فاعلية برنامج مقترح مرتكز على المفاهيم الأساسية لطريقة STEM والموجه لأطفال ما قبل المدرسة

هدى عبدالعاطي بكري
أ.د.سعديه محمد على بهادر
أستاذ علم نفس الطفل قسم الدراسات النفسية للأطفال كلية الدراسات العليا للطفولة جامعة عين شمس
د.هدى جمال محمد
أستاذ مساعد علم النفس ورئيس قسم الدراسات النفسية للأطفال كلية الدراسات العليا للطفولة جامعة عين شمس

الملخص

هدفت الدراسة الحالية التحقق من مدى فاعلية برنامج مرتكز على المفاهيم الأساسية لطريقة STEM الموجه لأطفال ما قبل المدرسة وقد تحددت المشكلة من خلال التساؤل التالي: هل للبرنامج المقترح المرتكز المفاهيم الأساسية لطريقة STEM فاعلية فى اكساب أطفال ما قبل المدرسة بعض المفاهيم المحددة والمنبثقة منه؟ واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبى ذو المجموعتين (التجريبية والضابطة) لتحقيق أهدافها. وتكونت عينة الدراسة من ٦٤ طفل وطفلة (٣٢ ذكور، ٣٢ إناث) من أطفال ما قبل المدرسة البالغين من العمر (٤- ٦) سنوات والملتحقين بأكاديمية مهاتك. وقد تم تقسيم عينة البحث تقسيما عشوائيا إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة بحيث احتوت المجموعة التجريبية على ٣٢ طفل وطفلة (١٦ إناث، ١٦ ذكور)، والمجموعة الضابطة على ٣٢ (١٦ إناث، ١٦ ذكور). واستخدمت الدراسة: مقياس ستانفورد بينيه للذكاء الصورة الخامسة (تقنين صفوت فرج)، ومقياس المستوى الاجتماعى والاقتصادى للأسرة لعبدالعزيز الشخص (٢٠١٣)، واختبار برنامج الدراسة القائم على المفاهيم الأساسية لطريقة STEM لأطفال ما قبل المدرسة (إعداد الباحثة)، وأخيرا برنامج الدراسة (برنامج مقترح قائم على المفاهيم الأساسية لطريقة STEM لإكساب أطفال الروضة المفاهيم ذات الصلة) (إعداد الباحثة). مقاييس النزعة المركزية (المتوسط)- مقاييس التشتت (الانحراف المعياري)، والاختبار التائى T- test واختبار بيرسون (وذلك عن طريق تطبيق الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS.V.28. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة التجريبية وأطفال المجموعة الضابطة بعد تفاعلهم مع أنشطة البرنامج على اختبار البرنامج لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥، وعدم وجود فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة الضابطة قبل وبعد تطبيق البرنامج على المجموعة التجريبية على اختبار البرنامج عند مستوى الدلالة ٠,٠٥، وجود فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق البرنامج على اختبار البرنامج لصالح القياس البعدى عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.

The Effectiveness of A Suggested Program

Based on Basic Concepts of STEM Method and Directed to Pre- School Children

The present study aimed to ascertain the effectiveness of a proposed program based on the basic concepts of STEM for preschool children. The main problem: "Does the proposed program- based on the STEM method- allow pre- school children to effectively acquire some of the specific concepts that emerge from it?". To answer that question, the study implemented the quasi- experimental approach with two- group (experimental and control) to achieve its objectives. The study sample consisted of 64 of preschool children aged between (4- 6) years who were enrolled in the Mahatech Academy. The research sample was randomly divided into the experimental and control groups each (16 females, 16 males).

The study used the following: (SB- 5) Stanford- Binet Intelligence Scales, 5th Edition (coded by Safwat Faraj), Family Socio- Economic Level Measure for Abdul Aziz Al- Shakhs (2013), Test of the Study Program based on the basic concepts of STEM Method for Preschool Children (by the researcher), the Proposed Study Program based on basic concepts of the STEM method for kindergarten children (by the researcher), Measures of Central Tendency (Average), Measures of Dispersion (Standard Deviation), T- test, and Pearson Test.

