Journal of Educational and Psychological Sciences (JEPS) • Vol 7, Issue 42 (2023) • P: 42 - 20
https: //journals.ajsrp.com/index.php/jeps
ISSN: 2522-3399 (Online) • ISSN: 2522-3399 (Print)

STEM Program in Kindergarten in Australia and the possibility of benefiting from it in the Kingdom of Saudi Arabia

Mrs. Tahani Mohammed Mougram Alshehri

University of Jeddah | KSA

Received: 28/08/2023

Revised: 10/09/2023

Accepted: 20/10/2023

Published: 30/11/2023

* Corresponding author: talshehri0079@stu.kau.edu.sa

Citation: Alshehri, T. M. (2023). STEM Program in Kindergarten in Australia and the possibility of benefiting from it in the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Educational and Psychological Sciences,* 7(42), 20 – 42. https://doi.org/10.26389/AJSRP.H280823

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The study aimed to identify the experience of STEM programs in early childhood education in Australia using the Comparative approach.The study concluded a number of findings, including, the initiation of STEM education in Australia at the early childhood stage and aims to provide children with fundamental concepts in the four domains through various innovative methods suitable for their age and level of development.The program emphasizes encouraging teachers to implement STEM by engaging them in initiatives, offering training programs and courses. The Australian government supports the implementation of STEM programs and provides initiatives. STEM programs in Australia focus on building foundational skills such as critical thinking, calculation, communication, collaboration, and creativity. They are implemented through various programs like " Let's Count " "Little Scientists, " digital technology activities, "Bush Kinder, " and "ELSA, " all of which are integrated and based on the early learning framework. Based on the results, The Kingdom has made efforts to develop education and keep pace with modern programs, and Tatweer Company for Educational Services has launched the STEM scientific centers project. However, special programs for kindergarten should be reconsidered and allocated and the Ministry of Education in the Kingdom aims to strengthen cooperation with private schools. Some private schools implement the STEM program, however, these schools are few, and it is necessary to exert more efforts and attention to teaching this program in the Kingdom. In light of the results, the researcher recommends that the STEM program start from kindergarten in early education, setting the objectives of the STEM program in line with the standards and needs of children and providing the STEM program in an integrated manner.

Keywords: STEM Program- Kindergarten – Australia.

برنامج STEM برياض الأطفال في استراليا وإمكانية الاستفادة منه في المملكة العربية السعودية

أ. تهاني محمد مغرم الشهري

جامعة جدة | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدفت الدراسة إلى التعرف على خبرة استراليا في برنامج STEM برياض الأطفال من خلال اتباع المنهج المقارن وقد توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج أبرزها: يبدأ تعليم برنامج STEM في استراليا من مرحلة رياض، ويهدف البرنامج إلى إكساب الأطفال المفاهيم الأساسية في الأربعة مجالات بطرق مختلفة ومبتكرة تتناسب مع عمر الأطفال ومستواهم. ويهتم البرنامج بتشجيع المعلمين على تطبيق STEM من خلال مشاركة المعلمين المبادرات، وتقديم البرامج، والدورات التدريبية. وتدعم الحكومة الاسترالية المبادرات في تنفيذ برنامج STEM وتقدم برنامج STEM لبناء المهارات التأسيسية: التفكير والحساب والتواصل والتعاون والإبداع وتطبق بعدة برامج مثل: دعونا نحسب وبرنامج العلماء الصغار، وأنشطة التقنيات الرقمية، وبرنامج بوش كندر، وبرنامج ELSA وجميع هذه البرامج تقدم بطريقة تكاملية، وتؤسس على إطار التعلم المبكر. وبذلت المملكة جهودًا لتطوير التعليم ومواكبة البرامج الحديثة وتم إطلاق شركة تطوير للخدمات التعليمية مشروع المراكز العلمية STEM. ومع ذلك، يجب إعادة النظر وتخصيص برامج خاصة لمرحلة رياض الأطفال وتهدف وزارة التعليم في المملكة إلى تعزيز التعاون مع المدارس الأهلية. وتنفذ بعض المدارس الأهلية برنامج STEM ومع ذلك، تعتبر هذه المدارس قليلة، ومن الضروري بذل المزيد من الجهود والاهتمام بتعليم هذا البرنامج في المملكة. وفي ضوء النتائج توصي الباحثة أن يبدأ برنامج STEM من مرحلة رياض الأطفال في التعليم المبكر ووضع أهداف برنامج STEM بما يلائم معايير الأطفال واحتياجهم، وتقديم برنامج STEMبطريقة تكاملية.

الكلمات المفتاحية: برنامج STEM – مرحلة رياض الأطفال – استراليا.

المقدمة.

أصبح برنامج العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات STEM محط اهتمام في السنوات الأخيرة في العالم لعدة أسباب منها: الاتجاهات العالمية نحو التكامل، وازدياد الحاجة إلى تطبيق معرفة المحتوى من مجالات العلوم التكنولوجيا والهندسة والرياضات STEM في الوظائف بكافة مستوياتها، حيث يتوجب على المتعلمين معاجلة المعلومات حسب مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM لاتخاذ قرارات اجتماعية مستنيرة. (بهجات، 2020)

ويرجع الاهتمام بهذا النوع من البرامج إلى حركة إصلاحية دعي إليها القادة السياسيون ورجال الأعمال على مستوى العالم؛ وذلك لعلاج الآثار الناجمة عن ركود في القطاع الاقتصادي، وذلك يرجع إلى الاعتقاد بأن وجود الطلاب الدراسي لهذه التخصصات وإعدادهم للمستقبل (كمهندسين وعلماء وتكنولوجيين) سيسهم بشكل كبير في إنتاج الأفكار المبتكرة والتي تؤدي بدورها إلى التنمية الاقتصادية، وذلك على اعتبار أن من سيبدأ الدراسة مبكرًا في هذه المجالات سيستمر في استكمالها في مراحل الدراسية الأعلى وهذا يؤدي إلى مزيد من الابتكارات العلمية وبالتالي اقتصاديات أقوى مع المزيد من فرص العمل في مجالات العلمية والتكنولوجية. (آل فرحان، 2018).

وتم الترويج للاختصار STEM لأول مرة من قبل مؤسسة العلوم الوطنية National Science Foundation (NSF) بالولايات المتحدة الأمريكية والتحدي الأساسي لبرنامج STEMهو تحفيز الطلاب للالتحاق بهذه التخصصات، ويجب أن يبدأ ذلك من المراحل المبكرة. (أبو عليوة، 2015).

وبطبيعة الحال فإن مخترعي وعلماء الغد هم الأطفال الصغار المكتشفون اليوم ما داموا يحصلون على فرص كبيرة للاستكشاف، ويسترشدون بالمعلمين المجهزين لدعمهم، وقد تسارعت العديد من الدول لتطبيق منهج (STEM) وذلك بعد نجاحه في العديد من الدول، (NEW AMIERCA, 2017)، وتدل على ذلك نتائج التجارب العالمية في العديد من الدول مثل: الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وكوريا، وجنوب أفريقيا وغيرها من الدول. (عاشور، 2020)

ويعد التوجه نحو برنامج STEM في مرحلة رياض الأطفال من أهم الاتجاهات العالمية في تصميم البرامج التعليمية الحديثة، حيث إن تشجيع الأطفال على الاكتشاف والتحري والاستقصاء لابد أن يكون من خلال برامج تعليمية تؤدي إلى ممارسة أنواع التفكير المختلفة واستخدام مصادر التعلم الإلكترونية والتجريب والملاحظة. (البرقي، 2019)

وينطلق اهتمام استراليا بمرحلة رياض الأطفال من كون الأطفال فضوليين ومستعدين لاستكشاف العالم من حولهم، وتكشفت الأبحاث وهو ما أكدته الأبحاث التي أُجريت على مدى العقود القليلة الماضية كيف أن دماغ الإنسان مهيأ بيولوجيًّا للتعلّم منذ الولادة. ويختبر الأطفال الصغار نموًّا سريعًا للدماغ، ويكتسبون المهارات بمعدل أسرع من أي وقت آخر في الحياة. ويُشجّع التركيز على تطوير مهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في السنوات الأولى الأطفال على الشعور بالإيجابية والحماس تجاهها؛ مما يؤدي إلى الاهتمام والإنجاز في وقت لاحق بالحياة. وخبرات رياض الأطفال الجيدة هي أساس التعلُّم والرفاهية مدى الحياة (THE EDUCATION STATE VICTORIA State Government, 2016).

ويعتمد جميع وزراء التعليم الاسترالي منذ عام 2015 على الاستراتيجية الوطنية للتعليم المدرسي في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لعام (2016-2026)، التي تركّز على المهارات الأساسية، وتطوير المعرفة الرياضية والعلمية والرقمية، وتعزيز حل المشكلات والتحليل النقدي ومهارات التفكير الإبداعي (Australian Government Department of Education, 2022). إلا أن الاهتمام ببرنامج STEM في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يبدأ بمرحلة رياض الأطفال، حيث أن الأطفال قادرين على استخدام ميولهم الطبيعية للتساؤل والإبداع والتحقيق والاستكشاف (chesloff, 2013).

وقد أدركت الحكومة الاسترالية أهمية برنامج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، عبر تخصيص التمويل لمجموعة من مبادرات السنوات المبكرة والمدارس، من خلال جدول الأعمال الوطني للعلوم والابتكار (National Innovation and Science Agenda-NISA)، ويشارك المعلمون ومديرو المدارس والطلاب والصناعة في معظم هذه المبادرات. ومنذ عام 2016 وُفّر التمويل لعدد (15) مبادرة من خلال الأجندة الوطنية للابتكار والعلوم (NISA)، بما في ذلك: دورات ضخمة مفتوحة عبر الإنترنت (MOOCs) للتقنيات الرقمية، والتقنيات الرقمية (DTIF)، ومتخصّصو العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في المدارس، ومنح مدارس محو الأمية الرقمية.، وتحديات التقنيات الرقمية الاسترالية والغوص في التعليمات البرمجية، ومدارس الصيف الرقمية، ومديرو المدارس كقادة في مجالات العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات، والخدمة الاستشارية للعلوم (ASSIST)، ومدرسة (Curious Minds) الصيفية للبنات، وربط العلم بمحو الأمية، والعلم بالممارسة، وحل الرياضيات عن طريق الاستفسار، وبرنامج (ELSA, Early Learning Stem Australia)، وبرنامج دعنا نحسب، وبرنامج العلماء صغار. (Australian Government, the Department of Education, 2021)

والمبادرات المقدمة لمرحلة رياض الأطفال هي برنامج STEM (ELSA) وبرنامج دعنا نحسب وبرنامج العلماء الصغار، وتهتم هذه المبادرات بتقديم مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بطريقة ممتعة وجذابة للأطفال لتطوير مهاراتهم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

وتبذل المملكة العربية السعودية جهودًا كبيرة ومستمرة في التحول بتطوير التعليم من الجانب الكمي إلى الجانب النوعي والارتقاء بجودته في المراحل كافة (وزارة التعليم، 2015). وقد اعتمدت وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية في منهج رياض الأطفال (منهج التعلم الذاتي) الذي يرتكز على أساس أن الطفل متعلم نشط ينمي مفاهيمه عن طريق التفاعل مع البيئة التي تعتمد على تقسيم الفصل إلى مجموعة من الأركان التعليمية. (وزارة التعليم، 2014). وتشير دراسة (العربي،)2017 إلى افتقار محتوى منهج التعلم الذاتي المطور لرياض الأطفال بالسعودية إلى متطلبات الثقافة العلمية لدى أطفال الروضة، فالمنهج يتخلله قصور في المفاهيم الخاصة لتحقيق الثقافة العلمية التي لها علاقة بالبيئة المحيطة للطفل، ويتصف بضعف المعرفة العلمية الأساسية، والابتعاد عن طريقة التفكير العلمي لكثير من القضايا والموضوعات؛ الأمر الذي يستدعي وجود برنامج مرن يحتوي مجموعة من البرامج التعليمية التي يمكن تضمينها في وحدات المنهج التعلم الذاتي المطور.

توصي دراسة (محمود، 2029) إلى تطوير مناهج رياض الأطفال في ضوء مدخل STEM وتصميم برامج تدريبية لمعلمات الروضة. وتوصي دراسة (عاشور، أريج.2020) المطبقة في قطر بالاهتمام بمنهج STEM من قبل وزارة التعليم وتحديث السياسات الخاصة بتدريس مرحلة رياض الأطفال. وتشير نتائج دراسة (بهجات، 2020) أن الأطفال الصغار قادرين على التعلم الفائق للعلوم في مرحلة رياض الأطفال، ومع ذلك فإن الاهتمام بتعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضات STEM بشكل تكاملي في مرحلة رياض الأطفال يفتقر بشكل كبير إلى البحث.

ومن هذا المنطلق جاءت هذه الدراسة بناءً على توصيات الدراسات السابقة بالاهتمام بدراسة برنامج STEM لرياض الأطفال والاستفادة من خبرات استراليا؛ لأن البحث والتطوير يساعد المملكة العربيّة السعوديّة على تحقيق أهدافها بعيدة المدى بما يواكب الرؤية 2030.

مشكلة الدراسة:

برنامج STEM يميز الطفل الذي يتفوق في الرياضيات والعلوم في مرحلة رياض الأطفال في المراحل اللاحقة وأعلنت هيئة التقويم والتعليم والتدريب أن هذا التميز يشكل أساسًا للنجاح في المراحل التعليمية اللاحقة. وقد أظهرت نتائج اختبار TIMSS 2019 في الرياضيات والعلوم للصف الرابع الابتدائي أن الطلاب الذين انضموا إلى مدارس توفر مستويات تعليمية عالية في رياض الأطفال حققوا أداءًا أفضل. ومع ذلك، أظهرت نتائج دراسة TIMSS من عام 2011 إلى 2019 أنه لا يوجد تحسن ملحوظ في أداء الطلاب في الرياضيات والعلوم في الصف الرابع الابتدائي. ويشير ذلك إلى نقص المعرفة الأساسية في الرياضيات والعلوم في مرحلة رياض الأطفال، والذي قد يكون عاملاً رئيسيًا في فشل الطلاب في اكتساب المهارات اللازمة في المواد العلمية والرياضية في المراحل التعليمية اللاحقة. (هيئة التقويم والتعليم والتدريب، 2021)

وطبقت دراسة ((Ghandourah, 2022وحدة مقترحة قائمة على منهج STEM في تطوير عمليات العلوم الأساسية لرياض الأطفال في مكة المكرمة تؤكد النتائج على فائدة منهج العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضياتSTEM في مرحلة رياض الأطفال وأن لها دور إيجابي على تطوير عمليات العلوم الأساسية لأطفال رياض الأطفال، وتوصي الدراسة بعقد دورات تدريبية لمشرفي رياض الأطفال ومعلمات رياض الأطفال للتعريف بنهج STEM وأهميته وطرق تطبيقه في برنامج رياض الأطفال اليومي وتوصي الدراسة بأنه يجب عقد دورات تدريبية مع مشرفي رياض الأطفال ووصف كيفية استخدام منهج STEM ودعوة القائمين على تخطيط وتطوير الوحدات التعليمية في رياض الأطفال تطوير هذه الوحدات في ضوء منهج STEM وتفعيل الشركات المجتمعية مع مراكز STEM لإبراز أهمية المنهج وتطبيقه في مرحلة رياض الأطفال.

