فعالية برنامج تدريبي لإثراء الكفاءات المهنية لمعلمة الروضة في ضوء منحى STEM في تنمية تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة

إعداد

ريم مُحَمَّد بهيج فريد بهجات

أستاذ مساعد مناهج الطفل – قسم العلوم التربوية

كلية التربية للطفولة المبكرة – جامعة المنوفية

الإستشهاد المرجعي:

بهجات، ريم مُحَمَّد بهيج فريد.(٢٠٢٠). فعالية برنامج تدريبي لإثراء الكفاءات المهنية لمعلمة الروضة في ضوء منحى STEM في تنمية تكامل العلوم والتقنيه والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة. مجلة بحوث ودراسات الطفولة.كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة بني سويف، ٢(٤)، ج١– ديسمبر، ٤٢٤–٤٩٨

ملخص البحث :

يهدف البحث الحالي إلى بناء برنامج تدريبي لإثراء الكفاءات المهنية لدى معلمات رياض الأطفال في ضوء منحى STEM ، ودراسة أثر ذلك على تنمية تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة ولتحقيق أهداف البحث تم إعداد قائمة بالكفايات المهنية لمعلمات رياض الأطفال في ضوء منحى STEM والتي بلغت (٦) كفاءات مهنية ، كما تم تصميم بطاقة ملاحظة لكفاءات المعلمة في تقديم الأنشطة للطفل في ضوء منحى STEM، بالإضافة إلى اختبار مصور لطفل الروضة لقياس مدى تنمية مفاهيم ومهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بصورة تكاملية ، وللتحقق من فروض البحث ، تكونت عينة البحث من (٢٠) معلمة من معلمات الروضة ، (٨٠) طفلاً وطفلة من أطفال المعلمات عينة البحث من المستوى الثاني والتي تتراوح أعمارهم بين ٥-٦ سنوات ، واستخدم البحث المنهج شبة التجريبي لمناسبته لطبيعة البحث . وتوصل البحث الحالي إلى النتائج التالية : فعالية البرنامج التدريبي في تنمية كفاءات معلمة الروضة في ضوء منحى STEM ، كما يوجد أثر فعال لتنمية كفايات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحى STEM في تنمية تكامل مفاهيم مهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة ، وتضميناً لذلك أوصى البحث بضرورة نشر منحى (STEM) وتطبيقه بشكل منهجي .

الكلمات المفتاحية : الكفاءات المهنية ، منحنىSTEM ، تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات

Abstract:

The current research aims to build a training program to enrich the professional competencies of kindergarten teachers in the light of STEM tend and measure the effect of this on the development of the integration of science, technology and engineering for the kindergarten child. To achieve the research's goals, a list of the professional competencies of the kindergarten teacher has been prepared and an observation list for the teacher's skills in providing activities for the child and a photographic test for the child to test the development of STEM's concepts. The research sample consisted of 20 female teachers and 80 children from the 2nd level of kindergarten. The research used the quasi-experimental design. The results demonstrated the effectiveness of developing teacher competencies in developing concepts of STEM skills for kindergarten children.

Keywords: Professional Competencies, STEM Tend, Integration of Science, Technology and Engineering.

المقدمة

في ظل التطورات السريعة المتلاحقة في كافة المجالات ومن أهمها جودة التعليم في جميع المراحل التعليمية بصفة عامة ورياض الأطفال بصفة خاصة لارتباطه بتطور أي مجتمع؛ كان لابد من تعزيز مكانة المعلمة وتطويرها مهنياً ؛ لمسايرة هذا التطور وهذه النهضة المعرفية والتقنية الهائلة ، ويعد منحى STEM للتكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات – من الاتجاهات العالمية في تصميم المناهج ؛ لأهميته في تطوير ممارسات الأطفال للاستقصاء وتشجيعهم على التفكير العلمي والإبداعي والناقد ، وتطبيق الأنشطة العملية، والخبرة الموجهة ، والبحث التجريبي المعملي ، والتقويم الواقعي المستند على الأداء ، وهو من المستجدات الحديثة التي يوصى بتضمينها في البرامج التعليمية ؛ تماشيًا مع الخطط التطويرية لوزارة التربية والتعليم بجمهورية مصر العربية .

وفي ضوء معايير الجودة والاعتماد أصبح إلزاماً إعداد برامج وخطط متميزة وفق المتغيرات المتسارعة ؛ حيث أن إصلاح وتحديث وتطوير التعليم يتطلب معلمة متطورة في إعدادها وتدريبها وإثراء مهاراتها المهنية ؛ كونها أحد المدخلات المهمة في العملية التعليمية، وإثراء الكفاءات المهنية لدى المعلمة يؤثر بشكل مباشر على مستوى الطفل الذي يعتبر محور وعصب العملية التربوية ، وذلك لمسايرة التسارع في المعرفة وخاصة فيما يتعلق بتكامل المعرفة ووحدتها (سهلي،٢٠١٩: ٣٥).

يعد منحى تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات نهجاً تكاملياً متعدد التخصصات يعتقد المهتمون به أنه سوف يساعد على تحسين نتائج مخرجات التعلم في التخصصات الأربعة : العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ، ويحظى منحى STEM باهتمام المنظمات الدولية التي تسعى إلى تطوير مواردها البشرية في المجالات التي تدعم الابتكار والتنافسية ؛ ولذلك تنادي رابطة الحكام الأمريكية National Governors Association بضرورة

زيادة كفاءة المعلمين في منحى STEM ، وزيادة أعداد المتعلمين الذين يتابعون الدراسات المتقدمة ذات الصلة بهذا الاتجاه.

ومن خلال استقراء بعض الدراسات والمشروعات التي تبنت منحى STEM من خلال تنظيم محتوى الدراسة حول مواقف تعليمية تزيل الحواجز بين المجالات الأربعة(العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات)عند تعليمها ؛ فإن منحى STEM يُعد من المداخل التي ثبت فاعليتها في إكتسابِ المتعلمين العديد من جوانب التعلم المختلفة ؛ مثل دراسة كل من : (البيز،٢٠١٧)؛ (المالكي،2018) ؛ (الزبيدي ، 2017) ؛ (وسليمان ، 2017) كما أشار أيضاً كل من (السعيد والغرقي، 2015) في دراستهما إلى أن توجه التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ظهر نتيجة أن المعلومات الاقتصادية للقرن الحادي والعشرين أنتجت وظائفَ لا تتطلب فقط التعليم ، ولكن أيضاً تتطلب القدر الكافي من الخبرة في جميع المجالات الأربعة لمنحى STEM ، ومن هنا بدأ التعلم بمنحى STEM في الانتشار في جميع مراحل التعليم ، وفي معظم دول العالم وفي مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية الي أكدت على أن التعلم بهذا المنحى ضرورة لنجاح المتعلم في المستقبل؛ فهو الذي يجعل التعلم أكثر ارتباطاً وصلاحية للمتعلم.

وقد أهتمت العديد من المؤتمرات الي عُقدت بهذا المنحى كان من أهمها :مؤتمر قمة دعم مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM يونيو 2008 بالولايات المتحدة الأمريكية، والمؤتمر العربي الأول لعلوم الربوت المتخصص في مجال العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات 2013 بالأردن، والمؤتمر الدولي السنوي الخامس للتعليم التقي تحت شعار"مستقبلنا في المواد العلمية 2014 م" بمعهد التكنولوجيا التطبيقية بأبو ظبي، ومؤتمر التميّز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول 2015: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM جامعة الملك سعود الرياض (البيز، ٢٠١٧ : ٢٨).

وقد أكد التقرير الخاص بإنجاز الشراكات بين الجامعات والصناعة إلى أن عدد المتعلمين الذين يتعلمون موضوعات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في المملكة المتحدة أخذ في الازدياد، وركزت التوصيات على دور التعليم في تهيئة الظروف اللازمة للابتكار، وأن تؤدى المراحل التعليمية دورا حيوياً في تزويد الأفراد بالمهارات اللازمة للعمل والحياة، بالإضافة إلى دورها الحاسم في مجال الابتكار وتطوير البنية التحتية للبحوث(الراصد الدولي، ١٤٣٣ : ٧٩) .

مما سبق يتضح أنه من الضروري امتلاك معلمات رياض الأطفال لمتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ، وأنه الأساس في تنمية كفاءتهم المهنية، إلا أن واقع نتائج الدراسات والبحوث الخاصة بالكفاءات المهنية لم تؤكد درجة توافرها على وجه الخصوص، حيث اقتصرت معظم الدراسات والبحوث على الكفاءات المهنية المرتبطة بالتخصص ولم تتطرق للكفاءات المهنية في ضوء متطلبات منحى STEM ، لذلك فإن هناك حاجة ملحة لتقديم برنامج تدريبي نوعي لتنمية الكفاءات المهنية لدى معلمات رياض الأطفال في ضوء منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ، ودراسة تأثير تلك الكفاءات على تكامل العلوم والتقنية والهندسة الرياضيات لدى طفل الروضة ،وهذا ما سعى إليه البحث الحالي.

مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث الحالي في ضعف التكامل بين مفاهيم ومهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة وتعزى هذه النتيجة إلى تصميم برامج الطفولة المبكرة تصميماً بمعزل عن منحى التكامل STEM، وإلى ضعف إلمام المعلمات بكفاءات منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM ، وممارستها في ضوء رؤية ٢٠٣٠ التي تشجع على تطبيق المعرفة في المهارات الحياتية وتحقيق التنمية المستدامة .

ومن خلال ما أشارت إليه نتيجة الدراسة الاستطلاعية التي قامت بها الباحثة من خلال (المقابلة) المقننة على عينة قوامها (١٢) معلمة من معلمات رياض الأطفال؛ للكشف عن مدى إلمامهم وامتلاكهم للكفاءات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ، حيث تم تطبيق استبيان لمدى احتياج المعلمات للتدريب على لكفاءات STEM ، حيث أشارت نتائج الاستبيان إلى انخفاض مستوى المعرفة والإلمام بهذا المنحى STEM ، وأنهم بحاجة إلى برامج تدريبية لتنمية هذه الكفاءات.

ونتائج الدراسات السابقة وخبرة الباحثة العملية في التنمية المهنية في مجال التطوير والجودة ، لاحظت أن البرامج التدريبية فيما يتعلق بالتنمية المهنية لمعلمة الروضة والمبادرات المنبثقة من الخطة الاستراتيجية للتعليم في ضوء رؤية ٢٠٣٠ تخلو من الاهتمام بالتوجه العالمي الحديث في إعداد المناهج وتنفيذها ، ومنها مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM – كنظام متعدد التخصصات–يعتمد على وحدة المعرفة في تخصص واحد وإعداد المعلمة وفق التوجهات الحديثة على المستوى الدولي والمحلي ورؤية٢٠٣٠ ، وخاصة أن العديد من الدول المتقدمة تبنت هذا المدخل؛ منها المملكة المتحدة والولايات المتحدة وكندا وسنغافورة واستراليا.

كما أوصت العديد من الدراسات والبحوث بأهمية إعداد برامج تدريبية في مجال التنمية المهنية وممارسات المعلمة في ضوء منحى التكامل STEM ؛ومنها دراسة (الحكمي،١٤٣٢) ، (دراسة سليمان، ٢٠١٧) ، دراسة (المحيسن وخجا ،٢٠١٥) ، دراسة (غانم ، ٢٠١٥) ، ودراسة (مراد،٢٠١٤)

ومن ناحية أخرى؛ هناك ندرة في البحوث والدراسات السابقة – في حدود علم الباحثة – والتي تناولت برامج للتنمية المهنية وخاصة فيما يتعلق بتنمية الكفاءات المهنية في ضوء منحى STEM لدى معلمات رياض الأطفال لمناسبة هذا المنحى لبرامج الطفل ، الأمر

الذي دعا إلى البحث عن كيفية بناء برنامج تدريبي لتنمية الكفاءات المهنية لدى معلمات رياض الأطفال في ضوء منحىSTEM التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

وعلى ذلك حاول البحث الحالي الإجابة عن التساؤلات الآتية:

١- ما متطلبات منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة الرياضيات STEM ؟

٢- ما الكفاءات المهنية اللازمة لمعلمة رياض الأطفال في ضوء متطلبات منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ؟

٣- ما فعالية البرنامج التدريبي المقترح لتنمية الكفاءات المهنية معلمة رياض الأطفال في ضوء متطلبات منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ؟

٤- ما حجم تأثير تنمية كفايات معلمة الروضة وفقا لمنحى STEM في تنمية تكامل مهارات الهندسة والرياضيات والعلوم لدى طفل الروضة؟

أهداف البحث

تتمثل أهداف البحث الحالي في النقاط التالية:

١- تحديد متطلبات منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

٢- إعداد قائمة بالكفاءات المهنية اللازمة لمعلمة رياض الأطفال في ضوء متطلبات منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM.

٣- التعرف على كيفية توظيف كفاءات منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تنمية العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بطريقة تكاملية لدى طفل الروضة.

٤- الكشف عن حجم تأثير تنمية كفاءات معلمة الروضة وفقا لمنحى STEM في تنمية تكامل مهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة.

أهمية البحث

الأهمية النظرية

يأتي البحث الحالي استجابة للاتجاهات التربوية العالمية وتوصيات العديد من المؤتمرات والأبحاث التي نادت بأهمية إجراء المزيد من البحوث الكمية والكيفية المستندة إلى تنمية ممارسات وأداء المعلمات في ضوء منحى STEM وضمن حدود معرفة الباحثة يعد البحث الحالي من أوائل الأبحاث التي تهتم بدراسة الاحتياجات التدريبية لمعلمة الروضة في ضوء منحى STEM ، وتقديم قائمة بالكفاءات المهنية للمعلمة في ضوء منحى STEM ، ومن ثم تدريب معلمات رياض الأطفال على تطبيق منحى STEM في تخطيط وتنفيذ وتقويم الأنشطة في الروضة وأثر ذلك على تنمية تكامل مفاهيم ومهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة.

الأهمية التطبيقية

١- يزود معلمة رياض الأطفال ببرنامج مصمم ومعد خصيصاً في ضوء منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ؛ من خلال احتياجاتهم الفعلية.

٢- محاولة لمواكبة الاتجاهات العالمية المعاصرة في مجال التطوير المهني لمعلمة رياض الأطفال لتفعيل استخدام منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تخطيط وتصميم وتنفيذ وتقويم أنشطة الطفل.

٣- ارتباطه برؤية جمهورية مصر العربية ٢٠٣٠ مما يفيد في تحقيق الأهداف العامة للرؤية فيما يتعلق بالتنمية المستدامة وتلبية الخطط التنموية والمرتبطة باحتياجات سوق العمل.

٤- يقدم مقياس لمدى التطوير المهني لمعلمة الروضة في ضوء منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

٥- كما يستمد هذا البحث أهميته في أنه يوفر مقياسا يتمتع بالخصائص السيكومترية على عينة مهمة من طبقات المجتمع وهم أطفال الروضة؛ مما يعطي الثقة في استخدامه مستقبلاً لغايات البحث العلمي.

فروض البحث

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة كفاءات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحى STEM لصالح التطبيق البعدي.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المصور لقياس تكامل مفاهيم ومهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة لصالح التطبيق البعدي.

٣- يوجد أثر فعال لتنمية كفاءات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحىSTEM في تنمية تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة.

منهج البحث

استخدم البحث الحالي المنهج شبه التجريبي لمناسبته لطبيعة البحث للتحقق من فاعلية استخدام منحى STEM في إثراء الكفاءات المهنية للمعلمة الروضة وأثر ذلك على تنمية تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة، حيث تم استخدام التصميم التجريبي لمجموعة واحدة، باستخدام القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية.

أدوات البحث

- قائمة بكفاءات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحى STEM التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات .
- بطاقة ملاحظة مدى تنمية كفاءات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحى STEM التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
- اختبار مصور لقياس تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة.

