كلية التربية للطفولة المبكرة
إدارة البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)
=======

برنامج قائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة وأثره على السلوك القيادي لديهم

إعـــداد

ا.م.د./ يارا ابراهيم محمد ابراهيم

استاذ مساعد مناهج الطفل بقسم العلوم التربوية
كلية التربية للطفولة المبكرة – جامعة اسيوط

ا.م.د./ منال أنور سيد عبدالسيد

استاذ مساعد مناهج الطفل بقسم العلوم التربوية
كلية التربية للطفولة المبكرة – جامعة اسيوط

{العدد التاسع عشر– أكتوبر ٢٠٢١م}

مستخلص البحث :

هدف البحث الحالي إلى تنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة باستخدام برنامج قائم على مدخل STEAM ومعرفة أثره على السلوك القيادي لديهم، وتم تطبيق البحث على عدد٣٠ طفلاً وطفلة بإحدى الروضات بمحافظة اسيوط، وأعدت الباحثتان مواد البحث التالية : قائمة مهارات التصميم الهندسي المناسبة لطفل الروضة و قائمة مهارات التفكير العلمي التي يمكن تنميتها لدى طفل الروضة باستخدام مدخلSTEAM وكذلك تم إعداد البرنامج قائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي. كما تم إعداد أدوات قياس البحث وهي: مقياس مهارات التصميم الهندسي المتدرج (Rubric) المناسب لطفل الروضة، و اختبار مهارات التفكير العلمي المصور لطفل الروضة، وبطاقة ملاحظة السلوك القيادي لأطفال الروضة وتوصلت نتائج البحث إلى:

يوجد حجم تأثير كبير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي لطفل الروضة، كما انه يوجد حجم تأثير كبير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التفكير العلمي لطفل الروضة، كما انه يوجد حجم تأثير كبير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية السلوك القيادي لطفل الروضة، كما توصلت نتائج البحث **إلى** وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة احصائياً بين درجات الأطفال في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التصميم الهندسي ودرجاتهم في اختبار مهارات التفكير العلمي المصور لطفل الروضة، ووجود علاقة ارتباطية موجبة دالة احصائياً بين درجات الأطفال في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التصميم الهندسي ودرجاتهم في بطاقة ملاحظة السلوك القيادي، ولا توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين درجات الأطفال في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير العلمي ودرجاتهم في بطاقة ملاحظة السلوك القيادي.

الكلمات المفتاحية : مدخل STEAM لتعليم طفل الروضة – مهارات التصميم الهندسي لطفل الروضة – مهارات التفكير العلمي – السلوك القيادي – طفل الروضة

A Program Based on STEAM Approach to Develop Engineering Design and Scientific Thinking Skills in Kindergarten Children and its Impact on their Leadership Behavior

Research Abstract:

The objective of the current research to develop the engineering design and scientific thinking skills of kindergarten children by using a program based on the STEAM Approach and its impact on their leadership behavior. The research was applied to 30 children in a kindergarten in the province of Asyut. The researchers prepared the following research materials: The list of engineering design skills suitable for the kindergarten child and the list of scientific thinking skills that can be developed for the kindergarten child using the STEAM input as well as the program was developed based on the STEAM entry for the development of engineering design and scientific thinking skills, and the child's working papers. Research measurement tools have also been developed: Graded Engineering Design Skills Scale (Rubric) Suitable for Kindergarten Child, Photographic Science Thinking Skills Test for Kindergarten Child , and Command Behavior Card for Kindergarten Children.

The search came to The scale of the STEAM-based program has an great impact on the development of engineering design skills for the kindergarten child, The STEAM-based program has an great impact on the development of the scientific thinking skills of the kindergarten child,The STEAM-based program has an great impact on the development of the leadership behavior of the kindergarten child,There is a statistically positive correlation between the grades of children in the remote application of the engineering design skill scale and their scores in the test of the photographic scientific thinking skills of the kindergarten child,There is a statistically positive correlation between children's grades in the remote application of the engineering design skill scale and their scores in the command behavior observation card, There is no statistically significant correlation between children's grades in the remote application of the Science Thinking Skills Scale and their scores in the Command Behavior Observation Card.

Key words: STEAM Approach to Kindergarten Child Education - Kindergarten Child Engineering Design Skills - Science Thinking Skills, Leadership Behavior - Kindergarten Child.

مقدمة البحث:*

مع دخول العالم الألفية الثالثة، شهد العصر الحالي مجموعة من التغيرات والتحديات العالمية المعاصرة في شتي المجالات التكنولوجية والعلمية ووسائل الاتصال الحديثة والتنامي السريع للمعرفة، مما نتج عنه العديد من المشكلات التي تحتم علينا ضرورة إعداد الأطفال للتعامل معها ومواجهتها، حيث أن هذه المرحلة أساس البناء والتكوين والسبيل لإعداد أفراد يمتلكون المهارات والقدرات التي تؤهلهم للتوافق مع التطورات العلمية المتسارعة ومسايره هذا العصر.

كما أن طبيعة الفترة الراهنة تحتاج بشدة إلى مفكرين غير تقليديين يتميزون بمهارات عليا تتلاءم ومتطلبات التغيير، لذا ازداد الاهتمام في الآونة الأخيرة بموضوع تحسين وتطوير مهارات التفكير لدى المتعلمين في جميع المراحل بشكل عام،ومرحلة رياض الأطفال بشكل خاص.

وللتوصل إلى المعرفة بمختلف أشكالها فإننا بحاجة إلى استخدام الطريقة العلمية وما تتضمنه من مهارات تفكير علمي،وهذه الطريقة تتطلب أن يمتلك المتعلم مهارات البحث والتفكير،وتمثل مهارات التفكير العلمي هدفاً رئيساً للتعلم،لذلك يجب أن تبني المناهج والأنشطة الإثرائية على مهارات التفكير العلمي بما يتناسب مع خصائص المرحلة العمرية، حيث أنه إذا كان الاهتمام عالمياً بالتفكير ومهاراته وأدواته، فما أحوجنا إلى تعليم أطفال كيف يتعلمون؟ وكيف يفكرون؟ في مراحل مبكرة من حياتهم لمواجهة التحديات والمشكلات التي تواجههم من خلال تزويدهم بمهارات تفكير تحقق لهم التكيف والتأقلم مع بيئتهم وعصرهم المتغير.

(محمود،٢٠١٣،١٨١)، (باير،٢٠٠٣،١٨)

كما أن موضوع القيادة والتدريب عليها من الموضوعات الهامة التي يجب التركيز علها في مرحلة الطفولة المبكرة وذلك من خلال إعداد البرامج والأنشطة التدريبية التي تساعد

* يتم التوثيق في البحث الحالي بطريقة (Apa 6)

في تنمية مهارات الأطفال القيادية كالتواصل واتخاذ القرار وتحمل المسئولية والمبادأة، بالإضافة إلى اكتشاف وتنمية قيادات ذات شخصيات قوية،قادرة على التخطيط الجيد للمستقبل،ومواجهة العقبات والتحديات التي بدأت في الظهور بصورة واضحة في المجتمع.

وإذا نظرنا إلى القيادة كسمة من سمات الشخصية فإنها مكتسبة كمعظم سمات الشخصية،وإذا نظرنا إليها كدور اجتماعي كذلك فإن هذا الدور يتحدد ويكتسب في إطار الجماعة،وهذا يدحض القول القديم "أن القادة يولدون ولا يُصنعون" وهذا القول يشير إلى أنه ليس هناك حاجة إلى التدريب على القيادة،بينما تؤكد النظرة الحديثة إلى القيادة أنه يمكن تعلمها وتعليمها،ومن ثم يجب الاهتمام بتدريب الأفراد على القيادة علمياً وعملياً.

(زهران،٢٠٠٣،٣٢٠)

وتظهر القدرة على القيادة في مرحلة الطفولة المبكرة أثناء ممارسة العمل الجماعي،إذ يستطيع الأطفال استخدام مهاراتهم في التعامل مع المواقف الاجتماعية المتنوعة وكذلك في حل المشكلات،كما يتميز هؤلاء الأطفال بالثقة بالنفس والقدرة على تحمل المسئولية والتعاون والقدرة على التكيف مع المواقف الجديدة،كما أن امتلاك الطفل لمهارات القيادة في هذه المرحلة يكسبه فن إدارة الحوار والتواصل مع الآخرين، ويساعده على إدراك ذاته، كما يكسبه القدرة على الحكم الصحيح على الأشياء،وينمي لديه التخطيط الجيد للمستقبل.

(شحاته،٢٠١١،١٥٨)، (الجبالي،٢٠١٨،١١٨)

ومن ناحية أخرى فإن البدء في تنمية مهارات التصميم الهندسي لدى أطفال الروضة يعد تدريباً مبكراً لهم على ممارسة السلوكيات الداعمة للتفكير الهندسي والتوصل إلى إيجاد بدائل قابلة للتطبيق لحل المشكلات والتحديات من خلال عملية التصميم،وهو ما يعد نوعاً من التعزيز والتدعيم للمهارات الهندسية المبكرة،والتي تساعد الطفل مستقبلاً على التطوير والابتكار الهندسي.

ويتم تنمية تلك المهارات من خلال أنشطة التصميم الهندسي. وهناك نهجين لتلك الأنشطة ؛ الأول: إشراك المتعلمين في التعلم من خلال الأنشطة العملية البسيطة وغير

الواقعية، وعلى الرغم من أن هذه الأنشطة تشجع إكمال التحدي الهندسي،إلا أنها توفر عدداً قليلاً من فرص التعلم الجديدة،لأنها ليست أصيلة في طبيعتها وتستخدم فيها المواد الرخيصة وغير الواقعية فقط،فلا تنمي المهارات الواقعية اللازمة لتصميم وإنشاء حلول قابلة للتطبيق لمشكلة ما. أما النهج الثاني: تزويد المتعلمين بفرص لاستخدام المواد والأدوات والموارد ذات الجودة الصناعية العالية لحل مشكلة حقيقية تتطلب تطبيق المعرفة، مما يؤدي إلى تطوير معرفة جديدة، ويعتبر هذا النهج أكثر ملائمة لتعليم التصميم الهندسي في موضوعات STEAM. **(Robeiro,2011,6)**

وتتميز أنشطة التصميم الهندسي بأنها تحرك الدافعية الذاتية لدى المتعلم، حيث أنها تنشط الرغبة الطبيعية لديه لصنع شيء ما، كما أنها تلبي فضول الطفل في معرفته بكيفية عمل الأشياء، بالإضافة إلى أنها تزود المتعلمين بأسس التصميم الهندسي سيسمح لهم بالمشاركة بشكل أفضل في مواجهة التحديات التي يتعرض لها العالم في الفترة الحالية، وذلك سيقودهم إلى الإبداع والابتكار في تصميم الحلول لتلك المشكلات والتحديات، وبالتالي إعدادهم للحياة المهنية بغض النظر عن اختلاف مسارات تعليمهم أو وظائفهم في المستقبل.

(Brophy,2008)،(NRC, 2012)،(NGSS Lead States ,2013)

ويعد التعليم باستخدام مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEAM من المداخل العالمية الهامة في إعداد وتقديم المناهج وهو مدخل بيني يعتمد على تكامل المعرفة ويتم تطبيقه في عدد من الدول مثل الولايات المتحدة الأمريكية وانجلترا وكوريا الجنوبية وجنوب أفريقيا. **(عبد القادر، ٢٠١٧، ١٦٨)**

وSTEAM هو نظام تعليمي إبداعي يقوم علي مهارة حل المشكلات من خلال التكامل والدمج بين (العلوم Science، التقنية Technology، الهندسةEngineering، الفنون Arts، الرياضيات Mathematics)، الهدف منه هو تعزيز الابتكار الحقيقي والوصول بالمتعلم إلي امتلاك مهارات مثل الاستقصاء والتحليل والتفكير النقدي وحل المشكلات والفضول العلمي، بحيث يصبح التعلم نمطا ممتعا للحياة.

وقد بينت دراسة **Daugherty .M .et al (2014)** أن التعليم في مرحلة الطفولة هو المستقبل للتعليم التكنولوجي والهندسي، بالإشارة إلي أن الاصطلاحات المجتمعية قائمة علي معايير ومتطلبات ناتجه عن حدوث تطورات وتغيرات تكنولوجية واقتصادية وعلمية حديثة، وتطلب ذلك من الروضات والمدارس تزويد الأطفال بمهارات وخبرات ومعارف تجعلهم قادرين علي مسايرة تلك التطورات، وظهرت الحاجة إلي البدء في تعليم STEAM في المراحل المبكرة من عمر الأطفال لقدرتهم الفعالة علي استيعاب تلك المعارف عن طريق حواسهم، كما أشار **(Yildirim , 2018, 55)**أن هناك العديد من الأسباب المهمة التي تجعل البلدان والمربين يهتمون بمدخل سيتم، حيث أنه يهتم بمهارات حل المشكلات ومهارات التفكير الناقد وغيرها من مهارات القرن الحادي والعشرين ولها تأثير إيجابي علي نتائج الاختبارات الدولية PISA/ TIMSS

ويري **هاشم وعفيفي(٢٠٠٦، ٣)** أنه لابد من تقديم خبرات تعليم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات لأطفال الروضة من خلال برامج تعليمية تشبع فضولهم للمعرفة والاكتشاف، وتتيح لهم فرصه المشاركة والتفاعل من خلال حواسهم، التي تعد نوافذ للتعلم مما يجعلهم مشاركين فاعلين في بناء المعرفة. كما يري **Christie (2016)** أن تنشئة الأطفال وفقا لمناهج سيتم STEAM سوف يمكنهم من المهارات التي يحتاجونها في المستقبل ومنها مهارة حل المشكلات، والمهارات الحياتية، والقدرة علي التفكير الناقد، والتعاون والاستقصاء، والتواصل مع الآخرين.

لذا فإن استخدام مناهج وبرامج STEAM قد يكون محاولة لتحسين عملية التعلم بصورة عامة، ولإعداد أفراد ليلتحقوا بسوق العمل في المهن العلمية عماد التنمية والتقدم بصفه خاصة، حيث تقدم مناهج وبرامج STEAM أنشطة غير تقليدية تركز علي أداء عملي من خلال تنفيذ تحديات تسمي الـCapstone التي نوفر فرصا للمتعلمين للتفاعل مع الأدوات والمواد وتطبيق المعارف العلمية والتكنولوجية والهندسية لإنتاج تصميم تكنولوجي مبتكر يتوفر فيه الإبداع، كما أن هذه الأنشطة قد تنمي لدي المتعلم الشعور بالرضا والثقة بالنفس والميول نحو المهن ذات العلاقة بمجالات STEAM .**(عبدالفتاح، ٢٠١٦، ٣)**

ومن هنا يأتي البحث الحالي كإحدى المحاولات للاهتمام بتوجه STEAM الذي يُعد أحد السبل لتنشئة جيل من المبدعين،حيث تسعى الباحثتان إلى بناء برنامج قائم علي مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة وأثره علي السلوك القيادي لديهم.

مشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال ما يلي:

أولاً: من خلال خبرة إحدى الباحثتين الشخصية، حيث التحق أحد أبنائها بمدارس STEAM في المرحلة الثانوية،فقد لاحظت من خلال المتابعة مدي مناسبة الكثير من المبادئ التي يقوم عليها مدخل STEAM للبدء بها وتطبيقها مع أطفال الروضة، مثل التعلم التعاوني – العمل الجماعي – التعلم القائم على المشروعات – المهارات الحياتية – التركيز علي الفهم والتطبيق بدلاً من الحفظ والتذكر – التدريب علي حل المشكلات – الاهتمام بتنمية التفكير النقدي، والابتكاري.... وغيرها من المبادئ التي تناسب وتلائم طبيعة التعلم في مرحلة الطفولة المبكرة.

ثانياً: من خلال نتائج وتوصيات بعض الدراسات والبحوث السابقة العربية والأجنبية، فقد أوصت دراسة **Marrison(2012)** بأنه لابد من إعادة النظر في برامج تعليم الأطفال في السنوات المبكرة باعتبارهم إناءً فارغاً، وذلك من حيث ضرورة تطوير محتوي المناهج المقدمة لهم بما يواكب التطورات العلمية التكنولوجية التي شهدتها السنوات الأخيرة، هذا بالإضافة إلي مراعاة الطريقة التي يتعلم بها هؤلاء الأطفال.

كما أشارت دراسة **Bybee (2013)** إلي أهمية تقديم أنماط من المناهج والأنشطة الإثرائية التي تعتمد أساسا علي مناهج STEAM للمتعلمين في المراحل المبكرة، بحيث تقوم علي العمل المعملي من خلال المشاريع، وتتضمن طرح الأسئلة، تحديد المشكلات، بناء واستخدام النماذج، تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات، واستخدام الرياضيات.

وذكرت دراسة **Christine(2016)** أن تنشئة الأطفال وفقاً لمناهج STEAM سوف يمكنهم من المهارات التي سيحتاجونها في المستقبل، مثل مهارة حل المشكلات، والمهارات الحياتية، والقدرة علي التفكير الناقد والتعاون والتواصل مع الآخرين والاستقصاء .

وقد أشارت دراسة **إمام، عبدالحليم(٢٠١٦، ٣٦٤)** أن مدخل STEAM يطبق في مصر للطلاب المتفوقين فقط، بينما يطبق في الدول الأخرى لجميع المتعلمين العاديين والمتفوقين والفئات المحرومة، كما أن مناهج STEAM تطبق في مصر بصورة منفصلة في بعض المدارس المتخصصة لبعض المتعلمين المتفوقين في المرحلة الثانوية فقط، بينما في الدول الأخرى تطبق بطريقة تكاملية في مناهج المدارس العامة لجميع المتعلمين في جميع المراحل الدراسية.

كما أوصت دراسة **Akturk, et al(2017)** بإجراء المزيد من الدراسات التي تساعد معلمات الروضة ومخططي المناهج والقائمين علي العملية التعليمية في رياض الأطفال علي التركيز ودمج وتنفيذ ممارسات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEAM ليس فقط في تركيا، بل في جميع البلدان التي تتبني مناهج تعليم الطفولة المبكرة.

وقد حثت منظمات مهنية كثيرة مثل رابطة العلوم القومية (NSF) ورابطة البحث القومية (NRC)، والأكاديمية القومية للعلوم(NAS)علي تعليم STEAM بدءاً من الحضانة حتى الصف الثاني عشر. **(Joshi & Liu, 2013)**

من خلال ما سبق يتضح أن مدخل STEAM من المداخل والتوجهات الحديثة التي حثت على استخدامه العديد من المنظمات والهيئات والدراسات الأجنبية منذ مراحل مبكرة من العمر وبالتحديد من مرحلة الطفولة المبكرة، حيث من الملاحظ أن هناك قلة في البحوث العربية التي تناولت استخدام هذا المدخل مع أطفال الروضة.

وفيما يتعلق بعملية التصميم الهندسي فقد ربطت بعض الدراسات الأجنبية بين مدخل STEAM والتصميم الهندسي لطفل الروضة كدراسة **(Dilek, H. et al, 2020)** التي أشارت إلي أن أهم فائدة من أنشطة STEAM للأطفال هي تدريبهم علي مهارات التصميم

الهندسي، ودراسة (**Do – Yang, et al, 2016**) التي هدفت إلي تنمية مفهوم الحجم لدي أطفال الروضة من خلال ممارسات التصميم الهندسي في أنشطة قائمة علي منهجية STEAM.

وقد توصلت دراسة (**Goodwin(2013**) إلى أن تعلم الهندسة لدى أطفال ما قبل المدرسة يزيد من قدرتهم على فهم مفاهيم العلوم والرياضيات ويمدهم بسياق للحياة الواقعية،كما أن التصميمات الهندسية وتعلمها في هذه المرحلة يؤدي إلى اكتساب الأطفال مهارات الإبداع،والتفكير الناقد،والتعاون.

وأكد ذلك (**Lachapelle (2013,72**) حيث أشار إلى أن اشتغال المتعلمين في تحديات التصميم الهندسي في الصفوف الدراسة K–12 يؤدي إلي إكسابهم مهارات القرن الحادي والعشرين مثل الإبداع، الابتكار، التفكير الناقد، وحل المشكلات، بالإضافة إلي التواصل والتعاون، ذلك لأن طبيعة المشكلات مفتوحة النهاية مما يشجع المتعلمين علي الإبداع والابتكار حتى يصلو إلي التصميم النهائي.

وبالرغم من تلك الأهمية لعملية التصميم الهندسي وإكساب مهاراتها للمتعلمين، إلا أن هناك ندرة في الدراسات العربية التي اهتمت بتنمية تلك المهارات لدي أطفال الروضة – علي حد علم الباحثتان – ما عدا دراسة (**المنير، ٢٠١٨**) التي تناولت استراتيجية مقترحة قائمة علي عملية التصميم الهندسي EDP لتنمية بعض عادات العقل الهندسية EHOM لدي أطفال الروضة، وقد أشارت هذه الدراسة أن الاتجاهات الحديثة في مناهج رياض الأطفال تؤكد علي ضرورة الاهتمام بالأنشطة والخبرات القائمة علي عملية التصميم الهندسي، أو ما يعرف بخبرات التصميم الهندسي والتي يمكن أن تلعب دورا كبيرا في تحقيق العديد من أهداف تعليم وتعلم الطفل منهج رياض الأطفال. (**المنير، ٢٠١٨، ٥٧**)

كما أنه من الملاحظ أن هناك خلط لدي معلمات الروضة حول مفهوم التصميم الهندسي، فهن يعتبرن أن استخدام الأطفال للمجسمات والأشكال الهندسية في عمل أشكال وتصميمات مرادفاً لعملية التصميم الهندسي، كما تقتصر الأنشطة الخاصة بهذه التصميمات في الروضة علي عمل تصميمات فنية، والبناء بالمكعبات، هذا بالإضافة إلي قيام الأطفال

بعمل تلك التصميمات بشكل عشوائي دون الوعي أو المعرفة بخطوات محددة لعملية التصميم.

وقد أشارت **كرم الدين(٢٠٠٤، ٤٥)** أن تنمية مهارات التفكير العلمي لدي الأطفال يساعد علي بناء عقولهم وتنمية ذكائهم وبناء شخصياتهم وتمكينهم من التصدي لكافة ما يواجهون من مشكلات بالطرق والمناهج العلمية والتغلب علي التحديات والصعاب التي تواجه الإنسان خلال القرن الحادي والعشرين.

وذكر كل من **القريش والبعاج(٢٠١٢، ١١٣)** أن هناك ضعف في ممارسة العمليات التعليمية التي تسهم في تنمية أساليب التفكير العلمي لدي أطفال الروضة، بالإضافة إلي غياب البرامج والأنشطة التي تهدف إلي تنمية العمليات العقلية العليا، مثل البرامج الإثرائية والوحدات القائمة علي تعليم التفكير فضلا عن استهانة بعض المعلمات بأفكار الأطفال وأسئلتهم وقله إتاحة الفرصة لهم للتعبير عن أفكارهم بحرية.

وقد أوصي **جابر(٢٠٠٩، ٣٢١)** بأنه ينبغي أن تصمم مجتمعات التعلم لتستثير القيادة عند جميع الأطفال، فلهم الحق أن يكونوا قادة، كما أن لديهم القدرة علي تحمل المسئولية، حيث تبزع القيادة من قاعات النشاط، والتعليم الديمقراطي يتيح الفرص للأطفال في التعبير عن أفكارهم والترحيب بها، والاستماع إليها، فالتعلم والقيادة يرتبطان ارتباطاً وثيقاً.

وقد أشارت العديد من الدراسات، **كدراسة (2008)Shanae، ودراسة (2010)Hess، ودراسة الجبالي(٢٠١٨)، ودراسة محمد(٢٠١٤م)** إلي أهمية تنمية السلوك القيادي لطفل الروضة نظراً لدوره الهام في تنشئتهم وتنمية شخصيتهم.

فتدريب الأطفال علي القيادة والعمل الجماعي التعاوني يكسبهم القدرة علي الاتصال الجيد بالآخرين والتخطيط من أجل تحقيق الهدف من العمل وحل المشكلات ومواجهة التحديات من خلال اتخاذ القرارات المناسبة التي تساعدهم علي إنجاز المهمة.

واستناداً إلي ما سبق يتضح أن هناك حاجة ماسة إلي تنمية مهارات التصميم الهندسي ومهارات التفكير العلمي والسلوك القيادي لدي طفل الروضة وذلك من خلال مدخل

حديث يذيل الحواجز بين فروع المعرفة ويكامل بينها وهو مدخل ستيم، وهذا ما تسعي الباحثتان لتحقيقه من خلال برنامج قائم علي مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة وقياس أثره علي تنمية السلوك القيادي لديهم.

أسئلة البحث:

١-ما مهارات التصميم الهندسي المناسبة لطفل الروضة؟

٢-ما مهارات التفكير العلمي التي يمكن تنميتها لدى طفل الروضة باستخدام مدخلSTEAM ؟

٣-ما البرنامج القائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي التفكير العلمي لدى أطفال الروضة؟

٤-ما أثر البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي لدى أطفال الروضة؟

٥-ما أثر البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى أطفال الروضة؟

٦-ما أثر البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية السلوك القيادي لدى أطفال الروضة؟

أهداف البحث:

١- تحديد مهارات التصميم الهندسي المناسبة لطفل الروضة.

٢- تحديد مهارات التفكير العلمي التي يمكن تنميتها لدى طفل الروضة باستخدام مدخلSTEAM.

٣- قياس أثر البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي لدى أطفال الروضة .

٤- قياس أثر البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى أطفال الروضة.

٥- قياس أثر البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية السلوك القيادي لدى أطفال الروضة.

٦- تحديد نوع العلاقة الارتباطية بين درجات الاطفال في مقياس مهارات التصميم الهندسي ودرجاتهم في اختبار مهارات التفكير العلمي.

٧- تحديد نوع العلاقة الارتباطية بين درجات الاطفال في مقياس مهارات التصميم الهندسي ودرجاتهم في بطاقة ملاحظة السلوك القيادي.

٨- تحديد نوع العلاقة الارتباطية بين درجات الاطفال في مقياس مهارات التفكير العلمي ودرجاتهم في بطاقة ملاحظة السلوك القيادي.

أهمية البحث:

الأهمية النظرية:

١- يأتي البحث الحالي استجابة للتوجهات العالمية المعاصرة التي تنادي بضرورة الأخذ بمدخل STEAM في العملية التعليمية بداية من رياض الأطفال.

٢- توجيه أنظار الباحثين في مجال تربية الطفل إلى مدخل STEAM وتناوله في دراسات وبحوث مستقبلية.

٣- قلة الدراسات والبحوث التي اهتمت بإعداد وتصميم برامج قائمة على مدخل STEAM لطفل الروضة.

٤- يستمد هذا البحث أهميته من أهمية وطبيعة المرحلة العمرية لأطفال الروضة، حيث تعد هذه الفئة طاقة بشرية مهمة ومؤثرة في كيان المجتمع.

٥- توفير قدر من المعلومات والمعارف المتضمنة في الجزء النظري، قد يستفيد منه اولياء الأمور وجميع المهتمين بمرحلة الطفولة المبكرة وذلك فيما يخص مدخل STEAM كأحد المداخل الحديثة.

الأهمية التطبيقية:

١- تزويد معلمات رياض الأطفال بدليل عملي يساعدهن في تخطيط وتنفيذ وتقويم أنشطة قائمة على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي والسلوك القيادي لطفل الروضة.

٢- مساعدة القائمين على إعداد وتدريب معلمات رياض الاطفال في الاستفادة من البرنامج المصمم من قبل البحث الحالي في مجال تدريب المعلمات علي استخدام مدخل STEAM مع أطفال الروضة.