وتشير دراسة (بابطين، 2021) من خلال زيارات ميدانية للعديد من مدارس رياض الأطفال بمدينة الرياض ومن خلال فحص المناهج المقدمة للأطفال التركيز في الروضة على تعليم القراءة والكتابة الهجائية والحفظ الآلي للأعداد، وإهمال الأنشطة والتركيز على التعليم المباشر داخل الفصل، تدريس كل مفهوم بمعزل عن المفاهيم الأخرى وعد الاهتمام بربط المفاهيم ببعضها، وعدم دراية معلمات الروضة بالمنهج المناسب لتنمية جوانب النمو المختلفة لطفل الروضة، والتركيز على المعلومات والمعارف وعدم ربطها بخبرات وحياة الطفل.

وتؤكد الدراسات التربوية والنفسية وأبحاث علم النفس الحديث خاصة ما يتعلق منها بعلم نفس الطفل على أهمية الرياضيات كنشاط تربوي يزاوله الأطفال، لما له من إسهامات في تربيتهم الفكرية وبداية تعويدهم على الدقة في التفكير. ويرى علماء

التربية أن الأنشطة الرياضية ومواد التربية الفكرية، من الأفضل أن تمارس في سن مبكر، وألا يرجأ تنمية التفكير الرياضي عند الأطفال إلى مرحلة التعليم الأساسي، ويجب ألا ننسى أن المسلمين درجوا في تثقيف أبنائهم في الهندسة والحساب لأنها معارف ثابتة تعين على تكوين عقل مستنير (الجهني وسالم، 2019)

وتعد المملكة العربية السعودية من أوائل الدول التي تشهد نموًا متزايدًا في استخدام التكنولوجيا بكافة أنواعها (النعيم، 2023) ويجب أن يرتكز تعزيز العملية التعليمية حاليًا وفي المستقبل على ضرورة توظيف التكنلوجيا لأداء دورها في تقدم المجتمع بشكل مبسط وبشكل يلتمس الاحتياجات والرغبات وحيث أن المناهج التعليمية لطفل الروضة تفتر إلى الأساليب الحديثة. (الأمين، 2016)

مما سبق يؤكد أهمية المجالات الأربعة لبرنامج STEM العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات في تعليم طفل الروضة في المملكة العربية السعودية، ويتضح أنها لا تطبق بطريقة تثري قدرات طفل الروضة والأطفال علماء صغار، حيث يولدون ولديهم شغف للتعلم واكتشاف العالم من حولهم. والمجالات الأربعة الرياضات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا من المجالات العلمية الحية، التي تحتاج إلى البرامج التطبيقية حتى يتيسر فهمها والاستفادة منها في المجالات المتنوعة، كالصناعات والإبداع والابتكار فيها.

وقد سعت وزارة التعليم عند إعداد المقررات الجديدة إلى الاهتمام بالجانب الفكري للمتعلم، والقائم على تعليم التفكير ومهارات التعلم وعملياته، وحل المشكلات، وتسعى المملكة إلى تطوير مرحلة رياض الأطفال؛ لتحقيق الهدف الاستراتيجي "ضمان التعليم الجيد المنصف، والشامل للجميع، وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة للجميع" (وزارة التعليم، 1442)

أسئلة الدراسة:

1- ما خبرة استراليا في برنامج STEM برياض الأطفال؟
2- ما واقع برنامج STEM لدى مرحلة رياض الأطفال في المملكة العربية السعودية؟

أهداف البحث:

تحددت أهداف الدراسة في تحقيق الجوانب الآتية:

1- الكشف عن خبرة استراليا في برنامج STEM برياض الأطفال.
2- الكشف عن واقع برنامج STEM لدى مرحلة رياض الأطفال في المملكة العربية السعودية.

أهمية الدراسة:

- تسهم في تحقيق رؤية المملكة ومواكبة الاتجاهات الحديثة وتحقق أهداف رؤية 2030 في التعليم.
- تدعم الدراسة سبل تعزيز دور المملكة العربية السعودية في توظيف البحث العلمي؛ لإثراء الميدان التعليمي، وتحسين مخرجاته، وبناء أجيال واعدة ومثقفة تنهض بالمجتمع المحلي والعالمي وترتقي به فكريًا واجتماعيًا واقتصاديًا وثقافيًا.
- يفيد كل القائمين على التخطيط في وزارة التعليم على وضع برامج للأطفال والاستفادة من خبرة دولة استراليا.
- توفير معلومات متنوعة للعاملين في مجال رياض الأطفال بالمملكة العربية السعودية؛ مما يساعدهم على تدريب الأطفال على تنمية مهارات الاتصال والعمل الجماعي ومهارات التفكير الناقد والإبداعي وتحسين للمهارات العلمية والتفكير العلمي.

حدود البحث:

- الحدود الموضوعية: تجربة دولة استراليا في مجال برنامج STEM، وتشمل: (النشأة – الأهداف –آليات التطبيق).
- الحدود المكانية: دولة استراليا وتم اختيار استراليا لاعتماد الحكومة الاسترالية برامج تعليم STEM في جميع المرحل التعليمية، بما في ذلك رياض الأطفال ولاستمرار تميزها في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Asteralian Government, (STEM) The Department of Education, 2021)

مصطلحات البحث:

- **برنامج:** لغةً: هو الخطة المرسومة لعمل برنامج ما (المعجم الوسيط، 52، 20، 21).
- اصطلاحًا: هي خطة للعمليات يتم إعدادها سلفًا قبل عملية التعلم والتعليم، ويمكن أن يقال بأنها: خطة أو نظام يمكن بموجبها اتخاذ إجراء نحو هدف محدد (الحربي، 2020، 21).

- **STEM**: هو برنامج تعليمي يستهدف مواد (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) وبيان الترابط بينهما من خلال الأنشطة والخبرات المباشرة سواء داخل المدرسة أو خارجها وتنمية مهارات الاتصال والعمل الجماعي ومهارات التفكير الناقد والإبداعي وتحسين استيعاب التلاميذ للمهارات العلمية والتفكير العلمي لتحقيق التعلم المستمر مدى الحياة. (محمود، كريمة، 2019)
  - التعريف الإجرائي STEM: هو اختصار للمواد الأربعة معًا (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات)وهو برنامج تعليمي يهدف إلى تعزيز المهارات الأساسية للأطفال في المجالات العلمية والتكنولوجية والهندسية والرياضية من خلال تقديم تجارب تعليمية ممتعة وتفاعلية.
- **رياض الأطفال**: مؤسسة تربوية خصصت لتربية الأطفال الصغار الذين تتراوح أعمارهم بين3-6سنوات، وتتميز بأنشطة متعددة تهدف إلى إكساب الأطفال القيم التربوية والاجتماعية، وإتاحة الفرصة للتعبير عن الذات، والتدريب على كيفية العمل والحياة معًا (جمال، 2019).

المنهج:

استخدمت الباحثة المنهج المقارن لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها، ويعرف بأنه المنهج الذي يركز على التحليل الشامل لتأثيرات التربية على المجتمع من المنظور العالمي، بجانب اعتماده على ملاحظات الجزئيات بغرض التوصل إلى قضايا عامة أو كلية (فتحي وزيدان، 2003).

2- الدراسات السابقة.

1- **دراسة (الجمال، رانيا عبد المعز علي محمد.2017)** بعنوان: دراسة مقارنة لبعض تطبيقات النظم البيئية في تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضات STEMبرياض الأطفال والمدرسة الابتدائية في الولايات المتحدة واستراليا وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية، وتناولت الدراسة بعض تطبيقات نظرية النظم الإيكولوجية (البيئية) في تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM برياض الأطفال والمدرسة الابتدائية في الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا من حيث السياسات والتشريعات، والتعلم غير الرسمي، والبرامج، والمعلمين، ولتحقيق هذا الهدف تطبق الدراسة المنهج المقارن باتباع مدخل بيرداي G.Beredy، ومن نتائج الدراسة: تشجيع البحوث البينية لتحقق التكامل في إنتاج المعرفة التربوية والتكامل بين التخصصات للوصول إلى حلول المشكلات من وجهات نظر متعددة، والتوجه نحو اقتصاد المعرفة، فالتميز في المستقبل لمن يملك الإبداع والابتكار، وأفضل الصيغ لتحقيق ذلك هو تعلم STEM بإعداده لكوادر من الفنيين والمهندسين والعلماء من خلال المبادرات العالمية لتعلم STEM في مختلف مراحل التعليم ولا سيما برياض الأطفال والمدرسة الابتدائية باعتبارهما مفتاحا لتعزيز الإنتاجية، وخلق وظائف أكثر وأفضل، وتعزيز القدرة التنافسية، وتنامي الاقتصاد، ومن توصيات الدراسة: تبني مبادرة قومية لرفع الوعي والاهتمام بتعليم STEM في جميع مراحل التعليم ولا سيما برياض الأطفال والمدرسة الابتدائية من خلال تعاون أعضاء المجتمع المحلي، وإعداد خطة وطنية لحوكمة تعليم STEM والسياسات التشريعات المنظمة له مع متخصصي STEM للتحفيز على التفوق في هذا المجال من التعليم، وإنشاء مكتب لتعليم STEM داخل وزارة التعليم مع توفير القيادة.

2- **دراسة (Ghandourah, Ebtehal, 2022)** بعنوان: نتائج وحدة مقترحة تعتمد على منهج STEM في تطوير عمليات العلوم الأساسية لرياض الأطفال في مكة المكرمة، وهدفت الدراسة إلى توضيح كيفية قيام وحدة مقترحة قائمة على منهج STEM في تطوير بعض عمليات العلوم الأساسية لرياض الأطفال في مكة المكرمة. استخدمت الدارسة الأسلوب الوصفي التحليلي، متبوعًا بنهج تجريبي لمجموعة من الأطفال. تضمنت أدوات الدراسة اختبار. وتم إنشاء وحدة مقترحة تستند إلى نهج STEM تضمنت دليل المعلم وأنشطة للأطفال. تم اختبار أدوات الدراسة للتأكد من صحتها وموثوقيتها، مع تطبيقات قبل وبعد على عينة من 30 طفلًا (بنات وبنين) وتشير نتائج الدراسة: على فائدة منهج STEM في مرحلة رياض الأطفال وتوصي هذه الدراسة بعقد دورات تدريبية لمشرفي ومعلمات رياض الأطفال للتعريف بنهج STEM وأهميته وطرق تطبيقه في برنامج رياض الأطفال اليومي.

3- **دراسة (Amy, MacDonald et al, 2019)** بعنوان: تعليم STEM في مرحلة الطفولة المبكرة: نتائج من تقييم برنامج العلماء الصغار، وتناول هذا البحث نتائج تقييم لمدة عامين برنامج العلماء الصغار؛ برنامج يوفر التطوير المهني في مجالات ((STEM (لمعلمي الطفولة المبكرة في جميع أنحاء استراليا). تتناول هذا البحث البيانات النوعية التي تم جمعها مع المعلمين لتوضيح تعليم STEMفي مرحلة الطفولة المبكرة في الممارسة العملية. وتشير النتائج إلى أن ثقة المعلمين في تدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات قد زادت، وأصبح المشاركون أكثر وعيًا بمهارات الأطفال ومعرفتهم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ويعمل المعلمون على تعزيز الاستقصاء في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات حيث يتعلم الأطفال والمعلمون ويبحثون معًا، مع توفير مساحة

لاستكشافات الأطفال القائمة على التوجيه الذاتي واللعب. وأن المشاركة في برنامج العلماء الصغار قدمت مجموعة من الفوائد للمشاركين.

وقامت الدراسة الحالية بتركيز اهتمامها على برنامج STEM برياض الأطفال في استراليا وإمكانية الاستفادة منه في المملكة العربية السعودية. وتستفيد الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في تأكيد أهمية الدراسة والتعرف على خبرات الدول المختلفة في مجال برنامج STEM

3- المبحث الأول: برنامج STEM برياض الأطفال في استراليا

نشأة وتطور برنامج STEM في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في استراليا:

لقد كان بناء القوى العاملة الماهرة في (STEM) وبناء مواطنين متعلمين في مجالات (STEM) محور تركيز الحكومات في جميع أنحاء العالم لمدة عقد على الأقل من الزمان (Gough, 2015) ويُنظر إلى STEM على أنه مصطلح برز في أواخر العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، ويشير إلى برامج التعليم الرسمي وغير الرسمي من مرحلة ما قبل المدرسة إلى المستوى العالي (Shanahan and other, 2016)

ويوصي إعلان إنتشون للتعليمThe Incheon Declaration for Education2030 بتعزيز تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات باعتباره استراتيجية رئيسية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة (UNESCO, 2015) حيث ورد في تقرير اليونسكو أن تعليم العلوم والتكنولوجيا الجيد ضروري للتنمية المستدامة اجتماعيًا وبيئيًا من خلال ضمان توفير المهنيين ذوي المهارات العلمية والتكنولوجية لقيادتها، وإعداد مواطنين مستنيرين علميًا وتكنولوجيًا لتوجه ذلك، كما يُنظر إلى تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على أنه وسيلة لتحسين القدرة التنافسية العالمية لأي دولة وضمان مستقبلها الاقتصادي. (Breiner and other., 2012).