حدود البحث : إقتصر البحث الحالي على ما يلي :

الحدود البشرية : تم تطبيق البحث على عينة من معلمات رياض الأطفال بمحافظة المنوفية وعينة من أطفال المستوى الثاني لرياض الأطفال والتي تتراوح أعمارهم ما بين (٥ – ٦) سنوات .

الحدود المكانية : تم تطبيق البحث في روضات الفجر الجديد ، روضة صلاح خطاب، روضة ناصر– إدارة شبين الكوم التعليمية – محافظة المنوفية – جمهورية مصر العربية

الحدود الزمنية : تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٩–٢٠٢٠ م في الفترة الزمنية من ٢٠١٩/١٠/١ إلى ٢٠١٩/١٢/٣١ م.

الحدود الموضوعية : كفاءات معلمة الروضة في ضوء منحى STEM ويشمل الكفاءات المهنية التالية: التمركز حول الخبرات المتكاملة، التكامل بين مجالات STEM، تنمية مهارات ومفاهيم الطفل المتكاملة ومهارات القرن الواحد والعشرين في ضوء رؤية ٢٠٣٠، اكتساب الأطفال المعرفة العلمية الأساسية للعلوم، تطبيق المعرفة المتكاملة للرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي، تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة. كما تشمل الحدود الموضوعية تنمية تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة .

متغيرات البحث

المتغير المستقل ويتمثل في :

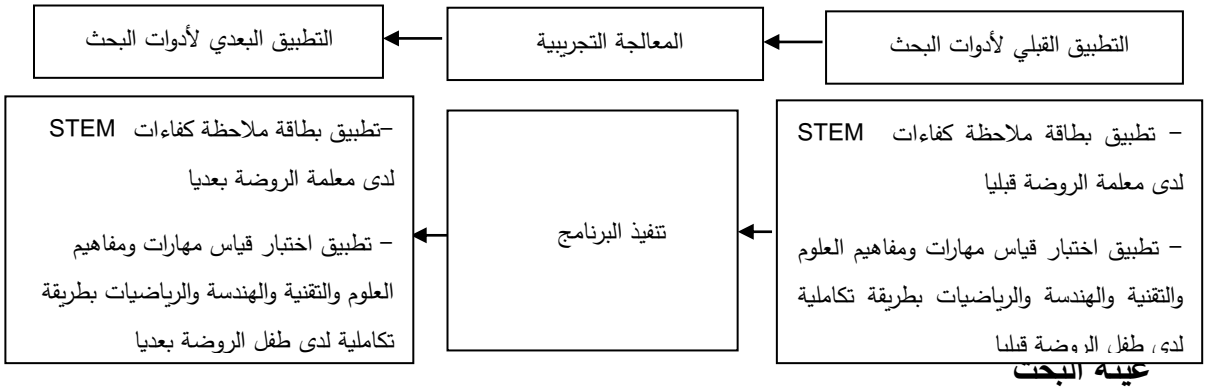
- البرنامج التدريبي لتنمية كفاءات منحى STEM لمعلمات رياض الأطفال .

المتغيرات التابعة وتتمثل في

- أداء المعلمات لكفاءات منحى STEM للجانب العملي من البرنامج ، ويتم قياسه ببطاقة ملاحظة من "إعداد الباحثة" .
- تنمية العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بطريقة تكاملية لأطفال المعلمات عينة البحث ، وتم قياسه باختبار مصور العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لطفل رياض الأطفال من "إعداد الباحثة" .

التصميم التجريبي للبحث

اعتمد البحث على المنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة One Group Before-After (Pretest- Posttest) Design القائم على تصميم المعالجات القبلية – البعدية ؛ حيث يلاحظ بواسطة أداء المفحوصين قبل وبعد تطبيق متغير تجريبي ثم قياس مقدار التغير في الأداء . ويعد التصميم القائم على القياس القبلي– البعدي مناسب لبرامج التعليم القائم على الكفاءات لذلك فقد اعتُمد في البحث الحالي على استخدامه؛ وذلك لكونه مناسباً لطبيعته . ويوضح الشكل رقم (١) التصميم التجريبي للبحث :



بلغ حجم عينة البحث(٢٠) معلمة من معلمات رياض الأطفال من روضات الفجر الجديد ، روضة ناصر، روضة صلاح خطاب – إدارة شبين الكوم التعليمية – محافظة المنوفية – جمهورية مصر العربية ، (٨٠) طفلاً وطفلة من أطفال المستوى الثاني لرياض الأطفال للمعلمات عينة الدراسة ؛ تتراوح أعمارهم من (٥–٦) سنوات .

إجراءات البحث

اتبع البحث الإجراءات التالية:

أولا:الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة في المحاور التالية:

_ تطوير كفاءات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ؛ من حيث المفهوم – الأهداف – الأهمية– المبادئ.

– تكامل العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة لدى طفل الروضة من حيث المفهوم – تصنيفاتها – أنشطتها – أهميتها– أسس تنميتها .

ثانيا: بناء البرنامج التدريبي في ضوء منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضات STEM لتنمية كفاءات معلمة الروضة المهنية ، وذلك وفقا الخطوات التالية:

– تحديد الأهداف العامة للبرنامج.

–تحديد وصياغة أسس وفلسفة بناء البرنامج.

– بناء محتوي البرنامج من الأنشطة التدريبية لمعلمة الروضة والتطبيقية لطفل الروضة .

–تقويم البرنامج.

ثالثا: إعداد أداوت القياس كما يلي:

١– إعداد بطاقة ملاحظة كفاءات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.

–تحديد أهداف بطاقة الملاحظة.

-بناء بطاقة الملاحظة.

-صياغة مفردات البطاقة.

-تحديد تعليمات البطاقة.

-ضبط البطاقة وعرضها علي مجموعه من السادة المحكمين .

٢- إعداد اختبار مصور لتقييم تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة

- تحديد أهداف ومواصفات الاختبار المصور .

-بناء مفردات الاختبار المصور .

-تحديد تعليمات الإختبار .

-ضبط الاختبار وعرضه علي مجموعه من السادة المحكمين

رابعا: اختيار عينة البحث.

خامسا: تطبيق أدوات البحث قبليًا.

سادسا: تطبيق البرنامج التدريبي .

سابعا: تطبيق أدوات البحث بعديًا.

ثامنا: مناقشة النتائج وتفسيرها ومعالجتها إحصائيا.

تاسعا: تقديم توصيات البحث ومقترحاته في ضوء نتائج البحث.

مصطلحات البحث

الكفاءات المهنية Professional Competencies

عرف (الحكمي ، ١٤٣٢ : ٩) الكفاءة المهنية بأنها :مجموعة القدرات وما يسفر عنها من المعارف والمهارات والاتجاهات الي يمتلكها ويمارسها المعلم ، وتمكنه من أداء عمله وأدواره ومسؤولياته ، ويمكن أن يكون لها تأثير مباشر أو غير مباشر على العملية التعليمية.

منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)

عرفت (البيز،٢٠١٧: ٩) منحى التكامل STEM بأنها :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.

وتعرف الكفاءات المهنية في ضوء منحى STEM في البحث الحالي إجرائياً بأنها :

الكفاءات التي تقوم عليها فلسفة التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEMللتحول من المنهج التقليدي إلى منهج متكامل الخبرات من خلال تغيير رؤية التعليم في رياض الأطفال بحيث يكون واقعياً ؛ وتغيير استراتيجيات التعلم بحيث يتحول الطفل إلى الانغماس في المعرفة العلمية والمهارات والعادات العقلية وتغيير رؤية وأهداف التعليم لتحقيق فهم العلوم وتطبيقاتها التكنولوجية لجميع المتعلمين ؛ وتم تحديدها في ستة كفاءات وهي : التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة وتحقيق التكامل بين مجالات STEM (العلومS ، التقنية T ، الهندسة E ، والرياضيات M) ، وتنمية مهارات ومفاهيم الطفل المتكاملة ومهارات القرن٢١ في ضوء رؤية٢٠٣٠، وتطبيق المعرفة بالرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي، وتنمية مهارات العمل والإنتاج والتنمية المستدامة.

الإطار النظرى للبحث

أهمية تدريب المعلمة على كفاءات التنمية المهنية في ضوء منحى STEM

يُعد التدريب أداة التنمية ووسيلتها، كما أنه الأداة الي إذا أُحسِن استثمارها وتوظيفها تمكنت من تحقيق الكفاءة والكفاية في الأداء والإنتاج المجتمعي، وقد أظهرت نتائج أبحاث عديدة أن للتدريب دوراً أساسياً في نمو الثقافة والحضارة عامة، بوصفه أساس كل تعلم وأداة كل تطوير وتنمية للعنصر البشري، ومن ثم تقدم المجتمع وبنائه، وأن جودة البرنامج التدريبي

هو مدى ملاءمته لتلبية رغبات المستفيدين وقدرته على سد احتياجاتهم من جهة، ومدى تطابقه مع المواصفات المعتمدة ومعايير الأداء الصحيحة من جهة أخرى، وقد يعبر عن جودة البرنامج التدريبي :بقدرته على تلبية احتياجات المستفيدين بأقل جهد ومال ووقت .وفي ضوء ما تقدم فإن جودة برامج التدريب تعني التميز في تقديم الخدمات المطلوبة بكفاءة وفاعلية، بحيث تنفذ البرامج بشكل يضمن تحقيق أهدافها بطريقة صحيحة تكون صادقة وخالية من الأخطاء .تكون ذات جودة عالية وبأقل كلفة تحقق رغبات المستفيدين منها (الأكلبي وصالح،٢٠١٤ : ٤٣) ، (السبيل، ٢٠١٥: ٢٦٤).

ونتيجة للدور البارز والمهم لرياض الأطفال والدور الذي تقوم به المعلمة في العملية التعليمية كانت الحاجة إلى الاهتمام والعناية ببرامج التدريب أثناء الخدمة بصورة واضحة، لكي تحقق النمو المهني ، وخاصة فيما يتعلق باستخدام مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تعليم الطفل المهارات والمفاهيم بصورة تكاملية ؛ بهدف إحداث نقلة نوعية في مهارات التعلم ، وتغير قناعات المعلمات ليكون تعليمهم متمركزا حَول الطفل (Park, el. Al.,2017:290).

وأكدت دراسة (Margot , Kettler,2019:68) أهمية برامج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للمعلمات لتبني منحى STEM وتطبيقه . وأكدت أن المعلمة تحتاج إلى الاعتقاد بأن جميع الأطفال يمكنهم الاستفادة من تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. عندما يبدأون في تنفيذ البرنامج

كفاءات التنمية المهنية للمعلمة في ضوء منحى STEM في دراسة مقدمة لمؤتمر التميز البحثي بجامعة الملك سعود لكل من :(المحيسن وخجا 2015: 34- 31) قدمت برامج التنمية المهنية للمعلم في ضوء منحى STEM واستندت على أربعة أبعاد هي:

أولاً :التطوير المهني كنظام : ويتضمن وضع السياسات والخطط على مستوى الدولة الي تدعم تحقيق نهج STEM ومن ذلك: تخصيص الميزانيات الكافية لدعم وتحقيق متطلبات هذا الاتجاه، ووضع الخطط الزمنية طويلة المدى، وتحديد الفئات المستهدفة، وتحديد سياسات الحوافز والمكافئات ونظام الترقي الوظيفي.

ثانيا :التطوير المهني في المجال المعرفي : ويتضمن تحديد الاحتياجات التدريبية والتطويرية التي سيتم بناء برامج التنمية المهنية في ضوئها ومن أهمها : تحديد المعارف والخبرات التخصصية في إطار الغايات الكبرى لتعليم STEM في إطار التكامل ، وتحديد المعارف والخبرات لتعليم STEM ، وتطوير الحقائب التعليمية والأنشطة المهنية الخاصة بمنحى STEM، وتوفر المؤلفات والكتب العلمية والأبحاث العلمية والنشرات التعريفية في مجال STEM وإتاحتها وتسهيل وصول المعلمات إليها لدعم النمو المهني الذاتي.

ثالثاً :استراتيجيات التطوير المهني لمجال STEM : ويوضح هذا الجانب استراتيجيات وملامح تنفيذ برامج التطوير المهني لتعليم STEM ومن أهمها :أن تكون برامج التنمية المهنية طويلة المدى ومستمرة، وأن تبدأ البرامج بالتركيز على تنمية وتعزيز وعي وإدراك المعلمات لمدخل STEM وأهميته، والتنويع في استراتيجيات تطبيق البرامج لتمكن المعلمات من بناء معارفهم وفقا لأنماط تعلمهم وخبراتهم السابقة، كالعصف الذهني، والاستقصاء، وحل المشكلات، والتعلم التفاعلي، حيث إنها تحقق تفاعل المتعلمين، وتعمق فهمهم للنتائج التي يصِلون إليها، وتوفر الفرص للمعلمات للتعلم والنمو الذاتي من خلال ممارسات التأمل المهني، والقيام بالبحوث الإجرائية، وتدريب الأقران، وبناء ملفات الإنجاز، وتوسيع ودمج التقنية لتسهيل تواصل المعلمات مع بعضهم، ومع الخبراء من داخل وخارج الروضة ، ومن خلال مجتمعات التعلم المهني التخصصية، لتحقيق تبادل الخبرات، واستمرار النمو المهني خارج نطاق المكان والزمان.

رابعاً :الدعم والمساندة للتطوير المهني في مجال STEM : ويتضمن هذا الجانب توفر متطلبات الدعم والمساندة لضمان تحقق أهداف منحى STEM ، ومن أهمها :توفر الدعم المادي والمعنوي الكافي من وزارة التعليم والإدارات العليا على مستوى المنطقة، ودعم مؤسسات المجتمع المحلي والدولي، وإسهامها ومشاركتها في تطوير المعلمين وفق نهج STEM. ويمكن تلخيص بعض كفاءات منحى STEM في بعض الدول المتقدمة في الجدول التالي (مركز التميز في التعلم والتعليم ،٢٠١٨ : ٩)

جدول (١) كفاءات منحى STEM في بعض الدول المتقدمة

سنغافورة	كندا	استراليا
كفايات القرن الحادي والعشرين مهارات الثقافة المدنية والوعي العالمي وتعدد الثقافات، والتفكير النقدى والابتكاري) الكفايات الاجتماعية والعاطفية الوعي الذاتي، الإدارة الذاتية، الوعي الاجتماعي، إدارة العلاقات، اتخاذ القرار الصائب)	كفايات القرن الحادي والعشرين (الابتكار والإبداع وريادة الأعمال والتفكير الناقد والتعاون والاتصال والتواصل ،الإبداع ، التعاون ، التوجيه الذاتي) مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة	المهارات الأكاديمية الأساسية (تطبيقات القراءة والكتابة، والرياضيات، والعلوم الطبيعية والاجتماعية، والمواطنة، والاقتصاد، والأعمال، والتربية الصحية والرياضية والتقنية والفنون) الكفايات المهنية العامة .

وعليه يتضح أهمية التطوير المهني في أثناء الخدمة بهدف إثراء آداء معلمات رياض الأطفال، وتطوير معارفهم، ومهاراتهم لتحقيق الأهداف التربوية للعملية التعليمية ، وخاصة تدريبهم وفق احتياجاتهم التي يرغبون التدريب عليها ، وفي البرنامج التدريبي المقترح في البحث الحالي تم الاعتماد على التدريب القائم على الاحتياجات التدريبية لمعلمات رياض الأطفال بصفة عامة، واحتياجاتهم التدريبية لتنمية كفايتهم المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بصفة خاصة، وهذا ما تم التركيز عليه في البحث الحالي .