٣- توجيه أنظار القائمين على إعداد برامج ومناهج طفل الروضة بإدراج مدخل STEAM كأحد المداخل الحديثة ضمن تلك البرامج والمناهج .

٤- تقديم نموذج لمقياس مهارات التصميم الهندسي المتدرج Rubric لطفل الروضة.

٥- تقديم بطاقة لملاحظة السلوك القيادي لطفل الروضة.

حدود البحث:

١- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق أدوات البحث الميدانية في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٢٠-٢٠٢١م.

٢- **الحدود المكانية:** اقتصر البحث الحالي على عدد(٣٠) طفلاً وطفلة من روضة الرعاية المتكاملة بإدارة اسيوط التعليمية بمحافظة أسيوط.

٣-**حدود موضوعية:** اقتصر البحث على:

- تحددت مهارات التصميم الهندسي لطفل الروضة بسبعة مهارات فرعية وهي(تحديد المشكلة – اقتراح حلول ممكنة – اختيار الحل الأنسب- تخطيط النموذج – تصميم نموذج أولي- اختبار التصميم الأولي- عرض التصميم النهائي)
- تحددت مهارات التفكير العلمي بالبحث الحالي بسبعة مهارات وهي (الملاحظة، المقارنة، التصنيف، التسلسل والترتيب، تحديد العلاقات، الاستنتاج، التنبؤ). وسيتم التطرق لهم بالتفصيل في الإطار النظري.

منهج البحث:

أتبع البحث المنهج شبة التجريبي ذو المجموعة الواحدة، والذي أعتمد على القياس القبلي والبعدي لأدوات البحث على أطفال الروضة مجموعة البحث.

أدوات ومواد البحث:

قامت الباحثتان بإعداد مواد البحث وأدوات القياس التالية:

أ- مواد البحث:

١- قائمة مهارات التصميم الهندسي المناسبة لطفل الروضة.

٢- قائمة مهارات التفكير العلمي التي يمكن تنميتها لدى طفل الروضة باستخدام مدخلSTEAM.

٣- برنامج قائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة والسلوك القيادي.

٤- أوراق عمل الطفل للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي

ب- أدوات البحث:

١- مقياس مهارات التصميم الهندسي المتدرج (Rubric) المناسب لطفل الروضة.

٢- اختبار مهارات التفكير العلمي المصور لطفل الروضة.

٣- بطاقة ملاحظة السلوك القيادي لأطفال الروضة.

مصطلحات البحث : تحددت المصطلحات الاجرائية للبحث الحالي فيما يلي:

برنامج قائم على مدخل ستيم A Program based on STEAM Approach :

مجموعة من الأنشطة والخبرات التعليمية المناسبة لطفل الروضة و القائمة على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات واستخدام التعلم القائم على المشروعات وتهدف لدراسة المشكلات وإيجاد حل لها في صورة تصميم هندسي مبتكر.

مهارات التصميم الهندسي Engineering Design Skills

هي مجموعة من الخطوات المنهجية المحددة التي يتبعها طفل الروضة بهدف مواجهة التحديات والمشكلات الواقعية المقدمة له، وتهدف لتوظيف معارفه ومهاراته للتوصل إلى حل مبتكر أو منتج جديد.

مهارات التفكير العلمي Scientific thinking skills:

نشاط عقلي يتضمن مجموعة من المهارات العلمية المحددة المراد إكسابها لأطفال الروضة، والتي تعمل علي تزويدهم بطرق البحث والتفكير والتجريب والاستقصاء بما يساعدهم علي فهم الحقائق واكتشاف المعرفة العلمية وتبريرها. وتشمل (الملاحظة، المقارنة،التصنيف، التسلسل والترتيب، تحديد العلاقات، التنبؤ، الاستنتاج).

السلوك القيادي: Leadership behavior

هو الدور الذي يقوم به الطفل بالتعاون مع المجموعة لإنجاز عمل مشترك في تناسق وانسجام لتحقيق هدف معين ويتضمن خمسة أبعاد هي : التواصل، اتخاذ القرار، المبادرة (الجرأة)، العمل في فريق – التخطيط.

فروض البحث:

١- يوجد حجم تأثير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي لطفل الروضة.

٢- يوجد حجم تأثير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التفكير العلمي لطفل الروضة.

٣- يوجد حجم تأثير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية السلوك القيادي لطفل الروضة.

٤- توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين درجات الأطفال في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التصميم الهندسي ودرجاتهم في اختبار مهارات التفكير العلمي المصور لطفل الروضة.

٥- توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين درجات الأطفال في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التصميم الهندسي ودرجاتهم في بطاقة ملاحظة السلوك القيادي.

٦- توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين درجات الأطفال في التطبيق البعدي مقياس مهارات التفكير العلمي ودرجاتهم في بطاقة ملاحظة السلوك القيادي.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

يتم عرض الإطار النظري مدعماً بالبحوث والدراسات السابقة وفق المحاور التالية:

المحور الأول : مدخل ستيم Approach Steam

يعد توجه العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات (Engineering, technology science, Arts, and Mathematics) المعروف حالياً بتوجه STEAM من أهم المشروعات والبرامج وحركات الإصلاح التربوي في الفترة الراهنة، حيث يسعي إلي إعداد جيل متنور علميا وتكنولوجيا ومتفتح الذهن، يستطيع تطبيق المعارف والممارسات في مواجهة التحديات التي تقابله في حياته اليومية.

وفيما يتعلق بمرحلة الطفولة المبكرة، فإن توجهSTEAM للتكامل بين العلوم الخمسة (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات) قد أصبح من أهم الاتجاهات العالمية في تصميم المناهج التعليمية الحديثة، حيث أن تشجيع الأطفال علي الاكتشاف والتحري والاستقصاء لابد أن يكون من خلال مناهج وأنشطة تؤدي إلي ممارسة أنواع التفكير المختلفة واستخدام مصادر التعلم الإلكترونية والتجريب والملاحظة.

(فالعلم) طريقة تفكير، يراقب، ويجري التجارب، يتواصل مع الآخرين، ويتواصل إلي استنتاجات، ويشارك الاكتشافات، ويطرح أسئلة ويتساءل كيف تعمل الأشياء، (والتكنولوجيا) هي وسيلة لجعل الأشياء تعمل، أما (الهندسة) بالنسبة للطفل هي وسيله للقياس، تسلسل وبناء الأشياء التي تعمل، (والرياضيات) هي وسيلة للقياس، تسلسل (١، ٢، ٣، ....) العدد، النمط، استكشاف الأشكال الهندسية (مثلث، مستطيل، مربع) وحدات التخزين (ما هو أكثر،

ما هو أقل) والأحجام (ما هو أكبر، ما هو أصغر) والفنون وسيلة للتعبير عن الابداع والابتكار والموهبة. **(البرقي، ٢٠١٩، ٣٣٥)**

ويعرف **STEAM (Felix & et al(2010, 30** بأنه "توظيف الهندسة والتصميم التكنولوجي من أجل تحسين تعلم العلوم والرياضيات وزيادة المشاركة الفاعلة للتلاميذ في العملية التعليمية" وعرفته **(Maryland, 2012,4)** بأنه مدخل للتدريس والتعليم يتضمن تكامل محتوي ومهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال مجموعة من المعايير المرتبطة بالأنشطة التكاملية STEAM، لتحقيق أهداف معينة للوصول بالطالب إلي الإيداع في مجالات المواد الدراسية الأربعة من خلال مجموعة من الأنشطة التي تتضمن القدرة علي الاستقصاء، والتفكير المنطقي للوصول لهدف معين وهو إعداد المتعلمين لمرحلة دراسية بعد المرحلة الثانوية وتدريبهم لحاجه سوق العمل في القرن الواحد والعشرين.

وعرفه كل من **أمبو، سعيدي، الحارثي، الشحيحة(٢٠١٥)** بأنه طريقة للجمع بين عديد من المواد ذات الصلة في برنامج متكامل يؤكد ترابط التخصصات الأربعة وتطبيقاتها في الحياة اليومية وعرفته **(عبدالعال، ٢٠٢٠، ٢٩٣٠)** بأنه مدخل للتعليم المتكامل لمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، من خلال المناهج التعليمية القائمة علي التصميم التكنولوجي والهندسي التي تدمج عن عمد مفاهيم وممارسات تعليم العلوم والرياضيات التي تدعم الأسلوب العلمي ومهارات التفكير النقدي والمنطقي في حل المشكلات، بهدف توفير القوي البشرية اللازمة لسد العجز في المهن والوظائف المستقبلية العلمية والتطبيقية تلبية لاحتياجات سوق العمل ودفعا لعجلة الاقتصاد والتنمية المجتمعية.

وتجدر الإشارة إلي أن تعليم STEAM المقدم يختلف باختلاف المرحلة التعليمية المقدم لها، فعلي مستوي K –12 التأسيسي، فإن تعليم STEAM هو مرادف لمنهج العلوم والرياضيات في المدرسة الابتدائية مركزا علي المشاركة والأداء في العلوم والرياضيات بشكل عام، إلا أنه في مستويات التعليم التقدمية يتم تعريف تعليم (STEAM) بشكل أكثر تحديدا، حيث يصبح المنهج الدراسي متخصصا بشكل متزايد، ففي الصفوف العليا تصبح المسارات

المتعددة من خلال مناهج الرياضيات والعلوم أكثر مهنية ويتم التركيز علي الموضوعات التطبيقية في الهندسة والتكنولوجيا وعلوم الكمبيوتر. **(Xie et al, 2015, 2)**

وقد حددت الأكاديمية الوطنية للهندسة والمجلس الوطني للبحوث التخصصات الأربعة ل .STEAM كما يلي:

National academy of Engineering and National Research council (2009)

- **العلوم:Science** دراسة العالم الطبيعي، بما في ذلك قوانين الطبيعية ذات الصلة بالفيزياء والكيمياء وعلم الأحياء، وتناول أو تطبيق الحقائق أو المبادئ أو المفاهيم أو الاتفاقيات المتعلقة بهذه المعارف، أي أنه يتضمن المعارف والمهارات وطرق التفكير وحل المشكلات.
- **التكنولوجيا: Technology** النظام العام للناس والمؤسسات والمعرفة والعمليات والأجهزة التي تدخل في إنتاج وتشغيل الأعمال التقنية، فضلا عن الأعمال التقنية ذاتها، أي أنها تطبيق وتوظيف المعرفة العلمية في مواقف جديدة باستخدام الأدوات والأجهزة المختلفة.
- **الهندسة: Engineering** مجموعة المعارف المتعلقة بتصميم وإخراج منتجات، وعملية حل المشكلات، وتستخدم الهندسة المفاهيم الموجودة في العلوم والرياضيات والأدوات التقنية، أي أنه التطبيق المنهجي لمبادئ العلوم والرياضيات بطريقة علمية من خلال التصميم والتصنيع وتشغيل بعض الآلات والمنتجات بطريقة فاعلة واقتصادية كنتاج لتطبيق المعرفة.
- **الرياضيات: Mathematics** دراسة الأنماط والعلاقات بين الكميات والأرقام والأشكال، وتشمل الرياضيات النظرية والرياضيات التطبيقية أي أنها توظيف الرياضيات في دراسة العلوم والتكنولوجيا، مما يطور قدرة المتعلم علي التفسير والتحليل وتوصيل الأفكار بشكل مناسب.

وقد أصبحت الحاجة ماسة لدمج الفن لهذا المدخل ليُصبح STEAM بدلاً من STEAM، حيث أن الفنون بكل أشكالها هي مكونات أساسية للابتكار، وهذا هو السبب لدمج(الفنون) للعلوم الأربعة السابقة (العلوم – التكنولوجيا– الهندسة – الرياضيات) للحصول على مستويات أعلى من الإبداع العلمي والفني على حد سواء، فالفنون بما تشتمل عليه من الموسيقى، الرقص، النحت للكتابة الإبداعية تحفز الأطفال بشكل فعال للاستكشاف وتدفعهم للتناغم مع العالم العاطفي والاجتماعي والثقافي من حولهم.

ويعرف **علي (٢٩،٢٠١١) الفن Art بأنه:** التعبير عن الأفكار الجمالية عن طريق توظيف المرء لخياله وإبداعه، ويقسم الفن إلى الفنون البصرية وتشمل على الرسم،والنحت،وفنون العمارة، وفنون الجرافيك، والفنون التشكيلية، والفنون الأدبية كالدراما،والقصة، والشعر، وفنون الأداء، كالموسيقى،والمسرح، والرقص.

وفي ضوء طبيعة البحث الحالي تعرف الباحثتان STEAM بأنه: مجموعة من الأنشطة والخبرات التعليمية المناسبة لطفل الروضة و القائمة على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات واستخدام التعلم القائم على المشروعات وتهدف لدراسة المشكلات وإيجاد حل لها في صورة تصميم هندسي مبتكر.

فلسفة التعليم القائم علي STEAM:

يقوم التعلم القائم علي الـ STEAM فلسفة مؤداها توفير أنشطة ومشروعات تعليمية تقوم علي التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات من أجل مساعدة المتعلم علي إثاره التفكير واكتساب المعرفة العلمية وتطبيقها في مواقف أخري في العالم الحقيقي بهدف حل ما يواجهه من مشكلات في العالم الحقيقي وتحقيق اتصال بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل. بينما يقتصر دور العالم علي التوجيه والإرشاد. فهو يعمل مع المتعلمين في تحديد الأسئلة، وتحديد المهام، وتدريبهم علي إنتاج المعرفة العلمية وتطوير المهارات الاجتماعية، كما أنه يقيم ماذا تعلم المتعلمين مما يقومون به .

(David, 2008, 80)

وتشير **الدواسري(٢٠١٥)** إلي أن دمج مجالات STEAM وتدريسها عبر نموذج مترابط في نعم تكاملي واحد سيوفر سياقات تدريسية واقعية لمحاكاة العالم الطبيعي، وذلك لأن العلوم والرياضيات تشكل العلوم الأساسية الحياتية بينما التقنية والهندسة هي الجوانب التطبيقية لتلك المعارف والعلوم بما يحقق تعلم ذو معني.

ويري **David(2008, 80)** أن التعلم القائم علي STEAM يساعد التعلم علي إثارة التفكير واكتساب المعرفة العلمية وتطبيقاتها في مواقف أخري في العالم الحقيقي بهدف حل ما يواجه عن مشكلات في العالم الحقيقي، وتحقيق الاتصال بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل، بينما يقتصر دور المعلم علي التوجيه والإرشاد، فهو يعمل مع المتعلمين في تحديد الأسئلة وتحديد المهام، وتدريبهم علي إنتاج المعرفة العلمية وتطوير المهارات الاجتماعية، كما أنه يقيم ماذا تعلم المتعلمين مما يقومون به.

ومن خلال هذه الفلسفة (فلسفة STEAM) يتعاون المعلون مع أولياء الأمور علي تعليم الأطفال من خلال دمج المعرفة عبر التخصصات وتشجيعهم علي التفكير بطريقة متصلة وشاملة بالمعني الحقيقي، ويتشارك جميع الأطفال وحتي البالغين في أنشطة STEAM تلقائيا دون معرفة هذا المصطلح STEAM بشكل منتظم.

(البرقي، ٢٠١٩، ٢٣٥)

وفي هذا الصدد يشير **Gonzalez, et., al (2012)** علي أن التكامل بين العلوم يتطلب بيئة تعليمية خاصة ومعدة بطريقة علمية مبتكرة، ومناهج وأنشطة واستراتيجيات تجعل لدي المتعلم القدرة علي الفهم الواعي وتحقق لديه الإحساس بالمتعة وأداء المهارات بناء علي معرفة متعمقة، خلال جميع مراحل تعلمة، وأكد أنه لابد من البدء بهذا النوع من التعليم قبيل المرحلة الابتدائية من أجل تشجيع الأطفال علي حب الاستطلاع حتي يستمر اهتمامهم بالعلم مع تقدمهم الدراسي، ولكن ما يؤسف له أن كثيرا من المتعلمين يبلغون المرحلة المتوسطة قبل أن تتاح لهم فرص المشاركة في الممارسات العلمية وعندها يكونون قد فقدوا اهتمامهم الأولي.

ويضيف كل من (Marquart, et al(2012، السيد، عبده (٢٠١٥)، أن مفهوم التكامل من خلال STEAM يتطلب ممارسة المتعلم للأنشطة والممارسات التي تتم داخل بيئة التعلم وانها لابد أن تكون عبارة عن:

١- دمج أو تكامل التخصصات والمناهج ويطلق عليه التكامل الرباعي بين المحتوي والعمليات والبيئة والناتج من أجل إخراج منتج إبداعي.

٢- تعلم قائم علي الاستقصاء من خلال استخدام المتعلم لمهارة البحث عن الحلول وتوليد الحلول المبتكرة لبعض المشكلات.

٣- تعلم قائم علي المشروعات من خلال تعاون المتعلمين تتضافر فيها العلوم المختلفة لإنتاج مشروعات ابتكارية.

ويرتكز تكامل تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتعلمهما الفعال علي عدة مبادئ هي:

- أن يكون مدعوما من قبل المعلمة والموجة والإدارة المدرسية والمشاركة الوالدية.
- يتعلم الطفل من خلال الاستقصاء العلمي، والملاحظة، واستكشاف أهمية العلوم والتكنولوجيا والرياضيات؛ من خلال العمل، والحوار، وحل المشكلات البسيطة، والمناقشات المفتوحة.
- تهيئة بيئة التعلم المستجيبة، وإتاحة الوقت الكافي لممارسة الأنشطة، والمشاركة مع الآخرين.
- فتح قنوات التواصل مع الأسرة، برسالة مؤداها أن تعليم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات جديرة بالاهتمام في مرحلة رياض الأطفال.
- إعداد البرامج والمواد التعليمية الإثرائية لتعليم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات في المنزل لجميع الأطفال العاديين، والموهوبين، وذوي الإعاقات المختلفة.

(العصفور، ٢٠١١، ٢٧)

ومن خلال استقراء الباحثتان للفلسفة التي يقوم عليها مدخل STEAM يتضح مناسبة هذه الفلسفة لتعليم الأطفال في مرحلة الروضة، بالإضافة إلي أنها تتماشي إلي حد كبير مع المبادئ التربوية التي تقوم عليها العملية التعليمية في رياض الأطفال، حيث أن STEAM

تدعم بيئة تعليمية متنوعة، وتعمل علي تنظيم وتنسيق الأنشطة والخبرات التعليمية المقدمة للأطفال بطريقة تكاملية تساعد الطفل علي تحقيق نظرة موحدة ومنسقة بما يعمل على نموه كلياً (مهارياً ومعرفياً ووجدانياً)، بالإضافة إلي أن التعليم القائم علي STEAM يشجع الأطفال علي حب الاستطلاع والتعاون والعمل اليدوي والتعلم الذاتي ويشعرهم بالمتعة وينمي لديهم التذوق الفني والجمالي ويساعدهم على التعرف علي العالم من حولهم بطريقة علمية ومسلية، كما ن دور المعلم في تعليم سيتم هو ميسر وموجه عام ومنظم للمعرفة نسيج بإثارة الأفكار وتداول الحلول، ويدعم مهارات المتعلمين ويعزز من امكانات البحث والتطوير لديهم ويشجعهم على الاستمرار في عمليات التفكير والاستكشاف وهذا يتفق تماما مع دور معلمة الروضة في العلمية التعليمية في رياض الأطفال.

مزايا التعلم القائم علي STEAM:

لقد حدد كل من (Michelle H. Land, 2013, 548) N. Remziy Ergul. et al (2014, 537) مجموعة من المزايا للتعلم القائم علي توجهات STEAM تتمثل في الآتي:

- توفر للمتعلمين الفرصة للتعلم من خلال أنشطة وخبرات من الواقع الحقيقي، مما يسهم في تنمية المهارات الأكاديمية والتكنولوجيا والاجتماعية.
- توظف المعرفة العلمية والمهارات التي يكتسبها المتعلمون في حل المشكلات الموجودة في العالم الذي يعيشون فيه.
- تنمي لدى المعلم القدرة على تحديد المشكلة وكيفية جمع المعلومات والبيانات وتنظيمها، والوصول إلي الاستنتاجات والتعبير عنها، كما أنه يساعد المتعلم على تطبيعه المعرفة في مواقف أخري جديدة.
- تنمى لدي المتعلم مهارات التفكير العليا، والاحتفاظ بالمعرفة العلمية لوقت أطول.
- تساعد على تحقيق الإنجاز وتنمية الدوافع العلمية من خلال تعلم المفاهيم بصورة وظيفية.

- تنمى لدى المتعلمين قيم المشاركة والتعلم التعاوني، وذلك من خلال قيامهم بالتجارب والمشروعات التي تحاكى عمل المتخصصين أو صحاب المهن، مما يزيد من دافعيتهم لإنجاز المهام.
- تجعل المتعلمين أكثر قدرة على الإبداع من خلال توظيفي مفاهيم ومبادئ العلوم والتكنولوجيا والرياضيات في التصميم الهندسي، الأمر الذي يولد أفكارا جديدة وثقة بالنفس.

ويضيف كل من Asunda. A(2012, 47) & Tsupros . N. et all (2009) مجموعة من المزايا للتعلم القائم على STEAM كالآتي:

- يوظف المعرفة العلمية والمهارات التي يكتسبها المتعلمين في حل المشكلات.
- ينمي لدي المتعلم القدرة على تحديد المشكلة وكيفية جمع البيانات والمعلومات وتنظيمها والوصول إلي الاستنتاجات والتعبير عنها.
- يساعد المتعلمين على إنتاج المعرفة من خلال عمليات تعتمد على الملاحظة الدقيقة للظواهر الطبيعية والوصف والتفسير وتقديم الأدلة العلمية والحجج المنطقية.
- يساعد المتعلمين على فهم المفاهيم العلمية بصورة وظيفية ومتعمقة من خلال التطبيقات العلمية.
- ينمى لدى المتعلم مهارات التفكير العليا والاحتفاظ بالتعلم لوقت أطول.

وتشير محمد(٢٠١٩، ٥٢) أن تصميم الأنشطة الإثرائية لأطفال الروضة وفقا لتوجيهات STEAM يجب أن يتضمن الآتي:

- استخدام المشروعات التطبيقية كمدخل للتكامل بين العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
- تناول القضايا العلمية والتكنولوجية واستشراف المستقبل.
- استثمار المعرفة العلمية في مهارات حياتية.
- التأكيد علي أربعة ركائز في تصميم الأنشطة: الاتصال – التعاون – الإبداع – التفكير الناقد.

- تحفيز مهارات الاستقصاء العلمي والتي تمكن المتعلمين من التعامل بكفاءة ومهارة مع أدوات ووسائل التكنولوجيا المستقبلية.
- تقديم مشكلات علمية وهندسية تتطلب ممارسة التحقق والاستقصاء.
- يتعلم الأطفال العلوم من خلال العمل في فريق وممارسة الأنشطة المعملية.
- مساعدة المتعلمين على إنتاج المعرفة من خلال عمليات الاستقصاء والملاحظة والتفسير والتنبؤ وتقديم الأدلة العلمية.
- دمج الهندسة في تعلم العلوم، عن طريق تضمين التصميم بصفته عنصرا محوريا في تعليم العلوم (تصميم التجارب، تصميم النماذج، تصميم البرامج الحاسوبية).
- توفير مواقف تعليمية تشجع المتعلمين على ممارسة التفكير الإبداعي ومهارات القرن الواحد والعشرين.

من خلال العرض السابق يتضح أن الأنشطة التعليمية القائمة على مدخل STEAM يمكن أن تساعد أطفال الروضة في الآتي:

- تنمية مهارات الاتصال والمبادرة والعمل الجماعي التعاوني والثقة بالنفس.
- تنمية حب الاستطلاع وزيادة دافعية الأطفال نحو التعلم.
- تنمية القدرة على الإبداع والابتكار من خلال توليد أفكار وحلول جديدة للمشكلات والتحديات المطروحة.
- تساعد الأطفال على استخدام التفكير المنطقي العقلاني والتفكير الناقد والتفكير الإبداعي.
- يتيح مدخل STEAM للأطفال المرور بخبرات ومهارات البحث العملي من خلال تحديد المشكلة والبحث عن حلول وجمع البيانات والمعلومات وتنظيمها واختيار الحل الأمثل واستخلاص النتائج.

التصميمات الرئيسية لمناهج STEAM:

أشارت غانم (٢٠١٣)، Rogers(2013)، Daugherty(2014) إلي أن من التصميمات الرئيسية لمناهج STEAM ما يلي:

١-المنهج المتمركز حول المتعلم Learner Centered Design ومنه التصميم المتمركز حول الطفل Child Centered Design وفيه يركز المنهج أو النشاط علي أبعاد محددة في المتعلم وحياته وبيئته.

٢-التصميم المتمركز حول الخبرة Experience – Centered Design: وفيه ينطلق المنهج من خبرات المتعلم بحيث تترك بيئة المدرسة حرة ومفتوحة، وتيح للمتعلم فرصة الاختيار من بين مجموعة متنوعة من الأنشطة ويسمح للمتعلم بتقوية وتشكيل تعلمية من خلال عدة خبرت مختلفة.

٣-التصميم الإنسان Humanistic Design: يقوم هذا التصميم علي التركيز علي الشخص بشكل متكامل مع التأكيد علي جميع جوانب النمو ومراعاة التطور الإيجابي لمفهوم الذات والمهارات الشخصية.

٤-المنهج المتمركز حول المشكلات Problem Centered Design: يتم تنظيم موضوعات وأنشطة المنهج حول المشكلات واقعية بحيث يتاح للطالب هنا الانغماس بواقعية في التعلم سعيا لحل مشكلة ما مثل: مواقف حياتية، مشكلات مدرسية، قضايا بيئية، مشكلة قيمية ويومية. **(O' Neill, McMahon, 2012)**

وقد اعتمد البحث الحالي في تصميم الأنشطة وفق مدخل STEAM لأطفال الروضة علي التمركز حول المشكلات وذلك من خلال طرح تحديين (مشكلتين) رئيسيين هما: (تحدي كورونا – تحدي المياه)، حيث أنهما مشكلتين بيئيتين من الواقع الذي يعيشه الطفل في هذه الفترة، مما يتيح للأطفال الانخراط والانغماس في كل مشكلة منهما بواقعية في التعلم سعيا للوصول إلي حل للمشكلة أو مواجهة للتحدي، وذلك من خلال تصميم هندسي (مشروع) يقوم به الطفل بمشاركة أعضاء المجموعة وذلك من خلال فلسفة STEAM القائمة على التكامل بين مجالات الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة، ويتم ذلك باتباع خطوات متسلسلة ومنظمة ومهام محددة لكل طفل داخل المجموعة. وذلك بإشراف وتوجيه القائم بالتطبيق.

المعايير الواجب مراعاتها عند تطبيق وتصميم مناهج STEAM:

أشار (Sharkawy et al, 2009,) إلي مجموعة من المعايير التي يجب مراعاتها عند تطبيق وتصميم مناهج سيتم STEAM وهي:

- أن تعكس الوحدات رؤية بنائية للتعلم.
- احترام خصوصية كل موضوع وفقا لمجالات STEAM الأربعة.
- استخدام نفس العمليات والمحتوي بين الموضوعات المتداخلة.
- تصميم مهمات وأنشطة محددة تساعد علي اشتراك المتعلمين في عملية التعلم وتزيد من دافعيتهم.
- أن يقابل محتوي المادة متطلبات محددة ثابتة.

وقد أضاف كل من غانم(٢٠١١، ١٣٠)، (Marquart, et., al(2012، (حسانين، ٢٠١٦، ٩٩) مجموعة من الأسس والمعايير لابد من توافرها في الأنشطة التي تعتمد علي STEAM يمكن تلخيصها في النقاط الآتية:

١-تنظيم وصياغة المحتوي 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 تعليمية يستخدم من خلالها المتعلم مهارات العلم الأساسية والتكاملية وذلك من خلال مناسبة كل نشاط مع العمر الزمني والعقلي للمتعلمين.

