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

استخدام التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة باليمن

إعـــداد

أ.د./ ماجدة هاشم بخيت

أستاذ علم نفس الفئات الخاصة والعميد المؤسس
لكلية التربية للطفولة المبكرة السابق
بجامعة أسيوط

أ. م.د./منال أنور سيد

أستاذ مناهج الطفل المساعد
ووكيل كلية التربية للطفولة المبكرة لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة
جامعة أسيوط

د./خديجة عبدالله عمر محمد مقبول

مدرس مساعد بكلية التربية – جامعة الحديدة

{العدد الثالث والعشرون–الجزء الأول– أكتوبر ٢٠٢٢م}

ملخص البحث:

هدف البحث إلى استخدام التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة باليمن، حيث تكونت مجموعة البحث من (٣٠) طفلًا من أطفال المستوى الثاني بروضة تهامة الحديثة بمدينة الحديدة، وبتطبيق أدوات البحث المتمثلة في: (قائمة المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن ، دليل المعلمة، كتيب أنشطة الطفل، اختبار المفاهيم الرياضية المصور)، من خلال استخدام المنهج شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة؛ لبيان أثر استخدام التعلم المستند إلى الدماغ تم التوصل إلى النتائج، ومن ثم تفسيرها وتحليلها، وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية المصور؛ لصالح التطبيق البعدي، ومن ثم تقديم التوصيات والمقترحات ذات الصلة بنتائج البحث.

الكلمات المفتاحية:

المستند إلى الدماغ، المفاهيم الرياضية، طفل الروضة باليمن

Using of Brain-Based Learning in Developing Some Mathematical Concepts for A Kindergarten Child in Yemen

Abstract:

The aimed of the research is to use brain-based learning in developing some mathematical concepts for a kindergarten child in Yemen, where the research group consisted of (30) second year children of Tehama Kindergarten School, Hodeidah, Yemen, and by applying the research tools represented in: (a list of mathematical concepts, a teacher's guide , Child Activity book, Visual test of the mathematical concepts), through the use of the the quasi-experimental research design with only one group in applying the research tools to demonstrate the impact of using brain-based learning. The results were reached, and then interpreted and analyzed, and the results resulted in statistically significant differences at the 0.01 level between the mean scores of the pre and post applications of the Illustrated Mathematical Concepts Test; In favor of the post-application, and then presenting recommendations and suggestions related to the research results.

Keywords:

Brain-Based Learning, Mathematical Concepts, Kindergarten Child in Yemen

مقدمة البحث:

تعد مرحلة الطفولة المبكرة من أهم المراحل العمرية في حياة الإنسان، واهتمام المجتمعات بأطفالها هو اهتمام بحاضرها ومستقبلها معًا، فأطفال اليوم هم جيل المستقبل وقادته، ويقع جزء كبير من هذا الاهتمام على عاتق الروضات وكفاءة معلماتها، ومدى حداثة وتطور البرامج التربوية التي تقدمها للطفل، ومدى وعيها بالطرق التي تنمو بها جوانب شخصيته العقلية والوجدانية والحسحركية.

ولا تختلف الرياضيات عن أي مجال آخر مهم تتضمنه مناهج وبرامج هذه المرحلة، فتعليم الرياضيات في الطفولة له تأثيرٌ إيجابي على تعلم الأطفال لها فيما بعد، كما أن التركيز على المرح في تعليم رياضيات السنوات الأولى له أهمية كبيرة، خاصَة عندما يتعلق الأمر ببقاء أثر التعلم (Breive, S., et al, 2018,182)*.

كما تعد المفاهيم الرياضية الأساس لكل مكونات المعرفة الرياضية، حيث تعتمد باقي مكونات المعرفة الرياضية عليها اعتمادًا كبيرًا في تكوينها واستيعابها، وذلك لأن المهارات الرياضية ما هي إلا تطبيق للمفاهيم ووضعها في صورة قواعد وخوارزميات تستخدم في حل المسائل والمشكلات الرياضية، كما أن المبادئ والتعميمات ما هي إلا عبارات رياضية تضع قاعدة أو قانونًا للعلاقة بين مفهومين رياضيين أو أكثر، وتمثل الهيكل الرئيس للبناء الرياضي، ولذلك فهي نقطة الانطلاق في تعلم الرياضيات بجميع فروعها (مروة سليمان وآخرون، ٢٠١١، ١٧١).

وقد اهتمت العديد من الدراسات بالمفاهيم الرياضية وتنميتها لدى الطفل، ومنها: دراسة عائدة زيود وهناء محرز (٢٠١٩) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية الدراما التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة، ودراسة ولاء عبدالسميع (٢٠١٩) التي توصلت نتائجها إلى وجود أثر لإستراتيجية المشروعات في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة، كما أثبتت نتائج دراسة ياسمين أحمد (٢٠١٩) فاعلية كتاب إلكتروني لتنمية مفهوم العدد لطفل الروضة.

* تم التوثيق في هذا البحث كما يلي: (اسم المؤلف، السنة، الصفحة).

وأكدت نتائج دراسة Ongoren, S., & Yazlik, D.(2019,18) على أهمية تنمية المفاهيم الرياضية لأطفال الروضة، وذلك من خلال إثراء قاعات النشاط بالمواد التعليمية التي تنمي لديهم هذه المفاهيم، واختيار المواد والألعاب وفقًا لخصائصهم وتطورهم العقلي، ووضعها بطريقة تمكنهم من الوصول إليها كلما احتاجوا لذلك، كما أكدت على ضرورة إنشاء مركز للرياضيات داخل قاعة الأنشطة، وأن يقوم المعلمون بتوجيه أطفالهم نحو تطوير مفاهيمهم ومهاراتهم الرياضية من خلال إعطاء مساحة أكبر للأنشطة الرياضية خلال اليوم.

وقد ظهرت نظرية التعلم المستند إلى الدماغ نتيجةً للتقدم العلمي في مجالات مختلفة، كالطب وعلم الكيمياء، وعلم الأعصاب، والوراثة والبيولوجيا، وعلم النفس، وعلم الاجتماع، والتكنولوجيا الحديثة في تصوير الدماغ أثناء عملية التعلم، وظهور ما يعرف بعلم الأعصاب المعرفي، وكان أول من كتب عنها ليسلي هارت، وهي بذلك أسست نموذجًا جديدًا للعلاقات بين وظيفة الدماغ والممارسات التعليمية (إريك جنسن، ٢٠١٤، ١٦-١٧).

