والآليات المقترحة اللازمة للتطوير، والإجراءات القبلية للتشخيص وقياس الفجوة وحجمها وتحديد المتطلبات القبلية للتطوير، لبناء الآليات وطرق واساليب التنفيذ

لتطوير الأداء التدريسي وفق المنحى التكاملي ، وقد تم وصف هذه الإجراءات التصوّرية في شكل (٢):



شكل (٢) مراحل وآليات تنفيذ التصوّر المقترح

(١) الإجراءات القبلية للتطوير للتشخيص وقياس الفجوة : تشمل: الإجراءات القبلية للتشخيص وقياس الفجوة، من حيث تشخيص الواقع الحالي (جوانب القوة وجوانب الضعف للكفايات والمهارات المكتسبة من برنامج الاعداد) من خلال ما كشفت عنه نتائج الدراسة الحالية وفق المنحى التكاملي (STEM) حيث تم تحديد المهارات التدريسية اللازمة امتلاكها لدى الطالب المعلم ليستطيع تدريس موضوعات مقرر الرياضيات وفق المنحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتكنلوجيا، ويوضحها شكل (٣) والتي تم استخلاصها لاغراض التصور المقترح وفق نتائج الدراسة الميدانية.

	الابعاد	الكفايات والمهارات الواجب تضمينها ببرنامج إعداد المعلمات قبل الخدمة
١	التخطيط	• يحدد مهمات ذات أهداف واضحة لزيادة دافعية الطلبة. • يبدأ بتقديم المفاهيم المشتركة بين الفروع العلمية والهندسية تمهيداً للدرس • يصمم مواقف تعليمية توظف البعد الهندسي والتكنولوجي في مواقف حياتية. • يُخطط دروساً تعتمد على التكامل في مجالات ستيم من مداخل التخصصات البينية أو المتعددة • يُشوّق الطلاب لموضوع الدرس من خلال فكرة ترتبط بعلاقتها بالعلوم او الهندسة أو التقنية
٢	توظيف المحتوى	• يعرض أسئلة وتمارين من فروع أخرى غير الرياضيات. • يعرض أنشطة وتطبيقات من واقع حياة الطلبة. • يبرز وحدة البناء الرياضي للموضوعات المختلفة. • يستخدم مفاهيم وقوانين ونظريات سابقة لفهم علاقات جديدة.
٣	ممارسة استراتيجيات التدريس	• يستخدم استراتيجيات تدريس تعتمد على المشروعات الاستقصائية. • يشخص التصورات الخطأ لدى الطلبة ويحاول تصويبها. • يشجع الطلبة على عمل التنبؤات والاستقصاءات • يقدم مواقف وانشطة رياضية تمكن الطلاب من تمثيل المعرفة الرياضية • ينوع في استخدام استراتيجيات التدريس من موضوع لآخر ومن حصة لأخرى • يشجع جميع الطلبة على طرح الأفكار والمشاركة بفعالية وعدم التمييز بينهم حسب مستوى التحصيل • يساعد الطلبة على اكتساب المعرفة بأنفسهم وتنمية حبهم للتعلم. • يختار الاستراتيجيات التي تناسب قدرات الطلبة وخصائصهم النمائية • يشجع الطلبة على اتخاذ القرارات الشخصية الاجتماعية السليمة. • يستخدم مصادر البيئة المتاحة لتسريع تعلم الطلبة. • يختار استراتيجيات التدريس التي تدعم التكامل بين المفاهيم الرياضية والتكنولوجيا والعلوم.
٤	تصميم المشروعات	• يشرك الطلبة في أنشطة فردية وجماعية بما يراعي طبيعة موضوع الدرس. • يحدد مهام الطلبة في استراتيجيات التدريس المستخدمة. • يوفر بيئة تعلم تساعد الطلبة على الاستماع والانخراط في مهام تعليمية. • يراعي التواصل البينشخصي في استخدام استراتيجيات التدريس • يُخصص وقت كافي للطلاب بالتفكير بالفروض ووضع الفروض للتوصل للبديل المناسب. • يسمح للطلاب توظيف العلاقات الزمانية والمكانية في الأمثلة بالدرس لتوضيح العلاقات الرياضية • يعزز المعالجة الذاتية في العمل الجماعي. • يقدم مواقف ومشكلات رياضية تدمج المفاهيم والمبادئ الرياضية بالعلوم والهندسة والتقنية

٥	استخدام التكنلوجيا الحديثة	• يتابع استراتيجيات التدريس التكنولوجية كالواقع المعزز والصف المقلوب وغيرها. • يطرح مشكلات رياضية مفتوحة النهاية تدعم تكامل العلوم والهندسة والتكنولوجيا • يستخدم الأدوات والتكنولوجيا في تنمية الاستيعاب المفاهيمي للأفكار الواردة بالدرس • يهتم بالأنشطة التي تساعد الطلبة على الاستقلال الذاتي. • يختار الأدوات والمواد اللازمة لتطبيق التدريس بالمشروع ذات الطابع العلمي والهندسي والتقني • يقدم مواقف وانشطة رياضية تمكن الطلبة من تمثيل المعرفة الرياضية • يقدم مواقف وانشطة رياضية تتيح للطلبة التوصل الى المفاهيم والتعامبم الرياضية . • يقدم مواقف وانشطة رياضية تمكن الطلبة من تعميم الحل الرياضي لفئة من المشكلات • يوظف الأدوات والتكنولوجيا لرفع وتعزيز مستويات التحصيل (المدونات– الرسوم المتحركة – الأفلام التعليمية – مواقع الانترنت – الوسائط المتعددة التفاعلية) • يوجه الطلبة باستمرار أثناء تنفيذ المشاريع العلمية.
٦	إدارة الصف بكفاءة في	• يقيم البرامج والتقنيات الجاهزة لتحديد جودتها ودمجها في المنهج. • يجرب التقنيات قبل إجراء التطبيق مع الطلبة. • يراعي التنوع في استخدام التقنيات الرقمية(البصرية والسمعية- والسمعية البصرية) • يخلق جو تعلم إيجابي يتسم بالوضوح والاحترام
٧	الممارسات الإبداعية الداعمة	• يقدم مواقف تشجع الطلبة على الملاحظة والتساؤل وتفسير الأفكار. • يستخدم أساليب تحث الطلبة على التأمل في ممارستهم وأعمالهم. • يقدم أنشطة ومواقف رياضية تمكن الطلاب من استكشاف العلاقة بين المتغيرات • يساعد الطلبة بالاهتمام بالفضول العلمي والمبادأة والإبداع. • ينمي ظاهرة حب الاستطلاع التكنولوجي في التكامل بين المفاهيم الرياضية والظواهر العلمية. • يدير جلسات عصف ذهني من حين لآخر.
٨	تطوير مجتمع المعرفة	• يشجع الطلبة على تطبيق ما يتعلمون في المواقف التعليمية والحياتية. • ينوع بين التحفيز المادي الممكن والمعنوي. • يعزز قيم الحوار ولغته في التعرف على احتياجات الطلبة. • يستخدم استراتيجيات تدريس تشجع الطلبة على التفاعل. • يوجد عقد اتفاق شفوي أو مكتوب للضوابط الصفية. • يشجع الطلبة على إبداء آرائهم. • ينصت باهتمام إلى أفكار الطلبة وآرائهم. • يستثمر التقنيات الرقمية في إدارة الغرفة الصفية.
٩	التعاون والتواصل مع	• يعقد حلقات تواصل مع أولياء الأمور وأعضاء المجتمع المحلي عبر وسائل التكنولوجيا. • يشجع على العمل التطوعي الذي يلامس احتياجات المجتمع. • يستثمر المفاهيم الرياضية في تشجيع مهارات التعاون مع الآخرين لمواجهة تحديات المجتمع. • يبدي الرغبة في تقديم تنازلات من أجل تحقيق أهداف مشتركة للجميع. • يستمع إلى أفكار المجتمع المحلي بما يتعلق بتدريس الرياضيات. • يقدم مواقف وانشطة رياضية تمكن الطلبة من نمذجة المشكلات الحياتية والظواهر العلمية .

