برنامج قائم على مدخل (STEM) لتنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة

الباحثة : ياسمين رمضان

المستخلص:

يهدف البحث الحالي إلى دراسة فاعلية برنامج قائم على مدخل (STEM) في تنمية التفكير الابتكاري لدى طفل الروضة، وتكونت عينة البحث من (60) طفل وطفلة من الاطفال الملتحقين بالمستوى الثانى من رياض الاطفال (K.G2)، وقد استخدمت الباحثة الادوات الاتية: اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة لقياس الذكاء (إعداد: جون رافن، تعديل وتقنين: عماد أحمد حسن علي، 2016)، واختبار تورانس الصورة (ب) لقياس التفكير الابتكاري لطفل الروضة (إعداد: بول تورانس، تقنين وترجمة: فؤاد ابو حطب وعبدالله سليمان، 1973)، ومقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المصور لطفل الروضة (إعداد الباحثة)، وبرنامج قائم على مدخل (STEM) لتنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة (اعداد الباحثة)، واسفرت النتائج عن ان البرنامج القائم على مدخل (STEM) له أثر ايجابي في تنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة.

الكلمات المفتاحية: مدخل (STEM)، التفكير الابتكاري، طفل الروضة.

A STEM-based program to develop the innovative thinking of a kindergarten child

Abstract

The current research aims to study the effectiveness of A STEM-based program to develop the innovative thinking of a kindergarten child, The research included (60) male and female children enrolled in the second level of kindergarten (K.G2). The researcher used the following tools: the successive matrices test (prepared by: John Raven, modified and codified: Imad Ahmed Hassan Ali, 2016), and a test Torrance image (b) to measure the innovative thinking of the kindergarten child (prepared by: Paul Torrance, codification and translation: Fouad Abu Hatab and Abdullah Suleiman, 1973), and concepts scale the integration of science, technology, engineering and mathematics for the kindergarten child (prepared by the researcher), and a program based on (STEM) approach to develop the innovative thinking of the kindergarten child (prepared by the researcher), and the results revealed that the program based on the (STEM) entrance has a positive impact on the development of the innovative thinking of the kindergarten child.

Keywords: STEM entrance, innovative thinking, kindergarten child.

مقدمة:

إن عصرنا الحاضر يتميز بأنه عصر الثورة العلمية والتكنولوجية، والفضاء والإلكترونيات، والحاسوب والاقمار الصناعية، وتفجير المعرفة، والتطور السريع في مختلف المجالات الاجتماعية والثقافية، وفي هذه الظروف تبرز الحاجه إلى مبتكرين يقدمون إضافات الى المعرفة الانسانية، ويدفعون عملية التطوير قدماً إلى الأمام، وتصبح العملية الابتكارية واستثارة الأفكار الجديدة بمثابة الأمل للمجتمعات التي تطمح للوصول إلى مركز مرموق على الصعيد الدولي.

ويوضح كلً من (ابراهيم عبدالله المحيسن وبارعة بهجت خجا، 2015، 20) أنه في إطار الاهتمام العالمي بإعداد خريج متنور علمياً وتكنولوجياً قادراً على حل ما يواجهه من مشكلات، ولديه اتجاهات إيجابية نحو ما يتعلمه كان هناك اهتمام وتوجه عالمي يسمي (STEM) وهو اختصار لأربعة علوم معرفية، وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتتطلب هذه العلوم التكامل والدمج في تعليمها وتعلمها، وفي هذا الصدد أوصت دراسة (فاطمة صبحي عفيفي، 2012) بضرورة تدريب أطفال الروضة على حل المشكلات باستراتيجيات تتناسب مع مراحلهم العمرية.

وترى الباحثة انه في ضوء تلك التحديات والمتغيرات على المستويين العالمي والقومي أصبح تنمية قدرة الأطفال على حل ما يواجههم من مشكلات هدفاً أساسياً في عمليتي التعليم والتعلم، كما تعتبر تنمية القدرات الابتكارية من الأهداف الأساسية التي تسعى التربية الحديثة الى تحقيقها، وذلك لما لهذا المجال من أهمية بالغة في تطوير المجتمعات ورقيها، خاصة مجتمعنا النامي، فهو في أشد الحاجة الى الكشف عن هذه القدرات في سن مبكر، ومن ثم تنميتها وذلك لمواكبة التطور العلمي السريع، وتحقيق أهداف التربية التي تسعى إلى إعداد المواطن الصالح للقرن الواحد والعشرين.

مشكلة البحث:

من خلال عمل الباحثة في مجال التنمية العلمية للأطفال (بمركز صحبة) بمحافظة اكتوبر، لاحظت افتقار المناهج الدراسية لطريقة التعلم التكاملي الذي يقوم عليه منهجية (STEM) كما لاحظت شغف الاطفال تجاه الأنشطة العلمية المرتبطة بمجال الرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، مما دعا الى ضرورة تسليط الضوء على تلك البرامج ودراستها ومحاولة التعرف على مدي تنمية قدرات التفكير الابتكاري لطفل الروضة، حيث ان تلك المنهجية تعتمد على ربط مجالات كلً من العلوم والرياضيات

والهندسة والتكنولوجيا بعضها ببعض من خلال أنشطة تشمل تلك المجالات الاربعة، كما ان هذه المنهجية تتيح للطفل فرصة التعرف على ميوله ومهاراته وتشجعه على التخيل والابداع والتفرد.

لذا قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية على عينه تم اختيارها بطريقة عشوائية من معلمات رياض الأطفال بلغت (22) معلمة بإدارة اكتوبر التعليمية، محافظة السادس من اكتوبر، وطبقت عليهن استطلاع الرأى، والذي تمحورت عباراته حول محورين اولهما مدى تفعيل المعلمة لمنهجية (STEM) مع اطفال الروضة، ثانيهما مدى استخدام الاساليب المناسبة لتنمية التفكير الابتكارى لطفل الروضة.

وقد اسفرت نتائج استطلاع الرأي الى ان نسبة معلمات الروضة اللاتي لا يقمن بربط أنشطة (STEM) بشكل تكاملي مع طفل الروضة هي **(80,3%)** وهي نسبة كبيرة مقارنة بنسب المعلمات اللاتي يقمن بتطبيق تلك الانشطة بشكل تكاملي مع طفل الروضة حيث بلغت نسبتهن **(19,6%)**، كما يتضح ان نسبة معلمات الروضة اللاتي لا يقمن باستخدام الاساليب المناسبة لتنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة هي **(75%)** وهي نسبة كبيرة مقارنه بنسب المعلمات اللاتي يقمن باستخدام الاساليب المناسبة لتنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة وهي **(25%)**.

وبناءاً على ما جاء في نتائج الدراسة الاستطلاعية وما أشارت اليه الدراسات السابقة كدراسة (هبة فؤاد احمد، 2016) والتى أظهرت أهمية وفعالية استخدام توجهات (STEM) لتنمية مهارات حل المشكلات والاتجاه نحو دراسة العلوم للاطفال، ودراسة (أحلام الشحيمية، 2015) والتي أثبتت فعالية منحى العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تنمية التفكير الابداعي وتحصيل العلوم لدى الاطفال، لذا يهتم البحث الحالي بدراسة فاعلية برنامج قائم على مدخل (STEM) في تنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة.

أسئلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية برنامج قائم على مدخل (STEM) لتنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة؟

ويتفرع من هذا السؤال عدة تساؤلات فرعية كالتالي:

1- ما المفاهيم المناسبة لطفل الروضة في مجالات (STEM) الاربعة (العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا)؟

2- ما البرنامج القائم على مدخل (STEM) لتنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة؟

3- ما فاعلية البرنامج القائم على مدخل (STEM) في تنمية التفكير الابتكاري لدى طفل الروضة؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

1- القاء الضوء على أهمية مدخل (STEM) في تنمية التفكير الابتكاري لدى طفل الروضة.

2- تصميم برنامج قائم على مدخل (STEM) لتنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة.

3- الكشف عن فاعلية البرنامج في تنمية التفكير الابتكاري لدى طفل الروضة.

أهمية البحث:

أ- الاهمية النظرية:

تنبع أهمية البحث الحالي من أهمية المرحلة العمرية التي تتناولها، وهي مرحلة رياض الأطفال، التي اصبحت في غنى عن محاولة أحد توضيح أهميتها في حياة الإنسان، مما يحتم علينا بذل كافه الجهود اللازمة لتنمية أطفال الروضة في مختلف جوانبهم، وتهتم الدراسة الحالية بتنمية قدرات اطفال الروضة على الابتكار من خلال استخدام برنامج قائم على مدخل (STEM) حيث تعتبر أنسب الفترات التي يمكن فيها تنمية الابتكار والابداع.

ويؤكد (Morrison, G., 2012, 66) انه لابد من إعادة النظر في برامج تعليم الاطفال في السنوات المبكرة باعتبارهم إناء فارغ، حيث أشار الى ضرورة تطوير محتوى المناهج المقدمة لهم بما يواكب التطورات العلمية والتكنولوجية التي شهدتها السنوات الاخيرة، هذا بالاضافة الى الطريقة التي يتعلم بها هؤلاء الاطفال.

ب- الاهمية التطبيقية:

يمكن ان يفيد البحث الحالي في:

1- القاء الضوء على بعض المفاهيم المرتبطة بمجال العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والمناسبة لاطفال الروضة.

2- تقديم بعض المقترحات والتوصيات التي من شأنها أن تسهم في تفعيل دور رياض الأطفال في الارتقاء بمستوى الوعى في مجالات (STEM) الأربعه (العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا) لأطفال الروضة.

3- فتح المجال لإجراء بحوث جديدة يمكن أن تساهم في تحسين وتطوير وتنمية التفكير الابتكاري لأطفال الروضة.

4- لفت أنظار معلمات رياض الأطفال إلى استخدام مدخل (STEM) لتنمية عدة جوانب لدى طفل الروضة.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهج التجريبي المعتمد على تصميم مجموعتين (تجريبية وضابطة)، حيث طبق عليهما أدوات الدراسة قبلياً، ثم تعرضت المجموعة التجريبية لبرنامج الدراسة، ثم طبق عليهما أدوات الدراسة بعدياً، وذلك نظراً لملائمته طبيعة البحث الحالي.

حدود البحث وعينته:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث الحالي على تطبيق برنامج قائم على مدخل (STEM) لتنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة.

- **الحدود الجغرافية:** مركز (واحة العلوم) لتعليم الاطفال بمدينة نصر- محافظة القاهرة.

- **الحدود البشرية:** تتكون عينة البحث من (60) طفل وطفلة من الاطفال الملتحقين بالمستوى الثانى من رياض الاطفال (K.G2)، والذين تتراوح اعمارهم ما بين (5-6) سنوات، مقسمين الى مجموعتين متساويتين ومتكافئتين أحدهما تجريبيه ويبلغ عددها (30) طفل وطفله، والاخرى ضابطة ويبلغ عددها (30) طفل وطفلة، وتم اختيار ذلك المركز لتعاون مديرتها وجميع العاملين بها مع الباحثة، ولموافقتها على تطبيق برنامج الدراسة والمقاييس اللازمة على اطفال العينة.