وتضع الأجندة الوطنية للابتكار والعلوم(NISA) The National Innovation and Science Agenda في استراليا الابتكار والعلوم معًا في صميم أجندة سياسة الحكومة، فإصلاح المناهج الدراسية الاسترالية يشكل جانبًا مهمًا من استراتيجية الاستفادة من بناء القدرات العلمية، كما يعد السعي نحو محو الأمية في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من خلال " إشراك الأطفال في مرحلة رياض الأطفال من خلال التجارب الممتعة والاستقصاء والتعلم القائم على اللعب التي تركز على مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "جزءًا لا يتجزأ من البرنامج، ومنذ عام 1985 ذكرت مؤسسة كارنيجي the Carnegie Foundation أن الهدف الأساسي لبرامجها التعليمية هو تمكين المشاريع التي من شأنها تحسين فرص تعليم جميع الأطفال حتى يتمكنوا من المشاركة بفعالية في اقتصاد متغير. (the Australian Government Department of Education and Training under the Early Learning STEM Australia (ELSA), 2016)

واكتسبت حركة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات الاسترالية زخمًا كبيرًا منذ عام 2013 مع نشر العديد من الأوراق الرئيسية من قبل المكتب الاسترالي لكبير العلماء (2013، 2014) the Australian Office of the Chief Scientist ومجموعة الصناعة الاسترالية (2013، 2015) the Australian Industry Group تشير هذه الأوراق إلى أن تحسين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في استراليا أمر حيوي للاستراليين لإدارة البيئة المتغيرة بشكل فعال، ورعاية صحتهم ورفاههم، وطعامهم، ومياههم، وطاقتهم، وأمنهم، واقتصادهم. وهناك علاقة مقبولة بين أنظمة التعليم ذات الأداء القوي والدول ذات الاقتصادات المزدهرة، (Marginson et al., 2013)

وشهد التركيز الاسترالي على تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) تأييد حكومات الولايات والأقاليم "لاستراتيجية تعليم مدارس STEM الوطنية 2016-2026" في كانون الأول (ديسمبر) 2015. ومنذ ذلك الحين، أصدرت ولايات وأقاليم مختلفة استراتيجياتها الخاصة بتعليم STEM والتي تهدف إلى تحسين قدرات وتطلعات الطلاب في مجالاتSTEM، ومن الناحية المثالية، ستعكس هذه الاستراتيجيات أفضل دليل متاح حول تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Education Council, 2015).

لتحسين أداء الطلاب الاستراليين مقابل المعايير الدولية وضمان بقاء استراليا قادرة على المنافسة عالميًا، دعا كبير العلماء الاستراليين إلى بذل جهد وطني قوي في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وقد حددت الحكومة الاسترالية هدفًا وطنيًا يتمثل في إدراج استراليا بحلول عام 2025 ضمن أفضل 5 دول في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية لأداء الطلاب في القراءة والرياضيات والعلوم. وفي عام 2015، وافق وزراء التعليم على استراتيجية التحدي الوطني المتمثل في تعزيز STEM كما أن من الضروري

أن يوفر تعليم STEM في جنوب استراليا الفرصة لكل طالب لتطوير القدرات التي يحتاجون إليها، كمبتكرين في المستقبل وحل المشكلات (PWC, 2015)

ويتضح مما سبق تركيز الحكومات في جميع أنحاء العالم هدفهم في بناء مواطنين متعلمين في مجالات STEM. وورد في تقرير اليونيسكو على أن تعليم STEM وسيله لضمان المستقبل الاقتصادي لأي دولة وتهتم استراليا لبناء القدرات العلمية وإشراك الأطفال في مرحلة رياض الأطفال في تعليم برنامج STEM ومن الأسباب التي دعت للاهتمام بهذا التعليم هو تحسين أداء الطلاب الاستراليين مقابل المعايير الدولية وضمان بقاء استراليا على المنافسة العالمية.

أهداف برنامج STEM في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات برياض الأطفال في استراليا:

تتميز السنوات الأولى (من الولادة حتى سن 8 سنوات) بأساليب تربوية قائمة على اللعب يتبنى فيها المعلمون التعليم الموجه كأحد الأساليب التربوية الأساسية لدعم التعلم النشط، وتتميز مناهج التخطيط للتعلم الفعال بالمرونة وتعتمد على ملاحظات احتياجات التعلم الفردية للأطفال، وتزود الأدبيات المرتبطة بالبحث في الرياضيات والعلوم معلمي رياض الاطفال بالاستراتيجيات الناجحة لتعزيز التعلم، وينصح بأن اكتساب المفاهيم واستراتيجيات حل المشكلات وطرحها يجب مواجهتها من خلال الاستفسارات والاستكشافات التي تجسد نهجًا بنّاءً تجسده عبارة "التعلم بالممارسة"، وهناك اعتقاد راسخ بأن المهارات الأساسية للرياضيات والعلوم تمكن الأطفال الصغار في رياض الأطفال من استكشاف اهتماماتهم عندما يتم دعمهم من قبل معلميهم. (the Australian Government Department of Education and Training under the Early Learning STEM Australia (ELSA), 2016)

وفي 11 ديسمبر2015، وافق وزراء التعليم الاستراليون على الاستراتيجية الوطنية للتعليم المدرسي في مجالات STEMلمدة 10 سنوات 2016-2026، وكان الأساس المنطقي هو أن "التركيز الوطني المتجدد على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في التعليم المدرسي أمر بالغ الأهمية لضمان أن يكون جميع الاستراليين مجهزين بمهارات ومعرفة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) اللازمة للنجاح" (Education Council, 2015).

وتهدف استراتيجية برنامج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات إلى تمكين الطلاب في كل مستوى من مراحل التعليم من تطوير المعرفة والمهارات والفهم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتطبيق هذا التعلم لتشكيل عالمهم، حيث يختبر الطلاب هذه الموضوعات ويطبقون مهاراتهم بطرق جديدة باستخدام التعاون وحل المشكلات والتفكير متعدد التخصصات، كما سيعطي هذا التحول الكبير لكل طفل وطالب في نظام التعليم العام معرفة ومهارات مناسبة في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، باستخدام التدريس القائم على الاستفسار والتعلم من مرحلة رياض الأطفال (The South Australian Government, 2020)

وفي مرحلة رياض الأطفال ينصب اهتمام العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على استكشاف الأطفال للعالم من حولهم فالأطفال يظهرون منذ سن مبكرة استعدادهم للانخراط في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، فمثلًا عندما يذهب الأطفال إلى المدرسة، فإنهم يهتمون بالأنشطة من خلال استخدام التعلم القائم على اللعب جنبًا إلى جنب مع خبرات التدريس المقصودة، ويمكن أن يساعد البرنامج في الحفاظ على إنتاجية كل طفل ومشاركته في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ويعد اللعب جزءًا أساسيًا وممتعًا في تعلم الطفل يساعد على بناء معارفه ومهاراته ومواقفه اليومية. فمن خلال برنامج STEM يتعلم الأطفال التحدث والتفاعل مع غيرهم ومع البالغين الآخرين، فهم يراقبون الآخرين ويقلدونهم ويكتشفون طرقًا جديدة للقيام بالأشياء، ولديهم الحرية في استكشاف اهتماماتهم الخاصة، واختبار الحلول وحل المشكلات والإجابة عن الأسئلة بأنفسهم، ومن خلال تشجيع الأطفال على اللعب والاستكشاف والتحقيق، يساعد المعلمون الأطفال على أن يصبحوا مشاركين نشطين في تعلمهم.(Department of Education Western Australia 2020)

وفي مرحلة رياض الأطفال يعدّ تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ((STEM ومهاراتها أمرًا حيويًّا، حيث تغطي مجموعة واسعة من المعارف والمهارات التي يزداد الطلب عليها في ظل اقتصاد قائم على المعرفة وعالم سريع التغير. وبناءً على ذلك، حدّدت الحكومة الاسترالية أهداف تعليم ((STEM في مرحلة رياض الأطفال، كالتالي:

- بناء مهارات (STEM) التأسيسية لدى الأطفال الصغار.
- تحسين نتائج تَّعلُّم الأطفال ورفاهيتهم.
- دعم مهارات (STEM) المبكرة وتطويرها من خلال ممارسة اللعب والأنشطة اليومية.
- إشراك جميع الأطفال من جميع الأعمار في أنشطة واقعية باستخدام خبرات تعليمية نشطة وممتعة؛ مما يزيد من ثقتهم في تلك الأنشطة وتعرّضهم لها من خلال التحديات التفاعلية التي تُعزّز من حل المشكلات.
- يعدّ برنامج ((STEM أمرًا حيويًّا يوجه الأطفال نحو متطلبات النجاح المستقبلي واكتساب مهاراته

- إسهام برنامج ((STEM بشكل كبير في الحدّ من تأثير الحرمان في الإنجاز THE EDUCATION STATE VICTORIA State Government, 2016).

ومن خلال ذلك يتضح تركيز الحكومة الاسترالية في تعليم برنامج STEM والاهتمام بإنهاء جميع طلاب المدرسة بمعرفة تأسيسية قوية وضمان سعي الطلاب نحو المزيد من موضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في جميع المستويات ولأن الأطفال لديهم استعداد لتعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات اهتمت الحكومة الاسترالية بتعليم STEM برياض الأطفال وبناء المهارات التأسيسية منذ الصغر وإدراك التطور المبكر يتم تعزيزه من خلال المعرفة الأولية والتصرفات المضمنة في إعدادات التعليم في مرحلة رياض الأطفال.

آليات تطبيق برنامج STEM العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في استراليا:

يعدّ تزويد جميع المتعلمين في استراليا بقدرات ((STEM جزءًا مهمًّا لبناء مهارات ((STEM التأسيسية لدى الأطفال الصغار، وتُطبّق استراليا برنامج ((STEM في رياض الأطفال عن طريق عدة برامج، وهي:

1- 2برنامج دعونا نحسب (Let's Count)

هو برنامج رياضيات مبكر صممه The Smith Family والبروفيسور بوب بيري Bob Perry والبروفيسور المشارك آن جيرفاسوني Ann Gervasoni ثم تم تطويره تقديرًا لأهمية الحساب المبكر لرفاهية الأطفال على المدى الطويل، ويهدف البرنامج إلى دعم الأطفال من الخلفيات المحرومة لتطوير المهارات الحسابية والمعرفة والتصرفات الإيجابية، أثناء استعدادهم لبدء المدرسة، يساعد البرنامج المعلمين في مرحلة رياض الأطفال، على العمل بالشراكة مع أولياء الأمور وأفراد الأسرة الآخرين، لتعزيز الخبرات الرياضية الإيجابية للأطفال الصغار، الذين تتراوح أعمارهم بين ثلاث وخمس سنوات، كما أنه يعزز الفرص للأطفال للانخراط في الرياضيات التي يواجهونها كجزء من حياتهم اليومية، وبالتالي التحدث عنها وتوثيقها واستكشافها بطرق ممتعة وذات صلة بهم (The Smith Family, 2022).

أ- المبادئ الأساسية التي يعتمد عليها برنامج Let's Count:

يعتمد Let's Count على المبدأ القائل بأن الأطفال أكثر عرضة لتجارب إيجابية في الرياضيات خلال سنواتهم الأولى، إذا كان لدى معلميهم وأولياء أمورهم وأفراد الأسرة الآخرين نزعات إيجابية تجاه الرياضيات، وهذا البرنامج يدعم المعلمين وأولياء الأمور للعمل بشكل تعاوني؛ لتطوير مهارات الرياضيات للأطفال من خلال ملاحظة الرياضيات واستكشافها والتحدث عنها واستخدامها في الأنشطة اليومية. (The Smith Family, 2022). ويقوم هذا البرنامج بذلك مدعوماً بما يلي: شراكات قوية بين معلمي رياض الأطفال والأسر، والاعتراف بأن جميع الأطفال يمكن أن يكونوا علماء رياضيات أقوياء، واستخدام اللعب والنقاش والاستقصاء كنهج تربوي رئيسي، يتماشى هذا مع إطار التعلم في السنوات المبكرة لاستراليا وإدراك أن تعلم الرياضيات يمكن أن يكون ممتعًا للجميع، عندما يتم في سياق ذي صلة وهادف. (Australian Government, 2009).

ب- مكونات البرنامج Let's Count:

يتكون برنامج Let's Count للتعلم الاحترافي لمعلمي رياض الأطفال ويتكون من وحدتين، تتضمن كل منهما ورشة عمل ليوم كامل، مع ما يقرب من شهرين بين ورش العمل، تهدف الجلسات إلى تطوير أو تعزيز مهارات وثقة المعلمين لدعم الآباء وأفراد الأسرة الآخرين فيما يتعلق بتنمية مهارات أطفالهم الحسابية، يركزون على كل من النظرية والتطبيق وكيف يمكن للمعلمين العمل مع أولياء الأمور باستخدام أساليب اللعب والتحقيق والتدريس المتعمد لدعم الرياضيات المبكرة، ويسمح الوقت بين الوحدات بالتعلم والأنشطة، ويشمل ذلك تعزيز الشراكة بين المعلمين وأولياء الأمور فيما يتعلق بالحساب المبكر، وخلال هذا الوقت يقترح المعلمون أنشطة للآباء توفر لهم فرصًا لإشراك أطفالهم في تعلم الرياضيات، ويقدم المعلمون أيضًا المشورة بشأن اللغة المناسبة لاستخدامها في هذه المواقف، والهدف منها هو زيادة ثقة الوالدين وأفراد الأسرة الآخرين لدعم أطفالهم في ملاحظة ومناقشة واستكشاف المفاهيم الرياضية الأساسية القوية، وتوفر جلسة التطوير المهني الثانية للمعلمين فرصة لمشاركة الأنشطة التي استخدموها وما تعلموه ومناقشة أي تحديات قد تكون نشأت في التعامل مع العائلات (The Let's Count Program, 2015).

ج- دعم البيئة المنزلية: تحدث التفاعلات المستمرة بين المعلمين وأولياء الأمور وأفراد الأسرة الآخرين والأطفال على مدار العام التالي للتعلم المهني، حيث يتلقى الآباء أيضًا حزمة موارد منزلية تتضمن أفكارًا ونصائح وألعابًا وكتبًا لاستخدامها مع أطفالهم، تساعد هذه الموارد إلى جانب النصائح التي يقدمها المعلمون، والآباء في توجيه ودعم التطور الرياضي لأطفالهم، لا سيما في بيئة المنزل، ومن خلال Let's Count، تتاح للأطفال الفرصة لاستكشاف مفاهيم الرياضيات والحساب في المنزل على أساس أكثر تكرارًا واستدامة، وهذا بدوره يساعد على تطوير نزعات رياضية أكثر إيجابية ومهارات عالية المستوى مهمة للتطور اللاحق. (The Let's Count program, 2015)

د- تقييم برنامج دعونا نحسب Let's Count:

تم تقُييّم برنامج (دعونا نحسب Let's Count) من قِبل جامعة موناش، وأشارت نتائج التقييم إلى ما يلي:

- أشاد أصحاب المصلحة بمبادرة (دعونا نحسب)، وأعجبوا بنهج المبادرة القائم على البحوث، والمواءمة مع إطار التَّعلُّم المبكر (EYLF, Early Years Learning Framework).
- كانت منصة التَّعلُّم الإلكتروني ناجحة في تقديم التَّعلُّم المهني للمعلمين المرتبطين ببرنامج (Let's Count).
- كان المشاركون في التقييم إيجابيين بشأن (Let's Count Online)، وأعرب الكثيرون عن تقديرهم لفرصة الوصول إلى التَّعلُّم المهني عندما لا تتوافر فرص ورش العمل وجهًا لوجه في منطقتهم. (Evaluation of Early Learning, 2021)

2- برنامج العلماء الصغار (Little Scientists Australia)

أ- نشأه برنامج العلماء الصغار:

أنشأت مؤسسة فريديريك فوربيل FROEBEL برنامج العلماء الصغار وهي مؤسسة غير ربحية، تأسست في سيدني عام 2009، بوصفها شركة تابعة لمجموعة فروبيل الخيرية، وسبق وتأسست في برلين عام 1990، وهي تدير مراكز التعليم المبكر ثنائية اللغة في سيدني وملبورن للأطفال من (6 أشهر إلى 6 سنوات) من العمر، وقد بدأت مشروع العلماء الصغار، وهو برنامج تطوير مهني لمعلمي رياض الأطفال، يقوم على بناء الثقة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويمكّن كل شخص يعمل مع الأطفال الصغار الذين تتراوح أعمارهم بين (3 إلى 6) سنوات من تضمين الاستكشاف العلمي الممتع والقائم على الاستقصاء في أعمالهم، وقد جلبت فوربل برنامج العلماء الصغار إلى استراليا عام 2013، واعتمدت جميع مراكز التَّعلُّم المبكر التابعة لفوربل، مثل: بيت العلماء الصغار (Little Scientists House)، وأصبح العلماء الصغار جزءًا لا يتجزّأ من برنامجها التعليمي عبر جميع الفئات العمرية (Frobel, 2022).