١٠	استخدام أساليب التقويم في ضوء توجه stem	• يستخدم أساليب التقويم البديل (تقويم الاقران، ملف الإنجاز، قوائم الشطب، سلالم التقدير، خرائط ذهنية ...الخ) في تعرف جوانب القوة والضعف وأوجه القصور عند المتعلمين • يستخدم مقياس متدرج لتقويم حلول وابتكارات المتعلمين • يوفر بيئة صفية ايجابية تدعم التفاعل بين الطلاب بعضهم البعض والطلاب مع المعلم . • يقدر إنجازات جميع الطلبة في الغرفة الصفية دون تمييز. • يساعد الطلبة على الاستقصاء الناقد للمفاهيم الرياضية. • يستخدم أستراتيجيات التقويم الالكتروني في الرياضيات(الاختبارات الالكترونية- بنك الأسئلة- وغيرها) • أساليب تقويم تشرك الطلبة في التقييم الذاتي • يستخدم استراتيجيات تقويم واقعي(سلم تقدير- بطاقات رصد- أوراق عمل...) • يركز المعلم في التقويم على تقويم المفاهيم وطرق التفكير .

شكل (٣) الكفايات والمهارات الواجب تضمينها ببرنامج إعداد المعلمات قبل الخدمة وفق STEM

ويوضح شكل (٤) جوانب القوة والضعف في الكفايات والمهارات الواجب تضمينها ببرنامج إعداد المعلمات قبل الخدمة بالاعتماد على نتائج الاستبانة حيث تم دمج الكفايات والمهارات من خلال مجالات القياس بالاستبانة.

المجالات	نقاط القوة	نقاط الضعف في الاداء التدريسي
١ التخطيط والتهيئة للتدريس	• يربط تعلم الطالب مع واقع حياته اليومية • يُخطط لدمج التكنلوجيا لدعم تعليم العلوم والرياضيات والهندسة • يُشوّق الطلاب لموضوع الدرس من خلال فكرة ترتبط بعلاقتها بالعلوم او الهندسة أو التقنية • أربط المعرفة العلمية والهندسية الجديدة بمعرفة المتعلمين القبلية لبناء تعلم ذي معنى • أقدم سؤال موجه للدرس ذات طابع التفكير المفتوح للتمهيد • أعرض مشكلة ببداية الدرس لتطبيق الإكتشاف الموجه لتدريس المفاهيم الرياضية • أشوّق المتعلمين لموضوع الدرس من خلال فكرة ترتبط بعلاقتها بالعلوم أو الهندسة أو التقنية	• يُخطط دروساً تعتمد على التكامل في مجالات ستيم من مداخل التخصصات البينية أو المتعددة. • يُحدد أهم الممارسات العلمية والرياضية والهندسية التي ستقدم داخل الدرس • يُحدد مُسبقاً أدوات ومصادر التعلم المرتبطة بتعليم الستيم • يُقدم مجموعة من الأسئلة الموجهة ببداية الدرس ذات طابع التفكير المفتوح للتمهيد • يبدأ بعرض المفاهيم المشتركة بين الفروع العلمية والهندسية تمهيداً للدرس
٢ التنفيذ	• يوزّع المتعلمين في مجموعات تعمل كفريق لحل المشكلات من خلال تبادل الأفكار والإستماع والنقاش وتقبل الآراء. • يُخصص وقت كافي للمتعلمين للتفكير في الفروض واختيار المناسب منها • يستخدم المصادر والأدوات(ورقية، صوتيه وفيديو، عروض تقديمية، رسوم بيانية ، صور ومخططات، روبوتات، ادوات خاصة يذوي الاحتياجات الخاصة أثناء عرضه للدرس ....) • يختار الأدوات والمواد اللازمة لتطبيق التدريس بالمشروع ذات الطابع العلمي والهندسي والتقني • يشرك جميع المتعلمين في مشروعات تتطلب منهم أداء أنشطة التصميم أو الإبداع او التطوير والابتكار • يقدم مشكلات متعلقة بحياة المتعلم وتتطلب عملاً جماعياً لها علاقة بالعلوم والتقنية والرياضيات والهندسة • أتقبل جميع الاجابات من خلال النقاش مع المتعلمين واختار ما يساعد منها في حل المشكلة	• يوجه المتعلمين الى تحويل الأفكار الابتكارية الى مساهمات ملموسة مفيدة للمجال الذي سيطبق فيه الابتكار ويقدم التغذية الراجعة التي تناسب اجابات الطلاب . • يقدم مواقف وانشطة رياضية تمكن المتعلمين من تعميم الحل الرياضي لفئة من المشكلات • يقدم مواقف وانشطة رياضية تسمح للمتعلمين من تطوير وابتكار نماذج في ضوء المتغيرات والعمليات والنتائج المتوقعة • يوفرّ مصادر المعلومات للمتعلمين للإجابة عن الاسئلة وحل المشكلة • يقدم أنشطة ومواقف رياضية تمكن الطلاب من استكشاف العلاقة بين المتغيرات • يطرح المعلم مشكلات رياضية مفتوحة النهاية تدعم التكامل بين العلوم والهندسة والتكنلوجيا • يستخدم أدوات القياس المختلفة لتقدير الملاحظات كمياً في تقديمه للأمثلة • يوظف التقنيات المختلفة والواقع المعزز والمحاكاة في استكشاف المفاهيم والتعميمات الرياضية (الأفكار الرياضية)، ودعم التكامل مع مفاهيم العلوم والتصاميم الهندسية . • أستخدم الأدوات والتكنولوجيا في تنمية الاستيعاب المفاهيمي