فروض البحث:

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي على مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة لصالح المجموعة التجريبية.

2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة لصالح القياس البعدي بعد تطبيق البرنامج.

3- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي على مقياس التفكير الابتكاري لطفل الروضة لصالح المجموعة التجريبية.

4- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس التفكير الابتكاري للأطفال لصالح القياس البعدي بعد تطبيق البرنامج.

أدوات البحث:

1- اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة لقياس الذكاء (إعداد: جون رافن، تعديل وتقنين: عماد أحمد حسن علي، 2016)

2- اختبار تورانس الصورة (ب) لقياس التفكير الابتكاري لطفل الروضة (إعداد: بول تورانس، تقنين وترجمة: فؤاد ابو حطب وعبدالله سليمان، 1973).

3- مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المصور لطفل الروضة (إعداد الباحثة).

4- برنامج قائم على مدخل (STEM) لتنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة (اعداد الباحثة).

مصطلحات البحث:

- برنامج (Program):

تعرفه (سعدية محمد بهادر، 2012، 89) بأنه "مجموعة من الأنشطة، والألعاب، والممارسات العملية، التي يقوم بها الطفل تحت إشراف وتوجيه من جانب المشرفة، التي تعمل على تزويده بالخبرات، والمعلومات، والمفاهيم، والاتجاهات، التي من شأنها تدريبه على أساليب التفكير السليم، وحل المشكلات، والتي ترغبه في البحث والاستكشاف".

وتتبني الباحثه تعريف (منى محمد علي جاد، 2006، 71) والذي ينص على أنه "محتوى تربوي منظم، يستند إلى فلسفه اجتماعية، ونظريات علمية، ومعلومات عن حاجات الأطفال، ومتطلبات نموهم والبيئة المحيطة بهم، ويترجم هذا المحتوى إلى أهداف، يتم تحقيقها والتحقق منها من خلال الخبرات التي يمر بها وما تحتويه من أنشطة متكاملة يمارسها الأطفال".

- مدخل (STEM):

يعرفه كلً من (Leah Briney & Hill, J., 2013, 60) بأنه "تعلم وتعليم العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات بشكل يكفي لانتاج عقول مفكرة، وقادرة على حل المشكلات عبر جميع التخصصات".

كما عرفه (Suzanne Wilson, 2013, 31) بأنه "نظام تعليمي يجمع بين تخصصات العلوم، والتكنولوجيا، والرياضيات، والهندسة في موضوع واحد جديد متعدد التخصصات في المدارس، حيث يوفر للأطفال فرصة لتعلم العالم الذي نعيش فيه فهماً شاملاً متكاملاً، بدلاً من تعلم اجزاء وقطع متناثرة من المعارف والممارسات المتعلقة به".

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه "مدخل تعليمي تتفاعل فيه العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات عبر ادوات وخبرات تعليمية تجريبية، حيث يصمم الأطفال من خلاله منتجات توظف وتطور مفاهيم هذه العلوم، وتمارس مهارات البحث العلمي وتنمي الابتكار لديهم".

- التفكير الابتكاري (Creative Thinking):

تعرفه كلً من (عبير منسي وراندا المنير، 2011 ،40) بأنه "قدرة الطفل على انتاج أكبر عدد من الافكار غير الشائعة، وتقمص عديد من الادوار المتنوعة، واستخدام الاشياء بطرق غير معتادة، وذلك عند تعرضه لمشكلة أو موقف مثير".

ويعرفه كلً من (يوسف قطامي، 2007، 509) (محمد نوفل، 2008، 26) بأنه "القدرة على اكتشاف علاقات جديدة أو الوصول الى حل للمشكلات تتسم بالجدة والمرونة، أو ايجاد حلول جديدة للمشكلات ".

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه "قدرة الطفل على التفكير الحر الذي يمكنه من اكتشاف المشكلات، ومحاوله حلها، وإعادة صياغة عناصر الخبرة عن طريق أكبر عدد ممكن من البدائل بأساليب متنوعة، تتميز بالاصالة بالنسبة للطفل والبيئة المحيطة به".

الاطار النظرى والدراسات السابقة للبحث:

يتناول البحث محورين هما مدخل (STEM)– التفكير الابتكاري.

المحور الاول : مدخل (STEM)

1- تعريف مدخل (STEM):

يعرفه كلً من (Briney, L., & Hill, J., 2013, 60) بأنه "تعلم وتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل يكفي لانتاج عقول مفكرة وقادرة على حل المشكلات عبر جميع التخصصات".

كما عرفه (Wilson, S., M., 2013, 31) بأنه "نظام تعليمي يجمع بين تخصصات العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة في موضوع واحد جديد متعدد التخصصات في المدارس، حيث يوفر للأطفال فرصة لتعلم العالم الذي نعيش فيه فهماً شاملاً متكاملاً، بدلاً من تعلم اجزاء وقطع متناثرة من المعارف والممارسات المتعلقة به".

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه "مدخل تعليمي تتفاعل فيه العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات عبر ادوات وخبرات تعليمية تجريبية، حيث يصمم الأطفال من خلاله منتجات توظف وتطور مفاهيم هذه العلوم، وتمارس مهارات البحث العلمي وتنمي الابتكار لديهم".

2- فلسفة التعلم القائم على (STEM):

يذكر (Dugger, 2010, 78) ان مصطلح (STEM) ظهر في العقد الاول من القرن الحادي والعشرين بواسطة المؤسسة الوطنية للعلوم كمبادرة لتنمية التعلم الناقد لدى المتعلمين لمساعدتهم على إيجاد حلول إبداعية للمشكلات، وليصبحوا أكثر تميزاً في سوق العمل.

وفي مصر بدأ الاهتمام بتقديم برامج (STEM) وإنشاء مدارس تقدم برامج (STEM) في السنوات الاخيرة على نطاق محدود من خلال برنامج المساعدات الامريكية لمصر، حيث تم إعداد خطة لإنشاء مدارس (STEM) وفقاً للنموذج الامريكي، وشملت الخطة إنشاء (27) مدرسة خلال خمس سنوات بواقع مدرسة لكل محافظة (Rissmay, S., & El Nagdi, M., 2013, 90).

وقد اوضح (Asunda, A., 2012, 47) ان التعلم القائم على (STEM) ينبغي ان يساعد الاطفال على انتاج المعرفة من خلال عمليات تعتمد على الملاحظة الدقيقة للظواهر الموجودة في العالم الطبيعي والوصف والتفسير والتنبؤ و تقديم الادله العلمية والاعتبارات الكمية والحجج المنطقية واكتساب معرفة علمية متعمقة يمكن استخدامها وتطبيقها في حياتهم اليومية والمهنية في المستقبل.

3- مجالات (STEM) الأربعة للتعلم:

بناءاً على ما ذكره (National Governors Association, 2009, 86) فإن مدخل (STEM) يشير الى قدرة الفرد على تطبيق المعرفة عبر أربعة مجالات وهي:

أولاً – مجال العلوم: وهي المعرفة العلمية واستخدامها في فهم وتفسير العالم الطبيعي من خلال مجالات (الفيزياء، والكيمياء، والاحياء، وعلوم الارض، والفضاء)، القدرة على المشاركة في القرارات التي تؤثر على هذه المجالات.

وقد أشارت دراسة (Joan Mariani, 2005) والتى استهدفت التعرف على تأثير برنامج للعلوم قائم على الابتكارية بمركز منتسورى للتعليم المبكر على الابتكار لدى الاطفال الصغار، الى أهمية تبسيط العلوم لاطفال ما قبل المدرسة، كما أشارت الدراسة الى أن التعلم القائم على التفكير له صلة وثيقة بتعزيز الامكانات الابتكارية لدى الاطفال.

ثانياً – مجال التكنولوجيا: فيذكر (Goodwin, M. et al., 2013, 47) ان التكنولوجيا هي مجموعة مختلفة ومتنوعة من المعارف والعمليات التي يستخدمها الناس ليطوروا قدراتهم البشرية ويشبعوا احتياجاتهم.

وقد اكدت دراسة (تسنيم حسين عبد الحميد، 2011) بعنوان "فعالية برنامج لمجموعة من الاستراتيجيات التعليمية في تنمية بعض المفاهيم التكنولوجية لدى طفل الروضة"، على ضرورة إكساب الاطفال قدر من الثقافة العلمية والتكنولوجية التي تمكنهم من استيعاب ما يحدث من تقدم علمي وتكنولوجي، كما اوصت (راندا مصطفى الديب، 2006) بضرورة شرح التكنولوجيا المتقدمة والمستخدمه في حياة الطفل اليومية بطريقة سهلة لهم بحيث يستخدموها بطريقة آمنة، واوصت بضرورة الاشادة بالعلم وتوضيح دور العلماء المخترعين وتقديم نماذج منهم مصريين وعرب واجانب.

ثالثاً – مجال الهندسة: وهي فهم عملية التصميم الهندسي وأهميته في إيجاد التكنولوجيا والابتكارات، لذا لابد أن تكون الانشطة التعليمية للطفل قائمة على المشاريع ودمج المواضيع المتعددة من خلالها لترتبط بحياة الاطفال، وقد يقصد بالهندسة أيضاً طريقة حل المشكلات.

وفي هذا الصدد أوضح (Mann, E.L. et,. al., 2011, 639–659) أنه من الممكن ان يتضمن تعليم (STEM) المتكامل عدة مستويات منها أن الهندسة تصبح أكثر شيوعاً في المدارس، وتكامل الهندسة مع المناهج المدرسية في الولايات المتحدة لا يعني إضافة منهج جديد، فالرياضيات

أساسية لتقديم المفاهيم الهندسية، اما العلوم ففيها العديد من المفاهيم العلمية التي يمكن من خلالها تقديم المفاهيم الهندسية، والهندسة تمدنا بالسياق الواقعي والحقيقي للتعلم.

رابعاً – مجال الرياضيات: وهي قدرة الأطفال على تحليل وادراك الأفكار بشكل فعال، كما انها تمثل صياغة وحل المشكلات الرياضية، وقد يقصد بالرياضيات استخدام القوانين والحسابات والتحويلات بين الانظمة المرافقة لقوانين العلوم، وقد اوصت دراسة (ايمان العربي محمد، 2015) بعنوان" فاعلية برنامج لتنمية بعض مهارات القياس (الطول، المسافة، الحجم) لدى طفل الروضة" بضرورة الاهتمام بتبسيط فرع الرياضيات لاطفال الروضة.

وتذكر (شيرين محمود عبدالمجيد، 2017، 245) ان الرياضيات بطبيعتها طريقة للتفكير، واسلوب في مواجهه المشكلات التي يتعرض لها الفرد في حياته اليومية، وليست مجموعة مجردة من الحقائق، والمعلومات المنفصله والمنعزلة في ميدان معين من ميادين المعرفة، لذا فإن أحد أدوار الرياضيات يكمن في قدرتها على اكتشاف المبدعين.

