مجلة الطفولة والتربية – العدد الخامس والأربعون – الجزء الأول – السنة السابعة عشرة – يناير ٢٠٢١

[٥]

فعالية منحى STEAM التعليمي فى تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة

أ.م.د. شيرين عباس عراقي

استاذ مناهج الطفل المساعد

كلية التربية– جامعة السويس

فعالية منحى STEAM التعليمي فى تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة

أ.م.د. شيرين عباس عراقي ★

الملخص باللغة العربية:

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن فعالية استخدام منحى STEAM التعليمي فى تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة.

وتكونت عينة البحث من (٦٨ طفلًا وطفلة) من أطفال المستوى الثاني بروضة مدرسة الشيمي التجريبية بالسويس في المرحلة العمرية من (٥– ٦) سنوات. وقد قامت الباحثة باتباع الخطوات التالية:

- إعداد قائمة بالمفاهيم الفلكية التي يمكن تنميتها لطفل الروضة.
- إعداد دليل الأنشطة القائم على منحى STEAM التعليمي لتنمية المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة.
- إعداد اختبار المفاهيم الفلكية المصور لطفل الروضة (إعداد: الباحثة).
- تطبيق اختبار المفاهيم الفلكية المصور قبلياً على المجموعتين التجريبية والضابطة, ثم تطبيق الأنشطة القائمة على منحى STEAM التعليمي على أطفال المجموعة التجريبية لمدة شهرين متصلين بمعدل يومين أسبوعيا.
- تطبيق الاختبار المصور بعديًا للمفاهيم الفلكية على مجموعتي البحث، ثم استخراج النتائج وتفسيرها.
- التقدم بمجموعة التوصيات والمقترحات.

وقد أظهرت النتائج وجود نمو ملحوظ في المفاهيم الفلكية بعد تطبيق الأنشطة القائمة على منحى STEAM التعليمي على أطفال المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: منحى ستيم التعليمي، المفاهيم الفلكية، طفل الروضة.

★ استاذ مناهج الطفل المساعد– كلية التربية– جامعة السويس.

Abstract:

The current research aims to discover the effectiveness of using the STEAM educational approach in developing some Astronomical concepts for kindergarten children.

The sample of the research consisted of (68 (children (boys &girls) ,from the second level of Al- Shimi Experimental School in Suez, in the age group (5- 6) years.

The researcher followed the following steps:

- Preparing a list of astronomical concepts that can be developed for the kindergarten children.
- Preparing an activity guide based on the STEAM educational approach to develop some astronomical concepts for kindergarten children.
- Preparing the photographed astronomical concepts test for kindergarten children.
- (Prepared by: The Researcher)
- Applying the photographed astronomical concepts test previously on an experimental and control groups, then applying the activities based on the STEAM educational approach on the children of the experimental group for two months at a rate of two days per week.
- Applying the photographed astronomical concepts test on the research groups, then extracting and interpreting the results.
- Submit a set of recommendations and suggestions.

The results showed a remarkable growth in astrological concepts after applying the STEAM- based activities to the children of the experimental group.

Key Words: STEAM educational approach ,Astronomical Concepts, Kindergarten children.

المقدمة:

يعيش العالم اليوم تطورات علمية هائلة، وطفرات معرفية متسارعة، وأنظمة تكنولوجية معقدة، نجم عنها مشكلات جديدة تتطلب رؤى مبتكرة وحلول إبداعية، مما دعا مؤسسات التعليم إلى إعادة النظر في المنظومة التعليمية وضرورة إعداد المتعلمين لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين بمعايير جديدة تمكنهم من التفكير بطرق مختلفة تماشيًا مع التحديات المستقبلية المحتملة.

وقد برز تعليم STEAM القائم على تكامل (العلوم Science، والتكنولوجيا Technology، والهندسة Engineering، والفنون/ الدراسات الانسانيةArts ، والرياضياتMathematics) كآداة تعليمية جديدة، استجابة للحاجة إلى زيادة اهتمام الطلاب بالابتكار والمهارات العملية في مجالات STEAM. Perignat & (Katz, 2019,31)، وكنتيجة لجهود إصلاح التعليم في الولايات المتحدة منذ خمسينيات القرن الماضي، وبدعم من العديد من المسؤولين الحكوميين في عام ٢٠٠٨، قامت منظمات مثل المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا والمؤسسة الوطنية للعلوم (NSF) بتطوير وتمويل مجموعة متنوعة من مشاريع STEM، كما تم وضع خطة استراتيجية مدتها ٥ سنوات لتعليم ستيم ٢٠١٠ باعتبارها مكونًا أساسي ضمن الجهود الشاملة التي تبذلها الإدارة الأمريكية للنهوض بالولايات المتحدة، كما تهدف إلى زيادة استثمار الأمة في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بداية من رياض الأطفال وصولاً إلى التعليم فيما بعد الدكتوراه National Science and technology, 2012, 1-3) (Land, 2013,547) Council,).

ويحظى تعليم STEAM/STEM باهتمام العديد من المنظمات الدولية لتلبية احتياجات النمو الاقتصادي والعلمي والتكنولوجي في العالم المعاصر والحفاظ على القدرة التنافسية الدولية، وقد نادت تلك المنظمات بزيادة كفاءة المعلمين في تعليم STEM، وزيادة أعداد الطلاب الذين يتابعون الدراسات ذات الصلة بمجالاته (Bureau, 2015,2)

ويعد تضمين الفنون (A) في تخصصات STEM مناسبًا بشكل طبيعي بسبب تأكيد STEAM على الإبداع والتصميم الهندسي، ولتشجيع الأطفال على

التعبير عن أفكارهم بمجموعة متنوعة من الطرق الإبداعية (Sharapan,2012,36). ويعتبر بعض العلماء أن "الفنون" تمثل "التربية الفنية" "Art Education" (مفردها "فن") خاصة بالفن المرئي (الرسم والتشكيل والتصوير والنحت وفنون الإعلام والتصميم)، بينما يشير البعض الآخر إلى "تعليم الفنون" "Arts Education" التي تشير إلى مجموعة متنوعة من الفنون بما في ذلك الفنون المرئية والأداء (الرقص والموسيقى والمسرح) والوسائط الرقمية والجماليات والحرف اليدوية. ((Perignat & Katz, 2019,31

ويمثل دعم أنشطة STEAM محورًا رئيسيًا لتنمية الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة باعتبارها آداة فعالة لتوفير خبرات تعلم غنية تعزز قدرة الأطفال على حل المشكلات، كما تعد أداة رئيسية في التقدم نحو التعليم قبل المدرسي عالي الجودة لجميع الأطفال. (Mengmeng et al., 2019,485)، كما تساعد المعلمين على دمج تخصصات متعددة في نفس الوقت مما يعزز تجارب التعلم التي تسمح للأطفال بالاستكشاف والتساؤل والبحث واكتشاف وممارسة مهارات البناء المبتكرة.

ويستند تعليم STEAM إلى كل من النظرية الاجتماعية الثقافية والنظرية البنائية، حيث تؤكد النظرية الاجتماعية على دور البيئة والتفاعل مع الآخرين من أجل اكتساب الفهم، كما تؤكد النظرية البنائية على أهمية تزويد الأطفال بخبرات تعليمية واقعية تمكنهم من ربط مشكلات العالم الحقيقي والمواقف بالمهمة قيد البحث، ومن ثم يلعب المتعلمون في تعليم STEAM دور نشط وفعال في معالجة وتنظيم المعلومات حيث يوفر للأطفال مواقف تعليمية تمكنهم من بناء المعرفة واكتساب المهارات بنشاط على نحو ذي معني، من خلال حل المشكلات، تبادل الأفكار، الاستكشاف العملي، المشاركة التفاعلية والتعاون الجماعي. (Mengmeng et.al 2019,486) (Yakman, 2010,2)

ويؤكد العديد من التربويين على الدور المهم الذي يلعبه تعليم STEAM باعتباره من المداخل البينية "interdisciplinary approach" الحديثة فى عملية تعليم وتعلم الأطفال، حيث يقوم على التكامل بين المجالات التعليمية المختلفة التي تقود الأطفال إلى مزيد من الفهم لمجالات STEAM؛ ليصبحوا أكثر قدرة على

تطبيق ماتعلموه في حل المشكلات التي تواجههم في مواقف الحياة الواقعية (DeJarnette, 2018,1- 2)

ولما كان علم الفلك، يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالعلوم الأساسية مثل الرياضيات والفيزياء والكيمياء والبيولوجيا، كأحد مجالات العلوم التي أثارت اهتمام وفضول كبيرين لدى الباحثين لسنوات عديدة، كما يعد أحد مجالات العلوم الأكثر جاذبية خاصة لدى الطلاب الذين يعزفون عن دراسة العلوم، لذا فقد أوصت العديد من النظم التعليمية بضرورة إدراج موضوعات علم الفلك في المعايير القومية لتعليم العلوم ووثائق إصلاح تعليم العلوم في جميع مراحل التعليم بداية من رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر، كما أشارت دراسات عديدة إلى ضرورة تعليم المفاهيم الفلكية للأطفال وخاصة في مرحلة ما قبل المدرسة والصفوف الأولى من التعليم الابتدائي وأوصت بضرورة فهم الأطفال للظواهر الفلكية التي يتم ملاحظتها بطريقة صحيحة، مثل حركة الشمس والقمر والنجوم وتتابع الليل والنهار وغيرها من الظواهر الفلكية التي يلاحظها الأطفال ويضعون تصورات خاطئة للإجابة على التساؤلات المرتبطة بها، ومن ثم يصبح من الصعب تعديل تلك التصورات لاحقًا (Arslan & Durikan,2016 ,88)، (Fidler,2009,7, Bailey& Slater,2005,677).

ولأن الأطفال بحاجة إلى إعمال العقل بشكل متعمق لدراسة الظواهر الفلكية المحيطة بهم لذا فإنه يجب على المعلمين تقديم الحقائق الأساسية للمفاهيم الفلكية، مستخدمين الاستراتيجيات وأساليب التعليم المناسبة التي من شأنها تعزيز تعلم تلك المفاهيم، وذلك لأن تدعيم تعليم علم الفلك فى المدارس لا ينمي المفاهيم الفلكية فحسب بل يدعم تعلم جميع العلوم الأخرى. ((Hannust & Kikas, 2007,89)

ويمثل فهم ودراسة المفاهيم الفلكية أهمية كبرى لطفل الروضة، لارتباطها بتفسير مظاهر الكون التى تحيط به، والكشف عن عجائب وغرائب هذا الكون والإجابة على العديد من التساؤلات التى تدور فى ذهن الطفل، فالظواهر الفلكية تجذب فكر وخيال الطفل (Kallery,2011,341).

كما أن مشاهدة الطفل وتأمله للفضاء والأجرام السماوية المختلفة تنمى لديه الجانب الفكري والروحى والدينى، لذا فإن تعليم المفاهيم الفلكية بطريقة شيقة وجذابة

قائمة على التساؤل والعمل بفرض الفروض، والملاحظة، والتصنيف، والمقارنة، والوصف، والتفسير، تعد جميعها من العمليات المهمة التي تشبع فضول الأطفال، والتي تساعد على البناء المفاهيمي، وإعادة تنظيم المعارف الموجودة في البنية المعرفية للطفل، من أجل فهم وتعلم المفاهيم والعمليات على نحو ذي معنى.

ويرى (أبو سمرة وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٣٧) إن التركيز على موضوعات فلكية وفضائية ضمن المناهج التعليمية يعد أمراً ضرورياً لا غنى عنه إذا ما رغبنا فى تقدم تكنولوجى مشهود، وهذا ما أدركته الأمة الإسلامية فى ماضيها، وأدركته الدول الصناعية فى حاضرها، فكان لهم من التقدم ما لا يخفى على أحد.

كما أكدت التربية العلمية على أهمية إدخال المفاهيم الفلكية فى المناهج فى مختلف المراحل الدراسية من أجل إعداد جيل قادر على تلبية آمال المجتمع، وقادر على التفاعل مع قضاياه. (الدوحانى، ٢٠١٢، ١٦).

وفي إطار الجهود المبذولة لنشر الوعى بمفاهيم تكنولوجيا الفضاء خاصة في ظل دخول مصر بقوة في مجال تكنولوجيا الفضاء والأقمار الصناعية من خلال إنشاء وكالة الفضاء المصرية فقد أنشئت لجنة "بناء القدرات فى مجال تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتها فى مراحل التعليم قبل الجامعى" عام (٢٠١٦) لوضع رؤية واستراتيجية لبناء القدرات فى مجال تكنولوجيا الفضاء، وخلق جيل قادر على استيعاب هذا النوع من التكنولوجيا والتعامل معه والإبداع فيه، وأظهر تقرير لجنة سياسات واستراتيجيات بناء القدرات فى مجال تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتها فى مراحل التعليم قبل الجامعى (٢٠١٧) وجود قصور شديد في محتوى دروس وموضوعات تكنولوجيا الفضاء بحيث يمثل أقل من (٢)% من إجمالي محتوى العلوم في كل مراحل التعليم قبل الجامعي (غانم، ٢٠١٧، ١– ٢).

مشكلة البحث:

نما في السنوات الأخيرة اهتمام قوي ومتزايد بمنحى ستيم في التعليم سواء على المستوى الدولى أو المحلي باعتباره أحد المداخل الحديثة الذي يسعى لتحقيق التكامل بين المجالات التعليمية المختلفة (العلوم، والتقنية، والتصميم الهندسي، والفنون، والرياضيات)، ولكن صاحب ذلك بحوث محدودة في هذا المجال، وخاصة

في مرحلة ما قبل المدرسة..وتكمن أهمية منحى ستيم في التعليم لكونه يساعد المتعلمين على الإنخراط في خبرات تعليمية ممتعة، وتنمية مهاراتهم ومعارفهم وإدراكهم للعلوم المختلفة.