The study found that: There were significant statistical differences between the level of acquisition of scientific/ technological/ engineering/ mathematical concepts identified in the proposed program for the children of the experimental group and the children of the control group after their interaction with the program activities for the benefit of the experimental group at the 0.05 level, There were no statistically significant differences between the level of acquisition of scientific/ technological/ engineering/ mathematical concepts specified in the proposed program for the children of the control group before and after the application of the program to the experimental group for the program test at the 0.05 level, and there were statistical differences between the level of acquisition of scientific/technological/engineering/mathematical concepts specified in the proposed program for the children of the experimental group before and after the application of the program for the program's distance measurement at the 0.50 level.

المقدمة:

لقد تم الاعتراف منذ فترة طويلة بدور التعليم فى مرحلة الطفولة المبكرة وتأثيره على التعلم اللاحق مع تقدم الأطفال من خلال أنظمة التعليم المختلفة (Nicola, Yelland, 2016, 12). ويشير مصطلح STEM إلى التعليم والتعلم فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وعادة ما تضمن الأنشطة التعليمية خلال كل السنوات التعليمية من مرحلة ما قبل المدرسة إلى مرحلة ما بعد الدكتوراه فى كلا النوعين سواء كان فى التعليم الرسمى مثل (الفصول الدراسية)، أو غير الرسمى (برامج ما بعد المدرسة) (Heather B. Gonzalea, et.al., 2012, 1). إن الصلة بين الطفولة المبكرة وSTEM لا جدال فيها، فالتعرض المبكر لSTEM يدعم النمو الأكاديمى العام للأطفال، وتطوير التفكير النقدى المبكر ومهارات التفكير، ويعزز الاهتمام فى وقت لاحق بمجالات STEM فى الدراسة والمهن. (Deborah Stewart in Bam Radio Series on Early Childhood Education, 2012)

ومما سبق يتضح أهمية وضرورة الدراسة الحالية فى محاولة منها لتوفير برنامج مناسب تنمويا لطفل ما قبل المدرسة من (٤- ٦) سنوات قائم على طريقة STEM كنموذج تطبيقى لمعلمة طفل ما قبل المدرسة والأم، وكذلك أهميتها فى إعداد إطار نظرى لمعلمة أطفال ما قبل المدرسة والقائمين على تربية وتعليم الطفل (٤- ٦) سنوات.

هدف الدارسة:

التحقق من مدى فاعلية برنامج مرتكز على المفاهيم الأساسية لطريقة STEM الموجه لأطفال ما قبل المدرسة.

مشكلة الدراسة:

تتحدد من خلال التساؤل هل للبرنامج المقترح المرتكز المفاهيم الأساسية لطريقة STEM فاعلية فى اكساب أطفال ما قبل المدرسة بعض المفاهيم المحددة والمنبثقة منه؟

فروض الدراسة:

١. توجد فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة التجريبية وأطفال المجموعة الضابطة بعد تفاعلهم مع أنشطة البرنامج على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.
٢. لا توجد فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة الضابطة قبل وبعد تطبيق البرنامج على المجموعة التجريبية على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.
٣. توجد فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق البرنامج على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM لصالح القياس البعدى عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.

الإطار النظري:

- البرنامج المرتكز على طريقة STEM: تعرفه الدراسة على أنه "نهج يهدف إلى اكساب المفاهيم العلمية والتكنولوجية والهندسية والرياضية ككل متكامل، عن طريق أنشطة متكاملة تستخدم التعلم القائم على المشكلات والمشاريع التعاونية، عن طريق استراتيجيات متنوعة مناسبة لطفل ما قبل المدرسة مثل التجريب، البحث العلمى وحل المشكلات، الحوار والمناقشة، طرح الأسئلة، التعلم القائم على الاستقصاء والاستكشاف، واللعب، العصف الذهني، العمل التعاوني، التعلم بالمحاولة والخطأ، لعب الأدوار، التعلم الذاتي، التعلم النشط، التعلم بالملاحظة، التعلم بالقدوة والنموذج، التعلم الإلكتروني".
- أهداف تعليم STEM: حددت الولايات المتحدة ثلاثة أهداف رئيسية لتعليم STEM:

١. زيادة عدد الأفراد الذين يسعون فى نهاية المطاف إلى الحصول على درجات ووظائف متقدمة فى مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتوسيع مشاركة النساء والأقليات فى تلك المجالات.
٢. توسيع القوة العاملة القادرة على العمل فى المهن المتعلقة مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتوسيع مشاركة النساء والأقليات فى تلك القوة العاملة.
٣. زيادة معرفة القراءة والكتابة فى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لجميع التلاميذ (National Research Council, 2011, 4: 5).

- مجالات STEM والتكامل بينها:

١. العلوم Science (S) المفاهيم العلمية (S): تبنت هذه الدراسة تعريف تقرير State Superintendent of Public Instruction Tom Torlakson's STEM Task Force (2014) للعلم وهو "دراسة العالم الطبيعي، بما فى ذلك قوانين الطبيعة المرتبطة بالفيزياء والكيمياء والبيولوجيا ومعالجة أو تطبيق الحقائق والمبادئ والمفاهيم والاتفاقيات المرتبطة بهذه التخصصات" العلم عبارة عن مجموعة معرفية تراكمت بمرور الوقت وعملية بحث علمى تولد معرفة جديدة. (Californians Deicatedo Education Foundation, 2014, 7)
٢. التكنولوجيا Technology (T): وتبنت الدراسة تعريف تقرير Early Childhood STEM Working Group (2017) للتكنولوجيا على نطاق واسع على أنها تعني: "أى شيء من صنع الإنسان يستخدم لحل مشكلة أو تلبية رغبة". ولذلك يمكن أن تكون التكنولوجيا شيئا أو نظاما أو عملية تؤدى إلى تعديل العالم الطبيعى لتلبية احتياجات الإنسان ورغباته. ومن وجهة نظر التقرير فإن التكنولوجيا فى الفصل الدراسي، فى بيئات التعلم غير الرسمية، وفى المنزل تشمل كلا من الأدوات مثل قلم رصاص أو كتلة خشبية، والأدوات الرقمية، بما فى ذلك الأجهزة اللوحية والكاميرات الرقمية، والمجاهر، والتكنولوجيا الملموسة، والروبوتات البسيطة. فى العصر الرقمي، أصبح التركيز على التقنيات الجديدة القائمة على الشاشة والوسائط التفاعلية (The Early Childhood STEM Working Group, 2017, 8).
٣. الهندسة Engineering (E): وتبنت تعريف المجلس القومى للبحوث (٢٠١٢) للهندسة على أنها: "مشاركة فى ممارسة منهجية للتصميم لتحقيق حلول لمشاكل بشرية معينة" (John, M. S., et.al., 2018, 2).
٤. الرياضيات Mathematics (M): وتبنت الدراسة تعريف National Center on Early Childhood Department, Teaching and Learning (2020) للرياضيات بأنها "عمليات العد والقياس والأنماط والهندسة والحس المكاني" (National Center on Early Childhood Department, Teaching and Learning, 2020, 7).

- أهم النظم المؤثرة على تعليم STEM: حدد تقرير INNOVATE: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education (2014) ثلاث لبنات أساسية للنظم الإيكولوجية لتعلم STEM:

١. نظام مدرسى أو مدرسة من رياض الأطفال حتى نهاية التعليم الثانوى أو نظام مدرسى مع قيادة تقدر التعاون عبر القطاعات.
٢. برنامج ما بعد المدرسة أو منظمة أخرى لديها القدرة على التعاون بفعالية داخل وعبر بيئات التعلم الرسمية و/ أو غير الرسمية الأخرى.
٣. مؤسسات قوية خبيرة فى STEM يمكنها توفير محتوى وموارد لتجارب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات للمعلمين والأطفال والأسر (Californians Deicatedo to Education Foundation, 2014, 28).