وبناءاً على ما سبق نجد ان طفل الروضة في حاجة الى جمع تلك المفاهيم الاربعة الخاصة بمجالات العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا من خلال انشطة محفزة وممتعة تساهم في اثراء العملية التعليمية في مرحلة رياض الاطفال، ويدعم فرصة اختيار الطفل للمجالات الاكثر تميزاً بالنسبه له، وهو ما يتوافق مع الاحتياجات المستقبلية.

4- أسس التعلم القائم على STEM:

يشير كلً من (Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J., 2009, 128) الى ان من أسس التعلم القائم على (STEM) تحقيق التواصل من خلال ما يلي:

- ان يكون لدى الطفل القدرة على توصيل أفكاره للاخرين بطرق متنوعة.
- الاطفال الذين يتعلمون ويعملون بشكل تعاوني هو أفضل في إعدادهم للمهن المستقبلية.
- تحقيق التواصل بين الروضة والمجتمع وسوق العمل.

وقد اقترح كلً من (Vasquez, Jo Anne, Sneider, Cary, Comer, Michael, 2013) مجموعة من المبادىء والاسس يمكن اتباعها من قبل مصممي المناهج المعتمدة على مدخل (STEM) وتتمثل هذه المبادىء في التأكيد على التكامل بين العلوم الاربعه: وذلك بالجمع بين اثنين أو أكثر من التخصصات بما يسمح للمتعلمين إدراك ترابط المفاهيم، والتي تعد الأساس في البناء المعرفي لديهم، كما

أن هذا الترابط يساعد على توليد المزيد من الحلول المبتكره والابداعية عند تطبيق فهمهم، وإنشاء صلة ذات أهمية بحياة المتعلم..

وقد استفادت الباحثة من العرض السابق عند وضعها لبرنامج البحث حيث قامت بجمع مجالين او أكثر من مجالات (STEM) فى النشاط الواحد، كما حاولت أيضاً ربط الأنشطة بالتحديات والمشكلات المحيطة بالبيئه والمجتمع، والتي يستشعرها الطفل كمشكلة تلوث الماء واهدار الطاقة والضوضاء، وراعت ان يتم ذلك فى جو من التعاون بين الاطفال والمشاركة الايجابية للوصول الى حلول لتلك المشكلات.

5- اهداف التعلم بمدخل (STEM):

ذكر (Conner, 2013, 70) بعض أهداف التعلم في ضوء مدخل (STEM) كالتركيز على المستقبل وتحقيق جودة الحياة من خلال الابتكارات العلمية والتكنولوجية، مما يسهم في تحسين الصحة والمحافظة على المناخ وغيرها من القضايا المؤثرة على الانسان، وتوفير الفرص لتنمية مهارات وخبرات المتعلمين في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتحسين التحصيل العلمي والانجاز الاكاديمي للمتعلمين.

وقد اكد كلً من (Bybee, R., 2010, 31) (NRC, 2011, 39) على ضرورة تعليم (STEM) وذلك لعدة أهداف منها زيادة عدد المتعلمين الملتحقين بالمهن المرتبطة بمجالات (STEM) وذلك لأن المهن المرتبطة به هي من أكثر المهن التي تؤثر في النمو الاقتصادي بالاضافة الى الاحتياج الى اعداد كبيرة من الخبراء في مجالات (STEM) لزيادة الابتكار.

6 - مزايا التعلم القائم على (STEM):

حدد كلً من (Michelle, H., Land, 2013, 547-552) (Janice Morrison, 2006) (Remziye, E., & ElifKeskin, K., 2014, 537-541) مجموعة من المزايا للتعلم القائم على توجهات (STEM) تتمثل في أنها:

1- توفر للأطفال الفرصة للتعلم من خلال أنشطة وخبرات من الواقع الحقيقي، مما يسهم في تنمية المهارات الأكاديمية والتكنولوجية والإجتماعية.

2- توظف المعرفة العلمية والمهارات التي يكتسبها الأطفال في حل المشكلات الموجوده في العالم الذي يعيشون فيه.

3- تنمي لدى الطفل القدرة على تحديد المشكلة، وكيفية جمع المعلومات والبيانات وتنظيمها، والوصول الى الأستنتاجات والتعبير عنها، بالإضافه الى تطبيق المعرفة في مواقف اخرى جديده.

وفي ضوء ما سبق ترى الباحثة ان التعلم القائم على مدخل (STEM) يعتبر من أهم الاتجاهات والمداخل العالمية الحديثة في مجال التربية العلمية للطفل، لذا تبنت الولايات المتحدة الأمريكية رؤية تربوية لتعليم الأطفال وفق مناهج (STEM) في جميع المراحل الدراسية، وترى أيضاً ان الأنشطة التعليمية القائمة على (STEM) أحد أهم أساليب التعلم النشط الذي يركز على المتعلم، كما أنها تنمي مهارات التفكير لديه، وتساعده على الوصول الى حلول للمشكلات، وقد استفادت الباحثة من العرض السابق في اعداد انشطة برنامج الدراسة حيث ركزت الانشطة على الاهتمام بالمجالات الاربعة، واتاحت الفرصة للاطفال الى استخدام مهارات التفكير من خلال تلك الانشطة، وسؤالهم دائماً عن ما يفكرون فيه أثناء اجراء الانشطة، وتدوين ذلك من قبل المشرفة امامهم ثم مناقشتهم في نهاية كل نشاط.

المحور الثاني :التفكير الابتكاري

1- تعريف التفكير الابتكاري:

تعرفه كلً من (عبير منسي وراندا المنير، 2011 ،40) بأنه "قدرة الطفل على انتاج أكبر عدد من الافكار غير الشائعة، وتقمص عديد من الادوار المتنوعة، واستخدام الاشياء بطرق غير معتادة، وذلك عند تعرضه لمشكلة أو موقف مثير".

ويعرفه كلً من (يوسف قطامي، 2007، 509) (محمد نوفل، 2008، 26) بأنه "القدرة على اكتشاف علاقات جديدة أو الوصول الى حل للمشكلات تتسم بالجدة والمرونة، أو ايجاد حلول جديدة للمشكلات".

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه "قدرة الطفل على التفكير الحر الذي يمكنه من اكتشاف المشكلات، ومحاوله حلها، وإعادة صياغة عناصر الخبرة عن طريق أكبر عدد ممكن من البدائل بأساليب متنوعة، تتميز بالاصالة بالنسبة للطفل والبيئة المحيطة به".

2- مهارات التفكير الابتكاري:

يتكون التفكير الابتكاري من عدة مهارات أساسية هي :الطلاقة، المرونة، الأصالة، الحساسية للمشكلات، إدراك التفاصيل.

– الطلاقة (Fluency) ويعرفها (محمد حمد الطيطي، 2007، 52–53) بأنها "القدرة على إنتاج أكبر عدد من الأفكار الجديدة لمشكلة ما استجابة لسؤال ما"، ومن أمثلة الطلاقة اللفظية عند الاطفال ذكر أكبر عدد ممكن من أسماء الطيور التي تنتهي بحرف التاء المربوطة، ذكر أكبر عدد ممكن من أسماء الحيوانات التي تبدأ بحرف الباء.

– المرونة (Flexibility) ويعرفها (فتحي عبدالرحمن جروان، 2011، 32) بأنها "القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة وتوجيهأ وتحويل مسار التفكير مع تغير المثير أو متطلبات الموقف".

– الأصالة (Originalty) ويعرفها (نبيل محمد الزهار، 2017، 21) بأنها "قدرة الطفل على انتاج استجابات تتسم بالندرة والحداثة داخل الجماعة التي ينتمي اليها"، وقد أوصت دراسة (شهناز محمد عبد الله وآخرون، 2018) بعنوان "فاعلية برنامج ريجيو اميليا في تنمية التفكير الابتكاري لاطفال الروضة والمشاركة المجتمعية لآبائهم" الى ضرورة تنمية مهارات التفكير الابتكاري من طلاقة وأصالة ومرونة لطفل الروضة.

– الحساسية للمشكلات (sensitivity to problems) ويعرفها (طارق عامر، 2005، 64) بأنها "وعي المبتكر بالحاجة الى التغيير أو الى حيل جديدة أو وعي بنقائص أو عيوب في الاشياء"، ومن أمثلة الحساسية للمشكلات عند الطفل المبتكر انه اذا حدث عطل في سيارته اللعبة ولاحظ انها لا تتحرك يشعر بوجود مشكلة تسببت في هذا العطل ويحاول فكها ليكتشف سبب العطل (السلك مفصول عن الموتور، احد التروس تحرك من مكانه، ...الى غير ذلك) ويحاول اصلاح هذا العطل أو يطلب المساعدة من الكبار.

– إدراك التفاصيل (Perceive details) ويعرفها (جودت أحمد سعادة، 2003، 313) بأنها "تلك المهارة التي تستخدم من أجل تجميل الفكرة أو العملية العقلية، وزخرفتها ثم المبالغة في تفصيل الفكرة البسيطة أو الاستجابة العادية وجعلها أكثر فائدة وجمالاً ودقة".

3– خصائص التفكير الابتكاري:

أوضح (اشرف محمد رشاد سراج، 2009، 118–119) ان من أهم خصائص التفكير الابتكاري ما يلي:

– انه عملية عقلية وليس إنتاجاً عقلياً.

– انه عملية تؤدي الى انتاج اشياء جديدة مختلفة ومتمايزة، وفريدة بالنسبة للشخص المبتكر، سواء كانت هذه الاشياء في صورة لفظية حسية او عينية.

– يأتى التفكير الابتكاري من التفكير المنطلق، لكن المسايرة والقدرة على حل المشاكل العادية من التفكير محدود.

– التفكير الابتكاري هو تفكير نوعي، أي انه يرتبط بمجالات فهناك ابتكار لفظي وابتكار مصور وفني وموسيقي.

وقد حدد (سعيد عبدالله لافي، 2015، 90) خصائص التفكير الابتكاري بالاتي:

1- يتصف التفكير الابتكاري بالمرونة والاصالة والطلاقة والحساسية للمشكلات، واعادة بناء المشكلات او ما يعرف بالتفاصيل والاكمال.

2- يعبر التفكير الابتكاري عن ظاهرة الاوجه والجوانب حيث انه قدرة على إنتاج جديد.

3- يسير التفكير الابتكاري في خطوات متنوعة قد تطول أو تقصر، وقد تتداخل مع بعضها البعض، ولكنها في النهاية تؤدى الى انتاج شيء جديد.

4- سمات الاطفال المبتكرين:

حددت كلً من (عبير منسي وراندا المنير، 2011، 54) سمات الاطفال المبتكرين في مرحلة رياض الاطفال وذلك بهدف التعرف على الاطفال ذوي الابتكارية المرتفعة ويمكن تحديد هذه السمات كالتالي:

أ- خصائص عقلية وتتمثل في الطلاقة، والتخيل، والاصالة، والحساسية للمشكلات، وهو ما اكدته نتائج دراسة كلً من (Garaigordobil, Laura, 2011) حيث اسفرت النتائج عن ظهور زيادة ملحوظة في الابتكار اللفظى (الطلاقة والمرونة والاصالة) وسلوك وصفات الشخصية المبدعة بعد تطبيق برنامج ينمي الابتكارية عند الاطفال.