أهمية التنمية المهنية لكفاءات معلمة الروضة في ضوء منحى STEM

أكدت الأبحاث والدراسات أن للمعلمة دورًا أساسيًا في تهيئة البيئة المناسبة والظروف الملائمة للتعلم في ضوء منحى (STEM) ، حيث اتجهت الأبحاث الحديثة لدراسة تفكير المعلم ومعرفته على ممارسته لأدائه العملي داخل الغرفة الصفية (Gulten,2013) إضافة إلى أهمية امتلاك المعلم إلى معرفة جيدة تساعده في معرفة المنهاج بشكل حقيقي ، وفهمه فهما عميقًا، حتى يتسنى له تحقيق التكاملية بين المجالات العلمية المختلفة وتطوير قدرة المتعلمين على بناء معرفتهم بناءً سليمًا، ومتينًا، وتحسين وتنمية مهارات التفكير ما وراء المعرفي لديهم من خلال التعليم المرتكز على منحى(STEM) الذي يعتمد على المنهجيات والاستراتيجيات التي تجعل المتعلم يبني معرفته من خلال العمل الجماعي، وتساعد المتعلم على حل المشكلات التي تواجهه بطريقة عملية (Tseng, et. Al., 2013:94).

وهذا دليل على أهمية وجود معرفة جيدة لدى المعلمين والتي عرفها بأنها طرق تمثيل المادة التعليمية التي تساعد على فهمها واستيعابها ، بمعنى أنها المعرفة التي يمتلكها المعلم، والتي تساعده في تحويل المحتوى الأكاديمي إلى محتوى قابل للتعلم والتطبيق. (Guerrero,2010:132-139; Gulten,2013:1360)

وأكدت نتائج دراسة (Ndijuye , Tandika,2020: 29-42) بشكل مكثف على أهمية تنمية كفاءات معلمة الروضة في ضوء منحى STEM، في الآونة الأخيرة ، ، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمات على منحى STEM حيث توصلت إلى أنه بالرغم من أن المعلمات واعين وموجهين لتسهيل تعليم العلوم والرياضيات ، لم يكونوا على علم بوجود استراتيجيات محددة لديهن حول كيفية دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في مرحلة الطفولة المبكرة.

وعلى الرغم من تعدد استراتيجيات وطرق التعلم إلا أن منحى التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) يعتبر من أهمها حيث أصبح هذا المصطلح جزءا من المفردات التعليمية ، ويفرض هذا النوع من التعليم شكلا آخر للبيئة التعليمية ، يعتمد على روح الفريق، وتحسين التواصل ، والانشغال بما هو مفيد ، وتفاعل المتعلم بجميع حواسه من خلال التجربة العملية بدلا من الإنصات ، حيث ينتقل من نظام يعتمد على التلقين إلى نظام بحث وتطوير، وننتظر منه بعد ذلك الإبداع والابتكار . (Ghnaim, Abed& Ayyash ,2016:1463-1464)

وقد أكد المؤتمر المتخصص في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (٢٠١٣) على أهمية تهيئة المتعلمين ، وإعدادهم وإكسابهم المهارات اللازمة في مجالات (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) ، وتطوير قدراتهم للتعامل مع مستجدات وتحديات العصر، هذا وقد أشار العديد من المحاضرين إلى أهمية وضرورة الاهتمام بهذه المجالات، حيث أكدوا أن النموذج التعليمي الناجح هو الذي يوفر للمتعلم فرصة تعلم (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) في تسلسل منطقي بحيث يبنى تعلم هذه المواد على بعضها البعض ويتم ربطها بالتطبيقات الحقيقية التي يعيشها المتعلم .(القحطاني، آل كحلان،٢٠١٧: ١٧٦).

كما تشير العديد من البحوث والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت منحى(STEM) ، مثل دراسة(المحيسن، خجا، ٢٠١٥ ؛ الدوسري، ٢٠١٥، Bers, M., Seddighin, S. & Sullivan, A., 2013) بأن مبادرات التطور المهني للمعلمين عامة خاصة في جميع دول العالم لها أهمية بالغة في بناء الجيل التقني المعاصر، ومن أبرز التوجهات الدولية تطوير كفاءات المعلمين في ضوء منحى (STEM)

وقد قامت(العبدالكريم ، ٢٠١٥) بدراسة هدفت إلى تقصي احتياجات التطوير المهني لمعلمات العلوم لاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة

والرياضيات (STEM) ، وأظهرت نتائج المعالجة الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين ممارسة المعلمات لاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم المختلفة حسب متغير المرحلة التي تدرسها أو سنوات الخبرة.

ولن يستطيع المتعلم تطبيق ما تعلمه بشكل صحيح ، وفعال دون القدرة على ربط المفاهيم والمهارات بطريقة تكاملية ، مما يحقق فهمًا أعمق للمفاهيم ، والتعميمات ، ويعكس أهمية التكامل بين العلوم وأهمية التكامل في الحياة (Gomez & Albrecht, 2014:8-16) ، وهو ما أشارت إليه معايير ومبادئ المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) التي أكدت على أهمية ربط الرياضيات بالعالم الحقيقي ، وبالميادين المعرفية الأخرى ، إذ إن إدراك المتعلمين والمعلمين بأن الرياضيات تلعب دوراً مهماً في العلوم، والفنون، والدراسات الاجتماعية، وغيرها، يجعل المعلمين أكثر قدرة ورغبة في دمج الرياضيات باستمرار مع الميادين المعرفية الأخرى (Nadelson, et al., 2013:242-245) ، وعندما يدرك المتعلمين أن الرياضيات يمكن دمجها وتكاملها مع المجالات المختلفة الأخرى كالعلوم والهندسة والتقنيه والفن ، فإنها تصبح أكثر استيعابا وسهولة ، وبالتالي يعملون على تكوين الترابط بين الأفكار والمفاهيم المتكاملة ، مما يعني أنها ستصبح أكثر معنى وفائدة بالنسبة لهم وهذا سوف يساعد في تعزيز فهم المتعلمين (Reeve, 2015:8-16 ;Grubbs & Grubbs, 2015:17-21).

ولن يستطيع المتعلم تحقيق هذا التكامل والربط إذا لم يكن يمتلك المعلم نفسه القدرة على ذلك، حيث أكد (Moscovici & Newton, 2006:356-358) على أن كفاءة المعلم وقدرته إذا كان لديه إلمامٌ كافٍ بالتكامل بين (الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية والفن) ، وقيامه بتكاملهم معًا حالة نادرة رغم الفوائد والمميزات العديدة لها، والتي تجعل المتعلم ينظر إلى المفاهيم والمهارات بشكل إيجابي ومتكامل ، لذلك ظهر منحى (STEM) والذي عرفه

الكثير من الباحثين وأكدوا على أهميته في إعداد المعلم لمهارات القرن الحادي والعشرين (Capraro & Nite , 2014:5 ; Wolf, 2008:24)

وتركز النظريات التربوية الحديثة على أهمية تناول التعلم المرتكز حول المتعلم، والمتتبع للواقع التعليمي يجد أنه ما زال بعيدًا عن تحقيق مطالب الأطفال واحتياجاتهم، إذ ما زال التعليم المرتكز على التلقين يشكل الطرق الأكثر شيوعًا في روضاتنا في الوطن العربي، وذلك لعدة أسباب :منها المنهاج، والمعلمة ، والنظام التعليمي.

من هنا تأتي أهمية إعداد المعلمة وتهيئتها للتعامل مع المادة التعليمية بشكل إيجابي وبنائي، خصوصا أنّ عدداً من الدرا سات أثبتت أن هناك حاجة ماسة إلى عملية تحسين لكفاءات المعلمين وتطويرها في ضوء منحى التكامل (Guerrero, 2010; Kleickman et al.,2015; Leong, Meng & Abdul Rahim , 2015; Akkas & Turnrklu,2015) .

إن إعداد المعلمة عملية معقدة، وبحاجة إلى أن تكون متكاملة من جميع الجوانب، وفي زيادة إمكاناتها وتحسين قدراتها على إنجاز أعمالها بصورة إبداعية و منحى STEM ربما قد يساعد في تطوير وتنمية المعرفة والكفاءات لدى المعلمات ، ويزيد من تقديرهم لذاتهم، وهو القائم على التكاملية بين المجالات المختلفة وكذلك التفكير ما وراء المعرفي الذي يتقاطع مع المنحى في الاعتماد على المتعلم على تكوين وبناء وتقييم معرفته.

وهدفت دراسة(Park, et. al ,2016:275-291) إلى البحث في وجهة نظر وممارسات معلمي العلوم، والتكنولوجيا، والهند سة، والفن، والرياضيات حول التعليم باستخدام منحى STEM في كوريا الجنوبية من خلال دراسة استقصائية لمدارس مختلفة النماذج (خاصة , وحكومية، وغيرها)، وتكونت العينة من 729 معلمًا من معلمي STEM في المدارس التي تمارس التعليم باستخدام STEM في 252 مدرسة خلال العام 2014 ،

وقد أظهرت النتائج أن أغلبية المعلمين الذين يمتلكون خبرة كبيرة في التدريس، يحملون اتجاهات إيجابية تجاه استخدام منحىSTEM في التدريس، كما أظهرت النتائج أن هناك عدداً من التحديات التي يواجهونها عند استخدامهم لهذا المنحى، أهمها :الحاجة إلى وقت أكبر للتدريب على كفاءات المنحي بما يساعدهم في التخطيط والتنفيذ.

وفي ضوء التعرُّف على الكفايات المهنية ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وأهميتها في التنمية المهنية للمعلمات قدمت دراسة (Lesseig, et al ,2016:177-188) رؤية مقترحة لتطبيق مناهج STEM للتعلم المستمر مدى الحياة من خلال تحديد عدة أبعاد مهمة يجب مراعاتها عند إدخال مناهج STEM في التعليم من حيث أسس تصميم المناهج ، وأسس تقويم المناهج، والتحديات الي تواجه المعلمة لتطبيق المنهج ومن أهم أسس التصميم :الاستناد على معايير قومية لتكامل العلوم والرياضيات، وربطهما بتطبيقاتهما التكنولوجية ، وتصميم أنشطة عملية تطبيقية تعتمد على الفعل والتفكر، واعتماد المناهج على التعلم الإلكتروني واستخدام البرامج الحاسوبية.

وهدفت دراسة (رزق ، ٢٠١٥) إلى استخدام مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ومهارات اتخاذ القرار في مقرر التربية البيئية لطلاب الفرقة الأولى بكلية التربية جميع الشعب العلمية والأدبية، وطبقت أدوات الدراسة (مقياس اتخاذ القرار وبطاقة ملاحظة مهارات القرن الحادي والعشرين)على عينة قوامها ٦٣ طالبا وطالبة، وأسفرت عن العديد من النتائج من أهمها :وجود فروق دالة إحصائياً بن متوسطي درجات الطلاب في بطاقة ملاحظة مهارات القرن الحادي والعشرين، ومقياس مهارات اتخاذ القرار لصالح الأداء البعدي.

في حين اهتمت دراسة(الخبتي ،٢٠١٦) بتحديد فاعلية برنامج إثرائي قائم على مدخليSTEM والتربية المستدامة على تنمية مهارات حل المشكلات لدى موهوبات المرحلة الابتدائية بجده، وقد تكونت عينة الدراسة من(٣٥) تلميذة موهوبة في الصف الخامس والسادس الابتدائي، وتم تطبيق مقياس مهارات حل المشكلات، والذي تكون من (٨) مفردات موزعة على (٦) مهارات هي : تحديد المشكلة ، جمع البيانات الي لها علاقة بالمشكلة ، تحليل المشكلة ، التخطيط ، التوصل لحل المشكلة ، التأمل في الحل، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية للبرنامج الإثرائي المقترح على أداء الطالبات في القياس البعدي لخمس من مهارات حل المشكلات الست الي تم تحديدها، أما مهارة التأمل في الحل فقد أظهرت النتائج عدم فاعلية البرنامج على تنميتها.

واستهدفت دراسة(البيز،٢٠١٧) التعرف على مدى توافر متطلبات STEM في كتب العلوم للمرحلة الابتدائية ، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي من خلال بناء قائمة بمتطلبات STEM الازم توافرها في كتب العلوم للمرحلة الابتدائية، وتحويلها الى بطاقة تحليل المحتوى (١٢) كتاباً بجزأيها الأول والثاني لكتابي(الطالب – النشاط)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن النسبة المئوية لتوافر متطلبات STEM المرحلة الابتدائية بلغت(٢٤%) بدرجة توافر منخفضة ؛ توزعت بنسب متفاوتة على(٦) متطلبات رئيسية.

في حين هدفت دراسة (Knowles,2017) إلى الكشف عن مدى تأثر التطور المهني للمعلمين وتنفيذ الدروس باستخدام العلوم المتكاملة والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEMعلى الكفاءة الذاتية للمعلمين، وأظهرت النتائج مدى تأثر التطوير المهني للمجموعة التجريبية وخاصة فيما يتعلق بالكفاءة الذاتية للمعلم والاتجاهات نحو التدريس باستخدام منحى STEM لدى المعلم .

متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية STEM

يتطلب تعليم STEM توفير وتهيئة بيئة التعلم بطريقة تساعد المتعلمين على الاستمتاع والانخراط في ورش عمل تكامل بين مجالات STEM ، وتمكنهم من تنمية معارفهم ومهاراتهم بطريقة تتيح لهم فهم وإدراك العلوم بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب تعلم ممتع، ومن خلال فصول التعلم الصفية واللاصفية (القاضي، ٢٠١٨ : ٢٣٨).

نظرياً يستند تعليم STEM إلى النظرية البنائية والنتائج التي توصلت إليها منذ ثلاثة عقود من العلم المعرفي، فوفقاً لبرونينغ وزملائه (Bruning,et.,al.,2004:265) فإن الركائز البنائية التي يتردد صداها مع تعليم STEM هي:

١. التعلم عملية بناءة ومنفتحة.

٢. الدوافع والمعتقدات جزء لا يتجزأ من الإدراك.

٣. التفاعل الاجتماعي أمر أساسي للتنمية المعرفية.

٤. التعلم ينطلق من المعارف والاستراتيجيات والخبرات السياقية.

فالمناهج والاستراتيجيات والأنشطة التعليمية المبنية على منحى STEM، ينبغي أن تصمم بطريقة علمية مبتكرة تساعد المتعلم على فهم وإدراك مفاتيح العلوم المختلفة بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب تفاعلي مندمج ومنفتح على البيئة، بحيث تتشكل لدى المتعلم مهارات نوعية يمتد أثرها في حياته اليومية، ويعتقد المهتمون باتجاه تعليم STEM أنه سيساعد على تحسين نتائج مخرجات التخصصات الأربع: العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات باستخدام نهج متعدد التخصصات (William & Dugger,2013:297) ولأن الابتكارات والمخترعات الحديثة تتداخل فيها هذه التخصصات، فإن تعليم STEM يحظى باهتمام المنظمات الدولية التي تسعى إلى تطوير مواردها البشرية في المجالات التخصصية التي

تدعم الابتكار والتنافسية، ومنها رابطة الحكام الأمريكية National Governors Association NGAوالتي تنادي بضرورة زيادة كفاءة المعلمين في مجالSTEM ، وزيادة أعداد الطلبة الذين يتابعون الدراسات المتقدمة ذات الصلة بهذا الاتجاه (Thomasian,2011).

ويوضح (Margot, et al., 2019:152)أن منحى STEM يتمحور حول المحتوى الرئيسي التالي:

- **العلوم Science** : وتشمل المعارف، والمهارات، وطرق التفكير العلمي والإبداعي، واتخاذ القرار.
- **التقنية Technology** : تتضمن التطبيقات العلمية والهندسية وعلوم الحاسب.
- **الهندسة Engineering** : وتتضمن التصميم الهندسي ويشمل عنصرين هما: تقديم قاعدة أساسية من الثقافة التقنية ، وإعداد التصميم الهندسي.
- **الرياضيات Mathematics** : وتتضمن قاعدة أساسية عريضة من أسس الرياضيات وحل المشكلات الرياضية.

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

أولاً: تغيير رؤية تعليم العلوم، والرياضيات ليوائم ما يتم تعلمه مع ما يحدث في الواقع.