٤-ربط الأنشطة المقدمة للأطفال بالواقع.

٥-استخدام أساليب تقويم مستمرة لمعرفة مدي تقدم المتعلم بصفة دورية لتلاقي حدوث الأخطاء تحديدا مع المراحل العمرية الأقل.

وقد راعت الباحثتان الالتزام بهذه المعايير في تصميم وتطبيق الأنشطة الخاصة بالبحث الحالي من خلال الترابط والتكامل بين العلوم الأربعة بالإضافة إلى إدراج الجانب الفني في صياغة المحتوي وتوجيه الأطفال نحو العمل في مجموعات وتشجيع التعلم التعاوني، كما تم مراعاه مناسبة الأنشطة للعمر الزمني والعقلي للأطفال، بالإضافة إلي أن

الأنشطة المقدمة والمشكلات والتحديات المطروحة أتت مرتبطة بالواقع الذي يعيشه الأطفال، كما تم استخدام أساليب التقويم المناسبة والمستمرة.

مبادئ وأسس التعلم القائم علي توجيهات سيتم STEAM:

١-التواصل:

يشير Tsupros. K & Hallinen. J(2009,) إلي أن التواصل من الأسس التي يقوم عليها التعلم المبني علي STEAM وذلك من خلال:

- أن يكون لدي المتعلم القدرة علي توصيل أفكاره للآخرين بطرق متنوعة.
- المتعلمين الذين يتعلمون ويعلمون بشكل تعاوني هم أفضل في إعدادهم للمهن المستقبلية.
- تحقيق الترابط والتواصل بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل.

٢-التكامل بين فروع العلم:

يسعي تعليم الـ STEAM إلي تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في إطارمتكامل عن طريق تزويد المتعلمين بالأنشطة التي تظهر وتوضح التكامل بين تلك التخصصات؛ مما يساعد علي خلق مسارات وفرص لتزويد المتعلمين بخبرات تعليمية ومهنية ذات جودة عالية في هذه التخصصات، وهذا بدوره يؤهلهم إلي وظائف أفضل في المستقبل.

(National Academy of Education [NAd], 2009)

الدمج بين الاستقصاء العلمي والتصميم تكنولوجي:

يسعي تعليم الـSTEAM إلي نقل مركز الاهتمام من المادة الدراسية إلي المتعلم وحاجاته واستعداداته واهتماماته؛ حتي لا يكون المحتوي مجرد مجموعة من الحقائق والمفاهيم والتعميمات والمبادئ... التي ينبغي على المعلم تدريسها وعلى المتعلم تحصيلها، وذلك من خلال توفير مجموعة من الأنشطة والممارسات المهارات القائمة على الاستقصاء يتم من خلالها اكتساب معارف وخبرات إضافة للمهارات العلمية العقلية والمهارات وتوظيفها في إنتاج منتجات تكنولوجية تلبي احتياجات ورغبات الأشخاص مما يسهم في تكوين الاتجاهات العلمية وتنمية أوجه التقدير وإشباع الميول والحاجات.

(Garmire & et al, 2006, 21)

ومن ثم فإن توظيف ودمج مهارات الاستقصاء العلمي والتصميم التكنولوجي يساعد المتعلم علي استخدام الأدلة العلمية والتفكير المنطقي والمغرفة العلمية الحالية لاقتراح تفسيرات علمية والتواصل إلي فهم عميق للتكنولوجيا واستخداماتها وقيودها.

وفي هذا الإطار اشار (Garmire & et al, 2006,. 21) أن التعلم القائم علي STEAM ينبغي أن يعد طالبا قادرا علي:

- فهم التكنولوجيا باعتبارها أكثر من أجهزة الكمبيوتر، بل هي تطبيق المعرفة العلمية لجعل الحياة أسهل وأيسر.
- امتلاك مهارات الاستقصاء العلمي الأساسية التي تمكنه من التعامل بكفاءة ومهارات مع أدوات ووسائل التكنولوجيا الحالية والمستقبلية واستخدامها بشكل مناسب ومفيد في حل المشكلات المتعلقة بجوانب وعمليات التصميم.
- التفكير الناقد في القضايا المتعلقة بالتكنولوجيا واستخداماتها ومن ثم اتخاذ القرار المناسب.

١-توظيف الهندسة في حل المشكلات:

يسعي تعليم الـ STEAM إلي التركيز علي العلميات العقلية وكيفية تصميم الحلول بدلا من الحلول نفسها؛ بغرض الاكتشاف والتفسير وحل المشكلات. وهذا بدوره يجعل أنشطة الـSTEAM تتيح للأطفال الفرصة لاكتشاف العلوم والرياضيات من خلال سياقات حقيقية تساعدهم علي تطوير مهارات التفكير النقدي التي يمكن تطبيقها في مختلف المجالات سواء كانت مجالات حياتية أو مجالات أكاديمية، ويري **(Asunda, 2012, 48)** ضرورة تدريب المتعلم علي حل المشكلات بطريقة منهجية وعلمية من خلال ممارسة أنشطة واقعية تتضمن بعض المشكلات، وتتطلب منه التحقق والاستقصاء، وهذه الأنشطة تزود المتعلمين بالمعلومات والمهارات والمعارف العلمية من خلال سياق قائم علي بعض المشكلات، مما يسمح لهم بتوظيف المعرفة المهارات في إنتاج تصميم تكنولوجي للمشكلات المحددة سابقا في السياق المراد دراسته، وهذا يسهم في الاحتفاظ وتطبيقها في مواقف ومشكلات جديدة في المستقبل.

٢-التنور العلمي:

لقد أوضح كل من (Asunda(2012,47), Diana(2010, 293 أن التعلم القائم علي STEAM ينبغي أن يساعد المتعلمين علي:

- إنتاج المعرفة من خلال عمليات تعتمد علي الملاحظة الدقيقة للظواهر الموجودة في العالم الطبيعي والوصف والتفسير التنبؤ وتقديم الأدلة العلمية والاعتبارات الكمية والحجج المنطقية.
- اكتساب معرفة علمية متعمقة يمكن استخدامها وتطبيقها في حياتهم اليومية والمهنية في المستقبل.
- فهم المفاهيم بصورة متعمقة ووظيفية من خلال الاكتشاف وفهم التطبيقات العلمية أكثر أهمية من معرفة الوقائع العلمية بصورة نظرية.
- تناول القضايا العلمية والتكنولوجية والاقتصادية والإنتاجية علي المستوي الوطني والعالمي.

وفي ضوء ما سبق من الأسس والمبادئ التي يقوم عليها توجه STEAM تسعي الباحثتان من خلال هذا البحث إلي مساعدة أطفال الروضة علي:

- إيجاد حلول لبعض المشكلات والتحديات العلمية البسيطة.
- الاستقصاء العلمي وجمع المعلومات واستخدام الأدوات والوسائل المتاحة.
- تقييم الحلول المكنة واتخاذ قرارات حكيمة بشكل تعاوني اجتماعي.
- التواصل والتعبير عن الأفكار بحرية دون قيود.
- الملاحظة الدقيقة والوصف والتفسير وتقديم الحجج المنطقية.

من خلال العرض السابق لمدخل STEAM وأسسه ومبادئه والفلسفة التي يقوم عليها، تري الباحثتان ضرورة البدء بتعلم STEAM في مرحلة الطفولة المبكرة وذلك للأسباب التالية:

١-قيام مدخل STEAM علي ربط التعلم مع التجارب والخبرات الواقعية، ومناسبة ذلك لطبيعة طفل الروضة وطرق تعلمة.

٢-إبراز دور الطفل وجعله محور العملية التعليمية من خلال التعلم الذاتي والتفكير الناقد.

٣- دور المعلم في مدخل STEAM هو مصمم لعمليات التعلم وميسر ومرشد وذلك يرفع من جودة العلمية التعليمية ويتلاءم مع الدور الرئيس لمعلمة الروضة.

٤-قدرة الأطفال الفعالة في مرحلة ما قبل المدرسة علي استيعاب المعارف عن طريق حواسهم.

٥-المفاهيم المتأصلة والمطلوبة في STEAM هي الفضول، والإبداع، والتعاون، والتفكير النقدي، وهذه المفاهيم من السمات الأساسية لأطفال الروضة.

٦-عندما تتوفر للأطفال بيئات التعلم عالية الجودة، فذلك سيساعدهم علي بناء ميولهم الطبيعية للاستكشاف والبناء والتساؤل.

يتكامل STEAM مع منهج الروضة من خلال تضمينه للمفاهيم الأساسية للعلوم والتكنولوجيا والهندسية والرياضيات علي شكل منهج للعب واكتشاف البيئة المحيطة.

وقد تناولت مجموعة من الدراسات والبحوث السابقة مدخل STEAM في عملية التعليم والتعلم وتنمية المهارات والمفاهيم والاتجاهات لدي أطفال الروضة وأثبتت النتائج نجاح تطبيقه علي هذه المرحلة كدراسة (**البرقي، ٢٠١٩**) التي استخدمت أنشطة إثرائية قائمة على مدخل STEAM لتنمية الخيال العلمي والاستمتاع بتعلم العلوم لدى أطفال الروضة،ودراسة (**محمود، ٢٠١٩**) وقد استخدمت مدخل STEAM في تنمية بعض مهارات العلم والاتجاهات العلمية لدى طفل الروضة،ودراسة (**حنا، ٢٠٢٠**) التي قدمت برنامج قائم على مدخل STEAM لتنمية مبادئ الاختراع لدى طفل الروضة،ودراسة (**السعدني، ٢٠٢٠**) التي تناولت مدخل STEAM في تنمية بعض المفاهيم العلمية لدى طفل ما قبل رياض الأطفال، ويسعي البحث الحالي إلى بناء برنامج قائم علي مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة وأثره علي السلوك القيادي لديهم.

المحور الثاني : مهارات التصميم الهندسي Engineering design Skills

استحوذ التصميم الهندسي علي اهتمام العديد من الدراسات التربوية، فالتأكيد علي التصميم الهندسي يأتي من خلال التركيز علي تنمية مهاراته لدي المتعلمين، وتدريبهم علي استخدام خطوات عملية التصميم الهندسي في حل المشكلات والتحديات المختلفة مما يساعد علي تنمية مهارات أخري عديدة لدي المتعلم منها: مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي والقدرة علي اتخاذ القرارات وحل المشكلات.

ويستند توظيف عملية التصميم الهندسي EDP في تعليم طفل الروضة إلي فلسفة مؤداها أن الأطفال يولدون بنزعة ابتكارية في تصميم وبناء وتركيب الأشياء، لذا يجب توجيه هذا الميل الطبيعي من خلال مساعدة الطفل علي إدراك أن الطاقة الابتكارية يمكن أن تكون وسيلة لحل المشكلات وتحقيق الأهداف من خلال عملية منهجية يشار إليها باسم التصميم الهندسي.

(National Academy of sciences, 2013, 182)

مفهوم التصميم الهندسي:

ظهر مصطلح "التصميم الهندسي كبديل للمصطلح الأقدم وهو "التصميم التكنولوجي" وذلك بما يتماشى مع تعريف الهندسة كممارسة منهجية لحل المشكلات، التكنولوجية كنتيجة لتلك الممارسة. **(NRC, 2012, 2)**

ويعرف مان جولد وروبنسون **(Man gold & Robinson(2013, 4** عملية التصميم الهندسي بأنها عملية صنع قرار عادة ما تكون تكرارية، حيث يتم تطبيق المفاهيم الأساسية للعلوم والرياضيات والهندسة لتطوير الحلول المثلي لتحقيق هدف محدد.

ويعرفها إنجلش **(English (2016, 1-2** بأنها عملية تشتمل علي عمليات تكرارية تتضمن: تحديد المشكلات من خلال تحديد معايير وقيود الحلول المقبولة، ثم توليد عدد من الحلول الممكنة وتقويمها لتحديد أي منها الأفضل لتلبية معايير وقيود المشكلة وأخيرا تحسين الحل من خلال الاختبار والتفتيح المنهجي بما في ذلك تجاوز السمات الأقل دلاله للأكثر أهمية.

أما **المنير (٢٠١٨، ٤٨)** فقد عرفتها عملية التصميم الهندسي بأنها المدخل الهندسي لتحديد المشكلات وحلها، من خلال سلسلة من الخطوات والعمليات المتكررة التي يتم فيها تطبيق المفاهيم الأساسية للعلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة لإيجاد أفضل الحلول التصميمية للمشكلات، في ضوء معايير وقيود معينة، لتحقيق هدف محدد.

كما عرفها **القسيم والبلوشي (٢٠١٩، ٢١)** بأنها عبارة عن خطوات منهجية يتبعها المهندس لتجاوز التحديات والمشكلات التي تواجهه وتواجه مجتمعه، فمن خلالها يطبق معرفته ومهاراته لإنتاج منتجات وحلول إبداعية وفق معايير وشروط محددة تلبي حاجه الفرد والمجتمع، ومن أجل حياة أفضل.

ويعرف كل من **البقمي والجبر (٢٠١٩، ٦٤٥)** التصميم الهندسي بأنه ممارسة هندسية منهجية، توفر أكبر إمكانية لتطبيق المعرفة العلمية في الفصول الدراسية، وتهدف إلي تمكين المتعلمين من تحديد المشكلة الرئيسية، وإيجاد الحلول المقبولة لها وتقييمها، ثم بناء النماذج الأولية واختبارها وتحسينها.

وتتفق التعريفات السابقة علي أن عملية التصميم الهندسي تتضمن سلسلة من الخطوات المنهجية والعمليات المتكررة للوصول إلي أفضل الحلول التصميمية المبتكرة للمشكلات والتحديات الواقعية.

<u>وتعرف الباحثتان مهارات التصميم الهندسي إجرائياً في البحث الحالي بأنها</u> :هي مجموعة من الخطوات المنهجية المحددة التي يتبعها طفل الروضة بهدف مواجهة التحديات والمشكلات الواقعية المقدمة له، وتهدف لتوظيف معارفه ومهاراته للتوصل إلى حل مبتكر أو منتج جديد.

خصائص التصميم الهندسي:

إن ما يميز عملية التصميم الهندسي أنها تعتبر النهج الأساسي للمهندسين في حل المشكلات بتضمنها العديد من الممارسات المختلفة كتعريف المشكلة، وتطوير الأنموذج واستخدامه، والاستقصاء، وتحليل وتفسير البيانات، وتطبيق الرياضيات والتفكير الحسابي، وتحديد الحلول، وتتضمن هذه الممارسات الهندسية معرفة متخصصة حول المعايير والقيود

والنمذجة والتحليل، والتحسين والمفاضلات، كما أن نجاح التصميم الهندسي يقاس بمدي حاجة الإنسان له أو لتعديله. **(NRC, 2012)**

وقد أشار العديد من الباحثين في عملية التصميم الهندسي إلي مجموعة من الخصائص التي تتميز بها منها:

١- توفر منصة مثالية لدمج الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا، ومسارا مهنيا يركز علي المتعلمين. **(Wicklein, 2006)**

٢-عملية تكرارية، من خلال إعادة التصميم باستمرار حتي يحقق المعايير المطلوبة.

٣-مفتوحه، فالمشكلة قد يكون لها العديد من الحلول الممكنة.

٤-حافز للتفكير في الأنظمة والنمذجة والتحليل.

٥-سياق ذو معني لتعلم المفاهيم العلمية والرياضية والتكنولوجية.

(Katehi, Pearson& Feder, 2009)

٦- تترك فرصة كبيرة للإبداع الفردي. **(Lewis, 2009)**

٧- عملية تكرارية ومعقدة وخلاقة وفردية.**(Bamberger & Cahill, 2013)**

٨- توفر التزام عال ودافع شخصي قوي لدي المتعلمين، والشجاعة في المخاطرة، وتحمل الفشل، والعمل الجاد.**(Gold Schmidt, et. al., 2013)**

٩- تتميز عملية التصميم الهندسي بأنها عملية تشاركية تعاونية، وتجريبية تقوم علي توقعات مرتفعة من جانب المتعلمين والحصول علي تغذية راجعة، والتفكير بشكل متكامل لتقديم منتج مبتكر. **(Blizzard, et Al., 2015)**

من خلال العرض السابق لخصائص التصميم الهندسي يتضح أن جميعها خصائص تربوية مفيدة وقيمة، ومعظم هذه الخصائص يندرج تحت المبادئ والاستراتيجيات الحديثة لعملية التعلم في رياض الأطفال، بالإضافة إلي أنها تتناسب مع سمات وخصائص طفل الروضة في عملية التعلم، كحب الاستطلاع والميل إلي الاستقصاء والتجريب وتساعد في

تنمية الابداع والابتكار وخلق روح العمل الجماعي والمشاركة والتعود علي المخاطرة والتعلم الذاتي والسعي بكل الطرق إلي الوصول لأفضل حل للمشكلة أو التحدي بطريقة مبتكرة.

مهارات التصميم الهندسي:

يتم توظيف مهارات التصميم الهندسي من خلال أنشطة التصميم، وهناك نهجين لتلك الأنشطة؛ الأول: إشراك المتعلمين في التعلم من خلال الأنشطة العملية البسيطة وغير الواقعية، وعلي الرغم من أن هذه الأنشطة تشجع إكمال التحدي الهندسي، إلا أنها توفر عددا قليلا من فرص التعلم الجديدة، لأنها ليست أصلية في طبيعتها ويستخدم فيها المواد الرخيصة وغير الواقعية فقط، فلا تنمي المهارات الواقعية اللازمة لتصميم وإنشاء حلول قابلة للتطبيق لمشكلة ما، وتزخر مناهج العلوم من الروضة حتي نهاية المرحلة الابتدائية بمثل هذا النوع من الأنشطة. أما النهج الثاني: تزويد المتعلمين بفرص لاستخدام المواد يؤدي إلي تطوير معرفة جديدة، ويغير هذا المنهج أكثر ملائمة للتدريب علي التصميم الهندسي وتنمية مهاراته.

(Ribeiro, 2011)

وقد عرف المجلس القومي للبحوث مهارات التصميم الهندسي بأنها "القدرة علي إنتاج منتج يحقق أهداف ومعايير واضحة تبدأ بتحديد وتعريف المنتج، يميله تطوير الحلول الممكنة وأخيرا تحسين الحل. **(NRC, 2012, 204)**

وقد أشار كل من كابلينجولا ومومبا **Chabalengula & Mumba(2017)**

إلي أن مهارات التصميم الهندسي تعتبر مكملة للممارسات العلمية المعروفة، مثل طرح الأسئلة ذات التوجه العلمي، والتخطيط والتحليل، وتحليل البيانات وتفسيرها، وبناء التفسيرات والأدلة، والتواصل والتبرير.

ويمكن للمعلمين دمج عملية التصميم الهندسي بسهولة ضمن المشاريع أو الأنشطة المقدمة للمتعلمين بما يعمل علي تنمية مهارات التصميم الهندسي لديهم، وقد قدم بعض الباحثون وجهات نظر مختلفة حول طريقة إشراك المتعلمين في عملية التصميم الهندسي،

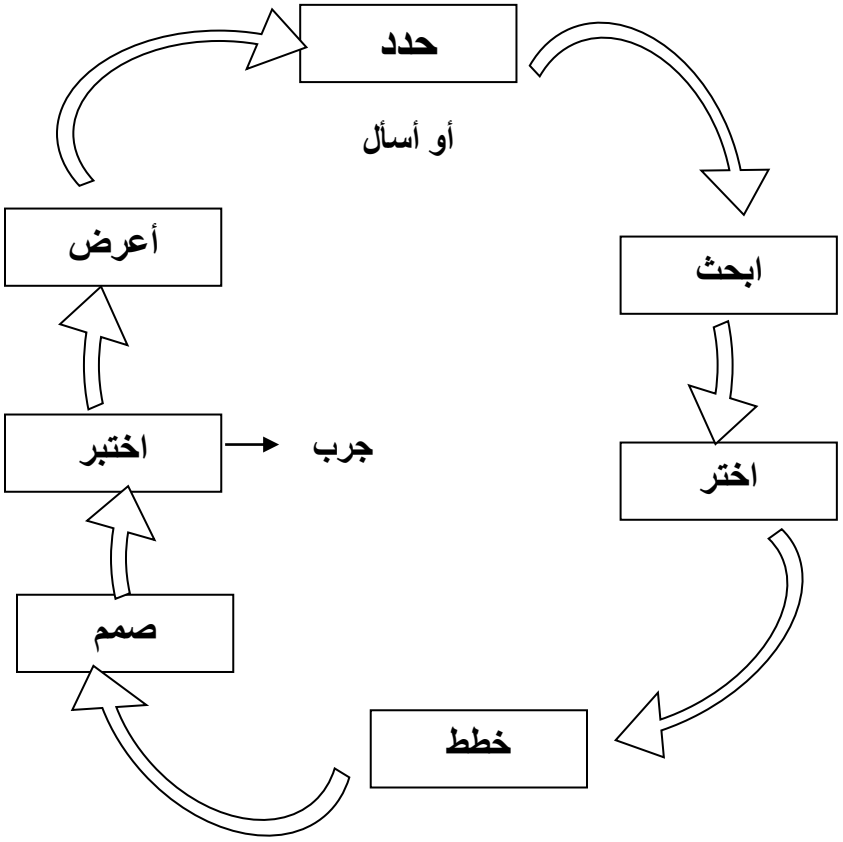
وفي ضوء ما تم الاطلاع عليه من دراسات وأدبيات، سيتم عرض بعض النماذج لمهارات التصميم الهندسي التي تناولتها تلك الدراسات .

جدول (١)

بعض النماذج والدراسات السابقة لمهارات التصميم الهندسي

النموذج المطبق في البحث الحالي	تحديد المشكلة – اقتراح حلول ممكنة – اختيار الحل الأنسب – التخطيط لتصميم النموذج – تصميم نموذج أولي – اختبار التصميم الأولي – عرض التصميم النهائي.
نموذج (ITEA, 2007)	تحديد المشكلة – العصف الذهني والبحث وتوليد الأفكار – تحديد المعايير واستكشاف الاحتمالات – اختيار الحل – تطوير الحل وبناء نموذج أولي – اختبار وتقييم الحل – إعادة التصميم – المشاركة: عرض الألية والنماذج.
نموذج (Carrol, et. Al., 2010)	فهم المشكلة – ملاحظة الواقع – تحديد وجهة النظر – إنتاج الأفكار – إنتاج النموذج الأولي للمنتج – اختبار النموذج وتعديله للصورة النهائية.
نموذج (Plattner, 2010)	التعاطف مع المشكلة – تحديد المشكلة – إنتاج الأفكار – إعداد النموذج الأولي – اختبار التصميم.
نموذج (عبد الفتاح، ٢٠١٦)	الشعور بالمشكلة – تحديد المشكلة – توليد الأفكار – التصميم الأولي للنموذج – التصميم النهائي للنموذج.
نموذج (المنير، ٢٠١٨).	تحديد المشكلة (أسأل) – اقتراح بدائل للحلول التصميمية (فكر) – التخطيط (خطط) – التصميم (نفذ) – الفحص (جرب) – المشاركة (أعرض).
نموذج (القسيم والبلوشي، ٢٠١٩)	طرح السؤال – البحث في المشكلة – اقتراح الحلول الممكنة – اختيار الحل الأنسب – بناء أنموذج أولي – اختبار الأنموذج – إعادة التصميم – مشاركة الأنموذج.

يتضح من **جدول (١)** وجود تشابه كبير وتقارب بين النماذج المختلفة لمهارات التصميم الهندسي بما فيها النموذج المطبق في البحث الحالي وقد اشتمل هذا النموذج علي سبع مهارات لعملية التصميم الهندسي كما يوضح **شكل (١)**



شكل (١)

مهارات التصميم الهندسي للبحث الحالي

يتضح من **شكل (١)** أن مراحل ومهارات التصميم الهندسي دائما ما تكون دائرية أي لا تمثل نشاطا خطيا، فكل مرحلة هي مكملة لما قبلها وتمهد لما بعدها من خلال استخدام تفكير منطقي عقلاني مع التأكيد علي أهمية التغذية الراجعة في جميع المراحل والمهارات المرتبطة بها. ويوضح جدول (٢) وصفا لكل مهارة ومن يتوقع من الطفل القيام به.

جدول (٢)

وصف لمهارات التصميم الهندسي

مهارات التصميم الهندسي	وصف المهارة
أسأل (تحديد المشكلة)	قدرة الطفل علي مناقشة المشكلة الهندسية وصياغتها بشكل واضح ومحدد.
ابحث (اقتراح حلول ممكنة)	طرح الطفل للعديد من الأفكار والحلول المتنوعة لحل المشكلة الهندسية وتصميم المنتج الهندسي.
اختر (الحل الأنسب)	يختار الطفل حل واحد مناسب من الاقتراحات السابقة مع التبرير.
خطط (تخطيط النموذج أولي)	يرسم الطفل رسما تخطيطا للتصميم الهندسي ويصف تفاصيله وخطواته ويحدد المواد والأدوات المطلوبة للتصميم.
صمم (تصميم نموذج مبدئي أولي)	تنفيذ الطفل لنموذج مبدئي للحل التصميمي المخطط له باستخدام المواد والأدوات المناسبة.
جرب (اختبار التصميم الأولي – المبدئي)	يقوم الطفل بتجريب النموذج التصميمي لتحديد مدي نجاحه في حل المشكلة الهندسية وتعديله في ضوء نتائج الاختبار.
أعرض (عرض التصميم النهائي)	وصف الطفل للتصميم الهندسي النهائي موضحا اسم التصميم ومكوناته وفكرة عملة لحل المشكلة الهندسية المطلوبة.

أهداف التصميم الهندسي:

١-توفير المعارف والمهارات التأسيسية للمتعلمين بما يساعدهم علي أن يصبحوا علماء، مهندسين، تقنيين في المستقبل.

٢-تزويد المتعلمين بمجموعة من المفاهيم المترابطة التي تساعدهم في تقديم التفسيرات العلمية للعالم الطبيعي من خلال تطبيق المفاهيم المشتركة بين العلوم والهندسة.

٣-تهيئة متعلمين واعين بدورهم في عملية التقدم من خلال تثقيفهم في العلوم والهندسة.

٤-وضع جميع الممارسات التربوية ضمن سياق عملية التصميم الهندسي، فيقوم المتعلمون بالبحث والحساب والتجريب وتبادل الأفكار والبناء وتنفيذ الأنشطة لمواجهة التحديات.

٥-توليد الرغبة لدي المتعلمين في المهن العلمية والهندسية. **(NRC, 2012)**

٦-دعم المنهج بما يتصل بالعالم الواقعي.

٧-إثارة دافعية المتعلمين وتعزيز ثقتهم من خلال إجراء البحوث العلمية والمشاريع الهندسية، مما يجعل بيئة التعلم مليئة بالتجارب المسلية والمفيدة.

٨-تشجيع ثقة المتعلمين علي الاستقصاء والاستكشاف وفهم العالم المحيط بهم.

٩-تشجيع ثقة المتعلمين والاتجاه الذاتي من خلال العمل كفريق.

١٠-إشراك المتعلمين في عملية التعلم وتحفيز البيئة التعليمية مما يعمل علي تعزيز المعرفة المفيدة لدي المتعلمين وزيادة حب التعلم والانجاز.**(Williams, 2013)**

(Moulding, Songer & Brenner, 2019)

يتضح مما سبق أن التصميم الهندسي يسعي إلي تزويد المعلمين بالمهارات والقدرات اللازمة لحل المشكلات ومواجهة التحديات من خلال دمج وإشراك المتعلم في الممارسات العلمية والهندسية، كما يحرص علي تحفيز بيئة التعلم وإثارة دافعية المتعلمين وتفاعليهم مع العالم الواقعي وقضاياه وتحدياته بما يساعدهم علي تكوين روابط جديدة بين العلم والهندسة لإنتاج معرفة مفيدة في سياقات مبتكرة وجديدة وهذا يؤكد علي تشكيل مهارات نوعية لدي المتعلمين يمتد أثرها في حياتهم اليومية وعلي العالم من حولهم.