ب- خصائص وجدانية واجتماعية وخصائص مرتبطة بالدافعية وتتمثل في المثابرة، والاستقلال، والاعتماد على النفس، والاهتمام بالاخرين، والثقة بالنفس، وحب الاستطلاع، وروح الدعابة، والميل للمغامرة، والقدرة على القيادة والتوجيه، وقد أشارت نتائج دراسة (رضوى عبد المجيد، 2017) بعنوان" السلوك القيادي وعلاقته بالقدرة على التفكير الابتكاري لطفل الروضة الى وجود علاقة موجبة بين السلوك القيادى والقدرة على التفكير الابتكاري لطفل الروضة.

ويتفق كلً من (محمد محمود الخوالدة، 2013، 109) (عبد الصبور منصور محمد، 2015، 91) (ثناء محمد نصر حجازى، 2015، 85) على ان الاطفال المبتكرين لديهم العديد من الخصائص الايجابية منها اليقظة والوعي بما يدور حوله وروح المرح والبهجة. وانهم ينفذون التعليمات بسهولة ولديهم رغبة في التفوق على الاخرين، ويبدون أصالة في تفكيرهم.

وبناءاً على ما سبق نجد أننا نواجه مستقبل متزايد التعقيد يحتاج إلى كتير من المهارات في إتخاذ الإختيارات، وحل المشكلات، والقيام بالمبادرات المختلفة، وهذا لن يتأتى إلا من خلال تنمية التفكير الإبتكاري للطفل، خاصة في مرحلة الروضة، حيث ان تلك السنوات التي تتشكل خلالها شخصية الطفل.

5- معوقات التدريب على التفكير الابتكاري:

يرى (ممدوح الكناني، 2005، 275) أن هناك معوقات تنشأ عند محاولة التدريب على التفكير الابتكاري دون تهيئة جو اجتماعي يتلاءم مع هذه الدعوة ومن هذه المعوقات:

- اقتراح الاطفال حلولاً غير متوقعه للمسائل أو المشاكل مما يؤثر على تخطيط المعلم.
- ادراك الاطفال علاقات لم يفطن اليها المعلمون أنفسهم.
- شعور المعلم بالذنب لتشجيع الاطفال على التخمين.

كما أوضح (مجدى عبد الكريم، 2007، 88) ان هناك انواع من المعوقات قد تعيق تحقق التفكير الإبتكاري ومنها:

1- معوقات شخصية: ترتبط بالموهبة والفروق الفردية والسمات الشخصية وامتلاك مقومات الابتكار.

2- معوقات ترتبط بالمفاهيم السائدة: كالحرص والخوف الزائد وعدم الدراية بمفاهيم التربية السليمة.

3- معوقات قيمية: ترتبط بالعادات والتقاليد والديانات والمعتقدات والموروثات.

4- معوقات ترتبط بالفلسفات: كطبيعة العصر والمفهوم المتعارف عليه والمفهوم الصحيح.

5- معوقات اقتصادية: مرتبطة بالثراء المادي مقابل الفقر المادي والعجز في الحصول على ادوات الابتكار.

6- معوقات ترتبط بدور المؤسسات: كالروضة والمدرسة والنوادي.

7- معوقات ترتبط ببيئة الابتكار: كعدم وجود بيئة ثقافية او مادية او بشرية ملائمة لنمو الابتكار.

إجراءات البحث الميدانية:

أولاً: عينة البحث:

تكونت عينة البحث من (60) طفل وطفلة من الاطفال الملتحقين بالمستوى الثانى من رياض الاطفال (K.G2)، والذين تتراوح اعمارهم ما بين (5-6) سنوات، مقسمين الى مجموعتين متساويتين ومتكافئتين أحدهما تجريبيه ويبلغ عددها (30) طفل وطفله، والاخرى ضابطة ويبلغ عددها (30) طفل وطفلة، والملتحقين بمركز واحة العلوم لتعليم الاطفال بمدينة نصر، محافظة القاهرة وتم اختيار ذلك المركز نظراً لتعاون مديرة المركز وامهات الاطفال مع الباحثة.

ثانياً: أدوات البحث:

استخدمت الباحثة مجموعة من الادوات للتحقق من أهداف البحث والفروض التي أثيرت من خلال البحث لمعرفة مدى تأثير برنامج قائم على مدخل (STEM) لتنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة، وكان على الباحثة إعداد بعض الادوات التي من خلالها تتمكن من قياس آداء الطفل وهذه الادوات هي:

(1) - اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة لقياس الذكاء (إعداد: جون رافن، تعديل وتقنين: عماد أحمد حسن علي، 2016). (ملحق رقم 1)

الخصائص السيكومترية للاختبار فى البحث الحالي:

أولاً: الصدق: قامت الباحثة باستخدام صدق المحك الخارجي في البحث الحالى وذلك بحساب معامل الارتباط بين أداء عينة من (30) طفلاً علي المقياس وأداؤهم علي مصفوفات رافن حيث بلغ معامل الصدق (0.725) وهو دال إحصائيًا عند مستوي (0.01) مما يؤكد علي صدق الاختبار وصلاحيته للاستخدام فى الدراسة الحالية.

ثانياً: الثبات: قامت الباحثة بحساب معامل الثبات باستخدام ثبات اعادة التطبيق علي (30) طفلاً بفاصل زمني قدره أسبوعين وبلغ معامل ثبات اعادة التطبيق (0.734) وهو معامل ثبات مرتفع يعزز الثقة فى الاختبار.

(2) - اختبار تورانس الصورة (ب) لقياس التفكير الابتكاري لطفل الروضة (اعداد: بول تورانس، تقنين وترجمة: فؤاد ابو حطب وعبدالله سليمان، 1973). (ملحق رقم 2)

حساب الخصائص السيكومترية للاختبار فى البحث الحالي:

أولا: الصدق:

1- **الصدق التلازمي:** استخدمت الباحثة الصدق التلازمي لحساب صدق الاختبار فى الدراسة الحالية وذلك علي عينة من (30) طفلًا من العينة الاستطلاعية للدراسة، وذلك باستخدام التفكير الابتكاري باستخدام الحركات والأفعال عند الأطفال، وبلغ معامل الارتباط بين أداء الأطفال علي كلا المقياسين (0.774) وهو دال احصائيًا عند مستوي (0.01).

2- **صدق أبعاد المقياس:** قامت الباحثة بحساب الارتباطات بين أبعاد مقياس وكانت النتائج كما هي موضحة فى جدول (2)

جدول (2)

درجة الارتباط بين أبعاد المقياس ببعضها البعض وبالدرجة الكلية للمقياس (ن=30)

أبعاد المقياس	الطلاقة	المرونة	الأصالة	التفاصيل
الطلاقة	-	-	-	-
المرونة	**0,670	-	-	-
الأصالة	**0,720	**0,678	-	-
التفاصيل	**0.612	**0.632	**0.637	
الدرجة الكلية	****0,766**	****0,765**	****0,711**	**-

معامل الارتباط دال عند مستوى 0,01 ن=50 ≥ 0,449 وعند مستوي0,05 ≥ 0,349

يتضح من جدول (2) وجود علاقة دالة احصائيًا بين أبعاد مقياس التفكير الإبتكاري ببعضها البعض وبالدرجة الكلية للمقياس وكانت جميع معاملات الارتباط دالة احصائيًا عند مستوي (0,01).

ثانياً الثبات:

قامت الباحثة بحساب ثبات المقياس لاستخدامه فى الدراسة الحالية باستخدام الطرق التالية:

أ- طريقة إعادة التطبيق:

قامت الباحثة بتطبيق المقياس على عينة من الأطفال قوامها (30) طفلا وطفلة من عينة الدراسة الاستطلاعية بفاصل زمني مقداره (15) يومًا بين التطبيقين، حيث تم حساب معامل الارتباط بين درجات الأطفال في التطبيق الأول ودرجاتهم في التطبيق الثاني، وكانت النتائج كما هي موضحة فى جدول (3).

جدول (3)

معاملات الثبات بطريقة اعادة التطبيق لمقياس التفكير الابتكاري (ن=30)

الأبعاد	اعادة التطبيق
الطلاقة	0,741
المرونة	0,753
الأصالة	0,766

الدرجة الكلية	0,771

يتضح من جدول (3) أن معاملات الثبات بطريقة إعادة التطبيق تراوحت بين (0,775 إلى 0,835) وجميعها معاملات ثبات دالة احصائيًا عند مستوي (0,01).

(3) – مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المصور لطفل الروضة (اعداد الباحثة). (ملحق رقم 3)

هدف المقياس المصور:

يهدف مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المصور لطفل الروضة الى التعرف على المفاهيم المناسبة لطفل الروضة في مجالات (STEM) الاربعة (العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا) وفاعليتها في تنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة.

المصادر التي تم الرجوع اليها عند اعداد وتصميم المقياس:

قامت الباحثة بالاطلاع على عدة مقاييس واختبارات للمفاهيم العلمية والرياضية والهندسية واتكنولوجية لطفل الروضة وهي:

1 – اختبار المفاهيم العلمية (اعداد: صفاء احمد محمد، 2003)

2- مقياس المفاهيم التكنولوجية المصور للأطفال (اعداد: فاطمة صبحي عفيفي، 2018)

3- مقياس المفاهيم الرياضية لطفل الروضة (اعداد: مها ثابت، 2013)

4- اختبار المفاهيم الهندسية لطفل الروضة (اعداد: ماجدة هاشم بخيت، 2018)

ثم قامت الباحثة بالاعتماد على قائمة مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات التي توصلت إليها من خلال البحث كمصدر أساسي لتحديد مفردات المقياس المصور، وذلك لقياس مستوى أطفال الروضة في المجالات الاربعة التي تم تحديدها، ومن ثم قياس مدى فاعليتها لطفل الروضة.

خطوات اعداد المقياس:

نظراً لطبيعة الفئة التي يتعامل معها هذا البحث، وضعف القدرة اللغوية للأطفال في هذه المرحلة العمرية، والتي لا يمكن معها الاعتماد على الاختبارات المقالية، قامت الباحثة بتصميم المقياس المصور من نوع الاختيار من متعدد، حيث أنه يعد من أكثر المقاييس شيوعاً، وفيه يقوم الطفل باختيار الصورة من مجموعة الصور المعروضة أمامه، ويتميز هذا النوع من المقاييس بسهولة التصحيح، كما يعد أقل

الاختبارات الموضوعية عرضة للتخمين، وتم إعداد الصورة الأولية لمقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المصور لطفل الروضة، والذي روعي في بنائه الشروط الآتية:

1- صياغة السؤال بطريقة مباشرة وواضحة.

2- أن يختلف ترتيب الإجابة الصحيحة بالنسبة للبدائل.

3- ألا يتضمن أحد الأسئلة إجابة على سؤال سابق له أو تال عليه.

4- عدم وجود أكثر من إجابة صحيحة للسؤال الواحد.

5- أن تكون ألوان الصور واضحة حتى تثير انتباه الأطفال.

6- أن يقيس كل سؤال مفهوم واحد فقط.

تعليمات المقياس:

لقد روعي عند وضع تعليمات المقياس البساطة والوضوح والاختصار.