ب- فكرة عمل برنامج العلماء الصغار:

يقوم برنامج العلماء الصغار (Little Scientists House) على الاعتقاد بأنه يجب على جميع الأطفال الصغار الاستمتاع يوميًا للوصول إلى خبرات التعلم العلمية والرياضية والتقنية الممتعة والقوية، وتتمثل المهمة في بذل كل ما في الوسع للوصول إلى أكبر عدد ممكن من الأطفال من خلال برنامج العلماء الصغار، وإثارة فضولهم تجاه العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، فيعتقد أن أفضل طريقة للقيام بذلك هي تشجيع التعلم القائم على الاستقصاء حيث يشارك معلمو رياض الأطفال كميسرين للتعلم، ولكن التعلم الفعلي وحل المشكلات والبحث يتم من قبل الأطفال أنفسهم، صُمّم برنامج العلماء الصغار؛ لتسهيل فضول الأطفال الطبيعي للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ((STEM في السنوات الأولى، من خلال التجارب المناسبة للأطفال والممتعة والمرحة، والتعلّم القائم على الاستقصاء، وتستخدم المبادرة نهج تدريب المدربين؛ لتقديم التطوير المهني للمعلمين في مرحلة رياض الأطفال، ويقوم شركاء الشبكة المحلية (على سبيل المثال: إدارات التعليم والمدارس الكاثوليكية المستقلة والجامعات وبرامج التوعية) في كل ولاية وإقليم بتعيين مدرّب من مجتمعهم أو منظمتهم؛ لتنفيذ ورش عمل العالم الصغير لمعلمي رياض الأطفال. ((FORBEL Competence for Children, 2023

ج- أهداف برنامج العلماء الصغار:

أ. بالنسبة للأطفال: تعتقد مؤسسة فوربل أن جميع الأطفال الصغار يجب أن يتمتّعوا بإمكانية الوصول إلى خبرات التَّعلُّم العلمية والرياضية والتقنية الممتعة والقوية، وجعلت مهمتها بذل كل ما في وسعها للوصول إلى أكبر عدد ممكن من الأطفال من خلال برنامج العلماء الصغار، وإثارة فضولهم تجاه العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتعتقد فوربل أن أفضل طريقة للقيام بذلك هي تشجيع التَّعلُّم القائم على الاستقصاء، حيث يشارك المربون ومعلمو رياض الأطفال بوصفهم ميسّرين للتعلّم؛ إذ يتم التَّعلُّم الفعلي وحلّ المشكلات والبحث من قِبل الأطفال أنفسهم. (Frobel, 2022).

لذا يستهدف برنامج العلماء الصغار بالنسبة للأطفال تحقيق ما يلي: تنمية الحماس والفضول والاهتمام بالبحث، وممارسة النهج القائم على البحوث، وتوسيع كفاءات حل المشكلات، وفهم المفاهيم العلمية والرياضية والتقنية الأساسية، والكفاءة الاجتماعية، الكفاءة اللغوية، والمساواة بين الجنسين. ((Evaluation of Early Learning, 2021

ب. بالنسبة للمعلمين: تعقد فوربل ورش عمل للتربويين ومعلمي رياض الأطفال؛ لتمكينهم من تنفيذ استكشاف العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ((STEM المناسبة لأعمال الأطفال الصغار ومناهجهم الدراسية، ولا يؤدي نقل نهج التَّعلُّم القائم على الاستقصاء من ورش عمل العلماء الصغار إلى الأنشطة اليومية للأطفال إلى تعزيز متعة التَّعلُّم والاستكشاف فقط؛ بل يُعزّز أيضًا من ثقة الأطفال بأنفسهم، ويُشجّعهم على التفكير النقدي، ويُحسّن فهمهم الرياضي والتقني والعلمي الشامل، كما يُعزّز مهاراتهم الاجتماعية والتعليمية، ويوسّع مفرداتهم من خلال التعاون النشط مع أقرانهم والمعلمين. (Frobel, 2022).

لذا يستهدف البرنامج بالنسبة للمعلمين: تطوير الحماس حول البحث، وتطبيق نهج البحث والتحليل النقدي، وتعميق المعرفة حول العلاقات العلمية والرياضية والتقنية، وتوسيع نطاق استراتيجيات الفصول الدراسية التعليمية، الثقة بالنفس بوصفه مدرب، وتعزيز تقدير الدور المهني للفرد وإدراكه لذاته ((Evaluation of Early Learning, 2021

ت. ورش عمل برنامج العلماء الصغار ((STEM:

يعدّ اكتشاف العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) متعة، ويجب منح الأطفال الفرصة لاستكشاف العالم في بيئة مليئة بالحيوية والمرح، تعزّز شغفهم الطبيعي بالتعلم. والهدف الشامل هو تمكين الوصول إلى تعليم عالي الجودة لجميع الأطفال منذ سن مبكرة، وضمان القدرة التنافسية للقوى العاملة الاسترالية في المستقبل، لذلك تُغطي كل ورشة عمل موضوعًا محددًا في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، إضافة إلى مفهوم تعليمي معين، ومن خلال كل ورشة عمل إضافية، تزداد ثقة الفرد فيما يتعلّق بتعلّم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات القائم على الاستفسار، حيث يستمرون- خطوة بخطوة- في توسيع معرفتهم، واتخاذ استراتيجيات تدريس إضافية. وفي كل عام تُقدّم ورش عمل جديدة حول العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ((STEM؛ لتوفير برنامج تطوير مهني شامل

ويتلقى المشاركون في كل ورشة عمل مواد تعليمية داعمة توفّر معلومات أساسية حول الموضوع والحقائق العلمية، ومجموعة متنوّعة من المحفّزات؛ لتشجيع البحث العلمي اليومي، ويمكن بعدها للمعلمين تنفيذ استكشاف العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل مناسب للعمر مع الأطفال. مما يتيح معرفة القراءة والكتابة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويزيد الحماس فيما يتعلّق بالبحث والاكتشاف. (Little Scientists House, 2022)

وتتضمن مواضيع ورش ((STEMفي برنامج العلماء الصغار ما يلي:

أ- التصميم والتكنولوجيا (Design & Technologies)

ب- التفاعلات الكيميائية وتطوير اللغة من خلال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)

ج- وهناك بعض المواضيع الأخرى، مثل: الصوتيات.-الهواء.-الهندسة والتعليم الفني-البصريات.-الرياضيات التفكير الرياضي (المنطقي).-جسم الإنسان والنماذج العلمية في مرحلة الطفولة المبكرة ((Little Scientists House, 2022

د- تقييم برنامج العلماء الصغار:

أشارت نتائج تقييم برنامج العلماء الصغار إلى ما يلي:

- أشاد المعلمون بمبادرة العلماء الصغار، ووُصفت بأنها مبادرة (متميزة) تموّلها الأجندة الوطنية للابتكار والعلوم (NISA).
- أُعجب أصحاب المصلحة بنهج المبادرة القائم على البحوث، وقاعدة الأدلة، والمواءمة مع إطار التَّعلُّم المبكر (EYLF).
- عدّ أصحاب المصلحة التطوير المهني جذابًا وقيّمًا؛ كونه ملائم للحضور من المجتمعات النائية أو الإقليمية؛ التطوير المهني عملي وعلمي.
- تشير البيانات التي جُمعت على مدار عامين من برنامج العلماء الصغار إلى أنه يلقى قبولًا إيجابيًّا من قِبل المشاركين. وتشمل نقاط القوة: التركيز على الطبيعة اليومية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والقدرة على دمج أنشطة العلماء الصغار في مجموعة من التعليم والرعاية في رياض الأطفال.
- كان للمشاركة تأثير إيجابي في ثقة المعلمين وممارساتهم؛ ومن ثمّ تؤثر بشكل إيجابي في فرص تَّعلُّم الأطفال بمجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. (Evaluation of Early Learning, 2021)

3- أنشطة التقنيات الرقمية:

أ. ماهية الأنشطة الرقمية:

تضمّ مجموعة البطاقات(Take Small BYTES)) ((100تجربة رقمية و(360) تجربة تعليمية أخرى قائمة على اللعب، مصممة للمعلمين للاستخدام في مرحلة رياض الأطفال، وهي تجربة تعليمية لها صلة بإطار عمل التَّعلُّم والتنمية في السنوات المبكرة، وتتعلق العديد من الأنشطة بالمهارات والمفاهيم الأساسية، مثل: التفكير والحساب والتواصل والتعاون والإبداع. وتعرض البطاقات فرص التَّعلُّم المبنية على التقنيات الرقمية وخبرات التَّعلُّم الأخرى القائمة على اللعب، من خلال هذه التجارب، ويمكن للأطفال تطوير هوياتهم، والتواصل والمساهمة في عوالمهم، وتطوير شعور قوي بالرفاهية؛ ليصبحوا متعلمين واثقين ومشاركين، ومتواصلين فعّالين، وتساعد التجارب الأطفال على تَّعلُّم كيف يصبحون مستخدمين مؤهلين ومسؤولين للتكنولوجيا، واكتساب المهارات التي تجعل التكنولوجيا جزءًا مفيدًا ومحفّزًا في عملية اللعب والتعلم.

ب. أهداف أنشطة التقنيات الرقمية:

- إلهام الأطفال حب التعلم في سن مبكرة، وإثارة فضولهم وإبداعهم.

- دعم التواصل مع الأسر، وإشراك أولياء الأمور في تعليم اطفالهم أطفالهم.
- بناء القدرات المهنية للمعلم؛ لزيادة الخيارات التعليمية والفرص والنتائج.
- تطوير مهارات القراءة والكتابة والحساب والمواطنة للأطفال الناشئين من خلال اللعب، وتشجيع التعاون والإبداع المشترك والمهارات الاجتماعية التي تدعم الانتقال إلى الالتحاق بالمدرسة، وتتبّع تقدّم تَّعلُّم الأطفال وتطورهم؛ مما يتيح التدخُّل المبكر أو الإثراء؛ لتشجيع اللعب في الهواء الطلق والنشط.
- تشجيع التعاون والإبداع المشترك والمهارات الاجتماعية.
- تتبّع تقدم تَّعلُّم الأطفال ونموهم؛ مما يتيح التدخُّل المبكر أو الإثراء.

بعض من محتوى أنشطة البطاقات التقنية الرقمية ((Take Small BYTES برياض الأطفال في استراليا:

- فيوز- موارد رائعة ومجانية لمرحلة رياض الأطفال (FUSE – fantastic, free early childhood resources)تعدّ (FUSE) مكتبة الموارد الرقمية، التابعة لإدارة التعليم والتدريب في فيكتوريا، و(FUSE) هي المنفذ الأول المثالي لموارد التعليم في مرحلة رياض الأطفال، والمصادر متاحة لجميع المعلمين والطلاب وأولياء الأمور في فيكتوريا، حيث إنها مليئة بالأنشطة والأفكار والمواقع الإلكترونية والألعاب للسنوات الأولى. ومن مخرجات هذا النشاط أن الأطفال متعلمون واثقون من أنفسهم ومشاركون، ويتمتعون بإمكانية الوصول إلى مجموعة واسعة من الأدوات والوسائط.
- الأمن السيبراني (Cybersafety): يمكن للأطفال التّعرّف على الممارسات الآمنة عبر الإنترنت والمواطنة الرقمية، من خلال برنامج عالم هيكتور (Hector's World)، وهي مبادرة أمان عبر الإنترنت للمعلمين وأولياء الأمور، حيث يعرض هذا البرنامج "Hector-World" سبع حلقات متحركة يستكشفون منه خلالها العالم الرقمي. وتغطّي مواد الدعم للمعلمين والأسر التسويق التجاري، والبالغين الموثوق بهم، والخصوصية، وغيرها من القضايا. ويعتمد هذا النشاط على مبدأ التعليم والتعلم المتكامل، ويجب أن يكون التدريس المتعمّد مدروسًا وهادفًا. ومن مُخرجات هذا النشاط أن الاطفال يتمتعون بإحساس قوي بالرفاهية، ويشعرون بالأمان في جميع الأوقات.
- فيديوهات التوجيه (Orientation Videos): إنشاء فيديو توجيهي للآباء والأسر، ويعدّ برنامج (Read, Set, Kindergarten) مصدرًا مبتكرًا لـ (FUSE) حيث يوفّر معلومات للأطفال وأولياء الأمور حول روضة الأطفال، وإجراءاتها وخبراتها التعليمية. ويغطي هذا البرنامج الموضوعات التالية: الحماية من الشمس، الملابس/الأحذية، الخدمات الطبية/الأدوية، الطعام/الوجبات الخفيفة، أسنان صحية، وقت الوصول/ المغادرة، الأمان/ البوابات.ويعتمد هذا البرنامج على مبدأ مناهج تعليم وتعلم متكاملة- معلومات عملية وأصلية، ومن مخرجاته تُستخدم التكنولوجيا الرقمية لتوصيل الأفكار إلى الأطفال والأسر.
- جولات افتراضية (Virtual Tours): زيارة موقع لجولة افتراضية في متحف، أو حديقة حيوان، أو منشأة رياضية، أو أي مكان آخر من جميع أنحاء العالم، بعد زيارة الموقع، يمكن تشجيع الأطفال على تكوين انطباعاتهم عما تعلموه وإنشاء عرض بزاوية (360) درجة أو صورة بانورامية لمعهم باستخدام وظيفة البانوراما لجهاز (iPad) أو برنامج التصوير الضوئي، ويمكن للأطفال إنشاء صور بانورامية من خلال الرسم أو إنشاء أماكنهم المفضلة، ويمكن تزويد الأطفال بمواد ثلاثية الأبعاد لعمل بعض ميزات أماكنهم المفضلة. ويعتمد هذا النشاط على مبدأ مناهج تعليم وتعلم متكاملة توجه تعلم الأطفال، ومن مخرجات هذ النشاط أن الأطفال هم من يتواصلون بشكل فعّال، وأن الأطفال يشاركون في التكنولوجيا من أجل المتعة وتحقيق المعنى. وتشمل مواقع الويب الجولات التي يمكن زيارتها ومنها: متحف سميثسونيان الوطني، والسوق الخارجي، وجولات حديقة الحيوان.
- ترك بصمات رقمية (Leaving Digital Footprints): يتحقق ذلك عبر مناقشة البصمات الرقمية مع الأطفال، والبصمة الإلكترونية: أثر أو آثار للمعلومات التي يتركها الأشخاص على الإنترنت، وما المعلومات التي يمكنك الحصول عليها عن الأشخاص على الإنترنت؟ ومناقشة: ما بصمة اليد أو البصمة؟ وما بصمات الأصابع المستخدَمة؟ ومناقشة مخاطر البصمات الرقمية واستخدمها، بوصفها فرصة للحديث عن أمان الإنترنت. وكذلك قراءة قصة للأطفال حول ترك أثر الحيوانات والمسارات التي تتركها وراءها، ويعتمد هذا النشاط على مبدأ العلاقات المحترمة والمشاركة المتجاوبة- ودعم الأطفال لفهم مخاطر الانخراط في بيئة رقمية ومن مخرجاته: يتمتع الأطفال بإحساس قوي بالرفاهية- يتخذ الأطفال الخيارات، ويقبلون التحديات، ويأخذون في الاعتبار المخاطر.
- معرض فني افتراضي لأعمال الأطفال (Virtual art Gallery of Children's work): إنشاء معرض فني افتراضي لأعمال الأطفال الفنية للعائلات؛ لمشاهدتها في المنزل مع أطفالهم، وتشجيع العائلات على ترك تعليقات للأطفال بمجرد زيارتهم للمعرض، وصوّر الأعمال الفنية للأطفال؛ لتحميلها إلى المعرض الافتراضي، وتعليم الأطفال طرق التعبير عن أنفسهم، ويعتمد هذا النشاط على مبدأ

الشراكات مع العائلات- التواصل مع العائلات بطرق مختلفة وإيجابية؛ لإثبات أهمية التَّعلُّم لأطفالهم. ومن مخرجاته: يتمتّع الأطفال بإحساس قوي بالهوية، ويشعرون بالتقدير والاحترام بسبب هويتهم.

