دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان: فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية

المصدر: الثقافة والتنمية

الناشر: جمعية الثقافة من أجل التنمية

المؤلف الرئيسي: الحارثي، عبدالعزيز غصاب نمشان

المجلد/العدد: س20, ع148

محكمة: نعم

التاريخ الميلادي: 2020

الشهر: يناير

الصفحات: 63 - 90

رقم MD: 1030955

نوع المحتوى: بحوث ومقالات

اللغة: Arabic

قواعد المعلومات: EduSearch

مواضيع: التنمية المهنية، إعداد المعلمين، معلمو الرياضيات، المهارات التدريسية، التعليم الابتدائي، السعودية

رابط: http://search.mandumah.com/Record/1030955

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

عضو أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا بالقاهرة

فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية

إعداد

عبدالعزيز غصاب نمشان الحارثي

مجلة الثقافة والتنمية العدد الثامن والأربعون بعد المائة (١٤٨) يناير ٢٠٢٠م

عبدالعزيز خصاب نمشان الحارثي

الملخص

الهدف العام من الدراسة هو تحديد مدى فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، وقد تم تطبيق المنهج شبه التجريبي ذي المجموعة التجريبية الواحدة والمنهج الوصفي التحليلي لتحقيق الهدف. تم اختيار عينة عشوائية قوامها (٢٥) من بين معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية بمحافظة جدة

استخدم الباحث لجمع البيانات قائمة المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، واستبانة الاحتياجات التدريبية للمهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، وبطاقة الملاحظة.

أشارت النتائج إلى أن هناك فرقا دالا في مستوى العينة في التطبيق البعدي والتطبيق القبلي، وكان الفرق لصالح التطبيق البعدي؛ مما يدل على فعالية البرنامج التدريبي المقترح في تطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

في ضوء النتائج التي تم استخلاصها قدم الباحث عدة توصيات من أهمها: استخدام برنامج تطوير المهارات التدريسية المقترح كأحد البرامج التدريبية المقدمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية، واستخدام استبانة تقييم الاحتياجات التدريبية في الدراسة لتقييم تلك الاحتياجات لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

الكلمات المفتاحية: المهارات التدريسية، منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، تدريس الرياضيات.

ABSTRACT:

The overall objective of the study is to determine the effectiveness of a proposed training program for teaching English in Saudi Arabia in the light of a curriculum between mathematics, science, engineering and technology. A random sample of (25) was selected from the primary mathematics teachers in Jeddah

Training researchers to teach mathematics at the primary level. In view of the syllabus of integration between mathematics, science, engineering, technical, and observation card.

Supervise your results in the teams in the UK High School Application, Saudi Arabia in the light of your approach to math, science, engineering and technology.

In view of the results tested in the feet.

Keywords: Teaching Skills, Integration Approach between Mathematics, Science, Engineering and Technology, Teaching Mathematics.

عبدالعزيز بخصاب غنماي الحارثي

مقدمة:

يتصف العصر الحالي بأنه عصر التقدم السريع في العلوم والتقنية، حيث نتج عن ذلك إحداث تغيرات مهمة في الحياة، ولعل أبرز هذه التغيرات استخدام التقنيات الحديثة في شتى أنحاء المعرفة الحديثة، ولمواكبة هذا التغير لا بد من تطوير طرق التدريس والمناهج العلمية والابتعاد عن الطرق التقليدية لأنها لم تعد تستجيب للمستجدات التربوية المعاصرة، ومن المداخل التي تحقق وحدة المعرفة هي تلك الطرق التي تعمل على تكامل المناهج الدراسية، حيث إن لتطور العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة في الآونة الأخيرة تأثيرات واضحة على المجتمع الإنساني.

يكامل التعلم بالمدخل التدريسي (STEM) بين المعرفة المكتسبة من الرياضيات كمادة محورية مع تخصصات العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي في معرفة متكاملة يتمكن الطالب من حل المشكلات الرياضية والحياتية وتصميم المنتجات الابتكارية والاختراع في حصة الرياضيات، فالرياضيات لغة الأرقام والعمليات الحسابية والأنماط والعلاقات، وتستخدم في العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي، وهو ما يميزها عن التخصصات الثلاثة الأخرى، لذلك فهي نقطة الانطلاق في التعلم، ثم ينتقل الطالب تلقائياً لتوسيع معرفته في التخصصات الثلاث الأخرى بحيث كل تخصص من التخصصات الثلاث لهذا المدخل يقدم نوعاً من المعرفة، فالعلوم التي تعد بنية المعرفة والتي هي علم دراسة العالم الطبيعي الذي يتضمن قوانين الطبيعة المرتبطة بالفيزياء والكيمياء، والتكنولوجيا هي الإبداع البشري الذي يشرك توليد المعرفة والعمليات لتطوير الأنظمة لحل المشكلات وتوسيع الإمكانات البشري، وأما التصميم الهندسي فيقوم بتطبيق الرياضيات والعلوم لخلق التكنولوجيا، لذلك فإنه يمكن

أن نطلق عليه مدخل للتعليم والتدريس تتكامل فيه النظم الأربعة لتحقيق أغراض وأهداف معينة تخدم البشرية .(Reeve. E., 2015: 5-17)

