أثر استخدام مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض في مدينة حماة – دراسة شبه تجريبية

د.نورا سهيل حاكمة* د.علي منير حربا**

(الإيداع: 14 آب 2022، القبول: 2 تشرين الأول 2022)

الملّخص:

هدف البحث الحالي إلى دراسة أثر استخدام مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (**STEM**) التعليمية في النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض في مدينة حماة؛ ولتحقيق هذا الهدف، تمّ استخدام اختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي، وذلك بعد أنّ تم التحقق من صدق هذه الأدوات وثباتها، كما تمّ تصميم عشرة أنشطة تعليمية وفق مدخل (**STEM**)، ثمّ اختيرت عينة من إحدى رياض الأطفال في مدينة حماة، ثمّ قسمت العينة إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية (n=15) تتعلم بوساطة الأنشطة التعليمية المصممة حسب مدخل (**STEM**)، ومجموعة ضابطة (n=20) تتعلم المحتوى العلمي للأنشطة نفسها ولكن باستخدام الطريقة المعتادة، وطبقت أدوات البحث قبل التجربة وبعدها وذلك اعتماداً على المنهج شبه التجريبي، ثم أجريت المقارنة بين نتائج المجموعتين باستخدام (SPSS)، وجاءت النتائج على النحو الآتي:

– يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي، وهذه الفروق هي لصالح أطفال المجموعة التجريبية.

– يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين(القبلي والبعدي) لاختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي، وهذه الفروق لصالح نتائج التطبيق البعدي.

– يوجد أثر كبير لاستخدام مدخل(STEM) في النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض حيث ازداد النمو المعرفي لدى أطفال المجموعة التجريبية بعد استخدام مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (**STEM**) بنسبة (51.83%)، كما ازداد النمو الاجتماعي بنسبة (48.76%).

– اقترح البحث الحالي في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها ضرورة تعميم استخدام مدخل العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات (**STEM**) في المراحل التعليمية جميعها، وكذلك إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث المتعلقة بمدخل (STEM).

الكلمات المفتاحية: مدخل (STEM) – العلوم – التكنولوجيا – الهندسة – الرياضيات

* مدرس في كلية التربية، جامعة حماة

** قائم بالأعمال في كلية التربية، جامعة حماة

Effect of Using Approach of STEM on Cognitive and Social Growth for Kindergarten Kids in Hama City. A Quasi – Experimental Study

Dr. Noura Hakmi* **Dr. Ali Harba*****

(Received: 14 August 2022, Accepted: 2 October 2022)

Abstract:

This study aimed at measuring effect of using approach of STEM on cognitive and social growth for kindergarten in Hama City. For these purposes, the researchers used scales of cognitive and social growth. Then, ten activities were designed according STEM. The sample consisted of experimental group (n=15) and control group (20). The research instruments were applied pre and post the experimental treatment on the two groups, depending on quasi–Experimental approach. (SPSS) software was used for conducting the comparisons.

There are statistically significant differences between the mean scores of both experimental and control groups in the post-application of scales of cognitive and social growth. These differences were in favor of the experimental group kids who learned throughout the STEM activities.

There are statistically significant differences between the mean scores of experimental group kids in the pre and post-application of scales of cognitive and social growth. These differences were in favor of the post-application.

After learning experimental group kids by using of STEM activities, cognitive growth increased (51.83%) and social growth increased (48.76%).

Many suggestions were introduced in light of the results; generalizing using STEM in all educational stages.

Keywords: Approach of STEM - Science – Technology – Engineering - Math

*Instructor at Faculty of Education –Hama University

**Instructor at Faculty of Education –Hama University

1- مقدمة البحث :

تقول الدكتورة (جاد): "إنّ التدخل المبكر لتربية الأطفال أياً كانت ظروفهم وقدراتهم واحتياجاتهم يعتبر أحد المسؤوليات المجتمعية التربوية المهمة لحاضر المجتمع ومستقبله وذلك بهدف تحقيق أفضل استثمار لمستقبل الثروة البشرية". (جاد،2007، ص.7). ولقد خلصت الدراسات والبحوث العلمية إلى أنّ السنوات الخمس الأولى من حياة الطفل هي الأكثر أهمية، وهي حجر الأساس لنمو الطفل من الجوانب جميعها، وما يحدث للطفل في حياته المبكرة يترك أثراً عميقاً في مستقبله، وفي هذه المرحلة تزداد القابلية للتعلم بدرجة كبيرة، ويتفق معظم الباحثين على أنّ الروضة تؤدي وظيفة اجتماعية نحو الأطفال، وأن الملتحق بها أقدر من غيره من الأطفال على الاختلاط بالآخرين وإقامة علاقات معهم، وأقدر على تكوين عادات اجتماعية (رفيقة، 2014، ص14).

وطبعاً لا يمكن إنكار أيضاً دور رياض الأطفال في النمو المعرفي لدى طفل الرياض بأدواتها المختلفة من خلال المناهج لتربوية العدة لذلك، حيث تحتل المناهج التربوية من ناحية إعدادها وتصميمها وإنتاجها مكانة مهمة في العملية التعليمية – التعلمية؛ ورغم اختلاف الفلسفات والرؤى التي تبنى على أساسها تلك المناهج، إلا أنّ معظم المؤسسات التربوية في الوقت الراهن تسعى جاهدة لتبني المنهج التكاملي الذي يرفض فكرة تفتيت المعرفة وتجزئتها، ويرتفع فوق الجزئيات، ويهدف في الوقت ذاته إلى تحقيق وحدة المعرفة وإزالة الحواجز بين المواد الدراسية المختلفة وتوضيح العلاقات بينها، ومن رحم هذا المنهج ولد مدخل (STEM) التكاملي.

يقوم مدخل (STEM) على فكرة التكامل بين أربعة علوم أساسية وهي العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات، ولذلك أخذ المنهج اسمه من الأحرف الإنكليزية الأولى لهذه العلوم، وتعتمد فلسفة هذا المنهج على تحقيق التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية وتوظيف المعرفة الرياضية والعلمية والهندسية مع أنشطة التكنولوجيا الرقمية بصورة متمركزة حول المتعلم من خلال طرح العديد من المشكلات التي تعتمد في حلها على أسلوب الاكتشاف، وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي، واتخاذ القرار. (المحمدي، 2018، ص. 122) . ويحظى مدخل (STEM) باهتمام بالغ من قبل الباحثين التربويين والاقتصاديين في جميع أنحاء العالم؛ ، وفي شباط (2018) انطلقت في سلطنة عمان المرحلة الأولى من تطبيق منهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM OMAN) في 18 مدرسة حكومية.(عليان والمزروعي، 2020، ص. 59). وفي القاهرة، عقد المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الإلكتروني (تعليم ستيم في مجتمع المعرفة).(العمري، 2019،ص.73). هذا ويرى كثير من الباحثين أنّه رغم النتائج الإيجابية المنتظرة من تطبيق مدخل (STEM)، فإنّ هذا المنهج يعاني من معوقات عديدة وهي نقص دعم المعلمين. (Margot&Kettle,2019,p.11). إضافة إلى عدم اليقين بالمدخل، وعدم وضوح المناهج والممارسات التعليمية خاصة في صفوف الروضة.(العمري، 2019 ، ص.70)

2- الإحساس بالمشكلة وتحديدها :

يتميز العصر الحاضر بالتقدم العلمي ولانفجار المعرفي والتكنولوجي الهائل في جميع المجالات حيث أصبح من الصعب الإحاطة بكل هذه التطورات من خلال المناهج التعليمية التقليدية، ولهذا اتجه الباحثون التربويون إلى التفكير بمدخل تدريسي يتماشى مع هذا التطور ويمكن المتعلمين من استيعاب المفاهيم الجديدة واكتساب المهارات التي تنمي الجوانب المعرفية والاجتماعية لدى المتعلمين بشكل خلاق وفعال، ومن هنا بدأ التفكير بمدخل (STEM) وذلك بتطبيقه من مراحل التعليم الأولى، ولكن رغم كل الدعوات التي تنادي بتطبيق هذا المدخل إلا أنّه لا يزال تطبيقه محدوداً حيث لوحظ في أثناء الزيارات الميدانية للعديد من رياض الأطفال في محافظة حماة أنّ الكثير من هذه الرياض تقوم بتعليم المواد الدراسية بشكل

منفصل، فيخصصون حصة درسية للرياضيات، وأخرى للعلوم وثالثة للغة العربية ورابعة للغة الإنكليزية، أي أنّهم يعتمدون على منهج المواد المنفصلة الذي لا يتماشى مع التوجهات العالمية، وهذا بدوره يؤثر سلباً في النمو المعرفي للطفل لأنّه سيتعلم الرياضيات لذاتها وليس لتوظيفها في حياته خارج الروضة وهكذا بالنسبة لبقية المواد، وهنا يكمن الجانب الأول لمشكلة البحث. لقد لوحظ أيضاً أنّ النمو المعرفي والاجتماعي للأطفال يتطور بشكل روتيني؛ أي أنّ التحفيز للإبداع يكاد يكون غائباً إلا ما هو فطري، ولا غرابة في ذلك فالطرائق المعتمدة في التعليم هي طرائق تقليدية تعتمد في أكثر جوانبها على التلقين والإلقاء حيث يواجه معلمو رياض الأطفال صعوبات ومشكلات عديدة في تطبيق طرائق التدريس الحديثة وخاصة المعتمدة على التقنية والتعاون، ومن هذه الصعوبات صعوبة استخدام التطبيقات التكنولوجية في التعليم وعدم الثقة بها، وكذلك صعوبة استخدام استراتيجيات التعلم التعاوني، ومن شأن ذلك أن يؤثر سلباً في النمو المعرفي والاجتماعي للطفل، وهذا يمثل الجانب الثاني من مشكلة البحث.

ويمكن التغلب على بعض هذه المشكلات من خلال مدخل(STEM) حيث تنطلق في الوقت الحاضر نداءات كثيرة لتطوير المواهب الاستثنائية للمتعلمين في ميادين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بوصفها ضرورة تربوية واقتصادية ووطنية؛ لذلك جاء هذا البحث في إطار المحاولة للتغلب على الصعوبات التي يعاني منها الأطفال ومعلمو الرياض في آن معاً بوساطة استخدام أنشطة **(STEM)** بما يتوافق مع الخبرات المقدمة في المنهج المعتمد في رياض الأطفال السورية وبما يسهم في زيادة تنمية الجوانب المعرفية والاجتماعية لدى أطفال الرياض، وفي ضوء ما سبق، فإنّ مشكلة البحث يمكن تحديدها في السؤال الآتي : **ما أثر استخدام مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض الذين تتراوح أعمارهم من (4–5) سنوات؟**

3- أهمية البحث : تأتي أهمية هذا البحث من كون النتائج المتوقعة منه قد:

– تقدّم للمعلمين ومديري رياض الأطفال أنشطة تعليمية تساعدهم في تخطيط وتنفيذ وتقويم دروس مصممة حسب مدخل (STEM) التكاملي.