وقد حرصت الباحثة عند تطبيقها للمقياس مراعاة الآتي:

1- تطبيق المقياس في حجرة هادئة كافية الإضاءة وجيدة التهوية.

2- أن يكون إلقاء السؤال باللغة العامية نظراً للفئة العمرية (5-6) سنوات.

3- الحرص على تقبل الطفل للقيام بالاختبار وتفهمه لكل سؤال قبل الإجابة عليه.

4- توضيح للطفل أنه عندما لا يعرف الإجابة يذكر أنه لا يعرف.

وصف المقياس المصور:

يتكون المقياس المصور لمفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة من (18) سؤال يشمل مفاهيم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة، وتم ترتيب أسئلة المقياس على حسب محتوى البرنامج وتغطية أجزاؤه، حيث تم وضع (3) أسئلة لكل مفهوم يراد قياسه، وتم وضع (3) اختيارات لكل سؤال.

زمن تطبيق المقياس:

المقياس غير مقيد بزمن معين، ولكن اتضح من نتائج التجربة الاستطلاعية أن متوسط الزمن الذي استغرقه الأطفال في الإجابة عن الأسئلة حوالي (20) دقيقة مع مراعاة الفروق الفردية بين الأطفال، ويتفق هذا مع خصائص نمو طفل هذه المرحلة، وقصر فترة انتباهه.

طريقة تطبيق المقياس:

تم تطبيق هذا المقياس بطريقة فردية، وذلك لإمكانية الحصول على استجابات قد لا يدلى بها الموقف الجماعي، حيث كانت الباحثة تجلس مع كل طفل على حدة، وتقوم بعرض الصور عليه، وتشرح له طريقة اختيار الصورة مع طرح السؤال، وإعطائه الوقت الكافي للإجابة، مع توضيح أنه عندما لا يعرف الإجابة يذكر أنه لا يعرف.

تصحيح المقياس:

يمنح الطفل درجة واحدة إذا كانت الإجابة صحيحة، وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة الكلية للمقياس (18) درجة.

التجربة الاستطلاعية للمقياس:

طبق المقياس في صورته المبدئية على (50) طفل وطفلة تراوحت أعمارهم ما بين (5-6) سنوات، والملتحقين بمركز مسيرة لتعليم الاطفال (محافظة القاهرة)، وذلك في (شهر مايو 2022م)، وذلك بهدف حساب زمن المقياس، وحساب ثبات المقياس، والتعرف على الصعوبات أو المعوقات التي قد تقابل الباحثة أثناء التطبيق على العينة الأساسية، والعمل على علاجها.

الخصائص السيكومترية للمقياس:

أولاً: الصدق: الاختبار الصادق هو الذي يقيس ما وضع لقياسه (فؤاد أبو حطب وآمال صادق, 1977، 417)، بمعنى أن يقيس الاختبار الأهداف الذي صُمِّمَ من أجلها (حسن زيتون، 2001، 626)، ومن ثم يعد الصدق والثبات من الأمور الهامة والضرورية التى يجب التأكد منها بالنسبة لأى مقياس حتى يمكن الاعتداد به والاطمئنان إلى استخدامه، والثقة فى أنه يقيس فعلاً ما وضع لقياسه أصلاً، وأنه متى تم تطبيقه على نفس الأفراد يظهر مستواهم الحقيقى تقريباً.

وقد استخدمت الباحثة عدة طرق للتأكد من صدق مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة منها:

- **الصدق المنطقي:**

يهدف الصدق المنطقي (صدق التكوين الفرضي) إلى الحكم على مدى تمثيل المقياس للميدان الذي يقيسه، أي أن فكرة الصدق المنطقي تقوم في جوهرها على اختيار مفردات المقياس بالطريقة الطبقية العشوائية التي تمثل ميدان القياس تمثيلا صحيحاً، وقد قامت الباحثة ببناء مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة، ووضع مفردات مناسبة لقياس كل مكون على

حده من خلال حساب المتوسط والوزن النسبي لكل مكون، ويندرج تحت هذا النوع من الصدق ما يسمي صدق المحكمين، وذلك لتّأكد من مدى وضوح المفردات وحسن صياغتها، ومدى مطابقتها للبعد الذي وُضعت لقياسه، تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في مجال تربية الطفل والمناهج ورياض الأطفال، حيث تم تقديم المقياس مسبوقاً بتعليمات توضح لهم ماهية بعض مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة وسبب استخدام المقياس، طبيعة العينة، وطُلب من كل منهم توضيح ما يلي:

1- مدى انتماء كل مفردة للبعد الذي تنتمي إليه.

2- تحديد اتجاه قياس كل مفردة للبعد الذي وضعت أسفله.

3- مدى اتفاق بنود المقياس مع الهدف الذي وضعت من أجله.

4- مدى مناسبة العبارة لطبيعة العينة.

5- الحكم على مدى دقة صياغة العبارات ومدى ملاءمتها للمقياس.

6- إبداء ما يقترحونه من ملاحظات حول تعديل أو إضافة أو حذف ما يلزم.

7- تغطية وشمول المقياس لقياس كل الأبعاد اللازمة للأطفال في هذه المرحلة.

8- وضوح التعليمات الخاصة بالاختبار.

وقد تم اجراء التعديلات التى اشار اليها السادة المحكمون للمفردات المقياس وبعد ذلك تم حساب نسب اتفاق السادة المحكمين أعضاء هيئة التدريس علي كل مفردة من مفردات المقياس، كما قامت الباحثة بحساب الصدق باستخدام معادلة لأوشي لحساب نسبة صدق المحتوي لكل مفردة من مفردات مقياس المفاهيم الفيزيائية وهي كالآتي:

صدق المحتوي (CVR) للأوشي = $\frac{\text{ن و} - \text{ن}/2}{\text{ن}/2}$ (Pear, et., al., 2018, 62)

ن و: عدد المحكمين الذين وافقوا. ن: عدد المحكمين ككل.

كما قامت الباحثة بحساب نسبة اتفاق المحكمين على كل مفردة من مفردات المقياس وذلك باستخدام المعادلة الآتية:

$$\textbf{نسبه الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الإختلاف}} \times 100$$

(علي خطاب, 2000, 465)

ويوضح الجدول **(4)** نسب اتفاق السادة المحكمين ومعامل صدق لأوشي على كل مفردة من مفردات مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة كالتالي:

جدول (4)
النسب المئوية للتحكيم على مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة (ن=10)

م	معامل لاوشي	نسبة الاتفاق	القرار	م	معامل لاوشي	نسبة الاتفاق	القرار
1	1	%100	تقبل	11	1	%100	تقبل
2	0.8	%90	تقبل	12	0.8	%90	تقبل
3	1	%100	تقبل	13	1	%100	تقبل
4	0.8	%90	تقبل	14	0.6	%80	لا تقبل
5	1	%100	تقبل	15	1	%100	تقبل
6	0.8	%90	تقبل	16	1	%100	تقبل
7	1	%100	تقبل	17	0.8	%90	تقبل
8	0.6	%80	لا تقبل	18	1	%100	تقبل
9	1	%100	تقبل	19	0.8	%90	تقبل
10	0.8	%90	تقبل	20	1	%100	تقبل

وباستقراء جدول (4) يتضح أنه تم الإبقاء على معظم المفردات التي بلغت نسب اتفاقها 100 % كما هي دون إجراء أي تعديل، وتم تعديل صياغة أربع مفردات بناءً على آراء السادة المحكمين، وتم حذف بندين.

ويتضح من الجدول رقم (4) أن نسبة اتفاق السادة المحكمين على جميع مفردات مقياس تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة تتراوح بين (60% – 100 %), كما يتضح أن متوسط نسبة صدق المحتوي للأوشي للمقياس ككل بلغت (0.84), وبمقارنة هذه القيمة بالقيم المرجعية لتحديد نسبة صدق المحتوي للأوشي حيث إن هذه النسبة تتراوح بين (+1 , −1) وكلما اقتربت من (+1) كان معدل الصدق أقوي.

وقامت الباحثة بحساب الخصائص السيكومترية للمقياس على النحو التالى:

أولاً : الاتساق الداخلي: فتم تطبيق المقياس على عينة الدراسة الاستطلاعية وذلك لحساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة، والبعد الذي تنتمي إليه تلك المفردة، ويوضح جدول (5) معاملات الارتباط بين المفردة والبعد الذي تنتمي إليه:

جدول (5)
معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه (ن=50)

م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
1	**0.539	8	**0.617	15	**0.635
2	**0.732	9	**0.643	16	**0.647
3	**0.610	10	**0.567	17	**0.588
4	**0.511	11	**0.639	18	**0.734
5	**0.571	12	**0.594		
6	**0.638	13	**0.631		
7	**0.691	14	**0.637		

يتضح من جدول (5) أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين (0.539، 0.734)، وأن هذه القيم مقبولة.

الثبات:

قامت الباحثة بحساب ثبات مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة باستخدام الطرق التالية:

(أ) **معادلة ألفا كرونباخ:** وذلك على عينة بلغت (50) من المفحوصين، وكانت النتائج كما هي ملخصة فى جدول (6)

جدول (6)

معاملات الثبات بطريقة ألفا كرونباخ (ن= 50)

المقياس	ألفا كرونباخ
مباديء الهندسة	**0.735**
التصميم الهندسي	**0.779**
القياسات	**0.745**
وظائف الالات	**0.763**
تابع وظائف الالات	**0.778**
طاقة الصوت	**0.751**
الدرجة الكلية	**0.801**

(ب) طريقة اعادة التطبيق: قامت الباحثة بحساب معاملات ارتباط القياسين اللذان تما بفاصل زمني قدره أسبوعين على عينة الدراسة الاستطلاعية وكانت معاملات الارتباط كما هي موضحة فى جدول (7)

جدول (7)

معاملات الثبات بطريقة اعادة التطبيق (ن= 50)

المقياس	اعادة التطبيق
مباديء الهندسة	**0.735**
التصميم الهندسي	**0.741**
القياسات	**0.736**
وظائف الالات	**0.778**
تابع وظائف الالات	**0.736**
طاقة الصوت	**0.757**
الدرجة الكلية	**0.752**

يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات ارتباط المقياس بين التطبيقين جاءت مرتفعة ومطمئنة للاستخدام في الدراسة الحالية.

من العرض السابق وبالنظر إلي معاملات الصدق والثبات نجد أنها تجعلنا نطمئن إلى استخدام المقياس كأداة للقياس بالبحث الحالي، في ضوء خصائص عينة البحث حيث تمتع المقياس بالصدق والثبات وكذا خلوه من الأخطاء التي تغير من أداء الفرد من وقت لآخر على نفس الاختبار.

(3)- برنامج قائم على مدخل (STEM) لتنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة (اعداد الباحثة).