وقد أظهرت بعض الدراسات أن تعليم STEAM في مرحلة التعليم المبكر يلعب دوراً إيجابياً في تحسين إبداع الأطفال، والابتكار، والمشاركة، ومهارات حل المشكلات، والفوائد المعرفية الأخرى.. (Bureau,2016,1-2)، (Root,2015,207). وأن توفير أنشطة تعليمية عملية هادفة من STEAM للأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة والمرحلة الابتدائية يؤثر بشكل إيجابي على فهم الأطفال وميولهم تجاه مجالات STEAM. (DeJarnette, 2012,79)

وقد أشارت إحدى الدراسات إلى أن سن ما قبل المدرسة هو الوقت الذهبي لمحو الأمية العلمية، من خلال توفير أنشطة STEAM للأطفال التي تعد بمثابة بيئة طبيعية للتعاون والتواصل والقدرة على مناقشة الاستراتيجيات والاقتراحات المختلفة لتصميم هندسي بسيط. (DeJarnette,2018,2)

و لأن أطفال اليوم هم شباب الغد الذين يتحملون بما يمتلكون من مواهب وإمكانات مسؤلية تقدم المجتمع وتطوره في المستقبل، فمن الضروري تحديث مناهج الطفولة المبكرة من أجل مواكبة هذا الاتجاه الدولي وتلبية الاحتياجات المتزايدة لبرامج STEAM في مدرسة الطفولة المبكرة. (Mengmeng et al., 2019,485)

وترى الباحثة أن تعليم ستيم يتوافق إلى حد كبير مع رؤية مصر ٢٠٣٠ ونظام التعليم الجديد ٢.٠ الذي طبق بدءًا من العام الدراسي (٢٠١٨/ ٢٠١٩) على الملتحقين بمرحلة رياض الأطفال، وتلاميذ الصف الأول الابتدائي بمختلف مدارس ج.م.ع، والذي يحل تدريجيًا محل النظام القائم، بحيث تتخرج أول دفعة تعليمية من النظام الجديد بحلول عام ٢٠٣٠، بتقديم نظام تعليمي جديد متميز عالى الجودة، ينتقل من التركيز على المعرفة إلى الاهتمام بالمهارات، ودمج التكنولوجيا في التعليم، ومن المنهج السطحي الواسع إلى الفهم العميق من خلال الوحدات متعددة التخصصات، ومن التلقين إلى التعليم الممتع المرتبط بالحياة والقائم على نشاط المتعلم، والذي يهدف إلى إعداد الفرد لمواكبة التحديات ومتطلبات القرن الحادي

والعشرين، وبناء الشخصية المفكرة الناقدة المبدعة القادرة على حل المشكلات (غانم، ٢٠١٩، ٢٤– ٢٩).

وقد أوضحت بعض الدراسات أن التعليم بمنحى STEM يؤثر في نمو الثقافة العلمية والتكنولوجية للمتعلمين، إضافة إلى تحسين آداء المتعلمين في العلوم والرياضيات. (صالح، 2016، ١٨٨)، كما أن استخدام أنشطة إثرائية قائمة على منحى STEM ينمي الخيال العلمي والاستمتاع بتعلم العلوم لدى أطفال الروضة. (محمد، ٢٠١٩، ٣٩)

وأشارت (صالح، ٢٠١٦، ١٨٧) إلى أن منحى STEM يعد من أفضل المداخل لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، إذ يعد مدخلًا بينيًا يزيل الحواجز فيما بين مجالات المعرفة المختلفة ويكامل بينها، حيث يقدم للأطفال خبرات تعليمية واقعية من مواقف الحياة اليومية، كما أنه طريقة في التعليم تؤثر على التعلم بطريقة إيجابية، وأشارت بعض الدراسات في مجال تعليم العلوم أن الأطفال يستفيدون من الدروس ذات السياقات المتكاملة، حيث يعمق التكامل فهم المفاهيم ذات الصلة، ويعزز حل المشكلات، ويدعم فهم كيفية تطبيق المفاهيم في العالم الحقيقي. (McClure et al., 2017,17)، ((Tu, 2006,245- 246

وبمراجعة الباحثة للدراسات السابقة وجدت ندرة شديدة في الدراسات العربية التي استخدمت منحى STEAM لتعليم طفل الروضة، أو تلك التي وجهت لتنمية المفاهيم الفلكية للأطفال، وقد أوضحت بعض الدراسات أن العديد من الأطفال لا يحصلون على تجارب STEAM الغنية في برامج ما قبل المدرسة والتي يمكن أن تؤثر على استعدادهم للمدرسة ونجاحهم النهائي فيها. (Mengmeng et al., 2019,486)، كما أوضحت بعض الدراسات أن دمج STEAM في مناهج ما قبل المدرسة سيكون وسيلة لخلق بيئة تعليمية فعالة يمكن لجميع الأطفال في الفصل الدراسي تحقيقها من أجل تحسين قدراتهم العلمية والرياضية. (Brenneman et al.,2019,16)

وأشارت بعض الدراسات إلى أن الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة يمكنهم بل وينبغي عليهم المشاركة في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وإنه حتى في السنوات الأولى من العمر فإن الأطفال الصغار قادرون على التعلم عن

مفاهيم وممارسات STEM عما كان يعتقد من قبل، مما يؤدي إلى ضياع فرص التعلم المبكر عندما ننتظر بدء تعليم STEM حتى وقت لاحق، كما أشارت إلى وجود علاقة إيجابية بين الخبرات المبكرة مع مجالات STEM والنجاح في تلك المجالات أو في المدرسة بشكل عام. (McClure et al., 2017,14))

وقد أجرت الباحثة دراسة استطلاعية على معلمات رياض الأطفال للتعرف على مدى اهتمامهن بتخطيط وتنفيذ أنشطة STEAM الموجهة للأطفال، وكذلك الاهتمام بالمفاهيم العلمية بصفة عامة والمفاهيم الفلكية بخاصة، وتبين للباحثة وجود تدني شديد في الممارسات التعليمية الخاصة بالأنشطة الفلكية، أما الأنشطة القائمة على منحى STEAM فلاتزال بعدًا غائبًا عن التعليم في رياض الأطفال، وقد لمست الباحثة حجم القصور في فهم معلمات الروضات لمفهوم STEAM، إضافة إلى انه ما زالت العديد من الروضات تتبع الأساليب التقليدية التي أساسها التلقين والترديد مما يؤثر بشكل سلبي على دافعية الأطفال ومهاراتهم، وتفقدهم القدرة على الفهم والربط بين موضوعات التعلم المختلفة. وبعد الاطلاع على تجارب STEAM السابقة بالعالم العربي وجدت الباحثة أنها شحيحة وتتناول الطلاب في المراحل التعليمية الأكبر سنًا من مرحلة رياض الأطفال، كما تركزت معظم هذه المحاولات على منحى ستم دون إضافة الفنون، وقد رأت الباحثة تطبيق منحى STEM ولكن باضافة الفن ليصبح STEAM "علوم– تكنولوجيا– هندسة– فن– رياضيات" من أجل إضفاء البعد الفني والجمالي، لتصبح في حدود علم الباحثة من أولى التجارب التي توظف منهجية STEAM في الوطن العربي في مرحلة الروضة.

تحديد المشكلة:

ترى الباحثة أن منحى STEAM يعتمد على تكامل العديد من المجالات المختلفة لنجاح العملية التعليمية، ولما كان علم الفلك من العلوم المثيرة التي يكتنفها الكثير من الغموض بالنسبة للأطفال، ويثير فضولهم ويدفعهم نحو التساؤل والبحث والتقصي، كما يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعديد من العلوم الأخرى مما يجعله مادة خصبة

لتحقيق التكامل وفقًا لمنحى STEAM، وتقديم مشكلات واقعية مثيرة للأطفال، لذا فقد جاءت هذه الدراسة للتعرف على فعالية منحى STEAM في تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة.

وتحددت مشكلة البحث في السؤال الرئيسي التالي:

- ما فعالية منحى STEAM التعليمي في تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة؟

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة التالية:

ما المفاهيم الفلكية المناسبة التي يمكن تنميتها لأطفال الروضة؟

- ما التصور المقترح للأنشطة المعدة وفقًا لمنحى STEAM التعليمي في تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة؟
- ما فعالية الأنشطة المعدة وفقًا لمنحى STEAM التعليمي في تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة؟

فروض البحث:

للإجابة على أسئلة البحث تم صياغة الفروض التالية:

- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار المفاهيم الفلكية المصور لطفل الروضة.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار المصور في المفاهيم الفلكية لصالح التطبيق في المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المصور في المفاهيم الفلكية لصالح التطبيق البعدي.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

- إعداد قائمة بالمفاهيم الفلكية المناسبة التي يمكن تنميتها لأطفال الروضة.

- إعداد أنشطة مقترحة وفقًا لمنحى STEAM التعليمي لتنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة.
- الكشف عن فعالية استخدام منحى STEAM في تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة.

أهمية البحث:

- تنبع أهمية البحث الحالي لكونه يؤكد على تنمية المفاهيم الفلكية باستخدام منحى STEAM في مرحلة رياض الأطفال، مما يجعل مشاركة الأطفال أكثر فاعلية، لتعميق الفهم وإعداد الأطفال للمستقبل.
- استجابة للاتجاهات الحديثة التي نادت بضرورة تطبيق أنشطة ستيم في تعليم العلوم في مرحلة رياض الأطفال والمراحل التعليمية التالية وكذلك تضمين وتنمية المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة.
- يقدم البحث أنشطة مقترحة قائمة على منحىSTEAM لتعليم المفاهيم الفلكية لطفل الروضة، قد يفيد منها مخططو البرامج والمتخصصون في مرحلة رياض الأطفال.
- إفادة المعلمات بتقديم دليل تعليمي لتخطيط وتنفيذ أنشطة تعليمية باستخدام منحىSTEAM لتنمية بعض المفاهيم الفلكية لطفل الروضة، مما يجعل تعليم المفاهيم الفلكية أكثر متعة وإثارة.
- مساعدة الدارسين والباحثين في تربية الطفل في التعرف على منحى STEAM باعتباره أحد المداخل التربوية الحديثة القائمة على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والفنون والرياضيات، وكيفية تطبيقه في مرحلة رياض الأطفال.
- مساعدة الباحثين والقائمين على عملية التقويم في رياض الأطفال، من خلال تقديم اختبارًا مصورًا للمفاهيم الفلكية.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على ما يلي:

- **الحدود الزمنية:** تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٩– ٢٠٢٠ لمدة شهرين متصلين وبواقع يومين أسبوعياً.

- **الحدود البشرية والمكانية:** مجموعة عشوائية تكونت من (٦٨ طفلاً وطفلة) من أطفال المستوى الثاني بروضة مدرسة الشيمي التجريبية بمدينة السويس في المرحلة العمرية من (٥– ٦) سنوات.
- حيث تقوم الباحثة بالإشراف على التربية العملية في بعض المدارس بمحافظة السويس منها تلك المدرسة، إضافة إلى تعاون إدارة المدرسة ومعلمة الروضة لتطبيق تجربة البحث.

تفسر النتائج في حدود المكان والزمان المحددين لإجراء البحث.

مصطلحات البحث:

منحى STEAM:

مدخلًا بينيًا " interdisciplinary approach " للتعليم والتعلم يزيل الحواجز التقليدية بين مجالات ستيم S ،T,E,A ،M ويكامل بينها، ويقوم على توظيف الهندسة والفنون والتصميم التكنولوجي والعلوم والرياضيات من أجل تحسين تعلم المفاهيم الفلكية وتعزيز المشاركة الفعالة للمتعلمين في العملية التعليمية.

المفاهيم الفلكية:

هي أحد مجالات العلوم المرتبطة بالظواهر الكونية المختلفة وفهم العلاقات أو الصفات المشتركة الموجودة بينها، وفى الدراسة الحالية فإن المفاهيم المقصودة هى تلك المفاهيم المرتبطة بكل من: (الليل والنهار– الجاذبية الأرضية– المد والجزر– الفصول الأربعة– الكواكب– النجوم–الأقمار– البرق والرعد).

منهج البحث: ينتهج البحث المنهج شبه التجريبي الذي يعتمد على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة، بحيث يتم تطبيق أدوات البحث كقياس قبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة، ثم تطبيق المتغير المستقل (منحى STEAM موظف في أنشطة تعليمية هادفة لتعليم طفل الروضة) على المجموعة التجريبية , ثم يلي ذلك تطبيق أدوات البحث كقياس بعدي على المجموعتين نفسيهما مرة أخرى.

الإطار النظري:

تعددت الرؤى ووجهات النظر التي تناولت تعليم ستم بحسب الفلسفات والتوجهات الشخصية للباحثين في مجال ستم، وسوف تعرض الباحثة بمزيد من التفصيل:

- منحى STEM/ STEAM، مفهومه، أهميته، أهدافه، ودور معلمة الروضة في تهيئة البيئة التربوية المناسبة لتطبيق أنشطة STEM في رياض الأطفال.
- المفاهيم الفلكية، مفهومها، أهميتها، والمفاهيم الفلكية المناسبة التي يمكن تنميتها لطفل الروضة.

أولاً: منحى STEM/ STEAM التعليمي:

مفهوم منحى STEM التعليمي:

يعد مفهوم ستم STEM هو الأساس النظري الذي يبنى عليه تعليم STEAM بإضافة الفنون (A)، حيث يركز تعليم STEAM على تطبيق العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال الفن والتصميم الهندسي. ومن هذا المنظور فإنه لتطبيق منحى STEAM ينبغي على المعلمين مساعدة الأطفال على ربط ما يتعلمونه في هذه المجالات الأساسية ل (STEM) بالممارسات الفنية وعناصر التصميم في النهاية، حتى يشعر الأطفال أنهم يستطيعوا أن يتساءلوا وينقدوا ويستفسروا ويبتكروا.

