تنمية بعض مهارات العلم
والاتجاهات العلمية لدى طفل الروضة باستخدام أنشطة STEM

إعداد

د/ إيمان فؤاد محمد البرقي [1]

مقدمة:

لقد أصبح تقدم البشرية مرهونًا بامتلاك الأفراد للمعرفة العلمية والقدرة على توظيفها واستخدامها؛ وتعد مرحلة الطفولة من أهم المراحل التي يمر بها الإنسان، لذلك فإنه من واجبنا أن نعد أبنائنا لمواجهة التغيرات والمساهمة في تكوين العقلية العلمية القادرة على استغلال ما في البيئة من عناصر من أجل مواجهة تحديات المستقبل فالمعرفة العلمية الواعية تحقق القدرة على التفكير العلمي المستنير مما يؤدي إلى تحقيق الأهداف المنشودة.

وتتطلب طبيعة العلوم بيئة تعلمية حقيقية تساعد الأطفال على الاستمتاع بممارسة الأنشطة والمشروعات العلمية وتحقق التكامل بين أنواع العلوم مما يمكنهم من الوصول إلى المعرفة الشاملة والمترابطة للموضوعات المتعلقة بها بعيداً عن الصورة التقليدية التي تدرس بها العلوم المختلفة داخل الفصول الدراسية.

وفي إطار ذلك كان هناك توجه عالمي نحو STEM وهي إختصارات لأربعة علوم هي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ فالعلوم تتضمن الملاحظة والتجريب والتنبؤ أي أنها طريقة التفكير العلمية في كيفية حدوث الأشياء، أما التكنولوجيا فتوضح كيف تعمل الأشياء وتتضمن الابتكار، واستخدام الآلات، ويأتي علم الهندسة ليكون هو وسيلة للقيام بالأشياء من خلال التصميم والبناء ويتضمن مقارنة وقياس، تتكامل العلوم المختلفة من خلال الرياضيات فهي وسيلة للقياس واستخدام الأرقام والمقارنة والتصنيف والتسلسل والعلاقات.

[1] مدرس بكلية التربية للطفولة المبكرة – قسم العلوم التربوية – جامعة مدينة السادات

وقد اهتمت الدول العربية ومن بينها مصر بإدخال STEM في التعليم وذلك لإيمان هذه الدول بدور العلوم المتكاملة في تقدم الأمم وقد أشار (Morrison, 2012) لضرورة إعادة النظر في مناهج وبرامج إعداد الطفل في مرحلة ما قبل المدرسة وتطويرها بما يواكب التطورات العلمية والتكنولوجية التي يشهدها العالم.

مشكلة البحث:

وتواجه مدارس STEM مشكلة مهمة وهي أن المنهج الذي يعلم الأطفال في رياض الأطفال والمرحلة الابتدائية لا يكسب الأطفال المهارات الضرورية لتعلم العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، كذلك لا يوجد تدريب رسمي للمعلمات برياض الأطفال ومعلمي ومعلمات المرحلة الابتدائية على استخدام مدخل STEM كطريقة للتعليم، وكل ذلك ينبىء بخطورة مستقبل أبناء مصر في تعلم مجالات العلوم جميعها وانصرافهم إلى دراسة المواد الأدبية (رضا مسعد، ٢٠١٥، ١٣٧).

وفي حدود علم الباحثة أنه لم تجر أي دراسة في مصر في مجال الطفولة المبكرة قائمة على أنشطة STEM حتى تاريخ إتمام فكرة البحث الحالي، وفي إطار ذلك سعت الباحثة إلى توجيه النظر إلى هذا التوجه وهذا المدخل في التعليم لمواجهة العصر الحديث الذي يقوم على أسس العلم وتوجيه الأطفال منذ بدء النشىء نحو العلم والتفكير العلمي وتنمية مهارات العلم لديهم، حيث إن التحدي الأساسي لتعليم STEM هو تحفيز الأطفال للإلتحاق بهذه التخصصات، وأنه يجب أن يبدأ من المراحل المبكرة، ليتمكن الأطفال من مهارات التفكير الناقد ومهارات التفكير الابتكاري والتفكير والابداعي.

لذلك تحاول الباحثة من خلال البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما أثر استخدام أنشطة STEM في تنمية الاتجاه العلمي وبعض مهارات العلم لدى طفل الروضة؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١- ما مهارات العلم التي يمكن تنميتها لدى طفل الروضة من (٤-٦) سنوات؟
٢- ما أنشطة STEM المقترحة التي تعمل على تنمية مهارات العلم لدى طفل الروضة؟

٣- ما أثر أنشطة STEM المقترحة في تنمية مهارات العلم لدى طفل الروضة؟

٤- ما أثر أنشطة STEM المقترحة في تنمية الاتجاه العلمي لدى طفل الروضة؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١- بناء أنشطة STEM لتنمية مهارات العلم لدى طفل الروضة من (٤-٦) سنوات.

٢- التعرف على أثر أنشطة STEM في تنمية مهارات العلم لدى طفل الروضة من (٤-٦) سنوات.

٣- التعرف على أثر أنشطة STEM في تنمية الاتجاه العلمي لدى طفل الروضة من (٤-٦) سنوات.

أهمية البحث:

الأهمية النظرية :

توجيه نظر التربويين والمهتمين بمجال الطفولة المبكرة نحو أهمية تكامل موضوعات العلوم وأهميتها، وضرورة تنمية مهارات معلمة رياض الأطفال نحو استخدام مدخل STEM في التعليم مع طفل الروضة وتطوير المناهج وفق ذلك.

الأهمية التطبيقية:

١- يقدم البحث الحالي أنشطة قائمة على STEM لتنمية مهارات العلم والاتجاه العلمي لدى طفل الروضة يمكن الاستفادة منها وتطبيقها في رياض الأطفال.

٢- يمكن أن يسهم البحث الحالي في تنمية مهارات العلم لدى طفل الروضة.

٣- يمكن أن يسهم البحث الحالي في تنمية الاتجاه العلمي لدى طفل الروضة.

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

الحدود البشرية: اقتصرت الدراسة الحالية على عينة من أطفال الروضة من (٤-٦) سنوات.

الحدود الجغرافية: محافظة المنوفية، بإدارة بركة السبع التعليمية، مدرسة الشروق الخاصة، قاعات أنشطة رياض الأطفال الملحقة بالمدرسة.

الحدود الزمنية: تم اجراء البرنامج خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٦م/ ٢٠١٧م.

من ٤ مارس ٢٠١٧ م إلى ٣٠ ابريل ٢٠١٧م

الحدود الموضوعية: أنشطة لتنمية بعض مهارات العلم والاتجاه العلمي لدى طفل الروضة من (٤-٦) سنوات.

عينة البحث: بلغ حجم عينة البحث (٣٤) طفل من أطفال الروضة بمدرسة الشروق الخاصة ببركة السبع يمثلون المجموعة التجريبية .

فروض البحث:

١- " لا يوجد فرق ذي دلالة احصائية بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة ".

٢- " لا يوجد فرق ذي دلالة احصائية بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه العلمي لطفل الروضة ".

٣- لا يوجد فرق ذي دلالة احصائية بين درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات العلم والاتجاهات العلمية لطفل الروضة ".

أدوات البحث ومواده:

١- اختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة من (٤-٦) سنوات. (إعداد الباحثة)

٢- أنشطة STEM لتنمية الاتجاه العلمي ومهارات العلم لدى طفل الروضة. (إعداد الباحثة)

٣- مقياس الاتجاهات العلمية المصور لطفل الروضة. (إعداد الباحثة)

٤- بطاقة ملاحظة الاتجاهات العلمية لطفل الروضة. (إعداد الباحثة)

إجراءات البحث:

اتبع البحث الإجراءات التالية:

١- الاطلاع على الأدبيات التي تناولت متغيرات البحث الرئيسة وهي: أنشطة STEM – مهارات العلم – الاتجاه العلمي.

٢- إعداد أنشطة قائمة على STEM لتنمية الاتجاه العلمي وبعض مهارات العلم لدى طفل الروضة

٣- إعداد أداوات القياس وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين وضبطها

٤- اختيار عينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة.

٥- إجراء التطبيق القبلي لأداة القياس على المجموعة التجريبية

٦- تطبيق البرنامج على المجموعة التجريبية.

٧- إجراء التطبيق البعدي لأداة القياس على مجموعة البحث بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج.

٨- تحليل البيانات واستخلاص النتائج وتفسيرها ومناقشتها.

٩- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث الحالي.

مصطلحات البحث:

STEM ستيم: يعرفه كلا من (Felix., et., al., 2010, 30) بأنه مدخل يتم من خلاله تعليم التلاميذ المفاهيم الأكاديمية من خلال الربط الوظيفي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بما يمكن من تحقيق تواصل بين المدرسة والمجتمع وزيادة المشاركة الفاعلة بين التلاميذ.

ويعرف البحث **أنشطة ستيم STEM Activities** إجرائياً: بأنها مجموعة من الخبرات، يطبق فيها المتعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، باستخدام مجموعة من الطرق العملية المتمركزة حول المتعلم، وتطبيق مهارات العلم الأساسية وتطبيقها خلال الخبرات لاكتساب الشعور بالميل والاتجاه الايجابي نحو العلوم.

مهارات العلم science skills: الأنشطة التي يقوم بها الأطفال من (ملاحظة – مقارنة – تصنيف – قياس – تواصل – تنبؤ) أثناء التوصل إلى نتائج العلم من جهة، وأثناء الحكم والتحقق

من صدق هذه النتائج من جهة أخرى، وقد تؤدي ممارسة هذه المهارات إلى إثارة الاهتمامات العلمية لديهم لهذه العمليات مما يدفعهم إلى مزيد من البحث والاكتشاف.

الاتجاه العلمي scientific attitude: شعور وجداني يشكل رغبة تدفع الطفل للمشاركة في الأنشطة العلمية أو حالة من الاستعداد والتهيؤ تجعل الأطفال يتخذون موقفاً معيناً.

الإطار النظري للبحث:

أولا: STEM :

يعد التوجه نحو STEM للتكامل بين العلوم الأربعة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مصطلحاً حديثاً في مرحلة الطفولة المبكرة وهو من أهم الاتجاهات العالمية في تصميم المناهج التعليمية الحديثة، حيث إن تشجيع الأطفال على الاكتشاف والتحري والاستقصاء لابد أن يكون من خلال مناهج وأنشطة تؤدي ممارسة أنواع التفكير المختلفة واستخدام مصادر التعلم الإلكترونية والتجريب والملاحظة.

فالعلم طريقة تفكير، يراقب، ويجري بالتجارب، يتواصل مع الآخرين، ويتوصل إلى استنتاجات، ويشارك الاكتشافات، ويطرح أسئلة ويتساءل كيف تعمل الأشياء، والتكنولوجيا هي وسيلة لجعل الأشياء تعمل، والهندسة هي وسيلة لفعل الأشياء، فالهندسة تعمل على حل المشكلات، باستخدام مجموعة متنوعة من الأدوات وتصميم وإنشاء وبناء الأشياء التي تعمل، والرياضيات هي وسيلة للقياس، الرياضيات تسلسل (١ ، ٢ ،٣ ، ....)، العد، النمط، استكشاف الأشكال الهندسية (مثلث، مستطيل، مربع)، وحدات التخزين (ما هو أكثر، ما هو أقل) والأحجام (ما هو أكبر وما هو أصغر)

STEM هي فلسفة يتعاون فيها المعلمون مع أولياء الأمور الأطفال على التعلم من خلال دمج المعرفة عبر التخصصات وتشجيعهم على التفكير بطريقة متصلة وشاملة، بالمعنى الحقيقي؛ يتشارك جميع الأطفال وحتى البالغين في أنشطة STEM تلقائيًا دون معرفة هذا المصطلح STEM بشكل منتظم.

وقد كان أول ظهور للمفهوم عندما نفذت المؤسسة الوطنية الأمريكية للعلوم عام ١٩٩٨ مشروعاً تعاونياً لمعلمي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEMTEC (The Science, Technology, Engineering and Math Teacher Education Collaborative)، والذي بلغت تكلفته خمسة ملايين دولار، واستمر لمدة خمس سنوات، وأداره معهد تعليم STEM بجامعة ماساتشوستس (UMass) بالتعاون مع خمس كليات ضمن عدة مناطق إقليمية (STEMTEC, 2000).