– تساعد مؤلفي ومعدّي المناهج التربوية في تغيير السياسات التربوية المتبعة في تخطيط المناهج، والانتقال إلى التركيز على مدخل (STEM) التكاملي.

– تلفت نظر متخذي القرارات التربوية إلى ضرورة ربط نواتج التعلم بمؤشرات أخرى غير التحصيل، والتركيز على الممارسات العلمية في عملية التعليم والتعلم.

– تقدّم للمعلمين والقائمين على التعليم دليلاً تجريبياً على الدور الذي يلعبه مدخل (STEM) في تنمية النمو المعرفي والاجتماعي لأطفال الرياض.

– تفتح الباب أمام الباحثين لإجراء المزيد من الأبحاث العلمية المتعلقة بمدخل (STEM) التكاملي سواء كان ذلك في مرحلة رياض الأطفال أو في مراحل تعليمية أخرى.

4- أهداف البحث: يهدف البحث الحالي إلى :

– دراسة أثر استخدام مدخل العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات (STEM) في **النمو المعرفي** لدى أطفال الرياض (4–5) سنوات في مدينة حماة.

– دراسة أثر استخدام مدخل العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات (STEM) في **النمو الاجتماعي** لدى أطفال الرياض (4–5)سنوات في مدينة حماة.

5- أسئلة البحث : أجاب البحث الحالي عن الأسئلة الآتية :

– **السؤال الأول–** ما أثر استخدام مدخل العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات (STEM) في **النمو المعرفي** لدى أطفال الرياض (4–5) سنوات في مدينة حماة؟

– **السؤال الثاني –** ما أثر استخدام مدخل العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات (STEM) في **النمو الاجتماعي** لدى أطفال الرياض (4–5) سنوات في مدينة حماة؟

6- فرضيات البحث : اختبرت فرضيات البحث عند مستوى دلالة (0.05) :

الفرضية الأولى– لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي.

الفرضية الثانية – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي.

7- متغيرات البحث : توجد متغيرات مستقلة وأخرى تابعة:

المتغيرات المستقلة : يوجد متغير مستقل تجريبي وحيد، وهو الأنشطة التعليمية المصممة وفق مدخل (STEM).

المتغيرات التابعة : وتتجلى في **متغير النمو المعرفي والاجتماعي** : درجات أطفال المجموعتين (التجريبية والضابطة) على اختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي.

8- حدود البحث : أجري البحث الحالي ضمن الحدود الآتية :

– **الحدود الموضوعية** : اقتصر البحث الحالي على تناول الموضوعات الآتية : منهج (STEM)– النمو المعرفي والاجتماعي – محتوى الأنشطة التعليمية.

– **المحدود المكانية** : أجري البحث الحالي في روضة أبي الفداء في مدينة حماة.

– **الحدود الزمانية** : أجري البحث الحالي في الفصل الأول للعام الدراسي (2021–2022)

– **الحدود البشرية** : اقتصر البحث الحالي على اختيار مجموعتين فقط من الروضة المذكورة ممن تتراوح أعمارهم من (4–5) سنوات فقط.

9- مجتمع البحث وعينته : يشمل المجتمع الأصلي للبحث جميع أطفال الرياض في مدينة حماة الذين تتراوح أعمارهم من (4–5) سنوات المسجلين في رياض الأطفال بشكل رسمي. اختير من رياض مدينة حماة روضة (أبي الفداء)، ومن هذه الروضة تمّ اختيار عينة قوامها (35 طفلا وطفلة)، وتمّ تقسيمهم إلى مجموعتين(مجموعة ضابطة (عددها 20) طفلاً ومجموعة تجريبية عددها(15) طفلاً.

10- منهج البحث : يرى (عباس وآخرون،2006، ص.80) أنّه في البحث التربوي لا يمكن الوصول إلى البحث التجريبي المثالي بسبب تداخل تأثير متغيرات ليست ذات علاقة بمتغير البحث، ولذلك تمّ الاعتماد على المنهج شبه التجريبي، وذلك لتناسب هذا المنهج مع طبيعة البحث الحالي وأهدافه حيث تمّ تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين (مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية).

11- أدوات البحث : اعتمد البحث الحالي على أداتين لجمع البيانات من أفراد عينة البحث وهما اختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي لأطفال الروضة.

مقياس النمو الاجتماعي – هذا المقياس من إعداد (بليكر والملا، 1997)؛ يتألف المقياس في الأصل من ثلاثة مقاييس فرعية هي (مقياس النمو المعرفي ومقياس النمو الحركي ومقياس النمو الاجتماعي) صمم المقياس لقياس النمو المعرفي والاجتماعي والحركي لدى أطفال ما قبل المدرسة من (4– 6) سنوات؛ استخدم المقياس لاحقاً من قبل (سليم وخضر، 2009)، ويستخدم المقياس في الأصل كبطاقة ملاحظة .

اعتمد البحث الحالي على المقياس المستخدم في دراسة (سليم وخضر، 2009)، إلا أنّ البحث الحالي اقتصر على استخدام مقياس النمو الاجتماعي. يتألف مقياس النمو الاجتماعي في الأصل من (15) بنداً، تتراوح الدرجة على كل بند من (1 – 4) نقاط. لقد أجري بعض التعديلات على المقياس ومنها : وضع خمسة خيارات للإجابة بدلاً من أربعة، وهي : بحاجة إلى تحسين – جيد – جيد جداً – مقبول – ممتاز، على أن تتراوح الدرجة على كل بند من(1– 5) درجات.

اختبار النمو المعرفي : أعدّ الباحثون في البحث الحالي اختباراً للنمو المعرفي لأطفال الرياض الذين تتراوح أعمارهم من (4–5) سنوات. هذا واستعان الباحثون في اثناء إعداد اختبار النمو المعرفي بمقياس النمو المعرفي المعتمد في دراسة (سليم وخضر، 2009) حيث يُستخدم مقياس النمو المعرفي المعتمد في دراسة (سليم وخضر، 2009) كبطاقة ملاحظة، لقد تمّ تحويل بنود بطاقة الملاحظة إلى بنود اختبارية فمثلاً أحد بنود مقياس النمو المعرفي في دراسة (سليم وخضر، 2009) "يشير إلى الشيء الثقيل"، ولهذا البند أربعة نقاط متدرجة (1–4). قام الباحثون بتحويل هذا البند إلى سؤال اختباري حيث يعرض أمام الطفل ثلاثة صور (ريشة – جرار – كرسي). وطلب إليه اختيار الشيء الثقيل، وهكذا بالنسبة لبقية البنود، ولكن توجد بنود في المقياس الأصلي تحتاج إلى أكثر من سؤال للتحقق منها مثل "يتعرف على الألوان المختلفة" فمثل هذا البند في المقياس الأصلي، يحتاج إلى أكثر من سؤال للتأكد من أنّ الطفل يستطيع أن يميز الألوان بعضها عن بعض، وعلى هذا النحو بلغ عدد بنود اختبار النمو المعرفي في البحث الحالي إلى (20) بنداً. يوجد لكل بند ثلاثة اختيارات، واحد منها صحيح فقط.

حول الباحثون الاختبار إلى اختبار إلكتروني (Online)، وذلك بعد التأكد من إمكانية تطبيق الاختبار في الروضة حيث يوجد مخبر حاسوب، مع العلم أنّ الاختبار صمم بحيث يمكن استخدامه ضمن بيئة الحاسوب والهواتف الذكية والتابلت، وكل وذلك من أجل توظيف التكنولوجيا، فالتكنولوجيا حسب مدخل (STEM) أساسية ومهمة في عملية التعليم.

التحقق من صلاحية أدوات البحث : تمّ التحقق من صلاحية أدوات البحث باستخدام طريقتين أساسيتين؛ الأولى عرض الأدوات على مجموعة من المحكمين من ذي الخبرة وأصحاب الاختصاص، **والثانية من خلال تجريب الأدوات على عينة استطلاعية تكونت من (15) طفل من خارج أفراد العينة الأساسية.**

حساب معاملات الصعوبة: تمّ حساب معاملات صعوبة أسئلة اختبار النمو المعرفي البالغ عددها (20) سؤالاً، وذلك من خلال تطبيق المعادلة الآتية : (رحمة، 2016 ، ص.68)

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الذين أجابو إجابة خاطئة}}{\text{العدد الكلي للعينة}} \times 100$$

أشارت النتائج إلى ضرورة حذف سؤالين كانت معاملات صعوبتهما أكثر من (93%) وهو معامل يشير إلى صعوبة هذين السؤالين، ولذلك تمّ حذف هذين السؤالين وبالنسبة لبقية الأسئلة والبالغ عددها (18) سؤالاً، فقد تراوحت معاملات صعوبتها من(33.33%) إلى (80%)، وفي هذا السّياق تؤكّد الدّراسات أنّ معاملات الصّعوبة المقبولة يجب ألا تقلّ عن(25%)، وفي حالّ قلت عن هذا الحدّ يجب أنْ تلغى.(عبد الهادي،2001، ص.20) وفي ضوء تلك المعايير تكون معاملات صعوبة أسئلة اختبار النمو المعرفي مقبولة ومناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

حساب معاملات التمييز : تمّ حساب معاملات تمييز أسئلة اختبار النمو المعرفي، وفق الآتي: ترتيب درجات أفراد العيّنة الاستطلاعيّة (n=8) تصاعديّاً، ثمّ تقسيم هذه الدّرجات إلى ثلاث فئات، فئة عليا وتضم أعلى (5) درجة، وفئة دنيا وتضمّ أدنى (5) درجة. وفئة وسطى وتضمّ (5) درجة، وبعد ذلك تم حساب معامل التّمييز لكل سؤال من أسئلة اختبار النمو المعرفي من خلال تطبيق المعادلة التّاليّة: (أبو علام، 2005، ص.330).

$$\text{معامل التّمييز} = \frac{\text{عدد الناجحين من الفئة العليا} - \text{عدد الناجحين من الفئة الدنيا}}{\text{ن } (0.5)}$$

أشـارت النتائج إلى أنّ معاملات تمييز أسـئلة اختبار النمو المعرفي تتراوح من (0.4) إلى (0.60) وهي معاملات مقبولة حسـب معايير (**ديدريتش**)، حيث أكدّ أنّ " معامل التّمييز الجيّد يجب أن يتراوح بين(0.25 – 0.75)، وعلى هذا الأسـاس يمكن قبوله وما دون ذلك يمكن رفضه.(عبد الهادي،2001،ص.416).