وتعتمد هذه النظرية على بحوث علم الأعصاب المعرفي، وتشير إلى الكيفية التي يتعلم بها الدماغ بشكل طبيعي باعتباره عضو التعلم، وترتكز على اثني عشر مبدأً حددها كل من Caine & Caine، وقد تم تعديلها عدة مرات لتتناسب ونتائج بحوث الدماغ المستمرة، وبذلك تتضح أن هناك روابطَ قويةً بين علم الأعصاب والتربية (سحر عز الدين، ٢٠١٥، ٥٣).

كما تعد العواطف أحد المكونات الأساسية للتعلم المستند إلى الدماغ، فهي تؤثر في القدرة على التعلم، حيث يسعى الدماغ باستمرار إلى إقامة روابط بين الفكر والعواطف في كل حدث، ويشكل أنماطًا من البحث عن المعنى، وبناءً على ذلك لابد أن يولي المعلمون اهتمامًا كبيرًا بالمضمون العاطفي لاستثمار هذه الروابط في زيادة عملية التعلم (Connell, J., 2009, 29)

ويتم التعلم وفق نظرية التعلم المستند إلى الدماغ خلال خمس مراحل حددها Eric Jensen وهي: الإعداد، الاكتساب، التفصيل أو الإسهاب، تكوين الذاكرة، التكامل الوظيفي (سليمان عبد الواحد، ٢٠١١، ١٠٩-١١٠).

وأكدت العديد من الدراسات على أهمية التعلم المستند إلى الدماغ في مرحلة الطفولة المبكرة، لتنمية المفاهيم والمهارات المختلفة، ومنها: دراسة وفاء رشاد (٢٠١٣، ٤٩)، ودراسة ريمين بنت عباس (٢٠١٧، ٢١٠)، ودراسة مازن ثامر ووجدان نادر (٢٠١٧، ٤٣٨).

وبناءً على ما سبق تتضح أهمية التعلم المستند إلى الدماغ ودوره في تنمية المفاهيم المختلفة في مرحلة الطفولة المبكرة، لذا هدف هذا البحث إلى تنمية المفاهيم الرياضية لدى عينة من أطفال الروضة باليمن، من خلال استخدام التعلم المستند إلى الدماغ.

مشكلة البحث:

نبعت مشكلة البحث الحالي من عدة اعتبارات أهمها:

١. قصور في تطبيق بعض المعلمات لأنشطة الرياضيات في الروضات باليمن وتقديمها بصورة غير ممتعة وصعبة على بعض الأطفال، وقد لاحظت الباحثة أن مثل هذه الأنشطة أصبحت مصدرًا للتوتر والقلق بالنسبة لهم، وهذا يؤدي إلى وجود ضعف في قدرة الطفل على اكتساب المفاهيم الرياضية، وقد ذكر إريك جنسن (٢٠١٤، ٧٥) أنه عند الشعور بالقلق والتهديد فإن الدماغ يفقد قدرته على الاستفادة من البيئة، والتصنيف، وتخزين المعلومات والوصول إليها عند الحاجة، كما أنه قد يبالغ في الاستجابة نحو المثيرات المقلقة بطريقة تشبه الفوبيا.

٢. أكدت الدراسات على وجود ضعف في قدرات الأطفال على اكتساب المفاهيم الرياضية، كدراسة كلٍ من: فاطمة محمد وأحمد حسن (٢٠١٥، ٦)، وحنان كمال وآخرون (٢٠١٦، ١٤٢)، وطاهر سالم وإسلام عبدالغفار (٢٠١٦، ٢٢٠)، وحنان أحمد

(٢٠١٨، ١٨٦)، ومحمد أحمد (٢٠١٨، ١١٥)، و Handayani, A. D., Yulianto, D., & Yohanie, D. (2021,1).

٣. نتائج تطبيق اختبار تشخيصي مصور لبعض المفاهيم الرياضية على عينة قوامها ٢٠ طفلًا وطفلة من أطفال روضات (الفكر، النهضة، الوطن) بمدينة الحديدة باليمن، وكانت النتائج الدالة على وجود الضعف كما يلي:

- (١٦) طفلًا لايجيدون ربط العدد بمدلوله بصورة صحيحة (بنسبة ٨٠%).
- (١١) طفلاً لم يكتبوا الأعداد بصورة صحيحة (بنسبة ٥٥%).
- (١٦) طفلًا لم يفرقوا بين المجموعات المختلفة في الحجم والعدد (بنسبة ٨٠%).
- لم يستطيعوا قراءة عمليات الجمع بمفردهم بصورة صحيحة (بنسبة ١٠٠%).

٤. توصيات نتائج بعض الدراسات منها، دراسة كلٍ من: يعن الله بن علي (٢٠١٠، ١٧٩)، وصباح عبدالله (٢٠١١، ١٦٧)، ومحمد الخطيب وصهيب سليمان (٢٠١٣، ١٣٥)، ووفاء رشاد (٢٠١٣، ٧٣)، Akyurek,E.&Afacan,O.(2013,117)، وختاش محمد (٢٠١٥، ١٩٥)، وريمين بنت عباس (٢٠١٧، ٢١٠)، ومازن ثامر ووجدان نادر (٢٠١٧، ٤٣٨)، بتبني استخدام التعلم المستند إلى الدماغ من قبل المعلمين والمسؤولين والباحثين التربويين في مجال الرياضيات والمجالات الأخرى، وتدريب المعلمين على مبادئه وكيفية تطبيقها، وتضمين المبادئ والإستراتيجيات التي تتفق معه في برامج إعداد المعلمين في كليات التربية والكليات النوعية الأخرى، وذلك ضمن مقررات نظريات التعلم أوطرق التعليم، وكذلك بتوجيه نظر القائمين على التعامل مع الأطفال بأهمية التعلم المستند إلى الدماغ، وتوظيف مبادئه وإستراتيجياته في العملية التعليمية التعلُّمية لمرحلة رياض الأطفال في مجال الرياضيات والمجالات الأخرى.