أهمية أنشطة وخبرات التصميم الهندسي والأسس المسندة إليها في تعليم وتعلم طفل الروضة:

تؤكد الاتجاهات الحديثة في مناهج رياض الأطفال علي ضرورة الاهتمام بالأنشطة والخبرات القائمة علي التصميم الهندسي والتي يمكن أن تلعب دورا كبيرا في تحقيق العديد من أهداف تعليم وتعلم الطفل في الروضة حيث:

- يمثل الاهتمام بها تفعيلا للمبادئ العامة للتعليم الهندسي من مرحلة رياض الأطفال وحتي الصف الثالث الثانوي حيث ينص المبدأ الأول منها علي أنه: ينبغي أن يؤكد

التعليم الهندسي ن مرحلة رياض الأطفال وحتي الصف الثالث الثانوي علي التصميم الهندسي.**(NAE & NRC, 2009, 4)**

- تساعد في إحداث تكامل بين التعليم الهندسي وبين العديد من مجالات محتوي منهج الروضة، بما يوفر سياق ذو معني لعملية التعلم، ويدعم ذلك نتائج دراسة بينينسون وستيورات – دوكينز ووايت التي أوضحت أن أنشطة مهارات التصميم الهندسي قد ساعدت في إحداث التكامل بين التعليم الهندسي ومجالات العلوم والرياضيات واللغة والفنون بمنهج الروضة.

(Benenson, Stweart – Dawkins & Whit, 2012)

- تساعد الأطفال علي أن يقدروا أن هناك أفكار ومداخل متعددة لكل المشكلات المعقدة مع أكثر من حل ممكن، بالإضافة إلي إمكانية استخدام العديد من الأدوات والتمثيلات بشكل مختلف لإنتاج منتج نهائي مرغوب.

(Lachapelle & Cuningham, 2014, 63)

وتوجد مجموعة من الأسس التي يستند عليها تصميم خبرات وأنشطة التصميم الهندسي وتصنف إلي أربع فئات رئيسة يوضحها **جدول(٣)**.

(Cunningham& Lachapell, 2016, 4)

جدول (٣)

الأسس التي يستند إليها تصميم خبرات/ أنشطة التصميم الهندسي في منهج الروضة وفئاتها

الفئة	الأسس
١) وضع التعلم في سياق العالم الواقعي:	– استخدام القص لتنمية وتحفيز فهم الأطفال لمكان الهندسة في العالم. – توضيح كيفية مساعدة المهندسين للناس أو الحيوانات أو البيئة أو المجتمع. تقدم نماذج يتحدى بها مع مجموعة من الخصائص الديموغرافية.
٢) تقديم تحديات تصميم أصلية واقعية للممارسات الهندسية:	– التأكيد من أن تحديات التصميم مفتوحة النهاية بالفعل مع أكثر من إجابه واحدة صحيحة. – إنتاج تحديات التصميم يمكن تقويمها بكل من المقاييس النوعية والكمية. – غرس التعاون والعمل في فريق. – إشراك الأطفال في الهندسة النشطة، العلمية، القائمة علي الاستقصاء.

الفئة	الأسس
٣) تدعيم عمل الطفل:	– نمذجة وتوضيح ممارسات الهندسة. – افتراض عدم الإلمام السابق بالمواد أو المهام أو المصطلحات. – إنتاج أنشطة مرنة لاحتياجات وقدرات أنواع مختلفة من المتعلمين.
٤) توضيح أن كل شخص يستطيع ممارسة الهندسة:	– تهيئة بيئات التعلم التي يكون فيها لجميع أفكار الأطفال ومساهماتهم قيمة. – تدعيم الأداء الفعلي للأطفال كمهندسين. – تطوير التحديات التي تتطلب موادا مخفضة التكلفة ومتاحة بسهولة.

ولقد دعمت نتائج بعض الدراسات السابقة أهمية استخدام الاستراتيجيات التعليمية القائمة علي عملية التصميم الهندسي في منهج الروضة، كدراسة (**Wujczyk, Capobianco& Diefes – Dux, 2010**) التي أجريت علي عينة من أطفال الروضة تتراوح أعمارهم بين (٥ – ٦) سنوات بالولايات المتحدة الأمريكية، وتناولت فاعلية وحدة مقترحة قائمة علي نموذج مشروع "الهندسة أساسية" EiE لعملية التصميم الهندسي EDP في تنمية قدرة الأطفال علي ابتكار أفكار جديدة وتطوير حلول ممكنة وإعطاء معني للعالم من حولهم والحفاظ علي المثابرة، كما أجرت (**Benenson, etal.,2012**) دراسة حول فاعلية وحدة قائمة علي نموذج مقترح لعملية التصميم الهندسي EDP ذو ثلاث خطوات هي: التصميم والصنع والاختبار في مساعدة الأطفال علي استخدام أنماط تنظيمية لخطوات صنع انتاجاتهم الهندسية، وقد تكونت العينة من مجموعة من أطفال لروضة من (٥ – ٦) سنوات بالولايات المتحدة الأمريكية، وهدفت دراسة (**Aguirre – Munoz & Pantoya 2016** , إلي التحقيق من فاعلية استراتيجية قائمة علي نموذج مشروع "الهندسة أساسية" لعملية التصميم الهندسي، تعتمد علي التكامل بين الأدب المتمركز حول الهندسة والمحادثات الأكاديمية في تعزيز الاندماج مع المحتوي الهندسي لدي غيته من أطفال الروضة متعددي اللغة بالولايات المتحدة الأمريكية، وتوصلت الدراسة إلي فاعلية الأنشطة القائمة علي الاستراتيجية المقترحة في توفير سياق ذو معني لتعزيز كل من الاندماج السلوكي النشط والاندماج المعرفي مع المحتوي الهندسي لدي الأطفال، وقدد أجرت (**المنير، ٢٠١٨**) دراسة هدفت إلي التحقيق من فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على عملية التصميم الهندسي EDP في تنمية بعض عادات العقل الهندسية لدي أطفال الروضة، واشتملت عينة الدراسة علي

(٦٥) طفلا وطفلة من (٥ – ٦) سنوات، وتوصلت النماذج إلي فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية بعض عادات العقل الهندسية لدى أطفال الروضة.

ويلاحظ من العرض السابق لهذه الدراسات ندرة الدراسات العربية التي تناولت التصميم الهندسي لدى طفل الروضة باستثناء دراسة (**الميز، ٢٠١٨**)، كما يتضح أن جميع الدراسات المذكورة سابقا قد تناولت عملية التصميم الهندسي كمتغير مستقل الهدف منه تنمية متغير أخر تابع، ولهذا يختلف هدف البحث الحالي مع الدراسات السابقة في تنمية مهارات التصميم الهندسي لدي طفل الروضة كمتغير تابع من خلال بناء برنامج قائم علي مدخل سيتم (STEAM) لتحقيق هذا الهدف.

المحور الثالث : مهارات التفكر العلمي Scientific thinking skills

إن التفكير لا يأتي فجأة دون مقدمات، ولابد أن ندرك أن التفكير ينمي ويعلم، وعلينا الاهتمام بالمتعلم وإكسابه المعارف والمعلومات والمهارات والعادات التي تشكل لدية الخلفية العلمية اللازمة، وتفوده إلي البحث عن معلومات أخري أبعد وأعمق باستخدام خبراته ومهاراته، والتفاعل مع بيئة بكل ما فيها من متغيرات ومعطيات وظواهر وتحديات، مما يساعده علي توليد معرفة جديدة تظهر بأشكال مختلفة.(**الطيطي، ٢٠٠٤، ١١٣**)

وإذا كانت هناك ضرورة لتنمية مهارات التفكير العلمي لدي الأفراد بشكل عام، فإن هذه الضرورة والأهمية تزداد بشكل خاص في تنمية تلك المهارات لدي الأطفال، وذلك من خلال استخدام أنواع من الأنشطة المناسبة والطرق والمداخل والاستراتيجيات التي تزيد من دافعية الطفل للأقبال عليها والاندماج معها، وتحفزه علي البحث والتقصي والمغامرة والتجريب وحل المشكلات بأساليب علمية ومنطقية.

تعريف مهارات التفكير العلمي:

لمهارات التفكير العلمي مسميات عديدة مثل: مهارات البحث العلمي، مهارات البحث والاستقصاء، مهارات حل المشكلات، أو مهارات التجريب العمل. (**عبد الهادي، ٢٠٠٢، ٦١**) كما يطلق علي مهارات التفكير العلمي أنها عمليات العلم " Science" Processes، أو مهارات التفكير العلمي. "Scientific thinking skills"، أو مهارات

التقصي العلمي "Science inquiry skills"، وهي مجموعة من القدرات والعمليات العقلية اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح. **(عبدالعال، ٢٠١٤، ٢١٧)**

وتعرف مهارات التفكير العلمي بأنها: "مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير بشكل صحيح، والقدرة علي استخدام هذه العمليات يتطلب من المتعلم تمثل المعلومات ومعالجتها وإجراء خطوة عقلية وراء العمليات العقلية المعطاة". **(باير، ٢٠٠٣، ٩)**

ويعرف **الزعبي (٢٠١٠، ٤٠)** بأنها: "الممارسات والعمليات العقلية والحركية والنفسية التي يقوم بها الفرد بشكل منطقي ومنظم ومترابط من خلال قدرات لدية في المجالات الثلاثة المذكورة، تمكنه تلك القدرات من اكتشاف المعرفة العلمية وتبريرها.

وعرفتها **محمود (٢٠١٣، ٢٠٢)** بأنها مجموعة من المهارات العلمية المحددة المرغوب إكسابها لطفل الروضة وتعمل علي تزويد الأطفال بطرق البحث والتفكير والتجريب والاستقصاء التي تساعدهم علي فهم الحقائق العلمية.

وعرفتها **عبدالعال (٢٠١٤، ١٩٩)** بأنها: نشاط عقلي يتضمن العديد من العمليات منها: الملاحظة – التصنيف – الاستنباط "الاستنتاج" – الاستقراء – التفسير والتي يستخدمها التلميذ في معالجة المشكلات التي تواجهه في حياته من أجل الوصول إلي حلول لها.

وتعرف الباحثتان مهارات التفكير العلمي التعريف الإجرائي بالبحث الحالي بأنها: نشاط عقلي يتضمن مجموعة من المهارات العلمية المحددة المراد إكسابها لأطفال الروضة، والتي تعمل علي تزويدهم بطرق البحث والتفكير والتجريب والاستقصاء بما يساعدهم علي فهم الحقائق واكتشاف المعرفة العلمية وتبريرها. وتشمل (الملاحظة، المقارنة،التصنيف، التسلسل والترتيب، تحديد العلاقات، التنبؤ، الاستنتاج).

وقد تنوعت مهارات التفكير العلمي في كل بحث علي حدة، فقد حدد بها **باير (٢٠٠٣، ٩)** في: (الملاحظة – التصنيف – المقارنة – التنبؤ وإيجاد العلاقات)، وحددها **محمود (٢٠٠٦، ١٤٢ – ١٤٤)** في (الملاحظة – المقارنة – التصنيف – الصياغة الكمية – القياس – التجريب – الاستنتاج – التوقعات)، بينما حددتها **المجولى (٢٠١٢، ٣٧٨)** في

مهارات (الملاحظة – التصنيف – الاستنتاج – التقويم التخيل)، وحددتها **محمود (٢٠١٣، ٢٠٢)** في مهارات (الملاحظة – التنبؤ – التصنيف – المقارنة – إيجاد العلاقات) بينما اشتمل البحث الذي قامت به **عبدالعال (٢٠١٤، ٢١٨)** علي مهارات التفكير العلمي المتضمنة (الملاحظة – التصنيف – التفسير – الاستقراء – الاستنتاج "الاستنباط")، وقد حددتها **العدوان (٢٠١٨، ٢٦٩)** في (الملاحظة – التصنيف – الترتيب – المقارنة).

وقد قام البحث الحالي بتنمية وقياس مهارات التفكير التالية:

(الملاحظة – المقارنة – التصنيف – التسلسل والترتيب – تحديد العلاقات – الاستنتاج – التنبؤ).

وفيما يلي التعريفات الإجرائية لكل مهارة من مهارات التفكير العلمي المحددة بالبحث الحالي:

- **الملاحظة:** هي مهارة اكتشاف المعلومات عن المشكلات أو الظواهر بطريقة مباشرة عن طريق الحواس أو بطريقة غير مباشرة باستخدام أجهزة مساعدة وهي تتصف بالدقة والموضوعية.
- **التصنيف:** قدرة الطفل علي تجميع الأشياء ووضعها في مجموعات وفقا لخصائصها وصفاتها.
- **المقارنة:** التعرف علي أوجه الشبة والاختلاف بين شيئين أو أكثر عن طريق فحص العلاقات بينهم، والبحث عن نقاط الاتفاق والاختلاف، ورؤية ما هو موجود في أحدها ومفقود في الآخر.
- **التسلسل والترتيب:** هي مهارة وضع المفاهيم أو الأشياء المرتبطة في سياق متتابع وفقا لمعيار معين.
- **تحديد العلاقات:** هي المهارة التي تستخدم لتحديد العلاقات السببية بين الأحداث المختلفة.

- **الاستنتاج:** القدرة علي التوصل إلي نتيجة ضمنية من المعلومات المتوفرة، وذلك من خلال معالجة المعلومات والحقائق المتاحة انتقالا من العام إلي الخاص ومن الكل إلي الجزء.
- **التنبؤ:** هو قدرة الطفل علي تخيل أو تصور أحداث جديدة في المستقبل القريب والبعيد بالاعتماد علي معلوماته وخبراته السابقة.

خصائص التفكير العلمي:

ذكر عبد الكريم بكار مجموعة من خصائص التفكير العلمي منها أنه: نشاط مقصود، وليس نشاطا تلقائيا، نشاط منظم وليس نشاطا مفككا، يتسم بالدقة والضبط، يسعي إلي البحث عن الأسباب، يتصف بالتراكم والشمول واليقين الذاتي **(بكار، ٢٠٠٥، ٤١)**، وأشارت نجوي شاهين أن التفكير العلمي يتميز بأنه: نشاط مقصود، منظم، يقوم به الفرد باستخدام ملاحظة مقننة، يمكن أن يستخدم الفرد فيه التجريب والنظريات والقوانين، ويتميز بأنه دقيق ومضبوط علميا، يبحث عن الأسباب، يعتمد علي التراكيب في بناء المعرفة، يتميز بالشمولية، يرتكز علي أدلة يقينية مقنعه بعيدا عن الأحكام الذاتية **(شاهين، ٢٠٠٦، ٣١٩)**، كما أن من خصائص مهارات التفكير العلمي أنها قابلة للتعلم، وقابلة للنقل والممارسة، وقابلة للتوظيف في مواقف جديدة، وتتحسن بالتدريب والممارسة. **(العتيبي، ٢٠٠٧، ١٢)**

أهمية التفكير العلمي:

تتبع أهمية مهارات التفكير من حقيقة أن المعلومات تتوسع بمعدل سريع، ولا يستطيع الفرد تخزين ما يكفي من المعلومات في ذاكرته لاستخدامه في المستقبل، لذا يحتاج الفرد إلي مهارات استخدام المعلومات في المواقف الجديدة ومواجهة قضايا وتحديات العصر الحالي. **(الأحمد، ٢٠٠٦، ٢)**

وتشير كرم الدين (٢٠٠٤، ٤٥ – ٤٦) إلي مجموعة من الأسباب الهامة وراء الاهتمام بتنمية التفكير العلمي لدي الأطفال منها:

- تنمية التفكير العلمي عند الأطفال يساعدهم في التغلب علي التحديات والمشكلات التي تواجههم خلال القرن الحادي والعشرين.
- التفكير العلمي يساعد علي بناء عقول الأطفال وتفكيرهم وتنمية ذكائهم وبناء شخصياتهم وتمكينهم من التصدي لكافة ما يواجهون من مشكلات بالطرق والمناهج العلمية.
- كون التفكير العلمي بكافة أبعاده ومهاراته وعملياته من أهم وأخطر السمات اللازم إكسابها وتنميتها لدي النشء حي يمكنهم التوافق والتنافس والتفوق في الوقت الحالي.
- ضرورة وقيمته بذل كافة الجهود من أجل التنمية العقلية للأطفال مبكرا ما أمكن قبل دخول الطفل المدرسة، حتي تحقق هذه الجهود أقصي استفادة ممكنة وحتي يصل الطفل لأقصي ما تسمح به قدراته.

ويذكر نشوان (٢٠٠١، ١٩٣) مجموعة من النقاط تبرز أهمية التفكير العلمي منها:

- يساهم في تنظيم حياة المعلم بما يتلاءم مع التغيرات الاجتماعية والتقنية المتسارعة.
- يجعل المتعلم قادرا علي فهم وتفسير ما يحدث حوله بطريقة منظمة تتفق وتكوينه العقلي المنظم بطبيعته.
- يعد الوسيلة الأمثل لفهم العلم وما يتعلق به من حقائق وقوانين ونظريات.
- يساهم في إدراك الظواهر العلمية وكيفية حدوثها.
- يعتمد علي الموضوعية، حيث أنه لا مجال للانحياز العلمي أو الأهواء الشخصية.
- يتناول القدرات العقلية العليا ويخرج المتعلم من دائرة الحفظ والاستظهار.
- يساعد علي تنمية قدرة المتعلم علي تطوير أدوات العلم التي تمكنه من الوصول إلي أدق المعلومات المتصلة بلا هداف والظواهر العلمية.

وتذكر **الرواس (٢٠٠٦، ١٦)** مجموعه من فوائد تنمية مهارات التفكير العلمي منها: تحسين مستوي تحصيل المتعلمين، وتحفيزهم علي التفكير العلمي، وزيادة الثقة بالنفس لديهم

في مواجهة التحديات، تشجيع المتعلمين علي تحمل المسئولية والمثابرة وعدم الاستسلام بسهولة، بالإضافة إلي توليد حلول أكثر في حل المشكلات.

ولقد ساعدت عوامل كثيرة أن يصبح الهدف التعليمي الأعلى لدي كثير من الدول تنمية مهارات التفكير العلمي، ولعل أبرز تلك العوامل هي:

- ما أثبتته نتائج العديد من الدراسات والبحوث التربوية والنفسية من أن الذكاء ليس شرطا لتنمية مهارات التفكير لدي الأطفال/ المتعلمين.
- أن مهارات التفكير لدي الطفل/ المتعلم لا تنمو مع تقدم العمر أو نضجه نتيجة لدراسته أو تخزينه لأكبر قدر من المعلومات في الذاكرة وتنفيذه للأوامر بل إن نمو مهارات التفكير يتطلب برنامجا تدريبيا منظما. ومنتظما يحتوي علي خبرات موجهة، وأنشطة متعددة.
- أن تنمية مهارات التفكير يسهم في إكساب الطفل/ المتعلم القدرة علي التأقلم مع المشكلات والقضايا المستجدة.
- أن التفجر المعرفي والتقني الذي نعيشه اليوم في جميع مجالات الحياة يحتم علي أي نظام تربوي أن يتبني استراتيجيات لتنمية مهارات التفكير لدي المتعلمين لأجل التكيف معه، والاستفادة منه.
- ما أثبتته نتائج العديد من الدراسات والبحوث التربوية من أن تركيز النظام التعليمي علي الكم المعرفي أدي إلي ظهور العديد من النتائج السلبية انعكست علي مخرجات العملية التعليمية، لعل من أبرزها عدم قدرة المتعلم علي مواجهة المشكلات اليومية، واتخاذ القرارات المناسبة. **(البكر، رشيد النوري، ٢٠٠٢: ٤٨٠٤٧)**

معوقات تعليم مهارات التفكير العلمي:

- اعتماد النظام التعليمي في كثير من الأحيان علي الاختبارات المعرفية والتي تتكون من أسئلة تتطلب مهارات معرفية منخفضة مثل المعرفة والفهم.
- الطبيعة العامة للمناهج وحشوها بكمية كبيرة من المعلومات والحقائق التي تهدف إلي ملئ عقول المتعلمين بالمعلومات والقوانين والنظريات من خلال التلقين، وينعكس ذلك

أيضا في بناء الاختبارات، ولا تصنع مستويات أعلي من التفكير في التحليل والتصنيف والتقييم.

- التركيز في العملية التعليمية علي عملية نقل وتقديم المعلومات بدلا من التركيز علي التوليد أو التحري والتقصي.
- إن وجهات النظر المختلفة بشأن تعريف مفاهيم التفكير وتحديد المكونات تسهل بوضوح تطوير الأنشطة والاستراتيجيات في التعليم الفعال، وهذا بدورة مشكلة كبيرة تواجهها الهيئات التعليمية في كيفية التطبيق. **(معمار، ٢٠٠٦، ٤٣)**

وهناك بعض الإرشادات التي يجب الأخذ بها عند تدريب الطفل علي مهارات التفكير العلمي (Unukan, Ozgul,2006)

- مراعاه التبكير في تدريب الطفل علي مهارات التفكير العلمي الأساسية.
- تجنب تقييد حركة الطفل أو إجباره علي أداء الأنشطة، لأن الطفل يستطيع التعرف علي الأشياء المحيطة به من خلال ملاحظتها بعناية وفحصها والتعرف عليها.
- مراعاه أن تكون البداية في تدريب الطفل منطلقة مما يستطيع الطفل القيام به وإعداد الأنشطة المناسبة لقدراته.
- تجنب التسرع في الإجابة عن أسئلة الأطفال لأن ذلك يعوق الطفل عن التفكير والبحث عن الإجابة.
- مراعاه الفروق الفردية بين الأطفال، ولا نتوقع نتائج واحدة من جميع الأطفال.
- العمل علي تطبيق الأنشطة العلمية في أماكن متعددة وعدم الاقتصار علي قاعات الروضة فقط.

ولقد تعددت الطرق والأساليب التي يمكن من خلالها تنمية مهارات التفكير العلمي لدي أطفال الروضة والتي اهتم بها الباحثون في دراساتهم السابقة ومنها:

دراسة **الزعبي (٢٠١٠)** التي أعدت برنامج قائم علي مجموعة من أنشطة اللعب في اكتساب أطفال الروضة المفاهيم العلمية وبعض مهارات التفكير العلمي، دراسة **المجولي (٢٠١٢)** التي استخدمت النشاط التمثيلي ولعب الأدوار لتنمية مهارات التفكير العلمي لدي أطفال الروضة بالمملكة العربية السعودية، ودراسة **محمود (٢٠١٣)** التي استخدمت

استراتيجيات قبعات التفكير الست لدي بونو في تنمية مهارات التفكير العلمي الأساسية لدي أطفال الروضة، أما دراسة **عبدالعال (٢٠١٤)** فقد استخدمت الرسوم الكارتونية في تنمية مهارات التفكير العلمي لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ودراسة **طلبة (٢٠١٥)** التي استخدمت الأنشطة المتكاملة لتنمية مهارات التفكير العلمي لدي طفل الروضة من ٥ – ٦ سنوات، وتناولت دراسة **العدوان (٢٠١٨)** أثر استخدام أنشطة اللعب في تنمية التفكير العلمي لدي أطفال ما قبل المدرسة من ٥ – ٦ سنوات أما دراسة (**Dejoncheere & keere & Mestdagh, 2010**) فقد استخدمت دوائر التفكير العلمية في تنمية التفكير العلمي لدي الأطفال من ٣: ٩ سنوات وذلك عند تعليمهم القوانين الفيزيائية في بلجيكا.

وقد اختلف مدخل البحث الحالي عن مداخل واستراتيجيات الدراسات والبحوث في استخدامه لبرنامج قائم علي STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي لدي أطفال الروضة كونه – STEAM – مدخل حديث ينمي لدي الأطفال مهارات الاكتشاف والتقصي ويهئ لهم الفرص للتجريب العلمي والعمل التعاوني بما يساعد الأطفال علي تنمية مهاراتهم ومعارفهم لفهم وإدراك المعرفة العلمية وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم.

السلوك القيادي:

القيادة ظاهرة اجتماعية توجد في كل موقف اجتماعي وتؤثر في نشاط الجماعة التي تسعي لتحقيق أهداف مهينة، والوجود الاجتماعي بفرض وجود من ينظم العلاقات بين أعضاء الجماعة، والقيادة ليست مكانة أو مركز بقدر ما هي إلا تفاعل نشط مؤثر وموجه.

(شريف، ٢٠٠٥، ١٥٨)

وتظهر القدرة علي القيادة في مرحلة الطفولة المبكرة أثناء ممارسة العمل الجماعي، إذ يستطيع الأطفال استخدام مهاراتهم في التعامل مع المواقف الاجتماعية المتنوعة وكذلك في حل المشكلات، ويتميز هؤلاء الأطفال بالثقة بالنفس والقدرة علي تحمل المسئولية والتعاون والقدرة علي التكيف مع المواقف الجديدة، كما أن لديهم جرأة في اتخاذ القرار والتواصل الجيد مع الآخرين.

تعريف السلوك القيادي:

يعرف السلوك القيادي بأنه القدرة علي التعامل مع المتغيرات الداخلية، والقدرة علي التخطيط والتنبؤ ووضع الحلول والاستراتيجيات للمشكلات التي قد تواجه المعلمين.

(Chan ،2007)

وتعرف **محمد(٢٠١٢، ١٩٨)** السلوك القيادي بأنه السلوك الاجتماعي الإيجابي، وهو الدور الذي يقوم به أحد الأطفال علي رأس المجموعة، وتعرفة **برغوت(٢٠١٥، ٢٩)** بأنه: عملية تفاعلي بين القائد ومجموعة من الأشخاص يعتمد فيها القائد علي مجموعة من المهارات الشخصية التي تمكنه من التأثير علي هؤلاء الأشخاص لتنفيذ مهام معينه تهدف إلي تحقيق الأهداف المطلوبة المشتركة.

وتعرف الباحثتان السلوك القيادي إجرائياً في البحث الحالي بأنه : الدور الذي يقوم به الطفل القائد بالتعاون مع المجموعة لإنجاز عمل مشترك في تناسق وانسجام لتحقيق هدف معين ويتضمن خمسة أبعاد هي : التواصل، اتخاذ القرار، المبادرة (الجرأة)، العمل في فريق – التخطيط.

مهارات السلوك القيادي:

وفيما يلي التعريفات الإجرائية لمهارات السلوك القيادي الخمسة التي تم تناولها في البحث الحالي:

أولا: مهارة التواصل:

التواصل هو العملية التي يقوم فيها الفرد بإرسال إشارة إلي فرد آخر بهدف التأثير في معتقداته **وسلوكه (عبد الرؤوف، المصري، ٢٠١٣، ٩٧).**

وتعرف مهارة التواصل إجرائيا في البحث الحالي بأنها: قدرة الطفل علي التفاعل بإيجابية مع أقرانه وبناء علاقات جيدة وبناءة معهم وذلك باستخدام أنواع الاتصال اللفظي وغير اللفظي بما يساعد علي الفهم المتبادل فيما بينهم داخل المجموعة.