ويوضح (Tsupros, et.,al., 2009) أن STEM هو الربط الوظيفي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال المفاهيم العلمية، ويفسر (Kim, 2011) أن STEM هو اختصار أطلقته المؤسسة الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٠، وتطور لاحقاً من قبل خبراء بأمريكا الشمالية لوصف مشكلات تدني ترتيب الولايات المتحدة في مؤشر البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA Programme for International Student) المهتم بالعلوم والرياضيات، وضعف الاهتمام تجاهSTEM ، كما يرى (Gonzales, Kuenzi, 2012) أن STEM يهدف لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال تضمينها داخل أنشطة وتوظيفها بجميع المراحل التعليمية.

أهمية STEM في التعليم:

إن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات أصبحت في كل مكان من حولنا؛ الشمس والقمر والنجوم، والتغيرات المناخية، والتليفون المحمول، والتلفزيون، والزهور، والنباتات كلها مرتبطة بالعلوم الأربعة المتكاملة، إن ما نقوم به في حياتنا اليومية حتى الأشياء البسيطة مثل التسوق لشراء المواد الأساسية أو إجراء الاستثمارات أو تقديم الضرائب ينطوي على الرياضيات، لذا فإن STEM تدعم بيئة تعليمية متنوعة وتوضح للأطفال كيف يمكن تطبيق هذه الطريقة العلمية على الحياة اليومية، إنها تساعد على توجيه وتعليم الأطفال التفكير الحسابي وحل المشكلات والتعرف على العالم من حولهم بطريقة عملية ومسلية قائمة على التحدي.

يدور STEM حول الابتكار والتجريب والتفكير والتفاعل، ونحن بحاجة إلى مفكرين وفاعلين في جيلنا القادم لحل مجموعات جديدة من المشاكل التي ستنشأ مع مرور الوقت، لتوفير حلول، و للحفاظ على عالمنا.

لقد أصبحت الابتكارات العلمية والتكنولوجية في القرن الحادي والعشرين مهمة بشكل متزايد حيث نواجه فوائد وتحديات العولمة والاقتصاد القائم على المعرفة، لتحقيق النجاح في هذا المجتمع الجديد القائم على المعلومات والتكنولوجية العالية، يحتاج الأطفال إلى تطوير قدراتهم في العلوم والتكنولوجيا والابتكار (STEM) وإلى مستويات تفوق بكثير ما كان مقبولاً في الماضي.

ولقد تزايد الاهتمام ب STEM مع الوقت، خاصة عقب ظهور نتائج الاختبارات الدولية الموحدة للطلبة TIMSS حيث تخلفت الولايات المتحدة عن منافسيها الدوليين، وأظهر تقرير رابطة الحكام الوطنية الأمريكية National Governors Association NGA أن من أهم أسباب الإخفاق هو عدم صرامة تطبيق معايير العلوم والرياضيات في مراحل التعليم العام، وعدم التحضير للاعتقاد والاهتمام بنهج STEM، والقصور في تحفيز دوافع واهتمام الطلبة نحو الرياضيات والعلوم، وعدم التكامل بين الموضوعات التي يتعلمها الطلبة والعالم الحقيقي، كما وضّح أن الطلبة غالباً ما يخفقون في رؤية الاتصالات بين ما يدرسونه والخيارات المهنية لتعليم العلوم والهندسة والرياضيات (Thomasian, 2011).

ويوضح (Moon & Rundle, 2012, 32) أن STEM يعد ظاهرة تربوية حديثة ذات أهمية كبيرة في زيادة فهم الطلاب لموضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال المنهج التكاملي بين مجالات العلوم الأربعة ليصبحوا أكثر قدرة على تطبيق هذه المعرفة في حل المشكلات المعقدة التي تقابلهم في مواقف الحياة الواقعية، وتتفق مع ذلك كل من (مي عمر، ٢٠١٥، ٢٥٤)، (هند مبارك، ٢٠١٥، ٥٩٩) وتؤكد كل منهما على أهمية STEM في تنمية مهارات الإتصال والعمل الجماعي والتدريب على مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي.

ويشير (Lynch et., al., 2013, 3) إلى اهتمام الدول على مستوى العالم بتحقيق أهداف تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ففي الولايات المتحدة الأمريكية تم الإعلان عن إنشاء ١٠٠٠ مدرسة تقدم تعليم STEM **عام** ٢٠١٠

وقد اهتم كثير من الباحثين بإجراء الدراسات التي تتناول STEM وتوضيح مدى أهمية التكامل بين هذه العلوم الأربعة من أجل الوصول لعقلية علمية قادرة على الإبتكار والإبداع في الحياة اليومية أو في المشكلات العلمية، تناول (رضا مسعد، ٢٠١٥) أهمية استخدام مدخل STEM لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي، وقام (محمد عبد الرازق، ٢٠١٦، ٥) باستخدام برنامج STEM لتنمية مهارات التصميم التكنولوجي لدى طلبة المرحلة الابتدائية،واهتم أيضاً بعض الباحثون مثل دراسة (مصطفى محمد، ٢٠١٧، ١٣٧) بتنمية الاتجاه نحو استخدام STEM من قبل المعلمين وتنمية وتطوير الأداء التدريسي لديهم.

لقد أكدت بعض الدراسات مثل (Schnittka C. G., 2009; Schnittka, Evans, Jones, & Bran, 2010, 10) أظهرت أنه باستخدام منهج STEM ودعم المعلمين للمتعلمين؛ فإنه يمكن للمتعلمين أن يكونوا معرفة مفاهيمية في الكثير من الموضوعات من خلال مجموعة من المواقف ذات الصلة المباشرة بموضوعات الحياة مما يؤدي خلال تعلمه إلى تطوير مهاراتهم الاستقصائية والعملية، الإتجاه للعمل ضمن فريق بجانب تطور الفكر الإبداعي لديهم، وأكد (Subotnik, et., al., 2011,5) في دراسة حديثة أهمية الخبرات المبكرة في العلوم، فقد وجدا بعد إجراء مقابلات مع ٨٥ من العلماء وخريجي العلوم، أن اهتمام ٦٥% من هؤلاء في العلوم بدأ قبل المرحلة المتوسطة، واتفق معهم (Gonzalez, et., al., 2012)على أن التكامل بين العلوم يتطلب بيئة تعلمية خاصة ومعدة بطريقة علمية مبتكرة، ومناهج وأنشطة واستراتيجيات تجعل لدى المتعلم القدرة على الفهم الواعي وتحقق لديه الاحساس بالمتعة وأداء المهارات بناء على معرفه متعمقة، خلال جميع مراحل تعلمه،لابد من البدء بهذا النوع من التعليم قبيل المرحلة الابتدائية من أجل تشجيع الأطفال على حب الاستطلاع حتى يستمر اهتمامهم بالعلم مع تقدمهم الدراسي، ولكن ما يؤسف له أن كثيرًا من الطلاب يبلغون المرحلة المتوسطة قبل أن تتاح لهم فرص المشاركة في الممارسات العلمية وعندها يكونون قد فقدوا اهتمامهم الأولي.

متطلبات تطبيق تعليم STEM

يشير كل من(Stephanie , 2008, 10)، (غانم، ٢٠١٢، ١٢٩) ، (المالكي، ٢٠١٨) إلى ثلاثة محاور رئيسة للتغيير من المنهج التقليدي إلى المنهج المتكامل الخبرات كما يلي:

تتمثل متطلبات إعداد وتطوير المناهج وفق مدخل التكامل STEM للتحول من المنهج التقليدي إلى منهج متكامل الخبرات، وثري بالمشاريع التعليمية؛ في محاور ثلاثة رئيسة هي:

١. تغيير رؤية تدريس العلوم، والرياضيات حسب احتياجات تدريسهم.

٢. تغيير طريقة تدريس العلوم والرياضيات ، بحيث ينهمك الطالب في المعرفة العلمية.

٣. تغيير رؤية وأهداف التعليم، بحيث تسعى إلى تحقيق فهم العلوم، والرياضيات وتطبيقاتهما التقنية من قبل الجميع، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

أولاً: تغيير رؤية تدريس العلوم، والرياضيات ليوائم ما يتم تدريسه داخل الفصول مع ما يحدث في الواقع.

إن التربية العلمية تواجه خطراً من التعليم الذي لا يقدم العلوم في صورة خبرات، ولا يعزز التساؤل والاكتشاف، ولا يمكن الطلاب من فهم المواد العلمية، ولا يعزز الفهم المتعمق للخبرة الإنسانية وذلك للأسباب التالية:

- الكم الهائل من المعلومات والوضعية التعليمية التي يقوم فيها المعلم بدور الناقل للمعلومات بدون توفير فرص الأسئلة، والحوار، والاكتشاف للطالب.
- التركيز على الحفظ، والاستظهار لمعلومات مجاب عنها مسبقاً.
- فقدان المتعة والتشويق والرغبة في البحث، والإقدام على المغامرة في التجريب والتحقق العلمي.
- انعزال العلوم عن باقي فروع العلم، وقلة تقديم المفاهيم المتكاملة والبينية.
- البعد عن ربط تدريس العلوم بالمحتوى الاجتماعي للطلاب، وحياتهم اليومية.

في مقابل أن مناهج الخبرات المتكاملة تسعى إلى تحقيق احتياجات تدريس العلوم، والرياضيات 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.
- الانغماس في التعاون، وليس التنافس.
- تحقيق الاعتماد على بعضنا البعض، وليس الاستقلالية.
- تحقيق الثقة، وليس الخوف.

ثانياً: تغيير طريقة تدريس العلوم والرياضيات في المدرسة بحيث يتحول الطلاب 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 المفاهيم
- 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 أفراد الشعب، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

إن تعليم STEM لا ينطوي فقط على تدريس 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 فصول التعلم الصفية واللاصفية.

يشير جونز وكورتيني (Jones, Courtney, 2002, 34) أن الفصول الدراسية في مرحلة الطفولة المبكرة تعد أكثر الأماكن مناسبةً للطف لممارسة الاكتشافات العلمية لذلك فإن دور معلمة الروضة هو خلق فصول قادرة على إشباع رغبة الطفل في الاكتشاف واستثمار هذه الدوافع لتوجيههم إيجابياً نحو الأنشطة العلمية بأنواعها المختلفة ويؤكد وورث (wourth, 2010) أن التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة يعطي فرصاً للتعلم في وجود بيئة غنية، فخبرات الطفل في السنوات المبكرة لها تأثير إيجابي على التحصيل التعليمي فيما بعد.

أنشطة STEM:

يشير (Marquart, et., al., 2012) ، (رضا مسعد، وسيم عبده، ٢٠١٥) ، إلى أن مفهوم التكامل من خلال STEM يتطلب ممارسة المتعلم للأنشطة والممارسات تتم داخل بيئة التعلم وأنها لابد أن تكون عبارة عن:

١- دمج أو تكامل التخصصات والمناهج ويطلق عليه التكامل الرباعي بين المحتوى والعمليات والبيئة والناتج من أجل إخراج منتج إبداعي.
٢- تعلم قائم على الاستقصاء من خلال استخدام المتعلم لمهارة البحث عن الحلول وتوليد الحلول المبتكرة لبعض المشكلات.
٣- تعلم قائم على المشروعات من خلال تعاون المتعلمين تتضافر فيها العلوم المختلفة لانتاج مشروعات ابتكارية.

معايير يجب مراعاتها عند الاعتماد على STEM:

يشير كل من (تفيده غانم، ٢٠١١، ١٣٠)، (Marquart, et., al., 2012) ، (Rouse, 2013) ، (بدرية محمد، ٢٠١٦، ٩٩) إلى وجود مجموعة من الأسس والمعايير لابد من توافرها في الأنشطه التي تعتمد على STEM يمكن تلخيصها في النقاط الآتية:

١- تنظيم وصياغة المحتوى العلمي بطريقة توضح الترابط والتكامل بين العلوم الأربعة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
٢- توظيف استراتيجيات التعلم التي تتيح للأطفال العمل ضمن مجموعة مثل التعلم التعاوني.
٣- توفير مواقف وأنشطة تعلمية يستخدم من خلالها المتعلم مهارات العلم الأساسية والتكاملية وذلك من خلال مناسبة كل نشاط مع العمر الزمني والعقلي للمتعلمين.
٤- ربط الأنشطه المقدمة للأطفال بالواقع.
٥- استخدام أساليب تقويم مستمرة لمعرفة مدى تقدم المتعلم بصفة دورية لتلافي حدوث الأخطاء تحديدا مع المراحل العمرية الأقل.