الدراسات السابقة:

١. دراسة Marisel N. Torres- Crespo, Emily Kraatz, Lindsey Pallansch

(2014) بعنوان "من الخوف من STEM إلى اللعب بها: التكامل الطبيعى لSTEM فى الفصل الدراسى فى مرحلة ما قبل المدرسة"، هدفت الدراسة إلى الإجابة على السؤال "كيف يتعلم الأطفال الصغار المفاهيم الأساسية لSTEM (خاصة الهندسة) من خلال اللعب؟"، وكانت عينة الدراسة تحتوى على ١٠ أطفال اشتركوا فى المخيم الصيفى لSTEM. وكانت مدة الدراسة أسبوعين، وقد توصلت الدراسة إلى أن المشاركون قد قاموا بدمج المهارات التى يوفرها معسكر STEM الصيفى بسهولة. وكانت إحدى نتائج الدراسة أنه من خلال الصور، كان من السهل ملاحظة نمو الأطفال فى استخدام الكتل للبناء.

٢. دراسة Melissa, Sue John Anggoro, et.al (2018) بعنوان "نهج تشاركى متكرر لتطوير منهج STEM قائم على المشكلات للطفولة المبكرة". تهدف الدراسة وصف نهج تصميم المناهج لتطوير منهج STEM قائم على المشكلات لأطفال ما قبل المدرسة، ويهدف المنهج إلى تعليم الأطفال الصغار حل المشكلات باستخدام نسخة معدلة من عملية التصميم الهندسى (EDP)، واستخدمت الدراسة منهج Seeds of STEM المكون من ثمانى وحدات وكانت كل وحدة مدتها ٣ أسابيع من المنهج، وقد توصلت الدراسة إلى أن المعلمين الذين شاركوا فى عملية التطوير التكرارى قد زادوا من كفاءتهم الذاتية المتصورة فى طرق تدريس STEM فى نهاية مشاركتهم.

٣. دراسة Zhang Mengmeng et.al (2019) بعنوان "تصميم وبناء نموذج لمنهج STEAM فى رياض الأطفال"، تهدف الدراسة إلى اقتراح نموذج منهج STEAM مناسب للطفولة المبكرة، وكان مشروع الدراسة بعنوان "كيف نبنى جسرا" موجه للأطفال من (٣ إلى ٦) سنوات، وقد توصلت الدراسة إلى يجب تعزيز تجارب STEAM فى بيئة الطفولة المبكرة لجميع الأطفال، وقد قامت الدراسة بتوضيح مبادئ تنفيذ نشاط STEM فى رياض الأطفال.

٤. دراسة إيمان فؤاد محمد البرقى (٢٠١٩) بعنوان "تنمية بعض مهارات العلم والاتجاهات العلمية لدى طفل الروضة باستخدام أنشطة STEM"، وهدفت الدراسة إلى بناء أنشطة STEM لتنمية مهارات العلم لدى طفل الروضة من (٤- ٦ سنوات)، والتعرف على أثر أنشطة STEM فى تنمية مهارات العلم لدى طفل الروضة من (٤- ٦) سنوات، والتعرف على أثر أنشطة STEM فى تنمية الاتجاه العلمى لدى طفل الروضة من (٤- ٦) سنوات، وكانت عينة الدراسة ٣٤ طفل (٤- ٦) سنوات، وقد استخدمت الدراسة اختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة (٤- ٦) سنوات (إعداد الباحثة)، وأنشطة STEM لتنمية الاتجاه العلمى ومهارات العلم لدى طفل الروضة (إعداد الباحثة)، ومقياس الاتجاهات العلمية المصور لطفل الروضة (إعداد الباحثة)، بطاقة ملاحظات الاتجاهات العلمية لطفل الروضة (إعداد الباحثة)، وقد توصلت الدراسة وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات العلم المصور لطفل الروضة لصالح التطبيق البعدي.