صدق أدوات البحث: تم التحقق من صدق الأدوات باستخدام الطرائق الآتية :

صـدق المحكمين : عرضـت أدوات البحث على مجموعة من المحكمين من ذي الخبرة وأصـحاب الاختصـاص وذلك في مجـال طرائق التـدريس والقيـاس والتقويم وتقنيـات التعليم، وطلـب إليهم تحكيم الأدوات من جميع النواحي علمياً ولغوياً ومنهجياً، ومدى مناسـبتها لأغراض البحث الحالي. هذا وأكد المحكمون مناسـبة الأدوات جميعها لأغراض البحث الحالي، مع اقتراح بعض التعديلات البسيطة وتجزئة البنود المركبة بحيث تتضمن فكرة واحدة فقط.

صـدق الاتسـاق الداخلي : يحسـب صـدق الاتسـاق الداخلي من خلال حسـاب معامل الارتباط بين درجات أفراد العينة الاستطلاعية على البند والدرجة الكلية على البطاقة أو المقياس ككل، هذا وجاءت النتائج على النحو الموضـح في الجدول الآتي:

الجدول رقم(1): معامل ارتباط كل بند من بنود أدوات البحث مع الدرجة الكلية للاختبار أو المقياس

المقياس	رقم البند	(r)	Sig	المقياس	(r)	Sig
اختبار النمو المعرفي	1	0.91	0.000	مقياس النمو الاجتماعي	0.63	0.000
	2	0.88	0.000		0.67	0.000
	3	0.87	0.000		0.64	0.000
	4	0.92	0.000		0.70	0.000
	5	0.91	0.000		0.70	0.000
	6	0.89	0.000		0.68	0.000
	7	0.86	0.000		0.62	0.000
	8	0.89	0.000		0.66	0.000
	9	0.78	0.000		0.62	0.000
	10	0.90	0.000		0.91	0.000
	11	0.92	0.000		0.89	0.000
	12	0.78	0.000		0.89	0.000
	13	0.80	0.000		- 0.23	0.21
	14	0.91	0.000		- 0.26	0.16
	15	0.81	0.000		- 0.24	0.19
	16	0.86	0.000			
	17	0.83	0.000			
	18	081	0.000			

يُلاحظ من الجدول (1) النقاط الآتية :

– ترتبط جميع بنود اختبار النمو المعرفي بالدرجة الكلية للمقياس حيث أنّ معاملات الارتباط كلها ذات دلالة إحصـائية وأكبر من (0.3)، الأمر الذي يؤكد صدق الاتساق الداخلي لاختبار النمو المعرفي.

– ترتبط جميع بنود مقياس النمو الاجتماعي بالدرجة الكلية للمقياس حيث أنّ معاملات الارتباط كلها ذات دلالة إحصـائية وأكبر من (0.3)، وذلك ما عدا ثلاثة بنود هي (13 – 14 – 15) والقائلة (يخلع ملابسـه ويضـعها مكانها دون توجيه – يكون علاقات اجتماعية من الأطفال الآخرين – يشارك الآخرين في مواقفهم المختلفة)؛ حيث أنّ معاملات ارتباط هذ البنود

مع الدرجة الكلية للمقياس سلبية وليست ذات دلالة إحصائية؛ وبناء على ذلك يجب حذف هذه البنود من مقياس النمو الاجتماعي، وفي ضوء ذلك تم حذف البنود الثلاثة، ليتبقى (12) بنداً فقط في مقياس النمو الاجتماعي.

ثبات أدوات البحث : تمّ التحقق من ثبات أدوات البحث بالاعتماد على الطرائق الآتية:

الثبات وفق طريقة التجزئة النصفية وطريقة ألفا لكرونباخ: استخدم برنامج (SPSS) في حساب الثبات، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول الآتي:

الجدول رقم (2) : معاملات الثبات وفق طريقة التجزئة النصفية وطريقة ألفا لكرونباخ لأدوات البحث

الأداة	التجزئة النصفية	معامل الثبات (كرونباخ)
اختبار النمو المعرفي	0.87	0.87
مقياس النمو الاجتماعي	0.81	0.81

يُلاحظ من الجدول (2) أنّ أدوات البحث تتمتع بثبات عالي حيث بلغت معاملات الثبات (0.81 – 0.87) وهي معاملات ثبات عالية، حسب ما تؤكّده الدّراسات. (عبد الهادي، 2001، ص.388).

حساب زمن تطبيق اختبار النمو المعرفي : تم حساب الزمن الذي يحتاجه طفل الروضة للإجابة عن الاختبار من خلال جمع الزمن الذي استغرقه أول طفل أنهى الإجابة الاختبار (20) مع الزمن الذي استغرقه آخر طفل (30)، ثم قسمة الناتج على (2)، وفي ضوء ذلك تبين أنّ الاختبار يحتاج إلى (25) دقيقة.

تصحيح أدوات البحث :

تصحيح اختبار النمو المعرفي : يتألف الاختبار من (18) سؤالاً، خصص لكل سؤال درجة واحدة فقط؛ أي أنّ الدرجة العظمى لاختبار النمو المعرفي هي (18) درجة، ويتم تصحيح اختبار النمو المعرفي بشكل آلي.

تصحيح مقياس النمو الاجتماعي : يوجد لكل بند من بنود أدوات البحث خمسة خيارات للإجابة وهي: بحاجة إلى تحسين – مقبول– جيد – جيد جداً – ممتاز، على أن تتراوح الدرجة على كل بند من (1 – 5) درجات؛ وبناء على ذلك تكون الدرجة العظمى لمقياس النمو الاجتماعي (60).هذا وتم حساب طول الفئة من أجل تقييم إجابات أفراد عينة البحث وذلك من خلال طرح الدرجة العظمى المخصصة للبند من الدرجة الدنيا وقسمة الناتج على عدد خيارات الإجابة

5 – 1 = 4 ؛ 5/4 = 0.8 ؛ أي طول الفئة هو (0.8) وعليه يمكن بناء المعايير الآتية لتقييم إجابات أفراد عينة البحث عن كل بند، وذلك على النحو الآتي:

الجدول رقم (3):معايير تقييم إجابات أفراد عينة البحث عن كل بند وعن كل محور من محاور الأدوات

المتوسط	النسبة	التقييم
1 – 1.80	%20 – %36	بحاجة إلى تحسين
1.81 – 2.6	36.2 – %52	مقبول
2.61 – 3.4	52.2 % – %68	جيد
3.41 – 4.2	%68.2 – %84	جيد جداً
4.21 – 5	84.2 % – %100	ممتاز

يلاحظ من الجدول (3) أنّ النسبة المئوية قد استخلصت من خلال قسمة المتوسط الحسابي على الدرجة العظمى للبند (5)، وبناء عليه يمكن تقييم إجابات أفراد عينة البحث في ضوء المتوسطات الحسابية والنسبة المئوية عن البند وعن الدرجة الكلية للمقياس أو المحور.

إعداد الأنشـــطة التعليمية وفق مدخل (STEM) : تمّ إعداد (10) أنشـــطة تعليمية في البحث الحالي حســـب مدخل (STEM). هذا وتم تخطيط هذه الأنشـطة بحيث تغطي الأربعة تخصـصـات من تخصـصـات (STEM) وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وجرى تخطيط هذه الأنشطة على النحو الآتي:

– تحديد الأهداف العامة لتعليم الأنشطة التعليمية التي تتناسب مع أطفال الرياض الذين تتراوح أعمارهم من (4–5) سنوات، وفي هذا السـياق تمّ الاطلاع على منهج رياض الأطفال الذي تصـدره وزارة التربية في سـورية حيث تمّ الاعتماد على هذا المنهج لتحديد الأنشطة، وتحديد الأهداف العامة لهذه الأنشطة.

– الاطلاع على عدد من الأدبيات المتعلقة بالمناهج والوحدات الدراسـية في ضـوء مدخل (STEM)، ومن هذه الأدبيات يمكن ذكر (أبو موسى، 2019؛ العمري، 2019؛ صالحة وأبو سارة، 2018) مع التركيز على النقاط الآتية:

– معايير تصـميم وحدات دراسـية وفق مدخل(STEM)، ومن أبرز هذه المعايير : احترام خصـوصـية كل تخصـص وكل موضـــوع علمي، تحقيق الرؤية البنائية للتعلم؛ أي كل تعلم جديد يجب أن يكون له مرتكز معرفي ســـابق في ذهن المتعلم؛ وبعبارة أخرى البناء على الخبرات الســـابقة، والمقصـــود بالخبرات الســـابقة مثلاً إمكانية الطلب من الطفل إعطاء أمثلة عن الأشـكال الهندسـية والمجسـمات من بيئته– تصـميم مهمات ذات أهداف محددة يتم إنجازها من خلال عمليات وإجراءات واضـــحة في أثناء قيام الأطفال بالمشـــروعات والتجارب العلمية. الاحتياجات اللازمة للتعلم وفق مدخل (STEM) مثل: الخبرة – التدريب – أجهزة موبايل – إنترنت – تصـــميم اختبارات إلكترونية – تصـــميم عروض تقديمية – تطبيقات وبرامج إلكترونية.

– مبادئ واستراتيجيات التعليم والتعلم وفق مدخل (STEM) : التكامل بين التخصصات الأربعة – نقل مركز الاهتمام من المادة العلمية إلى الطالب – الدمج بين حل المشكلات والاستقصاء العلمي والمشروعات والبرامج والتطبيقات البرمجية، وتوظيف الهندسة في حل المشكلات.