ويؤكد (Sochacka et al.,2016,16) على ضرورة إضافة الفنون إلى مجالات STEM باعتبارها عنصرًا أساسيًا في تحفيز الإبداع والابتكار اللازمين لإنتاج صناعات جديدة في المستقبل وتحقيق الرفاهية الاقتصادية للمجتمع، كما أكد (Maltas,2016,35) على ضرورة تدريب وتطوير الفصول الدراسية للمعلمين في المجالات التعليمية المختلفة، وفى جميع المراحل العمرية للطلاب، للسماح بتبادل الأفكار وطرق التدريس التي تمكنهم من دمج تعليم الفنون في مجالاتهم التعليمية، والمساعدة في تعزيز أنماط التعلم المختلفة للطلاب.

ويعرف STEM بأنه "نهج تكاملي للمنهج والتعليم. يتم من خلال إزالة أي حدود بين الموضوعات بشكل يبدو كوحدة واحدة". (Morrison & Bartlett, ٢٠٠٩ ,28)

ويرى (Wang et al.,2011,2) أن منحى STEM هو "مدخلًا بينيًا يزيل الحواجز بين فروع المعرفة الأربعة: العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ويكامل بينها؛ معتمدًا على مشكلات الحياة اليومية في تقديم خبرات التعلم المختلفة".

وتعرفه (غانم، ٢٠١٢، ١٢) بأنه "بناء معرفى متكامل بين فروع العلوم، والرياضيات، والتصميم الهندسى مع تطبيقاتها التكنولوجية. ويعتمد هذا البناء على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية، والكمبيوترية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة، وأنشطة الاكتشاف والتحرى، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمى والمنطقي واتخاذ القرار".

وهو "مدخلًا تربويًا حديث يسعى نحو زيادة فهم التلاميذ لمجالاتSTEM؛ ليصبحوا أكثر قدرة علي تطبيق هذا الفهم في حل المشكلات المعقدة التي تقابلهم في مواقف الحياة اليومية، ويعتمد تدريس هذه المجالات علي المنهج التكاملي، ويتوقف نجاحه علي طريقة دمج تلك المجالات". (همام، ٢٠١٨، ٣)، Ritz & Fan, (2015,429)

وتعرف (صالح، ٢٠١٦، ١٩٢) منحى ستم بأنه "منحى بيني للتعلم يزيل الحواجز التقليدية بين فروعه الأربعة M، E، T، S ويكامل بينها في خبرات تعلم مناسبة وواقعية لتنظيم وتدريس الفروع الأربعة معًا، وتدمج ممارسات الهندسة والتكنولوجيا مع دروس العلوم لتساعد التلاميذ على اكتساب الاتجاه نحوه ومهارات حل المشكلات".

وتعرفه المؤسسة الكورية للنهوض بالعلوم والإبداع بأنه "تعليم موجه لتنمية اهتمام الطلاب وفهمهم للعلوم والتكنولوجيا ولتطوير معرفتهم بمجالات STEAM، استنادًا إلى العلوم والتكنولوجيا ومهارات حل المشكلات في الحياة الواقعية". Kim, .(Kim, 2019,83)

بينما يرى (شهدة وآخرون، ٢٠١٩، ٣٢٤) منحى STEAM بأنه " أحد مداخل التعلم القائم على التكامل بين المواد المختلفة حيث تجمع فيه تلميذات الصف الثاني الإعدادي بين دراسة الاقتصاد المنزلي ودمجها وتطبيقها مع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات، في إطار جديد يمارس فيه التعلم عن طريق البحث والتقصي والتجريب والأنشطة العلمية وتصميم المشروعات الابتكارية القائمة على التكامل بين المعرفة ". كما يعد استراتيجية وطنية اقترحتها الولايات المتحدة لتحسين القدرة التنافسية الوطنية والقدرات الابتكارية استجابة للحاجة إلى زيادة اهتمام الطلاب بالابتكار والمهارات العملية في مجالات "STEAM (Mengmeng et al., 2019.485).

و تعرفه (أبوموسى٢٠١٩، ١٣) بأنه " نظام تعليمي قائم على البحث والتفكير، وحل المشكلات، والتعلم بالمشروع، يطبق الطالب من خلاله ما يتعلمه في العلوم والرياضيات والهندسة باستخدام التكنولوجيا، ويكامِل المنحى بين تلك المجالات بطرقٍ مختلفة بدمج المفاهيم مع الواقع، ويبنى تعلُّم هذه المواد على بعضها البعض، ويتم ربطها بالتطبيقات الحقيقية التي يعيشها الطالب".

ويعرفه (عقل وآخرون، ٢٠٢٠، ٣٤) بأنه " أحد التوجهات الحديثة في التعليم، والتي تعمل على تنمية مهارات اللغة العربية من خلال ربطها بموضوعات تعلم خمسة (علوم– تكنولوجيا– هندسة– فنون– رياضيات)، ويتحقق ناتج التعلم بشكل تفاعلي نشط لدى طلبة الصف الثاني الأساسي ".

تخلص الباحثة من العرض السابق إلى أن منحى STEAM هو نهج تعليمي يستخدم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات كمنحى لتوجيه استفسارات الأطفال والحوار والتفكير النقدي، وهو نهج تعليمي تكاملي integrated يعتمد على الروابط البينية interdisciplinary connections لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في إطار فني مشوق وجذاب.مما يزيل الحواجز بين تلك المجالات لإنتاج أفكار جديدة مبتكرة، كما يحتل الجانب التطبيقي محور اهتمام منحى ستيم حيث يوفر سياقات تعليمية واقعية تحاكى العالم الطبيعي، مما يساعد المتعلمين على توظيف مجالاته في حل المشكلات الواقعية والتفكير الناقد وإعدادهم لمواجهة التحديات المستقبلية ومواكبة سوق العمل.

أهمية منحى STEAM التعليمي:

يأتي الاهتمام بتعليم STEAM كمطلب ضروري ومُلح لاسيما مع التطور السريع للعلوم والتكنولوجيا مثل الإنترنت والذكاء الاصطناعي، ومن هنا كان الاهتمام بإعداد جيل من المتعلمين المبدعين في العلوم والتكنولوجيا قادرين على التفاعل بمعطيات العصر ومواكبة التقدم لتلبية احتياجات المجتمع وتحقيق آماله. ولأن الأطفال بما يمتلكون من قدرات يمثلون مواهب مهمة لتقدم المجتمع وتطوره في المستقبل، لذا فمن الضروري تحديث مناهج الطفولة المبكرة من أجل مواكبة هذا الاتجاه الدولي وتلبية الاحتياجات المتزايدة للمبدعين في مرحلة الطفولة المبكرة.

ولما كانت الفنون والموضوعات العلمية والتقنية والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يكمل بعضهم بعضًا بشكل طبيعي، لذا فإن تطبيق مبادئ STEAM في التعليم يتيح مزيدًا من الفهم والابتكار والتعليم المترابط في الفصل الدراسي. فالتكامل غالباً ما يعمق فهم المفاهيم ذات الصلة، ويعزز حل المشكلات، ويدعم فهم كيفية تطبيق المفاهيم في العالم الحقيقي. على سبيل المثال، عندما يتم عرض بعض مفاهيم العلوم الفيزيائية مثل المادة والقوة للأطفال، فإنه يتم دمج التصميم الهندسي فى الدرس مثل (مثل هياكل المباني، وإنشاء أنظمة لنقل المياه، والأشياء المتدحرجة والمنحدرة على الأسطح المائلة). ((McClure et al.,2017,17 ويساعد المنهج المتكامل الأطفال على ربط تجاربهم السابقة بما يتعلمونه لاحقًا من خلال التركيز على العمليات والمفاهيم داخل كل مجال وربطه بالمجالات الأخرى، فعندما يقوم المعلمون بدمج خبرات العلوم مع مجالات المناهج الأخرى مثل الرياضيات والموسيقى والأدب والفن والتفكير الإبداعي، يتم تعزيز تعلم الأطفال ونموهم. Tu (,2006, 245- 246)

كما يشجع تعليمSTEAM الأطفال الصغار على اكتشاف كيفية ابتكار أشياء جديدة، ورؤية الأشياء المألوفة بطرق جديدة، ودمج الأشياء بطرق غير تقليدية، والتفكير بشكل مستقل وغير تقليدي (Jamil et al.,2018, 410).

ويتماشى التعليم بمنحىSTEAM مع جميع أنواع التعلم الرسمي مثل الفصول الدراسية وورش العمل، أو غير الرسمي مثل زيارات المتاحف، وحدائق

الحيوانات، وحدائق النباتات والمعارض، والرحلات الميدانية وخلال ممارسة الهوايات وتصفح مواقع شبكات المعلومات، وفى بيئات اللعب، باعتباره وسيلة تحفز الطلاب والمعلمين ليصبحوا متعلمين مدى الحياة، ومشاركين لتحقيق النهج القائم على عمليات العلم والتعلم المستمر مدى الحياة (السنانية، ٢٠١٦، ٢٨– ٢٩).

وقد أشارت (Yakman,2012,1078) إلى أن تطبيق إطار عمل STEAM ساعد على معرفة الطلاب بالقراءة والكتابة الوظيفية، كما ساعدهم على التفكير عبر التخصصات المتعددة وإقامة الروابط فيما بينها، وأنه يمكن للطلاب تحقيق مزيد من العمق في المعرفة عندما يتم نقل المعرفة من تخصص إلى آخر، وهذا بدوره ينطبق على العالم الحقيقي.

كما أشارت دراسات عديدة إلى أهمية منحى ستيم في تحقيق أهداف تعليمية متنوعة، حيث ساعد برنامج تعليمي ل STEAM يدمج موضوعات العلوم والبرمجة لأطفال المدارس الابتدائية على تنمية قدرة الأطفال على الإبداع والتفكير المنطقي والاهتمام بالعلوم ((Kim,2015، كما أشارت دراسة (السنانية، ٢٠١٦) إلى فاعلية استخدام منحى العلوم والتقانة والهندسة والفنون والرياضيات فى تنمية المفاهيم الفضائية والتفكير المكانى لدى طالبات الصف التاسع الأساسى.وأوضح (Barnes et al.,2017) أن استخدام الفنون والتكنولوجيا لتعزيز تعليم الأطفال من عمر (٥– ٧) سنوات في مجالات STEAM باستخدام الروبوتات كممثلين في الإنتاج المسرحي للأطفال جعل الأطفال أكثر ألفة بتلك العروض كما زاد من اهتمام الأطفال وزيادة حماسهم نحو الروبوت والمسرح، وتحسين فهم الأطفال في مجالات STEAM، وبين (محمود، ٢٠١٧) أثر استخدام منحى STEM فى تنمية الإستيعاب المفاهيمى والتفكير الإبداعى فى الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسى، وساعد نموذج تعليمي لمنهج STEAM على تحسين قدرات العلوم والرياضيات واللغة المزدوجة لأطفال مرحلة ما قبل المدرسة، وتزويد المعلمين والممارسين بمحتوى غني واستراتيجيات تعليمية تجعل أنشطة STEAM متاحة لجميع الأطفال.(Brenneman et al.,2019)، كما كان لتدريس العلوم بوحدة الأنظمة البيئية وفق منحى STEM دور فعال فى تنمية مهارات البحث العلمى

(المالكى، ٢٠١٨)، وتنمية القيم العلمية للعلوم والرياضيات، وكذلك معتقدات المعلمين حول منحى STEM. (يوسف، ٢٠١٨).

وكشفت دراسة (السعيد، ٢٠١٨) أن استخدام منحى ((STEM متعدد التخصصات له دور فعال فى تنمية التميز الرياضى ومهارات القرن الحادى والعشرين لدى طلاب الصف الأول الإعدادى.

كما كشفت دراسة (DeJarnette,2018) عن زيادة في الفعالية الذاتية الإيجابية لمعلمي مرحلة ما قبل المدرسة، مع مستويات عالية من المشاركة والتعاون لدى أطفال ما قبل المدرسة ذوي الاحتياجات الخاصة عند توفير التدريب العملي والموارد الغنية لتنفيذ تعليم STEAM في منهج الطفولة المبكرة، وأوصى الباحث بإجراء المزيد من البحوث في مجال تنفيذ أنشطة STEAM في فصول ما قبل المدرسة وحتى المرحلة الثانوية.

كما أوضحت بعض الدراسات أن استخدام تقنية STEAM في دراسة التخصصات الفيزيائية والرياضية من قبل طلاب المدارس الثانوية وطلاب الجامعات تسهم فى تحسين الأداء وتقدير الذات، وتطوير القدرات الإبداعية لدي الطلاب.كما أظهرت تجربة البحث في كوريا في مجال تعليم STEAM أيضًا إمكانية تطبيق منحى STEAM على جميع مستويات التعليم، بداية من مرحلة ما قبل المدرسة. ((Shatunova et al.,2019,136

وأكدت دراسة (Ata & Demircan,2020) على أن المنهج القائم على منحى STEM لأطفال ماقبل المدرسة يساعد على تنمية معارف ومهارات واتجاهات وميول الأطفال تجاه مجالات STEM، وأنه يمكن استخدام المنهج المطور القائم على منحى ستم كطريقة جديدة لتكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تعليم الطفولة المبكرة، مع التركيز بشكل خاص على التصميم الهندسي.

يتضح مما سبق أهمية منحى STEAM كمدخل تعليمي يساعد الأطفال على تعزيز مهارات التفكير والتعرف على نقاط الالتقاء بين الفن والعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. كما يوفر للأطفال أدوات واساليب لاستكشاف طرق جديدة ومبتكرة لحل المشكلات، وعرض البيانات، والتجديد، والربط بين المجالات المتعددة.