ويذكر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) أن التعلم بالمدخل التدريسي (STEM) يضيف للرياضيات المعنى الحقيقي في اثناء التصميم الهندسي ومواجهة التحديات، حيث يساعد الطلاب على تنمية التفكير الناقد وحل المشكلات ومهارات التوصل وعمل الترابطات؛ فالتحديات أمام الطلاب تعدهم لحل المشكلات في الفصل وفي المنزل حيث تسمح للطلاب تطبيق مهارات الرياضيات في سياقات العالم الحقيقي وإزالة الحواجز من خلال الاندماج وتحسين التنمية لمعايير العمليات الخمسة التي حددها المجلس (حل المشكلات، البرهان والاستدلال، التواصل، الترابط، التمثيلات الرياضية)، كما يوفر التعلم وفق هذا المدخل التطبيقات الرياضية المتكاملة، كما يمكن التعلم وفق هذا المدخل من تطوير عملية التصميم الهندسي بالاحتفاظ بالقدرة على مواجهة التحديات والمشكلات الرياضية، وأخيراً يمكن المعلمين من تقويم فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية والعلمية ومفاهيم التصميم، فعندما يجد المعلمون لدى الطلاب صعوبة في قياس وتقدير الأطوال عندها يتمكنون من تعليم المهارة ومساعدتهم وبالتالي القضاء على الفجوة التحصيلية للطلاب بين السنوات الدراسية (NCTM، ٢٠١٥: ٤٢٣-٤٢٦).

والمملكة العربية السعودية شأنها شأن كل الدول المتقدمة تسعى نحو التقدم بخطى سريعة، ولن يتأتى ذلك إلا بالتعليم المتميز في عالم يموج بالتغيرات وتتدفق فيه المعلومات والاختراعات والاكتشافات، وتتسارع فيه الدول للوصول إلى أحدث الاستراتيجيات في العملية التعليمية التعلمية التي تجعل من التدريس مخرجات تجعلها تتأهل إلى القمة.

ونظراً للتطور الذي تشهده المملكة العربية السعودية في مقرر الرياضيات،

تغيرت النظرة للدور الذي يؤديه المعلم في العملية التعليمية، فمعلم اليوم مطالب أن يقوم بأدوار تستدعي مهارات ومهارات ومهام تختلف كثيراً عن تلك التي يمارسها معلم الأمس، فقط أنيطت به أدوار جديدة تهدف جميعها إلى تفعيل دور الطالب في الموقف الصفي وفي تعلمه بشكل عام، وهذه الأدوار تحتاج إلى معلم يمتلك مهارات التعلم الحديثة، ويمارسها بفعالية وتمكن، كي يكون التطور متوازناً ما بين المقررات من جهة والمعلم من جهة أخرى، لأن التركيز على تطوير المقررات لا يمكن أن يحقق أهداف العملية التعليمية، ما لم يمكن ذلك مواكباً بمعلم متمكن من مادته، ولديه الدافع والرغبة لتحقيق أهدافها، وإيصالاً إلى المتعلم بكل يسر وإتقان (العمري، ٢٠١٠: ٢).

وقد أشار رضوان (٢٠١٤: ٢) أن نجاح عملية التعليم والتعلم متوقف على مدى توفر المهارات والمهارات والقدرات اللازمة لمهنة التدريس، حيث أثبتت الكثير من الدراسات على ضرورة إعداد المعلمين على برامج متعلقة بالمهارات المتطلبة لهذه المهنة خاصة بعد الملاحظة الميدانية لنقاط الضعف والقصور في الممارسة التدريسية للمعلمين.

ويعد المعلمون دعاة التغيير، والتطوير، والإبداع، إذ عليهم تقع مسؤولية إعداد الأجيال، ورعايتهم وعنايتهم وتوجيههم، فالمعلم هو قائد الموقف التعليمي، والموجه، والمنظم للعملية التعليمية (الطعاني، ٢٠٠٦: ١٣٤).

ولكي يقوم المعلم بدوره في العملية التعليمية فإنه يحتاج على أن تتوافر لديه مجموعة من المهارات التدريسية الضرورية، ولذلك أصبح من أهم الاتجاهات الحديثة في إعداد المعلم تحديد المهارات التدريسية أو المهارات التدريسية اللازمة له، واتخاذها محوراً عند إعداده وتنميته مهنياً وربطها بالتطورات.

وتعد مادة الرياضيات من المواد الدراسية الأساسية التي تهيئ للطالب فرص اكتساب مستويات عليا من المهارات التعليمية، مما يتيح له تنمية قدرته على التفكير وحل المشكلات، ويساعده على التعامل مع مواقف الحياة وتلبية متطلباتها، إلى جانب تطبيقاتها كثيرة ومتنوعة في جميع مجالات العلوم الأخرى والأنشطة الحياتية(العمري، ٢٠١٠: ٢).

وقد اهتمت العديد من المؤتمرات التي عقدت بهذا المدخل كان من أهمها قمة دعم مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM يونيو ٢٠٠٨ بالولايات المتحدة الأمريكية، والمؤتمر العربي الأول لعلوم الروبوت المتخصص في مجال العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ٢٠١٣ بالأردن، والمؤتمر السنوي الخامس للتعليم التقني تحت شعار "مستقبلنا في المواد العلمية" ٢٠١٤، بمعهد التكنولوجيا التطبيقية بأبو ظبي، ومؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ٢٠١٥م، جامعة الملك سعود بالرياض (البيز، ٢٠١٧: ٢٨).