- أوفرالجو التعليمي بالحرية التي تتم فيها مناقشة حل المشكلات المطروحة لاكتشاف الغموض في الحلول
- أتيح الفرصة للمتعلمين لتوليد أفكار جديدة متعلقة بالدرس بالبناء على القاعدة المعرفية المتوفرة لديهم
- أوزّع المتعلمين في مجموعات تعمل كفريق لحل المشكلات من خلال تبادل الافكار والإستماع والنقاش الايجابي وتقبل الآراء.
- أشجع المتعلمين على تطبيق معارفهم ومهاراتهم في العلوم والرياضيات في حل المشكلات وابتكار التقنيات
- أستخدم الأدوات والتكنولوجيا بما يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين
- أقدم أنشطة ومواقف رياضية مما يمكن المتعلمين من اكتشاف المفاهيم الرياضية
- أحافظ على التوازن بين العمل الجماعي والعمل الفردي عند حل المشكلة
- أربط الأفكار والعمليات الرياضية بمواقف ومشكلات حياتيه
- أستخدم المصادر والأدوات(ورقية، صوتيه وفيديو، عروض تقديمية، رسوم بيانية ، صور ومخططات، روبوتات، ادوات خاصة يذوي الاحتياجات الخاصة....) أثناء عرض الدرس
- أقوم بتنمية مهارات التفكير العليا والبحث عن الحلول المبتكرة .
- أقدم مواقف وانشطة رياضية تتيح للمتعلمين التوصل الى المفاهيم والتعاميم الرياضية و تمثيل المعرفة الرياضية
- أقدم أنشطة ومواقف رياضية تمكن المتعلمين من استكشاف العلاقة بين المتغيرات

للأفكار الواردة بالدرس

- أقدم مواقف وانشطة رياضية تمكن المتعلمين من التحقق من صحة الحلول
- أسمح للمتعلمين المقارنة بين أوجه الشبه والإختلاف بين الظواهر العلمية كأمثلة عملية بالدرس
- أقدم مواقف ومشكلات رياضية في سياقات تجعل المتعلم في مواجهة مواقف حياتية حقيقية
- أستخدم أدوات القياس المختلفة لتقدير الملاحظات وصفياً و كمياً في تقديم الأمثلة
- أخصص وقت كافي للمتعلمين بالتفكير بالفروض ووضع الفروض للتوصل للبديل المناسب
- أوظف التقنيات المختلفة والواقع المعزز والمحاكاة في استكشاف المفاهيم والتعميمات الرياضية (الأفكار الرياضية) الواردة في الدرس
- أسمح للمتعلمين بأداء أنشطة تعبر عن عملهم وأفكارهم الخاصة في مجموعات صغيرة
- أوظف المعرفة الرياضية المفاهمية في تفسير بعض الظواهر الطبيعية
- أقدم مشكلات متعلقة بحياة المتعلم تتطلب عملاً جماعياً لها علاقة بالعلوم والتقنية والرياضيات والهندسة
- أطرح مشكلات رياضية تمكن المتعلمين من اكتشاف المعرفة الرياضية لتفسير ظاهرة علمية
- أسمح للمتعلمين من استخدام النمذجة والتصاميم الهندسية مما يمكن المتعلمين من اكتشاف المفاهيم الرياضية
- أسمح للمتعلمين توظيف العلاقات الزمانية والمكانية في الأمثلة بالدرس لتوضيح العلاقات الرياضية
- أوجه المتعلمين لربط الأفكار الرياضية المكتسبة بسياقات غير رياضية
- أستخدم مواقف وأنشطة ومشكلات رياضية توظف التصاميم والانشاءات الهندسية
- أقدم أنشطة ومواقف رياضية تمكن المتعلمين من التفسير والتنبؤ بسلوك الظواهر العلمية
- أسمح للمتعلمين من استخدام النمذجة في تفسير الظواهر العلمية مما يمكن المتعلمين من الاستنتاج والتفسير والتعليل
- أقدم مواقف وأنشطة رياضية تسمح للمتعلمين بوصف الظواهر الطبيعية
- أوجه المتعلمين لاستكشاف الأثار والنتائج المحتملة لتغير الحاصل في متغيرات النموذج الرياضي للمشكلة العلمية
- أشرك جميع المتعلمين في مشروعات تتطلب منهم أداء أنشطة التصميم و الإبداع والتطوير والابتكار
- أوجه المتعلمين الى تحويل الأفكار الابتكارية الى مساهمات ملموسة مفيدة للمجال الذي سيطبق فيه الابتكار وأقدم التغذية الراجعة التي تناسب اجابات الطلاب
- أوجه المتعلمين الى ترجمة حلول المشكلات الرياضية الى أعمال على أرض الواقع
- أطرح مشكلات رياضية مفتوحة النهاية تدعم تكامل العلوم والهندسة والتكنولوجيا
- أسمح للمتعلمين تصنيف الحلول المقترحة للمشكلات ذات الطابع العلمي والرياضي والتقني والهندسي على شكل فروض
- أقدم مواقف وانشطة رياضية تمكن المتعلمين من نمذجة المشكلات الحياتية والظواهر العلمية
- أقوم بدمج مدخل ستيم ومهارات القرن ٢١ ضمن محتوى واحد ليعمل التلاميذ على ابتكار حلول متجددة لمشكلات واقعية، والتواصل مع الآخرين في هذه الحلول