إن التربية العلمية تواجه خطرا من التعليم الذي لا يقدم العلوم في صورة خبرات، ولا يعزز التساؤل والاكتشاف، ولا يمكن المتعلم من فهم المواد العلمية، ولا يعزز الفهم المتعمق للخبرة الإنسانية. وأنه لا يزال يتسم بالجمود، والملل، والصعوبة، وينفر من دراسته معظم المتعلمين ، وذلك للأسباب التالية:

١. الكم الهائل من المعلومات والوضعية التعليمية التي يقوم فيها المعلم بدور الناقل للمعلومات بدون توفير فرص الأسئلة، والحوار، والاكتشاف للمتعلم .

٢. التركيز على الحفظ ، والاستظهار لمعلومات مجاب عنها مسبقاً.

٣. فقدان المتعة والتشويق والرغبة في البحث، والإقدام على المغامرة في التجريب والتحقق العلمي.

٤. انعزال العلوم عن باقي فروع العلم، وقلة تقديم المفاهيم المتكاملة والبينية.

٥. البعد عن ربط تعليم العلوم بالمحتوى الاجتماعي للمتعلمين ، وحياتهم اليومية.

وتسعى مناهج الخبرات المتكاملة إلى تحقيق احتياجات المتعلم وهي كما يلي:

- التركيز على مهارات التقصي، والاكتشاف.
- الاعتماد على التحليل والانعكاس.
- تكوين الفروض والتجريب العلمي.
- إصدار الحكم المعتمد على الدليل.
- الانغماس في التعجب والتساؤل.
- الانغماس في المعنى وليس المعرفة.
- الانغماس في البحث والاكتشاف، وليس التحصيل والحفظ والاستظهار .
- الانغماس في التعاون، وليس التنافس.
- تحقيق الاعتماد على بعضنا البعض، وليس الاستقلالية.
- تحقيق الثقة، وليس الخوف.

ثانياً: تغيير طريقة تعليم وتعلم العلوم والرياضيات بحيث يتحول المتعلمين إلى الانغماس في المعرفة العلمية، والمهارات، والعادات العقلية، ليقوموا بممارسة العلوم والبحث، والتحري، وحل المشكلات الإبداعية، والتفكير العلمي.

ويتطلب تصميم مناهج STEM تضمين ما يلي من خبرات:

- منهج خبرات متكامل يتمركز حول الطفل
- الاستقصاء المتمركز على حل المشكلات، وتوظيف التقنية.
- التطبيق العملي والاستكشاف والتقصي العلمي الموجه ذاتيا وممارسة النشاطات البحثية.
- التقويم المستند على الأداء، والواقعي، والمستمر، والمتعدد الأبعاد.

ثالثاً: تغيير الرؤية، وأهداف التعليم بحيث تسعى إلى تحقيق فهم العلوم، والرياضيات وتطبيقاتهما التكنولوجية من قبل جميع المتعلمين .

إن تعليم STEM لا ينطوي فقط على تعليم هذه التخصصات والموضوعات في عزلة، بل ينطوي أيضا على اتباع نهج متعدد التخصصات. كما أنه أيضا يعترف بالصلة القوية بين تعليم STEM والفنون التي تعزز التصميم والإبداع والابتكار. وهذا يتطلب توفير وتهيئة بيئة التعلم بطريقة تساعد المتعلمين على الاستمتاع والانخراط في ورش عمل تكامل بين تلك العلوم، وتمكنهم من تنمية معارفهم ومهاراتهم بما يتيح لهم فهم وإدراك العلوم بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب تعلم ممتع، بحيث يمتد أثر تلك المهارات ليشمل كل نشاطات المتعلم التعليمية في الحياة وعبر جميع مراحله التعليمية، ومن خلال أنشطة التعلم الصفية واللاصفية .

أهداف منحى STEM في رياض الأطفال

١- تحفيز بيئة التعلم ودعم الأنشطة بما يتصل بالعالم الواقعي

٢- تشجيع الأطفال للاستكشاف والتقصي وفهم عالمهم المحيط

٣- تعزيز ثقة الأطفال بانفسهم والاتجاه الذاتي نحو العمل كفريق

٤- إثارة دافعية الأطفال وزيادة فعالية الخبرات التعليمية المقدمة لهم

٥- الحصول على مجتمع مثقف بتخصصات STEM

٦- إعداد قوى عاملة متمكنة تقنيا في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين

٧- تشجيع البحث والابتكار والتطوير

٨- دعم الاهتمام والمشاركة في تخصصات STEM

٩- تأكيد الروابط والصلات بين تخصصات STEM (ماكفارلين & برونوين، ٢٠١٩: ٥٤).

مبادئ توجيه تعليم STEM في رياض الأطفال

يوجد مجموعة من المبادئ التوجيهية الخاصة بمنحى STEM ينبغي على المعلمة مراعاتها عند تخطيط وتنفيذ الأنشطة حيث أنها تساعد المعلمة في الطريقة الإجرائية لإعادة صياغة برنامج الطفل في صورة تكاملية:

- التأكيد على التكامل بما يسمح للأطفال إدراك المفاهيم والمهارات ، والتي تعد الأساس في البناء المعرفي لديهم ،كما ان هذا الترابط يساعد على توليد المزيد من الحلول المبتكرة والإبداعية عند تطبيق فهمهم والتفكير بطريقة أكثر شموليه .
- إنشاء صلة ذات أهمية بحياة الطفل بما يمكنه من تطبيق التعلم الجديد في مهاراتهم الحياتية من خلال الحوار مع الأطفال حول أهمية الموضوع وارتباطه بحياتهم اليومية .

- التأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين ، مثل حل المشكلات ، والتوصل الفعال ، والقدرة على العمل الجماعي والتفكير الناقد (Smith, et al., 2015 :182-201).
- وضع الأطفال ضمن تحدي : عندما نتحدى الأطفال نجعلهم اكثر انخراطا في العمل ، ولا يشعرون بالملل ، ومن المهم التخطيط الجيد للمهام ، مع التركيز على مهارات القرن الحادي والعشرين .
- تنوع السياق التعليمي ؛ وذلك من خلال توفير مجموعة متنوعة من المخرجات التعليمية في أنشطة تعليم STEM واستخدام الأطفال طرق التعبير عن معارفهم ومعلوماتهم بشكل مستمر ومشاركة الخبرات وتوسيع مهاراتهم ومن المهم ان يتضمن التعلم استراتيجيات حديثة متنوعة حيث يكون للاطفال تنوع كبير فيما يرغبون في انتاجه ، والطريقة التي يريدون التعلم بها (غانم، ٢٠١٥ : ١٣٢).

مفهوم تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في رياض الأطفال

يعد مفهوم المنهج التكاملي مفهوما مألوفا عند العديد من معلمات رياض الأطفال ، كما يمكن للمعلمات أن تطور ألعاب الرياضيات بحيث تتفق مع كتب الأطفال المفضلة ، وتخطط للعب الدرامي ، ومناطق الكتل (المكعبات) ، وأن يقدمن مواد طبيعية في منطقة الفن للتماشي مع فصول السنة ، وتقوم منظمات التدريب المهني المتخصصة بدعم هذا التكامل على سبيل المثال تنصح الجمعية الوطنية لتعليم الأطفال الصغار (NAEYC) بضرورة وأهمية التكامل في البرامج المقدمة للطفل. (Coople, Bred,kamp, 2009:21)

لقد اعتادت معلمات رياض الأطفال تخطيط أنشطة منهجية متكاملة فيما يخص الأدب والمعرفة المبكرة للقراءة والكتابة ، ومع ذلك ربما لم تعتاد المعلمات على تخطيط أنشطة تدمج عملية التكامل في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM مع أن تنسيق هذه الأنشطة مهم جدا بالنسبة لتعلم الأطفال ولذا تستجيب المنظمات المتخصصة في الرياضيات

والعلوم لهذا الاحتياج ، وتشجيع المعلمات على ربط الرياضيات بالمجالات والسياقات الأخرى، كما تحث المعايير القومية لتعليم العلوم المعلمين على تنسيق برامج العلوم والرياضيات (Moomaw,2013:20)

وأكد على ذلك دراسات(Faiza et al.,2017:417 ;Hachey,2020:135-139) حيث هدفت إلى توجيه انتباه المعلمات إلى أهمية تنمية العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة (STEM) في رياض الأطفال لتعزيز مهارات القرن الواحد والعشرين اللازمة لبناء وتقدم المجتمع وتحقيق التنمية المستدامة.

مكونات التكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في رياض الأطفال

بالرغم من اشتمال المجالات الأربعة (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) على اختصار (STEM) ،إلا أن العلوم والرياضيات أكثرهما اعتيادا لدى معلمات رياض الأطفال ، حيث أن معلمات الطفولة المبكرة لا يستفيدون من إمكانيات العلوم في البيئة المحيطة بهم، فالأطفال الذين يتم تحفيزهم في سنواتهم المبكرة على الأسئلة التدريبية للظواهر العلمية المحيطة ، يتكاملون في الاستقصاء العلمي ، ويطورون الرغبة في التعلم والتجربة بشكل أكبر ، لذلك من الضروري أن تبدأ معلمات الطفولة المبكرة بالتفكير في أنفسهن كمعلمات وتأمل ممارساتها المهنية للأنشطة المتكاملة في ضوء منحى STEM ، بحيث يتميزن بالقدرة على تحفيز تفكير الأطفال طوال اليوم .(Susan, et al., 2018:534-548)

لا ينظر العديد من معلمات الطفولة المبكرة إلى انفسهن كمعلمات رياضيات ، بالرغم من أن الرياضيات عنصر أساسي في منهج ما قبل المدرسة ، كذلك ، ربما تشعر بعض المعلمات بعدم الارتياح مع الرياضيات ، فقد تعد المعلمة الأشياء مع الأطفال أو يقرأن كتب

الحساب ، إلا إنهن غالبا لا يشاركن في نقاش حول الرياضيات ، أو أنشطة حل المشكلات التي توسع مدارك الأطفال(Moomaw,2013:21)

ونظرا لأن الهندسة تمارس في الجامعة ، فنادرا ما تربط المعلمات أنشطة الأطفال بوظائف الهندسة في الحياة الواقعية ، مع أنه عندما يقوم الأطفال بتصميم أبنية من الكتل (المكعبات) ، فلابد أن يعرفوا أن هذا هو ما يفعله المعماريون والمهندسون أيضا.

ويعد هذا العصر عصر التقنية ؛ حيث يجلب لنا كل عام اختراعات أكثر دهشة من ذي قبل: هواتف محمولة ، وأجهزة حاسب صغيرة وألعاب تفاعلية مطورة ، ومع ذلك وبالرغم من وجود التطبيقات على الحاسب ، والتي تتسم بفاعليتها كأدوات تعليم بالنسبة للأطفال ، وبالرغم من استخدام الشبكة العنكبوتية كمعلم استرشادي قد يفيد الأطفال في الإجابة على الأسئلة التي تدور في ذهنهم – إلا أنه من المهم أن نتذكر ان التقنية لم تبدأ فقط في العصر الرقمي ؛ فلقد ظل الناس يخترعون ويستخدمون الأدوات لآلاف السنين ، ولا نزال نستخدم هذه الأدوات البسيطة في حياتنا اليومية على سبيل المثال : تعد الأدوات المستخدمة في المطبخ مثل القطاعات والعصارات هي استخدام بسيط للآلات ، وتقنية يستطيع الأطفال فهمها ، ومن ثم تطبيقها . وفي الحقيقة ، تعتبر التجارب بالآلات البسيطة مثل البكرات والمنحدرات والأوتاد من أهم الأشياء التي توسع فهم الأطفال للفيزياء . لذلك ، فإن الأدوات التي يمكن استخدامها في قاعة النشاط هي بؤرة تطبيقات برنامج الطفل في التقنية (الشمري، ٢٠١٧) .

ومؤخرا ، اقترح بعض المربين تغيير اختصار العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) إلى (STEAM) بإضافة حرف (A) كرمز إلى الفنون الجميلة "Art" ؛ حيث تعد العلوم والرياضيات مرسخة بشكل أعمق في كل من الفنون الجميلة والموسيقى . لذلك ، فإنه تم التأكيد على تكامل مفاهيم العلوم والرياضيات في أنشطة الفنون الجميلة والموسيقى في رياض الأطفال .

خصائص منحى STEM في رياض الأطفال

هناك ست خصائص لمنحى STEM يمكن الاستفادة منها لتقديم الأنشطة النموذجية :

١- تركز أنشطة STEM على قضايا ومشكلات العالم الحقيقية ؛ حيث يواجه ويعالج الأطفال المشكلات الاجتماعية ، والاقتصادية ، والبيئية والبحث عن حلول لها.

٢- تهتم أنشطة STEM بمهارات التصميم الهندسي ؛ حيث توفر مهارات التصميم الهندسي مرونة تمكن الأطفال من تحديد المشكلة ، التحدي لتصميم معين .

٣- تجذب أنشطة STEM الأطفال إلى التطبيقات العملية المبنية على الاستقصاء والاستكشاف ويتمثل عمل الأطفال خلال أنشطة STEM بالتجريب العملي والتعاوني ، واتخاذ قرارات، وتبادل الأفكار ،فالأطفال مسؤولون عن تنظيم أفكارهم وتصميم استقصائهم.

٤- تشرك أنشطة STEM الأطفال في عمل جماعي مثمر وتساعدهم على العمل معا كفريق واحد منتج

٥- تقدم أنشطة STEM محتوى متكامل ؛ففي الأنشطة يتم ربط ودمج المحتوى للرياضيات والعلوم والتقنية والهندسة في نسيج واحد مما يساعد الأطفال على إدراك التكامل ويشعرهم بأهميته في حل المشكلات .

٦- تسمح أنشطة STEM بإجابات متعددة صحيحة وحلول متنوعة للمشكلات ، كما تسمح بتصحيح الخطأ باعتباره جزء ضروري من التعلم . (DeJarnette, 2018:20)، (سهلي،٢٠١٩: ٥٥)

أهداف منحى STEM في رياض الأطفال

١- تحفيز بيئة التعلم ودعم الأنشطة بما يتصل بالعالم الواقعي

٢- تشجيع الأطفال للاستكشاف والتقصي وفهم عالمهم المحيط

٣- تعزيز ثقة الأطفال بانفسهم والاتجاه الذاتي نحو العمل كفريق

٤- إثارة دافعية الأطفال وزيادة فعالية الخبرات التعليمية المقدمة لهم

٥- الحصول على مجتمع مثقف بتخصصات STEM

٦- إعداد قوى عاملة متمكنة تقنيا في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين

٧- تشجيع البحث والابتكار والتطوير

٨- دعم الاهتمام والمشاركة في تخصصات STEM

٩- تأكيد الروابط والصلات بين تخصصات STEM (Hachey ,2020 :135)

تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في رياض الأطفال

أصبح تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM محط اهتمام في السنوات الأخيرة في العالم لعدة اسباب منها : الاتجاهات العالمية نحو التكامل (NCES,2009)، وازدياد الحاجة إلى تطبيق معرفة المحتوى من مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في الوظائف بكافة مستوياتها ، حيث يتوجب على المتعلمين معالجة المعلومات حسب مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM لاتخاذ قرارات اجتماعية مستنيرة .(National Research Council, 2011)

تبدأ مؤسسات تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM مع الطفل في سنواته المبكرة ، ومؤخرا كانت هناك طفرة في الاهتمام بمنحى STEM في الطفولة المبكرة (Clements, Sarama,2007) كما أكدت البحوث على أهمية هذا المنحى لطفل الروضة (National Research Council, 2011) ، Duncan, et al., 2007)، Starkey et

al., 2004 وأن أهمية تكامل المفاهيم المتضمنة في منحى stem للطفل لا تقل أهمية عن الوعي الصوتي بالنسبة للقراءة المبكرة ، كما يبدو أن فهم الهندسة والقياس والتقنية أيضا مهم جدا للأطفال في السنوات المبكرة (Clements & Sarama, 2007 ; NCTM, 2006) كما يتمتع الأطفال الصغار بالقدرة على التعلم الفائق للعلوم في سنوات ما قبل المدرسة والروضة (Reeve, E.M., 2015)) .ومع ذلك فان الاهتمام بتعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بشكل تكاملي في رياض الأطفال يفتقر بشكل كبير إلى البحث (Moomaw,2013) ويعتبر هذا قصورا شديدا فالأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة يستطيعون تنمية العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بشكل تكاملي وكفاءة قدراتهم التي تعزز تعلمهم في السنوات المقبلة .