- صمم مدينة (Design Acity): استخدم برنامج كمبيوتر للمشاركة في تصميم مدينة أو بيئة مع الأطفال، ويمكن مناقشة الخطط والتصاميم مع المجموعة ويمكن للأطفال إنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد للبيئة من مواد أخرى، على سبيل المثال: سؤال الأطفال عما إذا كانوا يرغبون في استخدام المكعبات أو المواد الفنية، ويطلب من الأطفال رسم مدينة وتبادل الرسومات، وسؤال الأطفال عما إذا كانوا يرغبون في دمج رسوماتهم؛ لإنشاء مدينة عملاقة. ويعتمد هذا النشاط على مبدأ مناهج تعليم وتعلّم متكاملة، واللعب الإبداعي ويحفّز الخيال ويُعزّز التَّعلُّم. ومن مخرجاته: الأطفال محاورون فعّالون، ويسهمون بأفكارهم في مناقشات المجموعات الصغيرة والكبيرة.
- التقنيات التي تساعد الناس (Technologies that Help People): التحدّث عن التقنيات التي تساعد الناس في الحياة اليومية وعرضها على الأطفال، وتشمل هذه التقنيات المُساعِدة: الكراسي المتحركة الكهربائية، وقارئات الشاشة، وبرامج التّعرُّف على الصوت، وطابعات برايل، والكتب الصوتية، والمفاتيح والروبوتات، والتحدّث إلى الأطفال عن الروبوتات وما يمكنهم فعله، مما لا يستطيع الناس القيام به، وعرض صور أو مقاطع فيديو من الألعاب البارأولمبية للأطفال، ويعتمد هذا النشاط على مبدأ الإنصاف والتنوع، ويقدّم الكبار تجارب للأطفال لتعلم الاحترام، ومن مخرجاته: يرتبط الأطفال بعالمهم ويسهمون فيه، ويتعلّمون الاستجابة للتنوّع باحترام.
- طباعة ثلاثية الأبعاد (3D Printing): أصبحت الطباعة ثلاثية الأبعاد حقيقة واقعة ويجب تشجيع الأطفال على عمل نموذج ثلاثي الأبعاد من الورق المُقوّى والبلاستيك والخيوط، وسؤال الأطفال: كيف يمكن للطباعة ثلاثية الأبعاد أن تساعد الناس، وزيارة مدرسة أو متجرَ بيع بالتجزئة باستخدام طابعة ثلاثية الأبعاد؛ لمشاهدة عرضًا توضيحيًّا لكائن ثلاثي الأبعاد واقعيًّا يتم إنشاؤه، ويعتمد هذا النشاط على مبدأ توقّعات عالية للأطفال، حيث يوفّر المعلمون بيئات تعليمية تعزّز العديد من طرق المعرفة والتعلّم. ومن مخرجات هذا النشاط: يقدّم المعلمون تقنيات المعلومات والاتصالات للوصول إلى المعلومات، والتحقيق في الأفكار وتمثيل تفكيرهم. .(The Education State, 2023)

4- برنامج بوش كندر (Bush Kinder):

أ- فكرة برنامج بوش كندر (Bush Kinder):

هو نظام تعليمي يُطبّق فكرة التَّعلُّم من خلال التجربة، وإيجاد فرص جديدة للأطفال للمشاركة في اللعب الحر بالهواء الطلق، واللعب المجاني في الهواء الطلق، الذي يوفّر للأطفال الوقت للاستكشاف واللعب والتعلّم، مما يسمح للأطفال بفهم العالم ومكانهم فيه. وتعدّ التجارب الخارجية مثل: استكشاف البيئات الطبيعية مفيدة للأطفال، وتُسهم في تحسين صحتهم ورفاهيتهم، ويتضمّن عدد من خدمات التعليم والرعاية في فيكتوريا أحد برامج بوش كندر في البرنامج الذي يقدّمونه للأطفال، حيث تعمل هذه الخدمات غالبًا من مباني خدمات التعليم والرعاية، مع تقديم جزء صغير من البرنامج في موقع بوش كندر. أنشطة بوش كندر بشكل عام في بيئات طبيعية بعيدًا عن خدمة التعليم والرعاية، وتوفّر فرصًا قيّمة للأطفال؛ لاستكشاف البيئة الطبيعية، وتوسيع البرنامج التعليمي. (The Education State Victoria State Government, 2020).

ويشير Speldewinde &Campbell (2021) إلى أن الأطفال الذين يقضون يومًا واحدًا من الأسبوع في بوش كندر بوصفه جزءًا من مناهج رياض الأطفال العادية يتكوّن لديهم فهم أعمق للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ((STEM. والأطفال الذين يقضون وقتًا أطول في الهواء الطلق بالطبيعة؛ يكونون أكثر سعادة وصحة، وأقوى وأكثر ذكاءً، وأكثر لطفًا، وأكثر اجتماعيةً.

ب- فوائد الالتحاق ببرنامج بوش كندر:

تتمثّل الفوائد التي تعود على الأطفال من برنامج بوش كندر فيما يأتي: (Early Education, 2022)

1. يُقلّل من الضغوطات لدى الأطفال: حيث تقل مستويات التوتر لدى الأطفال في غضون دقائق من رؤية المساحات الخضراء، فكلما زاد عدد النباتات والمناظر الخضراء والوصول إلى مناطق اللعب الطبيعية؛ زادت النتائج الإيجابية.
2. يُحسِّن التركيز: حيث يؤدي التعرّض للبيئات الطبيعية إلى تحسين النمو المعرفي للأطفال من خلال تحسين وعيهم ومهاراتهم.

- الأطفال الذين يقضون وقتًا مع الطبيعة؛ يحصلون على درجات أعلى في اختبارات التركيز والانضباط الذاتي، وكلما كانت البيئة أكثر اخضرارًا، كانت النتائج أفضل.
- الأطفال الذين يعانون من أعراض اضطراب نقص الانتباه؛ يكونون أكثر قدرة على التركيز بعد ملامسة الطبيعة.

3. تحسين المهارات البدنية والصحة: الأطفال الذين يلعبون بانتظام في بيئات طبيعية؛ يظهرون لياقة حركية أكثر تقدمًا، بما في ذلك التناسق والتوازن وخفة الحركة، ويقلّ معدل إصابتهم بالمرض.

4. المنافع الاجتماعية: حيث تحفّز البيئات الطبيعية التفاعل الاجتماعي بين الأطفال، والأطفال الذين يلعبون في الطبيعة؛ لديهم مشاعر أكثر إيجابية تجاه بعضهم بعضًا، وتحسن اللغة والمهارات التعاونية.
5. الاستعداد للمدرسة: برنامج بوش كيندر مدعوم باللعب غير المنقطع، الذي يقوّي ميول التَّعلُّم الذي يحتاجه الأطفال ليكونوا (جاهزين للمدرسة).

ويجب أن تقوم الخدمات التي تُجرى في برنامج بوش بتقييم المخاطر ومعالجتها عندما يكون الأطفال في موقع بوش كندر، ويتحقّق ذلك من خلال: اتخاذ كل الاحتياطات المعقولة لحماية الأطفال الذين يتم تعليمهم ورعايتهم من قِبل الخدمة من الأذى وأي خطر من المحتمل أن يتسبّب في إصابة. كما يخضع الأطفال للإشراف الكافي. وتلبية الاحتياجات التربوية والنمائية للأطفال (Victoria State Government, 2020).

5- برنامج (ELSA):

أ- نشأة وتطور برنامج ELSA:

في عام 2016، تم الفوز بعملية مناقصة مفتوحة للحكومة الاسترالية وتم الحصول على 5.6 مليون دولار أمريكي لإنشاء برنامج التعليم المبكر (STEM Australia (ELSA).، وفي عام 2018، تم تنفيذ أول مشروع تجريبي للتعليم المبكر في استراليا (ELSA). تضمن المشروع الاستطلاعي التجريبي مجموعة من التطبيقات الرقمية القائمة على اللعب للأطفال، بالإضافة إلى تطبيق Educator وتطبيق للعائلات، وأكثر من 100 نشاط في الفصل الدراسي يمكن للأطفال المشاركة فيها، مما يضمن توازنًا صحيًا بين اللعب الرقمي واللعب البدني، وتم تكليف المشروع الاستطلاعي لبرنامج التعليم المبكر بالتركيز على المشاركة، حيث أشركت 100 خدمة لمرحلة رياض الأطفال في جميع أنحاء استراليا، مع ما مجموعه 400 معلم وأكثر من 3800 طفل يشاركون. وخلال عام 2018، تجاوز تفاعل الأطفال مع التطبيقات الرقمية التوقعات، مع أكثر من 43000 جلسة وتسجيل 10000 ساعة، و88000 عنصر مذهل أنشأه الأطفال. (Hobart 2019).

أدى نجاح المشروع التجريبي (Pilot, 2018) إلى تمديد المشروع وELSA Pilotتنفيذ مشروع تجريبي آخر في 2019- هذه المرة مع التركيز على تقدم تعلم الأطفال، شارك في النسخة التجريبية لعام 2019، ما يقرب من 111مؤسسة خدمة لمرحلة رياض الأطفال و200 معلم وأكثر من 4300 طفل، كما تم تحديث تطبيقات الأطفال حتى يتمكنوا من مراقبة وتسجيل تقدم التعلم المحدود (BLPs) للأطفال بطرق مفصلة ومعقدة، دون الحاجة إلى تقييم رسمي، بينما يلعب الأطفال الأنشطة الرقمية ببساطة، وقد تم إرسال هذه البيانات بعد ذلك إلى تطبيق Educator في شكل إنجازات واضحة لتوفير رؤى حول تقدم كل طفل. وقد كشفت بيانات عام 2019 عن التحصيل العلمي المستمر للأطفال على مدار العام بغض النظر عن الفروق الفردية.

وفي عام 2020، تم تمديد المشروع مرة أخرى من أجل إجراء مشروع بحثي مركّز لتحديد فعالية التعلم والمشاركة في البرنامج، بالإضافة إلى تأثير البرنامج على تطوير العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لدى الأطفال. وتضمن مشروع البحث لعام 2020 تجربة عشوائية مع ما يقرب من 140 مركزًا للتعليم المبكر و1200 طفل في جميع أنحاء استراليا. وكشفت البيانات من المشروع عن مكاسب كبيرة في أداء كل من تعلم STEM والحساب لأولئك الأطفال الذين شاركوا في النشاط. وشمل ذلك نموًا نسبيًا في تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بحوالي 12٪ (Business As Usual) مقارنة بـ 38٪ (برنامج (ELSA) ؛ وزيادة نسبية في الحساب بحوالي 28٪ (BAU) في مقابل 56٪ (برنامج (ELSA) خلال المشروع التجريبي. وبعد ثلاث سنوات ناجحة للغاية، وابتداء من عام 2021 وما بعدها تم التمكين من جعل البرنامج متاحًا تجاريًا لجميع رياض الأطفال ومراكز رعاية الأطفال وفصول السنة التأسيسية في جميع أنحاء البلاد. ويدار برنامج ELSA الآن من قبل شركة SPLAT-Maths، وهي شركة تأسست في جامعة كانبيرا من قبل فريق برنامج ELSAالأصلي (Learning STEM Australia (ELSA) Program, 2021)

ب- أهداف برنامج (ELSA):

يقدّم برنامج (ELSA) ممارسات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ومفاهيمها، من خلال بيئة تعليمية رقمية قائمة على اللعب باستخدام تطبيقات الهاتف المحمول على الأجهزة اللوحية، وتدعم المواد الإضافية ممارسات ((STEM ومفاهيمها المضمنة في التطبيقات. وقد أُختيرت جامعة كانبيرا في أواخر عام 2016 لتطوير المواد وتجريبها في (100) خدمة رياض الأطفال من بداية عام 2018، وقد طُوّرت ستة تطبيقات (ELSA)، التي تضم أربعة تطبيقات للأطفال، وواحد للمعلمين، وواحد للعائلات. ويهدف برنامج ELSA إلى تحقيق ما يلي: (Evaluation of Early Learning, 2021).

- الاستخدام البنّاء للتكنولوجيا في برنامج رياض الأطفال، من خلال عرض الممارسات التي تركّز على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وخبرات التَّعلُّم في بيئة رقمية قائمة على اللعب.
- توفير فرص هادفة للأطفال؛ لاستكشاف بيئة تعليمية رقمية قائمة على اللعب، وغنية بممارسات التَّعلُّم ومفاهيمه وخبراته في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

- المشاركة الفعّالة مع قطاع التَّعلُّم المبكر؛ لزيادة الوعي بأهمية ممارسات ((STEM والتعلم في برنامج رياض الأطفال.
- دعم المعلمين في مرحلة رياض الأطفال لفهم نقاط الاتصال المتعددة بين ممارسات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ومفاهيمها.