- يركز المعلم في التقويم على تقويم المفاهيم وطرق التفكير .
- يطبق التقويم على مهارات التواصل الرياضي والترابط والاستدلال الرياضي (تمهيدي، بنائي، ختامي)
- يستخدم أساليب التقويم البديل (تقويم الاقران، ملف الإنجاز، قوائم الشطب، سلالم التقدير، خرائط ذهنية ...الخ) في تعرف جوانب القوة والضعف وأوجه القصور عند المتعلمين

- يستخدم الطريقة التقليدية في التقويم ويعتمد على قواعد التصحيح .
- يوجه المتعلمين الى استخدام التقويم الذاتي في تقويم المشاريع وتعزيز جوانب القوة وتحسين جوانب القصور
- يطرح أسئلة ختامية للدرس تُثير افكار الطلاب تحقق التكامل بين العلوم والهندسة والتقنية والرياضيات
- يستخدم مقياس متدرج لتقويم حلول وابتكارات المتعلمين .
- يستخدم سلم تقدير وصفي وكمي لتقييم المشروعات والتصاميم الهندسية التي نفذها المتعلمين
- أوجه المتعلمين الى استخدام التقويم الذاتي في تقويم المشاريع وتعزيز جوانب القوة وتحسن جوانب القصور
- استخدم سلم تقدير وصفي وكمي لمساعده الطلبة على تحسين تفسيراتهم
- أستخدم مقياس متدرج لتقويم حلول ومشروعات المتعلمين

شكل (٤) قياس الفجوة (نقاط القوة ونقاط الضعف) في الكفايات والمهارات ببرنامج إعداد المعلمات قبل الخدمة وفق STEM

(٢) . متطلبات قبلية لتطوير الكفايات والمهارات ببرنامج إعداد المعلمات قبل الخدمة

من خلال نتائج الدراسة الميدانية، ومراجعة أدبيات الدراسة تم تحديد الاجراءات القبلية اللازمة مراعاتها وتحقيقها لضمان تطوير الكفايات والمهارات الواجب تضمينها ببرنامج إعداد المعلمات قبل الخدمة في المرحلة الابتدائية، كما يوضحها جدول (١٠) .

جدول (١٠) مصفوفة تحليل العوامل المؤثرة على الكفايات والمهارات الواجب تضمينها ببرنامج إعداد المعلمات قبل الخدمة

العوامل	المتطلبات القبلية للتطوير	الاجراءات العملية المقترحة
مقررات برامج إعداد المعلمات	تعدّ المقرّرات الدراسيّة من أبرز المدخلات التي تسهم في تنمية برنامج الإعداد ويمكن أن يتم ذلك من خلال : – تطوير وتعديل محتوى المقررات الدراسية في برنامج الإعداد قبل الخدمة. – التجديد والتطوير المستمر لمحتوى مقرّرات برنامج الإعداد قبل الخدمة وفق التوجهات العالميّة للتربية والمعايير الجديدة لمسايرة المتغيرات المعاصرة، وبما يتفق والخصوصيّة للمجتمع السعودي. – بناء وتصميم المقررات وفق معايير STEM، ومعاييرNCTM، ومعايير القرن الحادي والعشرين	• تضمين مقرّرات برامج الاعداد امثلة عملية لموضوعات تحدث تكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة، وبمراعاة المهارات الجديدة للقرن الحادي والعشرين، عبر التدريس المصغر ولا يتأتى ذلك إلا من خلال توضيح وبيان المعايير التدريسية الجديدة للطالب المعلم ، واشتمال المقرّر على موضوعات أكثر تطبيقات عملية تضم الجوانب المتعددة للمنهج البيني. • تضمين مقرّرات برنامج الإعداد قبل الخدمة للمهارات والأنشطة الصفيّة التي تراعي التوجه الجديد في التدريس، ولتحقيق الربط بين الموضوعات النظريّة وتطبيقاتها العمليّة. • المراجعة المستمرة لمقرّرات برنامج الإعداد قبل الخدمة من قبل لجان علميّة متخصصة، وتحديد جوانب الضعف والقصور بها، وتحديد المعوقات التي تحول دون إسهامها في تحقيق أهداف التدريب على المنهج البيني، والعمل على تطويرها وفق معايير علميّة محددة. • تضمين المقررات بأنشطة عملية جاهزة واخرى مقترحة وتضمينها في المقررات بامثلة عملية على التكامل