ويشير (حمدان محمد، ٢٠١٧) إلى أن التربية العلمية للأطفال في سن مبكرة تعد قضية مهمة تحظى باهتمام عالمي وأولويات متزايدة في المؤسسات التعليمية في كثير من دول العالم؛ لإيمان هذه الدول بدور العلم الحيوي لتحقيق قوة المجتمع وتطوره ولبناء جيل قادر على التنافس العالمي بين الأمم.

ثانياً: مهارات عمليات العلم:

تمثل عمليات العلم مفتاح النجاح والتطور حيث تحتل عمليات العلم مكاناً بارزاً في تقدم النهضة العلمية والتربية العلمية، حيث يؤكد التربويون على أن اكتساب المتعلمين لعمليات العلم يجب أن يكون هدفاً رئيسياً لممارسة الأنشطة العلمية بأنواعها المختلفة، وذلك لأن التفكير العلمي وعمليات العلم هما الأساس الذي يجب أن تبنى عليه برامج إعداد الطفل المتنوعة.

وقد اهتم العلماء ورجال التربية بعمليات العلم فمنهم من اعتبرها الأساس الذي يجب أن يتوجه إليه الاهتمام بالدرجة الأولى، ومنهم العلماء(شواب Schwab) (وجانييه Gagne) (وتايلر Tyler)، فقد اعتبروا أن عمليات العلم هي الطرق التي يتم التوصل بواسطتها إلى المعرفة العلمية، وبعض العلماء من أمثال (نوفاك Novak) و (بيرسون Pearson) اهتموا بالمعرفة

العلمية وعمليات العلم معاً، حيث اعتبروا أن العلم عبارة عن تفاعل ديناميكي بين العمليات والنتائج فينتج المعرفة العلمية الجديدة أكثر من كونه وصف للظواهر الطبيعية، لذلك أطلق هؤلاء العلماء على عمليات العلم، مهارات التعلم مدى الحياة لأنها تستخدم في حل ومعالجة مشكلات الحياة اليومية. (زيتون، ٢٠٠٢، ٨٤)، ولقد صنفت عمليات العلم إلى عمليات العلم الأساسية، و عمليات العلم المتكاملة، و تم اختيار عمليات العلم الأساسية وهي: الملاحظة، القياس، التصنيف، الاستنباط (الاستنتاج)، الاستقراء، الاستدلال، التنبؤ، استخدام الأرقام، استخدام العلاقات المكانية والرمانية، الاتصال، حيث إنها تناسب الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة وتتماشى مع النمو العقلي والتحصيل العلمي لدى الطفل في مرحلة الروضة أما عمليات العلم المتكاملة وهي تفسير البيانات والتعريفات الإجرائية، ضبط المتغيرات، فرض الفروض، التجريب فهي عمليات كما يدل اسمها متكاملة لا تناسب أطفال الروضة بل مرحلة أعلى مثل المرحلة الابتدائية والإعدادية أو غيرها حيث تكون القدرات العقلية والتحصيل العلمي في مستوى أعلى من مستوى أطفال الروضة، لذلك اقتصرت الدراسة على عمليات العلم الأساسية لأنها تناسب طفل الروضة عينة البحث.

عناصر عمليات العلم الأساسية :

تتميز مهارات العلم بأنها مهارات قابلة للتحويل والتطبيق في عدد من المجالات العلمية والتي بدورها تعكس سلوك العلماء، فهي تسهل تعلم أنواع العلوم المختلفة وتحفز المتعلم على المشاركة النشطة وتنمي الشعور بالمسئولية أثناء عملية التعلم وتزيد من دافع التعلم وتحويل سلوك المتعلم إلى سلوك العالم(Raj& Devi, 2014, 35) .

ويشير (Cain, 2002) إلى أن أهمية تعلم مهارات العلم لا تقتصر فقط على المتعلم وإنما في غاية الضرورة للمعلم نفسه وذلك ليصبح قادراً على تدريس المعرفة العلمية والاستدلال العلمي فالمعلم الذي لا يملك خلفية علمية قوية لن يمتلك اتجاه إيجابي نحوها وبالتالي لن تكون لديه القدرة على لإكسابها للمتعلمين.

وذكر(Dimyati and Mujiono., 2009 ، Rustaman, A. 2005) أن المتعلم قادر على اكتساب جميع مهارات العلم إذا استخدم وحقق كل المؤشرات من خلال التدريب على اكتسابها خلال الأنشطة والمواقف التعليمية العلمية المقدمة له ويمارسها.

ويتفق كل من (Hamalik, 2008 ، Huppert, et., al., 2010) على أن أهداف تدريس العلوم تركز على اكساب الطفل مهارات عمليات العلم لعلاقتها المباشرة في اكتساب المعرفة العلمية بمستوى الفهم والاستيعاب باستخدام طرائق التفكير المناسبة، وقد تعددت تسميات هذه المهارات منها مهارات الاستقصاء، وعمليات العلم، والتفكير الناقد، ومهارات حل المشكلات ويرى برونر، أنها تعليمية يكتسبها المتعلم بالتدريب أثناء التعلم والتعليم ويشير جانييه، إلى أنها مهارات وقدرات عقلية متعلمة.

ويشير (Kamay and Kasker 2006) إلى أن مرحلة الطفولة المبكرة من أفضل المراحل التي يتعلم فيها الطفل مهارات الحياة والمهارات العلمية عندما تتوفر له الخبرة الجيدة التي تساعد على تنمية ذلك، ففي هذه السنوات تعمل الخبرات التي يمر بها الطفل عل نمو المهارات المعرفية والاجتماعية الأساسية، فالأطفال يستخدمون تلك المهارات في حياتهم اليومية ويبنون عليها حياتهم في المستقبل، فتعلم تلك المهارات في السنوات المبكرة يعد الأساس لتعلم المفاهيم الأكاديمية الجديدة في السنوات اللاحقة، ويعد تدريس العلوم وتعلمها أحد الجوانب المهمة التي يتم تجاهلها في كثير من الأحيان أثناء مرحلة الطفولة المبكرة، فذكرت (Lind, 2000) أن تحسين وتنمية مهارات العلم لدى الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة لن يفيد فقط في ترتيب مواقف الحياة اليومية وإنما هو ضروري لدراسة العلوم والرياضيات فيما بعد في مراحل التعليم التالية.

قام (Lind, 1996) بتصنيف مهارات العلم في ثلاث مجموعات رئيسية: مهارات العملية الأساسية (الملاحظة والمقارنة والتصنيف والقياس والتواصل)، ومهارات العمليات المتوسطة (الاستدلال والتنبؤ)، ومهارات العمليات المتقدمة أو التكاملية (الافتراض، وتحديد ومراقبة المتغيرات)، ويوضح (Kuhn et al. , 2000, 495) أنه يجب في أثناء تعليم العلوم للأطفال في الروضة أن يتم التركيز على ممارسة مهارات عمليات العلم الأساسية، ويوضح (Rezba, 2007، Spraque، McDonnaugh، Matkins) أن مهارات العلم الأساسية هي (الملاحظة، التفكير، القياس، الاتصال، التصنيف، والتنبؤ) وأن المهارات المتكاملة (التحكم في المتغيرات، الخروج بفرضية، تشكيل نماذج، تفسير البيانات، وإجراء التجارب) وتتطلب مهارات عملية العلم المتكاملة إتقان مهارات المستوى الأساسي أولاً.

ويتفق كل من (Lind, 2000)، (Gelman et., al., 2010)، (Ozturk, 2010) أن مهارات العلم الأساسية التالية هي الأكثر تناسباً مع الأطفال سواء في مرحلة الطفولة المبكرة وهو ما تتفق معه الباحثة في البحث الحالي:

١- الملاحظة:

يبدأ العلم بالملاحظة وينتهي بها، وتتم الملاحظة المباشرة باستخدام الحواس الخمس، وعندما تكون وسائل الملاحظة المباشرة غير كافية يتم اللجوء إلى الوسائل غير المباشرة كالأجهزة التكنولوجية المساعدة للحواس الملاحظة العلمية ليست عملية عشوائية أو وليدة الصدفة، ولكنها عملية هادفة مقصودة، وهي أساس عمليات العلم الأخرى، وإن كانت بعض الاكتشافات العلمية جاءت بعد ملاحظات لم يُخطط لها (مصادفة) فإن الصدفة لا تحابي إلا العقل المستعد لها، وتتطلب الملاحظة العلمية الدقة والأمانة في التسجيل، وهما جناحا الموضوعية العلمية، وتتوقف الملاحظة العلمية عند حد تسجيل الأحداث والظواهر، أما الذهاب فيما وراء الملاحظة فيمثل عمليات أخرى للعلم. ويتوقف صدق الملاحظة على صدق الملاحظ ولذلك ينبغي أن تُخضع نتائجها للتقويم السليم، كما تتوقف على صدق الأدوات المستخدمة، ومن هنا تبرز أهمية التوصيف الدقيق للأدوات المستخدمة في الملاحظة ومدى دقتها وذلك لبيان حدود الملاحظة.

تتضمن الملاحظة العلمية مجموعة من السلوكيات أهمها:

١- التمييز بين الفروق في الخصائص الفيزيائية للأشياء أو الظواهر بالملاحظة المباشرة.

٢- استخدام أدوات لمساعدة الحواس في إجراء الملاحظة.

٣- تكرار الملاحظة من أجل الدقة.

٤- استخدام القياس لزيادة دقة الملاحظة – كلما كان ذلك ممكناً.

٥- ترتيب الأحداث أو المشاهدات وفقاً لترتيب حدوثها.

٦- التمييز بين الثوابت والمتغيرات.

ومن خلال الملاحظة يتعلم الأطفال أن جمع المعلومات تعد الخطوة الأولى في حل المشكلة، وتساعد الملاحظة الطفل على تحديد أنواع مختلفة من الخصائص التي يمكن ملاحظتها في الكائنات مثل الأشكال، الأحجام والألوان والقوام ويعد توفير أدوات الملاحظة هو الطريقة المثلى لتحسين مهارات الملاحظة لدى الطفل في مرحلة الطفولة المبكرة، وهذه النتيجة هي ما توصل

إلية (Gelman, Brenneman, Macdonald and Román, 2010) في دراستهم على أطفال في سن الثالثة والرابعة.

٢ – المقارنة:

يبدأ الأطفال بشكل طبيعي بمقارنة الأشياء مع ملاحظة أوجه التشابه والاختلاف لأنها تحسن مهاراتهم في الملاحظة، هذا هو السبب في أن المقارنة تبدو وكأنها المرحلة الأولى من التصنيف، لذا يجب أن تسعى معلمات رياض الأطفال لتوفير مزيد من الفرص والأشياء المختلفة والمتماثلة التي يمكن المقارنة بينها حسب اللون والشكل والحجم.

٣ – التصنيف:

يعد من أحد الأهداف الرئيسة للعلم التوصل إلى نماذج تصنيفية أو تقسيمية يمكن استخدامها لدراسة الظواهر الطبيعية بهدف التبسيط من جهة، والتنبؤ بخصائص العضو المنتمي لهذا التقسيم من جهة أخرى، وبالطبع تبدأ عملية التصنيف أو التقسيم بالملاحظة العلمية فتبدأ مهارة التصنيف من خلال التجميع والفرز، حيث يستخدم الأطفال مهاراتهم في الملاحظة أثناء استكشاف خصائص الأشياء؛ حيث يقوموا أولاً بتجميع الأشياء بواسطة خاصية واحدة مثل اللون أو الحجم أو الشكل، بعد إتقان عملية الفرز، يبدأ الأطفال بالفرز بخاصيتين أو أكثر من الأشياء، كلما كان نموذج التقسيم جامعاً مانعاً قام بوظيفتي التبسيط والتنبؤ على أتم وجه يُبنى التقسيم على أساس صفة واحدة مشتركة أو يُبنى على أكثر من صفة، كأن نقسم مجموعة من الصخور طبقاً للشكل فقط، أو طبقاً للون فقط، أو طبقاً للملمس فقط، أو طبقاً للشكل واللون والملمس معاً، وهكذا.

- **يتضمن التصنيف مجموعة من السلوكيات أهمها:**

– الإلمام بمدى التماثل والتباين في خصائص الأشياء أو الظواهر المزمع تصنيفها.

– التوصل إلى الخواص العامة المشتركة بين الأشياء.

– تصنيف الأشياء طبقاً لهذه الخواص.

– تقسيم الأشياء طبقاً لأكثر من خاصية.