ج- خصائص وسمات برنامج ELSA يتميز برنامج بالعديد من السمات والخصائص ومنها التالي:
(Lowrie, Tom; Logan, Tracy, 2019) :،Learning STEM Australia (ELSA) Program (2021)

- برنامج مرن في الاستخدام: يمنح الالتحاق ببرنامج ELSA المرونة والموارد والأدوات التي تحتاجها لإشراك الأطفال الصغار في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
- يحتوي أكثر من 100 فكرة نشاط: يدعم البرنامج تطبيقات الأطفال والموارد المادية وهو تطبيق للمعلمين مليء بأكثر من 100 فكرة نشاط، ومن السهل البحث، وتمنح لوحة المعلومات المرونة في التخطيط ليوم أو مدة مشاركة أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
- 16 تطبيقًا رقميًا على مستوى عالمي: التطبيقات الرقمية المتعمقة التي أثبتت فاعليتها في زيادة قدرات الأطفال الصغار في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل كبير، حيث يُشرك كل تطبيق الأطفال في مهارة مختلفة من برنامج STEM ويحتوي البرنامج على 16 تطبيقًا مجمعة في 4 حزم- الأنماط والعلاقات، والموقع والترتيب، والتمثيلات، والتحقيقات، والأفضل من ذلك كله أن تطبيقاته تمكن الأطفال من أن يكونوا مبدعين وليس مستهلكين للمحتوى الرقمي.
- كتب وألعابSTEM : تكمل التطبيقات الرقمية حزمة موارد برنامج STEM شاملة تتضمن الكتب المصورة وألعاب الورق وألعاب الطاولة، التي أنشأها فريق متخصص في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، مما تساعد في شرح مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات الأساسية للأطفال في مجموعة متنوعة من الإعدادات المألوفة.
- أكثر من 30 خطة درس: هذه مثالية للطلاب في السنة الأولى من التعليم الرسمي، تساعد خطط الدروس الشاملة، التي أنشأها فريق من المتخصصين في التعليم، في إرشاد الأطفال خلال دورة التعلم الخاصة بالتجربة والتمثيل والتطبيق.
- خبراء التعليم الاسترالي: بقيادة الاستاذ توم لوري بجامعة كانبيرا، طور الفريق المكون من متخصصين في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) وعلماء التعلم وعلماء النفس التنموي وعلماء البيانات والمبدعين الرقميين برنامجًا مبتكرًا ومثبتًا.
- تخطيط مع إطار التَّعلُّم المبكر EYLF والمناهج الدراسية: تمت المشاركة في إنشاء إطار عمل التعلم في السنوات المبكرة (EYLF) وجلب نفس الشغف للسنوات الأولى إلى ELSAيخطط البرنامج مباشرة إلى EYLF، والمنهج الاسترالي للتأسيس، والمناهج الدراسية القائمة على الدولة.
- دورة التعلم المهني: تمنح دورة التعلم الاحترافي (PL) عبر الإنترنت الثقة والأدوات والمعرفة لتحقيق أقصى استفادة من برنامج ELSA لديهم 9 وحدات على الإنترنت، بما في ذلك مقاطع الفيديو التي قدمها الفريق، والتي يمكن إكمالها وفقًا لسرعته الخاصة في الوقت والمكان المناسب.
- الأطفال هم منشئو المحتوى: تمكّن ELSA الأطفال من أن يكونوا "مبتكرين" وليسوا "مستهلكين" للمحتوى الرقمي، وذلك باستخدام الوسائل المضمنة في الأجهزة اللوحية مثل الكاميرا والميكروفون.
- قيادة المعلم: يُعرف المعلمون الذين يشاركون في ELSA لاحقًا كقادة في مجالهم، مع حصول العديد منهم على الترقيات والجوائز التعليمية.
- التقدم في التعلم: يمكن للمعلمين الوصول إلى لوحة معلومات لكل طفل في البرنامج والتي تحدد تقدمهم في التطبيقات وتقدم التعلم.

د- تقييم برنامج ELSA:

- أظهر البحث والتقييم الذي أجرته جامعة كانبيرا والمجلس الاسترالي للبحوث التربوية (ACER) مكاسب كبيرة في الأداء في كل من تعلم STEM والحساب للأطفال الذين شاركوا في برنامج ELSA لمدة عام كامل، بمعدل 3 مرات أعلى من الأطفال غير المشتركين في البرنامج. بالنسبة للحساب، تحسن الأطفال بمعدل ضعف ما كان عليه الحال في مجموعة العمل كالمعتاد.
- أثبت برنامج ELSA فعاليتها خلال التجارب التجريبية في 2018 و2019، ومشروع بحثي في عام 2020 بمشاركة مئات المعلمين وآلاف الأطفال.

ومن خلال ما تقدم ذكره تطبق استراليا برامج لرياض الأطفال من عمر 3 إلى 6 سنوات لتعليم STEM وذلك بهدف بناء مهارات تأسيسه منذ الصغر وجميع هذه البرامج تقدم بطريقة تكاملية في المجالات الأربعة العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضات وتأسس على إطار التعلم المبكر والربط بين المهارات التي يتعلمها الطلبة في المدارس وبين واقع الحياة الذي يعيشونه وكيفية توظيف ما يتم تعلمه بصورة فعالة في المجتمع والبيئة، فبرنامج STEM يعتبر من البرامج الحديثة المبني على مبدأ التكامل بين المواد وعلى مبدأ ربط التعلم القائم على حل المشكلات والبحث والتقصي.

4- المبحث الثاني: برنامج STEMفي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات برياض الأطفال في المملكة العربية السعودية

نشأة وتطور برنامج STEM في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في المملكة العربية السعودية:

تسعى وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية لتبني أحدث التوجهات الناجحة في مجال رعاية الطلاب وتنمية مواهبهم، وأشارت لذلك دراسة (الدوسري، 2015) حيث ذكرت بأن وزارة التعليم السعودية تنبهت لأهمية تعليم STEM بصفته أحد أهم السياسات التي تستهدف تحسين أداء الطلاب في العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، وقد تبنت المملكة العربية السعودية هذا الاتجاه منذ عام (2011).

وفي إطار تأكيد وتفاعل المملكة العربية السعودية مع التوجهات الدولية في مجال التعليم التكاملي STEM فقد تبنت المملكة العربية السعودية منحى التعليم المعتمد على STEM من خلال استراتيجية التعليم العام المنجزة عام (2011 (بهدف تحسن أداء الطلاب في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM، حيث تنبهت وزارة التعليم السعودية لأهمية تعليم STEMبصفته أحد حركات التربية العلمية الحديثة في تعليم العلوم والرياضيات واتخذت الإجراءات لتأسيس تعليم وفقاً لمنحىSTEM، فقد تضمنت الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام ضمن أهدافها العامة وهو تحسين المناهج الدراسية وطرق التدريس وعمليات التقويم بما ينعكس إيجابيًا على تعلم الطلاب. (وزارة التعليم، 2010)

وتصاعد الاهتمام بتعليم برنامج STEM في المملكة العربية السعودية من خلال تبني ثمانية برامج لتطوير تعليم STEM منذ منتصف العام 2014م، وتقود شركة تطوير للخدمات التعليمية بالإشراف عليها وتطويرها، حيث يستهدف البرنامج الأول تدريب 500 مدرب مركزي على مشروع STEM ليتولوا لاحقًا تدريب بقية المعلمين، وفقًا لبرنامج التحول الوطني صدر القرار بتأسيس مركز متخصص في تطوير العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات. (وزارة التعليم، 2017)

كما تم إنشاء المراكز العلمية حيث يتم ربط التعليم الرسمي بالتعليم غير الرسمي من خلال التعلم ضمن منهجية STEM، مما يدعم العملية التعليمية ويلهم العقول الشابة، حيث إن للمراكز العلمية محتوى علمي متخصص تم بناءه وفق معايير عالمية في تعلم العلوم، والمواءمة مع برنامج تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ونشر الوعي بها (مشروع الملك عبد الله لتطوير التعليم، 2017).

وقد أولت تطوير للخدمات التعليمية اهتمامًا كبيرًا بالتوجهات الحديثة في تعلم العلوم والرياضيات والتقنية، (الخدمات التعليمية، 2013)

وهناك توجه نحو تطبيق برنامج STEM برياض الأطفال في المملكة العربية السعودية ويتضح من خلال ذلك عدة أمور، أهمها:

- اهتمام بعض مؤسسات التعليم العالي بتعليم STEM، حيث نظم مركز التميز البحثي بجامعة الملك سعود بالرياض "المؤتمر الأول لتعليم STEM في 1436/7/16هـ مما يؤكد التوجه نحو هذا النوع من التعليم وخص في المؤتمر الثالث والذي أحدث حركًا محليًا كبيرًا في توجيه وتطوير البحث العلمي في مجال تعليم العلوم والرياضات ومهارات التفكير وتعليم STEM في رياض الأطفال.. (مؤتمر التيمز الثالث، 2019)
- أصدر وزير التعليم قرارًا بتأسيس مركز متخصص في تطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضات STEM وتأهيل معلمات رياض الأطفال وفق منهجية STEM بعدد (2) مركز STEM مدرسي في كل من جدة وعنيزة. (شركة تطوير للخدمات التعليمية، 2019).

ومن الملاحظ أن المملكة العربية السعودية منذ عام 2011 وحتى هذا العام خطت خطوات كبيرة وناجحة في مجال المبادرات ولكن لا يوجد تطبيق في رياض الأطفال يغطي مناطق المملكة وتشير على ذلك رئيسة قسم رياض الأطفال بكلية التربية بجامعة الملك سعود في المؤتمر الثالثSTEM بإعادة النظر الشاملة في إعادة تطوير برامج وإعداد معلمات الطفولة المبكرة، سواء على مستوى

البكالوريوس أو مرحلة رياض الأطفال، وذلك وفق المعايير العالمية لإعداد معلمات رياض الأطفال، وتؤكد على ضرورة الاستعانة بالكوادر الوطنية والعربية في مسألة التطوير.

أهداف برنامج STEM في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في المملكة العربية السعودية:

وقبل التطرق إلى أهداف برنامج STEM في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في المملكة العربية السعودية لابد من التطرق إلى أهداف مرحلة رياض الأطفال في السعودية، حيث تشرف وزارة التعليم على مرحلة رياض الأطفال في المملكة العربية السعودية ووضعت اللجنة العليا لسياسة التعليم عام1970م الأهداف العليا لرياض الأطفال وعددها تسعة أهداف، تشمل النمو المتكامل للطفل حيث تتمحور حول نمو الطفل الديني والاخلاقي والاجتماعي والعاطفي والحركي كما يلي (وزارة التعليم، 2014):

- صيانة فطرة الطفل ورعاية نموه الخلقي والعقلي والجسمي في ظل ظروف طبيعية سوية لجو الأسرة متجاوبة مع مقتضيات الإسلام.
- تكوين الاتجاه الديني القائم على التوحيد المطابق للفطرة.
- أخذ الطفل بآداب السلوك، وتيسير اكتسابه وتلقينه العقيدة الإسلامية والاتجاهات الصالحة لوجود أسوة حسنة وقدوة محببة أمامه.
- إيلاف الطفل الجو المدرسي وتهيئته للحياة المدرسية، ونقله برفق من الذاتية المركزية إلى الحياة الاجتماعية المشتركة مع أقرانه.
- تزويده بثروة من التعبيرات الصحيحة والأساسيات الميسرة والمعلومات المناسبة لسنه والمتصلة بما يحيط به.
- تدريب الطفل على المهارات الحركية وتعويده العادات الصحية وتربية حواسه وتمرينه على حسن استخدامها
- تشجيع نشاطه الابتكاري وتعهد ذوقه الجمالي واتاحة الفرصة أمام حيويته للانطلاق الموجه.
- الوفاء بحاجات الطفولة وإسعاد الطفل وتهذيبه في غير تدليل ولا إرهاق.
- التيقظ لحماية الأطفال من الأخطار وعلاج بوادر السلوك غير السوي لديهم وحسن المواجهة لمشكلات الطفولة.

ويعتمد رياض الأطفال على المنهج المطور والذي يتبع استراتيجية التعلم الذاتي التي تركز على نشاط الأطفال ذاتياً في بيئة مجهزة تدفعهم على الاكتشاف والتعلم حسب مستوى نموهم فالدافع الأول يكون نابعًا من ذات الطفل للتعلم، وينبثق أسلوب التعلم من تعاليم الدين الإسلامي مثل إبداء الرأي والاعتماد على الذات ويشمل المنهج على عدة أجزاء ومنها دليل المعلمة لمنهج التعلم الذاتي لرياض الأطفال وعدداً من الوحدات التعليمية ويتضمن دليل المعلمة على الأطر المنهجية والتربوية للتعامل. (القحطاني والبيز، 2020)

إن من متطلبات القرن الحادي والعشرين التركيز على تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضات STEMوالتي تتفق مع أهداف رؤية 2030م التي تهدف إلى بناء تعليم يسهم في دفع عجلة الاقتصاد، وتمكين طلابنا من الحصول على النتائج التي تؤهلهم للمنافسة مقارنة بالدول المتقدمة، ونيل مركز متقدم في التحصيل التعليمي وهذا كله لن يحدث إلا من خلال تطوير التعليم. (القحطاني، 2022)

وتسعى المملكة العربية السعودية إلى تطوير المهارات العامة والأساسية لجميع الطلاب لتمكينهم من مواجهة متطلبات الحياة الحديثة، بالإضافة إلى المهارات المتخصصة لكل مهنة تغطي جميع المجالات المهنية لجيل الشباب. (جامعة الملك سعود، 2023)

وتؤكد رؤية المملكة 2030 وخطة التحول الوطني بأنها تحوي أهدافًا استراتيجية لتحسين مخرجات وزارة التعليم ومنها تحسين البيئة التعليمية المحفزة للإبداع والابتكار وتطوير المناهج وأساليب التعلم والتقويم وتعزز قدرة النظام التعليمي لتلبية متطلبات التنمية واحتياجات سوق العمل ولتوفير فرص التعليم للجميع في بيئة تعليمية مناسبة في ضوء السياسة التعليمية للمملكة ورفع جودة مخرجاته وتشجيع الإبداع والابتكار وتنمية الشراكة المجتمعية والارتقاء بمهارات ودورات منسوبي التعليم فيكون بذلك قطاع التعليم منتجًا بدلًا من أن يكون مستهلكًا للاقتصاد الوطني. (رؤية المملكة، 2016)