معايير المحتوى في تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في رياض الأطفال

يقوم تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) في السنوات المبكرة للأطفال– والذي يتمركز حول العلوم والرياضيات – بدعم التعلم بقوة في معايير المحتوى الخاص بهذه المجالات ويوجد في العلوم ثلاثة مجالات عامة :

١– علم الفيزياء

٢– علم الأحياء

٣– علم الأرض

علم الفيزياء في الطفولة المبكرة : ويشمل الخصائص المادية للمواد ، وحركة الأشياء ، والقوى التي تؤثرعلى المواد ، وتوضح مؤشرات معايير التعلم لطفل ما قبل المدرسة أن علم الفيزياء عادة ما يركز على خصائص الأشياء ، بالإضافة إلى طرح المفاهيم المرتبطة

بالحركة والنشاط . ولأن الاستقصاء يعد الركيزة الأساسية في العلوم ، فيجب أن ينخرط الأطفال في عدة تجارب تشمل الخصائص الفيزيائية للمواد وتبين كيفية تأثير القوى عليها .

علم الأحياء في الطفولة المبكرة : يهتم بالكائنات الحية سواء نباتات أو حيوانات . ويشمل دورات النمو والاحتياجات البيئية للنباتات والحيوانات وبالنسبة للأطفال الصغار ، تركز معايير علم الحياء بشكل عام على النباتات ، والحيوانات الموجودة في البيئة الخارجية المباشرة للأطفال. (شواهين، ٢٠١٩: ٢٣٨)

علم الأرض في الطفولة المبكرة : يشمل دراسة مكونات الأرض بالإضافة إلى أنماط التغيير على مر الزمان وتتضمن معايير الأرض بشكل عام : فحص المواد كالصخور والقواقع والتربة، بالإضافة إلى دراسة تغيرات البيئة بما فيها الطقس ، الفصول . ويشترك في ذلك علم الفضاء فهو يتضمن تعاقب الليل والنهار ، والظواهر الناتجة عن الضوء مثل الظل والانعاكاسات ، ورصد الأجسام في الفضاء كالشمس والقمر والنجوم.

كما يوجد في الرياضيات خمس مجالات:

١- الأعداد والعمليات الحسابية وتشمل

٢- الجبر

٣- الهندسة

٤- القياس

٥- تحليل البيانات والاحتمالات (القاضي، ٢٠١٨: ٢٥٤).

تصميم برنامج العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في رياض الأطفال

عادة ما يدور برنامج العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) التكاملي في السنوات المبكرة للأطفال حول الاستقصاء ، مما يشجع الأطفال على طرح أسئلة ، وإجراء استكشافات ، وتكوين استدلالات ، وتدعم المعلمة الاستقصاء من خلال تقديم مواد تعليمية ، تعمل على إثارة التحدي لدى الأطفال للاستكشاف والتعلم وتشمل عناصر الاستقصاء: التنبؤ، الملاحظة ، التجريب، المقارنة،القياس، الاستدلال،التواصل .

تنفيذ برنامج العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في رياض الأطفال

تتمكن المعلمة من تنفيذ أنشطة برنامج العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) التكاملي في السنوات المبكرة من خلال استكشاف المواد في مراكز تعلم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وكذلك الأنشطة في مناطق اللعب الخارجي أو المشروعات أو محور اهتمام رحلة ميدانية. كما يمكن لبعض التعديلات البسيطة لأنشطة البرنامج العادية، أن تؤدي إلى نتائج تعلم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) التكاملي.

تخطيط مراكز تعلم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في رياض الأطفال

تعتبر المنظمات المهنية في الطفولة المبكرة أن التكامل في مجالات البرنامج أمر ذو أهمية في الطفولة المبكرة (Coople, Bred,kamp, 2009:21) ، وقد يؤدي إنشاء مركز تعلم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) كعنصر دائم داخل قاعة النشاط إلى تأكد المعلمات من توافر العديد من الفرص للأطفال لتحري المفاهيم والمهارات في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بطريقة تكاملية

عند التخطيط لمراكز تعلم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) يمكن للمعلمات البدء بموضوع في العلوم او الرياضيات ، ومن ثم تكامل الأهداف والمواد لواحد أو أكثر من مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) الأخرى . (Moomaw,2013:42-44)

استكشاف العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في كافة أنحاء قاعة النشاط

تعد العلوم والرياضيات راسخة في كل أركان قاعة النشاط ، وينبغي على المعلمات الاستفادة من تلك الفرص التعليمية طوال اليوم وعلى المعلمة ان تقوم بالتخطيط الجيد لتكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ، وإضافة المواد التعليمية بعناية حتى تساعد في زيادة فرص التعلم في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ، وبما يحفز عمليات التفكير العليا ، ويساعد الأطفال في الربط بين المجالات من خلال محاولاتهم الإبداعية (DeJarnette, 2018:18).

تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في مناطق اللعب الخارجي

يعد تقديم أنشطة العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) خارج قاعة النشاط مهما لثلاثة أسباب : يكون الأطفال على اتصال بالبيئة التي تتيح لهم فرص الاستكشاف للنباتات والحيوانات والظواهر الطبيعية ، يقوم الطفال باستكشاف المواد التي تساعدهم على فهم الخصائص الفيزيائية للاجسام ، يمكن إجراء الأنشطة التي تتطلب مساحات واسعة والتي ترتبط بالضوء الطبيعي ودورات الطقس

تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في مشروعات الروضة

أصبح العديد من المعلمات يهتمون بتعزيز التعلم من خلال المشروعات ، متبعين بذلك تحديدا الاهتمام الواسع في مدارس ريجيو إيميليا في إيطاليا ، وتساعد المشروعات الطفل عللى الاستقصاء وتوجيه الأسئلة ويكمن دور المعلمة في تقديم الدعم والتوجيه من خلال إدارة الحوار والمناقشات بطريقة ثرية وتوفير المواد اللازمة ، وتقديم خبرات جديدة مرتبطة ببعضها ، بالإضافة إلى توثيق الخبرات التعليمية .

رحلات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM الميدانية

تزود الرحلات الميدانية الأطفال بالفرصة لزيارة أماكن ربما لم يعتادوا على المرور بخبرة منها ، أو بالاستكشاف الكامل للمجتمع المحيط بهم ، حيث من الممكن ان تتناول بعض الرحلات الميدانية مفاهيم ومهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بشكل تكاملي ، وتعمل الرحلات الميدانية على توسيع آفاق الأطفال من خلال تقديم الخبرات المادية مع الأشخاص ، والأماكن والأشياء ، حيث تؤدي تلك المقابلات وجها لوجه إلى إعادة تفكير الطفل في الافتراضات الخاطئة السابقة . لذا تعمل الرحلات الميدانية على توسيع أفكار الأطفال عن العالم المحيط بهم ، كما أن توثيق الأطفال خبرات الرحلات الميدانية عن طريق الصور والفيديوهات عنصرا فعالا حاسما في تعلم الطفل (Moomaw,2013:322-327).

مما سبق يتضح أهمية تنمية كفاءات منحى STEM لدى المعلمة في تحقيق متطلبات التكامل لطفل الروضة حيث يعد التدريب القائم على كفاءات STEM من العوامل الرئيسية التي تساعد على تحقيق التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة الرياضيات لدى طفل الروضة ، كما تساعد في التوجيه نحو التعلم الذي يركز على الطفل , Personalized) Children – centered Education).

واتفقت معظم الدول المتقدمة على أهمية التدريب القائم على كفاءات STEM حيث أصبح ضرورة لإعداد أجيال المستقبل ، وتنمية مهارات خاصة ومنها مهارات القرن الحادي والعشرين والكفاءات الأكاديمية والعامة والاجتماعية والوجدانية.

كما يجب صياغة الكفاءات المهنية لمعلمات الروضة من فلسفة التعلم القائم على منحى STEM للسعي نحو إعداد أطفال متنورة علميا وتقنيا لحياة مستقبلية أفضل .

ويستطيع الأطفال التعلم بشكل أكثر فاعلية عندما تقوم المعلمات بتكامل الممارسات الملائمة نمائيا، وعند تضمين الأنشطة بطريقة تكاملية ، ويتوقف ذلك على كفاءات المعلمة أثناء تقديم الأنشطة بطريقة تكاملة ، حيث تستطيع المعلمة وفقا منحى STEM أن تفهم مسارات التعلم النمائية للأطفال في كل مجال ، بالإضافة إلى معرفتهن بما يناسب نمو الطفل، وتسمح هذه المعرفة بتخطيط منهج وفقا لمنحى التكامل ، كما تستطيع تنفيذ الأنشطة وكذلك التدخل أثناء تفاعل الطفل وتوجيهه بشكل فعال .

وأكد الاتجاه الدولي نحو منحى STEM بإصدار مجموعة من التوصيات في إطار التخطيط والاستعداد لتطبيق منحى STEM وكان من أهم التوصيات تمكين المعلمات ، وتدريبهن على الكفاءات المهنية في ضوء منحى STEM ؛ وذلك من خلال التركيز على المحتوى المعرفي والمهارات التربوية اللازمة لتطبيق منحى STEM .

إعداد البرنامج التدريبي وأدوات البحث وضبطها

حددت الباحثة تعريف البرنامج التدريبي إجرائياً على أنه " مجموعة الخبرات التعليمية والأنشطة المقترحة ، والممارسات العملية في صورة جلسات تدريبية وتطبيقية وورش عمل، بهدف مساعدة وتدريب معلمة رياض الأطفال، لتصبح معلمة متمكنة من تخصصها من خلال

تنمية كفاءات تعليم STEM لتكسب أطفالها المهارات والمفاهيم بطريقة تكاملية مما يجعل التعليم تعليما ذي معنى " .

خطوات إعداد البرنامج التدريبي

فلسفة البرنامج التدريبي

تستند فلسفة البرنامج الحالي إلى مجموعة من الأسس :

- خصائص مرحلة رياض الأطفال ، وأهدافها .
- منحى STEM ، وكفاءاته ، واستراتيجيات تطبيقه .
- الاعتماد على قائمة كفاءات منحى STEM لمعلمات رياض الأطفال .
- صياغة هذه الكفاءات إلى صورة أهداف تعليمية للبرنامج ، يؤدي إنجازها إلى امتلاك معلمات رياض الأطفال للكفايات التي تساعدهن على تطبيق منهج النشاط في الروضة بطريقة تكاملية قد تؤدي إلى تعليم وتنمية للطفل.
- مراعاة مبدأ الاستمرارية عند تنظيم محتوى البرنامج ، بحيث يتم تقديم الخبرات التعليمية بصورة تدريجية تيسر من فهم المحتوى وتجنب تكرار المعلومات وتداخلها .
- التركيز على إيجابية المعلمات ونشاطهن ، إذ يرتكز البرنامج على أسلوب التعلم التطبيقي وذلك من خلال ممارسة وتدريب المعلمات لأداء كفاءات منحى STEM ، والذي يؤدي بدوره إلى زيادة حيوية وفاعلية المعلمات أثناء مشاركتهن الإيجابية لتطبيق الأنشطة التكاملية .

خطوات بناء البرنامج التدريبي

١- تحديد الأهداف العامة والفرعية للبرنامج

ويسعى هذا البرنامج إلى تدريب المعلمات على كفايات تعليم STEM ، وذلك من خلال الأهداف الآتية :

- تنمية كفاءة المعلمات في ضوء منحى STEM .
- تنمية مهارات ومفاهيم العلوم والتتقنية والهندسة والرياضيات بطريقة تكاملية لدى الأطفال عينة المعلمات.

٢. **تحديد الأهداف الإجرائية للجلسات :**

وتتمثل الأهداف الإجرائية لهذا البرنامج في الأهداف الإجرائية الخاصة بكل جلسة تدريبية، والتي يسعى البرنامج إلى تحقيقها، كما يلي :

أ. الأهداف الإجرائية للجلسات "الجانب النظري من البرنامج"

أن تكون المعلمة قادرة أن :

- تستخلص مفهوم الكفاءة في ضوء منحى STEM.
- تحدد الكفايات التعليمية الواجب توافرها لدى معلمة الروضة اللازمة لتطبيق منحى STEM
- تقترح استراتيجيات لتحقيق التكامل بين مجالات منحى STEM

ب. الأهداف الإجرائية للجلسات "الجانب التطبيقي من البرنامج"

أن تكون المعلمة قادرة أن :

- تحدد مؤشرات كفاءات تعليم STEM .

- تطبيق مؤشرات منحى STEM أثناء تنفيذ الأنشطة في رياض الأطفال.

٣. تحديد كفاءات منحى STEM

اعتمدت الباحثة في تحديد تلك الكفايات على :

- الدراسات والأبحاث السابقة .
- تحليل مهام وأدوار معلمة الروضة وخصائصها .
- الأنشطة والمهارات الواجب توافرها للمعلمة لمنحى STEM وتنمية المفاهيم والمهارات بصورة تكاملية لدى أطفالها .
- محتوى منهج النشاط المتكامل في الروضة .

ومن خلال ما سبق تم التوصل إلى محاور رئيسية لكفايات منحى STEM ، يتفرع منها مجموعة من المؤشرات تمثل الكفايات الفرعية .

وقد اشتملت القائمة في صورتها المبدئية على ٦ كفاءات رئيسية يتفرع من كل منها (٥) مؤشرات ، ثم قامت الباحثة بعرضها على عدد (١٠) عشر محكمين من المتخصصين في رياض الأطفال ، وذلك للتأكد من صلاحية القائمة للتطبيق.

اختيار محتوى البرنامج

وقد حدد المحتوى التعليمي للبرنامج في ضوء الأهداف العامة للبرنامج وكفاءات منحى STEM وذلك من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة والدراسات النظرية التي تناولت منحى STEM ، رياض الأطفال .

تحديد طرق وأساليب التطبيق المقترحة بالبرنامج :

وقد تم الاعتماد في تطبيق البرنامج على مجموعة من الأساليب تناسب كل من الأهداف والمحتوى :

- أسلوب العصف الذهني Brainstorming
- المناقشة والحوار Discussion
- جلسات التدريب وورش العمل

تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية المستخدمة في البرنامج :

تم اختيار بعض الأنشطة والوسائل التعليمية التي تسهم في تنفيذ البرنامج . وقد استخدمت الباحثة :

- **أفلام فيديو** : تحتوي على مجموعة من الأنشطة الإبداعية للأطفال في المجالات المختلفة (مناشط قصصية ، وفنية ، وحركية) ، ودروس نموذجية لمعلمة الروضة تظهر فيها الأداءات الفرعية لكفاءات منحى STEM .
- **أنشطة إثرائية** : تتضمن الصورة التي سيكون عليها البرنامج ، .
- **أوراق عمل** : لتقييم أداءات المعلمات ومدى المامهم بالكفاءات أثناء التدريب .
- **أنشطة تطبيقية** : تحتوي على تطبيقات وبعض الأنشطة المتكاملة لتدريب المعلمات على ممارسة أداءات كفايات منحى STEM .

تحديد أساليب التقويم في البرنامج

وقد تحددت أساليب التقويم في البرنامج في مجموعة الأدوات التالية :

- بطاقة ملاحظة أداءات كفاءات منحى STEM لدى معلمة الروضة.

- اختبار مصور لقياس تكامل مهارات ومفاهيم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لطفل الروضة .

بطاقة ملاحظة أداء كفاءات منحى STEM

هذا وقد مر بناء بطاقة الملاحظة بعدة خطوات يمكن توضيحها فيما يلي :

- **تحديد أهداف بطاقة الملاحظة**

تهدف بطاقة الملاحظة إلى التعرف على مدى توافر كفاءات منحى STEM في أداء المعلمات عينة البحث أثناء تنفيذ الأنشطة في الروضة .