– التحقق من صدق التصنيف بإجراء ملاحظات جديدة.

(أ) تقسيم الحيوانات طبقاً لعدد الخلايا: إلى حيوانات وحيدة الخلية وأخرى عديدة الخلايا.

(ب) تقسيم الحيوانات طبقاً لبيئة معيشتها: إلى حيوانات برية، وأخرى مائية، وثالثة برمائية.

(ج) تقسيم العناصر طبقاً لخصائصها الكهربية إلى عناصر موصلة وشبه موصلة وعازلة.

(د) تقسيم المواد طبقاً لحالتها الفيزيائية: إلى مواد صلبة وأخرى سائلة وثالثة غازية.

٤ – القياس:

يعد القياس الكمي أحد أساليب تقنين عمليات العلم المختلفة، فهو مثلاً أحد أساليب التحقق من صدق الملاحظات، وصدق التنبؤ، ويتطلب القياس تحديد شيء يُقاس أو صفة تُقاس، ووحدة للقياس، يبدأ القياس عادة بإعطاء تقدير كمي لخصائص معينة، وقد توجد علاقات بين هذه الخصائص، عندئذ قد يُتوصل إلى تقدير كمي جديد له قيمة أكبر في وصف الظاهرة موضوع الدراسة، مثل البدء بقياس الأبعاد والكتلة، ومنها نتوصل إلى تقدير الكثافة.

القياس الكمي يتضمن مجموعة من السلوكيات أهمها:

١. إجراء مجموعة من الملاحظات.
٢. تحديد الخاصية أو الخصائص موضوع القياس وتعريفها.
٣. استخدام وحدات اختيارية لمقارنة الأشياء المتعلقة بالظاهرة على أساسها
٤. تقنين هذه الوحدات.
٥. استخدام أجهزة قياس موثوق فيها.

٥ – التواصل:

يستخدم الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة الأفكار والتوجيهات والأوصاف بشكل شفهي أو في أشكال مكتوبة مثل الصور والخرائط والرسوم البيانية والتقارير عندما يشرحون استكشافاتهم العلمية، فالتواصل يعد أمرًا مهمًا بالنسبة للأطفال لشرح المعلومات وفهم ما الذي يعنونه، ومن البديهي أنه ينبغي أن توجد لغة مشتركة بين أفراد المجتمع العلمي لكي يتم التواصل بين أفراد هذا المجتمع، فالتواصل يتطلب تسجيلاً دقيقاً للأحدث مما يُيسر نقل الأفكار للآخرين والتفاعل معهم.

التواصل يتضمن عمليتين أساسيتين :

- إدراك وفهم فرد ما لأفكار الآخرين.
- عرض هذا الفرد لأفكاره بطريقة مفهومة للآخرين.

التواصل بهذه الصورة يتطلب أشكالاً مختلفة لنقل الأفكار مثل: المعادلات، والجداول، والرسوم التوضيحية، والرسوم البيانية.

التواصل العلمي يتضمن مجموعة من السلوكيات أهمها:

١. إجراء الملاحظة.
٢. وصف الملاحظات لفظياً.
٣. تسجيل الملاحظة بطريقة منظمة.
٤. تحويل الملاحظة إلى صورة رموز أو معادلات.
٥. إنشاء الجداول والرسوم وعرض النتائج، واستخدامها في تفسير النتائج.
٦. قد يتطلب التواصل – إضافة إلى ما سبق – كتابة تقرير عن عمل معين أو تجربة معينة بصورة مفهومة للآخرين.

٦- التنبؤ أو التوقع:

يشير (Vartiainen, 2016) إلى أن التنبؤ عملية تهدف إلى التعرف على النتيجة المتوقعة إذا ما توافرت شروط معينة، وهو يختلف جذرياً عن التخمين حيث يعتمد التنبؤ العلمي على قوانين ومبادئ ونظريات علمية موثوق فيها.

- **مثال**

- التخمين: أنا أتوقع أن في جيبك مبلغاً من النقود = كذا ..
- التنبؤ العلمي: التنبؤ بخصائص الجيل الأول والثاني لنبات ناتج من تزاوج نباتين ذي خصائص معينة وذلك باستخدام قوانين مندل للوراثة.

إذا جاء التخمين صحيحاً مرة فهذا لا يعني أننا في كل مرة نخمن تخميناً صحيحاً، بينما التنبؤ العلمي يكون صحيحاً في كل مرة بفرض توفر نفس الظروف واستخدام نفس القانون في التنبؤ، ويعتمد ثبات التنبؤ على صدق القوانين والمبادئ والنظريات التي استُخدمت في التوصل إليه، وقد يتطلب التنبؤ العلمي استخدام التجريب لتأييد التنبؤ أو رفضه.

التنبؤ العلمي يتضمن مجموعة من السلوكيات أهمها:

١- إجراء مجموعة من الملاحظات.

٢- تمييز الثوابت والمتغيرات التي تؤثر في الظاهرة.

٣- التعرف على القانون أو المبدأ أو النظرية التي يمكن أن تخضع لها المتغيرات

٤- استخدام القانون أو المبدأ أو النظرية في التنبؤ.

٥- التحقق من صدق التنبؤ واستخدام القياس الكمي – إذا كان ممكناً – لبيان دقة هذا التنبؤ

ويذكر كل من (Brenneman, Boyd, and Frede, 2009) أن تعليم العلوم والمهارات العلمية للطفل في مرحلة الطفولة المبكرة يكون لدى الطفل إتجاهات إيجابية نحو تعلم العلوم و الرياضيات، هذه الاتجاهات تؤثر إيجابياً على نجاح الطفل في المستقبل.

ثالثاً: الإتجاه العلمي:

قام عدد من الباحثين والمهتمين بمجال العلوم بتعريف الاتجاهات العلمية بأنها : اهتمامات وجدانية توجه سلوك المتعلم نحو القيام بالأنشطة العلمية بدافع من الحب والرغبة مع الشعور بالارتياح والسعادة.

ويعد اكتشاف الاتجاه العلمي لدى الطفل وتنميته هو أحد الأهداف الرئيسية لتدريس العلوم وقد أجريت عدد من الدراسات في هذا المجال لتنمية الاتجاهات و الميول العلمية باستراتيجيات مختلفة كالتعلم النشط والتجارب الافتراضية وغيرها، (Palmer, 2009) ، (Diana, 2010) للاتجاهات والميول العلمية أهمية كبيرة في حياة المتعلمين لذا فإن اكتشافها وتنميتها له أهمية كبيرة للأسباب التالية:

- شعور المتعلم بالبهجه والارتياح أثناء عملية التعلم.
- شعور المتعلم بالثقة في النفس والتوافق مع المجتمع.
- اختيار المتعلم لموضوع التعلم بشغف مما يساعد على زيادة القدرة على تعلم مهارات أكثر.
- زيادة دافعية ورغبة المتعلم في الحصول على المعرفة.

- **مفهوم الاتجاه:** عرفه (خليل عبدالرحمن، ٢٠٠٧) على أنه الميل إلى الشعور أو السلوك أو التفكير بطريقة محددة ونحو أمر ما.

وبذلك يكون الاتجاه: ميل أو استعداد قبلي وهو مكتسب وليس فطري ويحدد نمط ونوع الاستجابة من حيث التفضيل أو عدمه، وكذلك مستوى درجة هذه الاستجابة.

قام كل من هاملين و وسنسكي (Hamlin and Wisneski, 2012, 82) ببحث الخبرات التي تقدم لطفل الروضة من خلال اللعب وقد وجدا أن تلك الخبرات تؤدي إلى اكتشاف العلوم وتثير الفضول نحو العلوم بحب، فعندما يستخدم الأطفال حواسهم للاكتشاف فإن كل ما يتم الوصول اليه ومعرفته يؤدي بالطفل إلى الميل إلى تلك المعرفة وتقبل كل ما يخصها بحب.

- **مكونات الاتجاه:** يتفق كل من أسهم بدراسة الاتجاهات على وجود ثلاثة مكونات للاتجاه :

- **المكون المعرفي:** الخبرات والمواقف والمعلومات التي تواجه المتعلم وتؤثر في وجهة نظره وتؤدي إلى تكوين المكون الثاني (المكون الوجداني) فكلما كانت المعلومات سليمة خالية من الأخطاء كان تكوين الاتجاه سليماً.
- **المكون الوجداني:** يشير إلى الشعور وينبثق من المكون المعرفي ويعتمد عليه بصورة وثيقة.
- **المكون السلوكي (المهاري – الأدائي):** وهو يشير إلى نزعة المتعلم إلى موضوع التعلم.

- **أهمية الاتجاه:** يرى(المعايطة، ٢٠٠٧) أن هناك وظائف هامة للاتجاهات هي:

- **وظيفة نفعية:** أي أنها تعطي المتعلم القدرة على التكيف في المواقف التعليمية.
- **وظيفة معرفية تنظيمية:** أي أنها تساعد المتعلم على اتساق سلوكه في المواقف الصفية المختلفة التي تواجهه.
- **وظيفة التعبير عن القيم:** حيث يسلك المتعلم ويحدد هويته ومكانته في المجتمع التعليمي بناءً على اتجاهات محددة.
- **وظيفة التعبير عن الأنا:** وهي الاتجاهات التي تساعد المتعلم على تقديره لذاته.

- **طرق تنمية الاتجاه العلمي:**

- أن يحدد الاتجاه أو الاتجاهات التي سيتعلمها الأطفال.
- اختيار الخبرات التعليمية المناسبة وتدريب الأطفال على التفاعل مع هذه الخبرات بهدف تنمية اتجاهاتهم.
- تهيئة المواقف التعليمية التي توفر فرص التعلم التعاوني ومشاركة الأطفال بعضهم بعضاً في القيام بمشروعات أو مناشط أو تجارب واتخاذ قرارات أو التوصل إلى نتائج معينة ومناقشتها وتقويمها.

- أن تعرض المعلمة على الأطفال بعض النماذج الإنسانية التي تظهر في سلوكها الاتجاهات العلمية في مواقف معينة (عايش زيتون، ١٩٩٨، ص٨٩).

- ولقد أقيمت عدة دراسات لتنمية وتكوين الاتجاهات والميول العلمية باستخدام طرق مختلفة مثل استراتيجية التعلم النشط، مهارات البحث والاستقصاء، التجارب الافتراضية والمحاكاه، نموذج التعلم البنائي، وغيرها مما يدل على أهمية الاتجاه العلمي.

خصائص الاتجاهات:

اتفق معظم الذين تناولوا موضوع الاتجاهات العلمية مثل زيتون وزكي وعبيدات بأن للاتجاهات صفات وخصائص تميزها عن غيرها مثل الميول والدوافع، ويلخص (عايش زيتون، ١٩٩٨، ص٩٠) (صالح محمد أبو جادو ، ١٩٩٨ :٢١٥-٢١٦) ، (مها هاشم وآخرون ، ٢٠٠٦ :٢٦٣-٢٦٤) ،(حسين صديق، ٢٠١٢، ٢١٢) خصائص الاتجاهات العلمية بأنها:-

١- **متعلمة وليست وراثية:** أي أن الاتجاهات ليست غريزية أو فطرية موروثة بل أنها متعلمة فهي حصيلة مكتسبة من الخبرات والآراء والمعتقدات يكتسبها الفرد من خلال تفاعله مع بيئته، والاتجاهات أنماط سلوكية يمكن اكتسابها وتعديلها بالتعلم والتعليم، وتتكون وتنمو وتتطور عند الطالب من خلال تفاعله ومع بيئته (البيتية، المدرسة، المجتمع) لأن عملية تكوين الاتجاهات ليست بالأمر السهل، بل تحتاج لتخطيط طويل الأمد لمواقف متعددة، وإلى مواصلة الجهود لتدعيم المعاني والأفكار المرتبطة بموضوع الاتجاه المرغوب وبالتالي فإن الاتجاهات متعلمة معرفية يكتسبها الفرد بالتربية والتعليم عبر العملية التربوية والتنشئة الاجتماعية ولذلك توصف الاتجاهات بأنها نتاج عملية التعلم لذلك على معلمي العلوم دور كبير في تكوينها وتنميتها لدىالتلاميذ.

٢- **اجتماعية:** الاتجاهات لها أهمية شخصية، اجتماعية تؤثر في علاقة الطفل بزملائه أو العكس فالاتجاهات تجعل للجماعة دوراً بارزاً على السلوك الفردي وأن الفرد ربما يؤثر في استجابة وسلوك الأطفال الآخرين.