ويكمن الهدف الرئيسي في إعداد قوة عاملة جاهزة لحل مشاكل العالم الحقيقي من خلال أنشطة التعلم العملي والتصميم الإبداعي. حيث يساهم التعليم في انتقال الاقتصاد من الاعتماد على مصدر واحد للدخل إلى آخر يعتمد على العقليات ذات المهارات العالية والطاقات البشرية الإبداعية والمنتجة. والهدف من وراء التركيز على العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات هو الضرورة الاقتصادية القائمة على ضمان استعداد القوى العاملة الحالية والمستقبلية لاقتصاد قائم على العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في المستقبل من خلال تعزيز العلاقات بين المؤسسات التعليمية والصناعة والمؤسسات المجتمعية. (جامعة الملك سعود، 2023)

وقد عملت وزارة التعليم بالتعاون مع شركة تطوير للخدمات التعليمية على تطوير برنامج العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ومن أبرز مهامه: مراكز علمية تربوية متطورة ماتعة وجاذبة تدعم تعليم والعلوم والرياضيات. وتصمم فيها البرامج والفعاليات والأنشطة ويهدف البرنامج من خلال برنامجين هما:

- برنامج المراكز العلمية
- برنامج التطوير المهني لمعلمي العلوم والرياضيات (تمكين) (تطوير للخدمات التعليمية، 2016)

وكانت الأهداف المنشودة من هذين البرنامجين هي:

- إثراء الوعي المجتمعي بمنجزات الحضارة الإسلامية وإسهاماتها في مجالات العلوم.
- نشر الثقافة العلمية ورفع المستوى العلمي والتقني في المجتمع.
- الإسهام في تطوير أساليب وممارسات التعليم والتعلم باتجاه التطبيقات العملية.
- تنمية التفكير العلمي لدى الطلاب والطالبات للإسهام في النهضة والريادة العلمية في المملكة.
- المساهمة في تعزيز الاتجاه الإيجابي نحو تعلم العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة.
- تعزيز الخيال والإبداع والفضول العلمي لدى الناشئة.
- تحقيق التواصل العالمي في مجال العلوم والتقنية لمواكبة المستجدات العلمية والتقنية الحديثة.
- إيجاد بيئة تربوية لاستثمار طاقات الطلاب والطالبات بما يخدم مستقبلهم ووطنهم.
- رفع الكفاية المهنية للمعلمين والمعلمات في المجالات العلمية والتقنية. (وزارة التعليم، 2023)

آليات تطبيق برنامج STEM في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في المملكة العربية السعودية:

تُولي المملكة العربية السعودية اهتماماًاكبيرًا للتعليم، وفي إطار اهتمامها بالتوجهات الحديثة، ترجمت شركة تطوير للخدمات التعليمية ما أقرت به الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام، مبادرة تطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM Education وفي إطار اهتمامها بهذا التوجه أيضًا عقد مؤخرًا في جامعة الملك سعود بالرياض2015 المؤتمر الأول لتعليم العلو م والرياضيات: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.STEMأما عن واقع هذا التوجه في نظام التعليم السعودي يشير (الزهراني، 2020)، (القحطاني، 2022) أن نظام التعليم السعودي في ضوء توجه STEMيتضمن بعدين، هما: البعد الرسمي، والبعد غير الرسمي:

1- **البعد الرسمي لتوجه STEM** في التعليم السعودي ويمثِّل كلَّ ما يمكن توفيره وتوظيفه من خبرات مخططة داخل السياق المدرسي النظامي، ويتضمن: تطوير المناهج، تحسين التدريس، وتطوير التقويم .وأهم إجراءات تحقيق ذلك: تطوير مواد تعليمية رقمية لدعم التعليم والتعلم، وتطوير قدرات المعلمين وتمكينهم من التدريس الفاعل وتوسيع فرص تطبيق المعارف والمهارات العلمية والرياضية، وبناء الاتجاهات الإيجابية من خلال المعارض والمسابقات العلمية، وتطوير الثقافة العلمية العامة من خلال المراكز العلمية والتعلم.

نماذج من تطبيق المدارس الأهلية لبرنامج STEM برياض الأطفال ما يلي:

1- روضات STEM

وهي روضة أهلية تحت إشراف وزارة التعليم وموقعها الجغرافي (عنيزة) وتقدم الروضة تعليم برنامج STEM وهو برنامج أمريكي يعرف بأنه البرامج التي يتم من خلاله توفير الدعم للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وهو نهج تعليمي يسعي إلى استكشاف التدريس والتعلم بمعمل مجهز بأدوات وأجهزة خاصة تدعم STEM.

وهي مجموعة من خمس روضات:

الأولى وهي روضة المستقبل

الروضة الثانية بالأشرفية STEM2

الروضة الثالثة بالبديعة STEM3

الروضة الرابعة بالشفاءSTEM4

الروضة الخامسة بالوسطى STEM5

والفئة المستهدفة من هذه الروضات هم: المستوى الأول من عمر 3 سنوات إلى 4 سنوات، والمستوى الثاني من عمر 4 سنوات إلى 5 سنوات، والمستوى الثالث من عمر 5 سنوات إلى 6 سنوات، وهي روضات تعليمية أهلية بمناهج عالمية هدفها التميز والانفراد بالعطاء التربوي والاستثمار فى مجال الطفولة المبكرة التي ستقود الغد، وهي ذات: خبرة في مجال الطفولة المبكرة، ولديها برامج تعليمية عالمية مميزة ومنتقاة STEM، وبها كادر تعليمي ذو خبرات علمية وتعليمية، ولديها إشراف فني فى مجال الطفولة المبكرة، وبها كادر إداري ذو خبرة في النواحي الإدارية، وتتضمن استشارات أسرية وتربوية، وتتمثل رسالة روضات STEM في: توفير بيئة محفزة وآمنة تشجع على التفكير العلمي، والتنمية الشاملة المتكاملة في جميع المجالات: التربوية والنفسية والاجتماعية والسلوكية، وتفعيل وسائل التكنولوجيا

الحديثة داخل الروضة توظيف اللعب في عملية التعليم والتعلم، وتوفير برامج لاكتشاف الموهوبين وتنمية مواهبهم وتطويرها، وإكساب الطفل الأخلاق الاجتماعية الحسنة، وتنمية حب الوطن والانتماء لدى الأطفال، وهذه الروضات تحتوي على تعليم بميزة إضافية وهي STEMوهو برنامج أمريكي يعرف بأنه البرامج التي يتم من خلالها توفير الدعم للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

5-المبحث الثالث: برنامج روضات: STEM

يعزز البرنامج التفكير العلمي والقدرات العقلية لدى الطلاب في أربع مجالات وهى (الرياضيات- العلوم- التصميم- التركيب) وذلك من خلال التعلم القائم على التطبيقات العلمية والمشروعات المرتبطة بالحياة.

1- الرياضيات

تحتوي على الكثير من المرح لتعليم الرياضيات بأسلوب التفكير المنطقي، وتطوير تفكيرهم التحليلي ومهارات التفكير النقدي ليصبحوا من صنّاع القرار. وتشجع على الأنشطة اليدوية لتطوير مهارات الطلاب، مع توظيف تقنية الروبوت البسيط والمكعبات الإلكترونية الممغنطة في تصميم أشكال هندسية بشكل تطبيقي وممتع.

2- العلوم الحياتية

يقدم المفاهيم الأساسية في علم الأحياء بما فيها التنوع في الكائنات الحية وبيئاتها، ودورات حياة الكائنات المختلفة والترابط بين الأشكال المختلفة من الحياة من خلال بناء أشكالها باستخدام مكعبات الليغو Brick Lab

3- التصميم

يتعلم الطالب فيه كيفية تصميم النماذج وبناء بعض التراكيب باستخدام برنامج سكراتش وتعلم أساسياته ومفهومه وكيفية التحكم فيه ويتعلم لغة برمجية سكراتش فيزيد من الكفاءة في التفكير الإبداعي وحل المشكلات.

4- التركيب

تزويد الأطفال بمبادئ الهندسة المعمارية والتصميم بشكل أساسي وإنشاء المساحات والمنشآت التي يمكن أن يعيشوا بها في المستقبل بتنفيذ ما قاموا بتصميمه من أشكال وجسور وغيرها من الأشكال المرتبطة بحياتهم. (روضاتSTEM، 2023)

5- مدارس الشرق الأوسط العالمية

تطبق المدرسة المنهج الأمريكي باستخدام منهجية STEMالتعليمي وفقاً للاتجاهات العالمية الحديثة في تصميم التعليم الذي يقوم على بناء المهارات التطبيقية، وتنمية مهارات القرن ٢١ في الطلاب، بوصفها أحد المتطلبات الأساسية في الكثير من وظائف الحياة ولما تؤسس له الابتكارات في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من حلول للتحديات العالمية. (مدارس الشرق الأوسط العالمية، 2023)

6- البعد الغير رسمي: الذي يمكن توفيره من خلال خبرات تعليمية داخل المدرسة يدعم فيها STEM، ويتحقق ذلك بتنظيم معارض ومنافسات في العلوم والرياضيات تركز على الاستقصاء، وكذلك اكتشاف مهن STEM على مستويات إدارات التعليم، والتركيز على المخيمات الصيفية والأندية الطلابية، والمراكز العلمية، والمسابقات والأولمبياد. الكتاب.

1- برنامج ملهمون

الجهة المشرفة: جامعة الملك عبد العزيز

البرنامج:

برنامج (أطفال ملهمون) يركز البرنامج على تنمية مهارات القرن الواحد والعشرون.و يقدم أنشطة متنوعة في مجالات عديدة وتلبي اهتمامات المشاركين وتساهم في اعدادهم لوظائف المستقبل. ويشرف على تصميمها وتنفيذها فريق أكاديمي متخصص في مجال اكتشاف ورعاية الموهوبين وتكنولوجيا التعليم. (ملهمون، 2023)

2- تقدم مدرسة الشرق الأوسط العالمية مركز STEM Kids

هو مركز علمي تفاعلي مخصص للأطفال في مرحلة الروضة يتكون من خمس مناطق شيقة

- قاعة العروض العلمية
- قاعة البروجكتر التفاعلي
- عالم 3D
- الروبوت التعليمي
- عالمVR
- المنجرة الصغيرة (مدارس الشرق الأوسط العالمية، 2023)

وجاء ضمن استراتيجيات تطوير للخدمات التعليمية في عام 2019، المراكز العلمية حيث تعمل على منشآت تربوية تعليمية متطورة منتجة وجاذبة، تربط بين التعليم الرسمي بالتعليم غير الرسمي من خلال التعلم ضمن منهجية (STEM) تصمم وتمارس فيها برامج وفعاليات وأنشطة التعليم والتعلم، وفق أحدث المعايير؛ لدعم الأهداف التعليمية وتحقيقها، والمستهدفون هم: جميع طلاب التعليم العام والجامعات وطلاب التعليم الفني والتقني (بنين وبنات)، والتربويون، وكافة أصحاب المواهب العلمية من شرائح المجتمع. وتسعى شركة تطوير للخدامات التعليمية بالتكامل مع وزارة التعليم والجهات الراغبة في المساهمة لإنجاح البرامج التعليمية، حيث يهدف هذا التعاون في المجال التعليمي بين الجانبين إلى الاهتمام بمرحلة رياض الأطفال وتأهيل المعلمات، إضافة إلى ربط التعليم بسوق العمل عبر المراكز العلمية، وتحقيق توجهات الرؤية 2030 عبر مسايرة التقدم العلمي والتكاتف والتعاون بين مختلف القطاعات لتحقيق أهداف التعليم ورفع القدرات العلمية والفكرية للطالب وتحسين المستوى التعليمي في المواد العلمية عبر التركيز على التقنية والابتكار وتجارب العلوم، من أجل إعداد كوادر مؤهلة تفهم احتياجات سوق العمل وتلبيها. (تطوير للخدمات التعليمية، 2019)

مما سبق ترى الباحثة أن وزارة التعليم تسعى جاهدة لتطوير ومواكبة البرامج التعليمية الحديثة. وتم إطلاق مشروع المراكز العلمية STEM من قبل شركة تطوير للخدمات التعليمية، وتهدف الوزارة أيضًا إلى التعاون مع المدارس الأهلية لتطوير نظام التعليم ولكن ترى الباحثة أن استخدام هذا البرنامج يجب أن يشمل جميع مراحل التعليم وبذل المزيد من الاهتمام بهذه البرنامج لمرحلة رياض الأطفال، لأن الاهتمام بهذه المرحلة يساعد الطلاب في جميع المراحل لاحقاً وأن هذه المشاريع والمبادرات مازالت غير كافية إذ لا بد من بذل المزيد من الاهتمام بتعليم برنامج STEM في المملكة العربية السعودية للرفع من عملية التعليم وتطوير العملية التعليمة.

6-خلاصة بأهم النتائج.

1- تُولي استراليا اهتمامًا كبيرًا لتعليم برنامج STEM (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) وتبدأ في تعزيز الوعي بأهميته في حياة الأطفال ومستقبلهم من خلال مرحلة رياض الأطفال.

2- تعمل استراليا على تضمين مفاهيم STEM في برنامج رياض الأطفال وتعليم الأطفال المفاهيم الأساسية في هذه المجالات الأربعة بطرق مبتكرة تناسب عمرهم ومستواهم.

3- تسعى الحكومة الاسترالية لتشجيع المعلمين على تطبيق برنامج STEM في التعليم من خلال توفير المبادرات والبرامج والدورات التدريبية.

4- تقدم استراليا برامج STEM لبناء مهارات أساسية مثل التفكير النقدي والحساب والتواصل والتعاون والإبداع. ويتضمن تعليم STEMبرنامج "دعونا نحسب" وبرنامج "العلماء الصغار" وأنشطة التقنيات الرقمية وبرنامج "بوش كندر" وبرنامج "ELSA". وتتميز جميع هذه بأنها تؤسس على إطار التعلم المبكر.

5- تهتم استراليا بإشراك الأطفال في أنشطة واقعية تستند إلى تجارب تعليمية نشطة وممتعة، مما يعزز ثقتهم ويمكّنهم من مواجهة التحديات التفاعلية وحل المشكلات.

6- بذلت المملكة جهودًا لتطوير التعليم ومواكبة البرامج الحديثة وتم إطلاق شركة تطوير للخدمات التعليمية مشروع المراكز العلمية STEM. ومع ذلك، ترى الباحثة أنه يجب إعادة النظر وتخصيص برامج خاصة لمرحلة رياض الأطفال.

7- تهدف وزارة التعليم في المملكة إلى تعزيز التعاون مع المدارس الأهلية من أجل تطوير نظام التعليم وتحسين جودته. وتنفذ بعض المدارس الأهلية برنامج STEM ومع ذلك، يجب الإشارة إلى أن هذه المدارس تعتبر قليلة، ومن الضروري بذل المزيد من الجهود والاهتمام بتعليم هذا البرنامج في المملكة العربية السعودية، من أجل تعزيز عملية التعليم وتطويرها بشكل أفضل.

7-التوصيات والمقترحات.

في ظل نتائج الدراسة تم التوصل الى مجموعة من التوصيات والمقترحات وعلى النحو الآتي:

1- ينبغي بدء برنامج STEM من مرحلة رياض الأطفال، حيث تعتبر هذه الفترة حاسمة لتحفيز اهتمام الأطفال بمجالات STEM.