٥. نتائج المقابلة التي أجرتها الباحثة في شهر مارس من العام ٢٠١٩، والتي أوجزتها في سؤال مفتوح الإجابة مع (٢٠) معلمة من معلمات رياض الأطفال في مدينة

الحديدة، حيث نص السؤال "ما الإستراتيجيات وطرق التعليم والتعلم التي تستخدمينها في تعليم المفاهيم الرياضية لطفل الروضة؟" فقد أظهرت النتائج أن عدد المعلمات اللاتي يستخدمن إستراتيجية الإلقاء والشرح (١٩) معلمة بنسبة ٩٥%، واللواتي يستخدمن إستراتيجية الحوار والمناقشة (١٨) معلمة بنسبة ٩٠%، وعدد من يستخدمن الأقلام وبعض الأدوات المحسوسة واللعب (٥) معلمات بنسبة٢٥%، في حين أن عدد من يستخدمن إستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ صفر %.

٦. قلة الدراسات التي تناولت التعلم المستند على الدماغ في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة باليمن، حيث تُعد هذه الدراسة من أوائل الدراسات التي ستوظف مبادئه وإستراتيجياته على مجموعة من أطفال الروضات باليمن.

وفي ضوء ماسبق تحددت مشكلة هذا البحث في وجود ضعف لدى طفل الروضة باليمن في القدرة على اكتساب المفاهيم الرياضية؛ لذا سعى هذا البحث إلى قياس أثر استخدام التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة باليمن.

أسئلة البحث:

أثارت مشكلة البحث الأسئلة التالية:

١. ما المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن؟

٢. ما أثر استخدام التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة باليمن؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى:

١. إعداد قائمة المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن.

٢. تعرُّف أثر استخدام التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة باليمن.

فرض البحث:

يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية المصور لصالح التطبيق البعدي.

أهمية البحث:

الأهمية النظرية:

قد يفيد البحث في تقديم إطار نظري عن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ومبادئها وإستراتيجياتها، وإمكانية تطبيق هذه المبادئ والإستراتيجيات في مرحلة رياض الأطفال، بهدف تنمية المفاهيم الرياضية، وكذلك تقديم إطار نظري عن أهم المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن.

الأهمية التطبيقية:

قد يفيد البحث – من خلال البرنامج المقدم– كلًا من:

١. الأطفال: حيث ينمي لديهم بعض المفاهيم الرياضية أثناء ممارسة الأنشطة الرياضية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.
٢. المعلمات: وذلك عن طريق تزويدهن ببرنامج يعتمد على إستراتيجيات تواكب الاتجاهات التربوية الحديثة في تعليم الطفل، وقد يوجه أنظارهن إلى الاهتمام بتنمية المفاهيم الرياضية.
٣. مخططي المناهج: توجيه أنظارهم إلى أهمية التعلم المستند إلى الدماغ، وتضمين مبادئه وإستراتيجياته عند تطوير مناهج رياض الأطفال.

٤. الباحثين: قد يفتح هذا البحث أمام الباحثين في مرحلة رياض الأطفال آفاقًا جديدة ومماثلة في مجال البحث العلمي برياض الأطفال.

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

الحدود الموضوعية:

١. نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

٢. المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة، وهي (المفاهيم العدديه، العمليات الحسابية، مفاهيم المقارنة، المفاهيم التوبولوجية، الأشكال الهندسية المستوية).

الحدود البشرية والمكانية:

مجموعة من أطفال المستوى الثاني من روضة تهامة الحديثة بمدينة الحديدة (٣٠ طفلًا)، وقد تم اختيار هذه المجموعة نظرًا لوجود العدد المناسب من الأطفال، ولموافقة الروضة، في حين لم يكن ذلك متاحًا من قبل الروضات الأخرى.

الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠٢١/ ٢٠٢٢م.

أدوات البحث ومواده: تم إعداد الأدوات والمواد التالية:

١. قائمة المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن.

٢. دليل المعلمة.

٣. كتيب أنشطة الطفل.

٤. اختبار المفاهيم الرياضية المصور لطفل الروضة.

منهج البحث:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة، حيث تم التطبيق القبلي لأداة القياس، ثم إجراء المعالجة التجريبية بتطبيق الأنشطة المصممة وفق نظرية التعلم

المسند إلى الدماغ على مجموعة البحث، ومن ثم تطبيق أداة القياس تطبيقًا بعديًا للتعرف على أثر استخدام المتغير التجريبي (التعلم المسند إلى الدماغ) على المتغير التابع (المفاهيم الرياضية) من خلال المقارنة بين نتائج التطبيقين القبلي والبعدي لأداة القياس باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.

مصطلحات البحث:

التعلم المستند على الدماغ: Brain-based learning

يرى Tompkins, A. (2007, 9-10) أنه: مجموعة من الإستراتيجيات التعليمية المصممة خصيصًا لتكون متوافقة مع خصائص الدماغ بحيث يكون قادرًا على البحث عن المعلومات، ومعالجتها، وتنظيمها؛ من أجل الوصول إلى الحد الأقصى من التعلم.

ويُعرَّف إجرائيًا في هذا البحث أنه: مجموعة من الإستراتيجيات التعليمية التعلُّمية المصممة وفق مبادئ وأسس عمل الدماغ، يتم توظيفها في الأنشطة الرياضية المقدمة لطفل الروضة باليمن وفق خمس مراحل هي: (الإعداد، الاكتساب، التفصيل أو الإسهاب، تكوين الذاكرة، التكامل الوظيفي)؛ بهدف تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات التواصل الرياضي لديه بأفضل درجة ممكنة.

المفاهيم الرياضية: Mathematical Concepts

عرفها يحيى صلاح (٢٠١١، ١٠٤) أنها: صورة ذهنية رياضية مجردة يكونها الفرد نتيجة لإدراكه مجموعة من السمات والخصائص الرياضية المميزة لمجموعة من الأشياء.