العوامل	المتطلبات القبلية للتطوير	الاجراءات العملية المقترحة
التنمية المهنية والتدريب العملي ببرامج التربية العملية	– تفعيل أداء الطالب المعلم برنامج الإعداد قبل الخدمة – تدريب مشرفي التربية العملبية على اساليب وطرق تطبيق المنحى التكاملي STEM – البحوث والدراسات بمجال STEM – تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لمشرفي التربية وفق التوجه للتدريس باستخدام المنحى التكاملي. – نشر ثقافة التدريس باستخدام المنحى التكاملي – توفير ادلة شاملة لتطبيقات من دروس مختارة كأمثلة للتدريس وفق المنحى التكاملي – التطوير المهني لمشرفي ومشرفات التربية العملية في تخصص الرياضيات كنظام، ومن متطلباته وضع الخطط والإستراتيجيات على مستوى الدولة والتي تنعكس بدورها على السياسات والممارسات في المؤسسات التعليمية، ومن متطلباته تخصيص الميزانيات الكافية لدعم وتحقيق متطلبات اتجاه STEM، وتحديد الأيام والأوقات المخصصة لبرامج التطوير المهني، ونظام التفريغ للمشرفين والمشرفين المرشحين لهذه البرامج . –	– إجراء الدِّراسَات المسحيَّة اللازمة بهدف تقييم الوضع الراهن، وتحديد المعايير المناسبة التي يحتاج إليها المشرفين ومشرفات التربية العملية في برنامج الإعداد قبل الخدمة. – تحديد البرامج التدريبيَّة اللازمة لمشرفات التربية العملية بتخصص مناهج الرياضيات في برنامج الإعداد قبل الخدمة، وضرورة اختيار الكفاءات البشريَّة التي تتمكن من مسايرة التطورات الحاليَّة. – تزويد مشرفي ومشرفات التربية بالمهارات اللازمة للتدريس وفق معايير STEM، ومعاييرNCTM، ومعايير القرن الحادي والعشرين . – يمثِّل الطالب المعلم أحد أهم العناصر في منظومة البرنامج إعدادًا يتناسب مع متطلبات العصر الحالي، ويحقق أهداف التربية، ويؤثر الطالب في تشكيل شخصيَّة الطالب، ويسهم في تكوين قيمه واتجاهاته، ويمكن تفعيل أداء الطالب المعلم تدريسياً، من خلال الإجراءات الآتية: • العناية بإعداد الطالب المعلم وتدريبه ليكون مؤهلًا تأهيلًا مناسبًا في المعايير العصرية في التدريس، ليصبح على مستوى الكفاءة المطلوبة في التدريس. • تحديد قائمة بالاحتياجات التدريبية للطالب المعلم في الرياضيات في برنامج الإعداد قبل الخدمة بحيث تكون مبنية في ضوء المعايير العالمية للتدريس. • تدريب الطالب المعلم على المعايير العالمية للتدريس باستثمار خبراء ومختصين في مجال التدريس، وبمشاركة مؤسسات المجتمع المحلي والجامعات السعودية. • تدريب الطالب المعلم على استخدام التقنيات الرقمية وطرق استخدام التقويم الالكتروني بأبعادة المختلفة. • تدريب الطالب المعلم على طرق استخدام استراتيجيات وأدوات التقويم الواقعي وفق معايير STEM. • التعاون مع مؤسسات صناعية وتكنولوجية لمحاولة الدمج بين النظرية والتطبيق وفقاً للمعايير العالمية في التدريس. • اطلاع المشرفين على استراتيجيات التعلم النشط الحديثة واستخدامها بما يتناغم مع المعايير العالمية في التدريس.
تدريب الطلاب(المعلم) وتهيئتهم للعمل حسب STEM	– تبني المعايير التدريسية العصرية كثقافة أساسية في تدريس – نشر ثقافة استخدام المنحى التكاملي – بناء الشراكات مع القطاع الخاص – التعاون وبناء الشراكات مع مؤسسات المجتمع – بناء الثقافة المناسبة للتدريس وفق معايير STEM	• تنظيم لقاءات تضم كافة المهتمين بالموضوع من العاملين بحقل التعليم، والإعلاميين والتربويين، وأولياء الأمور، لتعريفهم بالموضوع • العمل على تحديد أدوار ومسؤوليات كل جهة • تدريب الطالب المعلم على ثقافة العمل بالمشاريع وترجمة المعرفة النظرية الى تطبيقات وتصاميم هندسية وتقنية ملموسة. • تدريب الطالب المعلم على تنفيذ مشاريع مشتركة وفقا لمتطلبات تدريس مقررات العلوم والرياضيات والحاسب ضمن المشروع الواحد الذي يخدم تطبيقات الانشطة العملية للمقررات الثلاثة . • تهيئة مؤسسات المجتمع والجهات ذات العلاقة بالتعاون والشراكة المجتمعية مع الكليات وتعريف الطلاب بالجهات والمؤسسات التي تدعم مشاريع الطالب المعلم المتميزة.

العوامل	المتطلبات القبلية للتطوير	الاجراءات العملية المقترحة
التجهيزات والبنية التحتية	– وضع التشريعات والسياسات التي تتعلق بالمعايير التدريسية العصرية في المدارس، والتي تتضمّن الهدف منها، وآليات تنفيذها، ومهام ومسؤوليات جميع المشاركين من طلاب واولياء امور ومعلمين – تهيئة التجهيزات المدرسية من مراكز مصادر التعلم والمعامل الحاسوبية والمختبرات وقاعات لتنفيذ المشاريع – وجود قيادة مدرسية داعمة لمشاريع الطلاب وتتبنى الانشطة التكاملية بين مناهج العلوم والرياضيات والحاسوب وتكاملها مع الهندسة – نشر ثقافة التصاميم الهندسية ذات العلاقة بتدريس العلوم والرياضيات والحاسوب منذ وصول الطلاب الى برنامج الإعداد قبل الخدمة وانتهاء بالمرحلة الثانوية	– تطوير الامكانات المادية والتجهيزات التقنية من خلال تحقيق الشراكات مع القطاع الخاص والمؤسسات التي تدعم مشاريع الطلاب والتلاميذ بالتربية العملية – توفير قاعات خاصة لتنفيذ مشاريع الطلاب والعمل من خلالها على حفز الطالب المعلم للمشاركة مع التلاميذ بالتربية العملية في تنفيذ المشاريع داخل المدرسة – تحفيز الادارة المدرسية بالتعاون مع كليات التربية بالتربية العملية الذين يدرسون التلاميذ وفق المنحى التكاملي – توفير كافة المتطلبات الممكنة لنجاح العمل الجماعي في تنفيذ انشطة الدروس التي تم تنفيذها وفق معاييرSTEM – توفير البيئة الصفية الغنية بكافة المواد والوسائل التعليمية في جميع المراحل التعليمية لإتاحة الفرصة الطالب المعلم للقيام بالتجارب والأنشطة كالعلماء والمهندسين في الواقع

خامساً: متطلبات تطبيق التصور المقترح

من خلال نتائج الدراسة الميدانية ومن خلال الرؤية التكاملية التي تراها الباحثة فقد تم تحديد المتطلبات العامة و اللازمة لتطوير برامج أعداد المعلمات قبل الخدمة كما بالجدول (١١):

جدول (١١) متطلبات تطبيق التصوّر المقترح

١. متطلبات تتعلق بالتنظيم والتخطيط، ومنها:
١) تشكيل لجنة مشتركة من (وزارة التعليم، والجامعات، والمؤسسات التربويّة المجتمعيّة)، من أجل وضع خطة لتطوير الكفايات ومهارات الطالب المعلم في برنامج الإعداد قبل الخدمة بالاستفادة من التصوُّر المقترَح.
٢) التعاون مع المؤسسات الدولية التي تختص بمعايير STEM والاستفادة من التجارب التي تمت تحت إشرافها.
٣) حصر أبرز الاحتياجات التدريبية لشرفي ومشرفات التربية العملية الرياضيات في برنامج الإعداد قبل الخدمة.
٤) وضع خطة بالاستفادة من خبراء ومختصين في مجال بناء المقررات العملية وتطويرها، من أجل مراعاة المعايير العصرية في التدريس كمعايير المنهج المتداخل أو البيني وغيره.
٥) وضع برامج ودورات متخصصة في معاييرSTEM، ضمن برامج إعداد المعلمين في الجامعات.
٦) حصر الاحتياجات واللوازم التي تلزم لتنفيذ التطبيقات العملية ببرامج التربية العملية وفق المعايير العصرية كالتقنيات الحديثة والغرف الصفية المجهزة بذلك.
٧) توفير البيئة المناسبة واتباع افضل الممارسات في مجال إعداد المعلم وتطويره
٨) إعادة النظر في جميع برامج إعداد المعلمين وتطويرها بحسب التطورات الكبيرة في مختلف العلوم
٩) تقديم دورات وورش عمل لمعلمي العلوم والرياضيات الذين على رأس العمل لمساعدتهم على تطبيق تعليم STEM بالشكل الصحيح في مدارسهم
١٠) تعديل وتطوير مناهج العلوم والرياضيات بحسب توجهات تعليم STEM
٢. متطلّبات تتعلق بالتنفيذ، ومنها:

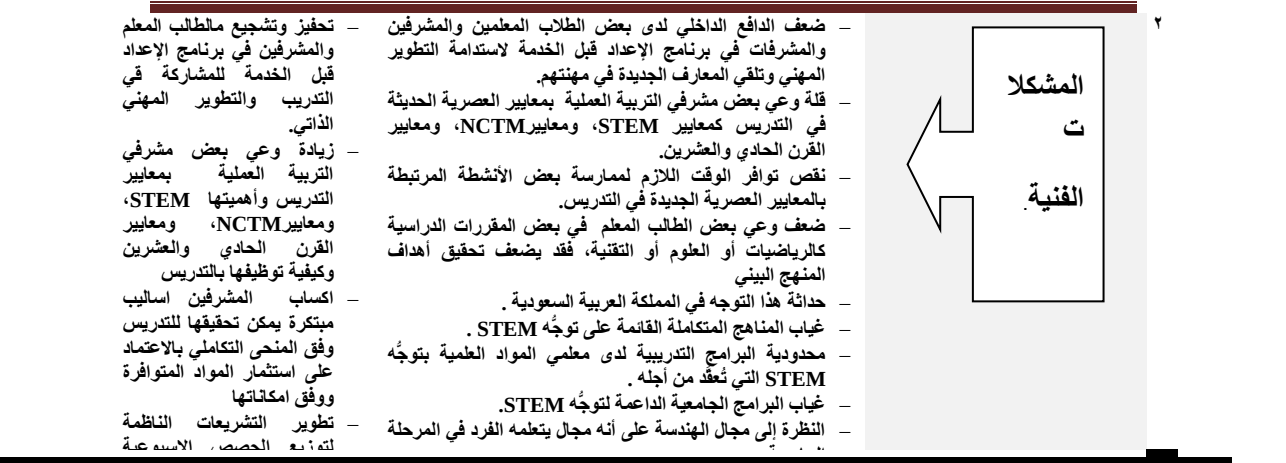
١) صياغة الأهداف السلوكيَّة لموضوعات مقررات اعداد المعلم ، في ضوء الأهداف العامة للبرنامج وفق المنهج البيني، بحيث يمكن قياسها وتحقيقها.
٢) تقديم وعرض المحتوى العلمي للمقررات الدراسية في برنامج الإعداد قبل الخدمة بصورة جذابة وعملية
٣) إعطاء الطالب المعلم المرونة اللازمة التي تتيح لهم تحقيق أهداف التطبيق العملي بالصورة المطلوبة.
٤) توظيف البيئة الخارجيَّة (الأسرة، والمؤسسات المجتمعية... إلخ) واستثمار الأنشطة الصفيَّة واللاصفيَّة والمصادر الإلكترونيَّة في دعم التعلم وفق المعايير العصرية الحديثة.
٥) تدريب المشرفين ومشرفات التربية العملية على مداخل وطرق وإستراتيجيات تدريس وفق المعايير العصرية الحديثة.
٦) تطوير المقررات الدراسية الجامعية بما يتلاءم مع التدريس وفق معايير STEM.
٧) تطوير المحتوى المعرفي وتحديد الاحتياجات التطويرية المطلوبة، وآلية تحديدها، وأنواع برامج التطوير المهني
٨) تحديد أهداف محتوى تعلم الرياضيات في إطار الغايات الكبرى لتعلم STEM
٩) تطوير المواد التعليمية المتخصصة في مجال STEM مثل برامج المحاكاة الرقمية ومقاطع الفيديو التي توضح العمليات المركبة التي تمكّن المعلمين من الوصول للفهم المتعمق لهذا المجال
١٠) توفير فرص التعلم وتنمية مهارات البحث الإجرائي لتوليد معارف جديدة حـول STEM

سادساً: صعوبات تطبيق التصور المقترح

تم تحديد الصعوبات التي قد تحد من تطبيق التصور المقترح، كما في الجدول(١٢).

جدول (١٢) صعوبات تطبيق التصوّر المقترح وآليات التغلب عليها

م	الصعوبات	الصعوبات	آليات التغلب عليها
١	المشكلات الادارية	– مقاومة بعض القيادات التربوية في المؤسسات التعليمية وخارجها لفكرة المنهج البيني المتداخل والأفكار الجديدة في التدريس. – جمود اللوائح والأنظمة وتعقد إجراءاتها المرتبطة باستخدام معايير تدريسية جديدة. – كثرة أعباء الأعمال الروتينية في المدارس – قلة توافر التجهيزات المادية والمالية والتقنية المناسبة لتنفيذ مشاريع الطلاب وانشطة STEM – قلة تطبيق الانماط القيادية المدرسية التي تساعد للتحول الى مدارس STEM مثل القيادة الموزعة والقيادة التشاركية	– تحويل المدارس الى مسمى مدارس الستيم STEM – اعداد ورش عمل وملتقيات تعريفية بالمدارس التي تطبق هذا المدخل القائم على التكامل – اعداد دورات تدريبية مشتركة بين القيادات المدرسية ومعلمي الرياضيات لتعريفهم بدور كل منهم في التطبيق – تعديل اللوائح والانظمة من خلال مخاطبة الادارة العليا لاصدار القرارات اللازمة لتفعيل التطبيق – تشجيع القيادات المدرسية وتحفيزعم على تبني انماط قيادية حديثة كالقيادة الموزعة والقيادة التشاركية



سابعاً: المتابعة والتقويم والتصديق

من خلال ما سبق ذكره في هذا التصور ومن خلال المنحى الفكري الذي اقترحته الباحثة فقد تم عرض التصور على لجنه من المحكمين للتأكد من مدى تحقيقه لكافة عناصر التطوير ذات العلاقة بتطوير برامج اعداد المعلمين والمعلمات قبل الخدمة.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يمكن تقديم التوصيات الآتية :

١- تبني التصور لتطوير برامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المنحى التكاملي (STEM).