منهج الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبى ذو المجموعتين (التجريبية- االضابطة) لتحقيق أهدافها.

عينة الدراسة:

تتكون عينة الدراسة من ٦٤ طفل وطفلة (٣٢ ذكور، ٣٢ إناث) من أطفال ما قبل المدرسة البالغين من العمر (٤- ٦) سنوات والملتحقين بأكاديمية مهاتك بعد تطبيق مقاييس تجانس العينة فى المتغيرات الأساسية التى ترتبط باكتساب أطفال ما قبل المدرسة المفاهيم القائمة على برنامج الدراسة القائم على طريقة STEM من حيث: العمر الزمنى الذى يتراوح ما بين (٤- ٦) سنوات، المستوى الاجتماعى والاقتصادى (فوق المتوسط/ مرتفع) على مقياس عبدالعزيز الشخص (٢٠١٣)، ودرجة ذكاء (متوسط/ متوسط مرتفع) على مقياس ستانفورد بينيه الصورة الخامسة (تقنين صفوت فرج). وقد تم تقسيم عينة البحث تقسيما عشوائيا إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة بحيث احتوت المجموعة التجريبية على ٣٢ طفل وطفلة (١٦ إناث، ١٦ ذكور)، والمجموعة الضابطة على ٣٢ (١٦ إناث، ١٦ ذكور).

أدوات الدراسة:

استخدمت الدراسة مقياس ستانفورد بينيه للذكاء الصورة الخامسة (تقنين صفوت فرج)، ومقياس المستوى الاجتماعى والاقتصادى للأسرة لعبدالعزيز الشخص (٢٠١٣)، واختبار برنامج الدراسة القائم على المفاهيم الأساسية لطريقة STEM لأطفال ما قبل المدرسة (إعداد الباحثة)، وأخيرا برنامج الدراسة برنامج مقترح قائم على المفاهيم الأساسية لطريقة STEM لإكساب أطفال الروضة المفاهيم ذات الصلة (إعداد الباحثة).

١. اختبار الدراسة: هو اختبار قائم على ترجمة الأهداف السلوكية المعرفية لقياس مدى تحقيق أهداف برنامج الدراسة. وقد أعد الاختبار بهدف تقدير مدى فاعلية برنامج مقترح مرتكز على المفاهيم الأساسية لطريقة STEM والموجه لأطفال ما قبل المدرسة (٤- ٦) سنوات. طريقة تصحيح الاختبار تقدر الدرجات عن طريق إعطاء درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وإعطاء صفر للإجابة الخاطئة، وبذلك يكون الدرجة النهائية للاختبار ٦٤ درجة.

٢. خطوات بناء الاختبار: تم القيام بالخطوات التالية لتصميم الاختبار وإعداده:

أ. الإطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بتطبيق ودراسة فاعلية برامج قائمة على طريقة STEM لأطفال ما قبل المدرسة.

ب. الاطلاع على الاختبارات السابقة والمشابهة للاختبار الحالي.

ج. تعريف مجالات STEM وتحديد المفاهيم ذات الصلة.

د. تصميم وإعداد الاختبار فى صورته الأولية.

ه. تحديد طريقة تطبيق وتصحيح الاختبار.

و. عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين، تعديل الاختبار وفقا لتحكيم المحكمين.

ز. حساب صدق وثبات الاختبار.

٣. صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار باستخدام تكنيك صدق المحكمين، حيث تم عرض العبارات التى تكون منها الاختبار على مجموعة من المحكمين والتى تضمنت أساتذة رياض الأطفال والمناهج وعلم النفس.

٤. ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة إعادة الاختبار Test Retent Method باستخدام معامل ارتباط بيرسون وهو ٠,٩٤ وتدل على أن الاختبار يتميز بدرجة ثبات مرتفعة.