اهداف وغايات تعليم STEM:

هناك العديد من الأهداف والغايات التي تسعى المجتمعات إلى تحقيقها مستخدمين منحى STEM لتلبية احتياجاتها في مواجهة تحديات القرن الحادى والعشرين، وتتضح أهداف تعليم ستيم فيما يلى:

- يعد تعليم STEM ركيزة أساسية في إطار التجديد المستمر للمناهج المدرسية والمعروف أيضًا باسم(Learning to Learn)، لتنشئة الطلاب ليصبحوا متعلمين فعالين مدى الحياة مجهزين بمعرفة مناسبة ومهارات عامة بالإضافة إلى القيم والمواقف اللازمة لمواجهة التحديات في القرن الحادي والعشرين.
- تطوير قاعدة معارف قوية لدى الطلاب وتعزيز اهتماماتهم في العلوم والتكنولوجيا والرياضيات لمزيد من الدراسات والمهن في مواجهة التغيرات في العالم المعاصر.
- تعزيز قدرة الطلاب على دمج وتطبيق المعارف والمهارات، وتنمية قدرات الطلاب على الإبداع والتعاون ومهارات حل المشكلات من خلال حل مشاكل الحياة اليومية مع حلول عملية وتصميمات مبتكرة.
- تعزيز القدرات المهنية والتعاون بين المعلمين في المدارس وتحقيق الشراكة والتعاون بين مؤسسات المجتمع.
- رعاية المواهب وتطوير الخبراء في مجالات العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

(Bureau,2015,1- 2) (محمود، ٢٠١٧، ٢١– ٢٢)،

دور معلمة الروضة في تطبيق أنشطة تعليم STEAM في رياض الأطفال:

- يتمثل جوهر تعليم STEAM في ربط خمسة مجالات عن كثب، وتطوير معرفة الأطفال في تلك المجالات، وحل المشكلات العملية بمرونة من خلال التدريس المتكامل.
- ويجب أن تتبع أنشطة تعليم STEAM في رياض الأطفال المبادئ التالية (Quigley et al.,2017,1),)Mengmeng et Wang et al.,2011,2) :(al.,2019.48

مبدأ التعلم المتعدد التخصصات:

يؤكد تعليم STEAM على مبدأ التعلم متعدد التخصصات "interdisciplinary learning" أي أن المعلمات في تعليم STEAM لم يعدن يركزن على موضوع معين، ولكن على مشكلة محددة، مع التركيز على استخدام العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات وغيرها من المعارف المترابطة لحل المشكلات الحقيقية. إن دمج التعلم متعدد التخصصات لا يمكّن الأطفال من فهم أعمق لمحتوى حقل واحد فحسب، بل يحسّن أيضًا قدرة الأطفال على تطبيق المعرفة المتعددة التخصصات بشكل شامل.

لذا يتعين على المعلمات طرح مشكلة محددة وتحديد الهدف المراد تحقيقه، مع مراعاة عدم تقييد طريقة حل المشكلة بشكل مفرط، مما يترك مساحة للأطفال لاستكشاف وإيجاد الإجابات.

المتعة والتشويق:

يجب أن يكون تنفيذ أنشطة تعليم STEAM أمرًا ممتعًا بحيث يتسق تصميم مناهج STEAM لمرحلة ما قبل المدرسة مع خصائص النمو المعرفي للأطفال، وذلك بتحفيز دافعيتهم نحو التعلم الذاتي، وتنمية اهتمامهم بالأنشطة الاستكشافية، وتعزيز اتجاهاتهم نحو العلوم وإتقانهم للمعرفة والمهارات، ووضع الأساس لممارساتهم العملية وقدرتهم على حل المشكلات بصورة مشوقة وجذابة.لذا يتعين على معلمة الروضة مراعاة التنوع في اختيار الأنشطة والموارد التي تحفز الأطفال وتثير دافعيتهم، وكذلك تضمين الفنون بأنواعها المختلفة التي تساعد الأطفال على التعبير عن أفكارهم بطرق مبتكرة، وتحقق لهم المتعة والتشويق.

مبدأ السياق:

يعتمد تصميم مناهج STEAM وتنفيذها على سياقات اجتماعية حقيقية، لذا يحتاج المعلمون إلى تقديم مواقف حقيقية متنوعة تتوافق مع الخصائص النفسية للأطفال وتحاكي العالم الطبيعي لكي يحدث التعلم ذي المعنى، والعمل باستمرار على تحسين مستوى قدرة الأطفال على حل المشكلات من خلال استكشاف طرق حل المشكلات في الوضع الحقيقي.

مبدأ الاستقصاء:

يمثل الاستقصاء والتعاون والتركيز على التعلم القائم على العملية صميم نهج STEAM، حيث يشارك الأطفال بنشاط في أنشطة تعليم STEAM ويعتمدون على خبرتهم المباشرة لاستكشاف وإيجاد إجابات لتساؤلاتهم، والتعبير عن استنتاجاتهم بعدة طرق، وذلك لتحسين قدرتهم الأولية على حل المشكلات، والقدرة الإبداعية، والقدرة على الاتصال وتكوين خبرات واتجاهات عاطفية إيجابية.

ومن أجل تحقيق التعلم بمنحى STEAM فى المدارس نحتاج إلى القيام بالأمور التالية (السنانية، ٢٠١٦، ٣٥)، (أبو موسى، ٢٠١٩، ١٤– ١٥):

- توفير الوقت للمعلمين للتعاون: من أجل تحقيق التكامل الفعال بين موضوعات المحتوى التعليمي فلابد من التعاون بين معلمات الروضة للتخطيط للوحدات التعليمية.
- توفير التدريب الكافى والأدوات: بعض المعلمين لا يشعر بالثقة فى تنفيذ التكامل، فلابد من توفير فرص تدريبية للمعلمين وأدوات مساندة وإثرائية.
- التعلم التعاونى: تتطلب معايير STEAM التعلم التعاونى والتواصل الفعال بين المتعلمين في بيئة تعليمية قائمة على الاستقصاء، والتقييمات القائمة على الآداء.

وترى الباحثة أن تطبيق منحى ستيم يتطلب من المعلمة مزيدًا من الجهد المقصود الموجه لتفعيل التكامل الفعال بين موضوعات المحتوى التعليمى لمجالات STEAM المختلفة، وتوفير الأنشطة ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا والفنون والهندسة والرياضيات لإثراء خبرات تعلم الأطفال ومساعدتهم على مراقبة واكتشاف العالم من حولهم، كما تضع الأساس للتعلم العلمي المستقبلي واكتساب العمليات المعرفية وحل المشكلات وإعدادهم للتعلم المدرسي، وبقدر نجاح المعلمة في تفعيل التكامل التعليمي لمنحى ستيم بقدر النجاح في تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.

ثانيًا: علم الفلك

ارتبط علم الفلك منذ القدم ارتباطًا وثيقًا بالعلوم الأساسية مثل الرياضيات والفيزياء والكيمياء والبيولوجيا، وكان مصدر اهتمام وفضول كبيرين كمجال من

مجالات العلوم لسنوات عديدة، حيث بدأت البشرية دراسات علم الفلك لأول مرة من خلال مراقبة الأجرام السماوية لتلبية احتياجاتهم اليومية. واليوم فإن هذا المجال من العلوم قد أحرز تقدمًا كبيرًا بحيث يمكن للإنسان أن يراقب ويجمع المعلومات من أرجاء الكون البعيدة. ويهتم علم الفلك بدراسة كل شيء تقريبًا خارج الأرض، حيث يشمل التخصص الأكاديمي دراسة الكواكب والأنظمة الشمسية والنجوم والمجرات والمذنبات والكويكبات والسدم والأقمار والكون نفسه. (Scott,2010,3)

أهمية علم الفلك:

اهتم المسلمون اهتماماً كبيراً بعلم الفلك وتطويره على أسس علمية، وربما يعود هذا الاهتمام لسببين: أولهما أن الأديان السماوية حثت كل مسلم على التأمل والتفكر فى خلق الله، وثانيهما أرتباط الأحكام الشرعية والعبادات بالفلك، مثل (الصلاة والصوم والحج وغيرها). (أبو سمرة وآخرون، ٢٠٠٥، ٢٩٥).

ومن الطبيعى أن يهتم الإنسان بدراسة علم الفلك لعدة أسباب تجعل من تعلم الفلك وعلوم الفضاء أمراً ضرورياً منها:

- أمرنا الله سبحانه وتعالى بالنظر إلى السموات والأرض وتدبر ما فيهما من عظمة وحكمة قال تعالى: " قل انظروا ماذا فى السموات والأرض " (يونس، الآية: ١٠١).
- إحاطة الأجرام السماوية بالإنسان، مع ارتباط بعض أوجه النشاط الإنسانى بنتائج الدورات الفلكية لبعض الأجرام السماوية وبالذات الشمس والقمر، سواء مواعيد الاحتفالات الدينية والعبادات وغيرها، أو من خلال الاسترشاد أو التوقيت: كالملاحة، والمناخ، ومواعيد الحصاد والزرع.
- تأثير بعض الظواهر الفلكية المباشر فى حياة الإنسان، مثل: المد والجزر، والشهب والنيازك.
- يكشف علم الفلك عن غموض هذا الكون الواسع المترامى الأطراف، ويظهر مداه وتنوعه، ليتعرف الإنسان على بعض من عظمة الخالق وقدرته.

- الفضول العلمى الفطرى الموجود لدى الإنسان والذى يحثه على معرفة المجهول، ويدفعه نحو التخيل والاكتشاف والاستكشاف ويمكن الإستمتاع به كموهبة بخلاف العلوم الأخرى.
- علم الفلك والفضاء من العلوم المتحركة (Dynamic Sciences) التى تقوم بذاتها، ويتعامل مع موضوعات رياضية وعلمية وتكنولوجية متقدمة.
- اسهم علم الفلك في تحسين مهارات الكتابة ورسم الخرائط وعلم التنجيم مما ساهم في تطور الحضارة الإنسانية وتطوير المجتمع.
- (أبو سمرة وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٣٨– ٢٣٩)، (Scott,2010,3)، (الدوحانى، ٢٠١٢، ١٥)

تعريف المفاهيم الفلكية:

تعرف المفاهيم الفلكية بأنها " إدراك المتعلمين للمفاهيم المرتبطة بالظواهر الكونية المختلفة وفهم العلاقات أو الصفات المشتركة الموجودة بينها، وتمثلت تلك المفاهيم في كل من: شكل الأرض، والليل والنهار، فصول السنة، ومراحل القمر، والمد والجزر، والخسوف والكسوف، والأجرام السماوية" (الدوحانى، ٢٠١٢، ١٢).

كما تعرف بأنها " تلك المفاهيم المتعلقة بالظواهر الخاصة بالكون، والفضاء الخارجى بما فيه من أجرام كالنجوم، والكواكب والمجرات وغيرها، والظواهر المتعلقة بحركتها، وأطوارها، وعلاقتها ببعضها ". (الهنائى، ٢٠٠٧، ١٣)

أهمية تعليم المفاهيم الفلكية للأطفال:

- يعد الفلك من أكثر العلوم تشويقًا وإمتاعًا، يمارس من خلاله المتعلمون الأنشطة الاستقصائية مما يجعلهم أكثر دافعية نحو التعلم. (الهنائى، ٢٠٠٧، ١٧)
- أن دعم تعليم علم الفلك فى المدارس يدعم تعلم جميع العلوم الأخرى، وليس علم الفلك فقط، حيث يرتبط تعليم الفلك بالفيزياء والكيمياء والأحياء والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة وعلوم الكمبيوتر وعلوم الأرض. بالإضافة إلى إشباع الفضول الطبيعى للأطفال حول المفاهيم الفلكية كمحاولة للبحث عن حقيقة وجودنا فى الكون، لذا يجب على المعلمين دمج أتعليم الفلك فى المناهج الدراسية .(Fidler, 2009,7)

- يمثل علم الفلك أحد مجالات العلوم التي تقوم بشكل فعال بتعليم الأفراد التفكير بطريقة صحيحة ومنطقية، كما يجعل الأطفال أكثر قدرة على استخدام الطريقة العلمية في التفكير والتي تتضمن (التساؤل– المراقبة والبحث– وضع الفروض– التحقق من صحة الفروض–الاستنتاج).
- يجعل الأطفال أكثر حبًا واهتمامًابدراسة العلوم (Arslan & Durikan,2016,88-89).

وانطلاقًا من أهمية المفاهيم الفلكية فقد أجريت دراسات عديدة، اختلفت باختلاف عينة الدراسة لتحقيق أهداف تعليمية متنوعة حول المفاهيم الفلكية منها دراسة ((Frede et al. 2019، ((Uludag et al. 2014، (الهنائى، ٢٠٠٧)، ((Hannust& Kikas,2007) لتحديد مستوى إدراك الأطفال لبعض المفاهيم الفلكية، ودراسة (Ekiz & Akbas,2005)، (Stover&Saunders,2000) لتحديد المفاهيم الفلكية الخاطئة التي يكونها الأطفال، ودراسة (الدوحانى، ٢٠١٢) لمعرفة أثر بعض الأساليب التعليمية في تحسين تعلم المفاهيم الفلكية للأطفال، ودراسة (Dunlop 2000) لتصحيح بعض المفاهيم الفلكية الخاطئة، ودراسة (Skopeliti & Vosniadou,2007)، (Küçüközer et al.,2009)، ((Trumper,2006) (Plummer,2009 لزيادة كفاءة تدريس مفاهيم علم الفلك.

وقد أشارت تلك الدراسات إلى أن الطلاب لا يمتلكون مستوى كافٍ من المعرفة المفاهيمية حول علم الفلك.

وبمراجعة الباحثة للدراسات السابقة اتضح اهتمام العديد من الباحثين بالبحوث الوصفية التي تسعى إلى تقييم معرفة الأطفال بالمفاهيم الفلكية، دون الانتباه إلى التحقق من فعالية بعض الأساليب التعليمية التي تحسن من درجة امتلاك الأطفال لتلك المفاهيم.

وقد أشارت بعض الدراسات إلى ضعف تعلم الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة للمفاهيم الفلكية بسبب نقص المتطلبات المعرفية المقدمة لهم، وأوصوا بالبحث عن الوسائل وأساليب التدريس والاستراتيجيات المناسبة التي تجعل تعلم علم الفلك أكثر متعة وسهولة (Kallery, 2011,345).