(ملحق رقم 4)

أسس بناء البرنامج:

لتصميم البرنامج قامت الباحثة بوضع مجموعة من الأسس التي يقوم عليها البرنامج استناداً إلى الإطار النظري والدراسات السابقة وهي:

1- مراعاة خصائص نمو طفل هذه المرحلة.
2- مراعاة الفروق الفردية بين الأطفال.
3- تحقيق الغرض من البرنامج، ومدى ملائمة أنشطة البرنامج مع خصائص نمو طفل الروضة.
4- أن يكون البرنامج ممتعاً، ومشوقاً، ومتميزاً لطفل الروضة.
5- التدرج في صعوبة عرض المفاهيم داخل البرنامج من السهل الي الصعب.

فلسفة البرنامج:

تشتق فلسفة البرنامج من فلسفة المجتمع الذي يعيش فيه الطفل، فقيمة المجتمع تقاس بمدى ما يتلقاه الطفل من رعاية وتوجيه مما يوفر له خبرات عديدة تساهم في بناء مجتمعه، كما استند البحث الى فلسفة مدخل (STEM) والتي تشترط ان يكون النشاط الواحد يشتمل على مجالين من مجالات (STEM) او اكثر وان يكون هناك ترابط بين المجالات من خلال النشاط الواحد، كما استند البحث على فلسفة (فيجوتسكي) فأولت أهمية لاستخدام الأدوات العلمية المختلفة كالشوكة الرنانة وادوات القياس كالمسطرة، حيث أنها تمد الطفل بالمعرفة العلمية، كما استندت الدراسة الى فلسفة (أوزوبل) بتنظيم محتوى البرنامج، حيث تم البدء بتجارب علمية تحتوى على مفاهيم علمية أولية ثم تتدرج في الصعوبة بما يتناسب مع خصائص النمو العقلي لطفل تلك المرحلة.

أهداف البرنامج:

أولاً- الأهداف العامة للبرنامج:

يهدف البرنامج المقترح الى تنمية التفكير الابتكاري لطفل الروضة من خلال مدخل (STEM).

ويتفرع من الهدف الرئيسي السابق الاهداف الفرعية التالية:

1- دمج مجالات العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا معاً.

2- تنمية بعض المهارات الخاصة بمجال الهندسة والرياضيات لطفل الروضة.

3- تنمية مهارات التفكير الابتكاري لطفل الروضة.

4- تحقيق أهداف التعليم في رياض الاطفال وفلسفته في مصر.

وقد تم تحديد الأهداف العامة للبرنامج في ضوء ما يلي:

1- خصائص نمو طفل الروضة وحاجاته.

2- أهداف التعليم في رياض الاطفال وفلسفته في مصر.

3- أهداف تبسيط العلوم لطفل الروضة.

محتوى البرنامج:

قامت الباحثة بالاطلاع على العديد من المراجع العلمية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث، مما ساعد في بناء أنشطة البرنامج ويحتوي البرنامج على احدى عشر نشاطاً تفاعلياً، ويتضمن كل نشاط بعض مجالات مدخل (STEM) او جميعها، وهي أنشطة تصميم وبناء كنشاط مبادىء الهندسة والتصميم الهندسي وبناء برج وجسر وتصميم حاوية ونموذج لجهاز قياس الرياح وتصميم مرشح

ماء وطاحونة هواء وموتور رسام ومنزل مقاوم للزلازل وميجافون، ثم تم عرض البرنامج على مجموعة من الاساتذة المحكمين والخبراء في مجال تربية الطفل للتعديل أو الحذف أو الاضافة في البرنامج المقترح.

وقد روعي عند بناء وتصميم البرنامج ما يلي:

- **المرونة:** فالبرنامج مرن يسمح بالتعديل أو التغيير أو تبديل الأنشطة على حسب الظروف والأحداث، وكذلك يتصف بالمرونة في أداء المعلمة أثناء تقديم الأنشطة.
- **الشمولية:** فقد صممت أنشطة البرنامج بحيث تشمل جوانب النمو العلمي في ثلاثة جوانب (النمو المعرفي – النمو المهاري– النمو الوجداني).
- **الواقعية:** فقد راعى البرنامج الواقع الذي يعيش فيه الأطفال وإمكانيات البيئة المحيطة به، ومدى إمكانية تنفيذ أنشطة البرنامج.

التقنيات التربوية المستخدمة في البرنامج:

اعتمد البرنامج بشكل أساسي على استخدام أدوات آمنة تناسب طفل الروضة كالمسطرة والمتر والبطاريات والدوارق والآوانى والأكواب البلاستيكية وبعض الآوانى الزجاجية مع اعطاء تعليمات للطفل عن كيفية استخدامها والحرص اثناء تناولها، كما تم الاستعانة ببعض الصور التوضيحية للأنشطة بالاضافة الى عرض بعض المواد المرئية (فيديو) قصير لتوضيح بعض الانشطة، وتم استخدام السبورة في كتابة بعض المناقشات او رسم بعض الرسومات التوضيحية الخاصة بأنشطة البرنامج.

الاستراتيجيات التعليمية المتبعة في البرنامج :

تم استخدام عدة أساليب واستراتيجيات في بناء البرنامج وهي:

- استراتيجية العصف الذهني.
- اسلوب التجريب.
- استراتيجية الحوار والمناقشة.
- اسلوب حل المشكلات.
- استراتيجية التعلم التعاوني.
- استراتيجية الاستقصاء.
- استراتيجية الاستنتاج.

تحكيم البرنامج:

قامت الباحثة بإعداد برنامج البحث الحالي في صورته النهائية وفقاً للدراسة الاستطلاعية، وتم عرض البرنامج على (15) من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تربية الطفل، ومناهج وطرق تعليم الطفل (ملحق رقم 5) وذلك بهدف مراجعة المعلومات العلمية الواردة وتصحيح ما بها من أخطاء، وإضافة معلومات من الضروري تواجدها.، وإبداء الرأي حول مدى توافق أنشطة البرنامج مع أهدافه، ومناسبة البرنامج لطفل الروضة، وأساليب التقويم المستخدمة بالبرنامج.

وكان من آراء السادة المحكمين حول البرنامج: أن موضوعات البرنامج مناسبة لهذا السن، وأن المعلومات والمادة العلمية المطروحة صحيحة من الناحية العلمية، وأن أنشطة البرنامج متسلسلة ومترابطة بطريقة جذابة ومشوقة للأطفال، وكان من أهم المقترحات إضافة المزيد من التطبيقات التربوية للبرنامج.

الحدود الإجرائية للبرنامج:

- **زمن تطبيق البرنامج:** تم تطبيق البرنامج لمدة شهرين وذلك خلال الفترة من (2022/6/14م) وحتى (2020/8/18م) بمعدل ثلاث لقاءات اسبوعياً، مدة كل لقاء ساعة، ويحتوي كل لقاء علي نشاط تفاعلي.
- **مكان تنفيذ البرنامج:** تم تنفيذ البرنامج بمركز (واحة العلوم) لتعليم الاطفال بمدينة نصر محافظة القاهرة.

تقويم البرنامج:

ويتضمن التقويم القبلي والتكويني والبعدي:

أ- التقويم القبلي: وهو القياس القبلي، وتم قبل تطبيق البرنامج من خلال تطبيق مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المصور لطفل الروضة (إعداد الباحثة).

ب- التقويم التكويني: حيث تم تقويم البرنامج بشكل مستمر في كل نشاط من أنشطة البرنامج من خلال التطبيقات التربوية في نهاية النشاط.

ج- التقويم البعدي: حيث تم تقويم البرنامج ككل من خلال التقويم النهائي لفاعلية البرنامج باستخدام القياس البعدي عن طريق تطبيق مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المصور لطفل الروضة (إعداد الباحثة).

ثالثاً: الأساليب الإحصائية المستخدمة

استخدمت الباحثة بعض الأساليب الاحصائية لحساب الخصائص السيكومترية واعداد أدوات البحث علاوة على استخدامها لإثبات صحة أو عدم صحة فروض البحث، وإيجاد ثبات وصدق المقاييس، ونتائج البحث بالاستعانة ببرامج الحزم الاحصائية SPSS المستخدمة في العلوم الاجتماعية، ومن أهم هذه الأساليب الإحصائية المستخدمة :

- اختبار (ت) للمجموعات المرتبطة، لحساب الفرق بين متوسطي أزواج المجموعات المرتبطة.
- اختبار (ت) للمجموعات المستقلة، لحساب الفرق بين متوسطي أزواج المجموعات المرتبطة.
- المتوسطات والانحرافات المعيارية.
- معاملات الارتباط.
- معامل ثبات ألفا كرونباخ.

رابعاً: نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها:

عرض نتائج الفرض الأول:

ينص الفرض الأول علي أنه "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي على مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة لصالح المجموعة التجريبية**".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفروق بين المجموعتين ويعرض جدول (8) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة ت ودلالتها ويمكن عرض نتائج الفرض علي النحو التالي:

جدول (8)

قيمة "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات عينة البحث (التجريبية والضابطة) على مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة في التطبيق البعدي

	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	متوسط الفرق	ت المحسوبة	مستوى الدلالة
مباديء الهندسة	**التجريبية**	**30**	**1.90**	**0.84**	**0.63**	**3.008**	0.01
	الضابطة	**30**	**1.26**	**0.78**			
التصميم الهندسي	**التجريبية**	**30**	**1.83**	**0.87**	**0.73**	**3.094**	0.01
	الضابطة	**30**	**1.10**	**0.95**			

القياسات	**التجريبية**	**30**	**1.66**	**0.95**	**0.66**	**2.819**	0.01
	الضابطة	**30**	**1.00**	**0.87**			
وظائف الالات	**التجريبية**	**30**	**1.63**	**0.85**	**0.73**	**3.351**	0.01
تابع وظائف الالات	**التجريبية**	**30**	**1.56**	**0.89**	**0.60**	**2.720**	0.01
	الضابطة	**30**	**0.96**	**0.80**			
طاقة الصوت	**التجريبية**	**30**	**1.63**	**0.85**	**0.83**	**4.00**	0.01
	الضابطة	**30**	**0.96**	**0.76**			
الدرجة الكلية	**التجريبية**	**30**	**10.23**	**2.14**	**4.20**	**8.234**	0.01
	الضابطة	**30**	**6.03**	**1.79**			

قيمة ت الجدولية 1,671 عند درجات حرية 58 ومستوى دلالة إحصائية (0,05).