الجدول (4) : أنشطة (STEM) المستخدمة في البحث الحالي

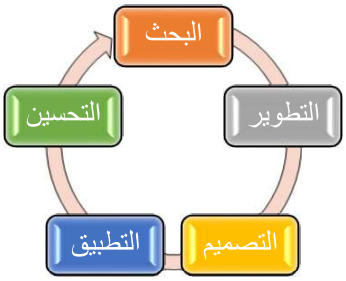
رقم النشاط	عنوان النشاط	رقم النشاط	عنوان النشاط
النشاط الأول	الحيوانات	النشاط السادس	المجسمات (مكعب – أسطوانة – كرة)
النشاط الثاني	الاتجاهات (يمين – يسار – شمال – جنوب)	النشاط السابع	تصميم سيارة تتحرك بوساطة (بالون)
النشاط الثالث	الأشكال الهندسية (مربع – مثلث – دائرة)	النشاط الثامن	تعاقب الليل والنهار
النشاط الرابع	الأرقام من (1 – 5)	النشاط التاسع	تصميم الميزان
النشاط الخامس	جسم الإنسان	النشاط العاشر	الألوان

لقد تم تخطيط كل نشاط بحيث توظف فيه تخصصات (STEM) الأربعة (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) قدر الإمكان؛ وفي هذا السياق يرى (دوجر) أنّ هناك عدة أساليب لتعليم تخصصات (STEM)، ومن هذه الأساليب تعليم كل من تخصصات (STEM) الأربعة مع وجود أكبر قدر من التأكيد على اثنين منها فقط، وهذا هو الأسلوب المتبع في

الولايات المتحدة حالياً، أما الأسلوب الأساسي فهو دمج التخصصات الأربعة معاً وتعليمها كمادة واحدة. (Dugger,2010, p.4). لقد حاول البحث الحالي الاعتماد على الأسلوب الثاني قدر الإمكان؛ فمثلاً النشاط الأول بعنوان (الحيوانات)؛ العلوم : يتعلم الطفل في هذا الجانب أسماء الحيوانات وبعض المعلومات المتعلقة بها، وتستخدم تكنولوجيا الواقع المعزز لتوضيح بعض الأفكار حول هذه الحيوانات، وفي الهندسة يتم عرض مجسمات الحيوانات على شكل مستطيل أو ضمن دائرة، وبوساطة الرياضيات يمكن تصنيف الحيوانات المدروسة على أساس عدد أرجلها حيوانات لها رجلين وحيوانات لها أربعة أرجل، وهكذا بالنسبة لكل نشاط. أما الطرائق المستخدمة في تعليم الأنشطة المقترحة، فهي كما يحددها الأدب التربوي طريقة حل المشكلات – طريقة المشروعات – الاستقصاء العلمي.

لقد تم استخدام العديد من التطبيقات التكنولوجية سواء في أثناء تخطيط الأنشطة أو في أثناء تنفيذها أو في عملية التقويم؛ ومن هذه التطبيقات يمكن ذكر: تطبيقات (STEM Junior/Stem Tastic/Body Parts)، برنامج (PowerPoint) – تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز – تطبيقات الحوسبة السحابية.

ضبط الأنشطة : عرضت الأنشطة التعليمية على مجموعة من المحكمين من ذي الخبرة وأصحاب الاختصاص، وطلب إليهم ابداء الرأي فيما يتعلق بمدى مناسبة هذه الأنشطة للأطفال من (4–5) سنوات – مدى تغطية تخصصات (STEM) الأربعة في كل نشاط. لقد أكد المحكمون مناسبة هذه الأنشطة لأطفال الرياض من(4–5) سنوات، كما أكدوا تغطية الأنشطة لتخصصات (STEM) الأربعة وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ومع ذلك أبدى المحكمون بعض الملاحظات المتعلقة بسير النشاط في أثناء تنفيذ التعليم حيث اقترحوا أن يبدأ النشاط بأنشودة خاصة بمحتوى النشاط وتناسب لغة الأطفال، كما اقترحوا تغيير صياغة بعض الجمل والمفردات بحيث تصبح أكثر قرباً من لغة الطفل. لقد تمّ تجريب بعض الأنشطة على عينة استطلاعية بلغ عددها (30) طفلاً وطفلةً وذلك من خارج أفراد العينة الأساسية، وذلك للتأكد من مناسبة الأنشطة للأطفال ولتحديد الزمن اللازم لتطبيق هذه الأنشطة، ومن أجل التحقق من صدق أدوات البحث وثباتها من جهة أخرى. هذا وخلصت التجربة الاستطلاعية إلى أنّ الأنشطة تناسب الأطفال المستهدفين من التجربة، وتبين أنّ كل نشاط يحتاج إلى (90) دقيقة تقريباً تتخللها فترات راحة مع كل إجراءاته من حيث عرض الأهداف– طرح المشكلة – حل التمارين – استخدام المصادر – التطبيق العملي – الإعادة من قبل جميع أفراد التجربة ضمن مجموعات صغيرة.، وفي ضوء ذلك تمّ تخطيط كل نشاط من الأنشطة العشرة على النحو الآتي: الأهداف – المحتوى – التمارين – المصادر والوسائل – التقويم. أما تنفيذ كل نشاط، فقد أفاد البحث الحالي من نموذج خطوات (جولي آن) والذي يؤكد على أنّ تعليم تخصصات (STEM) يجري حسب المراحل الآتية : **البحث** : طرح مشكلة أو تحدٍّ للطلاب يتطلب منهم العمل ضمن فرق تعاونية بمهام محددة للبحث عن معلومات إضافية من المصادر الموثوقة بهدف تعميق المعرفة و الفهم والربط بين التخصصات المختلفة. **التطوير** : تحليل المعلومات و تصنيفها وتطوير فرضيات عديدة للحل. **التصميم** تصميم نماذج مقترحة للتجارب وتحديد الأدوات اللازمة. **التطبيق** : تنفيذ و تطبيق الأفكار و الحلول المقترحة، والتي تسهم بحل المشكلات المطروحة في التحدي. **التحسين** : عرض الحلول على الفئة المستهدفة بهدف تحقيق الفائدة، والحصول على التغذية الراجعة للتحسين في العمليات و الأداء.



الشكل رقم (1) : مراحل العمل وفق نهج (STEM) ضمن الحصص الدرسية حسب نموذج (جولي آن)

المصدر (https://educationmag.net/2019/09/15/steam/)

12- مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية :

مدخل (STEM) : عرفته المؤسسة التربوية بولاية ماريلاند بالولايات المتحدة، بأنه: منحى للتعليم يتضمن تكامل محتوى ومهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، من خلال مجموعة من المعايير المرتبطة بالأنشطة التكاملية؛ لتحقيق أهداف معينة مما يساعد الطالب على عمل تكامل بين المواد المختلفة للوصول إلى الإبداع.(نقلاً عن : صالحة وأبو سارة، 2019، ص.103)

ويعرف **منهج (STEM)** في البحث الحالي إجرائياً بأنّه : مدخل تدريسي واستراتيجية تعليمية تستهدف تنمية مهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للفئات المتعلمة اعتماداً على مبدأ التكامل بين تلك التخصصات.

ويقصد بأنشطة (STEM) التعليمية في البحث الحالي: الأنشطة التعليمية العشرة الموجهة لأطفال الرياض الذين تتراوح أعمارهم من (4-5) سنوات، والتي تم تخطيطها وتنفيذها وتقويمها حسب مبادئ منهج (STEM) التكاملي.

– **النمو المعرفي** : هو التغير في العمليات التي نقوم بها للحصول على المعرفة ومن هذه العمليات الإحساس والإدراك والتصور والاحتفاظ والاستدعاء وحل المشكلات والاستدلال واللغة والتفكير. (النوايسة والقطاونة، 2015، ص.94)

– **ويعرف النمو المعرفي إجرائياً** بأنّه : سلسلة من التغيرات المتعلقة بالعمليات الذهنية التي تساعد الطفل على تمييز الشيء الكبير والطويل والثقيل، وتمييز الألوان والأشكال والمجسمات الهندسية. ويستدل على النمو المعرفي من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطفل على اختبار النمو المعرفي المستخدم في البحث الحالي.

– **النمو الاجتماعي** : التغيرات الحادثة التي يمر بها الطفل منذ لحظة ميلاده وخلال المراحل العمرية المختلفة، والتي ترتبط بالعلاقات الاجتماعية كما تبدو في عملية التنشئة الاجتماعية وكتساب القيم والعادات والتقاليد والمسايرة والقيادة وغيرها.(منسي والطواب، 2004،ص.291)

– **ويعرف النمو الاجتماعي إجرائياً** بأنّه : الارتقاء في المظاهر السلوكية والتعاونية التي يبديها الطفل في أثناء التعامل مع أقرانه في الروضة، ويستدل على النمو الاجتماعي من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطفل على مقياس النمو الاجتماعي المستخدم في البحث الحالي.

13- الإطار النظري للبحث :

مفهـوم مـدخل (STEM) : ظهـر مـدخل (STEM) التكـاملي فـي عـام (1990) كنتيجـة لسلسـلة مـن الإصـلاحات التـي قامـت بهـا الولايـات المتحـدة الأميريكيـة فـي قطـاع التعلـيم والـتعلم. (كـوارع، 2017، ص.14). هـذا وكـان المـنهج يسـمى فـي البدايـة (SMET)، ولكـن تـم تعـديل المسـمى، وظهـر مصـطلح (STEM) ذائـع الصـيت لأول مـرة عـام (2001) مـن قبـل (جوديـث أ. رامـال) المـدير السـابق لقسـم التعلـيم والمـوارد البشـرية بالمؤسسـة الوطنيـة للعلـوم (NSF) فـي الولايـات المتحـدة الأميريكيـة. (رضـوان، 2019 ، ص. 52). وتشـير أحـرف كلمـة (STEM) إلـى أربعـة علـوم هـي : العلـوم والتكنولوجيـا والهندسـة والرياضـيات. (Gonzalez&Kuenzi,2012,p.1). ويعـرف (STEM) بأنّـه : نهـج يعـزز توظيـف المـتعلم لمفـاهيم العلـوم والتقنيـة والهندسـة والرياضـيات، وممارسـاتها، بشـكل متكامـل، بمـا يخـدم فهـم الظـواهر والمشـكلات العلميـة والتعامـل معهـا، واسـتنادا إلـى نظريـة الـتعلم البنـائي ومعايير الجيل القادم للعلوم. (القرني والأحمد، 2018 ، ص.18)

تخصصات (STEM) :

– **العلـوم:** ويقصـد بهـا المعرفـة العلميـة، التـي ترتكـز علـى دراسـة العلـوم الطبيعيـة التـي تحتـوي علـى قـوانين الطبيعـة والمرتبطة بالفيزياء والكيمياء والأحياء وكذلك الحقائق والمبادئ والمفاهيم وتطبيقاتها في مختلف التخصصات.

– **التكنولوجيـا:** ينظـر إلـى التكنولوجيـا علـى أنّهـا نظـام متكامـل يتكـون مـن الأشـخاص والمعـارف والعمليـات والأجهـزة والأدوات التـي تـدخل فـي انتـاج الوسـائل التكنولوجيـة، وتتمثـل فـي التطبيقـات العلميـة والهندسـية وعلـوم الحاسوب بشقيها المادي والبرمجي.