وتُعرَّف إجرائيًا في هذا البحث أنها: الصورة الذهنية التي يكونها الطفل عن مجموعة من الأشياء أو الأحداث التي يدركها بحواسه داخل قاعة النشاط وخارجها، والتي يتم تجميعها معًا على أساس الخصائص أو الصفات المشتركة، وإعطاؤها رمزًا أوتسميةً معينة تميزها عن غيرها، ويتم تنميتها أثناء تفاعله إيجابيًا خلال المراحل التي يمر بها في تطبيق الأنشطة المصممة وفق التعلم المستند إلى الدماغ، وهذه المفاهيم هي: (المفاهيم

العدديــة، والعمليــات الحســابية، ومفــاهيم المقارنــة، والمفــاهيم التوبولوجيــة، والأشــكال الهندسية المستوية)، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطفل في اختبار المفاهيم الرياضية المصور.

وتعرف المفاهيم الرياضية التي تم تحديدها إجرائيًا في هذا البحث كما يلي:

١. المفاهيم العددية: قدرة الطفل على فهم معنى الأعداد والتعامل معها عدًا (١-٢٠)، وقراءةً وكتابةً (١١-٢٠)، وربطها بمدلولها (٥-١٠)، والمقارنة بينها باستخدام (>، <، =) بطريقة صحيحة، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطفل في بُعد المفاهيم العددية في اختبار المفاهيم الرياضية المصور المعد لذلك.

٢. العمليات الحسابية: قدرة الطفل على حل المشكلات والمسائل الحسابية البسيطة المتعلقة بالإضافة والحذف (الجمع ضمن الرقم٩، والطرح ضمن الرقم ٥)، وفهم معناهما وتأثيرهما على الأعداد، واستخدام علامة الجمع والطرح ويساوي (+، -، =) والتمييز بينهم، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطفل في بُعد العمليات الحسابية في اختبار المفاهيم الرياضية المصور المعد لذلك.

٣. مفاهيم المقارنة: قدرة الطفل على الحكم والمقارنة بين خواص الأشياء باستخدام لغة الرياضيات من حيث الحجم (كبير، صغير)، والطول (طويل، قصير)، والوزن (ثقيل، خفيف)، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطفل في بُعد مفاهيم المقارنة في اختبار المفاهيم الرياضية المصور المعد لذلك.

٤. المفاهيم التوبولوجية: تحديد الطفل لموقع الشيء بالنسبة لغيره في الفراغ، والتعبير عن خواصه التي لا تتأثر بالتغيرات في الحجم أو الشكل باستخدام مفاهيم معينة، وهي: مفاهيم الجوار (قريب، بعيد)، ومفاهيم الإنغلاق (مغلق، مفتوح)، ومفاهيم الإحاطة (داخل، خارج)، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطفل في بُعد المفاهيم التوبولوجية في اختبار المفاهيم الرياضية المصور المعد لذلك.

٥. الأشكال الهندسية المستوية: قدرة الطفل على تمييز وتسمية وتمثيل الأشكال الهندسية المسطحة (الدائرة، المربع، المستطيل، المثلث)، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطفل في بُعد الأشكال الهندسية في اختبار المفاهيم الرياضية المصور المعد لذلك.

الإطار النظري للبحث:

أولًا: نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

يعد البحث عن الطرق والأساليب الحديثة في تعليم الأطفال مجال اهتمام الباحثين لمواكبة التطور والتقدم الذي يشهده العالم، ومن أهم النظريات التي حظت باهتمام واسع في الآونة الأخيرة نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وكيفية تطبيق أبحاثها على عمليتي التعليم والتعلم في المراحل العمرية المختلفة.

وتعد أبحاث الدماغ في الآونة الأخيرة أبحاثًا حديثة العهد من الناحية التربوية فهي تتضمن الإقرار بمبادئ الدماغ من أجل التعلم ذي المعنى وتنظيم التعلم تبعًا لتلك المبادئ، وهي محاولة لإضافة مدخل جديد في عملية التعلم مستفيدة من علوم شتى متعددة كعلم الأعصاب وعلم الهندسة الوراثية وعلم الفسلجة والبيولوجي وغيرها(عايد عايض وبدرية حميد، ٢٠١٨، ٣٣٥).

مفهوم التعلم المستند إلى الدماغ:

عرفه جنسن أنه: " طريقة للتفكير في عملية التعلم، تتضمن مجموعة من المبادئ والقواعد والمهارات التي يمكننا من خلالها اتخاذ قرارات أفضل حول عملية التعلم" (Duman,B., 2010,2080).

وذكر Pennington, E.(2010,15) أن التعلم المستند إلى الدماغ هو نظرية تعتمد على علم الأعصاب المعرفي وتشير إلى الكيفية التي يتعلم بها الدماغ بشكل طبيعي، ويستند علماء الأعصاب والمربين في هذه النظرية على النتائج المتعلقة بأبحاث ووظيفة الدماغ البشري.

وعرفه (Varghese, M. & Pandya, S. 2016,104) أنه: "التعلم المبني على الفهم الكامل للطرق التي يعمل بها الدماغ البشري، وهو مستقى من عدة فروع من العلم، ومنها: علم الكيمياء، وعلم النفس، وعلم الاجتماع، وعلم الأعصاب، وعلم الوراثة ، كما أنه طريقة للتفكير في التعلم مع وضع الدماغ في الاعتبار، وباستخدام ما نعرفه عن الدماغ" .

كما تم تعريف التعلم المستند إلى الدماغ على أنه أية إستراتيجية تعليمية تستخدم معلومات عن الدماغ البشري لتنظيم كيفية تصميم الأنشطة وتيسيرها مع التركيز على كيفية تعلم الدماغ بشكل طبيعي، كما أنها طريقة لتطوير حلول إبداعية للمشكلات ونشاط مشاركة مفتوح يشجع جميع المتعلمين على المشاركة

.(Uzezi, J. & Jonah, K. ,2017,2)

في حين عرف رجب السيد (٢٠١٩، ٣٥٤) التعلم المستند إلى الدماغ بأنه: "تصورات ذهنية لمجموعة من الإجراءات والإستراتيجيات لتصميم التعليم وتنفيذه استنادًا على بنية الدماغ ووظائفه، وكيفية عمله لتحقيق التعلم ذي المعنى والفهم العميق لخبرات التعلم".