المفاهيم الفلكية التى يمكن اكسابها للأطفال:

يرى (Fidler,2009 ,7) أن ثراء المعلومات الفلكية للأطفال يبدأ مع إكساب الأسس الجوهرية للمفاهيم الفلكية فى الصفوف المبكرة، وإن عملية تعلم الفلك تعد مماثلة لتعلم لغة ما، حيث أن تقديم علم الفلك للأطفال فى الصفوف المبكرة يمكن أن ييسر إنماء المفاهيم الفلكية، ويوفر الأساس للبناء المعرفى فى المستقبل.

ويرى (Kallery,2011, 343) أنه من المفيد البدء بالتحدث عن المفاهيم الفلكية لأطفال ما قبل المدرسة، والبحث عن أساليب التدريس والاستراتيجيات التى تجعل تعلم المفاهيم الفلكية أيسر وأكثر متعة بدلاً من التخلى عنها لصعوبتها. وقد قام بإجراء دراسة على ١٠٤ طفل تتراوح أعمارهم ما بين أربع إلى ست سنوات للتعرف على مفهوم كروية الأرض وأسباب ظاهرة الليل والنهار من خلال تناول المفاهيم الفلكية التالية: شكل الشمس، شكل الأرض، حركات الأرض، وأجرى (Uludag et al., 2014 , 3061) دراسة لتقييم مستويات المعرفة الفلكية لدى أطفال ما قبل المدرسة والمرتبطة بمفاهيم الشمس، القمر، دورة الليل والنهار، والأجرام السماوية.

وقامت (الدوحانى، ٢٠١٢، ٦٣) بتحليل وحدة " استكشاف الأرض والنظام الكونى " بالصف الخامس الأساسى، وتحديد المفاهيم الفلكية، وهى: شكل الأرض، الليل والنهار، فصول السنة، أوجه القمر، الخسوف والكسوف، المجموعة الشمسية، المد والجزر، ومنظومة الأرض والشمس والقمر ".

كما جاء فى دراسة (الهنائى، ٢٠٠٧، ٥٤) تحديد المفاهيم الفلكية التى يمكن أن تقدم للطلاب فى المدارس، وهى: أوجه القمر، الخسوف والكسوف، وفصول السنة، وكواكب المجموعة الشمسية، المد والجزر، منظومة الأرض والشمس والقمر.

وحدد (أبو سمرة وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٤٣) بعض الظواهر والمفاهيم الفلكية التي يمكن الإشارة إليها فى مرحلة رياض الأطفال، مثل:

- الشمس.

- القمر وأطواره المميزة.
- الليل والنهار.
- النجوم.
- البرق والرعد.
- محطات التلفزة الفضائية.

وقد أوضحت بعض الدراسات أنه على الرغم من أهمية إكساب المفاهيم الفلكية للطلاب عامة، وللأطفال بصفة خاصة الإ أن تعليم الفلك كغيره من العلوم لا يخلو من بعض الصعوبات أو المشكلات التى تشكل عقبات أمام تعليم الفلك داخل القاعات الدراسية، تتمثل فيما يلى:

- يمتلك المعلمون (وخاصة فى المرحلة الابتدائية) معرفة قليلة جداً بعلم الفلك، بينما تقدم علم الفلك اصبح يسير بسرعة مذهلة، مما يؤثر على قدرة المعلمين على التحاور والتعامل مع الظواهر الكونية بطلاقة ودقة.
- المفاهيم الخاطئة الشائعة لدى الطلاب عن العديد من الظواهر الكونية، والتي يصعب التغلب عليها من خلال طرق التدريس الحالية الشائعة الاستخدام.
- يمتلك المعلمون مفاهيم خاطئة حول تدريس علم الفلك (وربما المفاهيم الفلكية أيضًا)، مما لا يشجعهم على تدريس علم الفلك جيدًا أو عدم تدريسه على الإطلاق.
- أكثر أدوات التدريس فاعلية هي الأنشطة البسيطة وغير المكلفة والعملية، وهي غير مستخدمة على نطاق واسع، كما أن المدرسون ليسوا على دراية بالمصادر المتوفرة لتعليم علم الفلك (أبو سمرة وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٥١)، (Fidler,2009, 9- 10).

وعلى الرغم من هذه الصعوبات التي تواجه تعليم المفاهيم الفلكية فقد أوضحت بعض الدراسات أن المفاهيم والظواهر الفلكية مثل كروية الأرض وتناوب النهار والليل وغيرها من المفاهيم التي تعتبر صعبة بالنسبة للأطفال الصغار جدًا، يمكن أن تصبح أكثر سهولة إذا تم تقديمها مع المصادر والاستراتيجيات وأساليب التدريس التي تحفز الأطفال وتثير اهتمامهم وتقلل من صعوبات التعلم لديهم (Kallery,2011,366).

وترى الباحثة إن تعليم المفاهيم الفلكية يجب أن يبدأ منذ الصغر إعتمادًا على ملاحظات وأسس وتفسيرات علمية واضحة لما يشاهده الأطفال من حولهم، لإثارة خيالهم وتشجيع اهتمامهم باستكشاف الفضاء مما يسهم فى تشكيل بناء معرفى جيد فى المفاهيم الفلكية، وتنمية مهارات عمليات العلم الأساسية مثل المراقبة والمقارنة والتحقق وحل المشكلات واستخلاص النتائج.

إجراءات البحث:

للإجابة على أسئلة البحث وتحقيق أهدافه اتبعت الباحثة الخطوات والإجراءات التالية:

- أولاً: إعداد قائمة بالمفاهيم الفلكية المناسبة التي يمكن تنميتها لطفل الروضة (إعداد الباحثة).
- ثانياً: إعداد دليل لأنشطة منحى STEAM التعليمي لتنمية بعض المفاهيم الفلكية لطفل الروضة (إعداد الباحثة).
- ثالثاً: إعداد اختبار المفاهيم الفلكية المصور لطفل الروضة (إعداد الباحثة).

أولاً: إعداد قائمة بالمفاهيم الفلكية المناسبة لطفل الروضة. ملحق (١)

الهدف من القائمة: هدفت القائمة إلى تحديد أهم المفاهيم الفلكية الرئيسية والفرعية التي يمكن تنميتها لطفل الروضة، وذلك من خلال تضمين تلك المفاهيم والتدريب عليها في دليل الأنشطة المعدة وفقًا لمنحى ستيم STEAM التعليمي.

مصادر إعداد القائمة:

تم تصميم القائمة وفقًا لما يلي:

- مراجعة بعض الدراسات السابقة العربية والأجنبية المرتبطة بموضوع البحث.

دراسة الأدبيات التربوية المتعلقة بطفل الروضة من حيث:

- المعايير القومية لمجال العلوم بمرحلة رياض الأطفال.
- خصائص النمو العقلي المعرفي لطفل الروضة في المرحلة العمرية (٥- ٦) سنوات.

- مراجعة كتاب (اكتشف) المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم لمرحلة رياض الأطفال، للتعرف على المفاهيم العلمية الواردة به، والمتضمنة بعض المفاهيم الفلكية.
- وفي ضوء الإجراءات السابقة تم إعداد قائمة بالمفاهيم الفلكية الرئيسية والفرعية التي يمكن تنميتها لطفل الروضة.

وصف القائمة في صورتها المبدئية:

تكونت القائمة المبدئية للمفاهيم الفلكية من (٢٥ (مفهوم فرعي منبثقين من أحد عشر مفهوم رئيسيا هي (الليل والنهار– الجاذبية الأرضية– الخسوف والكسوف– المد والجزر– الفصول الأربعة– الكواكب– النجوم– الأقمار– المجرات– النيازك– الشهب).

صدق القائمة: تم عرض الصورة المبدئية للقائمة على عدد (١٠) من السادة المحكمين المتخصصين في مناهج الطفل، للتأكد من مدى أهمية كل مفهوم من المفاهيم الرئيسية، ومدى دقة وسلامة المفاهيم الفرعية المنبثقة عنها، ومدى مناسبتها لطفل الروضة، وإضافة أو حذف ما يرونه مناسباً.

بعد مراجعة التعديلات التي اقترحها السادة المحكمون على القائمة، تم إجراء بعض التعديلات التي تم الموافقة عليها بنسبة (٧٠%)، وحذف وتبسيط بعض المفاهيم لتكون أكثر ملائمة لطفل الروضة، ومن ثم وضع القائمة في صورتها النهائية، ليصبح عدد المفاهيم الفرعية (١٥) مفهوم موزعة على ثمانية مفاهيم رئيسية، وبالتالي الإجابة على التساؤل الفرعي الأول من تساؤلات البحث. ملحق (١).

ثانياً: إعداد دليل الأنشطة القائم على منحى STEAM التعليمي لتنمية بعض المفاهيم الفلكية لطفل الروضة وذلك من خلال:

- مراجعة بعض برامج منحى STEAM التعليمي للتعرف على أهدافها ومحتواها، استراتيجيات التعليم والتعلم المتضمنة.
- مراجعة المعايير القومية لمحتوى المنهج، وأنشطة كتاب (اكتشف)Discover المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم لمرحلة رياض الأطفال المستوى الثاني للاهتداء بها في وضع الأنشطة والمحتوى وأساليب التقويم.

- مراجعة بعض برامج وأنشطة المفاهيم الفلكية للتعرف على الأنشطة والمقاييس التي صممت في إطار تلك البرامج. وفي ضوء الخطوات السابقة تم اقتراح الأنشطة القائمة على منحى ستيم (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات)، والأدوات والوسائل التعليمية وأساليب التقويم.
- ضبط دليل الأنشطة وعرضه على السادة المحكمين للتأكد من سلامة بنائه، ولتعرف مدى مناسبة الأنشطة وتوافقها مع منحى ستيم التعليمي.
- إعداد التصور النهائي لدليل الأنشطة في ضوء التعديلات التي أوصى بها السادة المحكمون، وبالتالي الإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث. (ملحق ٢).

محتوى دليل الأنشطة:

تألف محتوى دليل الأنشطة من أربعة وعشرون نشاط من أنشطة العلوم القائمة على منحى ستيم التعليمي، من خلال تكامل المجالات المتعددة معا بتقديم خبرة مفاهيمية متكاملة متعددة التخصصات يشعر الطفل من خلالها بوحدة المعرفة، تتضمن (الليل والنهار – الجاذبية الأرضية– المد والجزر– الفصول الأربعة– الكواكب– النجوم–الأقمار– البرق والرعد)، والتي توجه الأطفال لتنفيذ بعض المشروعات أو تضعهم أمام بعض الصعوبات أو المشكلات التي تثير تساؤلاتهم وتدفعهم نحو البحث والتقصي لاختبار فروضهم وتسجيل ملاحظاتهم سعيًا نحو اكتشاف العلاقات التي تفسر تلك الملاحظات، مع التأكيد على الفنون التي تعزز لتكسبهم العديد من المفاهيم الفلكية والمهارات المرتبطة بحياتهم.

اساليب التعليم والتعلم المستخدمة:

اعتمد تصميم وبناء أنشطة منحى ستيم التعليمي على تنويع اساليب التعليم والتعلم المستخدمة مثل: التساؤل، والاستقصاء المتمركز على حل المشكلات، وتوظيف التقنية، والعمل الجماعي، وورش العمل التي تركز على الابتكار والتصميم الهندسي والتطبيق العملي والاستكشاف وممارسة النشاطات البحثية.

الوسائل والأدوات التعليمية المستخدمة: روعي عند تصميم الأنشطة استخدام وسائل وأدوات تعليمية متنوعة لاستثارة الحواس المختلفة للأطفال مثل (السمع والبصر واللمس) مما يجعلها أكثر تشويقا وجاذبية للطفل وأيسر تعلما، كما روعي

في هذه الوسائل والأدوات مناسبتها لخصائص الأطفال وقدراتهم والفروق الفردية فيما بينهم، ومناسبتها للأنشطة والأهداف الخاصة بكل نشاط.

مع مراعاة تقديم مختلف الأدوات والوسائل في شكل سمعي بصري مثل: مجسمات، فيديو تعليمي، قصص، أوراق للرسم، الوان مختلفة الأنواع، بطاقات مصورة، جهاز كمبيوتر، اشكال هندسية، قص ولصق وكرتون، مجموعة من البازل، مكعبات، وحدات مجسمة لطيور وحيوانات، بروجيكتور، كرات من الفل مختلفة الأحجام، الوان مياه، فرش تلوين، سلك معدني، عرائس، ملابس عرائس متنوعة الخامات، مكعبات وكتل خشبية، خامات مستهلكة (شفاطات– فوم ملون– رمال– علب مناديل فارغة– أقمشة– زجاجات بلاستيكية فارغة–عيدان كبريت مطفأة– صخور– كتل خشبية.....الخ)، كشافات صغيرة، دفوف، طبول، كاستنيت، كرات بأحجام مختلفة، صندوق أسود كبير، حبال شفافة، أشكال هندسية مختلفة الأحجام والألوان، عجينة ملح، لوحة وبرية، صور مجسمة.

وسائل التقويم:

استندت الباحثة إلى أساليب متنوعة للتقويم منها:

- **اولاً: التقويم القبلي:**

وهو التقويم الذي تم قبل تطبيق الأنشطة القائمة على منحى ستيم التعليمي باستخدام الاختبار المصور للمفاهيم الفلكية لطفل الروضة، لتعرف درجة امتلاك الطفل للمفاهيم الفلكية قبل تطبيق أنشطة منحى ستيم التعليمي.

- **ثانياً: التقويم البنائي:**

وهو تقويم الطفل بشكل مستمر منذ بداية تطبيق الأنشطة القائمة على منحى ستيم التعليمي وحتى نهاية التطبيق وتم ذلك بشكل يومي اثناء تقديم النشاط وبعده، من خلال طرح الأسئلة، والمناقشات، وإتاحة وقت الانتظار، وإثارة التساؤلات، وتسجيل الملاحظات على أداء الأطفال وتعظيم نقاط القوة، ومعالجة نقاط الضعف.