– **الهندسـة:** يعـد هـذا المجـال هيكـل المعرفـة، ومـن خلالـه يـتم التطبيـق المنهجـي لمبـادئ العلـوم والرياضـيات، بطريقـة علميـة تحتـوي: التصـميم والتصـنيع، وتشـغيل الآلات والمنتجـات بطريقـة فاعلـة واقتصـادية كتطبيـق للمعرفـة، وبشـكل عـام تتضـمن الهندسـة تقـديم معلومـات أساسـية مـن الثقافـة التكنولوجيـة فـي مرحلـة المدرسـة الثانوية، وإعداد الطلبة لدراسة الهندسة بعد مرحلة المدرسة الثانوية

– **الرياضـيات:** يهـدف هـذا المجـال بشـكل عـام إلـى دراسـة الأنمـاط والعلاقـات بـين الأرقـام والكميـات، وتوظيـف الرياضـيات فـي دراسـة العلـوم والهندسـة والتكنولوجيـا، ممـا يطـور قـدرة المـتعلم علـى التحليـل والتركيـب والتفسـير وحـل المشكلات الرياضية. (صالحة وأبو سارة، 2019، ص.103)

متطلبـات تطبيـق مـدخل (STEM): يتطلـب تطبيـق منحـى (STEM) ثلاثـة أمـور أساسـية هـي : معلـم قـادر علـى التعلـيم وفـق هـذا المـدخل، وبيئـة تعليميـة مجهـزة ومـزودة بمـا تحتاجـه للانطـلاق فـي العمـل، ومـنهج يهـتم بالتكامـل بـين المجـالات الأربعـة. وتختلـف التوجهـات فيمـا يخـص المـنهج فـي ضـوء (STEM)؛ فـالبعض يـرى أن يكـون العمـل بالاعتمـاد علـى المنـاهج التقليديـة المتـوفرة وتقـديمها وفـق مبـادئ وتوجهـات (STEM)، بينمـا يـرى الـبعض ضـرورة إنشـاء منـاهج خاصـة يـتم اسـتخدامها فـي تعلـيم (STEM)، وذلـك بالاعتمـاد علـى التخصصـات الأربعـة بحيـث تظهـر الأربعـة تخصصـات كتخصـص واحـد. هـذا وتوجـد عـدة طرائـق لتصـميم منـاهج (STEM) يذكرها (ويليامز ودوغر) على النحو الاتي :

الطريقـة الأولـى : تعلـيم كـل مـن تخصصـات (STEM) الأربعـة بشـكل فـردي فـي المـدارس، يشـير الـبعض إلـى هـذه الطريقـة علـى أنهـا (S–T–E–M) أو تـدريس كـل تخصـص كموضـوع مسـتقل مـع تكامـل ضـئيل أو معدوم.

الطريقـــة الثانيـــة : وهـــي تـــدريس كـــل مـــن تخصصـــات العلـــوم والتكنولوجيـــا والهندســـة والرياضـــيات الأربعـــة مـــع التركيـــز بشـــكل أكبـــر علـــى واحـــد أو اثنـــين مـــن التخصصـــات الأربعـــة – وهـــو مـــا يحـــدث فـــي معظـــم المـــدارس الأمريكية اليوم– قد يشار إلى هذه الطريقة باسم (SteM)

الطريقـــة الثالثـــة: دمـــج أحـــد تخصصـــات العلـــوم والتكنولوجيـــا والهندســـة والرياضـــيات (**STEM**) فـــي الثلاثـــة الأخـــرى التي يتم تدريسها. على سبيل المثال ، يمكن دمج المحتوى الهندسي في دورات العلوم والتكنولوجيا والرياضيات.

الطريقـــة الرابعـــة : هـــي الأكثـــر شـــمولا تتمثـــل فـــي بـــث كـــل مـــن التخصصـــات الأربعـــة فـــي الآخـــر، وتدريســـها كلهـــا كمادة واحدة متكاملة. (Williams& Dugger,2014,p.5)

ميـــزات اســـتخدام مـــدخل (STEM) : يتمتـــع مـــدخل (**STEM**) بميـــزات عديـــدة تجعـــل منـــه خيـــاراً مهمـــاً للعديـــد مـــن المؤسسات والأنظمة التعليمية :

– يحســـن مـــن درجـــة اســـتيعاب واكتســـاب المتعلمـــين للمهـــارات العلميـــة والتفكيـــر العلمـــي؛ كمـــا أنّـــه ينمـــي مســـتوى تحصيل المتعلمين ويزيد من دافعيتهم.

– يتـــيح الفرصـــة للمتعلمـــين لتطبيـــق الأنشـــطة المتنوعـــة التطبيقيـــة والرقميـــة والتـــي تتمركـــز حـــول الخبـــرة وأنشـــطة الاستقصاء والاكتشاف.

– يطـــور مهـــارات المعلمـــين وقـــدراتهم فـــي المجـــال التعليمـــي ليصـــبحوا معلمـــين فعـــالين فـــي ضـــوء التحـــديات العالميـــة والتكنولوجية.

– يعـــزز اســـتخدام تقنيـــات التعلـــيم والتطبيقـــات التكنولوجيـــة والإنتـــاج الرقمـــي ودمـــج التكنولوجيـــا فـــي منهجيـــات التعلـــيم اليومية. (المحمدي، 2018 ، ص. 123)

– يســـاعد مـــدخل (STEM) فـــي تطـــوير قـــدرات الطلبـــة فـــي المجـــالات العلميـــة وتحســـين التفكيـــر الإبـــداعي والناقـــد لـــديهم، كمـــا أنّـــه يســـاعد فـــي فهـــم الترابطـــات بـــين المـــواد وبشـــكل يعـــزز مـــن قـــدرتهم علـــى حـــل المشـــكلات بشـــكل أقـــرب وأعمق. (صالحة وأبو سارة، 2019 ، ص. 103)

– وخلصـــت نتـــائج دراســـة (كانـــادلي) التحليليـــة إلـــى أنّ مـــدخل (STEM) يســـهم بشـــكل كبيـــر فـــي تنميـــة المهـــارات الحياتية – الوعي بمهنة المستقبل – الاستمتاع في عملية التعلم. (Kanadli,2019,p.959)

14– دراسات سابقة :

دراسة (أبو موسى، 2019) في فلسطين بعنوان: فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحى (STEM) التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع. هدفت الدراسة إلى تصميم وحدة تعليمية في مادة العلوم حسب منهج (STEM)، ومن ثمّ دراسة فاعلية هذه الوحدة في تنمية الممارسات العلمية لدى الصف التاسع الأساسي، وهذه الممارسات هي : طرح الأســـئلة – التخطيط – تنفيذ الاســـتقصـــاء – تحليل البيانات وبناء التفســـيرات – اســـتخدام الأدلة في الجدل – الحصـــول على المعلومات وتقويمها وتوصـــيلها للآخرين. تألفت عينة الدراســـة من مجموعة تجريبية واحدة (n=40) من طالبات الصف التاسع الأساسي، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، والمنهج التحليلي والمنهج الوصفي. توصلت الدراســـة إلى نتائج عديدها، من أهمها : توجد فاعلية كبيرة لاســـتخدام منهج (STEM) في تنمية الممارســـات العلمية لدى طالبات الصف التاسع، حيث أثبتت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الممارســـات العلمية، وذلك لصـــالح التطبيق البعدي، وذلك في جميع الممارســـات العلمية: طرح الأســـئلة – التخطيط – الاســـتقصـــاء – تحليل البيانات وبناء التفســـيرات – اســـتخدام الأدلة في الجدل – الحصول على المعلومات وتقويمها وتوصيلها للآخرين.

دراسة واهيو ورفاقه (Wahyu, et al.,2020) في أندونيسيا بعنوان: فاعلية التعلم المعتمد على (STEM) بمعونة تكنولوجيا الواقع المعزز المتنقلة في تنمية الثقافة العملية وتحصيل الطلاب. هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية التعلم المعتمد على منهج (STEM) وذلك بمعونة تكنولوجيا الواقع المعزز ضمن بيئة الهاتف المتنقل في تنمية الثقافة العلمية والتحصيل العلمي لدى طلاب الصف الرابع من المدرسة الابتدائية. تألفت عينة الدراسة من مجموعتين مجموعة ضابطة (n=88)، ومجموعة تجريبية (n=87) من طلبة الصف الرابع، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي. توصلت الدراسة إلى نتائج عديدها، من أهمها : توجد فاعلية كبيرة لاستخدام منهج (STEM) ضمن بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز المتنقلة في تنمية الثقافة العملية و التحصيل العلمي لدى طلاب الصف الرابع. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام لاستخدام منهج (STEM) ضمن بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز المتنقلة، وطلاب المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام الطريقة المعتادة، وذلك في كل من التطبيق البعدي لاختبار الثقافة العلمية وللاختبار التحصيلي، وهذه الفروق لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

دراسة سيرغار ورفاقه (Siregar, et al.,2020) في ماليزيا بعنوان: أثر استخدام برنامج (STEM) على التحصيل العلمي للطلبة في الرياضيات – دراسة تحليلية. هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية أثر استخدام برنامج (STEM) على التحصيل العلمي للطلبة في الرياضيات وذلك من خلال تحليل نتائج الدراسات العلمية التي جرت في هذا المجال. تألفت عينة الدراسة من مجموعة من الدراسات العلمية المنشورة بين عامي(1997 – 2017) والتي حاولت دراسة أثر برنامج (STEM) على التحصيل العلمي للطلبة في الرياضيات وبالتحديد الدراسات التي اعتمدت على المنهج التجريبي، وبلغ عدد هذه الدراسات (17) دراسة فقط. توصلت الدراسة إلى نتائج عديدها، من أهمها : توجد ثلاث دراسات علمية أثبتت وجود أثر كبير لاستخدام برنامج (STEM) في التحصيل العلمي للطلبة في الرياضيات. توجد دراستين فقط أثبتت وجود أثر متوسط لاستخدام برنامج (STEM) في التحصيل العلمي للطلبة في الرياضيات. يوجد(12) دراسة علمية أثبتت وجود أثر كبير لاستخدام برنامج (STEM) في التحصيل العلمي للطلبة في الرياضيات. أشارت نتائج التحليل إلى أنّ فاعلية منهج (STEM) لا تختلف باختلاف المرحلة الدراسية؛ فالفاعلية متقاربة في كل من المدرسة الابتدائية والثانوية والجامعية.