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) لمعرفة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في أبعاد مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة دالة إحصائياً مما يشير إلي وجود فروق بين المجموعتين، وترجع الباحثة نتيجة تفوق أطفال المجموعة التجريبية في القياس البعدي للمقياس المصور الى ان البرنامج القائم على مدخل (STEM) والمستخدم في اكساب طفل الروضة بعض المفاهيم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ذي فاعلية بالقدر الذي أدى الى ارتفاع درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياس البعدي على مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة المصور، كما ترجع الباحثة هذه النتيجة الى مجموعة من الاسباب منها محتوى البرنامج، حيث ان أنشطة البرنامج أعدت بالشكل الذي ساهم في إكساب تلك المفاهيم لأطفال المجموعة التجريبية، كما انه استثار دافعيتهم بشكل ملحوظ، مما جعلهم مهتمين بتعلم تلك الموضوعات، وايضاً ترجع الباحثة نتائج ذلك الفرض الى تكامل عمليات تعلم العلوم والرياضيات والهندسة معاً حيث نجد دائما هناك ارتباط وثيق بين تلك المجالات نظراً لارتباطهما نظرياً ومعرفياً، وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج دراسة (هدى معوض عبد الفتاح، 2016) التى توصلت الى فاعلية برنامج (STEAM) في تنمية مهارات التصميم الهندسي لاطفال المرحلة الابتدائية، كما تتفق مع نتائج دراسة كلً من (شيماء ثروت السعدني، 2020) (Mengmeng et al., 2019) (Ata & Demircan, 2020) حيث أثبتت نتائج جميع تلك الدراسات نجاح تطبيق مدخل (STEM) على مرحلة الروضة فى تنمية المهارات والمفاهيم المرجوة، لذا ترى الباحثة استناداً على نتائج الفرض الاول ضرورة الاهتمام بالبرامج والانشطة المقدمة للطفل في مرحلة الروضة وتكامل المجالات الاربعة التي تناولها البحث وهو ما يتفق

مع توصيات دراسة (Gonzalez, et., al., 2013) حيث أوصت بضرورة التكامل بين العلوم المختلفة وأكدت على البدء به قبل انتقال الطفل الى المرحلة الابتدائية.

عرض نتائج الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني علي أنه "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة لصالح القياس البعدي بعد تطبيق البرنامج**".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفروق بين القياسين في مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة والدرجة الكلية.

جدول (9)

قيمة "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس مفاهيم تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لطفل الروضة

	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	متوسط الفرق	ت المحسوبة	مستوى الدلالة
مباديء الهندسة	القبلي	30	0.86	0.89	**1.03**	**4.447**	0.01
	البعدي	30	**1.90**	**0.84**			
التصميم الهندسي	القبلي	30	0.76	0.77	**1.06**	**4.455**	0.01
	البعدي	30	**1.83**	**0.87**			
القياسات	القبلي	30	0.73	0.90	**0.93**	**4.157**	0.01
	البعدي	30	**1.66**	**0.95**			
وظائف الالات	القبلي	30	0.76	0.93	**0.86**	**4.292**	**0.01**
	البعدي	30	**1.63**	**0.85**			
تابع وظائف الالات	القبلي	30	0.63	0.85	**0.93**	**4.474**	**0.01**
	البعدي	30	**1.56**	**0.89**			
طاقة الصوت	القبلي	30	0.93	0.94	**0.70**	**3.525**	**0.01**
	البعدي	30	**1.63**	**0.85**			
الدرجة الكلية	القبلي	30	4.70	2.38	**5.53**	**11.386**	**0.01**
	البعدي	30	**10.23**	**2.14**			

يتضح من الجدول السابق أن قيم (ت) لمعرفة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي قيم دالة مما يشير إلي وجود فروق بين القياسين القبلي والبعدي، وهذا يعد مؤشرا علي فاعلية البرنامج المستخدم لدي أفراد العينة التجريبية، وترجع الباحثة نتائج هذا البحث الى ان التعلم من خلال أنشطة (STEM) المتكاملة أتاحت للأطفال فرصة جيدة للتعلم، حيث وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات عديدة منها دراسة (Sue Dale, T., & Eirini, G., 2020) ودراسة (K,. Dreessen, & S., Schepers, 2019) (Shelly L. Counsell & Rosemary Geiken, 2019) والتي اكدت جميعها على ان تقديم الانشطة المتكاملة المصممة وفق مدخل STEM بصورة مستمرة في رياض الاطفال وما قبلها لها دور هام واساسي في تنمية المعرفة العلمية، وتحقيق معدلات نتائج تحصيل عالية لدى الاطفال بتلك المرحلة والمراحل التعليمية اللاحقة.

عرض نتائج الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث علي أنه "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي على مقياس التفكير الابتكاري لطفل الروضة لصالح المجموعة التجريبية**".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفروق بين المجموعتين في أبعاد المقياس والدرجة الكلية، ويعرض جدول (10) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة ت ودلالتها ويمكن عرض نتائج الفرض علي النحو التالي:

جدول (10)

قيمة "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات عينة البحث (التجريبية والضابطة) على مقياس التفكير الابتكاري في التطبيق البعدي

	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	متوسط الفرق	ت المحسوبة	مستوى الدلالة
الطلاقة	**التجريبية**	**30**	**19.00**	**2.57**	**2.73**	**5.341**	0.01
	الضابطة	**30**	**16.00**	**1.11**			
المرونة	**التجريبية**	**30**	**10.53**	**1.27**	**5.73**	**13.358**	0.01
	الضابطة	**30**	**4.80**	**1.97**			
الأصالة	**التجريبية**	**30**	**10.93**	**1.25**	**3.60**	**10.10**	0.01
	الضابطة	**30**	**7.33**	**1.51**			
التفاصيل	**التجريبية**	**30**	**17.40**	**1.56**	**1.46**	**3.327**	0.01

	الضابطة	30	15.93	1.83			
الدرجة الكلية	التجريبية	30	57.86	3.24	13.53	14.712	0.01
	الضابطة	30	44.33	3.85			

قيمة ت الجدولية 1,671 عند درجات حرية 58 ومستوى دلالة إحصائية (0,05).

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) لمعرفة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في أبعاد التفكير الابتكاري دالة إحصائياً مما يشير إلي وجود فروق بين المجموعتين، وترجع الباحثة السبب في ذلك الى تعرض اطفال المجموعة التجريبية لبرنامج البحث وما يتضمنه من أنشطة دعمت التفكير الابتكارى للطفل، حيث ان الانشطة راعت التنوع والاختلاف بين المفاهيم وترابطها كما ان هناك دور هام للأسئلة التى عرضت على الاطفال قبل البدء في كل نشاط، مما حفزهم على الابتكار في ايجاد حلول للمشكلات التي تعرضوا لها أثناء تطبيق البرنامج، واتاحة الفرصة لهم لتجريب تلك الحلول التي اقترحوها، مما قد ساهم في تنمية الابتكار لديهم، ويتفق هذا مع ما اوصت به دراسة كلً من (منى صبح، 2008) (Cheung, Hun, 2010) حيث أكدت تلك الدراسات على ضرورة الاهتمام بتنمية الابتكار لدى طفل الروضة، كما تتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة (دينا محمد سيد سالم، 2015) والتى هدفت الى اعداد برنامج ينمي بعض القدرات الابتكارية باستخدام استراتيجيات التعلم النشط والكشف عن فعالية برنامج لطفل الروضة باستخدام استراتيجيات التعلم النشط لتنمية بعض القدرات الابتكارية، كما تتفق نتائج ذلك البحث أيضاً مع نتائج دراسة (حسن عمر حسن، 2014) بعنوان "فاعلية برنامج قائم على استخدام الالعاب العلمية التعليمية في ضوء المعايير القومية في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية بعض مهارات عمليات العلم الاساسية والتفكير الابتكاري لدى اطفال الروضة" واوصت تلك الدراسة بضرورة الاهتمام بالانشطة التى تنمي الابتكارية لدى الطفل، وتتفق نتائج البحث الحالي ايضاً مع ما اوصت به دراسة كلً من (هالة لطفى ابو الليف، 2015) (رضوى محمود شعبان، 2017) حيث أوصت تلك الدرسات بأهمية اختيار الاستراتيجيات المناسبة لتنمية الابتكار لدى طفل الروضة وضرورة التكامل بين العلوم المختلفة لتحقيق اقصى استفادة من البرنامج.

عرض نتائج الفرض الرابع ومناقشتها:

ينص الفرض الرابع علي أنه "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس التفكير الابتكاري للأطفال لصالح القياس البعدي بعد تطبيق البرنامج**".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفروق بين القياسين في مقياس التفكير الابتكاري والدرجة الكلية.

جدول (11)

قيمة "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس التفكير الابتكاري لطفل الروضة

	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	متوسط الفرق	ت المحسوبة	مستوى الدلالة
الطلاقة	القبلي	30	16.10	1.44	**2.90**	**5.656**	0.01
	البعدي	30	19.00	2.57			
المرونة	القبلي	30	3.96	0.88	**6.56**	**22.311**	0.01
	البعدي	30	10.53	1.27			
الأصالة	القبلي	30	6.90	0.80	**4.03**	**15.236**	0.01
	البعدي	30	10.93	1.25			
التفاصيل	القبلي	30	15.26	1.20	**2.13**	**6.309**	**0.01**
	البعدي	30	17.40	1.56			
الدرجة الكلية	القبلي	30	42.23	2.71	**15.63**	**24.406**	**0.01**
	البعدي	30	57.86	3.24			

يتضح من الجدول السابق أن قيم (ت) لمعرفة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي قيم دالة مما يشير إلي وجود فروق بين القياسين القبلي والبعدي، وهذا يعد مؤشرا علي فاعلية البرنامج المستخدم لدي أفراد العينة التجريبية، وتعزي الباحثة نتيجة هذا الفرض الى برنامج البحث الذي هدف الى تنمية التفكير الابتكاري للطفل من خلال الانشطة القائمة على مدخل (STEM) حيث روعي في كل نشاط تحفيز الاطفال على ابتكار حلول للمشكلات المطروحة، والاستماع الى آراء جميع الاطفال وتشجيعهم على المناقشة والتجريب واستخدام اسلوب العصف الذهني، كما ترجع الباحثة نتيجة هذا الفرض ايضاً الى استخدام مواد ووسائل تعليمية جذابة ومتنوعة ومثيرة لفضول الطفل، وتتفق نتائج ذلك البحث أيضاً مع نتائج كلً من (ياسر حمدي زكي، 2016) (حبيبة محمد رشيد، 2015) (يارا ابراهيم محمد، 2011) (محمد ابراهيم بلال، 2016) (سمر أحمد التيجاني، 2013) (اسماء فيصل حمادي، 2014) من حيث فعالية البرنامج المستخدم لكلً منهم في تنمية التفكير الابتكاري ومهاراته من مرونة وطلاقة واصالة.

توصيات البحث:

1- تدريب معلمات رياض الاطفال على استخدام برامج تعتمد على مدخل (STEM).

2- إنشاء قاعة (STEM) في رياض الاطفال لتنمية الابتكارية من خلال اجراء الأنشطة التكاملية.

3- توجية نظر القائمين على وضع مناهج الطفولة المبكرة بضرورة الاهتمام بتكامل مجالات العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا أثناء بناء المناهج.

البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج البحث الحالي تقترح الباحثة بعض البحوث كما يلي:

1- برنامج قائم على منهجية (STEM) لتنمية التفكير الناقد لدى طفل الروضة.

2- برنامج قائم على مدخل (STEM) لتنمة الابداع لدى معلمات رياض الاطفال.

3- أنشطة مبنية على مدخل (STEM) لتدريب طفل الروضة على اساسيات العلم.

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

1- إبراهيم عبد الله المحيسن وبارعة بهجت خجا. (2015). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء إتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM). مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)"، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، الرياض. ص ص 13-37.

2- أحلام عامر الشحيمية. (2015). أثر استخدام منحى العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية التفكير الإبداعي وتحصيل العلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، مسقط.