مشكلة البحث:

من خلال خبرة الباحث التربوية والإشراف على المعلمين ولسنوات ليست بالقليلة وجد أن هناك حاجة ماسة إلى برامج تدريبية تقدم لمعلمي الرياضيات في المنهج التكاملي والعمل على تطوير تلك البرامج وتكثيفها حيث أن الكثير ممن أشرفت عليهم ليس لديهم فكرة عن منهج **stem** فضلا عن القدرة عن التدريس وفقك المنهج التكاملي.

وكذلك من خلال تناول العديد من الدراسات المحلية، والتي دللت على وجود مشكلة الدراسة، حيث أكدت دراسة الدوسري (٢٠١٥)، التي كشفت واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM في ضوء التجارب العالمية في هذا المجال؛ وهو وجود فجوات تتراوح ما بين عالية ومتوسطة من حيث

غياب السياسات والتشريعات التعليمية والخطط الوطنية في هذا الإطار.

ومما سبق يتضح أنه من الضروري امتلاك معلمي الرياضيات لمتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، وأنه الأساس في تنمية قدراتهم المهنية، إلا أن واقع نتائج الدراسات والبحوث الخاصة لم تتطرق للمهارات المهنية في ضوء مدخل متطلبات STEM، مثل دراسة كل من آل كاسي ويحي (٢٠١٤)، هذا وأوصت العديد من الدراسات والبحوث بأهمية إعداد برامج تدريبية في مجال التنمية المهنية والممارسات التدريسية في ضوء مدخل التكامل STEM، ومنها دراسة الحكمي (١٤٣٢هـ)، ودراسة سليمان (٢٠١٧)، ودراسة المحيسن وخجا (٢٠١٥)، ودراسة غانم (٢٠١٢)، ودراسة مراد (٢٠١٤)،

ومن خلال خبرة الباحث والتي تجاوزت الخمسة عشر عاما في مجال الإدارة والإشراف التربوي ، وملاحظته للعديد من معلمي الرياضيات ومقابلته للعديد منهم وجد أن المهارات التي يتم توظيفها خلال الحصص الدراسية لا تتناول فكرة التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وبعض المعلمين يرون أن هذه المواد منفصلة تماماً، ولا يمكن الربط بينهما، مما يؤثر ذلك على مهارات التدريس لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية.

ومن ناحية أخرى هناك ندرة في البحوث والدراسات السابقة –في حدود علم الباحث– والتي تناولت برامج تعالج الاحتياجات التدريبية للمهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات لمناسبة هذا التوجه STEM في عملية التدريس، الأمر الذي دعا الباحث للتفكير في اقتراح برنامج تدريبي لتطوير المهارات التدريسية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية والوقوف على فاعليته في ضوء منهج التكامل STEM. حيث تكمن مشكلة الدراسة في الإجابة عن

التساؤل الرئيس:

ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية؟

وعلى ذلك حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١. ما المهارات التدريسية اللازمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية STEM؟

٢. ما الاحتياجات التدريبية للمهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

٣. ما البرنامج التدريبي المقترح لتنمية المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية STEM؟

٤. ما فاعلية البرنامج التدريبي المقترح لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية؟

أهداف البحث: تهدف الدراسة الحالية لتحقيق الأهداف التالية:

١. تعرف المهارات التدريسية اللازمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية STEM.

٢. تحديد الاحتياجات التدريبية للمهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات

بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

٣. تحديد المقترحات الإجرائية للبرنامج التدريبي المقترح لتنمية المهارات المهنية لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية .STEM

٤. تحديد فاعلية البرنامج التدريبي المقترح لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

أهمية البحث: تكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

أولاً الأهمية النظرية:

١. ربما تكون دراسة نوعية في المناهج وطرق التدريس لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية بصفة خاصة ومعلمي المراحل الأخرى بصفة عامة لإكسابهم خبرات جديدة.

٢. يعد محاولة لمواكبة المستجدات التربوية المعاصرة في مجال التطوير والتنمية المهنية لمعلمي الرياضيات في التعليم الابتدائي لتفعيل توظيف منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية .STEM

٣. تستمد هذه الدراسة أهميتها كونها تتناسب مع التوجهات المستقبلية للمكلة العربية وبرؤية ٢٠٣٠ مما يفيد في تحقيق الأهداف العامة للرؤية فيما يتعلق بالتنمية المستدامة وتلبية الخطط التنموية والمرتبطة باحتياجات سوق العمل.

ثانياً: الأهمية التطبيقية: قد يفيد البحث الحالي في المجالات التالية:

١. معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية: في تطوير تدريسهم لمادة الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وذلك من خلال تطبيق ما تم تدريبهم عليه في تطوير مهاراتهم التدريسية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

٢. المشرفين التربويين: حيث يضع البحث بين أيدهم برنامجا تدريبيا في تطوير المهارات التدريسية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، مما قد يعد محاولة لتطوير تدريس الرياضيات، مما يتيح الفرصة للمشرفين التربويين في توجيه المعلمين إلى استخدام هذا البرنامج لتطوير مهاراتهم التدريسية في ضوء منهج التكامل.