ثانيا: مهارة اتخاذ القرار:

اتخاذ القرار عملية تتكون من مراحل عدة يتولى فيها متخذ القرار تحديد أهدافة، ثم تحديد البدائل الممكنة لتحقيق هذه الأهداف، يليها الاختيار النهائي لبديل من هذه البدائل ثم تنفيذة. **(الجندي، ٢٠١٢، ٥٧)**

وتعرف مهارة اتخاذ القرار إجرائيا في البحث الحالي بأنها: قدرة الطفل علي اتخاذ القرار المناسب واختيار بديل مناسب من مجموعة من الحلول المقترحة لمشكلة ما بشكل جديد وغير مألوف، مع مراعاه رأي المجموعة.

ثالثا: مهارة المبادرة (الجرأة):

عرفتها **محمود(٢٠١٩، ١٤٠)** بأنها ثقة الفرد بنفسة وقدراته وامكانياته التي تجعله يقبل علي مساعدة الآخرين، ويدخل في الحوار مع الأخرين، ويقبل علي المشاركة في الأنشطة المقدمة قبل الآخرين ودون أن يطلب منه ذلك.

وتعرف مهارة المبادرة (الجرأة) إجرائيا في البحث الحالي بأنها :

ثقة الطفل بنفسة وبإمكاناته وقدراته بما يساعده في الاشتراك في المهام والأنشطة بدافع ذاتي وبإقدام ودون خجل أو تردد، وإقباله علي مساعدة زملاؤه والحوار معهم، وحسن تعامله مع المواقف بجرأة ومغامرة.

رابعا: مهارة العمل في فريق (التعاون):

تعرفها **سعد وآخرون(٢٠١٦، ٤٤)** بأنها اشتراك الطفل مع الآخرين لتحقيق هدف مشترك ومفيد، وتقديم المساعدة للآخرين في المواقف المختلفة وبذلك تكون العلاقة بين الأطفال وبعضهم علاقة إيجابية.

وتعرف مهارة التعاون (العمل في فريق) إجرائيا في البحث الحالي بأنها: شكل من أشكال التفاعل الاجتماعي يتضمن تعاون الطفل مع زملائه أعضاء المجموعة، بحيث يساعد كل منهم الآخر في إنجاز المهمة وتكون العلاقة بينهم إيجابية من أجل تحقيق هدف مشترك متفق عليه.

خامسا: مهارة التخطيط:

لتخطيط هو القدرة علي تنسيق الجهود لتحقيق الأهداف المستقبلية في خطة واقعية. **(شفيق، ٢٠٠٥، ٢٢٦)**

وهو عملية مستمرة تؤدي إلي وضع الخطط التي هي عبارة عن برامج عملي مرتبطة بمراحل وخطوات وتجديد زماني ومكاني، أي أنه (التخطيط) تنظيم الإمكانات المتوافرة وتوفير الظروف والمناخ الملائمين من أجل تحقيق الأهداف المنشودة. **(خلفيات، ٢٠١٣، ٢٢١)**

وتعرف مهارة التخطيط إجرائيا في البحث الحالي بأنها:

قدرة الطفل علي تحديد الأهداف والمهام والأدوات والإمكانيات لمشروع ما بالاشتراك مع زملائه، وتنظيم سلوك المجموعة وتوزيع المهام واتخاذ القرارات اللازمة لتصميم الخطة وتنفيذها وتقييمها بشكل موجه نحو تحقيق الهدف.

سمات الأطفال القادة:

الأطفال القياديون يتعلمون منذ وقت مبكر كيف يختلطون مع أقرانهم في الروضة والمدرسة، ويميلون إلي رفض الأصدقاء الأقل منهم قدرة، ويتميزون عن الأطفال الآخرين من خلال سلوكهم القيادي وانجازهم للمهام بكفاءة، وجذب انتباه المعلم أو الأطفال الآخرين إليهم، والإناث مقارنة بالذكور لا يظهرن سلوكهم القيادي بشكل واضح في سن الرابعة، وتبدو المدرسة مكانا يظهر فيه جزء بسيط من سلوك الإناث القيادي، ويكتشف الوالدان صفات القيادة في طفلهما من خلال ميلة إلي أن يكون رئيسا وموجها للأنشطة مع أقرانه، وأنه يقرح اللعب ويحدد الأدوار...الخ، لذلك يجب عند تنميه السلوك القيادي بشكل فعال أن تتعاون الأسرة مع الروضة والمدرسة في ذلك.**(الإمام والعباداي، ٢٠١٠، ٤٢ – ٤٣)**

ومن خلال الاطلاع علي بعض الأدبيات والدراسات والبحوث التي تناولت سمات وخصائص القيادة لدي الأطفال مثل:

Bohin, (2003)، Hurlok (2006)،عشرية(٢٠١١)، Lambert (2012)، الجبالي(٢٠١٨) يتضح أن هناك معالم وصفات رئيسة يمكن الاتفاق حول ضرورة توافرها في سلوك الطفل القائد وهي:

١-القدرة علي تحديد ومعرفة الأهداف.

٢-الذكاء والتفوق العلمي والعقل المتفتح والقدرة علي تعلم الأساليب الجديدة للعمل، وسرعة البداهة والكلام بأكبر من العمر.

٣-القدرة علي التعبير بطلاقة، إذ تلعب اللغة دورا هاما كوسيلة رئيسية من وسائل الاتصال.

٤-التعاون والتفاعل الاجتماعي والود والإيجابين مع الآخرين.

٥-المبادرة ومساعدة الآخرين، فالطفل القائد لديه إحساس دائم بأهمية العمل والمباشرة فيه وسرعة انجاز.

٦-القدرة علي الاقناع وكسب الآخرين والسيطرة عليهم.

٧-الثقة بالنفس والقدرة على تحمل المسئولية.

٨-الاستقلال والقدرة على اتخاذ القرار.

٩-مراعاة مشاعر الآخرين وعدم التعصب للرأي.

١٠-الجرأة في الحديث والدفاع عن الحق وعدم الخجل.

١١-الجدية والاهتمام بالأمور الهامة.

الروضة وتنمية السلوك القيادي لدي الأطفال:

يعتبر موضوع القيادة والتدريب عليها من الموضوعات الهامة التي يركز عليها المربون، لأن القادة هم الذين يستطيعون توجيه عمل الجماعة حسب الأسس والقواعد المناسبة، وتؤكد الدراسات الحديثة في القيادة علي ضرورة ممارسة الأطفال للقيادة من خلال برامج وأنشطة تدريبية تساعد في تطوير وتعزيز مهارات الأطفال القيادية هذا من ناحية ومن

ناحية أخرى فتظهر حاجة المجتمع المصري الأن إلي اكتشاف وتنمية قيادات ذات شخصية قوية قادرة على التخطيط الجيد للمستقبل، واتخاذ القرارات، ومواجهة العقبات والتحديات التي ظهرت بصورة واضحة في المجتمع، لذا يجب العمل علي أعداد جيل يمتلك المؤهلات والمهارات القيادية التي تمكنه من الحفاظ على هويته وهوية أمنه، والنهوض بمجتمعة.

(الشرقاوي، عبدالحميد، معوض، ٢٠١٧، ٤٦٨)

والروضة مؤسسة من المؤسسات التربوية والتعليمية التي من خلالها يمكن للطفل أن يستكمل ما بدأته الأسرة معه من تربية وتعليم، لذا فإن دورها دور هام وأساسي، حيث تهتم الروضة بإمداد الأطفال بالاتجاهات والقيم السائدة في المجتمع والنابعة من ثقافته، كما تعمل علي تنشئة الأطفال تنشئة متكاملة، فمن خلالها يكتسب الأطفال المبادرة والقيادة والاستقلالية والانتماء والمشاركة مع الجماعة والعمل في إطارها. **(خلف، ٢٠٠٦، ٧٠)**

ويؤكد **جابر(٢٠٠٩، ٣٢١)** أنه ينبغي أن تصميم مجتمعات التعلم لتستثير القيادة عند جميع الأطفال، فلهم الحق في أن يكونوا قادة، كما أن لديهم القدرة علي تحمل المسئولية، حيث تبزغ القيادة من قاعات النشاط، والمدارس الديمقراطية تتيح الفرص للأطفال في التعبير عن أفكارهم والترحيب بها والاستماع إليها، فالتعلم والقيادة يرتبطان ارتباطا وثيقا، والروضة والمدرسة ذات القدرة القيادية العالية تنمي وترتضي بأطفالها الذين يتعلمون ويقودون.

وقد بينت دراسة **(2008) Villagome** أن فهم الأفكار والمدركات المتعلقة بما هيه القيادة الفعالة من وجهة نظر الأطفال الصغار يمكن أن يساعد الآخرين في التعامل مع أي مفاهيم خاطئة قد يشعر بها الأطفال تجاه القيادة، ويساعد في تطوير الأنشطة المنهجية في مجال القيادة بغرض تحسين خصائص القيادة لدي جميع الأطفال بما يساعد في تحسين معدلات إتمام التعليم والنجاح لجميع الأطفال من خلال المنهج والبرنامج اليومي في الروضة.

ويتضح جليا هنا دور المعلمة في العملية التربوية، فدورها قيادي تربوي ريادي من خلال تفاعلها مع الأطفال والتأثير فيهم وتوفير الدعم المناسب لتنمية شخصيا مهم القادرة

علي الاتصال والتفاعل وحل المشكلات واتخاذ القرارات، فالمعلمة كقائد تربوي في الروضة ولقدرة لأطفالها تربيهم وتعلمهم وتؤثر في سلوكهم الاجتماعي وتوجه تفاعلهم وتلعب دورا هاما ومحوريا في نقل الخبرات الايجابية للأطفال.

لذا فإنه علي معلمة الروضة أن توازن بين سلطتها واستقلالية أطفالها، حيث يري المربون في مرحلة الطفولة المبكرة أن عملية إرشاد سلوك الأطفال يعني مساعدتهم من أجل تنمية فهم الذات لديهم، والتحكم والضبط الذاتي ينبع من داخل الأطفال بدلا من أن يفرض عليهم عن طريق الآخرين، ومن ثم فعليها ممارسة السلطة بطريقة تمكن الأطفال من تنمية استقلالهم وأن يصبحوا مسئولين عن سلوكياتهم، وهكذا تساهم معلمة الروضة في إكساب الأطفال مهارات السلوك العيادي من خلال الإعداد الجيد لبرامج الأنشطة الموجهة لتنمية تلك المهارات مع إتاحة الفرصة للأطفال لممارستها والتدريب عليها.

(الجبالي، ٢٠١٨، ٦٣ – ٦٤)

يتضح مما سبق مدي أهمية دور الروضة في تنمية السلوك القيادي لدي الأطفال وذلك من خلال الدور الرائد والأساسي لمعلمة الروضة وطريقة تخطيطها وتنفيذها للمنهج وإعداد البرامج المناسبة لتنمية تلك المهارات لدي الأطفال واستخدام الاستراتيجيات والأساليب المتعددة كالعمل الجماعي ولعب الأدوار والعصف الذهني والنمذجة، وغيرها من المداخل والاستراتيجيات الحديثة والتي تساعد في تنمية مهارات السلوك القيادي لدي الأطفال مثل (مهارات الاتصال – حل المشكلات، اتخاذ القرار، المبادرة، التخطيط، التعاون) بما يساعدهم في تكوين اتجاهات إيجابية وعلاقات طيبة مع أقرانهم ومع الراشدين ويجعل منهم أفراد قادرين علي مواكبة العصير وتحدياته من خلال التصرف السليم وإدارة المواقف والقيادة الحكمية.

ولقد اهتمت العديد من الدراسات والبحوث السابقة بتنمية مهارات السلوك القيادي لدي طفل الروضة من خلال طرق ومدخل واستراتيجيات متنوعة كدراسة **(الإمام والعبادي، ٢٠١٠)** التي تناولت فاعلية العروض التقديمية في تنمية السلوك القيادي لدي الأطفال الموهوبين بالروضة، وتناولت مهارات (الجرأة – التفوق – الاستماع – التعاطف – الطلاقة

– التعاون)، ودراسة (**عشرية، ٢٠١١**) التي تناولت الأنشطة التربوية في رياض الأطفال كمرتكز لتنمية السلوك القيادي، ودراسة (**محمد، ٢٠١٢**) التي تناولت فاعلية برنامج إرشادي في تنمية مهارات السلوك القيادي لدى عينة من أطفال الروضة، واقتصرت مهارات السلوك القيادي التي تناولتها هذه الدراسة علي مهارات (اتخاذ القرار ' حل المشكلات، التواصل، إدارة الموقف)، أما دراسة (**برغوث، ٢٠١٥**) فقد قامت ببناء برنامج مقترح قائم علي استخدام الأنشطة اللاصفية في تنمية بعض مهارات السلوك القيادي لدي طفل الروضة، وحددت المهارات في (التخطيط – اتخاذ القرار – التواصل اللفظي – حل المشكلات)، وقد استخدمت دراسة (**الشرقاوي وعبدالحميد ومعوض، ٢٠١٧**) برنامج قائم علي طريقة المشروع لتنمية بعض مهارات القيادة لدي طفل الروضة وهذه المهارات هي (الاتصال – التخطيط – العرض والتقديم)، كما تناولت دراسة (**الجبالي، ٢٠١٨**) فعالية برنامج مقترح لتنمية مهارات السلوك القيادي لدي أطفال الروضة، واقتصرت تلك المهارات علي (الاتصال – حل المشكلات – اتخاذ القرار – التخطيط)، وأخيرا دراسة (**حسين والشقيري والجيار، ٢٠٢٠**) التي تناولت فاعلية برنامج تدريبي قائم علي مسرح العرائس في تنمية بعض مهارات السلوك القيادي لدي أطفال الروضة، واقتصرت الدراسة لي مهارات (التواصل – الدافعية للإنجاز – الثقة بالنفس – اتخاذ القرار – حل المشكلات).

وقد اختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة في استخدام مدخل حديث وهو مدخل سيتم (STEAM) وبناء برنامج قائم علي هذا المدخل لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدي أطفال الروضة وأثرة علي السلوك القيادي لديهم، وقد اقتصرت مهارات السلوك القيادي في البحث الحالي علي (الاتصال – اتخاذ القرار – العمل في فريق "التعاون" – المبادرة – التخطيط)، وقد اتفق البحث الحالي مع دراسة (**الإمام، ٢٠١٠**) في تناول مهارة التعاون، كما اتفق مع دراسة كل من (**محمد، ٢٠١٢**)، دراسة (**برغوت، ٢٠١٥**)، ودراسة (**الشرقاوي، وعبد الحميد، معوض، ٢٠١٧**)، ودراسة (**الجبالي، ٢٠١٨**)، ودراسة (**حسين، الشقيري، الجيار، ٢٠٢٠**) في تناول مهارات (الاتصال – اتخاذ القرار – التخطيط)، بينما أضاف البحث الحالي مهارة (المبادرة (الجرأة)) وهذه المهارة لم يتم تناولها من خلال الاطلاع علي تلك الدراسات السابقة.

إجراءات البحث :

أولاً: أدوات ومواد البحث :

وقامت الباحثتان بإعداد الأدوات التالية:

١- **إعداد قائمة مهارات التصميم الهندسي المناسبة لطفل الروضة:** وتم ذلك من خلال عدة خطوات كالتالي:

أ- الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بمجال مهارات التصميم الهندسي بصفة عامة ولطفل الروضة بصفة خاصة والسابق عرضها بالاطار النظري للبحث كدراسة (**Wujczyk, Capobianco& Diefes – Dux, 2010**)، ودراسة (**Benenson, etal.,2012**)،و دراسة (**Aguirre – Munoz & Pantoya , 2016**، **ودراسة (عبدالفتاح،٢٠١٦)،ودراسة (المنير، ٢٠١٨)،ودراسة (البقمي والجبر، ٢٠١٩)**.

ب- تم إعداد قائمة مهارات التصميم الهندسي لطفل الروضة، وتم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين من أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية للطفولة المبكرة وكليات التربية قسم المناهج وطرق التدريس (ملحق ١) بهدف تحديد مدى الصحة العلمية للمهارات ومدى مناسبتها لطفل الروضة واضافة مهارات وتعديل أخرى، وفي ضوء أراء السادة المحكمين وقد اتفق المpكمين على المهارات واقتصرت التعديلات على صياغة بعض التعريفات الاجرائية لكل مهارة.

ج- تم التوصل إلى القائمة النهائية للمهارات (**ملحق ٢**)، وبلغ عددها سبعة مهارات وهي(تحديد المشكلة – اقتراح حلول ممكنة – اختيار الحل الأنسب- تخطيط النموذج – تصميم نموذج أولي- اختبار التصميم الأولي- عرض التصميم النهائي).

ويذلك تمت الإجابة على السؤال الأول للبحث الحالي والذي ينص على: ما مهارات التصميم الهندسي المناسبة لطفل الروضة ؟

٢- إعداد **قائمة مهارات التفكير العلمي التي يمكن تنميتها لدى طفل الروضة باستخدام مدخلSTEAM** وتم ذلك من خلال عدة خطوات كالتالي:

أ-الاطلاع علي الادبيات التربوية التي تناولت مهارات التفكير لطفل الروضة بصفة عامة والتفكير العلمي بصفة خاصة، وقد وردت بالإطار النظري للبحث مثل دراسة (**الزعبي،٢٠١٠)**، و دراسة **(Dejincheere & keere & Mestdagh, 2010)**، ودراسة **(المجولي،٢٠١٢)**،ودراسة **(محمود،٢٠١٣)**، ودراسة **(طلبة،٢٠١٥)**،ودراسة **(العدوان،٢٠١٨)** .

ب-اختارت الباحثتان من هذه المهارات ما يتناسب مع طفل الروضة و مع المتغير المستقل بالبحث الحالي وهو مدخل STEAM الذي يعتمد على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والفن والتصميم الهندسي ويتم تنفيذ أنشطته من خلال تحديات ومشكلات علمية تجمع دراسة الخمس مجالات معاً، وتم عرضها على السادة المحكمين**(ملحق١)** لتحديد مدى مناسبتها لطفل الروضة والتأكد من صحتها، وقد اتفق السادة المحكمين على مناسبة مهارات التفكير العلمي لطفل الروضة وتم تعديل تعريف مهارتي التنبؤ والاستنتاج، وتم عمل التعديلات التي اشار اليها المحكمين.

ج-تم التوصل للصورة النهائية للقائمة **(ملحق٣)** لتضم سبعة مهارات تفكير علمي وهي (الملاحظة، المقارنة، التصنيف، التسلسل والترتيب، تحديد العلاقات، التنبؤ، الاستنتاج).

ويذلك تم الاجابة عن السؤال الثاني للبحث والذي ينص علي : ما مهارات التفكير العلمي التي يمكن تنميتها لدى طفل الروضة باستخدام مدخلSTEAM ؟

٣-بناء البرنامج القائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لطفل الروضة (ملحق ٤).

لإعداد البرنامج القائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لطفل الروضة تم ذلك من خلال التالي: تم مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة العربية والاجنبية التي أهتمت ببناء برامج STEAM للأطفال بمراحل التعليم بصفة عامة للوقوف على اسس وطرق تنفيذ مدخل STEAM، والدراسات والمواقع الاجنبية والتي صممت مناهج قائمة على مدخلSTEAM لطفل الروضة لمعرفة طرق واساليب توظيف مدخل STEAM مع مرحلة رياض الأطفال، كما تم الرجوع للبحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بنماذج وخطوات التصميم الهندسي، بالإضافة إلى الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طفل الروضة. وفي ضوء ما سبق تم تحديد ما يلي:

١-تحديد الهدف العام للبرنامج :

هدف البرنامج التدريبي إلى تنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي ومعرفة أثره على السلوك القيادي لدى طفل الروضة .

٢-الأهداف الإجرائية: تم صياغة الأهداف التعليمية للبرنامج في ضوء الأهداف العامة في المجالات الثلاثة المعرفية والنفس حركية والوجدانية بصورة سلوكية إجرائية يمكن قياسها حيث تمثل النتاجات التعليمية المتوقعة من الأطفال أن يكتسبوها بنهاية البرنامج بمحاور البرنامج الثلاثة(مهارات التصميم الهندسي- مهارات التفكير العلمي – السلوك القيادي).

٣- تحديد أسس البرنامج:

لقد تم إعداد البرنامج وفقاً لمجموعة من الأسس كالتالي:

- **التعلم القائم على المشروعات:** حيث يقدم البرنامج من خلال تحديات واقعية مرتبطة بحياة الطفل وهي تتضمن أنشطة علمية تعتمد على البحث والاستقصاء والتفكير العلمي.

- **التكامل:** ارتكز البرنامج على التكامل بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات، وتم ذلك من خلال تقديم خبرات علمية متكاملة (تحديات STEAM) والتي يتم تنفيذها من خلال أنشطة متكاملة ومتنوعة تهدف لتعلم الطفل المفاهيم والمعلومات والمهارات المرتبطة المتكاملة والتي تساعده على تحقيق التكليف المطلوب منه بنهاية كل تحدي.

-**التصميم الهندسي:** تم بناء البرنامج لتعليم طفل الروضة خطوات التصميم الهندسي بهدف تنفيذ تحديات البرنامج او التكليفات المطلوبة، وقد تم ذلك في بداية البرنامج بتقديم وحدة تمهيدية بعنوان "المهندس الصغير" هدفت لتعليم وتدريب الأطفال على خطوات التصميم الهندسي من تحديد المشكلة، واقتراح الحلول، واختيار الحل الأنسب، ثم البدء بالتخطيط للنموذج، وتصميمه، واختبار التصميم والتأكد من صلاحيته، والانتهاء بعرض الأطفال للنموذج أمام الأخرين.

- **التفكير العلمي:** تم تصميم أنشطة البرنامج بصورة علمية معملية تطبيقية تعتمد على التفكير العلمي من الملاحظة والمقارنة والتصنيف والاستنتاج والبحث والاستقصاء والتحري.

- العمل في فريق أو مجموعات: يتعلم الأطفال العلوم من خلال العمل في فريق وممارسة أنشطة البرنامج معاً بحيث يتم تبادل الخبرات والأدوار بين الأطفال وبعض بصورة تكاملية.

-**الاستمتاع بالتعلم** : اعتمد البرنامج على الأنشطة الحسية العلمية والمعملية الجذابة والمثيرة لانتباه الأطفال، كما تم الاستعانة بالأدوات المعملية والمختبرات وارتداء زي المختبر، وذلك بهدف التأثير الإيجابي على ميول الأطفال واتجاهاتهم نحو العلم والهندسة .

- **توفير بيئة تعليمية ثرية:** متمركزة حول التحدي المطلوب ومشجعة على التفكير من خلال تحفيز الأطفال وإثارة دافعيتهم للتعلم.

-**استخدام استراتيجيات وطرق تفكير ابداعية:** تعتمد على طرح الأسئلة والحوار والمناقشة والعصف الذهني وتبادل الأدوار وجمع المعلومات والتعلم وفقاً لخطوات محددة ومنظمة بأسلوب بسيط وممتع للأطفال.

٤-المحتوى والأنشطة المتضمنة:

تم تحديد محتوى البرنامج بحيث يحقق الأهداف السابقة وقد ضم البرنامج عدد ثلاث وحدات تعليمية للأطفال كالتالي:

أ-الوحدة الأولى بعنوان " المهندس الصغير":

وهي وحدة تمهيدية مكونة من عدد ٣ لقاء وتهدف إلى:

-التعرف على نظام STEAM والتعلم بالمشروعات.

-التعرف على معنى التحدي Capston

- التعرف على أدوات العلوم والمعمل.

- التعرف على علم الهندسة والمهندسون الصغار.

- التدريب على خطوات التصميم الهندسي .

- تدريب الأطفال للعمل في فريق.

- تصميم نموذج تصميم هندسي.

ب- الوحدة الثانية بعنوان " فيرس كورونا COVID-19 "

وهي بمثابة التحدي الأول بالبرنامج وتهدف إلى " تصميم بدلة بلاستيكية واقية من فيرس كورونا COVID-19" : ويتم ذلك من خلال اكساب الطفل المعارف والمفاهيم والمعلومات المتنوعة في مجالات العلوم والرياضيات والفنون والهندسة والتكنولوجيا المتعلقة بالميكروبات (البكتريا والفيروسات) المحيطة بالإنسان وكيفية الاصابة والعدوى، وطرق الوقاية منها.

ج- الوحدة الثالثة بعنوان " الماء سر الحياة"

وهي بمثابة التحدي الثاني بالبرنامج وتهدف إلى" تصميم نموذج لتنظيف مياة الشرب": ويتم ذلك من خلال اكساب الطفل المعارف والمفاهيم والمعلومات المتنوعة في مجالات العلوم والرياضيات والفنون والهندسة والتكنولوجيا المتعلقة بمصادر الماء،و الفرق بين الماء المالح والماء العذب، ونهر النيل بمصر وأهميته، تلوث المياة، محطات تنقية المياة، تجارب معملية للتنقية المياة.

جدول(٤) محتوى البرنامج والخطة الزمنية لتنفيذه

الوحدة	م	عنوان اللقاء	الزمن
الاولى التمهيدية : المهندس الصغير	١	أنا عالم صغير، تحدي الCapstone	٤٥ دقيقة
	٢	المهندسون الصغار	٤٥دقيقة
	٣	تصميم نموذج هندسي	٤٥دقيقة
الوحدة الثانية: فيرس كورونا "COVID-19	٤	كيف نمرض، اين تعيش الميكروبات/ الجراثيم	٤٥ دقيقة
	٥	تجهيز أطباق زراعة البكتريا	٤٥دقيقة
	٦	الميكروبات/الجراثيم حولنا بكل مكان	٤٥دقيقة
	٧	زراعة أطباق البكتريا	٤٥ دقيقة
	٨	رحلة الجراثيم ومراقبة مزرعة البكتريا	٤٥دقيقة
	٩	عدَ التجمعات البكتيرية بالاطباق وتسجيل البيانات	٤٥دقيقة
	١٠	الوقاية من البكتريا والفيروسات	٤٥دقيقة
	١١	فيرس كورونا 19 –covid وطرق الوقاية منه	٤٥دقيقة
	١٢	تصميم بدلة بلاستيكية واقية من فيرس كورونا "COVID-19	٤٥ دقيقة
	١٣	تنفيذ نموذج بدلة بلاستيكية واقية من فيرس كورونا وعرضها	٤٥دقيقة
الوحدة الثالثة: الماء سر الحياة	١٤	مصادر المياه على الأرض	٤٥دقيقة
	١٥	الماء العذب والماء المالح	٤٥ دقيقة
	١٦	خريطة نهر النيل بمصر	٤٥دقيقة
	١٧	تلوث الماء	٤٥دقيقة
	١٨	قطرة المياه غالية فلنحافظ عليها	٤٥دقيقة
	١٩	طرق ومحطات تنقية المياه	٤٥دقيقة
	٢٠	تصميم نموذج لتنظيف مياه الشرب	٤٥دقيقة
	٢١	تنفيذ نموذج لتنظيف مياه الشرب وعرضه	٤٥دقيقة
المجموع	–	٢١ لقاء	٤٥٩دقيقة

٥– أساليب وطرق تنفيذ البرنامج: اعتمد البرنامج على إجراءات مدخل STEAM للعلوم المتكاملة، وخطوات التصميم الهندسي لتنفيذ التحديات المطلوبة بنهاية كل وحدة بالبحث الحالي والتي يتم تنفيذها من خلال الأساليب التدريبية التالية:

التجارب المعملية – الحوار والمناقشة – العصف الذهني– التعلم التعاوني– التعلم بالمشروعات – حل المشكلات – التفكير الابداعي – التكليفات المنزلية– الاكتشاف الموجه – لعب الدور.

٦–المواد والأدوات والمصادر المستخدمة بالبرنامج:

– أدوات المعمل (بالطو ابيض مناسب للأطفال– اطباق زراعة البكتريا – عدسة مكبرة – ميكروسكوب– جيل/ أجار – مخبار زجاجي– ورق ترشيح – زجاجات شفافة)

– قطن طبي– حصى– رمال– برطمان زجاجي شفاف

–أفلام تعليمية وجهاز عرض، سبورة، فيديوهات توضيحية.