٢- ضرورة تدريب معلمات الرياضيات في برنامج الإعداد قبل الخدمة على اساليب تطبيقات المنحى التكاملي للرياضيات والعلوم والهندسة والتكتلوجيا.

٣- العمل على استحداث مقرر للمنحى التكاملي في برنامج اعداد المعلمين قبل الخدمة بحيث يتم فيه تضمين موضوعات الرياضيات والعلوم والحاسب وتطبيقاتها الحياتية ضمن التصاميم الهندسية .

٤- اكساب الطالبة المعلمة مهارات التخطيط لدمج التكنلوجيا لدعم تعليم العلوم والرياضيات والهندسة، والتخطيط للدروس التي تعتمد على التكامل في مجالات ستيم من مداخل التخصصات البينية أو المتعددة

٥- العمل على تنمية اساليب تقديم الممارسات العلمية والرياضية والهندسية ذات العلاقة بموضوعات الرياضيات لدى الطالبة المعلمة بتخصص الرياضيات

٦- الاهتمام باستراتيجيات التقويم الواقعي والتقويم الذاتي في تقويم المشاريع وتعزيز جوانب القوة وتحسين جوانب القصور.

المراجع والمصادر

أولاً: المصادر والمعاجم:

أنيس رضوان ، و مصطفى إبراهيم و الزيات أحمد و عبدالقادر حامد و النجار محمد (٢٠٠٩م) **المعجم الوسيط** ، مجمع اللغة العربية : القاهرة ، الإدارة العامة للمعجمات. المكتبة الإسلامية للطباعة والنشر والتوزيع

شحاته، حسن ، والنجار، زينب (٢٠٠٣) **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**، الطبعة الأولى، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.

فلية، فاروق والزكي، أحمد.(٢٠٠٤). **معجم مصطلحات التربية لفظاً واصطلاحاً**، القاهرة: الإسكندرية: دار الوفاء.

ثانياً: المراجع العربية:

إبراهيم، هاشم، الجزائري، خلود (٢٠١٤) اعتقادات معلمات الصف حول تكامل الرياضيات والعلوم في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في جنوب سورية، **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، سوريا، (٣) ص ١١ – ٣١.

أمبوسعيدي، عبدالله بن خميس بن علي، والحارثي أمل لنت محمد (٢٠١٥) معتقدات معلمات 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 تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، ص ١٣-٣٧.

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

البيز، دلال عمر عبدالرحمن(٢٠١٧) **تحليل محتوى كتب العلوم في برنامج الإعداد قبل الخدمة في ضوء متطلبات STEM**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الإجتماعية جامعة الإمام محمد ين سعود الإسلامية.

التميمي، سارة عبدالعزيز (٢٠١٦) . **المهارات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات** STEM ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود .

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 ٢٠١٧ م .

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

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

حسن، ابراهيم محمد. (٢٠٠٧) . تصور مقترح لتطوير منظومة مناهج الرياضيات في ضوء مدخل تكامل الرياضيات والعلوم والتقنية ، **مجلة كلية التربية** ، بور سعيد ، مصر (٢) ، ص.ص ١٨٢ – ٢٢٤ .

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.

الخويلدي، هناء عبدالعزيز (٢٠١٤م) **برنامج تدريبي مقترح في ضوء معايير الجودة لتطوير الأداء التدريسي في الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية في منطقة القصيم**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة القصيم.

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 تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، ص ٥٩٩- ٦٤٠.

الرويلي، **سعود بشيتات(٢٠١٤) تصور مقترح لبرنامج قائم على المدخل الجذعي STEM في التدريس وفق منهج INTEL المستند على المشروعات**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الإجتماعية ، جامعة الإمام محمد ين سعود الإسلامية.

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

زيد، عبدالله بن صالح (٢٠١٥) تصور مقترح لمنهج STEM في المرحلة الثانوية باليمن في ضوء معاييرNGSS. كتاب **بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات** STEM". مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود،

السبيل، مي عمر عبدالعزيز(٢٠١٥) أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات "STEM" في تطوير تعليم العلوم: دراسة نظرية في إعداد المعلم." **في المؤتمر العلمي الرابع والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس** بعنوان : برامج إعداد المعلمات 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 لتطوير 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.

الشبل أحمد عبدالله و والدوسري، هند مبارك (٢٠١٧)."توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM". **مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات** ، الرياض : المملكة العربية السعودية، وزارة التعليم.

الشحيمية، أحلام عامر (٢٠١٤) **أثر إستخدام منحى العلم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات STEM في تنمية التفكير الإبداعي وتحصيل العلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في سلطنة عمان،** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

الشهري، محمد علي عوضه و حسانين، حسن شوقي علي(٢٠١٥) مدى توافق محتوى كتب الرياضيات المطورة بالصفوف من(٦-٨) بالمملكة العربية السعودية مع معايير NCTMالامريكية. كتاب **بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات** STEM". مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود.

الطنطاوي، عفت مصطفى (٢٠١٣) ، **التدريس الفعال** ، عمان : دار 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 لمعلمات المرحلة الثانوية." **المجلة التربوية الدولية المتخصصة - الجمعية الأردنية لعلم النفس** - الأردن ، ٦، (٦): ١٦٧ - ١٨٤.

العبدالكريم، إيمان بنت عمر(٢٠١٥) احتياجات التطوير 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 تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود

عبيد ، وليم والعنزي ، يوسف والشرقاوي، عبد الفتاح ورياض ،آمال (٢٠١٢م) **تعليم وتعلم الرياضيات في برنامج الإعداد قبل الخدمة** ، القاهرة :مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

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

العتيبي، مشاعل كميخ .(٢٠٠٣). **فاعلية تصور التعلم المرتكز على المشكلة في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلميذات المرحلة المتوسطة**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الملك سعود: الرياض.

العريمية، شيخة بنت ناصر، و أمبوسعيدي، عبدالله بن خميس بن علي (٢٠٠٩) "أثر استخدام مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات على التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلبة

الصف الرابع الاساسي ".**مجلة كلية التربية بالاسكندرية -مصر** ، ١٩(٣): ٢٣٨ - ٢٧٩.