٥. برنامج الدراسة: (برنامج مقترح قائم على المفاهيم الأساسية لطريقة STEM لإكساب أطفال الروضة المفاهيم المحددة (إعداد الباحثة)، ويصنف هذا البرنامج ضمن البرامج غير الرسمية (ذلك لإنه يطبق خارج الفصل الدراسي)، طبق البرنامج على مدار ٤ أسابيع بمعدل ٤ أيام أسبوعيا، ٤:٣٠ ساعة يوميا، بإجمالى ساعات (٧٢ ساعة). حيث يحتوى البرنامج على أربعة مشاريع، بإجمالى ٣٠ نشاط.

٦. مفاهيم البرنامج فى كل مجال من مجالات STEM:

أ. المفاهيم العلمية: مفهوم النبات كائن حى، مفهوم التماسك، مفهوم الامتصاص، مفهوم الماء، مفهوم حالات المادة، مفهوم الأمطار، مفهوم تلوث الماء، مفهوم تدفق المياه، مفهوم الحركة والسكون، مفهوم القوة، مفهوم الألوان، مفهوم الظل، مفهوم البندول الحر، مفهوم الاتزان، مفهوم مواد البناء.

ب. المفاهيم التكنولوجية: وظيفة الآلات والأدوات، وظيفة شبكة الإنترنت، وظيفة شاشة العرض LCD، وظيفة الفلاشة Flash Memory، وظيفة الطابعة وأهميتها، وظيفة بعض الأدوات الزراعية (مشط الحديقة، المجراف، سلة التجميع)، وظيفة بعض الأدوات المستخدمة فى الطلاء (رولة الطلاء، الفرشاة)، مراحل الطلاء، وظيفة إطار قالب صناعة الطوب، وظيفة القطارة/

الماصة، وظيفة العدسة المكبرة)، وظيفة منفاخ الهواء اليدوى، وظيفة السخان الكهربى، وظيفة شبكة إزالة المخلفات، وظيفة شوكة تجميع المخلفات، وظيفة فلتر المياه، وظيفة الأنابيب، وظيفة موتور المياه، وظيفة العجلات، مكونات منظومة العجلة، وظيفة بكرة الرفع، مكونات منظومة البكرة، وظيفة المنحدر، وظيفة عربة الحديقة اليدوية، وظيفة الكشاف الكهربي.

ج. المفاهيم الهندسية (E): مفهوم التركيب، مفهوم الإنتاج، مفهوم الصناعة، مفهوم البناء، مفهوم نقل مواد البناء.

د. المفاهيم الرياضية (M): مفهوم التصنيف، مفهوم العد (١، ١٠)، مفهوم المقارنة، مفهوم التسلسل، مفهوم العدد الترتيبى، مفهوم الترتيب التصاعدى والتنازلى، مفهوم التقسيم، مفهوم النمط، مفهوم الكسور الاعتيادية، مفهوم خفيف وثقيل، مفهوم الأشكال الهندسية، مفهوم البيع والشراء.

المعالجة الإحصائية:

مقاييس النزعة المركزية (المتوسط)، ومقاييس التشتت (الانحراف المعياري)، والاختبار التائى test (t)، واختبار بيرسون وذلك عن طريق تطبيق الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS.V.28.

نتائج الدراسة:

- الفرض الأول: توجد فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة التجريبية وأطفال المجموعة الضابطة بعد تفاعلهم مع أنشطة البرنامج على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.

المجموعة		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	درجة الحرية	مستوى المعنوية	الدلالة
الاختبار البعدي	ضابطة	٣٢	٤,٧٥٠	١,٥٨٦	-٦٧,٤٦٥	٣٩,٧٧٣	٠,٠٠٠	دال
	تجريبية	٣٢	٥٨,٠٠٠	٤,١٧٤				

يتضح من الجدول السابق صحة الفرض الثاني، فباستخدام اختبار T- test بلغ مستوى معنوية الفروق بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى القياس البعدى على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM ٠,٠٠٠، وهو دال.