دراسة كيرازي وباكيرسي (Kırıcı&Bakirci.,2021) في تركيا بعنوان: فاعلية مدخل التعلم الاستقصائي المدعوم بـ(STEM) في الابداع العلمي لدى طلبة الصف السابع. هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية التعلم الاستقصائي المدعوم بمنهج (STEM) في تنمية الإبداع العلمي وذلك بمهاراته الفرعية مثل الأصالة – المرونة – الطلاقة لدى طلبة الصف السابع. تألفت عينة الدراسة من مجموعتين مجموعة ضابطة (n=29)، ومجموعة تجريبية (n=35) من طلبة الصف السابع، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي. توصلت الدراسة إلى نتائج عديدها، من أهمها : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام التعلم الاستقصائي المدعوم بمنهج (STEM)، وطلاب المجموعة الضابطة الذين تعلموا باستخدام الطريقة المعتادة، وذلك في التطبيق البعدي لاختبار الإبداع العلمي ككل وبمهاراته الفرعية (الطلاقة – المرونة – الأصالة)، وهذه الفروق لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

دراسة خليل ورفاقه(2021) في مصر بعنوان : مدخل (STEM) في تدريس العلوم لتنمية بعض مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية مدخل (STEM) في تدريس العلوم لتنمية بعض مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ومن هذه المهارات : الملاحظة – تحديد الخصائص – الترتيب – تحديد العلاقة – تحديد السبب – التعميم. تألفت عينة الدراسة من مجموعتين مجموعة ضابطة (n=38)، ومجموعة تجريبية (n=38) من طلبة الصف السابع، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي. توصلت الدراسة إلى نتائج

عديدها، من أهمها : توجد فروق ذات دلالة إحصـــائية بين متوســـطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضـابطة وذلك في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التحليلي ، وهذه الفروق لصـالح طالبات المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام منهج (STEM) التكاملي. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير التحليلي، وذلك لصالح التطبيق البعدي.

دراسة خطاب (2021) في مصر بعنوان : فاعلية وحدة مقترحة في رياضيات الربوت قائمة على مدخل (STEM) في تنمية البراعة الرياضية والتفكير المستقبلي لدى طلاب المرحلة الثانوية. هدفت الدراسة إلى تعرف فاعلية وحدة مقترحة في رياضيات الربوت قائمة على مدخل (STEM) في تنمية البراعة الرياضية والتفكير المستقبلي لدى طلاب المرحلة الثانوية. تألفت عينة الدراســـة من مجموعة تجريبية واحدة (n=16) من طلبة الصـــف الأول الثانوي في محافظة الفيوم، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي حيث طبق مقياسي البراعة الرياضية والتفكير المستقبلي على المجموعة التجريبية قبل وبعد التدريس وفق منهج (STEM). توصـلت الدراسـة إلى نتائج عديدها، من أهمها : توجد فروق ذات دلالة إحصـائية بين متوسـطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البراعة الرياضـية، وذلك لصـالح التطبيق البعدي، وذلك في جميع مهاراته الفرعية : الاســـتيعاب المفاهيمي – الطلاقة الإجرائية – التبرير – النزعة المنتجة. توجد فروق ذات دلالة إحصـــائية بين متوســـطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير المستقبلي، وذلك لصالح التطبيق البعدي، وذلك في جميع مهاراته الفرعية : التخطيط – التفكير الإيجابي – التنبؤ – التخيل – تطوير السيناريو – تقييم المنظور المستقبلي.

تعقيب على الدراسات السابقة : يلاحظ من خلال عرض الدراسات السابقة أنّ منهج (STEM) هو القاسم المشترك بين البحث الحالي والدراسات السابقة؛ إذا تناول البحث الحالي أثر استخدام أنشطة (STEM) في النمو المعرفي والاجتماعي لأطفال الروضـة من عمر (4–5) سـنوات، وفي الواقع هذا ما حاولت الدراسـات السـابقة تقصـيه ولكن من وجوه مختلفة؛ فدراسـة (أبو موسـى، 2019) تتشـابه مع البحث الحالي في المنهج بينما تختلف عن البحث الحالي في العينة؛ فالعينة في دراسة (أبو موسى، 2019) هي من طالبات الصف التاسع، بينما العينة في البحث الحالي من أطفال الرياض.

تتشـابه دراسـة (دراسـة واهيو ورفاقه،2020) مع البحث الحالي في كون كل منهما اسـتخدم تكنولوجيا الواقع المعزز، ولكن الاختلاف كان في أسـلوب اسـتخدام تكنولوجيا الواقع المعزز. اعتمد البحث الحالي على تكنولوجيا الواقع المعزز في بعض الأنشـطة التعليمية، بينما اعتمدت دراسـة (دراسـة واهيو ورفاقه، 2020) على تكنولوجيا الواقع المعزز وضـمن بيئة الموبايل في جميع الأنشطة المنفذة وفق منحى (ستيم).

يختلف البحث الحالي عن دراسـة كل من (خليل ورفاقه، 2021 ؛ خطاب، 2021) في العينة والمتغير التابع؛ فالدراسـتان تحاولان دراسة أثر استخدام (STEM) في كل من التفكير التحليلي والتفكير المستقبلي والبراعة الرياضية؛ والأمر ذاته فيما يتعلق بدراسـة (كيراسـي وباكيرسـي، 2021) حيث حاولت هذه الدراسـة تقصـي أثر (STEM) في الإبداع العلمي بينما البحث الحالي يدرس أثر استخدام (STEM) في النمو المعرفي والاجتماعي لأطفال الروضـة، وفي الحقيقة فإنّ وجه الشبه هو أنّ النمو المعرفي والاجتماعي قد تم تهيئة المناخ الملائم على أكمل وجه فإنّهما بالضرورة سيقودان إلى البراعة الرياضية والتفكير المستقبلي والإبداع العلمي.

هذا يمكن القول في النهاية أنّ الدراسات السابقة قدمت للبحث الحالي الكثير من الفوائد، ومن هذه الفوائد:

– قدمت دراسـة (دراسـة واهيو ورفاقه،2020) فكرة مهمة للبحث الحالي، وهي إمكانية اسـتخدام منهج(STEM) ضـمن بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز؛ الأمر الذي دفع القائمين على البحث الحالي إلى توظيف هذه التكنولوجيا في بعض الأنشـــطة التعليمية.

– أكدت (دراسة سيرغار ورفاقه، 2020) أنّ فاعلية منهج(STEM) لا تتأثر بالمرحلة الدراسية أو العمرية؛ الأمر الذي شجع البحث الحالي على التحقق من صحة هذه الفرضية وتناول مرحلة عمرية قلما ما تناولتها الدراسات السابقة وهي مرحلة رياض الأطفال.

– أفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة جميعها وذلك في كيفية تخطيط وتنفيذ وتقويم الأنشطة التعليمية وفق منهج (STEM) التكاملي.

15– تنفيذ التجربة : تم تنفيذ التجربة الأساسية للبحث الحالي على النحو الآتي :

اختيار العينة : تم اختيار عينة البحث من روضة (أبي الفداء)، هذا وتألفت العينة من مجموعتين؛ مجموعة ضابطة عدد أفرادها (20) طفلاً ومجموعة تجريبية عدد أفرادها (15) طفلاً أيضاً، هذا وتتراوح أعمار هؤلاء الأطفال من (4–5) سنوات.

التحقق من تكافؤ المجموعتين : تم تطبيق أدوات البحث (مقياس النمو المعرفي والاجتماعي) على المجموعتين بشكل قبلي، وذلك للتحقق من تكافؤ المجموعتين من جهة، وللمقارنة بين نتائج التطبيقين (القبلي والبعدي)، ومن ثمّ تعرف أثر استخدام أنشطة (STEM) في تنمية النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض، وجاءت النتائج على النحو الآتي :

الجدول رقم (5): نتائج اختبار (t-test) للعينات المستقلة للفروق بين متوسطات متوسطي درجات أطفال المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق القبلي لأدوات البحث

الأداة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	الحالة	اختبار (Leven) للتجانس		اختبار (t-test) للعينات المستقلة			
					F	Sig	ت الجدولية	ت المحسوبة	درجة الحرية	Sig
مقياس النمو الاجتماعي	تجريبية	20.00	5.60	تجانس	0.81	0.37	2.03	0.438	33	0.66
	ضابطة	19.25	4.51	عدم تجانس			2.03	0.425	26.35	0.67
اختبار النمو المعرفي	تجريبية	6.40	0.73	تجانس	0.40	0.52	2.03	1.520	33	0.13
	ضابطة	6.00	0.79	عدم تجانس			2.03	1.537	31.448	0.13

يُلاحظ من الجدول (5) أنّ قيمة مستوى الدلالة الحقيقية في اختبار ليفن للتجانس أكبر من قيمة مستوى الدلالة المفترضة (Sig>0.05)؛ ولذلك تختار السطر الأول في اختبار (t-test) للعينات المستقلة، ومن هذا الأخير يلاحظ أنّ قيم مستوى الدلالة الحقيقية (**Sig**) أكبر من قيمة مستوى الدلالة المفترضة (0.05)، وذلك في كل من اختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي؛ الأمر الذي يؤكد تكافؤ مجموعتي عينة البحث في كل من النمو المعرفي والاجتماعي وعليه يمكن عزو الفرق الذي قد يظهر بعد التجربة إلى المتغير المستقل المتمثل بأنشطة (STEM) التعليمية.

المعالجة : لقد تم تعليم أطفال المجموعة التجريبية بوساطة الأنشطة التعليمية المصممة في البحث الحالي حسب مدخل (STEM) بينما تعلمت المجموعة الضابطة محتوى الأنشطة نفسها ولكن باستخدام الطريقة المعتادة ومنهج المواد

المنفصلة. هذا واحتاجت التجربة إلى (20) حصة درسية بالنسبة للمجموعتين حيث استمر التطبيق لمدة أربعة أسابيع، بواقع أربع حصص في كل أسبوع.

التطبيق البعدي لأدوات البحث : طبقت أدوات البحث (اختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي) مباشرة بعد الانتهاء من تعليم المجموعتين التجريبية والضابطة.

حساب النتائج : أدخلت نتائج المجموعتين إلى برنامج (SPSS) وأجريت المقارنة بينهما على أدوات البحث (اختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي)، ثم اختبرت الفرضيات وصولاً إلى الإجابة عن أسئلة البحث.

16- الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث : اعتمد البحث الحالي على مجموعة من الأساليب الإحصائية لاختبار فرضيات البحث والإجابة عن أسئلته، ومن هذه الأساليب: اختبار (t) للعينات المستقلة - اختبار (t) للعينات المترابطة، واختبار حجم الأثر، هذا وتمّ تقييم حجم الأثر على النحو الاتي : يكون كبيراً إذا كان (0.80) فما فوق؛ يكون متوسطاً إذا كان (0.50 – 0.79)، يكون صغيراً إذا كان (0.20 – 0.49) (Laken,2013,p.4)

17- نتائج البحث: اختبرت فرضيات البحث عند مستوى دلالة (0.05):

الفرضية الأولى– لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين(الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي.