٣- **استعدادات للاستجابة عاطفياً:** إن المكون الوجداني (الانفعالي) هو المكون الرئيسي للاتجاه ويعتبر المكون التقويمي للاتجاه والذي يتمثل في الموقف أو (الميل) أو (النزعة) لأن يكون الطفل مع أو ضد شيء أو حدث أو شخص أو موقف.

٤- **قابلة للتعديل:** إن الاتجاهات أنماط سلوكية يمكن تكوينها وتعديلها بالتعلم وذلك بالتخلص من بعضها واستبدال الاتجاهات القديمة الغير مرغوب فيها باتجاهات جديدة مطلوبة، والاتجاهات تخضع في تكوينها وتعديلها للمبادئ والقوانين التي تحكم أنماط السلوك الأخرى ورغم أنه يمكن تعديل الاتجاهات إلا أن هذا ليس بالأمر الهين ويرجع ذلك إلى:

أ) الاتجاهات مرتبطة بشخصية الفرد وحاجاته ومفهومه عن ذاته، ومعرفته بموضوع الاتجاه، فالاتجاهات تتحول بمرور الزمن إلى أن تصبح من مكونات الفرد الأساسية.

ب) قد يصاحب تكوين اتجاه نحو موضوع معين ارتباطات موجبة أو سالبة، قد ترجع لعهد طويل، مما يصعب على الفرد التخلص منها.

٥- **قابلة للقياس:** يمكن قياس الاتجاهات وتقديرها من خلال مقاييس الاتجاهات سواء من خلال قياس الاستجابات اللفظية للأطفال أو من خلال قياس الاستجابات الملاحظة لهم رغم أنه يمكن قياس الاتجاهات إلا أن هذه العملية ليست باليسيرة، وذلك للأسباب التالية:

أ) الاتجاه يتعلق بعوامل ذاتية غير موضوعية لا سبيل للتحقق منها.

ب) من أهم الصعوبات التي تواجه قياس الأهداف الوجدانية عموماً ومن بينها الاتجاهات عدم الوصول إلى تعريفات دقيقة ومصطلحات متفق عليها لتلك الأهداف، مع اتساع المعاني المفترضة حتى لأقصر المصطلحات المستخدمة.

٦- **قابلة للتغيير:** إن عملية تغيير الاتجاهات تتطلب زيادة المؤثرات المؤيدة للاتجاه الجديد أو خفض المؤثرات المضادة أو الاثنين معاً، أما إذا تساوت المؤثرات المؤيدة للتغييرات والمؤثرات المضادة له فإنه يحدث حالة من التوازن والثبات للاتجاه وعدم تغييره.

٧- **قابلة للتقويم:** إن أهم جانب من جوانب الاتجاه يكمن في خاصيته التقييمية، إذا أن الفرد يكون مع أو ضد شيء ما من خلال معتقداته ومشاعره عن موضوع الاتجاه، والاستعدادات السلوكية تجاه موضوع الاتجاه أيضاً.

مما سبق نلاحظ أن هذه الخصائص هامة ومحددة للاتجاهات ولقد ساعدت الباحثة كثير"ا في صياغة عبارات مقياس الاتجاهات العلمية.

شروط تكوين الاتجاهات العلمية:

إن الاتجاه العلمي عبارة عن أنماط سلوكية يكتسبها الفرد من خلال استجابته للمؤثرات البيئية المتعلقة بجوانب العلم ومن الشروط الواجب توافرها لتكوين الاتجاهات ما يتعلق بالخبرات المختلفة التي تحيط بالفرد وتؤثر فيه وقد (Ahmet Simsar, 2013) شروطا لتكوين الاتجاهات العلمية منها :

١- **تكامل الخبرة:** فالطفل الذي يتكون لديه اتجاه موجب نحو شيء معين يتحقق لديه إشباع في حاجاته، وفي المقابل قد يتولد عند الفرد اتجاه سلبي نتيجة للمعاناة التي يعيشها من النقص والحرمان في إشباع حاجاته.

٢- **تكرار الخبرة:** حتى يتكون الاتجاه عند الفرد نحو شيء أو شخص معين فلا بد أن يمر هذا الفرد بأكثر من خبرة في هذا المجال .

٣- **جدة الخبرة:** إن الخبرة الجادة التي تؤثر تأثيراً كبيراً بالفرد وتجعله يتفاعل مع هذه الخبرة تفاعلاً كبيراً تولد عنده اتجاهاً أكثر من الخبرة التي لا تولد عنده نوعاً من الإحساس فيها أو الشعور بها.

٤- **انتقال الخبرة:** يتكون الاتجاه نتيجة انتقال الخبرة إما عن طريق التقليد أو التلقين أو الترغيب أو القدوة، فالطفل يكتسب اتجاهاته من البيئة المحيطة به والمؤثرة فيه فهو يكتسب معظم اتجاهاته من الأسرة التي ينشأ فيها باعتبارها الجماعة الأولى التي تحدد اتجاهاته.

وتأسيساً على ما سبق نرى أن الخبرة لها دور كبير في تكوين الاتجاهات وقد تكون هذه الخبرة انفعالية عن طريق المواقف الانفعالية التي يتعرض لها الفرد أو خبرة اجتماعية تتكون من خلال عمليات المحاكاة والتقليد والتعلم بواسطة الأسرة أو المدرسة أو المسجد أو وسائل الإعلام المختلفة.

التعلم القائم على STEM ودوره في تنمية مهارات العلم والميول العلمية لدى الأطفال:

تعد الأنشطة التي تقدم للطفل في الروضة وخاصة الأنشطة العلمية مجالاً خصباً للتدريب على مهارات العلم ومهارات حل المشكلات العلمية وأيضاً مهارات التفكير الناقد والإبداعي؛ حيث إن هذا النوع من التعليم يساعد الأطفال على فهم ما يتعلمونه ويستخدمون المهارات العلمية

المختلفة اللازمة للوصول إلى حلول المشكلات العلمية المختلفة كالملاحظة والتواصل والاستدلال والتنبؤ وغيرها من المهارات العلمية، فالتعلم الذي يشجع المتعلم على التفكير وينمي لديه الثقه بنفسه وبمهاراته والشعور بالمسئولية وتقدير ذاته هو التعلم الكفء، وهذا النوع من التعليم لن يصل إليه المتعلم من خلال الحفظ والتلقين وإنما يحتاج إلى تعلم طرق التفكير المختلفة وهذا ما يوفره توجه STEM.

إجراءات البحث التجريبية:

تناولت اجراءات البحث: منهجيته والتصميم التجريبي له وإعداد مواد المعالجة التجريبية وإعداد أدوات قياس متغيرات البحث وفروضه وحدوده وتجربة البحث الأساسية؛ وذلك على النحو التالي:

أولاً: منهجية البحث: يقصد به الطريقة المنظمة لدراسة حقائق متعلقة بظاهرة أو فرد أو موقف بهدف اكتشاف حقائق جديدة أو التحقق من صحة حقائق قديمة وآثارها والعلاقات بينها وتفسيرها (محمد شفيق، ٢٠٠٦)، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي لتحديد فاعلية البرنامج مع استخدام التصميم ذي المجموعة الواحدة.

ثانياً: عينة البحث:

١- العينة الأساسية: تكونت من (٨٣) طفل وطفلة أطفال المستوى الثاني بمدرسة الشروق الخاصة بإدارة ببركة السبع التعليمية – محافظة المنوفية.

٢- تم اختيار عينة البحث بطريقة عمدية بعد اجراء اختبار مهارات العلم ومقياس الاتجاه العلمي واختيار الأطفال الذين حصلوا على أقل الدرجات والتي تم تحديدها بأنها أقل من ربع الدرجة الكلية وبلغ عددهم (٣٤) طفل وطفلة وكانوا هم حجم عينة البحث.

ثالثاً: إعداد وبناء أدوات البحث:

لتحقيق هدف البحث والتحقق من الفروض واستخلاص النتائج تم اعداد الأدوات التالية:

أولاً: اختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة.

ثانياً: مقياس الاتجاهات العلمية.

ثالثاً: بطاقة ملاحظة مهارات العلم والاتجاهات العلمية لطفل الروضة.

وفيما يلي توضيح لكيفية بناء هذه الأدوات:

أولاً: اختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة: هو اختبار مصور يقيس عمليات العلم لدى أطفال المستوى الثاني من رياض الأطفال، ويتكون من (٣٠) عبارة من نوع الاختيار من متعدد تقيس عمليات العلم الأساسية المستهدف تنميتها خلال هذا البحث وهي (الملاحظة – التصنيف – المقارنة – القياس – التنبؤ – التواصل)

١- **خطوات بناء اختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة:** يهدف الاختبار إلى قياس مستوى عمليات العلم لدى أطفال المستوى الثاني من رياض الأطفال ، ولقد تم تحديد عمليات العلم التي يجب امتلاكها لدى طفل الروضة من خلال طرح سؤال مفتوح لـ (١٠ معلمة من معلمات رياض الأطفال، و١٠ من أساتذة رياض الأطفال) وتم الاتفاق على مجموعة من عمليات العلم الضرورية، أطفال المستوى الثاني من رياض الأطفال وهي (الملاحظة – التصنيف – المقارنة – القياس – التنبؤ – التواصل).

٢- **تحديد نوع مفردات الاختبار:** تكونت مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، لما له من مزايا عديدة منها مثل وضوح الأسئلة وسهولة الإجابة عنها، وموضوعية التصحيح، وإمكانية تحليل النتائج بدقة، وارتفاع معاملي الصدق والثبات، والأهم مناسبة هذا النوع مع أطفال الروضة

٣- **صياغة مفردات الاختبار:** لقد كانت مفردات الاختبار

- مناسبة لمستوى أطفال المستوى الثاني من رياض الأطفال.
- سليمة لغوياً وصحيحة علمياً.
- واضحة وخالية من الغموض.
- ممثلة للمحتوى والأهداف.
- الإجابات الصحيحة موزعة بطريقة عشوائية.
- عدد الإجابات المحتملة لكل سؤال أربع إجابات (أ، ب، ج، د) منها إجابة واحدة صحيحة.

- لقد صيغت مفردات الاختبار بحيث كانت: يشتمل كل سؤال على جزأين، الجزء الأول هو مقدمة السؤال، والجزء الثاني عبارة عن البدائل، وهي أربعة بدائل أحدها صحيح ويسمى المفتاح، والباقي من الاختيارات الخطأ، وتسمى المشوشات.

٤- صياغة تعليمات الاختبار: تم كتابة تعليمات الاختبار في بدايته، وهي تعريف بالهدف من الاختبار، وعدد بنوده، وطريقة الإجابة على البنود مع توضيح ذلك بمثال يبين كيفية الإجابة.

٥- الصورة الأولية للاختبار: تكون الاختبار في صورته الأولية (٤٢) بنداً، ولكل بند أربع استجابات تقيس عمليات العلم التي تم تحديدها، وهذه البنود تقيس (٦) عمليات وحدد لكل عملية (٧) بنود، ولقد تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين ملحق رقم (١) بغرض تحكيم الاختبار، والتأكد ومن صلاحيته كأداة للقياس في هذا البحث من حيث:

أ – السلامة اللغوية.

ب– الصحة من الناحية العلمية.

ج– الوضوح والخلو من الغموض.

د– كونها ممثلة للمهارات المراد قياسها.

هـ – مناسبتها لأطفال المستوى الثاني من رياض الأطفال.

٦- **تجريب الاختبار**: قامت الباحثة بتجريب الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة مكونة من (١٥) طفل وطفلة من أطفال المستوى الثاني برياض الأطفال في مدرسة (الجمهورية الحديثة الابتدائية) وذلك لتحديد:

أ- معاملات السهولة والصعوبة ومعاملات التمييز للاختبار

ب–صدق وثبات الاختبار.

ت–الزمن اللازم للاختبار.

٧- **تصحيح الاختبار**: بعد استجابة أطفال العينة الاستطلاعية على بنود الاختبار، قامت الباحثة بتصحيحها حيث حددت (١ : ٥) درجات لكل بند وبذلك تكون الدرجة التي يمكن للطالب الحصول عليها محصورة بين (٤٢ – ٢١٠)، وقد تم التصحيح بموضوعية وفق مفتاح الإجابة لاختبار عمليات العلم، ملحق رقم (٤).