- الفرض الثاني: لا توجد فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة الضابطة قبل وبعد تطبيق البرنامج على المجموعة التجريبية على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.

المجموعة		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	درجة الحرية	مستوى المعنوية	الدلالة
المجموعة الضابطة	قبلي	٣٢	٤,٩٣٨	١,٦٦٤	٠,٦٨٢	٣١	٠,٥٠٠	غير دال
	بعدي	٣٢	٤,٧٥٠	١,٥٨٦				

يتضح من الجدول السابق صحة الفرض الثالث، فباستخدام اختبار T- test بلغ مستوى معنوية الفروق بين درجات المجموعة الضابطة فى القياس القبلى والبعدى على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM ٠,٥٠٠، وهو غير دال.

الفرض الثالث: توجد فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق البرنامج على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM لصالح القياس البعدى عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.

المجموعة		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	درجة الحرية	مستوى المعنوية	الدلالة
المجموعة التجريبية	قبلي	٣٢	٤,٦٥٦	١,٨٠٧	-٧٨,٧٤٦	٣١	٠,٠٠٠	دال
	بعدي	٣٢	٥٨,٠٠٠	٤,١٧٤				

يتضح من الجدول السابق صحة الفرض الرابع، فباستخدام اختبار T- test بلغ مستوى معنوية الفروق بين درجات المجموعة التجريبية فى القياس القبلى والبعدى على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM ٠,٠٠٠، وهو دال.

مناقشة نتائج الدراسة فى ضوء الدراسات السابقة:

من خلال عرض التحقق من صحة فروض الدراسة السابق، نجد أن نتائج الدراسة قد اتفقت مع بعض الدراسات السابقة من حيث فعالية البرامج المرتكزة على طريقة STEM فى اكتساب المفاهيم ذات الصلة بها، فنجد أنه فى دراسة Zhang Mengmeng et.al (2019)، أوضحت نتائجها أنه يمكن لشكل التكامل متعدد التخصصات أن ينمى بشكل فعال مناهج تعلم الأطفال وسيؤدى ذلك إلى تشجيع الأطفال على التعلم وبناء المعرفة. وأيضا دراسة Tippett et.al (2017) التى اوضحت كيفية دمج أنشطة STEM فى مرحلة ما قبل الروضة واستكشاف تفاعل الأطفال مع مفاهيم STEM أكدت على مدى ملائمة تجارب التعلم القائمة على STEM لأطفال ما قبل الروضة. ودراسة إيمان فؤاد محمد البرقى (٢٠١٩) التى أكدت على أن أنشطة البرنامج والاستراتيجيات المتنوعة التى تم اتباعها فى تنفيذ البرنامج أتاحت فرصة للأطفال جميعا للاستفادة من STEM حيث إنه يركز ويعلم الأطفال الابتكار ويسمح لهم بالاستكشاف بعمق أكبر للموضوعات المطروحة للتعلم من خلال الاستفادة من المهارات المتوفرة وتسخيرها للتعلم بشكل أفضل. ودراسة Kathy L. Malone, et.al (2018) التى توصلت إلى أن استخدام وحدات STEM المتكاملة أدت إلى حدوث تحسنا كبيرا فى فهم الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (٤- ٨) سنوات للهندسة والتكنولوجيا.

بناءا على ما سبق فإن نتائج الدراسة الحالية قد اتفقت مع نتائج الدراسات السابقة من حيث فعالية البرامج المرتكزة على طريقة STEM.

نتائج الدراسة:

١. وجود فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة التجريبية وأطفال المجموعة الضابطة بعد تفاعلهم مع أنشطة البرنامج على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.
٢. عدم وجود فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة الضابطة قبل وبعد تطبيق البرنامج على المجموعة التجريبية على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.
٣. وجود فروق إحصائية دالة بين مستوى اكتساب المفاهيم العلمية/ التكنولوجية/ الهندسية/ الرياضية المحددة فى البرنامج المقترح لأطفال المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق البرنامج على اختبار البرنامج القائم على طريقة STEM لصالح القياس البعدى عند مستوى الدلالة ٠,٠٥.