- **ثالثًا: تقويم ختامي:**

وهو التقويم الذي تم بعد الانتهاء من تطبيق أنشطة منحى ستيم: وقد استخدم لهذا الغرض اختبار المفاهيم الفلكية المصور (إعداد الباحثة).

مجلة الطفولة والتربية – العدد الثامن والأربعون – الجزء الأول – السنة الثالثة عشرة – يناير ٢٠٢١

البرنامج الزمني والخطة العامة لتنفيذ الأنشطة القائمة على منحى ستيم التعليمي:

تم تطبيق الأنشطة على مدار (٨) أسابيع بواقع ٣ أنشطة أسبوعياً، وتراوحت مدة كل نشاط ما بين (٣٠– ٤٥) دقيقة، بحيث يتحقق التكامل داخل الخبرة الواحدة، كما يتحقق التكامل بين الخبرات المختلفة على مدار اليوم المدرسي مع حرص المعلمة على ملاحظة أنشطة التعلم اليومية للأطفال، وحثهم على تطبيق مهارات التساؤل والتقصي وحل المشكلات على مدار اليوم بحيث يصبح جزءًا من السلوك اليومي للأطفال مع كافة أنشطة التعلم، وقد تم تطبيق الأنشطة المقترحة في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي٢٠١٩– ٢٠٢٠ لمدة شهرين متصلين.

ثالثاً: بناء اختبار المفاهيم الفلكية المصور لطفل الروضة. (إعداد: الباحثة)

الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى تعرف مدى امتلاك أطفال الروضة في المرحلة العمرية من (٥– ٦) سنوات لبعض المفاهيم الفلكية المتضمنة في دليل الأنشطة القائم على منحى ستيم التعليمي.

طريقة تصميم الاختبار:

- مراجعة الأدبيات التربوية والدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بمجال البحث، والإلمام بالأدوات التى استخدمت لتحقيق هذا الهدف للإفادة منها في إعداد الاختبار بما يتناسب مع الدراسة الحالية.
- الاطلاع على كتاب (اكتشف) المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم لمرحلة رياض الأطفال، للتعرف على المفاهيم العلمية به، والمتضمنة بعض المفاهيم الفلكية.
- إعداد قائمة بالمفاهيم الفلكية الرئيسية والفرعية التي يمكن تنميتها لطفل الروضة (٥– ٦) سنوات والتي يقيسها الاختبار والتي تم توضيحها في الخطوات السابقة والموضحة في الملحق (١).

- الاطلاع على بعض اختبارات ومقاييس المفاهيم العلمية بصفة عامة والفلكية بخاصة، للتعرف على طريقة صياغة الأسئلة والمحتوى لأطفال الروضة.
- في ضوء الخطوات السابقة تم تحديد الصورة الأولية للاختبار، حيث يجمع الاختبار بين مواصفات الاختبار اللفظي والاختبار المصور، ويقدم للطفل في شكل صور جذابة متبوعة بتقديم الأسئلة الشفوية المرتبطة بها، ويتضمن الاختبار أسئلة من نوع التوصيل أو المزاوجة، الترتيب، الاختيار من متعدد.
- عرض الاختبار على مجموعة من السادة الخبراء والمحكمين فى صورته الأولية (٣٨ مفردة) للاستفادة من أرائهم حول:
- مدى مناسبة الاختبار المصور بالنسبة للمرحلة العمرية للأطفال من (٥-٦)سنوات.
- مدى مناسبة مفردات الاختبار بالنسبة للأطفال.
- مدى وضوح صور الاختبار.

في ضوء أراء السادة المحكمين تم تعديل بعض الصور، وإضافة صور أخرى أكثر وضوحًا، وتعديل وحذف بعض المفردات ليصبح عدد مفردات الاختبار (٣٢ مفردة).

التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٣٣) طفلًا وطفلة من أطفال المستوى الثاني بروضة مدرسة الشيمي التجريبية بمدينة السويس، وكان الهدف من إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار هو:

التأكد من مدى مناسبة الصور ووضوحها بالنسبة للأطفال، واستيعابهم لأسئلته وفهمهم للمطلوب منهم.

وقد وجدت الباحثة أن الاختبار مناسبًا بالنسبة للأطفال من حيث وضوح صوره واستيعابهم لأسئلته، وإدراكهم للمطلوب منهم.

- تحديد زمن تطبيق الاختبار.
- حساب صدق الاختبار.
- حساب ثبات الاختبار.

وقد قامت الباحثة بالتحقق من تلك الجوانب بالطريقة الآتية:

- تحديد زمن تطبيق الاختبار
- تم حساب زمن تطبيق الاختبار بحساب متوسط الأزمنة التي استغرقها الأطفال (أول طفل وأخر طفل) في الإجابة على أسئلة الاختبار وقد وقد تراوح زمن تطبيق الإختبار ما بين (٢٥– ٣٥) دقيقة تقريبًا.

- **وصف الاختبار:**

تكون الاختبار من ثمانية محاور، تمثل في مجملها المفاهيم الفلكية السابق ذكرها وهي:

(الجاذبية الأرضية–البرق والرعد– المد والجزر– الليل والنهار– فصول السنة– الكواكب– النجوم– الأقمار).

كما تضمن (٣٢) مفردة مصورة للتعرف على مدى اكتساب الأطفال للمفاهيم الفلكية، حيث تم تحديد أكثر من نمط لمفردات الاختبار، تمثلت هذه الأنماط فى الاختيار من متعدد، المزاوجة بين الصور، ترتيب الصور، تحديد مواضع الأشياء.

وهى موزعة على النحو التالى:

- المفردات من(١– ٢٤) مفردات لفظية، كل منها مصحوب بثلاث بدائل مصورة، وعلى الطفل أن يختار الإجابة الصحيحة من البدائل الثلاثة المصورة.
- المفردات من (٢٥– ٢٧) مفردات لفظية مصحوبة بصورة، وعلى الطفل رسم الشئ المطلوب أو الناقص فى الموضع الصحيح له.
- المفردات (٢٨– ٣٠) مفردات لفظية كل منها مصحوب بعدد من الصور يقوم الطفل بترتيبها.
- المفردات (٣١، ٣٢) تعتمد على المزاوجة بين الصور.

تصحيح الاختبار:

اختلفت مستويات تقدير الاختبار باختلاف أنماط كل مفردة كما يلي.

(جدول ١)

مستويات تقدير مفردات الاختبار

نمط مفردات الأختبار	أرقام المفردات	مستويات القياس	طريقة التصحيح	الدرجة لكل مفردة	الدرجة الكلية
اختيار من متعدد	من (١) إلى (٢٤)	(١- ٠)	يختار الطفل بديل واحد من البدائل الثلاثة	درجة واحدة	٢٤ مفردة × ١= ٢٤
تحديد موضع الأشياء	من (٢٥_ ٢٧) ٢٦، ٢٥	(٠- ١- ٢) (٠- ٢) (٢- ١- ٠)	يحدد الطفل الموضع الصحيح لما هو محدد.	درجتان	٣ مفردات ×٢= ٦
ترتيب	من (٢٨) إلى (٣٠)	(٣- ٠)	يرتب الطفل ثلاث صور تبعا لما هو مطلوب منه	٣ درجات	٣مفردات ×٣=٩
المزاوجة بين الصور	(٣١، ٣٢)	(٠- ٣)	يوصل الطفل بين الصور وما يناسبها من الصور المقابلة	٣ درجات	٢ مفردة × ٣ = ٦

مما سبق فإن الدرجة التى يحصل عليها الطفل في الاختبار تتراوح ما بين (صفر) وحتى (٤٥) درجة.

تحديد الأوزان النسبية لمفردات الاختبار:

(جدول ٢)

الأوزان النسبية لمفردات الإختبار

محاور الاختبار	رقم السؤال	عدد المفردات	الوزن النسبي
الكواكب	١١، ١٣، ٢٤، ٢٧، ٢٩	5	%١٥.٦
النجوم	٧، ١٠، ١٨، ٢٥	4	%١٢.٥
الأقمار	١٢، ١٥، ٢٠، ٢٣، ٢٨	5	%١٥.٦
البرق والرعد	٥، ٣٠، ٣٢	3	%٩.٤
الليل والنهار	١، ٤، ٩، ١٩	4	%١٢.٥
المد والجزر	٦، ١٤، ١٦، ٢٦	4	%١٢.٥
فصول السنة	٢، ٨، ٢١، ٣١	4	%١٢.٥
الجاذبية الأرضية	٣، ١٧، ٢٢	3	%٩.٤

طريقة تقديم الاختبار وتعليماته:

يقدم الاختبار للطفل على فترتين (كل فترة ١٥) دقيقة تقريباً يتخللها فترة راحة قصيرة، ولكى يتم اجراء الاختبار بطريقة صحيحة لا بد من تنفيذ التعليمات المحددة له والتى تتمثل فيما يلي:

- يطبق الاختبار بطريقة فردية.
- توفير المكان المناسب لإجراء الاختبار بعيدا عن أية مشتتات للإنتباه.
- تهيئة جو من الألفة بين الباحثة والطفل قبل إجراء الاختبار.
- تبسيط أسلوب الأسئلة حتى يدركها الطفل ويفهمها فهماً جيداً.
- توفير فترة راحة خلال التطبيق حتى لايشعر الطفل بالملل.

صدق الاختبار:

اعتمدت الباحثة على طريقتين لتحديد صدق الاختبار:

أولًا: صدق المحكمين:

وكان ذلك بحساب نسب الاتفاق بين السادة المحكمين على كل محور من المحاور التي يقيسها الاختبار، واعتبر المحور صادقًا إذا ما وصلت نسبة الاتفاق عليه ٧٠% فأكثر. وقد تحققت الباحثة من صدق الاختبار كما تبين من الجدول التالي:

(جدول ٣)

متوسط نسب الصدق لكل محور من محاور اختبار نمو المفاهيم الفلكية لطفل الروضة

المحور	متوسط نسب الاتفاق
الكواكب	٨٤%
النجوم	٨٧%
الأقمار	٨٤%
البرق والرعد	٨٠%
الليل والنهار	٩٢%
المد والجزر	٩٢%
فصول السنة	٨٨%
الجاذبية الأرضية	٨٤%

ويتضح من الجدول تراوح متوسطات نسب الصدق ما بين ٨٠%- ٩٢%.

ثانيًا: حساب معامل التمييز: ويمكن التأكد من صدق الاختبار بحساب معامل التمييز لكل محور، ومقارنة الفئة الأعلى (٢٧%) في مقابل الفئة الأدنى (٢٧%).

وقد انحصرت معاملات التمييز ما بين ٠.٣٨- ٠.٥٦، واعتبرت الباحثة المفردة مميزة عندما يكون معامل التمييز لها لا يقل عن ٠.٣ وقد وجد أن جميع مفردات الاختبار مميزة.

حساب ثبات الاختبار:

استخدمت الباحثة طريقة التجزئة النصفية لحساب الثبات، حيث قامت بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها ٣٣ طفلًا من أطفال روضة الشيمي التجريبية بمحافظة السويس، تتراوح اعمارهم ما بين (٥- ٦) سنوات، وهي ليست ضمن مجموعة البحث، حيث تم تقسيم الاسئلة الى نصفين نصف فردي يضم الاسئلة التي تحمل الارقام الفردية (١، ٣، ٥، ٧، ٩...) والنصف الزوجي يضم الأسئلة التي تحمل الارقام الزوجية (٢، ٤، ٦، ٨، ١٠....).، وحساب معامل الارتباط بين التطبيقين.

ثم تصحيح معامل الثبات المستخرج باستخدام معادلة سبيرمان براون وكان معامل الثبات مساويًا ٠,٨٧ وهو دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) مم يدل على ان الاختبار على درجة عالية من الثبات ويمكن الوثوق به.

وبذلك تم وضع الاختبار في صورته النهائية. ملحق (٣)

التصميم التجريبي:

تم استخدام التصميم التجريبي ذي المجموعتين (التجريبية والضابطة)، حيث تم تطبيق أداة البحث تطبيقاً قبلياً على كلتا المجموعتين، ثم إجراء المعالجة التجريبية المتمثلة في الأنشطة المقترحة القائمة على منحى ستيم التعليمي على أطفال المجموعة التجريبية، واستخدام الطريقة المعتادة في تعليم المفاهيم الفلكية للمجموعة الضابطة، تلا ذلك تطبيق أداة البحث تطبيقاً بعدياً على كلتا المجموعتين.

إجراءات تجربة البحث:

اتبعت الباحثة عددًا من الخطوات، تمثلت فيما يلي:

١- اختيار مجموعة البحث المكونة من (٦٨ طفلًا وطفلة) من أطفال المستوى الثاني بروضة مدرسة الشيمي التجريبية بالسويس، وقد تم الاختيار بطريقة عشوائية لفصلين من فصول الروضة عدد كل منهما ٣٤ طفلًا وطفلة.

٢- التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الفلكية المصور لطفل الروضة , حيث تم تطبيق الاختبار قبلياً على أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك لضبط متغيرات البحث والتأكد من تكافؤ المجموعتين.

- تطبيق الأنشطة المقترحة القائمة على منحى ستيم STEAM التعليمي لتنمية بعض المفاهيم الفلكية على أطفال المجموعة التجريبية وذلك في الفترة الزمنية من ٢٠١٩/١٠/١- ٣١/ ١١/ ٢٠١٩.

- إعادة تطبيق الاختبار المصور للمفاهيم الفلكية لطفل الروضة على أطفال المجموعتين مرة أخرى.

- المعالجة الإحصائية وتحليل البيانات وتفسيرها.

التوصيات والمقترحات في ضوء ما تسفر عنه نتائج البحث:

نتائج البحث:

للتحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على أنه:

"لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار المفاهيم الفلكية لطفل الروضة".