– خريطة حوض نهر النيل صور ملونة –أكواب بلاستيكية شفافة

– أوراق عمل الطفل، ألوان – شيت رسم بياني

–اكياس بلاستيكية بأحجام كبيرة ووسط وصغيرة.

– مصادر وروابط الكترونية على اليوتيوب إثرائية وذات صلة بمتغيرات البحث.

٧– **التخطيط الزمني:** تم تطبيق البرنامج على مدى (٢١) لقاء، واستغرق التطبيق سبعة أسابيع تقريباً، بواقع ثلاثة لقاءات أسبوعياً، حيث تراوح زمن كل لقاء ٤٥ دقيقة.

٨–**التقويم:** اعتمدت الباحثتان في تقويمها على:

أ– التقويم المبدئي: ويتم هذا النوع من التقويم قبل البدء في تطبيق البرنامج، حيث يوفر معلومات مهمة عن مستوى الأطفال ويتم ذلك من خلال التطبيق القبلي لأدوات البحث.

ب– التقويم البنائي (التكويني) المصاحب لكل لقاء وفي نهايته، بما يضمن تحقيق أهداف الأنشطة المختلفة داخل كل لقاء.

ت– التقويم النهائي الذي تم بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج وكذلك بتطبيق القياس البعدي لأدوات البحث.

٤- اعداد دليل برنامج قائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة (ملحق ٥).

عقب الانتهاء من الإطار العام للبرنامج تم إعداد دليل البرنامج وأوراق عمل الطفل كما يلي:

- هدف الدليل: إلى مساعدة معلمة الروضة على تطبيق أنشطة البرنامج القائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى طفل الروضة.
- مقدمة الدليل: واشتملت على محتوى البرنامج والخطة الزمنية وأنشطة كل لقاء واساليب التعليم، واجراءات تطبيق وتنفيذ الانشطة،واساليب التقويم المستخدمة.

٥- اعداد أوراق عمل الطفل لبرنامج قائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة (ملحق ٦).

تم إعداد أوراق عمل الطفل في ضوء أنشطة البرنامج التي تتطلب من الطفل القيام ببعض المهام وجمع المعلومات ورسمها وتسجيلها وقد اشتملت على اوراق رسم أو تلوين أو قص ولصق، أو تكملة خطوات نموذج التصميم الهندسي، أو شيتات الرسم البياني أو خرائط ورسوم طبيعية.....

<u>وبذلك تم الاجابة عن السؤال الثالث للبحث والذي ينص علي : ما البرنامج القائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي التفكير العلمي لدى أطفال الروضة؟</u>

٦- مقياس مهارات التصميم الهندسي المتدرج (Rubric) المناسب لطفل الروضة.

يعتبر مقياس تقييم الأداء(Rubric) أداة تقييم أصيلة توضح معايير وأبعاد الأداء المتوقعة والمستخدمة في تقييم المهارات والأداءت،حيث يتم تصنيف كل بعد وفق مستويات تدريجية للأداء، وتستخدم مقاييس تقييم الأداء من أجل تقييم المنتجات النهائية ومشاريع المجموعات ..الخ .

أ- الهدف من إعداد المقياس :

تقييم مستوى مهارات التصميم الهندسي لطفل الروضة وذلك لمعرفة مدى تأثير البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي لأطفال الروضة مجموعة البحث.

ب- وصف المقياس ومحاوره:

تكون المقياس من مهمة أدائية يكلف بها الأطفال لإنتاج تصميم هندسي لحل مشكلة يمكن أن تواجه الطفل، ويتم تقييم مستوى أداء كل طفل في ضوء خطوات تحقيق كل مهارة من مهارات التصميم الهندسي السبعة والتي تم تحديدها في قائمة مهارات التصميم الهندسي، وبذلك تضمن المقياس في صورته النهائية عدد سبعة مهارات وأمام كل مهارة مقياس متدرج لمستوى الاداء المطلوب لتحقيق المهارة، وقد تدرج مستوى الأداء من مستوى الأداء المتقن (٣ درجات)، ومستوى الأداء بحاجة إلى تطوير (درجتان)، ومستوى الأداء المبتدئ(درجة واحدة)، ولم يحقق الأداء (صفر) .**(ملحق ٦)**

ج- خطوات إعداد المقياس:

تم القيام بالخطوات التالية للوصول إلى الصورة النهائية للمقياس:

أ- الاطلاع على بعض المراجع والمصادر التي تناولت بناء مقاييس تقدير الأداء Rubric للتعرف على كيفية إعدادها ومستويات تقدير الأداء المطلوب وطرق صياغتها، ثم تم الاطلاع على مقاييس الأداء التي تناولت تقييم تصميم مشروع أو منتج نهائي بصفة عامة وللتصميم الهندسي بصفة خاصة والوارد عرضها بالإطار النظري للبحث.

ب- تحديد أبعاد المقياس: تم تحديد أبعاد المقياس في ضوء قائمة مهارات التصميم الهندسي المناسبة لطفل الروضة والمُعدة بالبحث الحالي، وفي ضوء الادبيات والبحوث التي تم عرضها بالإطار النظري للبحث وهم سبعة مهارات هي(تحديد المشكلة – اقتراح حلول ممكنة – اختيار الحل الأنسب- تخطيط النموذج – تصميم نموذج أولي- اختبار التصميم الأولي- عرض التصميم النهائي).

ج- صياغة بنود المقياس: تم صياغة مشكلة متضمنة مهمة أدائية تهدف لإنتاج طفل الروضة تصميم هندسي بسيط لحل مشكلة حياتية يمكن أن يتعرض لها مع توفير بعض الادوات والمواد التي يمكن الاستعانة بها لتصميم النموذج.

د- تقدير درجات المقياس: تضمن المقياس عدد سبعة مهارات فرعية لمهارات التصميم الهندسي المناسبة لطفل الروضة وأمام كل مهارة مقياس متدرج لمستوى الاداء المطلوب لتحقيق المهارة، وقد تدرج مستوى الأداء من مستوى الأداء المتقن (٣ درجات)، ومستوى الأداء بحاجة إلى تطوير (درجتان)، ومستوى الأداء المبتدئ(درجة واحدة)، ولم يحقق الأداء (صفر)، وبذلك فان أعلى درجة يحصل عليها الطفل في هذا المقياس (٢١) وأقل درجة (٠).

هـ- عرض الصورة الأولية للمقياس على المحكمين:

تم عرض الصورة الأولية للمقياس المتدرج على مجموعة من المحكمين المتخصصين بمجال الطفولة المبكرة وعلم النفس التعليمي **(ملحق ١)**، للتحقق من مدى مناسبة تحليل كل مهارة، وصياغة الاداء المطلوب بصورة تناسب طفل الروضة وخصائصه، وكذلك من طريقة توزيع الدرجات. وقد تم إجراء التعديلات والمقترحات التي أبداها السادة المحكمون والتي تمثلت في إجراء تعديلات في الصياغة اللغوية لمارتي تصميم نموذج أولي، واختيار الحل الأنسب، وان يكون المقياس يبدا من صفر وليس من واحد عند توزيع الدرجات لضمان توافر المهارة لدى الطفل من عدمه بالقياس القبلي والبعدي.

و- تطبيق المقياس على عينة استطلاعية:

تم تطبيق المقياس على عينة من أطفال الروضة من غير العينة الأساسية للبحث الحالي ولكنها عينة لها نفس خصائص العينة الأساسية، اختيرت من القاعات الاخرى بالروضة، ممن تتراوح أعمارهم بين (٦-٥) سنوات من الجنسين وبلغ عددهم ٣٠ طفلاً وطفلة.

ز- زمن تطبيق المقياس:

أستغرق تطبيق المقياس زمنًا قدره في المتوسط (ثلاثين دقيقة) وذلك طبقًا لما تم التوصل إليه في التجربة الاستطلاعية. وتم تطبيق المقياس بصورة فردية على الأطفال.

ح- الخصائص السيكومترية للمقياس :

صدق المقياس: وقد تم حساب صدق المقياس بطريقتين:

١) الصدق المنطقي: حيث تم عرض الصورة الأولية للمقياس المصور على مجموعة من المحكمين المتخصصين **(ملحق ١)**. وقد تم إجراء التعديلات والمقترحات التي أبداها السادة المحكمون والموضحة سابقا.

٢) الصدق الإحصائي : وقد تم حساب صدق المقياس إحصائيا عن طريق الآتي:

- أ. حساب معاملات ارتباط درجات كل مستوى أداء بمجموع درجات المهارة المنتمية إليه.

جدول (٥): معاملات الارتباط بين درجات كل مستوى أداء والمهارة المنتمية إليه بمقياس مهارات التصميم الهندسي (ن = ٣٠)

تحديد المشكلة		اقتراح حلول		اختيار الانسب		تخطيط للنموذج		تصميم نموذج اولي		اختبار النموذج الاولي		عرض التصميم النهائي	
م	ر	م	ر	م	ر	م	ر	م	ر	م	ر	م	ر
١	٠,٧٤٠**	٥	٠,٦٣٢**	٩	٠,٦٩٩**	١٣	٠,٧٣٨**	١٧	٠,٧٩٦**	٢١	٠,٨٦٦**	٢٥	٠,٦٩٩**
٢	٠,٥٦٠**	٦	٠,٧١٠**	١٠	٠,٧٢٠**	١٤	٠,٨١١**	١٨	٠,٨٤٦**	٢٢	٠,٦١٢**	٢٦	٠,٧١٢**
٣	٠,٦٧١**	٧	٠,٧٦٩**	١١	٠,٨١٧**	١٥	٠,٨٥٢**	١٩	٠,٨٤٢**	٢٣	٠,٦٩٥**	٢٧	٠,٨٠٥**
٤	٠,٨٧٠**	٨	٠,٨٠٨**	١٢	٠,٧٥٦**	١٦	٠,٧٩٥**	٢٠	٠,٨٣٥**	٢٤	٠,٦٢٦**	٢٨	٠,٨٠٥**

- * دال عند مستوى ٠,٠٥ ** دال عند مستوى ٠,٠١

- يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط بين دالة عند مستوى ٠,٠١.

ب- حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للمقياس

جدول(٦): معاملات الارتباط بين درجات كل مهارة والدرجة الكلية للمقياس (ن = ٣٠)

المهارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
تحديد المشكلة	٠,٧١٠**	٠,٠١
اقتراح حلول ممكنة	٠,٧٦٩**	٠,٠١
اختيار الانسب	٠,٨٠٨**	٠,٠١
تخطيط للنموذج	٠,٦٩٩**	٠,٠١
تصميم نموذج اولي	٠,٧١٢**	٠,٠١
اختبار التصميم الاولي	٠,٨٠٥**	٠,٠١
عرض التصميم النهائي	٠,٨٠٥**	٠,٠١

- يتضح من الجدولين السابقين أن قيم معاملات الارتباط بين درجات كل مهارة والدرجة الكلية لمقياس مهارات التصميم الهندسي دالة عند مستوى ٠,٠١، مما يدل على صدق المقياس.

- **الصدق الذاتي:**

تم حساب الصدق الذاتي للمقياس بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات حيث معامل الصدق الذاتي للاختبار يساوى = (٠,٨٧) وهذه القيمة توضح أن للاختبار درجة عالية من الصدق، ويتفق ذلك مع ما ذكره المحكمون من أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه.

ي. ثبات المقياس:

تم حساب الثبات بطريقة ثبات الملاحظين: استخدمت طريقة ثبات واتفاق الملاحظين لحساب ثبات المقياس بعد تطبيق الباحثتان الاولى على العينة الاستطلاعية ومقارنة تطبيقها بالباحثتان الثانية ويوضح الجدول التالي معاملات الثبات.

جدول(٧): معامل بيرسون لثبات بطاقة مهارات التعلم الذاتي(ن= ٣٠)

المهارات	معامل بيرسون	الدلالة
تحديد المشكلة	٠,٩٢٢	٠,٠٥
اقتراح حلول ممكنة	٠,٩٤٢	٠,٠٥
اختيار الانسب	٠,٩١٠	٠,٠٥
تخطيط للنموذج	٠,٩٢٢	٠,٠٥
تصميم نموذج أولي	٠,٩٠٢	٠,٠٥
اختبار التصميم الاولي	٠,٩١١	٠,٠٥
عرض التصميم النهائي	٠,٩٠١	٠,٠٥
مجموع المهارات	٠,٩١٥	٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق أن ارتفاع معاملات الثبات لأبعاد ومجموع المقياس، كما تم استخدام معادلة (Kuder & Richardson)، وقد وجد أن معامل ثبات المقياس يساوى (٠,٧٦) ككل مما يشير إلى أن المقياس له درجة ثبات جيدة تؤكد صلاحيته للتطبيق.

ك. الصورة النهائية للمقياس: بعد التطبيق الاستطلاعي والمعالجات الاحصائية التي لوحظ من خلالها أن المقياس يتمتع بمستوى جيد من الصدق والثبات فأصبحت في صورته النهائية صالحا للتطبيق (**ملحق ٧**).

٧-اختبار مهارات التفكير العلمي المصور لطفل الروضة .

أ. الهدف من إعداد الاختبار:

الهدف من الاختبار هو استخدامه كأداة تقويم لبعض مهارات التفكير العلمي لطفل الروضة، وذلك للتعرف علي مدى تأثير البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التفكير العلمي لطفل الروضة.

ب. وصف الاختبار:

تكون اختبار مهارات التفكير العلمي في صورته النهائية بعد التحقق من صدقه وثباته من سبع مهارات رئيسة(الملاحظة، المقارنة، التصنيف، التسلسل والترتيب، تحديد العلاقات،

الاستنتاج، التنبؤ) تندرج تحتها (٢١) سؤال مصور وتنوعت الأسئلة بين المطابقة والترتيب وذكر الاختلافات والاختيار من متعدد، ويتم تطبيق الاختبار فرديا علي الأطفال **(ملحق٧)**.

جـ. خطوات إعداد الاختبار: تم القيام بالخطوات التالية للوصول إلى الصورة النهائية للاختبار.

الاطلاع علي المقاييس والاختبارات التي تناولت مهارات التفكير لطفل الروضة وقد وردت بالإطار النظري للبحث .

٢) الاعتماد علي فلسفة وطبيعة مدخل ستيم STEAM وتكامل العلوم الخمسة وما تتضمنه من مهارات تفكير مختلفة، وعلى طبيعة التحديات المتضمنة بالبرنامج وانشطته.

٤) صياغة عبارات الاختبار علي شكل مجموعة من الاسئلة المحددة والواضحة وتعبر عن المهارات المستهدف تنميتها في البحث الحالي. وروعي عند تصميم الأسئلة أن تعتمد علي الصور الملونة.

د. تعليمات تطبيق الاختبار:

لإجراء الاختبار علي نحو صحيح وسليم، روعي صياغة التعليمات في صورة محددة وواضحة، وقد تضمنت هذه التعليمات الآتي: تخير مكان مناسب للتطبيق وكتابة بيانات الطفل في (استمارة تسجيل الاستجابات)، وخطوات طرح السؤال علي الطفل، وتوفير الأدوات اللازمة لكل سؤال.

هـ. تقدير درجات الاختبار:

يعطى الطفل درجة في حالة تنفيذه الأداء الصحيح الدال علي المهارة وصفرا في الخطأ وبذلك فأن أعلي درجة يحصل عليها الطفل في هذا الاختبار (٢١) وأقل درجة (صفر).

و. عرض الصورة الأولية للاختبار على المحكمين :

تم عرض الصورة الأولية للاختبار علي مجموعة من المحكمين المتخصصين بمجال تربية الطفل (ملحق ١)، وذلك بهدف تحديد مدى مناسبة أسئلة الاختبار لكل مهارة ومناسبة

الاسئلة لطفل الروضة، وقد تم إجراء التعديلات والمقترحات التي أبداها السادة المحكمون والتي تمثلت في: تعديل صياغة سؤالين رقم ٧ و١٤ وان تقتصر الاستجابات المطلوبة من الطفل بالسؤال الثاني والثالث والرابع على اربع استجابات، وتغيير صورة القطار بالسؤال رقم ١١.وتغيير البديل الثاني بالسؤال رقم ١٣.

ز. تطبيق الاختبار علي عينة استطلاعية:

تم تطبيق الاختبار على عينة من أطفال الروضة من غير العينة الأساسية للبحث الحالي بهدف التحقق من الشروط القياسية للبطاقة، ومدى مناسبتها للأطفال، والزمن اللازم للتطبيق وبلغت العينة الاستطلاعية (٣٠) طفلا وطفلة من قاعة أخرى بروضة الرعاية المتكاملة بمحافظة أسيوط .

ح. زمن تطبيق الاختبار:

استغرق تطبيق الاختبار زمنا قدره في المتوسط (٢٠) دقيقة وذلك طبقا لما تم التوصل إليه في التجربة الاستطلاعية، وتم تطبيق الاختبار بصورة فردية علي الأطفال .

ط. الخصائص السيكومترية للاختبار :

صدق الاختبار: وقد تم حساب صدق الاختبار بطريقتين:

١) الصدق المنطقي:

حيث تم عرض الصورة الأولية للاختبار علي مجموعة من المحكمين المتخصصين (ملحق ١)، وقد تم إجراء التعديلات والمقترحات التي أبداها السادة المحكمون والموضحة سابقا.

٢) الصدق الإحصائي: وقد تم حساب صدق الاختبار إحصائيا عن طريق الآتي:

أ. حساب معاملات ارتباط درجات كل سؤال بمجموع درجات المهارة المنتمية إليه. حيث (م) هي رقم السؤال، (ر) هي قيمة معامل الارتباط.

جدول (٨): معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال والمهارة المنتمية إليه باختبار مهارات التفكير العلمي (ن = ٣٠)

الملاحظة		المقارنة		التصنيف		التسلسل والترتيب		تحديد العلاقات		التنبؤ		الاستنتاج	
م	ر	م	ر	م	ر	م	ر	م	ر	م	ر	م	ر
١	**٠,٧٨٤	٤	**٠,٥٩٢	٧	**٠,٧٥٥	١٠	**٠,٧٦١	١٣	**٠,٧١٧	١٦	*٠,٤٠١	١٩	**٠,٧٥٣
٢	**٠,٥٩٦	٥	**٠,٦٧٨	٨	**٠,٥٦٨	١١١	**٠,٦٩٣	١٤	**٠,٦٢٧	١٧	**٠,٦٧٠	٢٠	**٠,٥٢٧
٣	**٠,٥٩٢	٦	**٠,٥٨٤	٩	**٠,٧٦٢	١٢	**٠,٦٣٠	١٥	**٠,٦٢٦	١٨	**٠,٦٥٢	٢١	**٠,٥٤٢

*** دال عند مستوى ٠,٠٥** **** دال عند مستوى ٠,٠١**

يتضح من **جدول(٨)** أن قيم معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال والمهارة المنتمية إليه دالة عند مستوى ٠,٠٥ أو ٠,٠١.

ب- حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار

جدول (٩): معاملات الارتباط بين درجات كل مهارة والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير العلمي (ن = ٣٠)

الأداة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الملاحظة	٠,٤٣١	٠,٠٥
المقارنة	٠,٤٣٤	٠,٠٥
التصنيف	٠,٧٥١	٠,٠١
التسلسل والترتيب	٠,٨٣٤	٠,٠١
تحديد العلاقات	٠,٧٢٣	٠,٠١
التنبؤ	٠,٦٥٢	٠,٠١
الاستنتاج	٠,٧١٤	٠,٠١

يتضح من جدول (٩) أن قيم معاملات الارتباط بين درجات كل مهارة والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير العلمي دالة عند مستوى ٠,٠٥ أو ٠,٠١، ومن الجدولين (٢) و(٣) يتضح أن الاختبار صادق.

الصدق الذاتي:

تم حساب الصدق الذاتي للاختبار بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات حيث معامل الصدق الذاتي للاختبار يساوى = (٠,٩٤) وهذه القيمة توضح أن للاختبار درجة عالية من الصدق، ويتفق ذلك مع ما ذكره المحكمون من أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه.

ي. ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة ألفا كرونباك ووجد أنه يساوى (٠,٨٩) وهو يشير إلى درجة ثبات عالية، كما تم استخدام معادلة (Kuder & Richardson)، وقد وجد أن معامل ثبات الاختبار يساوى (٠,٨١) للاختبار ككل مما يشير إلى أن الاختبار له درجة ثبات جيدة تؤكد صلاحية الاختبار للتطبيق.

ك. الصورة النهائية للاختبار: بعد التطبيق الاستطلاعي والمعالجات الإحصائية التي لوحظ من خلالها أن الاختبار يتمتع بمستوى جيد من الصدق والثبات فأصبح الاختبار في صورته النهائية صالحا للتطبيق (**ملحق ٨**).

٨- بطاقة ملاحظة السلوك القيادي لطفل الروضة:

أ- الهدف من إعداد البطاقة:

الهدف من بطاقة الملاحظة هو استخدامها كأداة لتقييم مستوى السلوك القيادي لدى طفل الروضة، وذلك للتعرف على تأثير البرنامج القائم على مدخل STEAM بأنشطته المختلفة على مستوى السلوك القيادي لدى أطفال الروضة مجموعة البحث .

ب- وصف البطاقة:

تكونت بطاقة ملاحظة من ٣٤ مفردة دالة على السلوكيات القيادية المناسبة لطفل الروضة، وامام كل مفردة مقياس متدرج مكون من أربعة أنهر: دائماً، أحيانا، نادرا، لا يحدث في صورتها النهائية بعد التحقق من صدقها وثباتها(**ملحق ٩**).

ج- خطوات إعداد البطاقة:

للوصول إلى الصورة النهائية للبطاقة تم القيام بما يلي:

١- الرجوع إلى بعض الدراسات والبحوث التربوية التي تناولت السلوك القيادي لطفل الروضة كدراسة (**الإمام والعبادي، ٢٠١٠**)، ودراسة (**عشرية، ٢٠١١**)، ودراسة (**محمد، ٢٠١٢**)، و دراسة (**برغوث، ٢٠١٥**)،و دراسة (**الشرقاوي وعبدالحميد ومعوض، ٢٠١٧**)،و دراسة (**الجبالي، ٢٠١٨**)،و دراسة (**حسين والشقيري والجبار، ٢٠٢٠**) .

٢- في ضوء هذه الدراسات تم التوصل إلى خمس أبعاد رئيسية للسوك القيادي المناسب لطفل الروضة والمناسب لطبيعة التحديات والمهام التي يقوم بها أطفال الروضة داخل أنشطة البرنامج القائم على مدخل STEAM وهي(المبادرة- العمل في فريق- التخطيط- التواصل – اتخاذ القرار).

٣- إعداد مفردات البطاقة المعبرة إجرائيا على نمو السلوك القيادي لطفل الروضة،وتكونت من عدد ٣٧ مفردة (بصورتها الأولية) من العبارات السلوكية أمامها مقياس متدرج مكون من أربعة أنهر: دائماً، أحيانا، نادرا، لا يحدث وبذلك تم التوصل إلى الصورة الأولية للبطاقة.

د- تقدير درجات البطاقة:

أستُخدم أسلوب التقدير الكمي بالدرجات للوصول إلى مستويات الأطفال في كل سلوك ممارس بصورة أقرب إلى الموضوعية، حيث يوجد لكل سلوك اربعة بدائل هي: دائما، أحيانا، نادرا، لا يحدث. ودرجاتها على التوالي ٣، ٢، ١، صفر وبذلك فأن اعلى درجة يحصل عليها الطفل هي ١٠٢ درجة وأقل درجة صفر.

هـ- عرض الصورة الأولية للبطاقة على المحكمين:

عُرضت الصورة الأولية لبطاقة ملاحظة السلوك القيادي لطفل الروضة على مجموعة من المحكمين (ملحق ١) وذلك لإبداء الرأي حول: مدى مناسبة صياغة مفردات البطاقة، و صلاحية البطاقة للتطبيق. وقد تم إجراء التعديلات والمقترحات التي أبداها السادة المحكمون

والتي تمثلت في حذف ٣ مفردات من البطاقة لعدم مناسبتهما للمرحلة العمرية ليصبح و تعديل صياغة العبارات ٢١، ٢٦، ٣٤ وفصل وتغير بعض الافعال ببعض العبارات .

و- تطبيق البطاقة على عينة استطلاعية:

تم تطبيق البطاقة على عينة من أطفال الروضة من غير العينة الأساسية للبحث الحالي، اختيرت من القاعات الاخرى بروضة الرعاية المتكاملة بمحافظة اسيوط، بالروضة،وبلغ عددهم ٣٠ طفلاً وطفلة.

ز- صدق البطاقة: وقد تم حساب صدق البطاقة بطريقتين:

١) الصدق المنطقي:

حيث تم عرض الصورة الأولية للبطاقة علي مجموعة من المحكمين المتخصصين (ملحق ١)، وقد تم إجراء التعديلات والمقترحات التي أبداها السادة المحكمون والموضحة سابقا.

٢) الصدق الإحصائي: وقد تم حساب صدق البطاقة إحصائيا عن طريق الآتي:

أ. حساب معاملات ارتباط درجات كل مفردة بمجموع درجات البعد المنتمية إليه. حيث (م) هي رقم المفردة، (ر) هي قيمة معامل الارتباط.

جدول (١٠): معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والبعد المنتمية إليه ببطاقة ملاحظة السلوك القيادي (ن = ٣٠)

التخطيط		التواصل		المبادرة		العمل في فريق		اتخاذ القرار	
م	ر	م	ر	م	ر	م	ر	م	ر
١	**٠,٧٨٤	٧	**٠,٥٩٢	١٤	**٠,٧٥٥	٢١	**٠,٧٦١	٢٨	**٠,٧١٧
٢	**٠,٥٩٦	٨	**٠,٦٧٨	١٥	**٠,٥٦٨	٢٢	**٠,٦٩٣	٢٩	**٠,٦٢٧
٣	**٠,٥٩٢	٩	**٠,٥٨٤	١٦	**٠,٧٦٢	٢٣	**٠,٦٣٠	٣٠	**٠,٦٢٦
٤	**٠,٥٦٠	١٠	**٠,٧١٠	١٧	**٠,٨١١	٢٤	**٠,٨٤٦	٣١	**٠,٨٤٧
٥	**٠,٦٧١	١١	**٠,٧٦٩	١٨	**٠,٨٥٢	٢٥	**٠,٨٤٢	٣٢	**٠,٧٨٨
٦	**٠,٨٧٠	١٢	**٠,٨٠٨	١٩	**٠,٧٩٥	٢٦	**٠,٨٣٥	٣٣	**٠,٧٨٨
-	-	١٣	**٠,٦٩٩	٢٠	**٠,٧٩٦	٢٧	**٠,٨٦٦	٣٤	**٠,٨٣٥

*** دال عند مستوى ٠,٠٥ ** دال عند مستوى ٠,٠١**

- يتضح من جدول (١٠) أن قيم معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والبعد المنتمية إليه دالة عند مستوى ٠,٠٥ أو ٠,٠١.

ب- حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للبطاقة

جدول (١١): معاملات الارتباط بين درجات كل بعد والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة (ن = ٣٠)

البعد	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
التخطيط	٠,٦٤٧**	٠,٠١
التواصل	٠,٧٤٥**	٠,٠١
المبادرة	٠,٧١٢**	٠,٠١
العمل في فريق	٠,٧١٥**	٠,٠١
اتخاذ القرار	٠,٧٣٦**	٠,٠١

- يتضح من الجدولين السابقين أن قيم معاملات الارتباط بدالة عند٠,٠١ مما يدل على صدق البطاقة.