وباستقراء التعريفات السابقة تستخلص الباحثة أن هناك اتفاقًا على أن التعلم المستند إلى الدماغ هو التعلم الذي يسير وفق الطريقة التي يعمل بها الدماغ، وهو نظرية شاملة نابعة من خلاصة نتائج الأبحاث العلمية للعلوم المختلفة، لذلك يُعد مرجعًا للتربويين من أجل بناء برامج تعليمية تتوافق مع فطرة الدماغ ووظائفة.

أهمية التعلم المستند إلى الدماغ:

قدمت بحوث علم الأعصاب نتائج ملموسة يمكن تطبيقها في مجال التربية وعلم النفس والطفولة المبكرة، حيث كشفت الدراسات والأبحاث العلمية خلال الأعوام الماضية الكثير من أسرار الدماغ، مما أدى إلى إعادة نظر الباحثين والتربويين في العملية التربوية وأهدافها وإستراتيجياتها محاولين بذلك توظيف وتطبيق نتائج هذه الأبحاث بصورة فعلية في العملية التربوية.

وأكدت نتائج الدراسات أن هناك تريليونات الخلايا العصبية المتنوعة داخل المخ البشري، وتتنوع هذه الخلايا في أداء الوظيفة المكلفة بها، كما أن نشاط الخلايا العصبية يزداد بزيادة تعرض الأطفال للخبرات الحسية المتنوعة؛ لذلك ينبغي على معلمات الروضة تهيئة بيئة التعليم والتعلم بالعديد من المثيرات الحسية حتى تنشط خلايا المخ لديهم ومن ثم يؤدي إلى نجاح عمليتي التعليم والتعلم (فرماوي محمد وإيمان رفعت، ٢٠١٥، ٣٣).

إن تطبيقات نتائج الأبحاث الحديثة في مجال الدماغ على عمليات التعليم والتعلم تنذر بحدوث ثورة في مجال النظم التعليمية قد تؤدي إلى تغير أوقات العملية التعليمية ونظمها وسياساتها وإستراتيجيات التعليم وطرائقه، وأساليب التقويم، والبيئة التعليمية، واستعمالات تكنولوجيا التعليم (محمد رضا، ٢٠١٣، ١٣).

وبذلك تسهم نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحسين قدرات المتعلم التفكرية من خلال برامج أو مناهج معينة يتم بناؤها في ضوء آليات عمل الدماغ ومعرفة الجانب المسيطر منه، بحيث تصقل تلك البرامج أو المناهج المعدة ذلك الجانب وتعزز الجانب غير المسيطر لتحسينه وتطويره (عزو عفانة ويوسف إبراهيم، ٢٠٠٩، ١٢٩).

وأوصت دراسة هيام صلاح (٢٠١٥، ٦٧) بتعليم أطفال الروضة باستخدام مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وتدريب معلمات الروضة على استخدام هذا النوع من التعلم، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذي دلالة إحصائية بين أطفال المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الدرجة الكلية لاختبار تورانس الإبداعي ودرجاته الفرعية لصالح أطفال المجموعة التجريبية التي تم تدريبها باستخدام التعلم المستند إلى الدماغ.

ويتضح مما سبق أهمية التعلم المستند إلى الدماغ في العملية التربوية وتحقيق أهداف التعلم في كافة المجالات ولجميع المراحل التعليمية ومن بينها مرحلة رياض الأطفال، فهو يقدم بيانات واضحة حول قدرات الطفل العصبية، وإمكاناته، ويسهم في إعداد البيئة التربوية المناسبة لتفعيل هذه القدرات والإمكانات والتي تقلل من شعور الطفل

بالقلق أو الخوف والإحباط، باستخدام الأساليب والوسائل التعليمية الجيدة المتوافقة مع الكيفية التي يعمل بها دماغه.

مراحل التعلم المستند إلى الدماغ:

تنبثق من مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ ثلاث مراحل تعليمية تفاعلية وهي:

١. الانغماس المنظم Orchestrate Immersion: إنشاء بيئات التعلم التي تعمل على غمر المتعلمين في الخبرة التربوية.
٢. اليقضة الهادئة أو المريحة Relaxes Alertnes: ويتم فيها محاولة إزالة الخوف لدى الأطفال المتعلمين أثناء مجابهتهم للتحديات القوية الصادرة عن البيئة، ويتم تشجيع المناقشة التي تتضمن العصف الذهني أو استخدام التخمين من قبل المتعلمين، وتكون فيه جميع إجابات الأطفال مقبولة ومفتوحة.
٣. المعالجة النشطة Active Processing: وفيها يتم السماح للمتعلم بتذوق وتمتين المعلومات بالمعالجة النشطة لها، وستعمل المعالجة النشطة على تحليل المواقف بطرق متنوعة من أجل تحقيق مكاسب المعرفه، وسوف يستخدم الأطفال كل حواسهم وخبراتهم للتواصل مع المواد التي يجب عليهم تعلمها (Varghese, M. & Pandya, S., 2016,105)، (Oghyanous, P., 2017,106)، Uzezi,J. & Jonah, K. ,2017,2).

وذكر ماريال هارديمن (٢٠١٣، ٤٢) أن مراحل التعلم المستند إلى الدماغ ستة مراحل، وهي: (إعداد مناخ انفعالي للتعلم، تهيئة بيئة التعلم المادية، تصميم خبرة التعلم، تقديم المعرفة الإجرائية والتقريرية، التعليم من أجل التوسع وتطبيق المعرفة، تقويم التعليم).

بينما حدد إيريك جنسن (٢٠٠٧، ٣٤١- ٣٤٥) سبع مراحل للتعلم المستند إلى الدماغ، وهي: (التعرض المسبق للمعلومات، الإعداد، عرض المعلومات، الشرح والإيضاح، الاحتفاظ والتذكر، التحقق والتأكيد والثقة، الاحتفال والتجميع).

ويتفق كل من ناديا سميح (٢٠٠٩، ١٠٢-١٠٥)، وسليمان عبد الواحد (٢٠١١، ١٠٩-١١٠)، و إريك جنسن (٢٠١٤، ٢٥٥- ٢٦٣) في أن عملية التعلم المستند إلى الدماغ تتضمن المراحل التالية:

المرحلة الأولى: الإعداد:

توفر هذه المرحلة إطار عمل للتعلم الجديد، وتجهز دماغ المتعلم بالترابطات الممكنة، وتشتمل هذه المرحلة على فكرة عامة عن الموضوع وتصور ذهني للموضوعات ذات الصلة، وكلما كان لدى المتعلم خلفية أكثر عن الموضوع كان أسرع في تمثيل المعلومات الجديدة ومعالجتها.