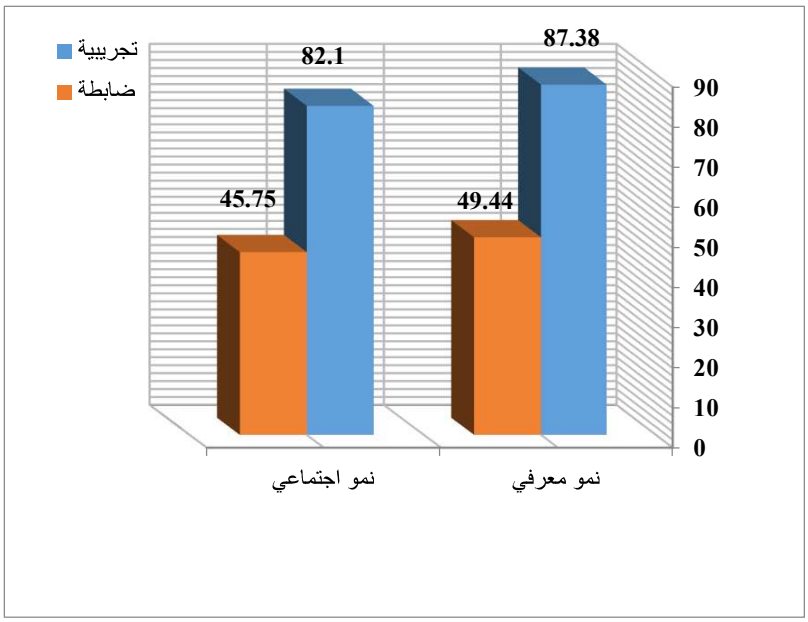
الجدول رقم (6): نتائج اختبار (t-test) للعينات المستقلة للفروق بين متوسطات متوسطي درجات أطفال المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لأدوات البحث

الأداة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	الحالة	اختبار (Leven) للتجانس		اختبار (T-test) للعينات المستقلة				حجم الأثر
					F	Sig	ت الجدولية	ت المحسوبة	درجة الحرية	Sig	إيتا مربع
النمو المعرفي	تجريبية	15.73	1.032	تجانس	3.4	0.07	2.03	23.10	33	0.000	0.97
	ضابطة	8.90	0.71	عدم تجانس			2.03	21.95	23.69	0.000	0.97
النمو الاجتماعي	تجريبية	49.26	3.21	تجانس	28.39	0.000	2.03	8.92	33	0.000	0.84
	ضابطة	27.45	9.02	عدم تجانس			2.03	9.99	25.01	0.000	0.89

يُلاحظ من الجدول رقم (6) أنّ قيمة مستوى الدلالة الحقيقية أصغر من قيمة مستوى الدلالة المفترضة في اختبار (t.test) للعينات المستقلة المفترضة (Sig=0.000<0.05)؛ الأمر الذي يؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات أطفال المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام أنشطة (STEM) التعليمية، ومتوسط درجات أطفال المجموعة الضابطة الذين تعلموا باستخدام الطريقة المعتادة، وذلك في كل من اختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي. وهذه الفروق لصالح أطفال المجموعة التجريبية؛ فمتوسطات درجاتهم أكبر من متوسطات درجات أطفال المجموعة الضابطة. ولهذا أشارت قيم(إيتا مربع) إلى وجود حجم أثر كبير (0.97) في النمو المعرفي، و(0.89) في النمو الاجتماعي. لقد بلغ متوسط درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار النمو المعرفي (15.73)؛ لكن

بالمقابل حصـلت المجموعة الضـابطة على متوسـط قدره (8.9)، وفي التطبيق البعدي لمقياس النمو الاجتماعي، فقد بلغ متوسـط درجات أطفال المجموعة التجريبية (49.26) مقابل (27.45) للمجموعة الضـابطة، وفي الأداتين يلاحظ أنّ الفرق بين متوسطات درجات المجموعتين كبير. هذا ويوضح الشكل الآتي الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين:

.



الشكل رقم (2) : نسبة المتوسط من الدرجة العظمى لنتائج أطفال المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لأدوات البحث

يُلاحظ من الشكل (2) أنّ أطفال المجموعة التجريبية قد حصلوا في التطبيق البعدي لمقياس النمو المعرفي على ما نسبته (87.38%) من الدرجة العظمى للمقياس، لكن بالمقابل حصل أطفال المجموعة الضابطة على (49.44%) فقط؛ أي أنّ أطفال المجموعة التجريبية قد تفوقوا على نظرائهم من أطفال المجموعة الضـابطة في النمو المعرفي بفارق قدره (37.94%)؛ والأمر ذاته تقريباً ينطبق على نتائج المجموعتين في التطبيق البعدي لمقياس النمو الاجتماعي حيث تفوق أطفال المجموعة التجريبية على نظرائهم من أطفال المجموعة الضـابطة في النمو الاجتماعي بفارق قدره (36.35%)، وبناء على ذلك يمكن القول: **تسـهم أنشـطة (STEM) التعليمية في تحقيق نتائج إيجابية وملموسـة في مجال النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض الذين تتراوح أعمارهم من (4-5) سنوات**، وفي ضوء ما سبق ترفض الفرضية الصفرية الثانية، وتقبل بديلتها ويتخذ القرار الآتي:

نتيجة الفرضية الأولى – يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي، وهذه الفروق هي لصالح أطفال المجموعة التجريبية.

الفرضـية الثانية – لا توجد فروق ذات دلالة إحصـائية بين متوسـطات درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي.

الجدول رقم (7): :نتائج اختبار(t-test) للعينات المرتبطة للفروق بين متوسطات درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لأدوات البحث

الأداة	درجة التطبيق	الإحصاء الوصفي		اختبار(*t-test*) للعينات المرتبطة (*Paired Samples T Test*)					حجم الأثر	نسبة الكسب المعدل
		المتوسط	الانحراف المعياري	فرق المتوسطين	ت الجدولية	ت المحسوبة	درجة الحرية	Sig	إيتا مربع	
اختبار النمو المعرفي	القبلي	6.40	0.73	-9.33	2.14	-30.76	14	0.000	0.99	1.32
	البعدي	15.73	1.03							
مقياس النمو الاجتماعي	القبلي	20.00	5.6	-29.26	2.14	-18.96	14	0.000	0.98	1.21
	البعدي	49.27	3.21							

يُلاحظ من الجدول (7) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين(القبلي والبعدي)، وذلك لأنّ قيمة مستوى الدلالة الحقيقية أصغر من قيمة مستوى الدلالة المفترضة (Sig=0.000 < 0.05) وذلك في وفي اختبار النمو المعرفي ومقياس الاجتماعي على حدٍّ سواء. وهذه الفروق لصالح متوسطات درجات الأطفال في التطبيق البعدي؛ فمتوسطات درجاتهم في التطبيق البعدي أكبر منها في التطبيق القبلي.

تشير النتائج أيضاً إلى أنّ الفرق بين متوسطي درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار النمو المعرفي قد بلغ (9.33)، وهذا الفرق يشكل ما نسبته (51.83)؛ ويستدل من ذلك إلى أنّ أنشطة (STEM) التعليمية تسهم في زيادة النمو المعرفي لدى أطفال الرياض الذين تتراوح أعمارهم (4–5) سنوات بنسبة (51.83%)، ولكن تنخفض هذه النسبة قليلاً في مجال النمو الاجتماعي حيث كانت الزيادة بنسبة (48.76%).

وبشكل عام تشير قيم حجم الأثر التي تتراوح من **(0.99 – 0.98)** إلى وجود أثر كبير لاستخدام أنشطة (STEM) التعليمية في النمو المعرفي والاجتماعي. هذا وتشير النتائج إلى قيم نسبة الكسب المعدل أكبر من عتبة الفاعلية (1.2) التي حددها (Blake) في جميع أدوات البحث؛ وهذا يؤكد بدوره فاعلية أنشطة (STEM) التعليمية في تنمية الممارسات العلمية وفي النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض الذين تتراوح أعمارهم من(4–5) سنوات، وفي ضوء ما سبق ترفض الفرضية الصفرية الثالثة، وتقبل بديلتها ويتخذ القرار الآتي:

نتيجة الفرضية الثانية – توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أطفال المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لبطاقة ملاحظة الممارسات العلمية ومقياسي النمو المعرفي والاجتماعي، وهذه الفروق لصالح نتائج التطبيق البعدي.

18- تحليل النتائج وتفسيرها : لقد أكدت نتائج البحث الحالي – وبما لا يدع مجالاً للشك – أنّ أنشطة (STEM) التعليمية تسهم بشكل إيجابي ومؤثر وفاعل في النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض الذين تتراوح أعمارهم من (4–5) سنوات؛ وهذه النتائج تتفق مع نتائج دراسات (أبو موسى، 2019؛ كيرازي وباكيرسي، 2021 ؛ خليل ورفاقهن 2021؛ (Firadus&Rahau,2015) فالتحسن كان ملحوظاً بشكل كبير، ولعل السبب في ذلك يعود إلى كون مدخل (STEM) يعتمد على آليات وطرائق فعالة في تحقيق أهدافه مثل طريقة حل المشكلات – الطريقة الاستقصائية – وطريقة

المشروعات، وفي هذا المجال تؤكد الدراسات العلمية أنّ طريقة حل المشكلات تتحدى الأبنية المعرفية للمتعلمين، وذلك من خلال طرح مشكلات جديدة في مواقف جديدة تجبر المتعلم على التفكير بعمق ومراجعة المفاهيم السابقة. (الزعبي،2014، ص.306). وبالنسبة للاستقصاء، فيرى (الغامدي) أنّ الاستقصاء من أهم أهداف الحركات التطويرية للتربية العلمية حيث يمكن بوساطته إعداد جيل لديه الثقافة العلمية التي تؤهله لإنتاج المعرفة وتطويرها. (الغامدي، 2018، ص.307)، ويؤكد (عبد الحميد وآخرون، 2020 ص، ص. 201) أنّ التعلم القائم على المشروعات له دور كبير تنشيط عملية التعلم، وذلك لأنّ المتعلم هو الذي يصوغ أهداف المشروع ويخطط له وينظم خطواته وينفذه بالتعاون مع زملاءه.