- **الصدق الذاتي:**

تم حساب الصدق الذاتي للبطاقة بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات حيث معامل الصدق الذاتي يساوى = (٠,٩) وهذه القيمة توضح أن للبطاقة درجة عالية من الصدق، ويتفق ذلك مع ما ذكره المحكمون من أن البطاقة تقيس ما وضعت لقياسه.

ي. ثبات البطاقة:

تم حساب ثبات البطاقة بمعادلة ألفا كرونباك ووجد أنه يساوى (٠,٨١) وهو يشير إلى درجة ثبات عالية، كما تم استخدام معادلة (Kuder & Richardson)، وقد وجد أن معامل ثبات البطاقة يساوى (٠,٨٤) ككل مما يشير إلى أن البطاقة لها درجة ثبات جيدة تؤكد صلاحيتها للتطبيق.

ك. الصورة النهائية للبطاقة: بعد التطبيق الاستطلاعي والمعالجات الاحصائية التي لوحظ من خلالها أن البطاقة تتمتع بمستوى جيد من الصدق والثبات فأصبحت في صورته النهائية صالحا للتطبيق (**ملحق ٩**).

ثانياً: مجموعة البحث:

تكونت مجموعة البحث من عدد (٣٠) طفلاً وطفلة بروضة الرعاية المتكاملة التابعة بمحافظة اسيوط (٥- ٦) سنوات بالمستوى الثاني Kg2، كما تم ضبط متغيرات البحث بحيث تكون مجموعة البحث متجانسة في جميع الخصائص والعوامل التي يمكن أن تؤثر على المتغير التجريبي، وأن تختلف فقط في المتغير التجريبي المرغوب معرفة فاعليته. فتم ضبط التالي:

١- **العمر الزمني:** لضبط متغير العمر الزمني تم رصد تاريخ ميلاد كل طفل من واقع ملفه بالروضة وذلك لجميع أفراد مجموعة الدراسة، وحسب العمر الزمني بالشهور والذي تراوح بين (٦٥ – ٧١) شهراً وهذا يوضح تقارب العمر الزمني بين جميع أفراد مجموعة البحث.

٢- **مستوى الذكاء:** تم تطبيق اختبار **جودإنف هاريس** لذكاء الأطفال(تقنين فؤاد ابو حطب،١٩٧٧) على مجموعة البحث، من أجل التحقق من تجانس أفراد مجموعة البحث في عامل الذكاء وتراوحت نسبة الذكاء لمجموعة البحث بين (١٢٢-٩٢)، وهذا يدل على الذكاء المتوسط للأطفال مجموعة البحث.

ثالثاً: تنفيذ تجربة البحث:

قامت الباحثتان بتطبيق البرنامج كاملاً مع الأطفال، كما قامتا بالاستعانة بإحدى معلمات الروضة وهي باحثة دكتوراه لتطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً بعد أن تم تدريبها، وتم تطبيق أدوات البحث قبلياً بدءاً من السبت ٢٤ اكتوبر ٢٠٢٠م، ثم تلاه تطبيق البرنامج خلال الفترة من السبت ٣١ اكتوبر حتى الاثنين ١٤ ديسمبر ٢٠٢٠م واستغرق التطبيق سبعة أسابيع تقريباً، بواقع ثلاثة لقاءات أسبوعياً، وتراوح زمن كل لقاء ٤٥ دقيقة، ثم تم تطبيق أدوات البحث بعدياً حتى يوم الخميس ٢٤ ديسمبر ٢٠٢٠م، وقد تم التطبيق أثناء جائحة كورونا حيث كان حضور الأطفال ثلاثة ايام فقط بالروضة بهدف تقليل الكثافة داخل القاعات.

رابعاً: نتائج البحث وتفسيرها:

للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم إتباع التالي:

الفرض الأول:

<u>للتحقق من صحة الفرض الأول</u> ونصه" يوجد حجم تأثير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي لطفل الروضة"، **<u>والاجابة على السؤال الرابع</u>** بالبحث ما أثر البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي لدى أطفال الروضة؟

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدم اختبار (ت) للفروق بين متوسطي مجموعتين مرتبطتين وجاءت نتائجه كما يوضحه جدول رقم التالي:

جدول (١٢) نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الأطفال مجموعة البحث(ن= ٣٠) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التصميم الهندسي المتدرج وقيمة مربع إيتا (η^2) وحجم التأثير (d)

المهارة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	ت ودلالتها	إيتا (η^2)	(d)
تحديد المشكلة	القبلي	1.16	0.698	12.99	0.85	4.81
	البعدي	2.76	0.430	داله عند ٠,٠١		مرتفع
اقتراح حلول ممكنة	القبلي	1.60	0.621	11.95	0.83	4.44
	البعدي	2.90	0.305	داله عند ٠,٠١		مرتفع
اختيار الحل الانسب	القبلي	1.33	0.606	11.00	0.80	4.10
	البعدي	2.80	0.406	داله عند ٠,٠١		مرتفع
يخطط اتصميم نموذج	القبلي	0.86	0.681	15.01	0.885	5.57
	البعدي	2.73	0.449	داله عند ٠,٠١		مرتفع
تصميم نموذج اولي	القبلي	0.36	0.556	18.32	0.920	6.80
	البعدي	2.533	0.507	داله عند ٠,٠١		مرتفع
اختبار التصميم الأولي	القبلي	0.266	0.449	21.73	0.942	8.71
	البعدي	2.33	0.479	داله عند ٠,٠١		مرتفع
عرض التصميم النهائي	القبلي	0.16	0.379	18.94	0.925	7.03
	البعدي	2.26	0.449	داله عند ٠,٠١		مرتفع
المقياس ككل	القبلي	5.766	1.977	33.37	0.974	12.39
	البعدي	18.33	1.863	داله عند ٠,٠١		مرتفع

ويتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات الأطفال مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي على الدرجة الكلية للمقياس وذلك لصالح التطبيق البعدي؛ وهذا يدل على فاعلية البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي لدى طفل الروضة، كما دلت النتائج على وجود حجم تأثير كبير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التصميم الهندسي، **ويذلك تم التأكد من صحة الفرض الأول.**

تفسير نتائج الفرض الأول: ترجع الباحثتان ذلك إلى:

- تقديم شخصية عبقرينو المخترع في الوحدة الأولى والذي صاحب الأطفال في تعريفهم بخطوات عملية التصميم الهندسي قد ساهم في تهيئة الاطفال واستثارة دافعيتهم للتعلم والمشاركة بالأنشطة المتتالية للبرنامج.
- اعتماد البرنامج القائم على مدخل STEAM على فلسفة التكامل بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات مما كان له تأثير على اكتساب الأطفال لمهارات التصميم الهندسي بشكل متكامل.
- اعتماد أنشطة البرنامج على نموذج التصميم الهندسي وقد تم تدريب الأطفال عليه بصورة مبسطة وبخطوات متتابعة كان له أثر كبير في نمو مهارات التصميم الهندسي بصورة متكاملة.
- اعتماد البرنامج على التحديات أو التعلم القائم على المشروعات ساهم في نمو مهارات التصميم الهندسي للأطفال وخطواتها البنائية والسماح للطفل بممارسة كل خطوه مع أصدقائه قد ساهم فيه اكتسابه لهذه المهارات بصورة أفضل
- استخدام المقياس المتدرج روبرك Rubrec في تقييم مهارات التصميم الهندسي للأطفال ساعد في تحديد مستوى كل مهارة و كذلك تقييم الأطفال في كل مستوى للمهارة،قد ساهم في تعزيز قدرتهم على التعلم الهندسي.
- توفير مهام تصميمية هندسيه للأطفال شجعتهم على التنافس الإيجابي وحثتهم على توليد أفكار ابتكارية للوصول للمستوى الأفضل في الأداء الهندسي.

- الاعتماد على الفيديوهات التعليمية الجذابة في تعريف الأطفال بخطوات وعناصر عملية التصميم الهندسي ساهم في تجسيد الخطوات المجردة الى تفكير ملموس وساعدهم على طرح الافكار والاسئلة حول المشكلات الهندسية.

وتتفق تلك النتيجة مع دراسة(**عبدالفتاح،٢٠١٦**) التي توصلت إلى فاعلية برنامج STEAM في تنمية مهارات التصميم التكنولوجي (الهندسي) لأطفال المرحلة الابتدائية،كما تتفق مع نتائج دراسة (**البرقي، ٢٠١٩**)،ودراسة (**محمود، ٢٠١٩**)،ودراسة (**حنا، ٢٠٢٠**)،ودراسة (**السعدني، ٢٠٢٠**)، وقد أثبتت جميع هذه النتائج نجاح تطبيق مدخل STEAM علي مرحلة الروضة في تنمية المهارات والمفاهيم والاتجاهات المرجوة.

الفرض الثاني:

<u>للتحقق من صحة الفرض الثاني</u> ونصه" يوجد حجم تأثير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التفكير العلمي لطفل الروضة."، **<u>والاجابة على السؤال الخامس</u>** بالبحث ما أثر البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى أطفال الروضة؟ وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدم اختبار (ت) للفروق بين متوسطي مجموعتين مرتبطتين وجاءت نتائجه كما يوضحه جدول رقم التالي:

جدول (١٣) نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الأطفال مجموعة البحث (ن= ٣٠) في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار مهارات التفكير العلمي وقيمة مربع إيتا (η^2) وحجم التأثير (d)

المهارة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	ت ودلالتها	إيتا (η^2)	(d)
الملاحظة	القبلي	1.0333	.71840	**10.822**	**0.80**	**4.01**
	البعدي	2.5667	.50401	**داله عند ٠,٠١**		**مرتفع**
المقارنة	القبلي	.9000	.66176	**10.145**	**0.780**	**3.76**
	البعدي	2.3333	.75810	**داله عند ٠,٠١**		**مرتفع**
التصنيف	القبلي	1.5000	.73108	**7.66**	**0.67**	**2.84**
	البعدي	2.6667	.47946	**داله عند ٠,٠١**		**مرتفع**
التسلسل والترتيب	القبلي	.9667	.61495	**12.83**	**0.85**	**4.76**

المهارة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	ت ودلالتها	إيتا (η^2)	(d)
	البعدي	2.7000	.46609	داله عند ٠,٠١		مرتفع
تحديد العلاقات	القبلي	.8333	.91287	**9.81**	**0.768**	**3.64**
	البعدي	2.7000	.53498	داله عند ٠,٠١		مرتفع
التنبؤ	القبلي	1.4667	.89955	**7.80**	**0.677**	**2.89**
	البعدي	2.9000	.30513	داله عند ٠,٠١		مرتفع
الاستنتاج	القبلي	.8333	.74664	**11.76**	**0.826**	**4.36**
	البعدي	2.7333	.44978	داله عند ٠,٠١		مرتفع
الاختبار ككل	القبلي	7.5333	1.43198	**34.43**	**0.976**	**12.786**
	البعدي	18.6000	1.10172	داله عند ٠,٠١		مرتفع

ويتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات الأطفال مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي على الدرجة الكلية للاختبار وذلك لصالح التطبيق البعدي؛ وهذا يدل على فاعلية البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التفكير العلمي، كما دلت النتائج على وجود حجم تأثير كبير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية مهارات التفكير العلمي، **<u>وبذلك تم التأكد من صحة الفرض الثاني.</u>**

<u>تفسير نتائج الفرض الثاني</u> : ترجع الباحثتان ذلك إلى:

- اعتمد البرنامج القائم على مدخل STEAM على التكامل بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات وفي جانب العلوم تتضمن أنشطة علمية تعتمد على البحث والاستقصاء والتي لها دور كبير في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الأطفال مثل الملاحظة والمقارنة والتصنيف وتحديد العلاقات.
- تضمنت أنشطة البرنامج أنشطة معملية حيث تم استخدام التجارب العلمية المعملية والميكروسكوب وجمع العينات وزراعه اطباق البكتيريا كان له دور في تنمية بعض مهارات الملاحظة و المقارنة و التصنيف والاستنتاج والتنبؤ.
- اعتمد البرنامج القائم على مدخل STEAM المتكامل بحيث تضمنت الأنشطة في جانب الرياضيات والهندسة تسجيل بيانات على اوراق رسم بياني ومقارنتها

وتصنيف أطباق البكتريا وعدٌ مجموعات البكتيريا، وقد ساهم ذلك كله في تنميه مهارات الملاحظة والتصنيف والمقارنة.

- ارتكاز البرنامج على التحديات أوCapston والتي تعتمد على التعلم القائم على المشروعات ساهم في نمو مهارات الملاحظة تحديد العلاقات والتسلسل والترتيب.
- استخدام التعلم القائم على المشروعات والبحث والاستقصاء من خلال وضع الحلول واختبارها وصولا الى النتائج زادا من قدرة الأطفال على تحديد العلاقات والاستنتاج والتنبؤ.
- اعتماد أنشطة البرنامج على التحديات المرتبطة بالواقع مثل تحدي" تصميم نموذج لبدلة واقية من فيروس كورونا"، وتحدي" تصميم نموذج لتنقية المياه"، كان له تأثير في زيادة دافعية الأطفال للبحث والتقصي واستخدام مهارات التفكير العلمي للوصول الى حلول ونماذج مفيدة وقابلة للتطبيق.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج دراسة (**الزعبي،٢٠١٠**)، و دراسة (**Dejincheere & keere & Mestdagh, 2010**)، ودراسة (**المجولي،٢٠١٢**)،ودراسة (**محمود،٢٠١٣**)، ودراسة (**طلبة،٢٠١٥**)،ودراسة (**العدوان،٢٠١٨**) والتي أثبتت جميعها فاعلية البرامج والمداخل المستخدمة في تنمية مهارات التفكير العلمي لطفل الروضة.

الفرض الثالث:

<u>للتحقق من صحة الفرض الثالث</u> ونصه" يوجد حجم تأثير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية السلوك القيادي لطفل الروضة "، **<u>والاجابة على السؤال السادس</u>** بالبحث ما أثر البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية السلوك القيادي لدى أطفال الروضة؟

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدم اختبار (ت) للفروق بين متوسطي مجموعتين مرتبطتين وجاءت نتائجه كما يوضحه جدول رقم التالي:

جدول (١٤) نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الأطفال مجموعة البحث (ن= ٣٠) في التطبيقين القبلي والبعدي على بطاقة ملاحظة السلوك القيادي وقيمة مربع إيتا (η^2) وحجم التأثير (d)

البعد	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	ت ودلالتها	إيتا (η^2)	(d)
التخطيط	القبلي	5.40	1.85	21.573	0.94	8.01
	البعدي	14.63	2.77	داله عند ٠,٠١		مرتفع
التواصل	القبلي	8.90	1.56	24.690	0.954	9.16
	البعدي	18.10	1.70	داله عند ٠,٠١		مرتفع
المبادرة	القبلي	9.37	2.17	24.439	0.953	9.07
	البعدي	18.17	1.93	داله عند ٠,٠١		مرتفع
العمل بفريق	القبلي	9.27	1.78	17.280	0.911	6.41
	البعدي	18.27	1.72	داله عند ٠,٠١		مرتفع
اتخاذ القرار	القبلي	8.20	1.73	22.650	0.946	8.411
	البعدي	17.33	1.94	داله عند ٠,٠١		مرتفع
البطاقة ككل	القبلي	41.13	6.23	32.560	0.973	12.09
	البعدي	86.50	7.47	داله عند ٠,٠١		مرتفع

ويتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات الأطفال مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي على الدرجة الكلية للبطاقة وذلك لصالح التطبيق البعدي؛ وهذا يدل على فاعلية البرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية السلوك القيادي لدى طفل الروضة، كما دلت النتائج على وجود حجم تأثير كبير للبرنامج القائم على مدخل STEAM في تنمية السلوك القيادي، **ويذلك تم التأكد من صحة الفرض الثالث.**

تفسير نتائج الفرض الثالث: ترجع الباحثتان ذلك إلى:

- تشجيع كل طفل على اقتراح أكثر من نموذج للتصميم الهندسي ثم عرضه على زملائه لاختيار النموذج الأفضل قد ساهم في سلوكيات التواصل و المبادرة.
- إتاحة تحديات البرنامج القائم على مدخل STEAM توزيع الأدوار على الأطفال وتبادلها معاً مما سمح لكل طفل بان يكون له دور محدد مسؤول عنه وحريص أن

ينجح به لينجح فريق عمله وبالتالي ساعد ذلك على نمو سلوكيات تحمل المسئولية والعمل في فريق.

- ساهمت التحديات في تحمل الأطفال للمسئولية واعتمادهم على أنفسهم في البحث عن المعلومات و تجميع النتائج واقتراح الحلول مما يساهم في نمو أبعاد السلوك القيادي لديهم.
- هدف البرنامج لتنمية مهارات التصميم الهندسي للأطفال والتي تضمنت مهاراته التخطيط للنموذج ومهارة عرض التصميم النهائي امام اقرانه قد ساهمت هذه المهارات في نمو سلوكيات التخطيط والتواصل واتخاذ القرار بشكل ملحوظ.
- اعتمدت أنشطة البرنامج على البحث والاستقصاء وجمع المعلومات بصوره فرديه وجماعيه قد ساهم في تواصلهم معا والعمل في فريق.
- توفير عنصر التنوع والجاذبية في تصميم أنشطة البرنامج زاد من دافعية الأطفال وتحفيزهم نحو التعلم فأنعكس ذلك بصورة إيجابية على مشاركاتهم و تعاونهم وسلوكهم القيادي.
- تحفيز الأطفال للعمل بمجموعات عمل كفريق متعاون يجب أن يساعد أعضائه بعضهم البعض ساهم في تنمية سلوكيات التعاون والتواصل في السلوك القيادي
- تشجيع الأطفال بشكل فردي على عرض إنتاجهم ووصفها بدقة ووضوح مع إثارة دافعيتهم لمشاركة آرائهم وافكارهم للمساعدة في الوصول لأفضل نموذج تصميم هندسي مطلوب قد ساهم فيه تعاونهم ونمو سلوكيات التخطيط والتعاون.

وتتفق تلك النتيجة مع دراسة **(الإمام والعبادي، ٢٠١٠)**، ودراسة **(عشرية، ٢٠١١)**، ودراسة **(محمد، ٢٠١٢)**،ودراسة **(برغوث، ٢٠١٥)**،و دراسة **(الشرقاوي وعبدالحميد ومعوض، ٢٠١٧)**،و دراسة **(الجبالي، ٢٠١٨)**،و دراسة **(حسين والشقيري والجيار، ٢٠٢٠)** التي توصلت إلى فاعلية العروض التقديمية ومسرح العرائس والبرامج والأنشطة المقدمة في تنمية مهارات السلوك القيادي لطفل الروضة .

الفرض الرابع:

للتحقق من صحة الفرض الرابع الذي ينص على" ***توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين درجات الأطفال في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التصميم الهندسي ودرجاتهم في اختبار مهارات التفكير العلمي المصور لطفل الروضة***. تم حساب معامل الارتباط بين درجات أطفال مجموعة البحث في التطبيق البعدي للمقياس والاختبار.

جدول(١٥)معامل الارتباط بين درجات أطفال مجموعة البحث في (التطبيق البعدي) لمقياس مهارات التصميم الهندسي واختبار مهارات التفكير العلمي (ن=٣٠)

الاداة	قيمة ر	مستوى الدلالة
مقياس مهارات التصميم الهندسي المتدرج	0.76	٠,٠١
اختبار مهارات التفكير العلمي المصور		

يتضح من الجدول السابق أنه توجد علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين درجات أطفال مجموعة البحث في التطبيق البعدي للمقياس مهارات التصميم الهندسي واختبار المفاهيم العلمية، **بذلك تم التأكد من صحة الفرض الرابع.**

<u>وتفسر الباحثتان النتائج كالتالي:</u>

- اعتماد أنشطة البرنامج على نموذج للتصميم الهندسي قائم على وضع حلول واختبارها والتأكد من صحتها ثم اختيار النموذج الأفضل ساهم في تنمية مهارات التنبؤ والاستنتاج العلمي لدى الأطفال.
- ممارسة الأطفال لأنشطة الاستقصاء العلمي و تنفيذ الأنشطة المعملية القائمة على الملاحظة والاستنتاج والتنبؤ وتحديد العلاقات أنعكس بشكل ملحوظ على بعض مهارات التصميم الهندسي مثل تحديد المشكلة واقتراح الحلول واختيار النموذج الأنسب و اختبار النموذج الأولي
- تكامل عمليات تعلم العلوم والرياضيات معاً حيث نجد دائما ارتباط تعلم المفاهيم العلمية مع المفاهيم الرياضية لدى أطفال الروضة نظراً لارتباطهما الوثيق معرفياً ونظرياً.

الفرض الخامس:

للتحقق من صحة الفرض الخامس الذي ينص على" ***توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين درجات الأطفال في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التصميم الهندسي ودرجاتهم في بطاقة ملاحظة السلوك القيادي***"، تم حساب معامل الارتباط بين درجات أطفال مجموعة البحث في التطبيق البعدي للمقياس والبطاقة.

جدول(١٦) معامل الارتباط بين درجات أطفال مجموعة البحث في (التطبيق البعدي) لمقياس مهارات التصميم الهندسي وبطاقة ملاحظة السلوك القيادي (ن=٣٠)

الاداة	قيمة ر	مستوى الدلالة
مقياس مهارات التصميم الهندسي المتدرج	0.51	دالة
بطاقة ملاحظة السلوك القيادي		

يتضح من الجدول السابق أنه توجد علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين درجات أطفال مجموعة البحث في التطبيق البعدي للمقياس مهارات التصميم الهندسي وبطاقة ملاحظة السلوك القيادي، **بذلك تم التأكد من صحة الفرض الخامس.**

<u>وتفسر الباحثتان النتائج كالتالي:</u>

- وجود ارتباط بين بعض مهارات التصميم الهندسي و ابعاد السلوك القيادي مما ترتب عليه نموهما معاً لدى الأطفال ويتضح ذلك كالتالي:
- وجود ارتباط بين مهارات اقتراح حلول ممكنة وعرض التصميم النهائي مع بعد التواصل بالسلوك القيادي للطفل
- وجود ارتباط بين مهارتين اختيار الحل الأنسب واختبار التصميم الأولي وبين بعدين المبادرة واتخاذ القرار بالسلوك القيادي للطفل.
- وجود ارتباط بين مهارتين تصميم النموذج اولى وعرض التصميم النهائي مع بعد العمل في فريق بالسلوك القيادي.

الفرض السادس:

للتحقق من صحة الفرض السادس الذي ينص على" ***توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين درجات الأطفال في التطبيق البعدي مقياس مهارات التفكير العلمي ودرجاتهم في بطاقة ملاحظة السلوك القيادي***". تم حساب معامل الارتباط بين درجات أطفال مجموعة البحث في التطبيق البعدي للاختبار والبطاقة.

جدول(١٧) معامل الارتباط بين درجات أطفال مجموعة البحث في (التطبيق البعدي) لاختبار مهارات التفكير العلمي وبطاقة ملاحظة السلوك القيادي (ن=٣٠)

الأداة	قيمة ر	مستوى الدلالة
اختبار مهارات التفكير العلمي المصور	0.189	غير دالة
بطاقة ملاحظة السلوك القيادي		

يتضح من الجدول السابق أنه لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات أطفال مجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية وبطاقة ملاحظة السلوك القيادي، **بذلك تم رفض الفرض السادس.**

وتفسر الباحثتان النتائج كالتالي:

- يرجع ذلك الى أن نمو مهارات التفكير العلمي للأطفال تتطلب منهم الملاحظة والتفكير وترتيب الأفكار والمعارف بطريقه منظمه علمياً وزيادة إدراكهم لهذه المعارف والبحث بها والتوصل الى استنتاجات وتفسيرات علميه، كل ذلك قد يحتاج منهم الهدوء والانفراد مع النفس للتفكير والتجريب والملاحظات مما ترتب عليه عدم وجود علاقة برغباتهم بالتواصل والمبادرة أو العمل في فريق.

التوصيات والمقترحات:

أولاً: التوصيات الخاصة بالتربية والتعليم:

- تخصيص قاعة STEAM داخل كل روضة،بحيث يتم تجهيزها بالوسائل والأدوات المعملية والهندسية يتم تدوير قاعات الروضة للمستويين الاول والثاني عليها ويتم

تعليم الأطفال كتاب متعدد تخصصات "اكتشف" في صوره تحديات مدخلSTEAM على أن يتم تخصيص فترتين اسبوعين لكل قاعه للتعلم بها، وتقسيم كل قاعة لمجموعات عمل صغيرة حتى يتم تحقيق الفائدة المرجوة.

- اعادة بناء أو هيكلة كتاب متعدد تخصصات "اكتشف" بالروضة في صورة تحديات مدخل ستيم STEAM.
- اعتماد البرنامج القائم على مدخل STEAM المُعد بالبحث الحالي للعمل به بشكل جزئي داخل الروضات الحكومية.
- إعداد كوادر من معلمات رياض الاطفال أثناء الخدمة وتدريبهم على تطبيق مدخلSTEAM وتوظيفها بمناهج رياض الأطفال.
- انشاء روضات STEAM للأطفال بجمهورية مصر العربية.

ثانياً: توصيات لمخططي برامج الطفولة المبكرة ووزارة التعليم العالي:

- إعداد برنامج لإعداد معلمة رياض الأطفال وفقا لبرنامج STEAM.
- إعداد دبلومات متخصصه لمده عامان لتعليم طفل الروضة وفقاً لمدخل STEAM.
- الاهتمام بتدريب الطالبة المعلمة على استراتيجيات ونماذج التصميم الهندسي وتوظيفها في أنشطة تعليم طفل الروضة.
- الاستفادة من مقياس مهارات التصميم الهندسي المتدرج المُعد بالبحث الحالي في تقييم مهارات التصميم الهندسي لدى أطفال الروضة.

ثالثاً: توصيات خاصة بأكاديمية البحث العلمي:

- ستخدام البرنامج المُعد بالبحث الحالي ضمن الأنشطة والبرامج الخاصة بجامعة الطفل والتي يمكن تنفيذها بكليتي العلوم والهندسة لتعزيز التعلم الهندسي والتفكير العلمي المبكر للأطفال.

البحوث المستقبلية المقترحة:

- استراتيجية مقترحة قائمة على أحد نماذج التصميم الهندسي لتنمية مهارات التفكير الناقد و عمليات العلم لدى طفل الروضة.
- فاعلية حقيبة تعليمية إلكترونية لتنمية مهارات التصميم الهندسي وعادات العقل الهندسية لدى طفل الروضة
- برنامج تدريبي لمعلمات رياض الاطفال لبناء وتصميم أنشطة كتاب متعدد تخصصات" اكتشف" في ضوء توجهات مدخلSTEAM.
- برنامج قائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التفكير الناقد والاستدلالي لدى أطفال الروضة.
- معوقات تطبيق مدخل STEAM بمرحلة رياض الأطفال بجمهوريه مصر العربية (دراسة تشخيصية).
- تطوير منهج رياض الأطفال في ضوء مدخل STEAM.
- برنامج تدريبي لتنمية كفايات تعليم مدخلSTEAM لدى معلمات رياض الأطفال.
- برنامج قائم على أحد نماذج التصميم الهندسي لتنمية التصميم التكنولوجي و المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة.

المـــراجع

المراجع العربية:

١-**الأحمد، نضال شعبان (٢٠٠٦):** "أثر التدريب المكثف لمعلمات العلوم الملتحقات ببرنامج الدبلوم التربوي علي تنمية مهارات التفكير العليا لديهن واستخدامها في التخطيط للتدريس في المرحلة المتوسطة، بحث منشور، **رسالة التربية وعلم النفس كلية التربية**، جامعة الملك سعود، السعودية، ع ٢٥، ص ص ٢٧-٧٦ .