المرحلة الثانية: الاكتساب:

تؤكد هذه المرحلة على أهمية تشكيل ترابطات عصبية أو تواصل الأعصاب بعضها مع البعض الآخر، ومن مصادر الاكتساب: المنافسة والمحاضرة وأدوات بصرية ومثيرات بيئية وخبرات في كل مكان ولعب الدور والقراءة والفيديو والمشروعات الجماعية، وتعتمد هذه الخطوة في تكوين الترابطات بشكل كبير على الخبرة السابقة، وكلما كانت الخبرة القبلية أكبر زاد احتمال حدوث لحظة الاكتشاف أو الاستبصار.

المرحلة الثالثة: التفصيل:

تكشف هذه المرحلة عن ترابط الموضوعات وتدعّم تعميق الفهم، وفيها يعطى المخ فرصة ليقوم بالتصنيف والانتقاء والتحليل والاختبار وتعميق التعلم، وذلك من خلال إدماج المتعلمين في الأنشطة من أجل فهم أعمق وتغذية راجعة .

المرحلة الرابعة: تكوين الذاكرة:

تهدف هذه المرحلة إلى تعزيز التعلم واسترجاع المعلومات بشكل أفضل، فلا يعني استخدام التفصيل أن دماغ المتعلم سيرمز ما تعلمه في ذلك اليوم بشكل دائم، فهناك عوامل أخرى تساعد في تحقيق دوام التعلم وسهولة استرجاعه تشمل: الراحة الكافية، والحدة الانفعالية، والسياق، والتغذية، ونوع الترابطات وكميتها، ومرحلة النمو، وحالات المتعلم، والتعلم القبلي.

المرحلة الخامسة :التكامل الوظيفي :

تهتم هذه المرحلة باستخدام التعلم الجديد بهدف تعزيزه بشكل أكبر وتوسيعه والإضافة إليه، وبهذا يصبح التعلم الجديد متينًا وعميقًا وسهلًا لوجود ترابطات عصبية متشعبة بشكل هائل بين الخلايا العصبية، فالخلايا العصبية المنفردة ليست ذات أهمية، بينما تداخلها وتشابكها وتناغمها وتكاملها هو أساس التعلم الأفضل.

المرحلة السادسة: التقويم:

وتم مراعاة الأخذ بالمراحل السابقة في إعداد البرنامج لهذا البحث، مع إضافة مرحلة التقويم وذلك لأهميتها، حيث يتم استخدام التقويم البنائي (التكويني) بصورة مستمرة أثناء تطبيق كل أنشطة البرنامج؛ لقياس مدى تحقق الأهداف الإجرائية له، ومدى تنمية المفاهيم الرياضية، كما أنه يُقدم للأطفال تغذية راجعة فورية ومستمرة لأدائهم، ويمكن المعلمة من تحديد الأطفال الذين يحتاجون إلى مساعدة أوتعديل في الأنشطة وفقًا لاحتياجاتهم الفعلية من خلال رصد مواطن القوة والضعف.

ويتضح مما سبق المراحل التي تم الأخذ بها أثناء إعداد الأنشطة بدايةً من التجهيز والإعداد وتخطيط الأنشطة التي تقدم التعلم المباشر وغير المباشر، ثم تصحيح الأخطاء وتعميق معرفة الأطفال والسماح بممارستهم الأنشطة المحببة لهم والراحة، ومن ثم تعزيز التعلم الجديد بهدف الاستخدام الموسع، وأخيرا التقويم وقياس مدى تحقق الأهداف الإجرائية التي سيتم توزيعها على الأنشطة.

مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

أجمعت العديد من الدراسات (ذوقان عبيدات وسهيلة أبو سميد، ٢٠٠٥، ٤٧-٥٥)، (عزوعفانة ويوسف إبراهيم،٢٠٠٩، ٩٩-١٠٥)، (فرماوي محمد وإيمان رفعت،٢٠١٥، ٣٥-٤٠)، (Ozden, M. & Gultekin, M.,2008,2)، (Varghese, M. & Pandya, S., 2016, 104-105)، (Oghyanous, P. 2017,106)، (رجب السيد، ٢٠١٩، ٣٧٣-٣٧٦) على أن التعلم المستند إلى الدماغ يقوم على معرفة كيفية عمل الدماغ من خلال اثني عشر مبدأً حددها كل من كين وكين وهي:

١. الدماغ نظام ديناميكي معقد.
٢. الدماغ ذو طبيعة اجتماعية.
٣. البحث عن المعنى أمر فطري في الدماغ.
٤. البحث عن المعنى يحدث من خلال النمذجة.
٥. العواطف مهمة وضرورية للنمذجة.
٦. يستقبل وينتج كل دماغ أجزاء وكليات في آن واحد.
٧. يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك المحيطي.
٨. التعلم يشمل الوعي واللاوعي.
٩. لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة.
١٠. التعلم له صفة النماء والتطور.
١١. يعزز التعلم المعقد بالتحدي ويعاق بالتهديد.
١٢. كل دماغ منظم بطريقة فريدة.

وتوضح مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ أن التعلم الفعال لا يمكن أن يحدث إلا من خلال ممارسة تجارب الحياة الحقيقية، ويصبح التعلم أكثر تعبيرًا عندما يدعم الدماغ العمليات بحثًا عن المعنى والنمذجة، ووفقًا لذلك فإنه يمكّن المتعلمين من استيعاب تجارب التعلم وإضفاء الطابع الشخصي عليها، وبالتالي فإنه من الضروري تشجيع المتعلمين

على المشاركة بنشاط في عملية التعلم واختيار المواد التعليمية وفقًا لتفضيلاتهم التعليمية (Ozden, M. & Gultekin, M. ,2008,2).

ولذلك لابد من مراعاة هذه المبادئ في مواقف التعليم والتعلم المستند إلى الدماغ، واعتمدت الباحثة على بعض التطبيقات التربوية لهذه المبادئ في إعداد الأنشطة واختيار الإستراتيجيات والوسائل المناسبة التي تنسجم معها وتسهم في الوقت ذاته في تحقيق الأهداف، وبما يتفق مع طبيعة البحث والمرحلة العمرية لطفل الروضة.