٣. الباحثين : المأمول من هذه الدراسة أن تسهم في دفع البحثين في مجال التعليم وبخاصة تدريس الرياضيات، في تصميم تجارب مماثلة في جوانب مختلفة لتعليم الرياضيات وفي مراحل التعليم المختلفة.

حدود البحث: اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

١. **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

٢. **الحدود البشرية:** تم تطبيق الدراسة على عينة من معلمي الرياضيات بالصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية.

٣. **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٠هـ /١٤٤١هـ.

٤. **الحدود المكانية:** المدارس الابتدائية بمحافظة جدة التعليمية.

مصطلحات البحث:

١. فاعلية: Effectiveness

"القدرة على تحقيق النتيجة المقصودة وفق معايير محددة مسبقا أو هي القدرة على إنجاز الأهداف أو المدخلات لبلوغ النتائج المرجوة والوصول إليها بأقصى حد ممكن"(علي، ١٩٩٨م:٤٥).

التعريف الإجرائي: القدرة التي يمكن أن يحدثها البرنامج التدريبي المقترح والقائم على مدخل stem من أجل تطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

٢. برنامج تدريبي:

يعرف بأنه مجموعة خبرات نابعة من المنهاج ومعدة وفق تنظيم يزيد من إمكانية تنفيذها، ويتطلب أن يضم البرنامج مجموعة من الخبرات التعليمية المتوقعة والمختارة من المنهاج وكل ما يتعلق بتنفيذها من وقت ومكان وأدوات وطرق تدريس ودور كل من المدرس والتلميذ في تنفيذها (زهران،١٣:٢٠٠٦).

ويعرف البرنامج التدريبي في هذا البحث بمجموعة من الإجراءات التعليمية المنظمة والمترابطة والمتناسقة على شكل جلسات وفق تسلسل منطقي لتحقيق أهداف تعليمية بحيث تشتمل على المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

٣. المهارات التدريسية:

يعرف (اللقاني، والجمل،٢٥١:٢٠٠٣) المهارة بأنها: قدرة المعلم على القيام بالممارسات والإجراءات التي تساعده على القيام بعملية التدريس بكفاءة عالية،

تحقق من خلالها مستوى أفضل في العملية التعليمية، وتظهر في المحصلة النهائية نوتج التعلم.

ويعرفها الباحث: عبارة عن مجموعة من الأداءات والأساليب والطرائق التربوية التي يقوم معلم الرياضيات بممارستها خلال تدريسه في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسية والرياضيات، مما يؤدي الى جودة المخرجات التعليمية لدى المتعلم.

٤. منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية:

عرف البيز (٢٠١٧: ٩) مدخل التكامل STEM بأنه: البنية الأساسية التي تتضمن المعارف والمهارات والممارسات التعليمية الأساسية المبنية منطقياً بشكل متسلسل، وتسهم في تحقيق التكامل بين مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وربطها بتطبيقات العالم الواقعي لإعداد أجيال متنورة في تلك المجالات.

وعرفه الغانم (٢٠١٢م:١٢)"بناء معرفي من تكامل بين فروع العلوم والرياضيات والتصميم الهندسي مع تطبيقاتها التقنية، ويعتمد هذا البناء على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العلمية التطبيقية، وأنشطة الاكتشاف والتحري، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي و المنطقي واتخاذ القرار".

ويعرف الباحث منهج التكامل إجرائياً بأنه: المنهج الذي يتبعه الباحث في البرنامج التدريبي المقترح، والذي يدمج ويكامل بين تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات معاً، بحيث تتكامل المفاهيم الأكاديمية الراسخة مع العالم الواقعي، ويطبقها الطلاب في سياق تعليم وتعلم الرياضيات، التي تساعد على تطوير المعرفة في مجالات STEM.

وبعد عرض الإطار العام للدراسة يتناول الفصل التالي الأطر النظرية

للدراسة الحالية والتي ستتضمن محورين: المحور الأول المهارات والكفايات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، والمحور الثاني منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنيةSTEM .

منهج البحث

لما كان الهدف من الدراسة فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية، تمّ تطبيق المنهج شبه التجريبي ذي المجموعة التجريبية الواحدة والمنهج الوصفي التحليلي كما سبق ذكره.

عينة البحث:

تم اختيار عينة عشوائية قوامها (٢٥) من بين معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية بمحافظة جدة وذلك بالتعاون مع مشرفي الرياضيات بمكاتب التعليم بمحافظة جدة.

أدوات البحث: في ضوء أهداف هذه الدراسة وأسئلتها، تمثلت أدوات الدراسة فيما يلي:

- **قائمة المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.**

قام الباحث بإعداد قائمة متعلقة بالمهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية

❖ **بطاقة الملاحظة**

قام الباحث باستخدام بطاقة الملاحظة التي صممت لقياس فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منهج التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وذلك في إطار ثلاث مجالات رئيسية لمهرات معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية :

- المجال الأول: إعداد الدروس وتخطيطها.
- المجال الثاني: تنفيذ الدرس.
- المجال الثالث: تقويم الدرس.