- **صياغة البطاقة**

روعي عدة شروط عند صياغة هذه البطاقة من أهمها :

- تكون العبارات واضحة وقصيرة .
- تكون في عبارات إجرائية يسهل ملاحظتها .
- تشمل كل عبارة آداء واحد فقط .
- ترتبط الكفاءات الفرعية بالكفاءات الرئيسة .

بعد أن تمت صياغة عناصر البطاقة ، تم تحديد أسلوب تسجيل الملاحظة وتقديره كمياً حيث حدد لكل كفاية فرعية خمس مستويات لتقدير آدائها على النحو التالي (٥-٤-٣-٢-١) وهو مقياس خماسي حيث تعطي (٥) درجات للأداء المتميز للمعلمة في كفاءات منحى STEM ، و(٤) درجات للأداء العالي ، و(٣) درجات للأداء المتوسط ، (٢) درجتان للآداء المنخفض و (١) درجة واحدة لمن لم تقم بالأداء . ومن هنا يمكن اعتبار الدرجة النهائية لبطاقة الملاحظة هي (١٥٠) درجة .

- **ضبط بطاقة الملاحظة**

لضبط بطاقة الملاحظة والتأكد من صلاحيتها للتطبيق قامت الباحثة بالخطوات التالية:

أ. صدق بطاقة الملاحظة

- **صدق المحكمين**

للتأكد من صدق البطاقة ، تم عرضها على مجموعة من المحكمين وبعد إجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون، تم وضع البطاقة في صورتها النهائية .

- **صدق الاتساق الداخلي.**

تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" لحساب مدى الارتباط بين درجة كل كفاية فرعية والدرجة الكلية للبطاقة كما في الجدول (٢):

جدول (٢) صدق الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة

الكفاية	١	٢	٣	٤	٥	٦
معامل الارتباط	٠.٨٧	٠.٩٤	٠.٩٦	٠.٩٥	٠.٩٣	٠.٩٦

يتبين من الجدول (٢) أن جميع معاملات الارتباط جاءت دالة إحصائياً مما يشير إلى أن البطاقة تتمتع بدرجة كبيرة من الاتساق الداخلي.

ب. ثبات بطاقة الملاحظة

ولحساب ثبات البطاقة قامت الباحثة بتطبيق البطاقة على عينة مكونة من (١٠) معلمة من المعلمات من العينة الاستطلاعية ، وذلك بالاستعانة بإحدى الزميلات للمشاركة في عملية الملاحظة مع الباحثة ، حيث تمت الملاحظة المزدوجة لكل معلمة بهدف حساب ثبات البطاقة وتم تسجيل الملاحظات حول بنود ومؤشرات الأداء للكفاءات الفرعية والرئيسية والبطاقة ككل وتم حساب نسبة الاتفاق بين الملاحظين .

جدول (٣) حساب نسبة الاتفاق بين الباحثة وزميلتها في ملاحظة كفاءات منحى **STEM**

الكفاية	عدد المؤشرات الفرعية	نسبة الاتفاق %
التمركز حول الخبرات المتكاملة	٥	%٩٥
التكامل بين مجالات منحى STEM	٥	%١٠٠
تنمية مهارات ومفاهيم الطفل المتكاملة ومهارات القرن٢١ في ضوء رؤية٢٠٣٠	٥	%٩٥
اكتساب الأطفال المعرفة العلمية الأساسية للعلوم	٥	%٨٥
تطبيق المعرفة المتكاملة للرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي	٥	%٩٥
تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة	٥	%١٠٠
البطاقة ككل	٣٠	%٩٥

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الاتفاق بين الملاحظين بلغت ٩٥% وهي نسبة مرتفعة تشير الي ثبات البطاقة وصلاحيتها للتطبيق.

- **الثبات بطريقة ألفا كرونباخ.**

تم حساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ، وبلغ معامل الثبات للاختبار ككل = ٠.٩٢ وهذا ما يعني ثبات البطاقة.

اختبار مصور لتكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة

اتبعت الباحثة الخطوات التالية في إعداد الاختبار :

١. تحديد الهدف من الاختبار .
٢. تحديد أبعاد الاختبار .
٣. صياغة مفردات الاختبار .
٤. صياغة تعليمات الاختبار .
٥. تحديد جدول المواصفات .

٦. التحقق من صدق الاختبار .

٧. التجربة الاستطلاعية وحساب ثبات الاختبار .

٨. تحديد زمن الاختبار .

٩. طريقة تصحيح الاختبار .

التحقق من صدق الاختبار المصور

صدق المحكمين

استخدمت الباحثة صدق المحكمين حيث تم عرض الاختبار في صورته المبدئية على المحكمين ملحق (١) وذلك لإبداء الرأي فيه من حيث الآتي :

- مناسبة الاختبار للهدف الذي وضع من أجله .
- ملائمة الاختبار للنمو المعرفي للطفل في هذه المرحلة .
- مدى وضوح صياغة بطاقات الاختبار .

ووفقاً لآراء المحكمين ملحق (١) ، كانت أهم التعديلات هي :

- تعديل صياغة بعض الكلمات التي وردت في الاختبار لمعنى أفضل وأوضح حتى تتناسب مع المرحلة العمرية للطفل .

وبعد إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين . أصبح الاختبار مكوناً من ٤٠ بطاقة مصورة لقياس تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بواقع ، (١١) بطاقة تقيس مفاهيم ومهارات العلوم، (٩) بطاقات تقيس مهارات ومفاهيم التقنية ،(٩) بطاقات تقيس مفاهيم ومهارات الهندسة ،(١١) بطاقة تقيس مفاهيم ومهارات الرياضيات وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية وصالحاً للتطبيق .

صدق الاتساق الداخلي

تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" لحساب مدى الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية معامل ارتباط درجة كل بعد بالدرجة الكلية للمقياس كما في الجدول (٤):

جدول (٤) معاملات الاتساق الداخلي لأبعاد الاختبار المصور (معاملات ارتباط بيرسون)

البعد	العلوم	التقنية	الهندسة	الرياضيات
الارتباط بالاختبار ككل	**٠,٨١١	**٠,٨١٩	**٠,٨٠٨	**٠.٨٣١

** دالة احصائيا عند مستوى ٠,٠١

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الإرتباط بين درجات كل بعد والدرجة الكلية دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على أن الاختبار بوجه عام يتمتع بدرجة عالية من الصدق وصادق لما وضع لقياسه.

حساب ثبات الاختبار

تم حساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ، حيث تم حساب ثبات الاختبار وحساب ثبات أبعاد الاختبار الاختبار بطريقة ألفا كرونباخ.

جدول رقم (٥) ثبات اختبار تكامل مهارات الهندسة والعلوم والرياضيات بطريقة ألفا كرونباخ

البعد	العلوم	التقنية	الهندسة	الرياضيات	الاختبار ككل
ألفا كرونباخ	٠.٧٧٠	٠.٧٦٩	٠.٧٧٦	٠.٧٧٥	٠.٧٧٢

ألفا للاختبار ككل = ٠.٧٧٢

وبذلك يتضح من الجدول السابق أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

اختيار عينة البحث

تنقسم عينة البحث إلى قسمين :

وتشمل عينة عشوائية قوامها (٢٠) معلمة من معلمات رياض الأطفال (١٠) قاعات للنشاط بواقع معلمتين في كل قاعة من قاعات روضة الفجر الجديد ، روضة ناصر ، روضة صلاح خطاب بإدارة شبين الكوم بمحافظة المنوفية ، وعينة عشوائية قوامها (٨٠) طفلاً من

أطفال الروضة بالمستوى الثاني من قاعات الروضات التي تعمل فيهما هؤلاء المعلمات ، بواقع ٨ أطفال في كل قاعة نشاط . كما هو موضح بالجدول رقم (٦) :

جدول (٦) توزيع عينة البحث من المعلمات والأطفال على الروضات المختلفة

الإدارة التعليمية	الروضة	عدد القاعات	عدد المعلمات بكل روضة	عدد الأطفال في كل روضة
شبين الكوم التعليمية	روضة الفجر الجديد	٤	٨	٣٢
	روضة صلاح خطاب	٤	٨	٣٢
	روضة ناصر	٢	٤	١٦

التطبيق القبلي لأدوات البحث

يتناول التطبيق القبلي لأدوات البحث جانبين :

- تطبيق بطاقة ملاحظة كفاءات المعلمات قبليا (العينة الأولى) .
- تطبيق اختبار تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لأطفال المعلمات (العينة الثانية) .

تطبيق البرنامج التدريبي

بدأ تطبيق البرنامج في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٩ / ٢٠٢٠ حيث بدأ بتطبيق البرنامج التدريبي على معلمات الروضة " بحيث تم تدريب معلمات كل روضة على حدة " ، استغرق تطبيقه (٣) أسابيع ، بواقع (٩) جلسات لكل مجموعة من المعلمات ، وزمن الجلسة (٣) ساعات، وقد اعتُمد في تطبيق البرنامج على مجموعة من الأساليب تناسب كل من الأهداف والمحتوى للبرنامج ، ثم تطبيق الجانب التطبيقي

للبرنامج على طفل الروضة لمدة (٨) أسابيع ، بتطبيق معلمات عينة البحث لمجموعة من الأنشطة التي تم إعدادها في ضوء منحى STEM.

التطبيق البعدي لأدوات البحث

تم التطبيق البعدي لأدوات البحث على كل من "عينة المعلمات" ، "عينة الأطفال" ، والمتمثلة في :

- بطاقة ملاحظة أداء المعلمات لكفايات تعليم STEM وذلك بعد الانتهاء من الجانب التدريبي من البرنامج وأثناء تطبيقهن للمفاهيم والمهارات العلمية والتقنية والهندسية والرياضية المتضمنة للأنشطة المقترحة لأطفال المستوى الثاني من الروضة .
- اختبار تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لعينة أطفال المعلمات ، وقد طبق الاختبار بالتعاون مع معلمات رياض الأطفال "عينة البحث".

نتائج البحث وتفسيرها

يتناول هذا الجزء تحليل النتائج النهائية التي أسفر عنها تطبيق بطاقة ملاحظة الكفايات المهنية لمعلمات الروضة واختبار تكامل مهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لطفل الروضة وتفسير هذه النتائج وذلك بهدف التعرف علي فعالية البرنامج التدريبي المقترح من خلال قياس فعاليته في تنمية الكفاءات المهنية للمعلمات في ضوء منحى STEM وواثر ذلك على تنمية تكامل مهارات والعلوم والتقنية و الهندسة والرياضيات لدي الأطفال. ثم تعرض الباحثة مقترحات البحث وتوصياته.

- وللتحليل الاحصائي لبيانات البحث استخدمت الباحثة الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية المعروفة باسم SPSS: Statistical Package for the Social Sciences v.18

- وتم الاعتماد علي حساب الأساليب الاحصائية الوصفية (المتوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، أكبر درجة ، أصغر درجة)
- التمثيل البياني بالأعمدة
- التحليل الاحصائي التأكيدي بحساب اختبار (ت) للمجموعتين المترابطتين ، واختبار ولكوكسون اللابارامتري.
- اختبار مربع ايتا وحجم الأثر لبحث الفعالية.
- ألفا كرونباخ للثبات ، معاملات الارتباط بيرسون لدراسة صدق الاتساق الداخلي.

للتحقق من صحة فروض البحث

الفرض الأول

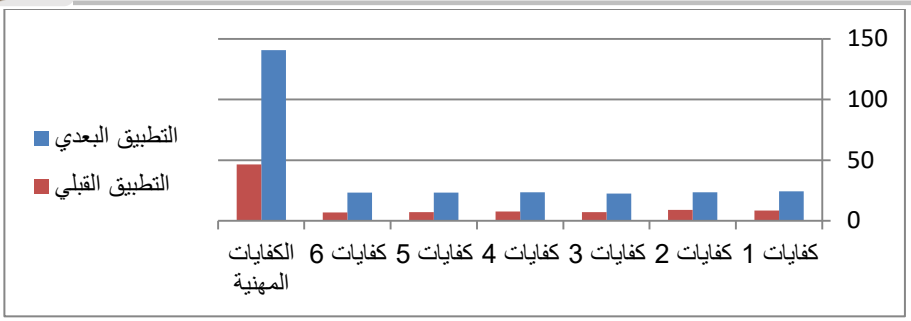
- **اختبار صحة الفرض الأول : " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة كفاءات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحى STEM لصالح التطبيق البعدي."**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي علي بطاقة ملاحظة كفاءات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحى STEM، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول(٧) الإحصاءات الوصفية لدرجات عينة البحث في التطبيقين علي بطاقة ملاحظة كفاءات منحى STEM لمعلمة الروضة المهنية.

البعد	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة
التمركز حول الخبرات المتكاملة	البعدي	٢٠	٢٤.٤	٠.٥٠	٢٤	٢٥
	القبلي	٢٠	٨.٦	١.٤٣	٦	١٠
التكامل بين مجالات منحى STEM	البعدي	٢٠	٢٣.٦	١.٠٥	٢٢	٢٥
	القبلي	٢٠	٩.١	٠.٨٥	٨	١٠
تنمية مهارات ومفاهيم الطفل المتكاملة ومهارات القرن٢١ في ضوء رؤية٢٠٣٠	البعدي	٢٠	٢٢.٦	٠.٨٢	٢٢	٢٤
	القبلي	٢٠	٧.١	٠.٧٢	٦	٨
اكتساب الأطفال المعرفة العلمية الأساسية للعلوم	البعدي	٢٠	٢٣.٥	١.٠٥	٢١	٢٤
	القبلي	٢٠	٧.٧	٠.٥٧	٦	٨
تطبيق المعرفة المتكاملة للرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي	البعدي	٢٠	٢٣.٤	٠.٥٠	٢٣	٢٤
	القبلي	٢٠	٧.١٥	٠.٥٩	٦	٨
تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة	البعدي	٢٠	٢٣.٢٥	٠.٧٢	٢٢	٢٤
	القبلي	٢٠	٦.٩٥	٠.٧٦	٦	٨
بطاقة ملاحظة كفاءات STEM لدى معلمة الروضة	البعدي	٢٠	١٤٠.٧٥	١.٨٦	١٣٨	١٤٤
	القبلي	٢٠	٤٦.٦	٢.٥٠	٤٣	٥٠

يتضح من الجدول أعلاه أن متوسط درجات التطبيق البعدي علي بطاقة ملاحظة كفايات معلمة الروضة المهنية بلغت (١٤٠.٧٥) ، وهو أعلي من المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي الذي بلغ (٤٦.٦) درجة مما يدل علي وجود فرق بين متوسطى درجات التطبيقين علي بطاقة ملاحظة كفاءات منحى STEM لدى معلمة الروضة لصالح التطبيق البعدي نتيجة تعرضهم للمعالجة التجريبية (تعرض المعلمات للبرنامج التدريبي المقترح). وبتمثيل درجات مجموعتي البحث باستخدام شكل الأعمدة البيانية اتضح ما يلي:



شكل (2) التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطات درجات التطبيقين

ويتضح من التمثيل البياني السابق وجود فروق واضحة بيانيا بين درجات التطبيقين علي بطاقة ملاحظة كفاءات معلمة الروضة في ضوء منحى STEM . وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين تم استخدام اختبار(ت) للمجموعتين المرتبطتين (مجموعة واحدة تطبيق متكرر)، وبتطبيق اختبار(ت) لفرق المتوسطين لقياس مقدار دلالة الفرق بين متوسطى درجات التطبيقين اتضح ما يلى:

جدول (٨) نتائج اختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات التطبيقين في بطاقة ملاحظة كفاءات معلمة الروضة في ضوء منحى STEM

البعد	فرق المتوسطين	الانحراف المعياري للفروق	قيمة ت	درجة الحرية	مستوي الدلالة
التمركز حول الخبرات المتكاملة	١٥.٨٠	١.٦١	٤٣.٩١	١٩	مستوي ٠.٠١
التكامل بين مجالات منحى STEM	١٤.٥٠	١.٦٤	٣٩.٥٨	١٩	مستوي ٠.٠١
تنمية مهارات ومفاهيم الطفل المتكاملة ومهارات القرن٢١ في ضوء رؤية٢٠٣٠	١٥.٥٠	١.٢٤	٥٦.١٠٨	١٩	مستوي ٠.٠١
اكتساب الأطفال المعرفة العلمية الأساسية للعلوم	١٥.٨٠	١.١١	٦٣.٩٤٥	١٩	مستوي ٠.٠١
تطبيق المعرفة المتكاملة للرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي	١٦.٢٥	٠.٧٢	١٠١.٤٤٨	١٩	مستوي ٠.٠١
تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة	١٦.٣٠	١.٠٨	٦٧.٤٣٨	١٩	مستوي ٠.٠١
الكفاءات ككل	٩٤.١٥	٣.٦٣	١١٥.٩٤٨	١٩	مستوي ٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " المحسوبة (١١٥.٩٤٨) تجاوزت " ت " الجدولية عند درجة حرية (١٩) ومستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطى درجات التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي (ذات المتوسط الأكبر).