2- وضع أهداف برنامج STEM بما يلائم معايير الأطفال واحتياجهم وينبغي أن تكون أهداف محددة واضحة وتتناسب مع مستوى تطورهم الإدراكي والعمري.

3- تقديم برنامج STEMفي العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات بطريقة تكاملية.

4- إجراء دراسة مماثلة لبرامج STEM برياض الأطفال في دول أخرى.

5- تطوير برنامج تعليمي STEM مخصص لمرحلة رياض الأطفال، يتناسب مع احتياجاتهم وتطورهم ويعزز مهاراتهم في المجالات الأربعة.

6- تحليل تأثير برنامج STEM على تحسين المهارات الأساسية لدى الأطفال في مرحلة رياض الأطفال، وتقييم تأثيرها على حياتهم ومستقبلهم.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية:

- أبو عليوة، نهلة سيد. (2015). دراسة مقارنة لبعض تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكوريا الجنوبية وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية. جامعة حلوان كلية التربية- مصر. مجلة دراسات تربوية واجتماعية 21 (2) 29-120.مسترجع من http: //search.mandumah.com/Record/741038
- آل فرحان، إبراهيم أحمد. (2018). برنامج مقترح للتنمية المهنية لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM.مجلة كلية التربية.جامعة أسيوط.34 (5) 250-287. مسترجع من http: //search.mandumah.com/Record/912054
- بابطين، ندى فلاح. (2021). منهج مقترح لمرحلة رياض الأطفال لتنمية جوانب النمو المختلفة لدى الطفل في ضوء رؤية المملكة 2030 .المجلة العربية للإعلام وثقافة الطفل.4 (16).43-94. https: //search.emarefa.net/detail/BIM-1248507
- البريقي، إيمان فؤاد. (2019). تنمية بعض مهارات العلم والاتجاهات العلمية لدى طفل الروضة باستخدام أنشطة STEM.مجلة الطفل- مصر، ع1. تم الاسترجاع من https: //jchild.journals.ekb.eg/article_73663.html
- بهجات، ريم محمد بهيج فريد. (2020). فعالية برنامج تدريبي لإثراء الكفاءات المهنية لمعلمة الروضة في ضوء منحى STEM في تنمية العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة. تم الاسترجاع من https: //journals.ekb.eg/article_122859.html
- جامعة الملك سعود. (2023). تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. تم الاسترجاع من: https: //dsrs.ksu.edu.sa/ar/node/3327
- جمال، لينا (2019). الإدارة والإشراف التربوي في رياض الأطفال. القاهرة: ، دار ابن النفيس للنشر والتوزيع.
- الجهني، منال سالم وسالم، شيرين حمدينو. (2019). تقييم مناهج الرياضيات لمرحلة رياض الأطفال في ضوء معايير التعلم المبكر النمائية السعودية. المجلة العربية للإعلام وثقافة الطفل.ع (10).51-72. https: //journals.ekb.eg/article_68453.html
- الحربي، مروة محمد (2021). برنامج تنمية مهارات التعليم الاجتماعي والعاطفي لدى طلاب التعليم العام في بعض الدول دراسة مقارنة (رسالة ماجستير منشورة).المجلة العربية، جامعة جدة، المملكة العربية السعودية.
- الدوسري، هند مبارك. (2015) .واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية .مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني، "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات"، كلية التربية -جامعة الملك سعود، الرياض، الفترة من 9-11 مايو.599-640.
- روضات STEM. (2023) متاح على الرابط: http: //kgstem.com/
- رؤية المملكة العربية السعودية.٢٠٣٠ (٢٠١٦). وثيقة برنامج التحول الوطني ٢٠٢٠.متاح على الموقع: https: ///www.vision2030.gov.sa/ar/v2030/vrps/ntp
- الزهراني، أميرة سعد. (2020). مدخل STEM التعليمي. الكويت: دار المسيلة للنشر والتوزيع.
- شركة تطوير للخدمات التعليمية. (٢٠١٣). مشروع المراكز العلمية: الرياض.المملكة العربية السعودية-https: //www.tatweer.sa/wp-content/uploads/2020/03/2013.pdf
- شركة تطوير للخدمات التعليمية. (٢٠١٦). برنامج STEM.الرياض.المملكة العربية السعودية.تم الاسترجاع من: https: //www.tatweer.sa/wp-content/uploads/2019/07/2016.pdf
- عاشور، أريج مسعود سلامه سالم عاشور. (2020). تطبيق منهج STEM في رياض الأطفال في دولة قطر وأثره على كل من الطفل والمعلم والعملية التعليمية من وجهة نظر المعلمات. (رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة قطر، قطر). تم الاسترجاع من https: //qspace.qu.edu.qa/handle/10576/15410
- العربي، ألفت عبد الله إبراهيم. (2017). فاعلية برنامج مقترح لإكساب طفل الروضة الثقافة العلمية من خلال منهج التعلم الذاتي.مجلة كلية التربية.جامعة سوهاج.ع (47).262-324. تم الاسترجاع من https: //edusohag.journals.ekb.eg/article_125532.html

- عواد، هناء مصطفى والأمين، طاهرة حسن وجنيدي، جيهان ماهر. (2016) فاعلية برنامج مقترح باستخدام تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات التفكير الأساسية لطفل الروضة بمنطقة الجوف المملكة العربية السعودية .المجلة التربوية الدولية المتخصصة.5 (4).292-313.

https: //search.emarefa.net/detail/BIM-811744

- فتحي، شاكر محمد، وزيدان، همام بدراوي. (2003). التربية المقارنة.القاهرة: مجموعة النيل العربية.
- القحطاني، عمشاء مناحي. (2022). دراسة تحليلية لمقررات المهارات الرقمية بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير المنهج التكاملي "STEM". مجلة المناهج وطرق التدريس.1 (10).21-39. تم الاسترجاع من https: //journals.ajsrp.com/index.php/jctm/article/view/5457/5202
- القحطاني، هيا بنت ناصر بن عايض، والبيز، نجلاء بنت عيسي بن عبد الرحمن (2020). .طبيعة اتجاهات المعلمات نحو استراتيجية التنافس برياض الأطفال بالمملكة العربية السعودية في ضوء بعض المتغيرات.مجلة التربية.187 (1) 479-530.
- القنيبط، منيرة بنت حمد. (2005). تدريب طفل الروضة علي مهارات التفكير العلمية.الرياض.السعودية. تم الاسترجاع من http: //www.gulfkids.com/pdf/Mahrat_tafkeer.pdf
- مجمع اللغة العربية بالقاهرة. (د.ت.) المعجم الوسيط. د.م: دار الدعوة. (52/1)
- المجولي، حنان شوقي عبد المعز. (2022). فاعلية الأنشطة القصصية في تنمية بعض مهارات التفكير العلمي لدى أطفال الروضة .المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية.ع (19).331-350. تم الاسترجاع من https: //search.mandumah.com/Record/1383608
- محمود، كريمة. (2019). استخدام أنشطة اثرائية قائمة على مدخل STEMلتنمية الخيال العلمي والاستمتاع بتعليم العلوم لدى أطفال الروضة. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية- جامعة جنوب الوادي، مصر.
- مدارس الشرق الأوسط العالمية. (2023) متاح على الرابط.https://middleeast-schools.com /
- مدارس الشرق الأوسط العالمية. (2023). متاح على الرابط.https://middleeast-schools.com /
- ملهمون. (2023 متاح على الرابط).https://inspire2030.org /
- مؤتمر التميز الثالث (2019) تعليم وتعلم العلوم والرياضيات: جيل مثقف علميا لاقتصاد مزدهر، الرياض. تم الاسترجاع من https: //ecsme.ksu.edu.sa/sites/ecsme.ksu.edu.sa/files/imce_images/tamyoz_print_final.pdf
- النعيم، رؤيا عبد المنعم. (2023). دور البيئة التعليمة في تنمية المواطنة الرقمية لدى الأطفال من وجهة نظر المعلمات. المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات.، 4 (40).350-381. http: //search.shamaa.org/FullRecord?ID=312383
- هيئة التقويم والتعليم والتدريب. (2021). تقرير تيمز2019نظرة أولية في تحصيل طلبة الصفين الرابع والثاني المتوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي، هيئة تقويم التعليم والتدريب في الرياض.
- وزارة التعليم. (1442). التنمية ورعاية الطفولة المبكرة.تم الاسترجاع من: https: //moe.gov.sa/ar/education/generaleducation/Pages/Kindergarten.aspx
- وزارة التعليم. (٢٠١٥). الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام. مشروع الملك عبد الله لتطوير التعليم (١٤٣١): مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام، شركة تطوير للخدمات التعليمية، المملكة العربية السعودية.
- وزارة التعليم. (2014). منهج التعلم الذاتي. المملكة العربية السعودية: مطبوعات وزارة التعليم.
- وزارة التعليم. (2015). معايير التعلم المبكر النمائية في المملكة العربية السعودية أطفال عمر 3-6 سنوات. وزارة التعليم: شركة تطوير للخدمات التعليمية. الجمعية الوطنية لتعليم الاطفال الصغارNAEYC
- وزارة التعليم. (٢٠١٧). قرار وزير التعليم رقم ١٠٢٨ بتأسيس مركز متخصص في تطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. الرياض. المملكة العربية السعودية.
- وزارة التعليم. (2023). أهداف المركز العلمي. المملكة العربية السعودية.مسترجع من https: //edu.moe.gov.sa/jeddah/Departments/GeneralManager/Pages/scientificCenter.aspx

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Amy, MacDonald and Huser, Carmen and Sikder, Shukla and Danaia, Lena. (2019). Efective Early Childhood STEM Education: Findings from the Little Scientists Evaluation. https: //link.springer.com/article/10.1007/s10643-019-01004-9

- Australian Government Department of Education. (2021). EVALUATION OF EARLY LEARNING. Retrieved from https: //www.education.gov.au/national-innovation-and-science-agenda/resources/evaluation-early-learning-and-schools-initiatives-national-innovation-and-science-agenda
- Breiner JM, Harkness SS, Johnson CC, et al. (2012) What Is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. School Science and Mathematics https: //www.researchgate.net/publication/264295459_ What_is_STEM_A_discussion_about_Conceptions_of_STEM_in_education_and_partnerships
- chesloff, JD. (March 05, 2013). STEM Education Must Start in Early Childhood.EducationWeek
- Early Education. (2022). Bush Kinder: nature, wellbeing and resilience. Retrieved from https: //www.abc.net.au/abckids/early-education/reflective-journal/bush-kinder-nature-wellbeing-and-resilience/13390968
- Early Learning STEM Australia (ELSA) Program (2021).university of Canberra, STE Meducation Research Center. Retrieved from https: //elsaprogram.com.au/discover/
- Education Council. (2015). National STEM school education strategy: A comprehensive plan for science, technology, engineering and mathematics education in Australia, 2016—2026
- EVALUATION OF EARLY LEARNING. (2021). Retrieved from https: //www.education.gov.au/national-innovation-and-science-agenda/resources/evaluation-early-learning-and-schools-initiatives-national-innovation-and-science-agenda
- FORBEL Competence for Children. (2023) Little Scientists- Inquiry-Based Learning in STEM. Retrieved from https: //www.froebel.com.au/about-froebel/little-scientists
- Frobel. (2022). Little Scientists- Inquiry-Based Learning in STEM. Retrieved from https: //www.froebel.com.au/about-froebel/our-organisation
- Frobel. (2022).Our Organisation.. Retrieved from https: //www.froebel.com.au/about-froebel/our-organisation
- Ghandourah, Ebtehal. (2022).Effects of a Proposed Unit Based on the STEM Approach in Developing Fundamental Science Processes for Kindergarteners in Makah Al-Mukarramah. Retrieved from https: //www.hindawi.com/journals/edri/2022/4398637/
- Gough, Annette. (2015). STEM policy and science education: scientistic curriculum and sociopolitical silences. Retrieved from https: //link.springer.com/article/10.1007/s11422-014-9590-3
- Government of south Australia Department of Education. (2019) The South Australian Government (2020). STEM, earning strategy for DECD preschool to year 122017-2020. Department of education and child development. www.decd.sa.gov.au/stem
- Hobart. (2019). STEM Education in Early Childhood. Retrieved from https: //www.ecaconference.com.au/2021/wp-content/uploads/sites/4/2020/04/Mercer-Lavercombe.pdf
- Little Scientists House. (2022). STEM PD for early childhood educators. Retrieved from https: //littlescientists.org.au/about/
- Little Scientists House. (2022). STEM workshops by topic.. Retrieved from https: //littlescientists.org.au/workshops/
- Lowrie, Tom; Logan, Tracy. (2019) Early Learning STEM Australia (ELSA): The Policy and Practice (s) of Engagement in the Early Years, Mathematics Education Research Group of Australasia, Paper presented at the Annual Meeting of the Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA) (42nd, Perth, Western Australia, Jun 30-Jul 4, 2019)
- Marginson S, Tytler R, Freeman B & Roberts K (2013) STEM: Country Comparisons – International comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education, Australian Council of Learned Academies (ACOLA), Melbourne: Australia
- PwC (2015). A Smart Move. Available Online A https: //www.pwc.com.au/pdf/a-smart-move-pwc-stem-report-april-2015.pdf
- Shanahan, Marie-Claire, Ann Burke, Lydia E. Carol, Lydia E., Francis, Krista. (2016).Using a Boundary Object Perspective to Reconsider the Meaning of STEM in a Canadian. Available on line at: Contexthttps: //link.springer.com/article/10.1080/14926156.2016.

- The Australian Government Department of Education and Training under the Early Learning STEM Australia (ELSA). (2016) Early Learning in STEM Multimodal learning in the 21st century. Retrieved from https: //www.education.gov.au/australian-curriculum/resources/early-learning-stem-multimodal-learning-21st-century
- THE EDUCATION STATE VICTORIA State Government. (2016). Education and Training, Melbourne Victoria.
- The Education State Victoria State Government. (2020).Taking Small BYTES. Retrieved from https: //fuse.education.vic.gov.au/Resource/ByPin?Pin=ZY2GMP&SearchScope=All
- The Let's Count program. (2015). Strengthening early numeracy learning: The Smith Family Research Report 2015 thesmithfamily.com.au. Copyright© The Smith Family 2015 https: //www.thesmithfamily.com.au/-/media/files/research/reports/lets-count-research.pdf
- The Smith Family. (2022). Let's Count. Retrieved from https: //www.thesmithfamily.com.au/programs/numeracy/lets-count
- UNESCO (2015) Incheon Declaration and SDGE- Education 2030 Framework for Action. Retrieved from http: //unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656E.pdf
- Victoria State Government. (2020). Bush Kinders, Victoria, Australia. Retrieved from https: //www.vic.gov.au/bush-kinders