قامت الباحثة بمقارنة آداء المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار المفاهيم الفلكية مستخدمة T. Testللمجموعات المستقلة وكانت النتائج كما يلي:

جدول (٤)

الفروق بين متوسطات درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار المفاهيم الفلكية باستخدام اختبار (ت)، وحجم التأثير

(ن = ٦٨)

البيان	المجموعة	العدد	المتوسط	لانحراف المعيارى	قيمة ت	د.ح	مستوى الدلالة عند ٠.٠١
الاختبار المصور للمفاهيم الفلكية	ضابطة	٣٤	١٩.١١٧٦	٣.٦٥٧٨٢	٠.٠٧	٦٦	غير دال
	تجريبية	٣٤	١٩.١٧٦٥	٣.٠٥٩٧١			

حيث (ن) عدد الأطفال في المجموعتين التجريبية والضابطة.، د. ح درجات الحرية للمجموعات المستقلة.

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية , مما يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار المفاهيم الفلكية، أي أن المجموعتين متكافئتان قبل تطبيق الأنشطة المقترحة في ضوء منحى ستيم STEAM.

وللتحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على أنه:

"يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفلكية لصالح أطفال المجموعة التجريبية".

قامت الباحثة بمقارنة آداء المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لاختبار المفاهيم الفلكية المصور، باستخدام اختبار ت الإحصائى (T. test) للمجموعات المستقلة، وكانت النتائج كالتالى:

جدول (٥)

الفروق بين متوسطات درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار المفاهيم الفلكية باستخدام اختبار (ت) وحجم التأثير (ن = ٦٨)

البيان	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة ت	د.ح	مستوى الدلالة ٠.٠٥	حجم التأثير	نسبة الكسب المعدل لبلاك
الاختبار المصور للمفاهيم الفلكية	ضابطة	٣٤	٢٠.٣٨٢٤	٣.٤٦٤٢٣	١٧.٧٤٥	٦٦	٠.٠٠٠	٤.٤٣٦ كبير	١.٦٦
	تجريبية	٣٤	٣٧.١٧٦٥	٤.٢٩٥٦٧					

حيث (ن) عدد الأطفال في المجموعتين التجريبية والضابطة.، د. ح درجات الحرية للمجموعات المستقلة.

يتضح من عرض النتائج بالجدول السابق ما يلي:

بلغ متوسط درجات أطفال المجموعة الضابطة (٢٠.٣٨٢٤)، بينما بلغ متوسط درجات أطفال المجموعة التجريبية (٣٧.١٧٦٥)، وبلغت قيمة (ت) الجدولية (١٧.٧٥٦) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى ٠.٠١، مما يؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار المفاهيم الفلكية المصور لصالح أطفال المجموعة التجريبية، مما يدل على أن أنشطة منحى ستيم التعليمي كان له دور كبير فى تنمية المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة كما بلغ حجم التاثير ٤.٤٣٦، مما يدل على أن الأنشطة المعدة وفق منحى ستيم التعليمي كان لها قوة تأثير كبيرة في تنمية المفاهيم الفلكية لدى أطفال المجموعة التجريبية مقارنة بأطفال المجموعة الضابطة، كما بلغت نسبة الكسب المعدل لبلاك (١.٦٦) وهي قيمة أكبر من (١.٢) القيمة التي اقترحها بلاك للحكم على الفاعلية. بالتالى يتحقق الفرض الثاني من فروض البحث.

وللتحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث، والذي ينص على أنه:

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفلكية المصور لصالح القياس البعدي".

قامت الباحثة بمقارنة آداء المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدى لاختبار المفاهيم الفلكية المصور باستخدام اختبار ت الإحصائى (T. test) للمجموعات المرتبطة، وكانت النتائج كالتالى:

جدول (٦)

الفروق بين متوسطات درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين القبلي، والبعدي لاختبار المفاهيم الفلكية باستخدام اختبار (ت) وحجم التأثير (ن = ٣٤)

المجموعة	القياس	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة ت	د.ح	مستوى الدلالة ٠.٠١	حجم التأثير	نسبة الكسب المعدل لبلاك
التجريبية	قبلى	١٩.١٧٦٥	٣.٠٥٩٧١	٤٢.٠٠٨	٣٣	٠.٠٠٠	١٤.٦ كبير	١.٩٤
	بعدى	٣٧.١٧٦٥	٤.٢٩٥٦٧					

حيث (ن) عدد الأطفال في المجموعة التجريبية.، د. ح درجات الحرية للمجموعات المرتبطة.

بلغ متوسط درجات أطفال المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي (١٩.١٧٦٥)، بينما بلغ متوسط درجات أطفال المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي (٣٧.١٧٦٥)، وبلغت قيمة (ت) الجدولية (٤٢.٠٠٨)

يتبين من الجدول السابق أن قيمة (ت) دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١) وهي دلالة قوية، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للاختبار المصور للمفاهيم الفلكية لطفل الروضة لصالح القياس البعدي، كما بلغ حجم التأثير (١٤.٦) مما يدل على أن الأنشطة المعدة وفق منحى ستيم التعليمي كان لها قوة تأثير كبيرة في تنمية المفاهيم الفلكية لدى الأطفال، وبالتالي يتحقق الفرض الثالث من فروض البحث.

كما بلغت قيمة نسبة الكسب المعدل لبلاك (١,٩٤)، وهي قيمة أكبر من (١.٢) القيمة التي اقترحها بلاك للحكم على الفاعلية، وبالتالي نتحقق من فعالية منحى ستيم STEAM التعليمي في تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال المجموعة التجريبية. وبالتالي الإجابة على السؤال الرئيسي من أسئلة البحث.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي وظفت منحى ستم لتحقيق أهداف تعليمية متنوعة كدراسة (Tu, 2006)، (همام، ٢٠١٨)، (Mengmeng et al.,2019)، (Ata & Demircan,2020)، حيث أوضحت تلك الدراسات فعالية منحى ستيم في تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.وترى الباحثة أن اندماج الأطفال في الأنشطة المتكاملة القائمة على منحى ستيم قد ساعد على إدراك العلاقات بين المفاهيم الفلكية ومن ثم تحقيق المزيد من الفهم العميق لتلك المفاهيم وارتباطها بغيرها من المفاهيم الرياضية والتكنولوجية والهندسية، حيث ساعد الأطفال على جعل المعرفة أكثر تنظيمًا ووسع مداركهم وساعدهم على الاستقصاء والتنبؤ والاكتشاف وحل المشكلات. كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي استخدمت إستراتيجيات وأساليب متنوعة لتنمية بعض المفاهيم الفلكية للمتعلمين توصلت جميعها إلى فاعلية تلك الاستراتيجيات في تنمية بعض المفاهيم الفلكية للأطفال، كدراسة (Plummer,2009) التي وظفت برنامج القبة السماوية باستخدام تقنيات التعلم الحركية لأطفال الصفوف الأول والثاني الإبتدائي، ودراسة (Küçüközer et al., 2009) التي أوضحت أن النمذجة الحاسوبية ثلاثية الأبعاد كانت فعالة بشكل كبير في التعلم وإحداث التغير المفاهيمي للأطفال، ودراسة (Kallery,2011) التي أشارت إلى فعالية برنامج تدخل في تنمية نسب عالية من الوعي بالمفاهيم والأحداث الفلكية بين أطفال ما قبل المدرسة، ودراسة (Uludag et al., 2014) التي أوضحت أن الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة لديهم وعي بالمفاهيم الفلكية، وقادرين على استخدام مهارات عمليات العلم لشرح الأحداث الفلكية وخاصة في وجود بيئة تعليمية أكثر فعالية لهذه الفئة العمرية، وأوصت الدراسة المعلمات والوالدين بالإجابة على تساؤلات الأطفال ذات الصلة واستخدام الأسئلة المفتوحة النهايات التي تشجع الأطفال على التفكير، وزيارة المتاحف ومشاهدة الأفلام والرسوم المتحركة، وإشراك الأطفال في الدراما والتجارب العلمية المتعلقة بعلم الفلك والأنشطة العلمية.

تفسير النتائج ومناقشتها:

- هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية منحى STEAM التعليمي فى تنمية بعض المفاهيم الفلكية لأطفال الروضة.

- اتضح من النتائج السابقة للتطبيق القبلي للاختبار المصور للمفاهيم الفلكية، وجود انخفاض ملحوظ في درجة امتلاك أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة للمفاهيم الفلكية، وترجع الباحثة ذلك القصور لاستخدام الأساليب التقليدية في تعليم تلك المفاهيم، وعدم توجيه جهد مقصود من قبل المعلمين أو الأسرة لتنمية المفاهيم الفلكية للأطفال أو تصحيح المفاهيم الخاطئة التي يكونها الأطفال إعتمادًا على ملاحظاتهم اليومية، وتتفق تلك النتيجة مع دراسة (Kallery,2011) التي اشارت إلى تدني معرفة الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة للمفاهيم الفلكية بسبب نقص المتطلبات المعرفية المقدمة لهم، كما تتفق مع دراسة (Trumper,2006) التي أشارت إلى نقص المتطلبات المعرفية للمعلمين وافتقارهم للثقة التي تدفعهم إلى الإحجام عن تعليم المفاهيم الفلكية للأطفال.
- أوضحت النتائج أن استخدام منحى ستيم التعليمي كان له قوة تأثير عالية في تنمية بعض المفاهيم الفلكية لطفل الروضة، وترجع الباحثة ذلك النمو للأسباب التالية:
- اعتمد منحى ستيم متعدد التخصصات بشكل أساسي على استراتيجيات المشروع وحل المشكلات مما ساعد الأطفال على تطوير الوعي واكتشاف العالم الطبيعي المحيط بهم واكتساب الرغبة في التفكير والمشاركة وحل المشكلات.
- هيأت أنشطة ستيم التعليمية القائمة على التكامل بين مجالات العلوم والرياضيات والفنون والتكنولوجيا والتصميم الهندسي الفرصة للأطفال للإنخراط في أنشطة واقعية قائمة على الاستقصاء والتساؤل والتأمل وفرض الفروض وحل المشكلات مما ساعد الأطفال على تعميق الفهم واكتشاف علاقات جديدة بين المفاهيم، وتتفق تلك النتيجة مع دراسة (DeJarnette,2018) التي ترى أن تعليم STEAM بما يتضمنه من أنشطة متكاملة تتميز بقدرتها على جذب انتباه الأطفال وإثارة دافعيتهم للتعلم، وتساعدهم على اكتساب المعارف والمهارات والخبرات، ونمو المفاهيم.
- كما تتفق تلك النتيجة مع دراسة (McClure et al.,2017) الذي اشار إلى وجود علاقة بين التجارب المبكرة مع مجالات STEM المتكاملة والنجاح في تلك المجالات في وقت لاحق أو في المدرسة بشكل عام.

- أن دمج التعلم متعدد التخصصات من خلال تعليم STEAM لحل بعض المشكلات الواقعية مكّن الأطفال من تحقيق فهم أعمق لمحتوى المفاهيم الفلكية، كما ساعدهم على تطبيق المعرفة المتعددة التخصصات بشكل شامل.
- تدور لغة STEAM حول حل المشكلات والطريقة العلمية: الملاحظة، وطرح الأسئلة، والتنبؤ، والتجريب والمناقشة، والاستنتاج وهي جميعها عمليات ضرورية لتعلم المفاهيم الفلكية.
- أن المحتوى التعليمي المتكامل المتعدد التخصصات القائم على منحى ستيم التعليمي ساعد الأطفال على الاندماج بشكل كامل في ممارسة أنشطة ستيم STEAM الممتعة فتبادلوا الأدوار وجربوا وتعاونوا وتواصلوا مع بعضهم البعض ومع المعلمة، ويتضح من ذلك أن الاستكشافات القائمة على منحى STEAM تبدو مثالية لصغار الأطفال لأنه يركز على الخبرات العملية الواقعية التي تعزز التعلم وتزيد الدافعية لدى الأطفال.
- اعتمدت انشطةSTEAM)بإضافة الفنون) على تنوع الأنشطة والمثيرات، حيث استمتع جميع الأطفال باستكشاف الفنون البصرية المبتكرة، والموسيقى والألعاب الدرامية والحركية الإيقاعية، وبالتالي فإن دمج وتوظيف الفنون في أنشطة ستيم التعليمية البينية متعددة التخصصات ساعد على تحسين مشاركة الأطفال وتعميق الفهم في جميع مجالات محتوى ستيم بصفة عامة والمفاهيم الفلكية بخاصة.وهو ما يتفق مع الأدب النظري بأن يكون تنفيذ أنشطة تعليم STEAM أمرًا ممتعًا.
- وتتفق تلك النتيجة مع دراسة (Barnes et al.,2017) التي أعتمدت بشكل أساسي على الفنون والتكنولوجيا لتعزيز تعليم الأطفال من عمر (٥– ٧) سنوات في مجالات STEAM باستخدام الروبوتات كممثلين في الإنتاج المسرحي للأطفال.
- اتفاقًا مع الأساس النظري لمنحى ستيم ونظريات علم النفس المعرفي مثل البنائية وفيجوتسكي، فقد اعتمدت أنشطة STEAM بشكل أساسي على مشاركة الأطفال في أعمال جماعية والتعاون فيما بينهم، والحوار والمناقشة وتبادل الرؤى والتفاعل مع الأشياء، مما ساعدهم على استكشاف الظواهر المثيرة، وربط خبرات التعلم السابق بالتعلم اللاحق وتحقيق مستوى عاليًا من الفهم واستخلاص وبناء المعنى وهذا جعلهم أكثر قدرة على استيعاب المفاهيم الفلكية المتعلمة، قادرين على تطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث السابق ذكرها، توصي الباحثة بما يلي:

- إعداد دورات وورش عمل لمعلمات رياض الأطفال، للتعرف على أهمية منحى ستيم وتوظيفه في تعليم وتعلم أطفال الروضة.
- عقد دورات للطالبات المعلمات فيما يتعلق بمنحى STEAM.
- إعداد مناهج تعتمد على منحى STEAM لإكساب المفاهيم والمعارف المختلفة للأطفال.
- إقامة دورات للوالدين للتعرف على كيفية استخدام منحى STEAM فى العملية التعليمية.
- تدريب الطالبات المعلمات قبل الخدمة وبعد الخدمة تدريبًا مترابطًا ومستمرًا على محتوى STEM، وكيفية إعداد البيئة التربوية المناسبة وتطورات التعلم التنموية للطفل في STEM.