ونظرا لصغر حجم العينة (٢٠ معلمة) تم التحقق من الدلالة الاحصائية للفرق بين متوسطي التطبيقين بحساب قيمة (اختبار ولكوكسون اللابارامتري) وكانت النتائج كما يلي:

جدول(٩) نتائج اختبار(z: ولكوكسون) لدرجات التطبيقين في الكفاءات المهنية في ضوء منحى STEM

البعد	فرق الرتب بين	الاشارة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية
التمركز حول الخبرات المتكاملة	بعدي – قبلي	موجبة	a٢٠	١٠.٥	٢١٠	٣.٩٤٧	دالة عند مستوي ٠.٠١
		سالبة	b٠	٠	٠		
التكامل بين مجالات منحى STEM	بعدي – قبلي	موجبة	a٢٠	١٠.٥	٢١٠	٣.٩٦٢	دالة عند مستوي ٠.٠١
		سالبة	b٠	٠	٠		
تنمية مهارات ومفاهيم الطفل المتكاملة ومهارات القرن٢١	بعدي – قبلي	موجبة	a٢٠	١٠.٥	٢١٠	٣.٩٥٧	دالة عند مستوي ٠.٠١
		سالبة	b٠	٠	٠		
اكتساب الأطفال المعرفة العلمية الأساسية للعلوم	بعدي – قبلي	موجبة	a٢٠	١٠.٥	٢١٠	٤.٠٥١	دالة عند مستوي ٠.٠١
		سالبة	b٠	٠	٠		
تطبيق المعرفة المتكاملة للرياضيات والعلوم والتصميم الهندسي	بعدي – قبلي	موجبة	a٢٠	١٠.٥	٢١٠	٣.٩٩٣	دالة عند مستوي ٠.٠١
		سالبة	b٠	٠	٠		
تنمية مهارات العمل والانتاج والتنمية المستدامة	بعدي – قبلي	موجبة	a٢٠	١٠.٥	٢١٠	٣.٩٦١	دالة عند مستوي ٠.٠١
		سالبة	b٠	٠	٠		
بطاقة ملاحظة كفاءات STEM	بعدي – قبلي	موجبة	a٢٠	١٠.٥	٢١٠	٣.٩٣٨	دالة عند مستوي ٠.٠١
		سالبة	b٠	٠	٠		

a: بعدي > قبلي ، b: بعدي < قبلي

يتضح من جدول(٩) أن مجموع الرتب الموجبة الاشارة للفرق بين التطبيقين البعدي والقبلي = ٢١٠ في حين مجموع الرتب سالبة الاشارة = صفر مما يعني وجود فروق بين درجات التطبيقين وأن هذه الفروق تصل الي مستوي الدلالة الاحصائية المطلوب، مما يعني أن قيمة z دالة احصائياً عند مستوي ٠.٠١ .

وبالتالي تم قبول الفرض الذي ينص على **وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة كفاءات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحى STEM لصالح التطبيق البعدي."**

ويمكن أن تفسر هذه النتائج في ضوء ما يلي :

اتفقت نتائج البحث الحالي مع المبدأ الذي أكدته كثير من الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت فعالية تدريب المعلمات وتنمية كفاءات منحى STEM (المحيسن وخجا ،٢٠١٥ ، العبدالكريم،٢٠١٥ ، سليمان ،٢٠١٧) ، (Ndijuye&Tandika,2020) ، (Park, et.al.,2017) والتي تتلخص في أن استخدام البرنامج التدريبي القائم على أسلوب الكفاءات في تنمية كفاءات المعلمين يعد أسلوباً فعالاً، كما أوضحت أن التدريب العملي التطبيقي يساعد على تنمية كفاءات منحى STEM بصورة أفضل، كما أن التدريب يسمح للمعلمات باكتساب الخبرة واستخدامها لتقييم المفاهيم والمهارات والمعتقدات والتصورات المتعلقة بتنمية العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة، هذا إلى جانب أن البرنامج قد أتاح أيضاً الفرصة للمعلمات لتطبيق ما تم تعليمه والتدريب عليه ، حيث إنه بعد الانتهاء من كفاءات كل محور من محاور الكفاءات الرئيسية تصمم وتنفذ المعلمة نشاطا تستخدم فيه كفاءات هذا المحور ثم يتم مناقشة وتحليل ونقد هذا النشاط أقرانها .

التحقق من صحة الفرض الثاني

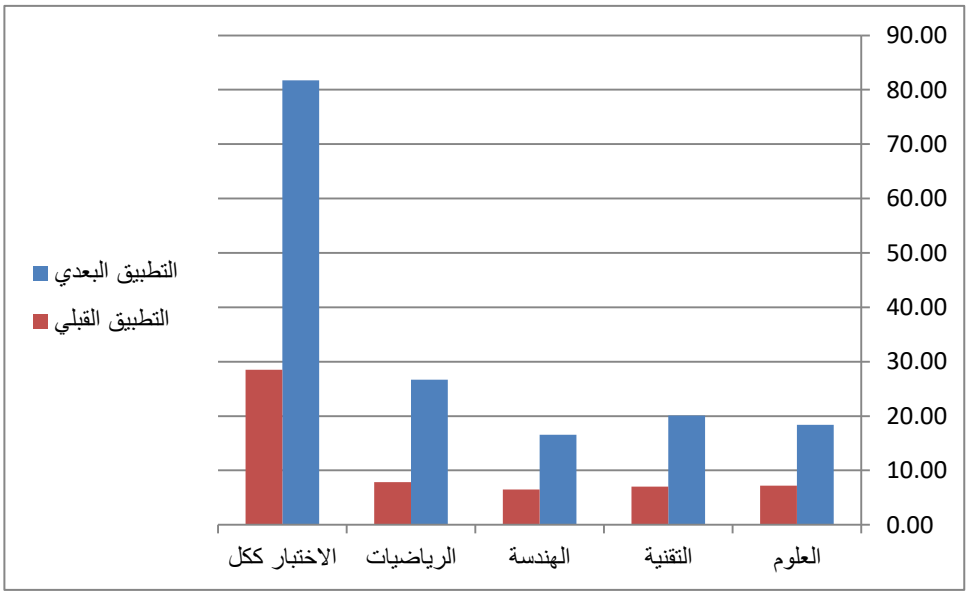
" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المصور لقياس تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة لصالح التطبيق البعدي."

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي علي اختبار تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ، كما يلي:

جدول(١٠) الإحصاءات الوصفية لدرجات عينة البحث في التطبيقين علي اختبار تكامل مهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

البعد	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة
العلوم	البعدي	٨٠	١٨.٤١	٠.٧٤	١٧	٢٠
	القبلي	٨٠	٧.١٨	٠.٩٥	٥	٩
التقنية	البعدي	٨٠	٢٠.٠٦	١.٠٤	١٨	٢٢
	القبلي	٨٠	٧.٠٠	٠.٨٧	٥	٩
الهندسة	البعدي	٨٠	١٦.٥٩	٠.٧٢	١٥	١٨
	القبلي	٨٠	٦.٥٠	٠.٨١	٥	٨
الرياضيات	البعدي	٨٠	٢٦.٦٩	١.٤٤	٢٤	٢٩
	القبلي	٨٠	٧.٨٣	٠.٩٤	٥	١١
اختبار تكامل العلوم والتقنية الهندسة والرياضيات	البعدي	٨٠	٨١.٧٥	٢.٤٩	٧٧	٨٨
	القبلي	٨٠	٢٨.٥٠	٢.١٥	٢٣	٣٤

يتضح من الجدول أعلاه أن متوسط درجات التطبيق البعدي علي اختبار تكامل العلوم والهندسة والتقنية والرياضيات بلغت (٨١.٧٥) ، وهو أعلي من المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي الذي بلغ (٢٨.٥٠) درجة مما يدل علي وجود فرق بين متوسطى درجات التطبيقين علي اختبار تكامل مهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لصالح التطبيق البعدي نتيجة تعرضهم للمعالجة التجريبية (تعرض المعلمات للبرنامج التدريبي المقترح). وبتمثيل درجات مجموعتي البحث باستخدام شكل الأعمدة البيانية اتضح ما يلي:



شكل (3) التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطات درجات التطبيقين

ويتضح من التمثيل البياني السابق وجود فروق واضحة بيانيا بين درجات التطبيقين علي اختبار تكامل مهارات الهندسة والعلوم والرياضيات. وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين تم استخدام اختبار (ت) للمجموعتين المرتبطتين (مجموعة واحدة تطبيق متكرر)، وبتطبيق اختبار (ت) لفرق المتوسطين لقياس مقدار دلالة الفرق بين متوسطى درجات التطبيقين اتضح ما يلى:

جدول (١١) نتائج اختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات التطبيقين لاختبار تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات

البعد	فرق المتوسطين	الانحراف المعياري للفروق	قيمة ت	درجة الحرية	مستوي الدلالة
العلوم	١١.٢٤	١.٠٨	٩٢.٨٩٤	٧٩	مستوي ٠.٠١
التقنية	١٣.٠٦	١.٥١	٧٧.٢٥٤	٧٩	مستوي ٠.٠١
الهندسة	١٠.٠٩	١.١٩	٧٥.٦٤٥	٧٩	مستوي ٠.٠١
الرياضيات	١٨.٨٦	١.٦٠	١٠٥.٦٤١	٧٩	مستوي ٠.٠١
الاختبار ككل	٥٣.٢٥	٣.١٤	١٥١.٤٧٩	٧٩	مستوي ٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " المحسوبة (١٥١.٤٧٩) تجاوزت " ت " الجدولية عند درجة حرية (٧٩) ومستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطى درجات التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي (ذات المتوسط الأكبر).

وبالتالي تم قبول الفرض الذي ينص على **وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المصور لقياس تكامل مفاهيم ومهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة لصالح التطبيق البعدي."**

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه كثير من الدراسات والبحوث السابقة مثل دراسة كل من (Hachey ,2020; Ugras,2018 ; Nichols, et. Al. ,2017; Lesseig et al.,2016) ويمكن أن تعزي هذه النتيجة إلى أن :إتاحة الفرص لتدريب المعلمات على كفاءات منحى STEM ، ثم أدائهن بالتطبيق الفعلي للأطفال من خلال الأنشطة المتكاملة للعلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا ، كلها عوامل أثرت تأثيراً

إيجابياً في إتاحة الفرصة لأطفال عينة البحث في أن يظهروا تقدما في المفاهيم والمهارات في مجال أو أكثر من مجالات الأنشطة المتعددة بطريقة تكاملية.

كما أن تقديم أنشطة تعليمية للطفل مصممة في ضوء منحى STEM أدى إلى تنويع في النشاط الذي يقدم للطفل ؛ حيث تم تقديم أنشطة متعددة ومتنوعة من أجل إثراء بيئة الطفل ، وإتاحة الفرص أمامه للتعامل مع مواقف متعددة ومتنوعة ومناسبة لمرحلة نموه ، وفي ذات الوقت تلبي احتياجاته الفعلية ، مع التأكيد على الأنشطة تكون متكاملة ، وبذلك يكون هذا المجال (النشاط) هو المدخل والطريقة الملائمة للطفل لتنمية مهارات ومفاهيم الطفل بطريقة تكاملية، وبالتالي فقد أدي ذلك إلى تفوقه وتميزه .

ومما سبق ترى الباحثة أن التقدم الذي حققه أطفال عينة المعلمات في القياس البعدي في الأداء على اختبار المصور لتكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات قد يرجع إلى تنمية كفايات المعلمات في ضوء منحى STEM وكذلك تقديم العديد من الأنشطة التكاملية المختلفة باستخدام منحى STEM في تطبيق تلك الأنشطة.

اختبار صحة الفرض الثالث : " يوجد أثر فعال لتنمية كفاءات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحى STEM في تنمية تكامل مفاهيم ومهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضات لدى طفل الروضة."

يتضح مما سبق وجود فروق ونتائج ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الأطفال في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي. ولكن تسليماً بأن وجود الشيء قد لا يعني بالضرورة أهميته، فالدلالة الإحصائية في ذاتها لا تقدم للباحث سوي دليلاً علي وجود فرق بين متغيرين بصرف النظر عن ماهية هذا الفرق وأهميته، من هنا فالدلالة الإحصائية وحدها غير كافية لاختبار فروض البحث فهي شرط ضروري ولكنه غير كافي، فالضرورة تتحقق بوجود الدلالة الإحصائية والكفاية تتحقق بحساب درجة الأثر وأهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، ولذلك وجب أن تتبع اختبارات الدلالة الإحصائية ببعض

الإجراءات لفهم معنوية النتائج الدالة إحصائياً وتحديد أهمية النتائج التي تم التوصل إليها، ومن هذه الأساليب المناسبة للبحث الحالي اختبار مربع ايتا(η^2) واختبار حجم الأثر (d)، ويهدف اختبار مربع ايتا (η^2) الى تحديد نسبة من تباين المتغير التابع ترجع للمتغير المستقل، كما يوضح الجدول (١٢) نتائج تطبيق حجم الأثر ومقياس مربع إيتا(η^2) كمقياس لأثر ودرجة أهمية نتائج البحث ذات الدلالة الإحصائية :

جدول (١٢) نتائج مربع ايتا وحجم الأثر

البعد	قيمة ت	درجة الحرية	مربع ايتا (η^2)	حجم الأثر (d)	مستوي الأثر
العلوم	٩٢.٨٩٤	٧٩	٠.٩٩	١٠.٣٩	أثر كبير فعال
التقنية	٧٧.٢٥٤	٧٩	٠.٩٩	٨.٦٤	أثر كبير فعال
الهندسة	٧٥.٦٤٥	٧٩	٠.٩٩	٨.٤٦	أثر كبير فعال
الرياضيات	١٠٥.٦٤١	٧٩	٠.٩٩	١١.٨١	أثر كبير فعال
الاختبار ككل	١٥١.٤٧٩	٧٩	١.٠٠	١٦.٩٤	أثر كبير فعال

يتضح من الجدول (11) ما يأتي:

بالنسبة للاختبار ككل بلغت قيمة اختبار مربع إيتا(η^2) (= ١) وقد تجاوزت القيمة الدالة علي الأهمية التربوية والدلالة العملية ومقدارها (٠,١٤). وهي تعني أن (١٠٠٪) من التباين بين متوسطي درجات التطبيقين يرجع الي متغير المعالجة التدريبية (تعرض المعلمات للبرنامج التدريبي المقترح)، ويتضح من الجدول أن قيمة حجم الأثر = ١٦,٩٤ (تجاوزت الواحد الصحيح) مما يدل علي أن مستوي الأثر كبيرة جدا ، وبالنسبة للمكونات الفرعية للاختبار فقد بلغت قيمة مربع ايتا لكل مكون ٠.٩٩ ويعني أن ٩٩ % من التباين بين

متوسطي درجات التطبيقين يرجع الي متغير المعالجة التدريسية (تعرض المعلمات للبرنامج التدريبي المقترح) **وأن هناك أثر كبير فعال ومهم تربويا لتدريب المعلمات في تنمية تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضات لدى طفل الروضة.**

بناء على ما سبق عرضه من نتائج يتضح أن البرنامج بهذه الصورة التي أظهرتها دلالات النتائج يعكس درجة جيدة من الفاعلية . ويمكن القول أن كفايات منحى STEM قد نمت بدرجة جيدة لدى المعلمات "عينة البحث" ودالة عند مستوى (٠.٠١) ، كما أنها أسهمت أيضاً في تنمية تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى أطفال عينة المعلمات .