ثانيًا: المفاهيم الرياضية:

تعد مرحلة الروضة من أهم المراحل العمرية التي يتم فيها تكوين وتنمية المفاهيم المختلفة لدى الطفل، ولا تختلف الرياضيات عن أي مجال آخر مهم تتضمنه مناهج وبرامج هذه المرحلة، والمفاهيم الرياضية أحد جوانب التعلم المهمة التي يجب أن تحظى باهتمام كبير كونها اللبنات الأساسية لبناء الرياضيات في عقل الطفل، والتي تساعده على التعامل مع مواقف الحياة المختلفة من حوله.

مفهوم المفاهيم الرياضية:

تعد المفاهيم الرياضية اللبنات الأساسية في تعلم طفل الروضة الرياضيات، وطريقًا ممهدًا لتنمية قدرته على التعميم وحل المسائل الرياضية التي بدورها تساعده على تعلم مهارات أخرى، كاالتنبؤ والتفسير والتحليل والاستنتاج.

عرفتها مروة سليمان وآخرون (٢٠١١، ١٧٢) أنها: فكرة رياضية معممة أو خاصية مجردة عن مواقف تشترك في هذه الخاصية يعبر عنها بلفظ أو رمز يتكون لدى طفل الروضة عند قدرته على تصنيف الأشياء والأحداث في مجموعات بناءً على اشتراكهم في هذه الفكرة أو الخاصية.

وتعرفها فاطمة محمد (٢٠١٥، ٩) أنها: تصور ذهني يتكون لدى الطفل نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء متشابهة هي أمثلة المفهوم.

كما عرفتها صباح عبدالله (٢٠١٧، ١٤١) أنها: الصورة الذهنية التي تتكون لدى الطفل بتداوله مجموعة من الأشياء المدركة بالحواس والتي تحمل معنى أو دلالة رياضية ويعبر عنه بكلمة أو برمز.

وتعرفها رانيا عبد الغني (٢٠١٩، ٨) أنها: تصور ذهني مجرد يتكون من مجموعة من الخصائص المشتركة للمضامين الرياضية يتم التعبير عنها بلفظ أو فكرة او رمز، وتتكون لدى طفل الروضة من خلال تعامله مع المحسوسات والخبرات التعليمية المباشرة.

وترى الباحثة أنه على الرغم من اختلاف التعريفات السابقة للمفاهيم الرياضية إلا أن جميعها يؤكد على كون المفهوم الرياضي تصور عقلي أو تجريد ذهني لمجموعة من الخصائص المشتركة، ويتكون نتيجة لتعميم أو تجريد خاصية ما مشتركة من بين مجموعة من الحالات المختلفة التي تشترك في هذه الخاصية، ويتميز بالتجريد والتعميم والرمزية، ويعبر عنه بعباره أو لفظ أو رمز معين، ويتكون لدى الطفل نتيجة لمروره بمجموعة من الخبرات الحسية وتعامله مع المحسوسات.

تنمية المفاهيم الرياضية لدى أطفال الروضة باليمن:

يتفق جميع الباحثين والمتخصصين على أن المفاهيم بشكل عام لاتتكون دفعة واحدة ولا تظهر فجأة، والمفاهيم الرياضية كغيرها من المفاهيم لا تظهر فجأة في عقل الطفل، وإنما تمر بعدة مراحل بداية من تكونها ومرورًا باكتسابها ثم وصولًا إلى تنميتها، ويحدث ذلك نتيجة لتفاعل الطفل مع الخبرات والمواقف والمواد المختلفة.

كما أشار Ginsburg et al أن تعلم الرياضيات هو "نشاط طبيعي ومناسب للنمو للأطفال الصغار"، ومن خلال تفاعلاتهم اليومية مع العالم يطور العديد من الأطفال مفاهيم غير رسمية حول الفراغ والكمية والحجم والأنماط والعمليات، ولكن لسوء الحظ ليس لدى جميع الأطفال الفرص نفسها لبناء المفاهيم الرياضية في حياتهم اليومية، وبالتالي ولأن المساواة هي جانب مهم في تعليم الرياضيات، فإن تعليمها في الطفولة المبكرة تبدو مهمة بشكل خاص لهؤلاء الأطفال (Sherman–LeVos, J., 2010,2).

ومما لاشك أن الطفل اليمني بحاجة إلى مساندة ودعم لقدرته على استيعاب المفاهيم الرياضية المناسبة له وتنميتها من خلال توفير الأنشطة المثيرة والمحفزة وتنظيم البيئة التعليمية الجيدة، وذلك نظرًا لأهمية تعلم الرياضيات باعتباره علم يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالعلوم الأخرى ويحتل مكانًا بارزًا بينها، وفيما يلي توضيح ذلك.

أهمية تنمية المفاهيم الرياضية لطفل الروضة باليمن:

تعد المفاهيم الرياضية اللبنات الأولى والركائز الأساسية التي تبنى عليها باقي مكونات المعرفة الرياضية فيما بعد، ويشكل تعلم هذه المفاهيم في مرحلة الطفولة المبكرة جزءًا مهمًا من عملية تعلم الرياضيات فيما بعد.

وأوضحت دراسة Clements, D. (2001,270-271) أننا بحاجة إلى تنمية المفاهيم الرياضية لطفل ما قبل المدرسة لأربعة أسباب وهي:

أولاً: يعاني الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة بالفعل من مناهج تتضمن مقدارًا صغيرًا فقط من الرياضيات، وعادة ما يكون هذا المحتوى فقيرًا، ويجب علينا تحسين هذا الوضع.

ثانياً: يعاني العديد من هؤلاء الأطفال، وخاصةً أبناء الأقليات والمجموعات ذات الدخل المنخفض، فيما بعد من صعوبة كبيرة في الرياضيات المدرسية.

ثالثًا: يمتلك أطفال ما قبل المدرسة مهارات رياضية قبل الدخول للمدرسة ويستمتعون باستخدامها مثل عد الأشياء وصنع الأشكال واستخدام بعض الأفكار الرياضية في حياتهم اليومية، ويطورون معرفة رياضية غير رسمية معقدة بشكل مدهش، ومن الضرورة الاهتمام بمثل هذه القدرات ورعايتها.