٨- **تحليل بنود الاختبار:** قامت الباحثة بتحليل استجابات الأطفال على بنود الاختبار بغرض استخراج معاملات التمييز ومعاملات السهولة والصعوبة، صدق الاختبار، ثبات الاختبار، بناء على قيم معاملات السهولة، والصعوبة، ومعاملات التمييز، استبعدت البنود التي قلت درجة سهولتها عن ١٠ % وتلك التي زادت عن ٩٠ % (أبو ناهية، ١٩٩٤ :٣١٠)، كما استبعدت البنود التي قل معامل تمييزها عن ٢٠ % وتلك التي كان معامل تمييزها سالباً فأصبح عدد بنود الاختبار(٣٠) بنداً وقد وجد أن :متوسط معامل السهولة = ٤٩ ومتوسط معامل التمييز = ٣٤.

٩- **صدق الاختبار:** تم التحقق من صدق الاختبار بواسطة عدة طرق منها:

- **صدق المحكمين:** وذلك خلال الإجراءات التي اتبعتها الباحثة في تصميم الاختبار، وإعداد بنوده، ومدى تمثيل بنود الاختبار للعمليات المراد قياسها حيث تم التأكد من ذلك باتفاق سبعة من المحكمين ملحق رقم(١)

- **صدق الاتساق الداخلي للاختبار:** تم حساب معاملات الاتساق الداخلي للاختبار باستخدام معامل ارتباط بيرسون بين كل بعد من أبعاد الاختبار، والذي يقيس عملية من عمليات العلم وتم حساب معاملات الارتباط بين كل بعد على حدة ، وبين المجموع الكلي للاختبار، وجدول رقم (١) يوضح معاملات الاتساق الداخلي بين كل بعد من أبعاد اختبار عمليات العلم.

جدول رقم (١)

معاملات الارتباط (الاتساق الداخلي) لأبعاد اختبار مهارات عمليات العلم

العملية	معامل الارتباط	الدلالة
الملاحظة	0.886	دال
القياس	0.812	دال
المقارنة	0.753	دال
التصنيف	0.738	دال
التواصل	0.701	دال
التنبؤ	0.664	دال
الاختبار ككل	0.694	دال

تم حساب معامل الاتساق الداخلي للاختبار باستخدام معادلة كودر – ريتشاردسون وتم الحصول على معامل اتساق داخلي للاختبار مقداره (٠,٦٩٤)، وهو يعتبر معامل مقبول يؤكد صلاحية الاختبار للتطبيق في هذه الدراسة.

- **ثبات الاختبار:** وتم حسابه بطريقة إعادة الاختبار لحساب ثبات الاختبار حيث تم تطبيق الاختبار مرتين على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة بلغ عددها (١٥) طفل وطفلة بفاصل (٢٠) يوماً، وقد تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين الاختبار الأول، والثاني فوجد أن معامل الارتباط (٠,٦٢٤)، وهو معامل ثبات عال (أبو ناهية، ١٩٩٤ :٣٦٨)، مما يطمئن الباحثة لاستخدام الاختبار في الدراسة، كما تم حساب معاملات ألفاكرونباخ لأبعاد الاختبار وللاختبار ككل والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (٢)

معاملات الثبات ألفاكرونباخ لأبعاد اختبار عمليات العلم

الأبعاد	معامل ألفاكرونباخ
الملاحظة	0.868
القياس	0.731
المقارنة	0.677
التصنيف	0.664
التواصل	0.631
التنبؤ	0.598
الاختبار ككل	0.624

يتضح من جدول (٢) أن قيم معامل ألفاكرونباخ دالة إحصائياً وتطمئن الباحثة لاستخدام الاختبار.

١٠- **تحديد زمن الاختبار:** بعد التجريب الاستطلاعي للاختبار تم حساب الزمن اللازم للإجابة على أسئلة الاختبار، وذلك بتسجيل الزمن الذي استغرقه أول طفل في الإجابة على بنود الاختبار، وهو (٢٩) دقيقة وبتسجيل الزمن الذي استغرقه آخر طالب في الإجابة على بنود الاختبار، وهو (٣٥) دقيقة وبذلك يكون متوسط الزمن اللازم للإجابة على الاختبار هو (٣٢) دقيقة، ولقد اعتبرت الباحثة هذا المتوسط هو الزمن المناسب لتطبيق اختبار عمليات العلم.

١١-**ترتيب بنود اختبار عمليات العلم:** تم ترتيب بنود اختبار عمليات العلم كما يلي:

جدول رقم (٣)

ترتيب بنود اختبار عمليات العلم

رقم البعد	اسم البعد	الأسئلة
الأول	الملاحظة	١ – ٥
الثاني	القياس	٦ – ١٠
الثالث	المقارنة	١١ – ١٥
الرابع	التصنيف	١٦ – ٢٠
الخامس	التواصل	٢١ – ٢٥
السادس	التنبؤ	٢٦ – ٣٠

١٢- الصورة النهائية للاختبار: في ضوء ما أسفرت عنه نتائج التجربة الاستطلاعية، وفي ضوء آراء المحكمين أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (٣٠) بنداً موزعة بالتساوي على عمليات العلم الستة بواقع (٥) بنود لكل عملية، وبالتالي تحدد الدرجة من (١ : ٥) أي أن الدرجة بين (٣٠ _ ١٥٠) درجة ملحق رقم (٢).

ثانياً: مقياس الاتجاهات العلمية المصور لطفل الروضة:

هي أداة معدة لقياس مدى اكتساب أطفال المستوى الثاني برياض الأطفال للاتجاهات العلمية المتفق عليها في هذه الدراسة، ويتكون المقياس من (١٥) عبارة مصورة يضع الطفل إشارة أمام أحد الاختيارات التي تتناسب معه، والاتجاهات العلمية تتمثل في أبعاد ثلاثة (معرفي – وجداني – مهاري).

خطوات بناء مقياس الاتجاهات العلمية:

١- **أهداف المقياس:** هدف هذا المقياس إلى قياس الاتجاهات العلمية لأطفال الروضة ، وقد تم بناؤه وفقاً للخطوات الآتية:

- الاطلاع على المراجع العربية والأجنبية التي تناولت الاتجاهات.
- الاطلاع على بعض مقاييس الاتجاهات المعدة لقياس اتجاهات الافراد في المراحل التعليمية المختلفة

٢- **بناء المقياس:** في ضوء ذلك تم بناء مقياس الاتجاه وشمل المقياس (١٥) عبارة مصورة وقد روعي عند صياغة مفردات المقياس أن تقدم بلغة الطفل، وبعد الانتهاء من صياغة عبارات المقياس وفقاً لطريقة ليكرت الخماسي (١ – ٢ – ٣ – ٤ – ٥) وبذلك تتراوح درجات الأطفال من ١٥ : ٧٥ درجة.

٣- **أسس بناء عبارات مقياس الاتجاهات العلمية المصور:** راعت الباحثة أن تكون العبارات:

- واضحة وسهلة ومتناسقة وشاملة
- تشتمل على فكرة واحدة فقط
- مرتبطة بموضوع الاتجاه وبالبعد الموجودة فيه.
- تحتوي على اتجاه موجب وآخر سالب.
- مصاغة بأسلوب تقريري انفعالي و مناسبة لعمر الأطفال في الروضة.

٤- **الصورة الأولية لمقياس الاتجاهات العلمية المصور:** تكون المقياس في صورته الأولية من عبارات عددها (٢٧) عبارة تقيس ثلاث أبعاد للاتجاهات حيث حدد لكل بعد تسعة عبارات، وتم استخدام مقياس ثلاثي، ولقد تم تحويل استجابة الطالب لكل عبارة إلى أوزان تقديرية تتراوح من (١ – ٢ – ٣ – ٤ – ٥) درجات، وتم إعداد بنود المقياس مصور بما يتناسب مع مستوى أطفال مرحلة الروضة.

٥- **الصورة النهائية لمقياس الاتجاهات العلمية:** في ضوء ما أسفرت عنه نتائج التجربة الاستطلاعية، وفي ضوء آراء المحكمين أصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من (١٥) بنداً، ملحق رقم (٣) موزعة بالتساوي على أبعاد المقياس خمسة لكل بعد.

٦- **تجريب مقياس الاتجاهات العلمية المصور:** تم تجريب االمقياس على عينة استطلاعية من أطفال الروضة عددهم (١٥) وذلك لحساب معاملات الصدق والثبات.

٧- **تصحيح المقياس المصور:** تم تحويل استجابة الطالب لكل عبارة من عبارات المقياس إلى أوزان تقديرية تتراوح من (١ – ٥) درجة .

٨- **صدق المقياس:** تم التحقق من صدق المقياس بواسطة عدة طرق منها:

أ) **صدق المحكمين:** قد تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين لمعرفة التالي:

١. مدى مناسبة العبارات لسن الطفل.
٢. مدى مناسبة المقياس للهدف الذي وضع من أجله.
٣. مدى مناسبة ميزان تقدير الدرجات بالتقدير الكمي (١ – ٢ – ٣ – ٤ – ٥).

ب) صدق الاتساق الداخلي للمقياس: تم حساب معامل الارتباط بين كل بعد من أبعاد المقياس، والدرجة الكلية للمقياس كما هو موضح في الجدول رقم (٤).

جدول رقم (٤)

معاملات الارتباط (الاتساق الداخلي) لأبعاد مقياس الاتجاهات العلمية المصور لطفل الروضة

البعد	معامل الارتباط	الدلالة
المعرفي	0.781	دال
الوجداني	0.658	دال
المهاري	0.610	دال
المقياس ككل	0.658	دال

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط للاختبار ككل ٠,٦٥٨ مما يدل على وجود ارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة ٠,٠١ عند درجات حرية ١٤ بين كل بعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس.

٩- **ثبات المقياس:** تم حساب معاملات ألفاكرونباخ لأبعاد المقياس وللمقياس ككل والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (٥)

معاملات الثبات ألفاكرونباخ لأبعاد مقياس الاتجاهات العلمية المصور لطفل الروضة

الأبعاد	معامل ألفاكرونباخ

المعرفي	0.604
الوجداني	0.651
المهاري	0.773
المقياس ككل	0.651

يتضح من الجدول السابق أن معامل ألفاكرونباخ للمقياس ككل يساوي 0.651 مما يبين أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، مما يجعل الباحثة تطمئن إلى استخدام المقياس، وبالتالي أصبح المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات

ثالثاً: بطاقة ملاحظة الاتجاهات العلمية لطفل الروضة:

١- **أهداف بطاقة الملاحظة:** هدفت متابعة مدى نمو الاتجاهات العلمية لأطفال الروضة، وقد تم بناؤها وفقاً للخطوات الآتية:

- الاطلاع على اختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة.
- الاطلاع على مقياس الاتجاهات العلمية المصور لطفل الروضة.
- الاطلاع على الأنشطة المعدة لتنمية مهارات العلم والاتجاهات العلمية لطفل الروضة.

٢- **بناء بطاقة الملاحظة:** تم بناء بطاقة ملاحظة الاتجاهات العلمية لطفل الروضة وشملت (٣٠) عبارة يتم تقدير الدرجات بها وفقاً لطريقة ليكرت الخماسي (١ – ٢ – ٣ – ٤ – ٥) وبذلك تتراوح درجات الأطفال من ٣٠ : ١٥٠ درجة.

٣- **أسس بناء عبارات بطاقة الملاحظة:** راعت الباحثة أن تكون العبارات:

- واضحة وسهلة ومتناسقة وشاملة
- تشتمل على فكرة واحدة فقط
- مرتبطة بموضوع الاتجاه وبالبعد الموجودة فيه.

٤- **الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة:** تكون المقياس في صورته الأولية من عبارات عددها (٣٥) عبارة وتم تقدير الدرجات لتتراوح من (١ – ٢ – ٣ – ٤ – ٥) درجات.

٥- **الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة:** في ضوء ما أسفرت عنه نتائج التجربة الاستطلاعية، وفي ضوء آراء المحكمين أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية تتكون من (٣٠) عبارة، ملحق رقم (٥).

٦- **تجريب بطاقة الملاحظة:** تم تجريب البطاقة على عينة استطلاعية من أطفال الروضة عددهم (١٥) وذلك لحساب معاملات الصدق والثبات.

٧- **تصحيح البطاقة:** تم تقدير لتتراوح من (١ – ٥) درجة .

٨- **صدق وثبات البطاقة:** تم التحقق من صدق البطاقة بواسطة:

أ) **صدق المحكمين:** قد تم عرض البطاقة على مجموعة من المحكمين لمعرفة:

- مدى مناسبة البطاقة للهدف الذي وضع من أجله.
- مدى مناسبة ميزان تقدير الدرجات بالتقدير الكمي (١ – ٢ – ٣ – ٤ – ٥).