٢-**إمام،شذا أحمد،و عبدالحليم، إيمان عبدالرؤوف(٢٠١٦):** "القيمة التنبؤية لكل من الذكاء اللغوي والذكاء الرياضي باتجاهات المعلمين نحو تطبيق أنشطة مدخل STEAM في المراحل التعليمية المختلفة"،دراسات عربية في التربية وعلم النفس،رابطة التربويين العرب، ع٧٣، مايو، ص ص ٣٣١- ٣٨٥ .

٣-**الإمام، محمد صالح،والعبادي، زين حسين أحمد (٢٠١٠):** "فاعلية العروض التقديمية في تنمية السلوك القيادي لدي الأطفال الموهوبين بالروضة"، المجلة التربوية، كلية التربية – جامعة سوهاج، ج٢٨، يوليو، ص ص ٢٩: ٧١.

٤-**أمبو سعيدي، عبدالله خميس، والحارثي، أمل محمد، والشحيمة، أحلام محمد (٢٠١٥):** "معتقدات معلمي العلوم بسلطة عمان نحو منحي العلوم والثقافة والهندسة والرياضيات (STEAM) وعلاقتها ببعض المتغيرات"، **مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول:** توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEAM، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، الرياضي، المملكة العربية السعودية، ٥ – ٧ مايو.

٥-**باير، باري (٢٠٠٣): المرجع في تدريس مهارات التفكير**: دليل المعلم، ترجمه: عوايد حسن فوزي، الإمارات، العين: دار الكتاب الجامعي.

٦-**برغوث، رحاب صالح محمد (٢٠١٥):** "برنامج مقترح قائم علي استخدام الأنشطة اللاصفية في تنمية بعض مهارات السلوك القيادي لدي طفل الروضة"، **مجلة دراسات الطفولة**، كلية الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس، مج١٨، ع٦٩، ديسمبر، ص ص ٢٧ – ٤٢.

٧-**البرقي، إيمان فؤاد محمد (٢٠١٩):** "تنمية بعض مهارات العلم والاتجاهات العلمية لدي طفل الروضة باستخدام أنشطة STEAM"، **مجلة الطفولة**، ع ٣٢، مايو، ص ص ٣٣٠: ٣٧٦.

٨-**البقمي، مها بنت فراج،والجبر، جبر بن محمد (٢٠١٩):** "تحليل محتوي كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء التصميم الهندسي لمعايير الجيل القادم للعلوم NGSS"، **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، مج ٣٨، ع ١٨٢، ج ٣، أبريل، ص ص٦٣٩-٦٦٨.

٩-**بكار، عبدالكريم (٢٠٠٥): فصول في التفكير الموضوعي**، جدة: السعودية دار البشير، ط٤.

١٠-**البكر، رشيد النوري (٢٠٠٢): تنمية التفكير من خلال المنهج المدرسي**، مكتبة الرشد، الرياض: السعودية.

١١-**جابر، جابر عبد الحميد (٢٠٠٩): القيادة المدرسية والضبط**، القاهرة: دار الفكر العربي.

١٢-**الجبالي، غيداء عبدالله أحمد (٢٠١٨):** "فعالية برنامج مقترح لتنمية بعض مهارات السلوك القيادي لدي أطفال الروضة"، **المجلة العربية للإعلام وثقافة الطفل**، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، ع٣، يوليو، ص ص ٧٧: ١٢٨.

١٣-**الجندي،رشا (٢٠١٢): تنمية المهارات الحياتية وطفل الروضة**، الرياض: دار الزهراء.

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

١٥-**حسين، كمال الدين حسين محمد،والشقيري، وفاء علي عبده،و الجيار، سلوي علي إبراهيم (٢٠٢٠):** "فاعلية برنامج تدريبي قائم علي مسرح العرائس في تنمية بعض مهارات السلوك القيادي لدي أطفال الروضة"، **مجلة كلية رياض الأطفال**، كلية رياض الأطفال – جامعة بورسعيد، ع١٧، ديسمبر، ص ص ٨٤٠ – ٨٨٨.

١٦-**حنا، رانده لطفي (٢٠٢٠):**" برنامج قائم على مدخل ستيم لتنمية مبادئ الاختراع لدى طفل الروضة"، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة القاهرة.

١٧-**خلف، أمل السيد (٢٠٠٦): التنشئة السياسية**، القاهرة: عالم الكتب.

١٨-**خليفات، نجاح عودة (٢٠١٣): مدير المدرسة القائد**، عمان: دار اليازوري العلمية.

١٩-**الدواسري، هند مبارك (٢٠١٥):** "واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEAM علي ضوء التجارب الدولية"، **مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول:** توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEAM، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، ٥ – ٧ مايو.

٢٠-**الرواس، إيمان بنت أحمد بن سعيد (٢٠٠٨):** مشروع تنمية مهارات التفكير الإبداعي في مادة اللغة العربية، بحث غير منشور، مجلة التطوير التربوي، وزارة التربية والتعليم، المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة ظفار، سلطة عمان، س٧، ع٤٣. ص ص ١-٤.

٢١-**الزعبي، طلال بن عبدالله (٢٠١٠):** "فاعلية برنامج قائم على مجموعة من أنشطة اللعب في اكتساب أطفال الروضة المفاهيم العلمية وبعض مهارات التفكير العلمي وأثرة في تنمية ميولهم العلمية"، **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، كلية التربية، جامعة دمشق، مج ٨، ع ٣، سبتمبر، ص ص ٣٦ – ٥٤.

٢٢-**زهران، حامد عبدالسلام (٢٠٠٣): علم النفس الاجتماعي**، القاهرة: عالم الكتب.

٢٣-**سعد، رضوي محمد خيري،وخلف، أمل السيد،وعمار، نجوي (٢٠١٦):** "فاعلية الأنشطة الإبداعية في تنمية قيمتى التعاون والاحترام لدي طفل الروضة"، مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات، جامعة عين شمس، ع١٧، ج١، ص ص ٤١: ٦٤.

٢٤-**السعدني، شيماء ثروت عبدالعزيز (٢٠٢٠):** "فاعلية مدخل STEAM في تنمية بعض المفاهيم العلمية لدى طفل ما قبل رياض الأطفال في ضوء المعايير العالمية"، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية، جامعة طنطا.

٢٥-**السيد، رضا مسعد،وعبده، وسيم محمد (٢٠١٥):**" STEAM: مدخل قائم علي 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، ص- ص ١٣٣-١٤٩.

٢٦-**شاهين، نجوي عبدالرحيم (٢٠٠٦): أساسيات وتطبيقات في علم المناهج**، القاهرة: دار القاهرة.

٢٧-**شحاتة، حسن سيد (٢٠١١): المرجع في رياض الأطفال توجهات عالمية وتطبيقات عملية**، القاهرة: دار العلم العربي.

٢٨-**الشرقاوي، سعدية يوسف،وعبد الحميد، محمد إبراهيم،ومعوض، أروي سمير محمد على (٢٠١٧):** "تنمية بعض مهارات القيادة لدي طفل الروضة باستخدام برنامج قائم على طريقة المشروع"، **المجلة العلمية لكلية رياض الأطفال** – جامعة بورسعيد، ع١١، يوليو – ديسمبر، ص ص ٤٦١: ٤٨٦.

٢٩-**شريف، السيد عبدالقادر (٢٠٠٥): إدارة رياض الأطفال وتطبيقاتها**، القاهرة: دار العلوم للنشر والتوزيع.

٣٠-**شفيق، محمد (٢٠٠٥): علم النفس الإجتماعي بين النظرية والتطبيق**: الاسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

٣١-**طلبة، ابتهاج محمود،وعلي، مها جلال أحمد،والعطار، محمد عبد الرؤوف صابر (٢٠١٥):** "فعالية الأنشطة المتكاملة في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طفل الروضة ٥ – ٦ سنوات"، **مجلة كلية التربية**، جامعة بنها، مج ٢٦، ع ١٠١، يناير، ص ص ٢٦٣ – ٢٨٥.

٣٢-**الطيطي، محمد حمد (٢٠٠٤): تنمية قدرات التفكير الإبداعي**، عمان: دار المسيرة، ط٢.

٣٣-**عبد الرؤوف طارق والمصري، إيهاب عيسي (٢٠١٣): القيادة التربوية ومهارات التعلم**، القاهرة: دار العلوم للنشر والتوزيع.

٣٤-**عبد العال، هدي معوض عبدالفتاح (٢٠٢٠):** "تفعيل دور جامعه الطفل بجامعة الفيوم في دعم تعليم STEAM في ضوء الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2020 (STI- – EGY 2030) وخبرتي الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا"، **المجلة التربوية**، كلية التربية، جامعة الفيوم، العدد السابع والسبعون، سبتمبر، ص ص ٢٩١٧ – ٣٠٣٦.

٣٥-**عبد الفتاح، محمد عبد الرازق (٢٠١٦):** "برنامج STEAM مقترح في العلوم للمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التصميم التكنولوجي والميول العلمية"، **المجلة المصرية للتربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج ١٩، ع٦، نوفمبر، ص ص١ – ٢٨.

٣٦-**عبد الفتاح، محمد عبد الرازق (٢٠١٦):** "برنامج STEAM مقترح في العلوم للمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التصميم التكنولوجي والميول العلمية"، **المجلة المصرية للتربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج١٩، ع٦، نوفمبر، ص ص ١ – ٢٨.

٣٧-**عبد القادر، أيمن مصطفي مصطفي (٢٠١٧):** "تصور مقترح لخدمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEAM) في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمى، المرحلة الثانوية"، **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**، دارسات للدراسات والأبحاث، مج٦، ع٦، حزيران، ص ص١٦٧ – ١٨٤.

٣٨-**عبد الهادي، جمال الدين توفيق (٢٠٠٢):** "أنماط التعليم والتفكير وعلاقتها بمهارات التفكير العلمي لمعلمي العلوم قبل الخدمة – دراسة تتبعية"، **دراسات في المناهج طرق التدريس**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع٧٨، ص ص ٤٩: ٨١.

٣٩-**عبدالعال، ريهام رفعت محمد (٢٠١٤):** "استخدام الرسوم الكرتونية في تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم البيئية بمقرر الدراسات الاجتماعية وتنمية مهارات التفكير العلمي

والاتجاه نحو المادة لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بجمهورية مصر العربية"، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، ع٦١، يوليو، ص ص ١٨٩ – ٢٤٧.

٤٠-**العتيبي، رجاء بن غازي (٢٠٠٧)**: دليل المعلم لتنمية مهارات التفكير، بحث منشور، وزارة التربية والتعليم والتطوير التربوي، الرياض، السعودية.

٤١-**العدوان، أحلام حسن مانع (٢٠١٨)**: "أثر استخدام أنشطة اللعب في تنمية التفكير العلمي لدي أطفال ما قبل المدرسة ٥ – ٦ سنوات في محافظة عمان"، **دراسات – العلوم التربوية**، الجامعة الأردنية – عمادة البحث العلمي، مج ٤٥، ص ص ٥٦٥ – ٥٧٥.

٤٢-**عشرية، إخلاص حسن السيد (٢٠١١)**: "الأنشطة التربوية في رياض الأطفال كمرتكز لتنمية السلوك القيادي للطفل: رياض مؤسسة الخرطوم (السودان) للتعليم الخاص نموذجا"، المجلة العربية لتطوير التفوق، ع٣، ص ص١-٢٦.

٤٣-**العصفور، ضياء سعد (٢٠١٠ – ٢٠١١) دليل المعلمة المطور في مرحلة رياض الأطفال:** المستوي الأول، وزارة التربية والتعليم الكويت.

٤٤-**علي،سيد أحمد بخيت (٢٠١١): تصنيف الفنون العربية الاسلامية/ دراسة تحليلية نقدية**، هرندن، فرجينيا، الولايات المتحدة الأمريكية، المعهد العالي للفكر الإسلامي.

٤٥-**غانم، تفيدة سيد أحمد (٢٠١١)**: "مناهج المدرسة الثانوية المصرية في ضوء مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEAM"، **المؤتمر العلمي الخامس عشر الجمعية المصرية للتربية العلمية** (التربية العلمية، فكر جديد لواقع جديد)، ص ص ١٢٩ – ١٤١.

٤٦-**القريشي، مهدي علوان،و البعاج، هديل صالح (٢٠١٢م))**:"الممارسات التعليمية لمعلمة الروضة المساهمة في تنمية أساليب التفكير العلمي لدي أطفال الروضة"، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الإجتماعية، جامعه واسط، كلية التربة، ع٧، السنة الرابعة، ص ص ١١٣- ١٣٧.

٤٧-**القسيم، محمد محمود محمد، والبلوشي، سليمان بن محمد بن سليمان (٢٠١٩)**: "أثر تدريس العلوم باستخدام التصميم الهندسي في اكتساب المفاهيم المشتركة ومهارات التصميم الهندسي لدي طالبات الصف التاسع الأساسي"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، ص ص ١- ٢٤٣.

٤٨-**كرم الدين، ليلي أحمد السيد (٢٠٠٤)**: "قضايا مهمة للطفل العربي – ملخص تنمية التفكير العلمي للأطفال لإعدادهم لمستقبل"، **المؤتمر الإقليمي الأول** – الطفل العربي في ظل المتغيرات المعاصرة، جامعة عين شمس، كلية البنات، يناير، ص ص ٤٤ – ٤٨.

٤٩-**المجولى، حنان شوقي عبد المعز محمد (٢٠١٢):** "استخدام النشاط التمثيلي ولعب الأدوار لتنمية مهارات التفكير العلمي لدي أطفال الروضة بالمملكة العربية السعودية"، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، ع ٢٣، ج٢، مارس، ص ص ٣٧٣ – ٤٠٥.

٥٠-**محمد، رشا محمد مختار،ومتولي، عباس إبراهيم،وحسونة، أمل محمد (٢٠١٢):** "فعالية برنامج إرشادي في تنمية مهارات السلوك القيادي لدي عينة من أطفال الروشة من ٤ – ٦سنوات"، **مجلة كلية رياض الأطفال**، كلية رياض الأطفال، جامعة بورسعيد، ع١، يونيو، ص ص ١٩٥: ٢١٢.

٥١-**محمد، كريمة عبدالله محمود (٢٠١٩):** "استخدام أنشطة إثرائية قائمة علي مدخل STEAM لتنمية الخيال العلمي والاستمتاع بتعلم العلوم لدي أطفال الروضة"، **مجلة كلية التربية ببنها**، العدد (١١٧) ج١، يناير، ص ص ٣٨ – ٨٤.

٥٢-**محمد، زينب علي(٢٠١٤):**" **دراسة** مقارنة لأنماط القيادة لدي معلمة الروضة وأثرها علي السلوك القيادي للأطفال كما تدركه المعلمات: في ضوء عدد من المتغيرات"، **مجلة الطفولة والتربية**، مج٦، ع٢٠، أكتوبر، ص ص١٥-٧٤ .

٥٣-**محمود، آمال محمد (٢٠١٣):** "فعالية برنامج مقترح في الأنشطة العلمية باستخدام استراتيجيات قبعات التفكير ا لست لـ دي بونو في تنمية مهارات التفكير العلمي الأساسية لدي أطفال الروضة"، **مجلة القراءة والمعرفة**، كلية التربية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ع ١٦١، ديسمبر، ص ص ١٧٧ – ٢٢٥.

٥٤-**محمود، إيناس محمد عبدالله (٢٠١٩):** "فعالية برنامج قائم علي قبعات التفكير الستة لتنمية السلوك القيادي لدي الموهوبين ذوي صعوبات التعلم"، **مجلة التربية الخاصة**، كلية علوم الإعاقة والتأهيل – جامعة الزقازيق، ع٢٧، أبريل، ص ص ١١٨ – ١٥٨.

٥٥-**معمار، صلاح صالح (٢٠٠٦): علم التفكير**، دار دي بونو، عمان: الأردن.

٥٦-**المنير، راندا عبدالعليم أحمد (٢٠١٨):** "استراتيجية مقترحة قائمة علي عملية التصميم الهندسي EDP لتنمية بعض عادات العقل الهندسية EHOM لدي أطفال الروضة"، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، ع ١٠٤، ديسمبر، ص ص٤١ – ١٠٤.

٥٧-**نشوان، يعقوب حسين (٢٠٠١): الجديد في تعليم العلوم**، عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

٥٨-**هاشم، عباس،وعفيفي، شيرين عفيفي (٢٠٠٦): الأنشطة العلمية وتنمية مهارات التفكير لطفل الروضة**، القاهرة: دار الفكر العربي.

ثانياً المراجع الأجنبية:

59- **Aguirre – Munoz, Z. & Pantoya, M . (2016):** Engineering literacy and engagement in kindergarten classrooms. Journal of Engineering Education, 105 (4), 630 – 654.

60- **Akturk, A. A., Demircan, H.O., Senyurt, E., & Cetin ,M. (2017):** Turkish Early Childhood Education Curriculum form the Perspective of STEAM Education: A Document Analysis. Journal of– TURKISH SCIENCE EDUCATION – V, 4, N.4, December .PP. 16-34.

61- **Asunda, A. (2012):** Standards for Technological Literacy and STEAM Education Delivery through Career and Technical Education Programs, .Journal of Technology Education, 23 (2). 44- 60.

62- **Bamberger, Y. & Cahill, C. (2013):** Teaching design in middle-school: Instructors'concerns and scaffolding strategies. Journal of Science Education and Technology, 22(2), 171 - 185.

63- **Benenson, G., Stewart-Dawkins, S., & White, G. (2012):** Engineering design of cars and gadgets in K-5 as vehicle for integrating math, science and literacy. Advances in Engineering Education: A Journal of Engineering Education Applications, 3(2), 1 – 25.

64- **Blizzard, J., Klotz, L., Potvin, G., Hazari, Z., Cribbs, J., & Godwin, A. (20 1 5):** Using questions to identity and learn more about those who exhibit design thinking traits. Design Studies, 38 , 92 – 110.doi: 10. 1 0 1 6/j. destud. 2015. 02. 002

65- **Bohlin, l. (2003):** Determinants of young children and dommanee strategies d u ring play. Dissertation Abstracts. Vol 61. PP 137.

66- **Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., & Rogers, C. (2008):** Advancing Engineering education in P.12 classrooms. Journal of Engineering education, 97 (3), 369-387.

67- **Bybee, R, W.(2013):** The Case for STEAM Education: Challenges and Opportunities. National Science Teachers Association, NSTA Press, Arlington, Virginia. (13), 2254 – 2277.

68- Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Hornstein, M. (2010): Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom. International Journal of Art & Design Education, 29 (1), 37-53. doi: 10.1111/j.1476-8070.2010.01632.x

69- **Chabalengula, V. & Mumba, F. (2017):** Engineering design skills coverage in K -12 engineering program curriculum materials in the USA, International Journal of Science Education, 39(16), 2209-2225.

70- **Chan David W. (2007):** Components of leadership giftedness and multiple intelligences among Chinese gifted students in Hong Kong Chinese University of Hong Kong, European journal of High Ability studies, volume 18, pages 155-172.

71- **Christie, A (2016):** Enhancing STEAM Learning in your Classroom, Bureau of Education & Research، Retrieved from: https://www.ber.org/seminars/CourselnfO.cfm?.

72- Christie, A. (2016): Enhancing STEAM learning in your classroom Bureau of Education & Research , Retrieved from: https:// www.ber.org/seminars/ CouseInfo.cfm?.

73- **Cunningham, M., Lachapelle, C.P. (2016):** Designing engineering experiences to engage all students. Educational Designer, 3(9), l-26.

74- **Daugherty, M. carter, V. & Swagerty ,L. (2014):**Elementary (STEAM) education : the future for technology and engineering education Journal of (STEAM) Teacher education, 4g (l) , 45-55 .

75- **Daugherty, M. K (2014):** "Elementary (STEAM) Education: the Future for Technology and Engineering Education?" Journal of (STEAM) Teacher Education,. 49. (1) 45 – 55.

76- **David, J.L. (2008):** What Research Says About/ Project- Based Learning. Educational Leadership Teaching Students to Think, 65. (5) 80- 82.

77- **Dejonckheere, P. J., van De Keere, K., & Mestdagh, N. (2009):** Training the scientific thinking circle in pre-and primary school children. The journal of Educational Research, 103 (1), 1 – 16.

78- **Diana. B. (2010):** The effects of podcasts of STEAM professionals on middle school science student's interests in STEAM Careers, Ph.D. The University of North Dakota.

79- **Dilek, H., Tasdemir, A., Konca, A.S. & Baltaci, S.(2020):** Preschool children's science motivation and process skills during inquiry – based STEAM activities. Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH), 6 (2), 92 – 104. DOI: 10.21891/ jeseh. 673901.

80- **DO – Young, P., Mi – Hwa, P., Alan, B .(2016):** Exploring Young Children's Understanding about the Concept of Volume through Engineering Design in a STEAM Activity: A Case Study, Journal of science and Math education, November.

81- **English, L. (2016):** STEAM education K-12: perspectives on integration. International Journal of STEAM Education, 3(3), 1—8.

82- **Felix, A. & Harris, J. (2010):** A project-based STEAM integrated alternative energy team challenge for teachers. The Technology Teacher, 70 (1), 29 – 34.

83- Garmire, E., & Pearson. G. (Eds.). (2006): Tech tally: Approaches to assessing technological literacy. Washington, DC: The National Academies Press.

84- Goldschmidt, G., & Rodgers, P.A. (2013): The design thinking approaches of three different groups of' designers based on self-repons. Design studies, 34 (4) 454-471 doi:10. 1016/ j. destud. 2013.01. 004.

85- Gonzalez, B. & Kuenzi, J. (2012): Science, technology, engineering, and mathematics (STEAM) education: A primer. Congressional research service.

86- Goodwin, M. (2013): "A whole – School Approach to (STEAM) Education: Every child, every class, every day" paper presented in integrated (STEAM) Education conference, March 9, Princeton, NJ, 2013 IEEE.

87- Hess, L.(2010): Student Leadership Education in Elementary Classrooms. Citeseer.

88- Hurlock, Elizabeth (2006): Child Development New York: McGraw-Hill.

89- Joshi, V. N. & Liu, X.(2013): "Understanding Meanings of Interdisciplinary Science Inquiry in an Era of Next Generation Science Standards" Paper presented at the National Association for Research Presented in Science Teaching Annual Conference Rio Grande, Puerto Rico. April.

90- Katehi, L. , Pearson, G. , & Feder, M. (2009): The status and nature of K-12 engineering education in the United States. The Bridge, 39 (3), 5 – 10.

91- Lachapelle , C. P. et all.,(2013): "Engineer It, Learn It: Science and Engineering practices in Action" Science and children, November, 70 – 76.

92- Lachapelle, C.P, & Cunningham, CM. (2014): Engineering in elementary schools. In S Purzer , J Strobel, & M Cardella (Eds.) ,Engineering in pre-college settings: in synthesizing research, policy, and practices (pp. 61—88). Lafayette, IN: Purdue University Press.

93- Lambert, S. (2012): The perception and implementation of sustainable Leadership strategies in further education colleges. Journal of Leadership Education, 11 (2).ارقام الصفحات

94- Lewis, T. (2009): Creativity in technology education: providing children with glimpses of their inventive potential. International Journal of Technology & Design Education .19 (3), 255-268.

95- Mangold, J., & Robinson, S. (2013, June): The engineering design process as a problem solving tool in K-12 classrooms Paper presented at ASEE Annual Conference & Exposition، Atlanta, Georgia.

96- Marqaart. R., Clem. D., Taru. C. & Dwyer. T. (2012): Educator Effectiveness Academy' Elementary STEAM. Maryland: Maryland State Department of Education.

97- Michelle H. Land (2013): Full STEAM Ahead: The Benefits of Integrating the Arts Into STEAM, Science Direct, V. 20,PP 547 – 552.

98- Morrison, G.S. (2012) : Early childhood education today. New Jersey; Pearson/ Merrill Prentice Hall.

99- Moulding, B., Songer, N. & Brenner, K. (2019): Science and engineering for grades 6- ١٢: investigation and design at the center. Washington, National Academies Press.

100- N, Remziya Ergül, Elif Keskin Kargin (2014): The Effect Of Project Based Leaning On Students' Science Success, Procedia- Social and Behavioral Sciences, Vol. 136, 537- 541.

101- National Academy of Engineering & National Research Council (NAE & NRC). (2009): Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects. Washington, DC: The National Academies Press.

102- National Academy of Engineering and National Research Council. (2009): Engineering in K-12 Education: Understanding the Status and Improving the Prospects. Washington, DC: National Academies Press.

103- National Academy of Sciences (2013): Next Generation Science Standards: For States, By States. Washington, DC: The National Academies Press.

104- National Research Council (NRC) (2012): A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington. DC: The National Academies Press.

105- NGSS Lead States (2013): APPENDIX 1-Engineering Design in the NGSS: For states, by states. Washington, DC, National Academies Press.

106- O' Neill, G. & McMahon, T., (2012): Student-centered learning: what does it mean for student and lectures? In: Emerging issues in the Practice of University Learning and Teaching Journal, 23 (2), 8 – 16.

107- Plattner, H. (2010): D. School Boot camp Bootleg. Palo Alto, CA: Institute of' Design at Stan ford.

108- Ribeiro, L. C. (2011): The Pros and Cons of Problem-Based Learning from the Teacher's Standpoint. Journal of University Teaching & Learning Practice, 8(1), 34-51. https://doi.org/10.14453/jutlp.v8i1.4

109- **Rogers, S. (2013):** "Using Fluid power in the Middle School Classroom "technology and Engineering teacher, March, 17-22.
110- **Shanae, K.(2008):** Leadership and Management skills of Preserves Teachers Faculty of Claremont Graduate University in Partial fulfillment Claremont.
111- **Sharkawy, A., Barlex, D., Welch, M., McDuff, J. & Craig, N. (2009):** Adapting a curriculum unit to facilitate interaction between technology, mathematics and science in the elementary classroom: identifying relevant criteria. Design and Technology Education, 1 (14), 1.
112- **STEAM Maryland . (2012):** Maryland State STEAM. Standers of Practice Framework Grades 6-12 Maryland, US A: Maryland State Department Education.
113- **Tsupros, N., Kohler, R. , & Hallinen. j. (2009):** STEAM education: A project to identify the missing components. Intermediate Unit 1: Center for STEAM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach. Retrieved form http;//www.iulSTEAMeenter.org/iled/PSTA_20308.Pdf.,at 9/9/2017.
114- **Unukan, Ozgul (2006):** A study of pre-school children school readiness related to scientific thinking skills, Turkish online journal of distance education-TOJDE, Vol. 7, n. 4, pp. 26-48.
115- **Villagome. Evangelina Trejo (2008):** An Inductive analysis of the self-perceptions of Young children related to leadership as construct. Humanities and Social Sciences. Vol 69. pp 1- 74.
116- **Wicklein, R. (2006) :** Five good reasons for engineering design as the focus for technology education. The Technology Teacher, 65(7), 25-29.
117- **Williams, J. (2013):** Secondary school STEAM education: what does look like? Paper presented at the international conference on transnational collaboration in STEAM education. Sarawak, Malaysia, 16 May.
118- **Wujczyk, L., Capobianco, B., & Diefes-Dux, H.(2010):** Integrating the engineering design process in the kindergarten science classroom: Can kindergartners become engineers?. The Michigan Science Teacher Association Journal, 55, 36-45.
119- **Yildirim, B. (2018):** Adapting the Teachers' Efficacy and Attitudes towards STEAM Scale in to Turkish, Journal of Science Education, 15 (2), 54 – 65.
120- **Yu Xie, Michael Fang, and Kimberlee Shauman (2015):** STEAM Education, Review in Advance, Annul. Rev. Social. 2015.41, www.annualreviews.org