3- اسماء فيصل حمادي. (2014). استخدام الوعي بالجسم في تنمية التفكير الابتكاري لدى اطفال الروضة بدولة الكويت. رسالة ماجيستير، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة القاهرة.

4- أشرف محمد رشاد سراج. (2009). التفكير الإبتكاري لدى الاطفال ومدة تأثره بالألعاب الالكترونية. القاهرة: المكتبة العصرية.

5- إيمان العربي محمد محمد. (2015). فاعلية برنامج لتنمية بعض مهارات القياس (الطول، المسافة، الحجم) لدى طفل الروضة. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس.

6- تسنيم حسين عبد الحميد. (2011). فعالية برنامج لمجموعة من الإستراتيجيات التعليمية في تنمية بعض المفاهيم التكنولوجية لدى طفل الروضة. رسالة دكتوراة، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة القاهرة.

7- ثناء محمد حجازي. (2015). سيكولوجية الإبداع عند الاطفال. القاهرة: دار الفكر العربي.

8- جودت أحمد سعادة. (2003). تدريس مهارات التفكير. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

9- حبيبة محمد رشيد. (2015). اثر استخدام انشطة طي الورق في إكساب أطفال الروضة بعض المهارات المعرفية والابتكارية. رسالة ماجيستير، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.

10- حسن عمر حسن. (2014). فاعلية برنامج قائم على استخدام الالعاب العلمية التعليمية في ضوء المعايير القومية في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية بعض مهارات عمليات العلم الاساسية والتفكير الابتكاري لدى اطفال الروضة. رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة المنيا.

11- دينا محمد سالم. (2015). فعالية استخدام استراتيجيات التعلم النشط في تنمية بعض القدرات الابتكارية عند طفل الروضة. رسالة ماجستير، قسم العلوم التربوية، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة القاهرة.

12- راندا مصطفى الديب. (2006). تصور لتطوير التعليم بمرحلة رياض الأطفال في مصر في ضوء الاصول الفلسفية للمعلوماتية. رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة طنطا.

13- رضوى محمود عبد المجيد. (2017). السلوك القيادي وعلاقته بالقدرة على التفكير الابتكاري لطفل الروضة. رسالة ماجستير، قسم العلوم النفسية، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة القاهرة.

14- سعدية محمد بهادر. (2012). المرجع في برامج تربية اطفال ما قبل المدرسة. عمان، الأردن: دار المسيرة.

15- سعيد عبدالله لافي. (2015). تنمية الإبداع. القاهرة: عالم الكتب.

16- سمر أحمد التيجاني. (2013). تأثير برنامج اللعب على تنمية التفكير الابتكاري والقيم الاخلاقية لدى اطفال ما قبل المدرسة. رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا.

17- شيرين محمود شعير. (2017). فاعلية استراتيجية الإكتشاف الموجه في تنمية بعض المفاهيم الرياضيه والتفكير الإبتكاري لدى أطفال مرحلة الرياض. مجلة تربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة دمنهور، مج 20، ع 8 ، اكتوبر 2017، الجزء الثاني.

18- شيماء ثروت السعدني. (2020). فاعلية مدخل STEAM في تنمية بعض المفاهيم العلمية لدى طفل ما قبل رياض الاطفال في ضوء المعايير العالمية. رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة طنطا.

19- طارق عبدالرؤوف عامر. (2005). الإبداع، مفاهيمه- أساليبه- نظرياته. القاهرة: الدار العالمية للنشر والتوزيع.

20- عبد الصبور منصور محمد. (2015). الموهبة والتفوق والإبتكار. الرياض: دار الزهراء للنشر والتوزيع.

21- عبير محمود منسي وراندا عبد العليم أحمد. (2011). برنامج طفل الروضة وتنمية الإبتكارية. القاهرة: عالم الكتب.

22- فاطمة صبحي عفيفي. (2012). فعالية برنامج مقترح قائم على استراتيجية حل المشكلات في تنمية بعض المفاهيم العلمية لدى طفل الروضة. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بنها.

23- فتحي عبدالرحمن جروان. (2011). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات. ط 6. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

24- فهيم مصطفى محمد. (2001). الطفل ومهارات التفكير في رياض الأطفال والمدرسة الإبتدائية رؤية مستقبلية للتعليم في الوطن العربي. القاهرة: دار الفكر العربي.

25- مجدي عبد الكريم حبيب. (2007). هل يمكن تعليم الإبداع. ط2. عمان: دار الفكر العربي.

26- محمد ابراهيم بلال. (2016). تأثير استخدام الحركات التعبيرية الحركية على تنمية التفكير الابتكاري لاطفال ما قبل المدرسة. المجلة العلمية للتربية البدنية الرياضية. ع 76، ص ص 406-435.

27- محمد حمد الطيطي. (2007). تنمية قدرات التفكير الابداعي. ط2. عمان- الاردن: دار المسيرة.

28- محمد محمود الخوالدة. (2013). المنهاج الإبداعي الشامل في تربية الطفولة المبكرة. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

29- محمد بكر نوفل. (2008). تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبتكاري باستخدام عادات العقل. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

30- ممدوح عبدالمنعم الكناني. (2005). سيكولوجية الإبداع وأساليب تنميته. عمان- الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

31- منى صبح. (2008). فاعلية برنامج انشطة متحفية لتنمية الابتكار لدى طفل الروضة. رسالة دكتوراة، كلية الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس.

32- منى محمد على جاد. (2006). أساليب التربية لطفل ما قبل المدرسة. القاهرة: حورس للطباعة.

33- نبيل محمد الزهار. (2017). علم النفس. القاهرة: دار النهضة العربية.

34- هالة لطفي ابو الليف. (2015). استخدام برنامج الكورت دي بونو لتنمية التفكير الابتكاري لعينة من مرحلة رياض الاطفال. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس.

35- هدى معوض عبد الفتاح. (2016). تفعيل دور جامعة الطفل بجامعة الفيوم في دعم تعليم STEAM في ضوء الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2020-2030) وخبرتي الولايات المتحدة الامريكية واستراليا. المجلة التربوية، جامعة الفيوم، ع 77، سبتمبر، ص ص 2917-3036.

36- يارا ابراهيم محمد. (2011). فاعلية برنامج مقترح لتنمية بعض مهارات التفكير الاساسية والتفكير الابتكاري لدى طفل الروضة في ضوء برنامج الكورت لتعليم التفكير. رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة اسيوط.

37- ياسر حمدي زكى. (2016). تنمية التفكير الابتكاري لدى الاطفال ذوي صعوبات التعلم الموهوبين باستخدام برنامج سكامبر. رسالة دكتوراه، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة القاهرة.

38- يوسف محمود قطامي. (2007). تعليم التفكير لجميع الأطفال. عمان- الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

ثانياً: المراجع الاجنبية:

39 - Asunda, A., (2012). Standards for Technological Literacy and STEM Education Delivery Through Career and Technical Education Programs. Journal of Technology Educatio. Vol. 23, No. 2, pp. 44- 60.

40 - Ata- Aktürk, A., & Demircan, H. Ö. (2020). Supporting Preschool Children's STEM Learning with Parent- Involved Early Engineering Education. Early Childhood Education Journal, PP. 1- 15.

41- Bybee, R. W. (2010). Advancing (STEM) Education: A 2020 Vision, Technology and Engineering Teacher. September, Vol. 70, No. 1, PP. 30-35.

42- Cheung, Hun. (2010). Designing Movement Activites to Develop Children's Creativity In Early Child Development and Care.

43- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. Paper presented at the 6th Biennial international conference on technology education research, Gold Coast, Queensland, Australia.

44- Garaigordobil, Laura. (2011). Effects of A play program on Creative Thinking of Preschool Children, Maite, Berrueco, Universidad Del Pais Vasco,

Donostia, Spain Journal of Psychology, Vol. 14, No. 2, Nov, 2011, pp. 608-618.

45- Gonzalez, B., & Kuenzi, J. (2012). Science, Technology , Engineering, and Mathematics, (STEM) education,: A primer. Congressional research service.

46- Goodwin, M. et al. (2013). "A whole – School Approach to (STEM) Education: Every child, every class, every day" paper presented in Integrated (STEM) Education conference, March 9, Princeton, NJ, 2013 IEEE.

47- Janice Morrison (2006). TIES STEM Education Monograph Series, Attributes of STEM Education, Baltimore, MD TIES.

48- Joan Mariani (2005). Using a creativity- focused science program to foster general creativity inyoung children: A teacher, action research study. Unpublished Doctoral Dissertation, Fielding Graduate Institute.

49- Leah Briney & Hill, J. (2013). Building STEM Education with Multinationals, Paper Presented at The International Conference on Transational Collaboration in STEAM Education, Sarawak , Malaysia.

50- Mann, E.L. et,. al. (2011). "Integrating Engineering into K-6 Curriculum: Developing Talent in the (STEM) Disciplines" Journal of Advanced Academics, Vol. 22, No. 4, PP. 639-659.

51- Mengmeng, Z., Xiantong, Y., & Xinghua, W. (2019). Construction of STEAM Curriculum Model and Case Design in Kindergarten. American Journal of Educational Research, Vo1. 7, No. 7, PP. 485- 490.

52- Michelle, H., Land (2013). Full STEAM Ahead, The Benefits of Integrating the Arts Into STEM, Procedia Computer Science, Science Direct, Vol. 20, PP. 547-552, doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.317

53- Morrison, G. (2012). Early Childhood Education Today, New Jersey, Pearson/ Merrill Prentice Hall.

54- National Governors Association (2009). Building Science, Technology Engineering, and Math agenda USA, Retrived on 27 October, 2016 From, http://www. nga.org.

55- National Research Council (NRC) (2011). Successful K-12 (STEM) Education, U.S.A., The National Academies oress.

56- Remziye Ergul, Elif Keskin Kargin (2014). The Effect of Project Based Learning on Student's Science Success, Procedia- Social and Behavioral Science, Vol. 13, PP. 537-541, doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.371.

57- Rissmay, S. , & El Nagdi, M. (2013). A case study- Egypt's first STEM schools: lessons learned. Kuala Lumpur: Proceeding of the Global Summit on Education.

58- Shelly L. Counsell & Rosemary Geiken (2019). Improving STEM teaching practices with R&P: increasing the full range of young children's STEM outcomes, Journal of Early Childhood Teacher Education, Vo1. 40, No. 4, PP. 352-381, DOI: 10.1080/10901027.2019.1603173.

59- Sue Dale Tunnicliffe & Eirini Gkouskou (2020). Science in action in spontaneous preschool play – an essential foundation for future understanding, Early Child Development and Care, Vo1. 190 , No. 1, PP. 54- 6.

60- Suzanne Wilson (2013). ProfeSSional Development For Science Teachers, Science, Vol. 34, No. 61, pp. 310-313.

61- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). STEM Education, A project to Identify The missing Components, Intermediate Unit 1, Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach, Carnegie Mellon University, Pennsylvania.

62- Vasquez, J. A., Sneider, C. I., & Comer, M. W., (2013). STEM Lesson Essentials, grades (3-8) Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics, Portsmouth, NH, Heinemann.