❖ **استبانة الاحتياجات التدريبية للمهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.**

أعد الباحث الاستبانة بالاستعانة بآراء ذوي الخبرة والمختصين في هذا المجال، حيث تم بناء استبانة وتحكيمها كأداة لجمع البيانات والمعلومات من عينة الدراسة المستخدمة.

❖ **الأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة وتحليل البيانات**

تم الاعتماد بشكل أساسي على برنامج التحليل الاحصائي (SPSS v.21) في إدخال بيانات الدراسة وتحليلها، مع الاستعانة بالأساليب الاحصائية اللازمة، لتحقيق أهداف الدراسة وكانت هذه الأساليب على النحو التالي:

١. التكرارات والنسب المئوية (**Frequencies & Percentages**): وذلك بغرض وصف البيانات الشخصية والعملية لأفراد عينة الدراسة.

٢. المتوسط الحسابي (:(Mean وذلك لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض استجابات أفراد العينة على فقرات ومحاور الدراسة.

٣. الانحراف المعياري (:(Standard Deviation للتعرف على مدى انحراف استجابات أفراد الدراسة لكل فقرة عن وسطها الحسابي، فكلما اقتربت قيمته من الصفر تركزت الاستجابات وانخفض تشتتها.

٤. معامل ألفاكرونباخ (Cronbach's Alpha)، وطريقة التجزئة النصفية (:(Split _Half لقياس الثبات في البيانات.

٥. معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient:(لقياس صدق الاتساق الداخلي لفقرات الدراسة، واختبار العلاقة بين محاور أداة الدراسة.

٦. اختبار (:(One Sample T-test لتحقق من وجود فروق ذات دلالة احصائية في متوسط اجابات افراد العينة عن المتوسط التام لكل فقرة من فقرات الاستبيان، والدرجة الكلية لكل محور.

٧. اختبار تحليل التباين (:(One-way ANOVA للتحقق من وجود فروقات ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد العينة تعزى لمتغير المؤهل العملي، ومتغير سنوات الخبرة.

الخطوات الإجرائية

يتناول هذا المحور الخطوات التي تبعها الباحث أثناء إعداد وتنفيذ تجربة البحث، وتمثلت فيما يلي:

١. توجه الباحث إلى الإدارة العامة للتعليم بمحافظة جدة لتسهيل مهمة الباحث وتنفيذ الدراسة.

٢. اختيار مجتمع الدراسة من (٢٥) معلما من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في بعض المدارس الابتدائية بمدينة جدة، حيث طور الباحث استبانة تحليل الاحتياجات التدريبية، حيث تم بناءها وتطويرها بالاستفادة من الأدب النظري والأدبيات السابقة، كما تم عرضهما على لجنة من المحكمين لضمان صدقها.

٣. طور الباحث بطاقة ملاحظة لجمع البيانات، وتم وتطبيقها على عينة استطلاعية مكونة من (٢٥) معلم من مجتمع العينة من غير العينة الأساسية، وذلك للتحقق من صدق ثبات أدوات الدراسة.

٤. قام الباحث بإنشاء نسخة (ورقية/الكترونية) عن الاستبانة بهدف توزيعها على أفراد عينة الدراسة.

٥. حيث قام الباحث بتطبيق أدوات الدراسة على أفراد العينة الفعلية، وللتفصيل فقد تم توزيع بطاقة الملاحظة على (٢٥) معلما من معلمي الرياضيات الصفوف العليا الرابع والخامس والسادس بمحافظة جدة قبل تطبيق البرنامج التدريبي المقترح.

٦. بعد الانتهاء من التطبيق قام الباحث بتطبيق بعد لبطاقة الملاحظة لقياس المهارات التدريسية في ضوء مدخل التكامل؛ للتأكد من مدى التقدم في تلك المهارات بعد البرنامج المقترح.

٧. قام الباحث بعد ذلك بتفريغ البيانات ومعالجتها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة بهدف الحصول على النتائج المتعلقة بفروض الدراسة، وذلك بالاستعانة ببرنامج الرزم الإحصائية.(SPSS)

٨. قام الباحث بتفسير النتائج التي توصلت إليها الدراسة.

٩. بعد الوصول النتائج تمّ أخذها بعين الاعتبار لتضمينها في محتويات البرنامج التدريبي المقترح لتنمية المهارات المهنية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

١٠. قام الباحث بتقديم بعض التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج الدراسة.

النتائج ومناقشتها: في حدود أهداف وأسئلة البحث التي تم توصل إليها أمكن التوصل للاستنتاجات التالية:

١. هناك مهارات تدريسية لازمة لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

٢. هناك حاجة ماسة لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتعلم مهارات التدريس الخاصة بمنهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

٣. استخدام البرامج التدريبية الحديثة القائمة على نشاط المتدرب يمكن ان يؤدي إلى تطوير المهارات التدريسية لدى معلمي المرحلة الابتدائية في مجال التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية.