وما يزيد من فاعلية مدخل (STEM) هو نظرته إلى التكنولوجيا المتقدمة؛ فالتكنولوجيا حسب هذا المنهج ليست وسيلة مساعدة لتحقيق بعض الأهداف التعليمية فحسب، بل يذهب المنهج إلى أبعد من ذلك بكثير حيث يتوقع من المتعلم في ظل هذا المنهج ابتكار تكنولوجيا جديدة تساعد في إنجاز أهداف التعلم؛ ومما لا شك فيه أنّ استخدام التطبيقات التكنولوجية في البحث الحالي وخاصة تكنولوجيا الواقع المعزز كان له دور كبير في الوصول إلى النتائج الحالية، وهذا يتفق مع نتائج (**دراسة واهيو ورفاقه، 2020) التي أكدت أنّ استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز بالتزامن مع تطبيق مدخل (STEM) يحقق نتائج تعليمية فعالة.** ولذلك فإنّه من الطبيعي أن يؤدي استخدام مدخل (STEM) إلى النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض، فمدخل (STEM) يدمج المتعلم في خبرات تعليمية أدائية تمكنه من ممارسة أنشطة علمية على شكل تحديات، ومهام ومشكلات، تثير تفكيره في اتجاه توظيف المعرفة التي يكتسبها في حل المشكلات التي يواجهها، وتطبيقها في مواقف جديدة، وإنتاج معرفة جديدة تمكنه من المشاركة الفاعلة في عملية التعلم؛ وفي هذا السياق يمكن ذكر بعض ما قاله أطفال المجموعة التجريبية في أثناء استخدام أنشطة (STEM) حيث يقول أحد أطفال المجموعة التجريبية في أثناء تصميم مشروع السيارة التي تتحرك بوساطة البالون ***: أشعر وكأني مهندس صغير؛ أعتقد أني عندما أكبر سأصبح مهندساً مهماً*** ؛ وازداد إبداع بعض الأطفال؛ فقد أحضر أحدهم بالوناً أكبر لتتحرك السيارة مسافة أكبر، وكأنّه طور فكرة مهمة ولكن بلغته الخاصة وهي: كلما تم تخزين هواء أكبر، تحركت السيارة بمفردها مسافة أكبر.

لقد أكدت نتائج البحث الحالي أنّ ***أثر أنشطة (STEM) في النمو المعرفي أكبر من أثرها في زيادة النمو الاجتماعي***؛ ويرى القائمون على البحث أنّ السبب في ذلك إنما يرجع إلى طبيعة المنهج (ذاته)؛ فهو يركز بشكل خاص على تنمية الجانب العقلي لدى المتعلم وهذا واضح من اسم المنهج، وهو وإن كان يحثُّ على التعاون بين المتعلمين إلا أنّه في الحقيقة ليس استراتيجية للتعلم التعاوني، والتعاون من وجهة نظر هذا المنهج وسيلة وليس غاية؛ التعاون وسيلة لتحقيق إنجاز علمي واقعي؛ أي أنّ التعاون لا يحتل الأهمية نفسها التي تحتلها الموضوعات العلمية كالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ولهذا السبب أشارت النتائج إلى أنّ أثر استخدام منهج (STEM) في المجال العلمي والمعرفي أكبر من أثره في المجال الاجتماعي، ***ومع ذلك يجب ألا نستخلص من هذه النتيجة أنّ منهج (STEM) يهمل الجانب الاجتماعي، بل يجب الإشارة إلى أنّ منهج (STEM) يؤثر بشكل إيجابي في الجانبين(المعرفي والاجتماعي) معاً، ولكن تأثيره في الجانب المعرفي أكبر***.

19- مقترحات البحث : يقترح البحث الحالي في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها :

– تخطيط وإعداد مقرر دراسي واحد على الأقل حسب منهج (STEM) وتوجيهه إلى المتعلمين في جميع المراحل التعليمية؛ وذلك لأنّ نتائج البحث الحالي وغيره من البحوث تؤكد فاعلية هذا المنهج في زيادة جودة مخرجات العملية التعليمية.

– إجراء دورات تدريبية للمعلمين والموجهين في كافة المراحل الدراسية حول آلية التعليم والتدريس حسب منهج (STEM) التعليمي.

– تزويد المدارس والمؤسسات التعليمية بما تحتاجه من أدوات وأجهزة ومجسمات وتطبيقات برمجية بحيث يصبح من اليسير تطبيق منهج (STEM) التعليمي.

– إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث العلمية المتعلقة بمنهج (STEM) في مرحلة رياض الأطفال وغيرها من المراحل التعليمية.

المراجع العربية :

1. أبو موسى، اسماء (2019). **فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق (STEM) التكاملي تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع**. رسالة ماجستير. فلسطين : كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

2. STEM. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

3. جاد، منى محمد علي (2007). **مناهج رياض الأطفال**. (ط1). عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع .

4. خليل، عمر؛ محمد، السيد؛ و محمد أماني (2021). مدخل (STEM) في تدريس العلوم لتنمية بعض مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **المجلة التربوية لتعليم الكبار**، 3 (1). ص ص. (62 – 82) .

5. رفيقة، يخلف (2014). دور رياض الأطفال في النمو الاجتماعي. مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية. العدد 11. ص ص 10– 15.

6. روبرتس، جوليا (2015). **مدارس (STEM) الداخلية – دراسة حالة**. في: ماكفرلين، برونوين (محرر). تصميم مناهج (STEM) للطلبة الموهوبين. (ترجمة : الوحيدي، محمود). الرياض : العبيكان للنشر والتوزيع.

7. الزعبي، علي (2014). أثر استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي الرياضي لدى طلبة معلم صف. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، 10 (3)، ص ص. 305 – 320

8. سليم، فداء؛ وخضر، شيروان (2009). تأثير برنامج مقترح للتربية الحركية في النمو الحركي والمعرفي والاجتماعي لأطفال الرياض في مركز محافظة أربيل. **مجلة الرافدين للعلوم الرياضية**، المجلد (15)، العدد (51)، ص ص. (182 – 203).

9. صالحة، سهيل ؛ و أبو سارة، عبد الرحمن (2019). فاعلية استخدام منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي. **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية**. المجلد (10)، العدد (28). ص ص. (101 – 113).

10. عباس، محمد خليل؛ نوفل، محمد بكر؛ العبسي، محمد مصطفى؛ وأبو عواد، فريال محمد. (2007). **مدخل إلى مناهج البحث في التربية و علم النفس** (الطبعة الأولى).عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

11. عبد الحميد؛ ممد؛ عصر، أحمد؛ عبد الحميد، نهلة (2020). التفاعل بين استراتيجيتي التعلم (المشروعات – التعلم التعاوني) وأسلوب التعلم (الكلي – التسلسلي) في تنمية مهارات تصميم المواقف التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. **المجلة العلمية لكلية التربية النوعية**، العدد (24)، الجزء (1)، ص ص. 199 – 236 .

12. عبد الهادي، نبيل.(2001). **القياس والتقويم التربوي واستخدامه في مجال التدريس الصفي**، (الطبعة الثانية المنقحة). عمان : دار وائل للنشر.

13. عليان، شاهر ؛ و المزروعي، يوسف (2020). معوقات تطبيق منحى (STEM) في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمين في سلطنة عمان. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، المجلد (4)، العدد (2)، ص ص. (74 – 57)

14. العمري، ناعم (2019). فاعلية تدريس وحدات تعليمية مصممة وفق مدخل (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. **مجلة تربويات الرياضيات**. المجلد (22). العدد (10)، ص ص. 63 – 122 .

15. الغامدي، سعيد (2018). مدى ممارسة طلاب المرحلة الثانوية لمهارات الاستقصاء العلمي في الأنشطة العملية بمقررات الفيزياء بمحافظة القريات – منطقة الجوف المملكة العربية السعودي. **مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر**، العدد (180)، الجزء الثاني، ص ص. 305 – 352.

16. كوارع، أمجد .(2017). **أثر استخدام منحى (STEM) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي**. رسالة ماجستير منشورة على الإنترنت. كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

17. المحمدي، نجوى (2018). فاعلية التدريس وفق منهج (STEM) في تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات. **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**. المجلد (7)، العدد (1). ص ص. (121 – 128).

18. منسي، محمد؛ والطواب، سيد محمود (2004). **علم النفس النمو للطفل** . عمان : دار نور للطباعة والنشر.

19. النوايسة، أديب؛ والقطاونة، إيمان (2015). **النمو اللغوي والمعرفي للطفل**. (الطبعة الأولى). عمان : مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

REFERENCES:

1) Cohen,Louis;Manion,Lowrence&Morrison,Keith.(2007).**Research Methods in Education**. (six edition.).London and New York: Routledge – Taylor Francis group. Retrieved (June27/2014) from: www.sfu.ca/media
2) Dugger, W. (2010). Evolution of STEM in the U.S. 6th Biennial International Conference on Technology Education Research.
3) Firdaus, A. R., & Rahayu, G. D. (2019). Effect of STEM-based Learning on the Cognitive Skills Improvement. **Mimbar Sekolah Dasar**, 6(2), 198-207. doi:10.17509/mimbar-sd.v6i2.17562
4) Gonzalez, H. B. & Kuenzi, J. J. (2012). Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education. A primer Specialist in Science and Technology Policy. CRS Report for Congress Prepared for Member and Committees of Congress. Retrieved: http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf
5) Kanadlı, S. (2019). A Meta-Summary of Qualitative Findings about STEM Education.**International Journal of Instruction**, 12(1), 959-976.
6) Kirci,M.&Bakirci,H.(2021). The effect of STEM supported research-inquiry-based learning approach on the scientific creativity of 7th grade students. Journal of Pedagogical Research, 5(2).pp.19 – 35. http://dx.doi.org/10.33902/JPR.2021067921

7) Lakens,Daniels.(2013).Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology - Cognition*. Vo.(4). November (2013). [pp.1-12].

8) Margot, K.&Kettle,T.(2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. **International Journal of STEM Education** 6:2 Retrieved from : https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2

9) Siregar, N.; Rosli,R.; Maat, S., & Capraro,M.(2020). The Effect of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Program on Students' Achievement in Mathematics: A Meta-Analysis. International Electronic Journal of Mathematics Education. Vol. 15, No. 1, pp.1-12. https://doi.org/10.29333/iejme/5885

10) Wahyu, Y., Suastra, I. W., Sadia, I. W., & Suarni, N. K. (2020). The Effectiveness of Mobile Augmented Reality Assisted STEM-Based Learning on Scientific Literacy and Students' Achievement. **International Journal of Instruction**, 13(3), 343-356. https://doi.org/10.29333/iji.2020.13324a

11) Williams, E. & Dugger, Jr. (2014). Evaluation of STEM Education in the United States. Virginia Tech. 1-8.