توصيات الدراسة:

من خلال قيام الباحثة بهذه الدراسة اتضح لها ندرة الدراسات المصرية التى تهتم بطريقة STEM والموجهة لطفل ما قبل المدرسة، وبناءا عليه تقترح الدراسة توفير ما يلي:

١. دراسات تهتم بدراسة أثر دور أولياء الأمور فى اكتساب الأطفال المفاهيم ذات الصلة بمجالات STEM بعد ممارستهم لبرامج مرتكزة على طريقة STEM مقدمة لأطفال ما قبل المدرسة.
٢. دراسات تهتم بتحليل مهارات التفكير المكتسبة خلال تنفيذ برامج مرتكزة على طريقة STEM لأطفال ما قبل المدرسة.
٣. دراسات تهتم بوصف واقع مدارس ومناهج STEM لمرحلة ما قبل المدرسة بمصر.

المراجع:

١. إيمان فؤاد محمد البرقى (٢٠١٩): **تنمية بعض مهارات العلم والاتجاهات العلمية لدى طفل الروضة باستخدام أنشطة STEM**، قسم العلوم التربوية، جامعة السادات، https://www.researchgate.net/publication/340789591tnmyt_bd_mharat_allm_walatjahat_allmyt_ldy_tfl_alrwdt_bastkhdam_ansht

t STEM.

2. Deborah Stewart in Bam Radio Series on Early Childhood Education (2012): **What does STEM Look Like in Preschool?**, https://teachpreschool.org/2012/06/06/stem./
3. Heather B. Gonzalea, Jeffery J. Kuenzi (2012): **Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education**, CRS Report for Congress, Congressional Research Service.
4. John, M. S., Sibuma, B., Wunnava, S., Anggoro, F. and Dubosarsky, M. (2018). An Iterative Participatory Approach to Developing an Early Childhood Problem- based STEM Curriculum. **European Journal of STEM Education**, 3(3), 07. https://doi.org/10.20897/ejsteme/3867.
5. John, M. S., Sibuma, B., Wunnava, S., Anggoro, F. and Dubosarsky, M. (2018): An Iterative Participatory Approach to Developing an Early Childhood Problem- based STEM Curriculum. **European Journal of STEM Education**, 3(3), 07. https://doi.org/10.20897/ejsteme/3867.
6. Marisel N. Torres- Crespo, Emily Kraatz, Lindsey Pallansch (2014): From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom, **SRATE Journal Summer** 2014, Vol. 23, Number 2.
7. National Center on Early Childhood Department, Teaching and Learning (2020): **Understanding STEM and how children use it** https://eclkc.ohs.acf.hhs.gov/sites/default/files/pdf/steam-ipdf.pdf, Last Updated: August 12, 2020.
8. National Research Council, (2011): **Successful K- 12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics**. Committee on Highly Successful Science Programs for K- 12 Science Education. Board on Science Education and Board on Testing and Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.
9. Nicola Yelland (2016), **Early Learning in STEM Multimodal learning in the 21st century**, Department of Education and Training under the Early Learning STEM Australia (ELSA) Pilot program initiative, College of Education Victoria University, Australia.
10. State Superintendent of Public Instruction Tom Torlakson's STEM Task Force May (2014) **INNOVATEA Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education**, Californians Dedicated to Education Foundation.
11. **The Early Childhood STEM Working Group (2017): Early STEM Matters (Providing High- Quality STEM) A Policy Report**, Experiences for All Young Learners, USA.
12. Zhang Mengmeng, Yang Xiantong, and Wang Xinghua (2019): "Construction of STEM Curriculum Model and Case Design in Kindergarten". **American Journal of Educational Research**, vol. 7, no. 8 (2019): 485-490. doi: 10.12691/education-7-7-8.