ويرجع الباحث هذا التطور الإيجابي في مهارات معلمي الرياضيات التدريسية في ضوء منهج التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية إلى تطبيق البرنامج المقترح، والذي احتوى على تقديم محتوى نظري وبيان عملي واستخدم أساليب تدريسية حديثة وتقنيات تعلم متطورة وتوفير تغذية راجعة، كما أن البرنامج المقترح أثار دافعية المعلمين دون الشعور بالملل؛ مما أدى إلى تطوير المهارات التدريسية قيد البحث لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

وتتفق هذه النتائج مع ما أشارت إليه دراسة كل من حيث أشارت نتائج دراساتهم إلى أن استخدام الأساليب التدريسية غير التقليدية تساعد على تنمية المهارات والممارسات والكفايات التدريسية.

التوصيات: في ضوء النتائج التي تم استخلاصها فإن الباحث يوصي بما يلي:

- استخدام برنامج تطوير المهارات التدريسية المقترح كأحد البرامج التدريبية المقدمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية.
- استخدام استبانة تقييم الاحتياجات التدريبية في الدراسة لتقييم تلك الاحتياجات لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.
- تصميم برامج تدريبية أخرى لتطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء مداخل أخرى.
- تطوير المهارات التدريسية لدى معلمي الرياضيات من خلال البرامج التدريبية بشكل مستمر.
- التكامل بين الجامعة والمدرسة في تدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة في ضوء التوجهات التربوية الحديثة.

بحوث مقترحة:

- برنامج مقترح لتنمية الكفايات التدريسية لدى معلمي الرياضيات في مجال البراعة الرياضية.
- برنامج تدريبي مقترح لتنمية المهارات التدريسية للطلاب المعلمين في ضوء منحى (STEM)
- برنامج تدريبي مقترح لتنمية المهارات التدريسية لدى الطلاب المعلمين في ضوء المعايير الوطنية لإعداد معلم الرياضيات ورؤية المملكة ٢٠٣٠

المراجع:

١. ابن منظور، أبي الفضل جمال الدين محمد (١٩٩٤): لسان العرب، دار صادر، بيروت.

٢. الأزرق، عبد الرحمن صالح (٢٠٠٠): علم النفس التربوي للمعلمين، ط ١، دار الفكر العربي، لبنان.

٣. بلهامل، خديجة (٢٠١٥): تقدير مستوى الكفايات التدريسية لدى معلمي المرحلة الابتدائية، دراسة ميدانية بمدرسة محمد نحوي شتمة بسكرة، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية، جامعة محمد خيضر – بسكرة، الجزائر.

٤. جليلة، لفقي والساسي، الشايب محمد (٢٠١٨): تقويم الكفايات التدريسية لأساتذة التعليم الابتدائي "دراسة على عينة من أساتذة مقاطعة الرويسبات ورقلة"، مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد ٣٣ مارس ٢٠١٨.

٥. الحضيبي، إبراهيم عبد الرحمن (٢٠٠٧): الكفايات القيادية الضرورية لدى مديري الإشراف التربوي في إدارات التربية والتعليم، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٦. زيتون، حسن حسين (٢٠٠٤): مهارات التدريس رؤية في تنفيذ الدرس، عالم الكتب، مصر.

٧. السطل، إبراهيم والرشيد، حامد وعيسى، سمير (٢٠٠٣): دراسة تقويمية لكفاية التخطيط الدراسي لدى معلمي الرياضيات بدولة الإمارات العربية المتحدة، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، المجلد الأول، العدد الرابع، كلية التربية، جامعة دمشق.

٨. السعيد، رضا مسعد والغرقي، وسيم محمد عبده (٢٠١٥): مدخل قائم على المشروعات الإبداعية لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي، مؤتمر جمعية تربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر، ٨-٩ أغسطس.

٩. أبو أسعد، صلاح (٢٠٠٩): أساليب تدريس الرياضيات، عمان، دار الشروق.

١٠. الخطيب، خالد (٢٠٠٩): الرياضيات المدرسية مناهجها تدريسها والتفكير الرياضي، عمان، مكتبة المجتمع العربي.

١١. حمزة، محمد والبلاونة، فهمي (٢٠١١): مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها، عمان، دار جليس الزمان.

١٢. شحاته، محمد (١٩٩٩): أثر استراتيجية مقترحة على تنمية بعض المهارات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية نحو الرياضيات، دراسات في المناهج وطرق التدريس، ١٨ (٥٩)، ١٨٥-٢٠١٤.

١٣. عفانة، عزو والسر، خالد وأمد، منير والخزندار، نائلة (٢٠١٢): استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام، عمان: دار الثقافة.

١٤. عقيلان، إبراهيم (٢٠٠٢): مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، ط ٢، عمان، دار المسيرة.

١٥. شرف، رشا سعد وحسن، نهلة سيد (٢٠٠٣): تطوير نظم إعداد المعلم في مصر في ضوء خبرات أجنبية معاصرة "دراسة مقارنة". المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر لكلية التربية جامعة حلوان، الجودة الشاملة في إعداد المعلم بالوطن العربي لألفية جديدة.

١٦. الشمري، مها (٢٠١٧): أدوار المعلم بين الواقع والمأمول في مدرسة المستقبل "رؤية تربوية" تم الاسترجاع بتاريخ ١٤٣٨/٦/١٧هـ. من http://www.al-jazirah.com/2017/20170115/wz1.htm

١٧. صالح، إبراهيم حسن (٢٠١٥): العلوم التطبيقية التكاملية، مجلة التعليم الإلكتروني، العدد السابع عشر، يناير ٢٠١٥.