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 .

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 تطوير المناهج**: القاهرة. ص١-٩٩.

غانم، تفيدة سيد أحمد (٢٠١٥) وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية 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.

محمود ، نصر الله محمد (٢٠٠٥م) تكوين معلم الرياضيات والوصول إلى الجودة، **المؤتمر العلمي الخامس** ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات.

المحيسن، إبراهيم عبد الله؛ خجا، بارعة بهجت (٢٠١٥). التطوير المهني لمعلمات 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.

مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات(٢٠١٧) **مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني**، "التطور المهني-آفاق مستقبلية"، جامعة الملك سعود ، الرياض في الفترة من ١٣-١٥ شعبان ١٤٣٨ه – ٩-١١ مايو ٢٠١٧ م .

المقوشي، عبدالله عبدالرحمن (٢٠٠٦) **تطور مناهج التعليم في التعليم الابتدائي في المملكة العربية السعودية** ،الرياض : مكتبة الملك فهد.

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

وزارة التعليم(٢٠١٤) **مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام**.متاح على الموقع الإلكتروني (https://www.tatweer.edu.sa/Storage/strategy.pdf) تاريخ الزيارة ٢٠٢٠/١/١

زغير، رهام نصار (٢٠٢٠) واقع برامج إعداد المعلمين في كليات العلوم التربوية، دراسة نوعية، مجلة **الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، ٢٨(٣) ص ٧٠٨-٧٢٤

مكتب التربية العلي لدول الخليج (٢٠١٦). **التكوين المهني للمعلم الإطار النظري**. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج .

العاجز، فؤاد (٢٠١٥). تقويم دورات تدريب معلمي المرحلة الثانوية أثناء الخدمة من وجهة نظر المعلمات والمشرفين التربويين بمحافظة غزة. **مجلة الجامعة الاسلامية**، ٢ (١)، ٢٣ــــ٤٤ .

الخطيب، عامر (٢٠١٦) **نموذج لتدريب معلمي المرحلة الثانوية أثناء الخدمة في مصر وقطاع غزة**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة المنصورة، مصر .

حافظ، هنداوي (٢٠٠٣م). دراسة مقارنة لنظم الاعتماد الأكاديمي لبرامج إعداد المعلمة في بعض الدول الأجنبية ومدى الاستفادة منها في جمهورية مصر العربية. **المؤتمر السنوى الحادى عشر (الجودة الشاملة في إعداد المعلمة بالوطن العربي لألفية جديدة)**، جامعة حلوان، الفترة من ١٢ - ١٣ مارس .

الدليمي، جمال والسامرائي، عمار (٢٠١١م). التحديات التي تواجه متطلبات الاعتماد الأكاديمي وضمان جودة التعليم الجامعي في الجامعات الخاصة. **المؤتمر الدولي لجودة التعليم العالي**،الجامعة الخليجية، البحرين .

كنعان، أحمد، (٢٠٠٩م). تقييم برامج تربية المعلمين ومخرجاتها وفق معايير الجودة من وجهة نظر طلبة السنة الرابعة في قسم معلم الصف وأعضاء الهيئة التعليمية. **مجلة جامعة دمشق**، ٢٥ (٤٣)، ١٥ــــ ٩٣ .

المنيع، منيع (٢٠١٠ م). برنامج إعداد المعلمين بين الجمود والتطوير. **اللقاء السنوي الخامس عشر تطوير التعليم: رؤى ونماذج** ومتطلبات) ، ٥٩٢ــــ ٦٠٠ .

ثالثاً: 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.

Fan Szu-Chun Chanel & Ritz John M.(2014):***International Views of STEM Education*** Available http://www.iteea.org/Conference/PATT/PATT28/Fan%20Ritz.pd,Retrievedat /1/5/2020

Fioriello, Patricia (2012). ***Understanding the Basics of STEM Education***. http://drpfconsults.com/understanding-the-basics-of-stem-education/ 1/10/2020

Gonzalez, Heather B Kuenzi, Jeffrey j. (2012) .Science, Technology Engineering , and Mathematics (STEM) Education : A primer specialist in Science and Technology Policy , ***CRS Report for***

Congress Prepared for Members and committees of Congress , Retrieved on 22 / 1 / 2020 , available from : https.// www. Fas org / sgps:/ cr /LR42642. Pdf.

Hanover research. (2011). ***K-12 STEM Education overview*** Retrieved 8/4/2020 from: http://www.hanoverresearch.com., Reterveld1/10/2020

Locke, Edward (2009). Proposed Model for a Streamlined, Cohesive, and Optimized K-12 STEM Curriculum with a Focus on Engineering, ***The Journal of Technology***. Studies, 35(2)P23-35

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

Merrill, B.J. (2012) ***Wnt pathway regulation of embryonic stem cell self-renewal.*** Cold Spring Harb. Perspect. Biol. 4:a007971. http://dx.doi.org/10.1101/ cshperspect.a007971

Ministry of Education. (2010) ***Departments of Education in the Kingdom of Saudi Arabia*** Retrieved 27/9/2020 from: http://www.moe.gov.sa/Pages/ministryguide.aspx

Muralidharan and Venkatesh Sundararaman (2009) Teacher Performance Pay: Experimental Evidence from India Karthik NBER ***Working Paper*** No. 15323 September 2009 JEL No. C93,I21,M52,O15

National STEM Centre. (2015). ***what is STEM***? http://www.nationalstemcentre.org.uk 7/ 5/ 2020.

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

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 1/10/2020 ,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. ***Department of Education Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance***, Regional Educational Laboratory Northeast and Islands.

STEM NET (2020) : Available Online http://www.stemnet.org.uk-Relativev at 22/9/2020 . Teachers'' perceptions: A Phenomenographic Study-In ***J Technol Des Educ***, Springer .

Stohlmann,M,, Moore,T., Roehrig,G.((2012) "Considerations for Teaching Integrated STEM Education," ***Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER):*** 2(1),1-22

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.

Noll, James. (2006). ***Educational Issues***. McGraw- Hill Companies, Inc, Dubuque

Prince, B.(2010). ***Effectiveness of Teacher Preparation: From Theory to Practice. A*** Dissertation Presented in Partial Fulfillment Of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy. Capella University,