خلصت النتائج التي تم التوصل إليها في البحث الحالي إلى أهمية تدريب المعلمات على كفاءات منحى STEM ، وأن إتاحة الفرص للتفاعل المحتوى التعليمي للجانب النظري من البرنامج بإيجابياته من خلال استخدام أسلوبي العصف الذهني ، والمناقشة والحوار ، وكذلك من خلال ممارسة الأنشطة التطبيقية المتضمنة بالبرنامج ، والتي تنوعت في أهدافها واستخداماتها ومجالات تطبيقها، قد كان سبباً تنمية كفاءات منحى STEM لدى المعلمات .

وعلى ذلك يمكن القول أن هناك علاقة طردية بين نمو كفاءات منحى STEM لدى معلمات رياض الأطفال ، وتنمية التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى أطفالهن .

توصيات البحث

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج؛ يوصي البحث بما يلي:

- وضع المزيد من الخطط التدريبية للمعلمات في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM للمعلمات قبل وأثناء الخدمة .
- تنمية الكفايات المهنية من خلال استخدام أساليب التدريب في أثناء الخدمة؛ لمسايرة التطورات السريعة في مجال التطوير المهني.

- ضرورة إعداد خريطة بحثية توضح مستويات استخدام منحى STEM
- نشر منحى (STEM) وتطبيقه بشكل منهجي، بحيث يتناول عناصر العملية التعليمية كلها: المعلمين، والأطفال، والمناهج ، والبيئات التعليمية و التقويم .

مقترحات البحث

يقترح البحث الحالي إجراء البحوث التالية:

- تصميم برنامج وفق منحى STEM لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطفل.
- تصميم أنشطة إثرائية باستخدام منحى STEM لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طفل الروضة .

المراجع

أولاً: المراجع العربية

الأكلبي، مفلح دخيل وصالح، مدحت محمد (٢٠١٤) . التدريب في العصر التقني، الدار الخالدية للنشر والتوزيع :جدة.

البيز، دلال عمر عبد الرحمن (٢٠١٧). تحليل محتوى كتب العلوم بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات STEM ، رسالة ماجستير غر منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الاسلامية.

حسانين ، بدرية محمد (٢٠١٦). التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي، المؤتمر العلمي الثامن عشر –مناهج العلوم بين المصرية والعالمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، يوليو، ص ص ٩٩-١٣٩

الحكمي، ابراهيم الحسن (١٤٣٢) .الكفاءات المهنية المتطلبة للأستاذ الجامعي من وجهة نظر طلابه وعلاقتها ببعض المتغرات، مجلة رسالة الخليج العربي، العدد (٩٠) .

الخبتي، عبير صالح(٢٠١٦) .فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على منحى STEM والتربية من أجل التنمية المستدامة على تنمية مهارات حل المشكلات لدى موهوبات المرحلة الابتدائية بجدة. رسالة ماجستير غر منشورة .جامعة جدة .

الدوسري، هند مبارك (٢٠١٥) . واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية .ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الأول – التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات .المملكة العربية السعودية.

الراصد الدولي (١٤٣٣) . التعزيز – التعاون– الاستبقاء :استراتيجيات لتحسن أزمة تدريس مهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، العدد (٢١) وزارة التعليم العالي، المملكة العربية السعودية.

رزق، فاطمة مصطفى محمد (٢٠١٥) . استخدام مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية .مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع(٦٢) ، ص ص٧٩ – ١٢٨ .

الزبيدى، محمد على مرزوق(٢٠١٧) . فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل STEM في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والتحصيل لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في مادة العلوم، رسالة دكتوراه غر منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

السبيل ، مي عمر عبد العزيز (٢٠١٥). أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تطوير تعليم العلوم – دراسة نظرية في إعداد المعلم، المؤتمر العلمي الرابع والعشرون :ببرامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مصر، أغسطس، ص ص ٢٥٤– ٢٧٨

سليمان، خليل رضوان خليل(٢٠١٧) . الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل التكامل بن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM ، المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد (٢٠) العدد (٩) ، ص ص ١–٤٤ .

سهلي ،غدير أحمد محمد (٢٠١٩) . منظومة STEM للتدريس الإبداعي ، الرياض :مكتبة الملك فهد الوطنية.

الشمري مها، (٢٠١٧): تفوق وتوافق رؤية الحاضر للمستقبل مع أهداف (٢٠٣٠ STEM Education) http://www.al-jazirah.com/2017/20170115/wz1.htm#service-one

شواهين ، خير سليمان (٢٠١٦). برنامج STEM نماذج تطبيقه (العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا) ،الأردن :عالم الكتب الحديث .

العبدالكريم، إيمان عمر (٢٠١٥) . احتياجات التطوير المهني لمعلمات العلوم لاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEMورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الأول – التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات .المملكة العربية السعودية.

غانم، تفيدة (٢٠١٥): مناهج STEM (العلوم – التكنولوجيا – التصميم الهندسي – الرياضيات)، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية شعبة بحوث تطوير المناهج، مصر.

القاضي ، عدنان محمد (٢٠١٨) . STEM فلسفته ، اهدافه ، مستويات تعلم الطلبة فيه ، تطبيقه في المنهاج الدراسي ، الرياض : دار الكتاب التربوي .

القاضي ، عدنان محمد ، الربيعة ، سهام إبراهيم (٢٠١٨) . STEM&STEAM إطار تكاملي لرعاية الطلبة الموهوبين ، الرياض : دار الحكمة للنشر والتوزيع.

القحطاني ، حسين محمد مسعود ، آل كحلان ، ثابت سعيد (٢٠١٧) .معوقات تطبيق منحى (STEM) في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير ، مجلة العلوم التربوية والنفسية – المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث – العدد التاسع – المجلد الأول – اكتوبر 2017

ماكفارلين،برونوين(٢٠١٩).تصميم مناهج STEM للطلبة الموهوبين تصميم برمجة STEM وتنفيذها ، ترجمة : محمود محمد الوحيدي ، الرياض : مكتبة العبيكان .

المالكي، ماجد محمد حسن (٢٠١٨) . فاعلية تدريس العلوم بمدخل STEM في تنمية مهارات البحث بمعايير ISEF لدى طلاب المرحلة الابتدائية .رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة جدة.

المحيسن، ابراهيم عبد الله وخجا، بارعة بهجت (٢٠١٥).التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهند سة والرياضيات STEM ، مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول(توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEMجامعة الملك سعود، 18 – 16 رجب، 7 – 5 مايو،. 39 – 13

مراد، سهام السيد (٢٠١٤) . تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية .دار المنظومة، السعودية.

مركز التميز في التعلم والتعليم (٢٠١٨). تجارب دولية في التعليم القائم على الكفايات، المملكة العربية السعودية، جامعة الملك سعود.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Akkas,E., & Turnklu, E.(2015) .Middle School Mathematics Teachers› Pedagogical Content Knowledge about Quadrilaterals. Elementary Education Online , 14 (2) , 744-756.

Bers, M., Seddighin, S. & Sullivan, A. (2013). Ready for Robotics:Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education. Journal of Technology and Teacher Education, 21(3), 355-377. Waynesville, NC USA: Society for Information Technology & Teacher Education. Retrieved July 16, 2020 from https://www.learntechlib.org/primary/p/41987/.

Bruning, R. H.; Schraw, G. J.; Norby, M. M. & Ronning, R. R. (2004). Cognitive psychology and instruction, 4th ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Capraro,M.& Nite,S.,B.(2014) .stem integration mathematics standards.Middle Grades Research Journal , 9 (3) , 1- 10.

Clements, Douglas H., and Julie Sarama.2007. “Early Mathematics Learning.” In Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, ed. Frank K. Lester Jr., 461-556. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Coople, Carol and Sue Bredekamp, eds. 2009. Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through age 8. 3rd ed. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.

DeJarnette, N. K. (2018). Implementing STEAM in the Early Childhood Classroom. European Journal of STEM Education, 3(3), 18-20.

Duncan, Greg J., Chantelle J. Dowsett, Jeanne Brooks-Gunn, Amy Claessens, Kathryn Duckworth, Mimi Engel, Leon Feinstein, Aletha C. Huston, Crista Japel, Pamela Klebanov, Katherine Magnuson, Linda S. Pagani, and Holly Sexton. 2007. “School Readiness and Later Achievement.” Developmental Psychology 43 (6): 1428-46.

Faiza M. Jamil , Sandra M. Linder , Dolores A. Stegelin,2017. Early Childhood Teacher Beliefs About STEAM Education After a Professional Development Conference, Early Childhood Educ J (2018) 46:409–417 DOI 10.1007/s10643-017-0875-5

Ghnaim, S.; Abed, E., & Ayyash, A.(2016) .Forms of Pedagogical Content Knowledge among Science and Mathematics Teachers at Third Grade in UNRWA Schools in Jordan and How it is Influenced by Their Educational Beliefs. Jordan Journal of Educational Sciences , 43 (4) 1463- 1481.

Gomez, A., & Albrecht, B.(2014) .True STEM education. Technology and engineering teacher, 73 (4) , 8- 16.

Grubbs, E., &Grubbs,S.(2015) .Beyond Science and math: integrating geography education.Technology and engineering teacher, 74,17-21.

Guerrero, S.(2010) .Technological pedagogical content knowledge in the mathematics classroom.journal of digital learning in teacher education, 26 (4) , 132- 139.

Gulten, D.C.(2013) .Perspective mathematics teachers' views on distance education and their web pedagogical content knowledge.Turkish Online Journal of Distance Educaton,11: 1302- 6488.

Hachey, A.C., (2020), "Success for all: fostering early childhood STEM identity", Journal of Research in Innovative Teaching & Learning, Vol. 13 No. 1, pp. 135-139.

Kleickmann, T.; Richter, D.; Kunter, M.; Elsner, J.; Besser, M.; Krauss, S.; Cheo, M., & Baumert , J.(2015) .Content knowledge and pedagogical content knowledge in Taiwanese and German Mathematics teachers.Teaching and Teacher Education ,46, 115-126.

Knowles, John Geoffrey. (2017). Impact of Professional Development in Integrated STEM Education on Teacher Self-efficacy, Outcome Expectancy, and STEM Career Awareness, Purdue University National Center for Education Statistics, NCES. (2013). STEM Attrition: College Students' Paths Into and Out of STEM Fields Statistical Analysis Report, U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION.

Leong, K.; Meng, C., & Abdul Rahim, S.(2015) .Understanding Malaysian pre- service teachers mathematical content knowledge and pedagogical content knowledge.Eurasia Journal of Mathematics , Science & Technology Education, 11 (2) , 363- 370.

Lesseig, K., Slavit, D., Nelson, T. H., & Seidel, R. A. (2016). Supporting middle school teachers' implementation of STEM design challenges. School Science and Mathematics, 116(4), 177–188.

Margot, K.C., Kettler, T. Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. IJ STEM Ed 6, 2 (2019).

Margot, K.C., Kettler, T.,2019. Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. International Journal of STEM Ed 6, 2 .

Moomaw, S. (2013). TEACHING STEM in THE EARLY YEARS. Activities for Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Redleaf Press.

Moscovici, H., & Newton, D.(2006) .Math and science: A natural connection?.Mathematics teaching in the middle school, 11 (8) , 356- 358.

Nadelson, L. S., & Seifert, A. (2013). Perceptions, engagement, and practices of teachers seeking professional development in place-based integrated STEM. Teacher Education and Practice, 26(2), 242–265.

National Center for Education Statics. 2009. Highlights from Trends in International Mathematics and Science Studies (TIMSS) 2007: Mathematics and Science Achievement of U.S. Fourth- and Eighth- Grade Students in an International Context. Washington, DC: U.S. Department of Education.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) .(2000) .Principles and Standers for school Mathematics. Restona , VA: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics.2006. Curriculum Focal for Kindergarten through Grade8 Mathematics: A Quest for Coherence. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

National Research Council ,2011.Successful STEM Education :A Workshop Summary .A .Beatty ,Rapporteur .Committee on Highly Successful School or Programs for K-12 STEM Education ,Board on Science Education and Board on Testing and Assessment .Division of Behavioral and Social Sciences and Education .Washington ,DC : The National Academies Press

Ndijuye, L. G., & Tandika, P. B. (2020). STEM starts early: Views and beliefs of early childhood education stakeholders in Tanzania. Journal of Childhood, Education & Society, 1(1), 29-42.

Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. H. (2017, February 2).

Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. H. (2017, February 2). STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood.

Park, H.; Byun, S.; Sim, J.; Han, H., &Baek.Y.(2016) .Teachers' Perceptions and Practies of STEM Education in South Korea.Eurasia Journal of Mathematics , Science & Technology Education: 12 (7) , 1739- 1753.

Park, M., Dimitrov, D. M., Patterson, L. G., & Park, D. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics. Journal of Early Childhood Research, 15, 275–291.

Parno, Parno & Yuliati, L & Munfaridah, Nuril & Rosyidah, F & Indrasari, N. (2020). The effect of project based learning-STEM on problem solving skills for students in the topic of electromagnetic

induction. Journal of Physics: Conference Series. 1521. 022025. 10.1088/1742-6596/1521/2/022025.

Reeve, E.M.(2015) .STEM thinking. Technology and engineering teacher,75 (4) , 8- 16.

Sanders, Mark. (2009). STEM, STEM Education, STEM mania, The Technology Teacher,Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, P.P. 20-26.

Smith, K. L., Rayfield, J., & McKim, B. R. (2015). Effective practices in STEM integration: describing teacher perceptions and instructional method use. Journal of Agricultural Education, 56(4), 182–201.

Starkey, Prentice; Alice Klein and Ann Wakeley. 2004. “Enhancing Young Children’s Mathematical Knowledge through a pre-kindergarten Mathematics INTERVENTION.” Early Childhood Research Quarterly, 19:99-129.

Stephanie Pace Marshall. (2008). Blessed unrest: The power of unreasonable people to change the world, NCSSSMST Journal, v.13, n.2, pp8-14, , National Consortium for Specialized Secondary Schools of Mathematics. Science and Technology. NCSSSMST Professional Conference

Susan Copeland, Michelle Furlong, and Bram Boroson ,2018. A STE[A]M Approach to Teaching and Learning, International Journal of Teaching and Learning in Higher Education2018, Volume 30, Number 3, 534-548

Thomasian, J. (2011). Building a science, technology, engineering, and math education agenda: An update of state actions, National Governors association, Washington, DC: National Governors Association Centre for Best Practices.

Tseng, K.; Chang, C.; Lou, S., & Chen, W.(2013) .Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project- based (PjBL) environment.Int J TechnolDes Educb,23: 87-102.

Ugras, M. (2018). The Effect of STEM Activities on STEM Attitudes, Scientific Creavity and Motivation Beliefs of the Students and Their Views on STEM Education, International Online Journal of Educational Sciences, 10(5), 165-182.

William, E.; Dagger, Jr. (2013). Evolution of STEM in the United States. International Technology and Engineering Educators Association. Retrieved on January 26, 2014 from: http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf

Wolf , M.A.(2008) .An equation that works.T.H.E Journal , 35 , 24.

The Effectiveness of a Training Program to enrich the Professional Competencies of the Kindergarten Teacher in light of STEM in Developing the Integration of Science, Technology, Engineering and Mathematics of the Kindergarten Child

Prepare:

Reem Mohamad Bahig Farid Bahgat

Assistant Professor of Child Curricula

Department of Educational Sciences

College of Early Childhood Education

Menoufia University