١٨. اللقاني، أحمد والجمل، علي (٢٠٠٣): معجم المصطلحات التربوية في المناهج وطرق التدريس، القاهرة، عالم الكتب.

١٩. طعيمة، رشدي أحمد (٢٠٠٦): المعلم كفاياته إعداده وتدريبه، ط ٢، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢٠. عبد الله، علي محمد غريب (٢٠١٨): برنامج مقترح قائم على مدخل STEMفي إكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات التميز التدريسي واثره على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدجى طلابهم، مجلة تربويات الرياضيات، مج ٢١، ع ٤، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. ص: ٢٧١-٣٠٦.

٢١. عبد الله، علي محمد غريب(٢٠١٨): برنامج تدريبي قائم على مدخل STEM في إكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات التميز التدريسي وأثره على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلابهم، مجلة تربويات الرياضيات، مج ٢١، ع ٤، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة، ص ص: ٢٧١-٣٠٦.

٢٢. عبيد، وليم (٢٠٠٥): معايير معلم الرياضيات، المؤتمر العلمي السابع، مناهج التعليم والمستويات المعيارية، مصر، مج ١، ص: ٢٤٩-٢٥٥.

٢٣. العمري، محمد بن بلقاسم (٢٠١٠): الكفايات اللازمة لتدريس مقرر الرياضيات المطور ودرجة توافرها لدى المعلمين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

٢٤. عيد، غادة خالد (٢٠٠٤): قياس الكفايات المعرفية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بدولة الكويت "دراسة تشخيصية باستخدام اختبار

تكسيس"، مجلة العلوم النفسية والتربوية، المجلد ٥، العدد ٣، جامعة البحرين.

٢٥. غانم، تفيدة سيد (٢٠١٢): تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM في المرحلة الثانوية. تم الاسترجاع بتاريخ ١٤٣٨/٦/١١هـ. من

٢٦. غانم، تفيدة سيد أحمد (٢٠١٢): تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM (العلوم- التكنولوجيا- التصميم الهندسي- الرياضيات (في المرحلة الثانوية)، المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي، شعبة بحوث تطوير المنهج، القاهرة.

٢٧. الغزيوات، محمد إبراهيم (١٩٩٩): الكفايات التعليمية المتوافرة لدى الطلبة المعلمين تخصص معلم مجال اجتماعيات في مؤتة من وجه نظر معلمي الدراسات الاجتماعية في مدارس محافظة الكرك بالأردن وأثره في تحصيل الطلاب الدراسي، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية، مج (١٤)، ع(١).

٢٨. الفتلاوي، سهيلة محسن (٢٠٠٣): كفايات التدريس: المفهوم، التدريب، الأداء، دار الشروق، عمان.

٢٩. القحطاني حسين محمد مسعود وآل كحلات، ثابت بن سعيد (٢٠١٧): معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير، مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي للبحوث بغزة، مج ١، ع٩، ص: ٢٣-٤٢.

٣٠. القرارعة، أحمد (٢٠١٣): الكفايات التعليمية لدى طلبة معلم الصف بجامعة الطفيلة التقنية وتقويم للخطة الدراسية، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، م (٣)، ع (٢)، ص: ١-٢٣.

٣١. قنديل، يس عبد الرحمن (٢٠٠٠): التدريس وإعداد المعلم، ط ٢، دار النشر الدولي، الرياض.

٣٢. كرم، إبراهيم محمد (٢٠٠٢): ما مدى إتقان معلم المواد الاجتماعية بمدارس التعليم بدولة الكويت للكفايات التدريسية، مجلة العلوم النفسية والتربوية، المجلد ٣، العدد ٤، جامعة البحرين.

٣٣. مذكور، علي أحمد (٢٠٠٥): معلم المستقبل نحو أداء أفضل، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣٤. مراد، سهام السيد صالح (٢٠١٤): تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات الإداء التدريسي لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسية STEM، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس العدد ٥٦، ص: ١٧-٥٠.

٣٥. رحمة، أريج نافذ (٢٠١٧): أثر توظيف التدريس المتمايز في تنمية بعض مهارات الرياضيات والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، كلية التربية- الجامعة الإسلامية بغزة.

٣٦. العكة، أحمد (٢٠١٤): فاعلية التدريس بدورة التعلم الخماسية والقبعات الست في تنمية مهارات حل المسائل الهندسية لدى طلاب الصف الثامن بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية بغزة.

٣٧. علوان، رنا (٢٠١٦): أثر توظيف استراتيجية السقالات التعليمية ي تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة، (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية بغزة.

٣٨. المشيخي، نوال بنت غالب سلمان (٢٠١١) فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى.

٣٩. المالكي، عبد الملك بن مسفر (٢٠١١): مدى امتلاك معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لبعض مهارات تدريس الرياضيات المطورة بمدينة جدة، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد (٧)، العدد (٣)- آذار ٢٠١٨م

٤٠. مقدادي، ربى وأحمد، بثينة (٢٠١٣): المعايير العالمية لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية الدنيا في منطقة الجفرة في ليبيا وسبل تطويرها، مجلة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات، م (٢)، ع (٣٧)، ص: ٢٥٣-٢٨٦.