ب) ثبات البطاقة: تم حساب معاملات ألفاكرونباخ لأبعاد البطاقة وللبطاقة ككل والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (٥)

معاملات الثبات ألفاكرونباخ لأبعاد بطاقة

ملاحظة الاتجاهات العلمية لطفل الروضة

الأبعاد	معامل ألفاكرونباخ
المعرفي	0.724
الوجداني	0.781
المهاري	0.851
المقياس ككل	0.781

يتضح من الجدول السابق أن معامل ألفاكرونباخ للمقياس ككل يساوي (٠,٧٨١) مما يبين أن البطاقة تتمتع بدرجة عالية من الثبات، مما يجعل الباحثة تطمئن إلى استخدام البطاقة، وبالتالي أصبحت البطاقة تتمتع بدرجة عالية من الثبات.

رابعاً: بناء وإعداد أنشطة STEM لتنمية بعض مهارات العلم والاتجاهات العلمية لدى طفل الروضة (ملحق ٦):

تم بناء وإعداد أنشطة البحث باتباع الخطوات التالية:

١- **الاطلاع على الدراسات السابقة** المرتبطة بتنمية الاتجاهات العلمية كدراسة (ريم صبحي، ٢٠٠٥)، (شيماء عبد السلام، ٢٠١٧)، وغيرها.

٢- **تحديد الأهداف العامة للبرنامج وهي:**

- تنمية وعي طفل الروضة ببعض مهارات العلم الأساسية.
- تنمية الاتجاهات العلمية الإيجابية نحو العلم والعلوم.

٣- **تحديد الأسس التي سيبنى عليها البرنامج وتمثلت فيما يلي:**

- استخدام الحواس: حيث إن حواس الطفل تعتبر أبواب المعرفة لديه، فالطفل يتعرف على الأشياء المحيطة به من خلال الحواس، لذلك تم تصميم أنشطة البرنامج وفقاً لهذا الأساس لمناسبته لموضوع البحث وطبيعة طفل الروضة.
- المشاركة الفعالة: تعد مشاركة جميع أطفال عينة البحث في التجربة من الأسس المهمة في هذا البرنامج مع مراعاة الفروق الفردية بين الأطفال في إمكاناتهم وقدراتهم.
- التنوع: فالتنوع في الأنشطة والخبرات المقدمة لطفل الروضة تتيح فرصة كبيرة للطفل لتوسيع مداركه وتعطيه الفرصة لتكوين الاتجاه السليم المطلوب.

٤- **وضع الإطار العام للبرنامج: ويشتمل على:**

- **الأهداف العامة للبرنامج:** تمت صياغة أهداف البرنامج العامة مقسمة إلى (١٨) هدف معرفي، (١٨) هدف وجداني، (٢٠) هدف مهاري.
- **الأهداف الإجرائية للبرنامج:** تمت صياغة الأهداف العامة في صورة إجرائية موضحة في بداية كل نشاط.
- **تحديد محتوى وأنشطة واستراتيجيات البرنامج:** اشتمل البرنامج على (٦) مهارات من مهارات العلم أرادت الباحثة تنميتهم لدى طفل الروضة والتي أجمع المحكمون ملحق (١) على أهميتها بالنسبة لمرحلة الطفولة المبكرة؛ وذلك من خلال أنشطة STEM المتنوعة التي تحتوي على

أربعة أنواع من العلوم المختلفة والمتكاملة (العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا) باستخدام مجموعة من استراتيجيات وطرق التدريس المتنوعة التي تناسب طفل الروضة وتساهم في تحقيق أهداف البرنامج.

- **الأدوات المستخدمة في تنفيذ البرنامج:** تم الاعتماد على الخبرات المباشرة قدر الإمكان لفاعليتها الأفضل في التعليم وملاحظة تأثير التعليم بصورة واضحة على الطفل (عينة الدراسة)، وتعددت الأدوات والوسائل والخامات المستخدمة في تنفيذ البرنامج.
- **تحديد استراتيجيات التقويم:** تمثلت أساليب التقويم للبرنامج فيما يلي:

أ- **تقويم قبلي:** استخدام اختبار مهارات العلم ومقياس الاتجاه العلمي في نهاية البرنامج، واستخدام استراتيجية العصف الذهني في بداية كل نشاط.

ب-**تقويم مستمر:** من خلال المناقشات المستمرة أثناء تنفيذ أنشطة البرنامج، والبطاقات الملونة وترتيب الأحداث واستخدام بطاقات الملاحظة وغيرها وذلك للوقوف على مدى تحقق أهداف البرنامج وتكوين المعلومات بتتابع سليم.

ت-**تقويم نهائي:** استخدام اختبار مهارات العلم ومقياس الاتجاه العلمي في نهاية البرنامج.

٥- **تحكيم البرنامج وتطبيقه:** قامت الباحثة بعرض البرنامج المقترح في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين؛ بغرض التعرف على آرائهم حول مدى مناسبة:

- أنشطة البرنامج المقترح لتحقيق أهدافه.
- صحة البرنامج من حيث: (الأهداف العامة والإجرائية – المحتوى – صياغة الأنشطة – وسائل التقويم)
- رأى المحكمون أن البرنامج مناسب لطفل الروضة، وأصبح البرنامج في صورته النهائية صالحة للتطبيق.
- تم تطبيق البرنامج في الفصل الدراسي الأول في العام الدراسي ٢٠١٦م – ٢٠١٧م.

خامساً: نتائج البحث وتفسيرها مناقشتها:

- **نتائج الفرض الأول من فروض البحث:** ينص الفرض على أنه " لا يوجد فرق ذي دلالة احصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة ". وللتحقق من صحة هذا الفرض فقد استخدمت الباحثة

اختبار (ت) للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة حيث (ن=٣٤).

جدول (٦)

نتائج اختبار ت؛ للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة حيث (ن=٣٤)

المهارة	القياس	المتوسط	الإنحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
الملاحظة	قبلي	8.03	1.200	50.598	٣٣	.000	دالة
	بعدي	23.21	1.337				
القياس	قبلي	7.74	1.285	46.841	٣٣	.000	دالة
	بعدي	23.47	1.711				
المقارنة	قبلي	8.18	1.415	34.065	٣٣	.000	دالة
	بعدي	23.38	1.961				
التصنيف	قبلي	8.09	1.831	34.888	٣٣	.000	دالة
	بعدي	22.74	2.080				
التواصل	قبلي	7.76	1.250	49.539	٣٣	.000	دالة
	بعدي	23.12	1.876				
التنبؤ	قبلي	7.97	1.218	43.187	٣٣	.000	دالة
	بعدي	23.97	1.800				
الكلي	قبلي	47.7647	3.64953	96.166	٣٣	.000	دالة
	بعدي	139.8824	4.82455				

يتضح من جدول (٦) أن قيمة (ت) = (96.166) وهي قيمة دالة عند مستوى 0.01 ؛ مما يدل على وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة لصالح التطبيق البعدي مما يؤدي إلى رفض الفرض الأول من فروض الدراسة وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه: "يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة لصالح التطبيق البعدي".

- **نتائج الفرض الثاني من فروض البحث:** ينص الفرض على أنه " لا يوجد فرق ذي دلالة احصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات العلمية المصور لطفل الروضة ". وللتحقق من صحة هذا الفرض فقد استخدمت

الباحثة اختبار (ت) للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات العلمية المصور لطفل الروضة حيث (ن=٣٤).

جدول (٧)

نتائج اختبار ت؛ للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات العلمية المصور لطفل الروضة حيث (ن=٣٤)

الأبعاد	القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
معرفى	القبلي	8.2647	1.13642	55.156	٣٣	.000	دالة
	البعدي	22.9412	1.12657				
وجدانى	القبلي	7.9706	1.76644	17.616	٣٣	.000	دالة
	البعدي	22.8824	1.60991				
مهارى	القبلي	8.1765	2.09575	55.156	٣٣	.000	دالة
	البعدي	24.3824	4.65810				
الكلي	القبلي	24.4118	2.78652	17.616	٣٣	.000	دالة
	البعدي	70.2059	4.52454				

يتضح من جدول (٧) أن قيمة (ت) = (17.616) وهي قيمة دالة عند مستوى 0.01 ؛ مما يدل على وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات العلمية المصور لطفل الروضة لصالح التطبيق البعدي مما يؤدي إلى رفض الفرض الثاني من فروض البحث وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه: " يوجد فرق ذي دلالة احصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات العلمية المصور لطفل الروضة لصالح التطبيق البعدي ".

- **نتائج الفرض الثالث من فروض البحث:** ينص الفرض على أنه" لا يوجد فرق ذي دلالة احصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات العلم والاتجاهات العلمية لطفل الروضة "، وللتحقق من صحة هذا الفرض فقد استخدمت الباحثة اختبار (ت) ؛ للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات العلم والاتجاهات العلمية لطفل الروضة حيث (ن=٣٤).

جدول (٨)

نتائج اختبار ت للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الاتجاهات العلمية لطفل الروضة حيث (ن=٣٤)

المهارة	القياس	المتوسط	الإنحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
الكلي	قبلي	47.9412	4.75421	٧٥,٢٤٥	٣٣	.000	دالة
	بعدي	140.8529	5.64147				

يتضح من جدول (٨) أن قيمة (ت) = (٧٥,٢٤٥) وهي قيمة دالة عند مستوى 0.01؛ مما يدل على وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الاتجاه العلمي لطفل الروضة لصالح التطبيق البعدي مما يؤدي إلى رفض الفرض الثالث من فروض البحث وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه: " يوجد فرق ذي دلالة احصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الاتجاه العلمي لطفل الروضة لصالح التطبيق البعدي ".

تفسير ومناقشة النتائج:

ترجع الباحثة نتائج هذا البحث إلى أن التعلم من خلال أنشطة STEM المتكاملة أنها أتاحت للأطفال فرصة جديدة للتعلم فعلى مدار السنوات الماضية تم تدريس المواد الاربعة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل منفرد وكل منها على حده، ولكن من خلال تبني فلسفة STEM أصبح الامر مختلفاً حيث لعبت هذه المواد دوراً أساسياً في تشكيل وقت التعلم بشكل متكامل حيث تم من خلالها دمج المواد مع بعضها البعض فكونت منظومة تعليمية متكاملة مؤلفة من حقول العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والتي وفرت بدورها وسيلة خلاقة ومبتكرة لاكتساب مهارات العلم الأساسية والتطبيق العملي المباشر لما تم تعلمه.

منذ البدء بتنفيذ الأنشطة في الروضة كان التحدي في تقديمه للأطفال بالحفاظ على التكامل بين العلوم الأربعة، وهذا الامر كان من اصعب التحديات حيث ان نظام التعليم بالروضة مبني ومنذ عقود على التركيز على المفاهيم اللفظية، وبرنامج STEM يركز على التطبيق العملي المباشر

وربط التعلم بالحياة، وهذا ما حرصت الباحثة عليه من خلال أنشطة البرنامج، مما ساعد على إتمام النتائج بتلك الصورة.

إن أنشطة البرنامج والاستراتيجيات المتنوعة التي تم اتباعها في تنفيذ البرنامج أتاحت فرصة للأطفال جميعاً للإستفادة من STEM حيث إنه يركز ويعلم الأطفال الابتكار ويسمح لهم بالاستكشاف بعمق اكبر للموضوعات المطروحة للتعلم من خلال الاستفادة من المهارات المتوفرة وتسخيرها للتعلم بشكل افضل، هذه المهارات والتي ستكون متطلبا رئيسيا لأطفال اليوم ليصبحوا قادة الغد . جميع الوظائف والاعمال اصبحت تتطلب من الشخص ان يكون قادرا على استخدام مهارات التفكير النقدي، العمل ضمن فريق والعمل بشكل مستقل، وذلك لاغلاق الفجوة بين أطفالنا وبين واقع التقدم في الأمم المتقدمة.

سادساً: توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي:

١. توجيه نظر القائمين على تخطيط وتصميم المناهج على تضمين توجه STEM بجميع مراحل التعليم منذ الطفولة المبكرة.
٢. ضرورة تدريب معلمات رياض الأطفال على استخدام مدخل STEM في التعليم.
٣. تدريب معلمات رياض الأطفال على تصميم الأنشطة المقدمة للطفل في الروضة والتي تعتمد على STEM وربطها بالواقع ومراعاة مبدأ التكامل أثناء تصميمها.
٤. إنشاء معامل علوم صغيرة في الروضات لتنمية المفاهيم العلمية بصورة سليمة ولترغيب الأطفال في ممارسة التجارب العلمية.