دراسات مقترحة:

- إعداد برنامج قائم على منحى ستيم التعليمي لتنمية مهارات التفكير المنطقي لطفل الروضة.
- إعداد برنامج قائم على منحى ستيم التعليمي لتنمية مهارات التصميم الهندسي لدى الأطفال.
- إعداد برنامج قائم على منحى ستيم التعليمي لتنمية بعض المهارات الفنية لطفل الروضة.
- برنامج مقترح لتدريب معلمات الروضة على استخدام منحى ستيم التعليمي وأثره على الطفل.
- برنامج مقترح قائم على منحى ستيم التعليمي لتطوير مهارات القراءة والكتابة لدى الأطفال.
- برنامج أنشطة لاصفية قائم على منحى ستيم لتطوير بعض مهارات القيادة الفعالة لدى أطفال الروضة.
- دور منحى ستيم في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لمعلمة الروضة.

المراجع:

- حسين، أشرف عبد المنعم وخير الدين، مجدى خير الدين كامل (٢٠٠٧). فاعلية برنامج تكاملى باستخدام الوسائط الفائقة التفاعلية فى تنمية بعض المفاهيم العلمية والجغرافية والتفكير الإستدلالى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، المؤتمر العلمى الحادى عشر- الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٣٦٣- ٤٠٤.
- الدوحانى، فاطمة بنت على (٢٠١٢). فاعلية استخدام موقع تعليمى تفاعلى فى اكتساب المفاهيم الفلكية وتعديل التصورات البديلة وتنمية الأتجاه نحو الفلك لدى طالبات الصف الخامس الأساسى، عمان: رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس.
- السعيد، رضا مسعد (٢٠١٨). STEM منحى تكاملى حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسى ومهارات القرن الحادى والعشرين، مجلة تربويات الرياضيات: مج ٢١، ع (٢)، ٦- ٤٢.
- أبو سمرة، محمود أحمد والبرغوثى، عماد أحمد وإلياس، أحمد إلياس وأبوعيسى، مازن سعيد (٢٠٠٥). مستوى الثقافة الفلكية لدى طلبة كلية العلوم فى جامعة القدس، مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإنسانية والإجتماعية: ع (٥)، ٢٩١- ٣١٦.
- أبو سمرة، محمود أحمد وأبو عيسى، مازن سعيد والبرغوثى، عماد أحمد (٢٠٠٧). خطة منهجية لتعليم الفلك وعلوم الفضاء فى المدارس والجامعات الفلسطينية، مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإنسانية والإجتماعية: ع (١١)، ٢٣٣- ٢٥٦.
- السنانية، سهير بنت خلفان (٢٠١٦). أثر تدريس العلوم باستخدام منحى العلوم والتقانة والهندسة والفن والرياضيات (steam) فى تنمية التفكير المكانى واكتساب مفاهيم الفضاء والفلك لدى طالبات الصف التاسع الأساسى، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، عمان.
- شهدة، السيد علي السيد، سليمان، تهاني محمد، صالح، ليلى جمعة، والعزب، ناهد أحمد السيد السيد. (٢٠١٩). فعالية مدخل ستيم STEAMفي تدريس الاقتصاد المنزلي لتنمية صراعات التذوق الجمالي لدى تلميذات المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية: جامعة بنها- كلية التربية، مج٣٠, ع١١٩، ٣١٩- ٣٥٥.

- صالح، آيات حسن (٢٠١٦). وحدة مقترحة في ضوء مدخل العلوم- التكنولوجيا- الهندسة- الرياضيات وأثرها في تنمية الاتجاه نحوه ومهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، الأردن: مج (٥)، ع (٧)، ١٨٦- ٢١٧.
- عقل، مجدي سعيد، صالح، نجوى فوزي، صيام، شيماء عبده (٢٠٢٠). فاعلية منحى ستيم (STEAM) في تنمية مهارات اللغة العربية لدى طلبة الصف الثاني الأساسي، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، مج٢٨,ع١، ٢٥- ٤٧.
- غانم، تفيدة. (٢٠١٢ م). تصميم مناهج المتفوقين في ضوء منحى (العلوم- التكنولوجيا- التصميم الهندسي- الرياضيات) في المرحلة الثانوية، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية: مصر.
- غانم، تفيدة أحمد (٢٠١٧). معايير قومية مقترحة لتضمين تكنولوجيا الفضاء وعلوم الأرض في مناهج التعليم العام- المرحلة الابتدائية. المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية- القاهرة (١- ١٩)
- غانم، تفيده أحمد (٢٠١٩): ملامح مناهج المرحلة الابتدائية في نظام التعليم الجديد 0.2.صحيفة التربية: مج٧١، ع(٢،١)، (٢٣- ٤٠).
- المالكى، ماجد محمد حسن (٢٠١٨). فاعلية تدريس العلوم بمنحى stem فى تنمية مهارات البحث بمعاييرIsef لدى طلاب المرحلة الإبتدائية، المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية: مج ٤، ع (١)، ١١٣- ١٣٥.
- محمد، كريمة عبدالله محمود (٢٠١٩). أثر استخدام أنشطة إثرائية قائمة على مدخل STEM لتنمية الخيال العلمي والاستمتاع بتعلم العلوم لدى أطفال الروضة، مجلة كلية التربية ببنها: مج (١)، ع (١١٧)، ٣٩- ٧٤.
- محمود، أمجد حسين (٢٠١٧). أثر استخدام منحى STEM فى تنمية الإستيعاب المفاهيمى والتفكير الإبداعى فى الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسى، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- أبو موسي، أسماء حميد سالم، عسقول، محمد عبدالفتاح عبدالوهاب، وأبو عودة، محمد فؤاد. (٢٠١٩). فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحى STEM التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية (غزة).
- همام، أحمد ياسر محمد (٢٠١٨).فاعلية وحدة مقترحة في ضوء مدخل (STEM)

لتنمية التفكير التصميمي في مادة العلوم لدي تلاميذ المدارس الرسمية للغات. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة حلوان.

- الهنائى، مروة بنت محمد (٢٠٠٧). مستوى فهم طلبة كلية التربية تخصص العلوم بجامعة الملك قابوس للمفاهيم الفلكية وتصوراتهم البديلة نحوها، عمان: رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

- يوسف، ناصر حلمى على (٢٠١٨). أثر برنامج تدريبى فى التخطيط للتعليم وفق منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ((stem فى تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدى المعلمين ومعتقداتهم حول المنحى، مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٢١، ع (٩)، ٦- ٥١.

- **Arslan, A. S., & Durikan, U. (2016). Pre- Service Teachers' Mental Models of Basic Astronomy Concepts. Science Education International, 27 (1), 88- 116.**

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

- **Bailey, J. M., & Slater, T. F. (2005). Resource letter AER- 1: Astronomy education research. American Journal of Physics, 73 (8), 677- 685**

- **Barnes, J., FakhrHosseini, M. S., Vasey, E., Duford, Z., & Jeon, M. (2017, September). Robot theater with children for STEAM education. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting (Vol. 61, No. 1, pp. 875- 879). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.**

- **Brenneman, K., Lange, A., & Nayfeld, I. (2019). Integrating STEM into preschool education; designing a professional development**

model in diverse settings. Early Childhood Education Journal, 47 (1), 15-28.

- Bureau, E. (2016). Report on promotion of STEM education: Unleashing potential in innovation. Hong Kong: Education Bureau.
- Bureau, H. K. E. (2015). Promotion of STEM Education—Unleashing Potential in Innovation. Curriculum Development Council: Hong Kong, 1- 24.
- DeJarnette, N. K. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (Science, Technology, Engineering and Math) initiatives. Education, 133 (1), 77–83.
- DeJarnette, N. K. (2018). Implementing STEAM in the Early Childhood Classroom. European Journal of STEM Education, 3 (3), 18 ,1- 9.
- Dunlop, J., (2000). How Children Observe the Universe, Publications Astronomical Society of Australia, 17, 194- 206.
- Ekiz, D. & Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6.sınıf Öğrencilerinin Astronomi ile İlgili Kavramları Anlama Düzeyi ve Kavram Yanılgıları, Milli Eğitim Dergisi, 165.
- Fidler, C. G. (2009). Preservice elementary teachers learning of astronomy. Syracuse University.
- Frède, V., Frappart, S., & Jmel, S. (2019). Burkinabe Children's Acquisition and Construction of Astronomical Knowledge. Journal of Cross- Cultural Psychology, 50 (7), 870-895.
- Hannust, T., & Kikas, E. (2007). Children's knowledge of astronomy and its change in the course of learning. Early Childhood Research Quarterly, 22 (1), 89- 104.
- Jamil, F. M., Linder, S. M., & Stegelin, D. A. (2018). Early

childhood teacher beliefs about STEAM education after a professional development conference. Early Childhood Education Journal, 46 (4), 409- 417.

- **Kallery, M. (2011). Astronomical concepts and events awareness for young children. International Journal of Science Education, 33 (3), 341- 369.**
- **Kim, J. A., & Kim, H. (2019, July). Meta- Analysis of Researches of STEAM with Coding Education–in Korea. In International Conference on Computational Science and Its Applications (pp. 82- 89). Springer, Cham.**
- **Kim, T.H (2015). STEAM education program based on programming to improve computational thinking ability. Ph.D thesis, Jeju National University of Education**
- **Küçüközer, H., Korkusuz, M., E., Küçüközer, H., A. & Yüzümezoğlu, K. (2009). The Effect of 3D Computer Modelling and Observation Based Instruction on the Conceptual Change Regarding Basic Concepts of Astronomy in Elementary School Students, Astronomy Education Review, 43 (6), 40- 58**
- **Land, M. H. (2013). Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM. Procedia Computer Science, 20, 547- 552.**
- **Maltas, W. (2016). From STEM to STEAM: Integrating Arts Education Into the STEM Disciplines of Science, Technology, Engineering and Math (Doctoral dissertation, Drexel University).**
-

- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall- Taylor, N., & Levine, M. H. (2017). STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood. In Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. 1900 Broadway, New York, NY 10023.
- Mengmeng, Z., Xiantong, Y., & Xinghua, W. (2019). Construction of STEAM Curriculum Model and Case Design in Kindergarten. American Journal of Educational Research, 7 (7), 485- 490.
- Morrison, J., & Raymond Bartlett, V. (2009). STEM as curriculum. Education Week, 23 (March 4), 28–31.
- National Science and technology Council (2012).A Report from the Federal Coordination in STEM Education Task Force Committee on STEM Education Investments: Progress Report. Response to the requirements of the America Competes Reauthorization Act of 2010.
- Perignat, E., & Katz- Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. Thinking Skills and Creativity, 31, 31- 43.
- Plummer, J. D. (2009). Early elementary students' development of astronomy concepts in the planetarium. Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 46 (2), 192- 209.
- Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. School Science and Mathematics, 117 (1- 2), 1- 12.

- **Ritz, J. M., & Fan, S. C. (2015). STEM and technology education: International state- of- the-art. International Journal of Technology and Design ducation, 25 (4), 429- 451.**
- **Root- Bernstein, R. (2015). Arts and crafts as adjuncts to STEM education to foster creativity in gifted and talented students. Asia Pacific Education Review,16 (2), 203- 212.**
- **Scott, J. W. (2010). Introduction to astronomy: From darkness to blazing glory. JAS Educational Publications & Minuteman Press , Berkley, California, Second Edition**
- **Sharapan, H. (2012). From STEM to STEAM: How early childhood educators can apply Fred Rogers' approach. YC Young Children, 67 (1), 36- 40.**
- **Shatunova, O., Anisimova, T., Sabirova, F., & Kalimullina, O. (2019). STEAM as an Innovative Educational Technology. Journal of Social Studies Education Research, 10 (2), 131- 144.**
- **Skopeliti, I. & Vosniadou, S., (2007). Reasoning with external representationsin elementary astronomy. In S.Vosniadou, D.Kayser, and A.Proto-papas (eds.), Proceedings of Euro Cog Sci07, the European Cognitive Science Conference,244- 249,Delphi, Greece.**
- **Sochacka, N. W., Guyotte, K. W., & Walther, J. (2016). Learning together: a collaborative autoethnographic exploration of STEAM (STEM+ the Arts) education. Journal of Engineering Education, 105 (1), 15- 42.**
- **Stover, S., & Saunders, G. (2000). Astronomical misconceptions and the effectiveness of science museums in promoting conceptual change. Journal of Elementary Science Education, 12 (1), 41- 51.**

- **Trumper, R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts–Sun- Earth- Moon relative movements–at a time of reform in science education. Research in Science & Technological Education, 24 (1), 85- 109.**
- **Tu, T. (2006). Preschool science environment: What is available in a preschool classroom?. Early Childhood Education Journal, 33 (4), 245- 251.**
- **Uludağ, G., Güneş, G., Tuğrul, B., Erkan, N. S., & Tokuç, H. (2014). Small astronomers. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116, 3060- 3066.**
- **Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J- PEER), 1 (2), 2. 1–13. doi: 10.5703/1288284314636.**
- **Yakman, G. (2010). What is the point of STE@ M?–A Brief Overview. Steam: A Framework for Teaching Across the Disciplines. STEAM Education, 7.**
- **Yakman, G. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the U.S. as a practical education framework for Korea. Korea Association Science Education,32 (6), 1072- 1086.**