٤١. هاشم، مها صبحي ومحمود، نصر الله محمد وسيفين، عماد شوقي (٢٠١٨): تنمية الكفايات التدريسية لدى معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في ضوء المستحدثات التكنولوجية، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، م ٢١، ع ٢، ص: ٣٠٦-٣٢١.

٤٢. الهويدي، زيد (٢٠٠٥): الأساليب الحديثة في تدريس العلوم، دار الكتاب، الإمارات المتحدة.

٤٣. الودان، سعد محمد (٢٠١٧): إعداد وتأهيل معلم الرياضيات لمواكبة تحديث المناهج وتطويرها- مؤتمر الرياضيات الأول: مدى مواءمة مفردات مناهج الثانوية العامة مناهج التعليم الجامعي في مادة الرياضيات، كلية العلوم، الجامعة الأسمرية الإسلامية، ليبيا.

٤٤. كيلاني، أحمد طيب والصمادي، محارب علي محمد (٢٠١٧): الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات تحقيق أهداف مناهج الرياضيات المطورة من سلسلة ماقروهل التعليمية بالمرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط، مج ٣٣، ع٤، ص: ٨١-٥٩.

٤٥. الثقفي، حامد أحمد (٢٠١٣): تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٤٦. الخميس، سليمان عبد الله (٢٠١٣): الاحتياجات التدريبية اللازمة لتدريس مناهج الرياضيات المطورة من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات بمنطقة القصيم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القصيم، كلية التربية، القصيم، السعودية.

٤٧. الحربي، محمد بن صنت (٢٠١٢): المهارات التدريسية اللازمة لتدريس الرياضيات المطورة (سلسلة ماجر وهل) في المرحلة المتوسطة ومدى توافرها لدى معلمي ومعلمات الرياضيات من وجهة نظر مشرفي ومشرفات الرياضيات، مجلة دراسات في المناهج والإشراف التربوي، المجلد (٣)، العدد (٢)، ص ص ٢٤٠-٣٢٩.

المراجع الإنجليزية:

1. Akaygun, S & Aslan- Tutak, F. (2016). STEM Images Revealing STEM Conceptions of Pre-Service Chemistry and Mathematics Teachers, International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology Volume 4, Number 1, DOI: 10.18404/ijemst.44833.
2. Briney, L & Hill, J (2013): Building STEM education with multinationals. Paper presented at the International conference on transnational collaboration in STEM education. Sarawak, Malaysia.
3. Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014): Introducing STEM education: Implications For education our teachers in the age of innovation. Education and Science, 39 (71), Pp.74-85.
4. E. Williams & J. Dugger, (2013): Evolution of the United State International Technology and Engineering Educators Association.
5. Gerlach, J. (2012). STEM: Defying a simple definition. NSTA Reports, Arlington, VA: National Science Teachers Association. April 11. 1- 7.

6. Holdren, J (2013): Federal L Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education 5-Year Strategic Plan, A Report From The Committee on Stem Education National Science And Technology Council, Executive Office of the President, **National Science and Technology Council.**
7. Knowles, Geoff. (2015) study: A conceptual framework for integrated STEM education https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-016-0046-z.
8. Kunter, M., Klusmann, U. Baumert, J. Richter, D. Voss, T. & Hachfeld, A. (2013). Professional Competence of Teacher: Effects on Instructional Quality and Student Development. Journal of Educational Psychology, 105(3): 805- 820.
9. Lynch, S. J., Behrend, T., Burton, E. P., & Means, B. (2013). Inclusive STEM-focused high schools: STEM education policy and opportunity structures. Paper presented at the NARST 2013 Annual Conference in Rio Grande, Puerto Rico. , April 6-9.
10. Stephanie Pace Marshall, (2008): Blessed unrest: The power of unreasonable people to change the world, *NCSSSMST Journal*, v.13, n.2, pp8-14, Spring, March 2008, National Consortium for Specialized Secondary Schools of Mathematics. Science and Technology. NCSSSMST Professional Conference.
11. W. McComas, (2014): The Language of Science Education: An Expanded Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Learning. Rotterdam, AW: Sense Publishers.
12. Walker, K. (2012). Benefit forms of STEM system in educational system and science research from the attitudes of California University staff. California: University of California.
13. Wang, Wang, Moor & Roehrig. (2011): STEM integration teacher perception and practice *Journal of Pre-College Engineering Education Research (*J-PEER), 1 (2) Article 2: 1-13.
14. William E. Dugger, Jr., Senior Fellow (2012): International Technology and Engineering Educators Association, and Emeritus Professor of Technology Education Virginia Tech. P55.
15. Zhu, C. Wang, D. Cai, Y. & Engels, N. (2013). What core competencies are related to teachers' innovative teaching? Asia-Pacific Journal of Teacher Education, 41(1): 9-27.
16. Oleson, Vicki. (2010). The impact of mathematics professional
17. development on Elementary teachers Mathematics Content Knowledge for Teaching and Implementation of innovative pedagogical practices. University of Northern Iowa.