سابعاً: بحوث مقترحة:

استكمالاً لهذا البحث فإن الباحثة تقترح القيام بالبحوث التالية:

١. تصور مقترح لمعمل علمي مبسط داخل الروضة قائم على مدخل STEM لتنمية حب الاستطلاع والخيال لدى الطفل.

٢. برنامج قائم على طريقة المشروع لتنمية التوجه نحو مدخل STEM لدى معلمات رياض الأطفال.

٣. برنامج قائم على مدخل STEM لتنمية التفكير الابتكاري لدى طفل الروضة.

٤. أنشطة قائمة على مدخل STEM لتنمية بعض المفاهيم العلمية لدى طفل الروضة.

المراجع العربية:

- بدرية محمد حسانين (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.
- تفيدة سيد غانم (٢٠١١). مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM المؤتمر العلمي الخامس عشر: التربية العلمية فكر جديد لواقع جديد، الجمعية المصرية للتربية العلمية، سبتمبر، ص ص ١٢٩ : ١٤١.
- حسين صديق (٢٠١٢). الإتجاهات من منظور علم الإجتماع،مجلة جامعة دمشق–المجلد ٢٨ –العدد ٣+٤ ص ص ٢٩٩ – ٣٢٢.
- حمدان محمد علي اسماعيل (٢٠١٧). أثر أنشطة إثرائية في الكيمياء قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في تنمية الوعي بالمهن العلمية والميول المهنية لطلاب المرحلة الثانوية ذوي استراتيجيات التعلم العميق والسطحي، المجلة المصرية للتربية العلمية، العدد الثاني، المجلد العشرون، فبراير، القاهرة.
- خليل عبدالرحمن المعايطة (٢٠٠٧). علم النفس الاجتماعي، ط٢، الأردن، عمان، دار الفكر.
- رضا مسعد السعيد، وسيم محمد عبده (٢٠١٥). STEM: مدخل قائم على المشروعات الإبداعية لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي، مؤتمر جمعية تربويات الرياضيات، من ٨ – ٩ أغسطس، المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر، كلية التربية، جامعة دمياط.
- صالح محمد أبو جادو (١٩٩٨). علم النفس التربوي، الاردن، عمان، دار المسيرة.
- عايش محمود زيتون (١٩٩٨). الاتجاهات والميول العلمية في تدريس العلوم، ط١، الأردن، المطابع التعاونية.
- محمد عبد الرازق عبد الفتاح (٢٠١٦). برنامج STEM مقترح في العلوم للمرحلة الابتدائية لتنمية التصميم التكنولوجي والميول العلمية، المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد التاسع عشر، العدد السادس، نوفمبر، ص ص ١: ٢٧.

- مصطفى محمد الشيخ عبد الرؤوف (٢٠١٧). تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء معايير توجه STEM، المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد العشرون، العدد السابع، يوليو، ص ص ١٣٧ : ١٩٠.
- مها هاشم، أحمد صالح، محمد قاسم، نبيلة مكاوي (٢٠٠٦). الصحة النفسية وعلم النفس الإجتماعي والتربية الصحية، الإسكندرية، مركز الإسكندرية للكتاب.
- مي عمر عبد العزيز السبيل (٢٠١٥). أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEMفي تطوير تعليم العلوم – دراسة نظرية في إعداد المعلم، المؤتمر العلمي الرابع والعشرون: برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مصر، أغسطس، ص ص ٢٥٤ : ٢٧٨.
- هند مبارك الدوسري (٢٠١٥). واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية، مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول" توجه STEM" مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، ٥ – ٧ مايو، ص ص ٥٩٩ : ٦٤٠.

References:

- Ahmet Simsar. 2013. Turkish students‟ attitudes towards science in early childhood education. University of Dayton, Dayton, Ohio
- Anliak, S., & Dincer, C. (2005). The evaluation of the interpersonal problem solving skills of the children attending to the preschools applying different educational approaches]. Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences, 38(1), 149-166.
- Bergman, H. (2017). The Lawrence Hall of Science, University of California, Berkeley. Retrieved from http://www.lawrencehallofscience.org/programs_for_schools
- Brenneman, K., Boyd, J. S., & Frede, E. C. (2009). Math and science in preschool: Policies and practice. Preschool Policy Brief, (19), Retrieved from www.nieer.org
- Buyuktaskapu, S., Celikoz, N., & Akman, B. (2012). The Effects of Constructivist Science Teaching Program on Scientific Processing Skills of 6 year-old Children]. Education and Science, 37(165), 275-292.

- Cain, S (2002). Sciencing. (4th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Cam, S.S. (2013). GEMS program- great explorations in math and science] Journal of research in Education and Teaching, 2(2) 148-155.
- Diana ،B. (2010): The effects of podcasts of STEM professionals on middle school science students interests in STEM Careers, Ph.D, The university of North Dakota.
- Diana ،B. (2010): The effects of podcasts of STEM professionals on middle school science students interests in STEM Careers, Ph.D, The university of North Dakota.
- Dimyati and Mujiono., (2009). Belajar dan Pembelajaran, Jakarta: PT Rineka Cipta
- Dogru, M., Arslan A., & Seker, F. (2011). Effects of the preschool science activities on 5-6 years olds problem solving skills] III. International Turkey Educational Research Congress, 4-7 May, 2011 (p. 291-316). Kyrenia, Cyprus
- Felix, A.& Harris, J. (2010) A project-based STEM integrated alternative energy team challenge for teachers. The technology teacher, 70 (1), 29-34.
- Gelman, R., Brenneman, K., Macdonald, G., & Román , M. (2010). Preschool pathways to science:facilitating scientific ways of thinking, talking, doing, and understanding . (1st ed.). Baltimore, Maryland: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Gonzalez, B. & Kuenzi, J. (2012). Science, technology,engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. Congressional research service.
- Hamalik, O. (2008). Kurikulum dan Pembelajaran. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Hamlin, M., & Wisneski, D. B. (2012). Supporting the scientific thinking and inquiry of toddlers and preschoolers through play. Young Children, 67(3), 82-88

- Huppert, J. S. Michal Lomask & R. Lazarowitz (2010). Computer simulations in the high school: students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. International Journal of Science Education, 24/8, 803–821.
- Hyden, K., et al (2011): Increasing student interest and Attitudes in STEM: Professional Development and Activities to Engage and In Spine learners. Contemporary, issues in technology and teaden Cite Journal, V. 11, N.1 P47-69.
- Idiege, Kimson Joseph1 , ja, Cecilia, Ugwu, Anthonia. Development of Science Process Skills among Nigerian Secondary School Science Students and Pupils: An Opinion International Journal of Chemistry Education Vol. 1(2), pp. 013-021, September, 2017. www.premierpublishers.org.ISSN:2169-3342
- Jones, J., & R. Courtney. 2002. Documenting early science learning. Young Children, V. 57, N. (5), Pp 34–40.
- Kamay, P.O. & Kaşker, S.Ö. (2006). My first science experience. Ankara: SMG Publishing.
- Kim, Heew.(2011). Picking up STEAM? Reflections on Koreas Creative Education Policy, Korean National Commission for UNESCO.15th UNESCO-APEID conference 6-8 December 2011, Jakarta, Indonesia.
- Koppes, S. (2015). Study identifies common elements of STEM schools. The University of Chicago. Retrieved from http: //www.news.uchicago. edu
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A., & Kaplan, D. (2000). The development of cognitive skills to support inquiry learning. Cognition and Instruction, 18(4), 495-523.
- Kuru, N., & Akman, B. (2017). Examining the science process skills of preschoolers with regards to teachers' and children' variables] Education and Science, 42(190), 269-279. DOI: 10.15390/EB.2017.6433

- Lind, K. K. (1996). Exploring science in early childhood: education a developmental approach . (2nd ed.). Albany, New York: Delmar.
- Lind, K. K. (2000). Exploring science in early childhood education. (3rd ed.). Albany, NY: Delmar.
- Marquart. R., Clem. D., Taru. C. & Dwyer. T. (2012). Educator Effectiveness Academy Elementary STEM. Maryland: Maryland State Department of Education.
- Moon, J. & Rundell, S. (2012): Bringing STEM into focus. Education Week, 31 (19), pp. 32, 24.
- Ozdil, G. (2008). The effect of interpersonal problem solving program on interpersonal problem solving ability education program's among the children who keep going their preschool education] Unpublished Master Thesis. Adnan Menderes University, Aydin.
- Ozturk, E. (2010). Exploring the change in preschool teachers' views about and practices of integration of visual art into science activities: A case study. (Master's thesis, Middle East Technical University, Ankara, Turkey).
- Palmer, d. h.(2009): Student interest generated during an inquiry skills lesson , journal of Research in Science Teaching ,Vol.46, No.2

- Palmer, d. h.(2009): Student interest generated during an inquiry skills lesson , journal of Research in Science Teaching ,Vol.46, No.2

- Pompea, S. M., & Gek, T. K. (2002). Optics in the Great Exploration in Math and Science (GEMS) program: a summary of effective pedagogical approaches. In T.-K. Lim, & A. H. Guenther (Ed.), Proceedings of Research, Seventh International Conference on Education and Training in Optics and Photonics, 4588, 103-109.
- Raj, R. G. & Devi, S. N. (2014). Science Process Skills and Achievement in Science Among High School Students. An Internation Peer Reviewed. Scholarly Research Journal for Interdisciplinary Studies. Vol 2/15. 2435 -2443.

- Ramani, G. B. (2005). Cooperative play and problem solving in preschool children. Unpublished Doctoral dissertation, University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Rezba, R. J., Spraque, C. R., McDonnaugh, J. T., Matkins, J. J. (2007). Learning and Assessing Science Process Skills. Kendall/Hunt Publishing group.
- Rouse, M. (2013). STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) What is?. Retrieved from http://www. techtarget.com/, at 17/6/1016
- Rustaman, A. (2005). Development of Competencies (Knowledge, skills, Attitudes, Values) from Through Biology Practicum Activities. Biology Education Department, UPI FPMIPA Bandung.
- Saritas, N. (2010). Concept acquisition and the effectiveness of the gems (great exploration in math and science) science and mathematics program adapted to the ministry of education pre-school education program in preparing six year old kindergarten students for primary education]. Unpublished Master Thesis, Gazi University, Ankara.
- Satterthwait, D. (2010). Why are 'hands-on' science activities so effective for student learning? Teaching Science, 56(2), 7-10.
- Schnittka, C. G. (2009). Engineering design activities and conceptual change in middle school science. University of Virginia. Retrieved October 25, 2017, from https://goo.gl/LRdLFq
- Schnittka, C. G., Evans, M. A., Jones, B., & Bran, C. (2010). Studio STEM: Networked engineering projects in energy for middle school girls and boys. American Society of Engineering Education Conference. Louisville, Kentucky: American Society of Engineering Education.
- STEMTEC Webmaster (2000). The Science, Technology, Engineering, and Mathematics Teacher Education Collaborative, Retrieved from: fivecolleges.edu
- Stephanie P.M. (2008). Blessed unrest: The power of unreasonable people to change the world. NCSSSMST Journal. National Consortium

for Specialized Secondary Schools of Mathematics. Science and Technology. NCSSSMST Professional Conference, 13 (2), Spring, March, 2008, 8-14.

- Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., & Worrell, F. C. (2011). Rethinking giftedness and gifted education: A proposed direction forward based on psychological science. Psychological Science in the Public Interest, 12, 3-54.
- 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
- Tsupros, N., R. Kohler, and J. Hallinen, (2009). STEM education: A project to identify the missing components, Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.
- Unal, M., & Aral, N. (2014). An investigation on the effects of experiment based education program on six years olds' problem solving skills. Education and Science, 39(176), 279-291. doi: 10.15390/EB.2014.3592
- Vartiainen, J. (2016). Design research: promoting small children's inquiry-based science education in science club learning environment). Helsinki: University of Helsinki.
- Worth, K. (2010). Science in early childhood classrooms: Content and process. SEED:Collected Papers, Retrieved from http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/worth.html
- Yalcin, F., & Tekbiyik, A. (2013). The effects of project approach supported with gems based activities on children's conceptual development in early childhood education] Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 8(9), 2375-2399.