رابعًا: إن الأبحاث الحديثة حول الدماغ أظهرت أن أطفال ما قبل المدرسة لديهم أدمغة تخضع لتطور كبير، وتؤثر الخبرة والتعلم على هيكل أدمغتهم وتنظيمها، كما أن أدمغة أطفال ما قبل المدرسة تنمو نتيجة للأنشطة المعقدة وليس نتيجة لتعلم المهارات البسيطة.

وذكرت عزة خليل (٢٠١١، ٤٧) أن المفاهيم الرياضية الأساسية مثل المقارنة، والتصنيف، والقياس يطلق عليها المهارات العملياتية، وأنها لازمة لحل المشكلات في مجال العلوم وأن الرياضيات والعلوم هما مجالان متصلان، وهذا يؤكد على أهمية تنمية المفاهيم الرياضية لطفل الروضة.

وتؤكد رانيا علوان وآخرون (٢٠١٨، ٢) أن المفاهيم الرياضية من المفاهيم الأساسية التي يجب تقديمها لطفل الروضة لما لها من قدرات تساعد على التفكير السليم عند الأطفال ونمو التفكير بشكل عام عن طريق تزويدهم بالمعارف والمهارات الرياضية اللازمة، كما يشكل بناء المفاهيم ومنها الرياضية أساس لإنطلاق الأطفال في تعلم الكثير من العلوم.

وهي بذلك تتفق مع دراسة (Harris, B. & Petersen, D. (2019,1 والتي أكدت على أن المفاهيم الرياضية تساعد الأطفال على تطوير القدرة على التفكير النقدي وحل المشكلات وكلاهما جزء لا يتجزأ من النجاح فيما بعد، وذكر أيضًا أن مجموعة كبيرة من الدراسات تشير إلى وجود علاقة بين الكفاءة في الرياضيات المبكرة والنجاح في المدرسة.

ومن خلال استقراء الأدب التربوي والأبحاث العلمية ذات العلاقة بالمفاهيم الرياضية يمكن تلخيص أهمية تنمية المفاهيم الرياضية لطفل الروضة باليمن في النقاط التالية:

- المفاهيم الرياضية هي اللبنات الأساسية لتعلم الرياضيات، وبالتالي تسهم في تعلمها في سن مبكر وتنمي ثقة الطفل اليمني بذاته وقدراته وتسهل عليه فهم العالم من حوله.
- إنّ الأطفال في مرحلة الروضة يمتلكون دافعيّة ذاتيّة للتعلّم، وهم يظهرون اهتمامًا تلقائيًا في التعامل مع الأشكال والقياس والعدّ، إلا أنهم بحاجة إلى وسط تعليمي ملائم وجذاب يستغل دافعيتهم من أجل الارتقاء بمستوى هذا الاهتمام التلقائي وتوجيهه.

- يترك تعلم الرياضيات أثرًا إيجابيًا في نفس الطفل ويعده لأن يكون متفوقًا دراسيًا فيما بعد، لأن الرياضيات محور أساسي لباقي العلوم الأخرى.
- يساعد تعلم الرياضيات على تنمية المهارات العلمية للطفل، والتطوير من أسلوب تفكيره.
- يعمل تعليم الرياضيات على تنشيط الجزء الأيمن من مخ الطفل، وهذا الجزء يكون مسيطرًا في السنوات الأولى من عمر الطفل.

ومما يؤكد على أهمية المفاهيم الرياضية أن بعض الباحثين تناولوها بالبحث والدراسة والتجريب مستخدمين مداخل وطرق تعليمية مختلفة، بهدف تنميتها لدى طفل الروضة ومنها دراسة سهير أحمد (٢٠١٤) والتي اعتمدت على برنامج قائم على استخدام حقيبة تعليمية في ضوء معايير الجودة وأثره على تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية والإبداع لدى طفل الروضة، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المستخدم، وتوصلت نتائج دراسة حنان أحمد (٢٠١٨) إلى فاعلية برنامج قائم على معايير التعلم المبكر النمائية في تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية لطفل الروضة، وتوصلت نتائج دراسة عاطف حامد (٢٠١٨) إلى فاعلية بيئة التعلم الافتراضية المؤسسة على اللعب في تحصيل الرياضيات المبكرة لدى أطفال روضات المدارس الرسمية لغات، وأكدت على أهمية استخدام التكنولوجيا في تعلم الرياضيات المبكرة للأطفال، وكذلك توصلت نتائج دراسة محمد أحمد (٢٠١٨) إلى تأثير استراتيجية الدراما التعليمية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى أطفال الروضة.

دور معلمة الروضة في تنمية المفاهيم الرياضية لطفل الروضة باليمن:

إن تعلم طفل الروضة باليمن للمفاهيم الرياضية الأساسية وإكسابه مهارات التواصل الرياضي المرتبطة بها يتطلب استخدام الوسائل والأساليب والأنشطة المتنوعة والتي تتناسب والمرحلة العمرية التي يمر بها الطفل وفقًا لقدراته العقلية، وخصائصه التي تميزه في مرحلة ما قبل العمليات، فلا تقتصر الأساليب المستخدمة عند استخدام الأنشطة لتعليم

الرياضيات على نشاط معين، وإنما يجب أن تتنوع لتشمل مجالات مختلفة وطرق وأساليب تتلاءم والكيفية التي يعمل بها دماغ الطفل في هذه المرحلة.

ويتضح دور معلمة الروضة في تنمية المفاهيم الرياضية لأطفال الروضة فيما يلي (وليم عبيد، ٢٠٠٤، ٨٦)، (بطرس حافظ، ٢٠٠٧، ١٩٧-١٩٩)،(زينب محمود، ٢٠١١، ٣٢١-٣٢٢):

- مساعدة الطفل على الشعور بالثقة بالنفس، وذلك من خلال اختيارها لعمل في مستوى نمو الطفل بحيث يقوم به بنجاح.
- استخدام الترغيب لا الترهيب والثواب لا العقاب.
- التركيز على مواطن القوة عند الطفل ونوعيات القدرات والذكاءات التي يمكتلكها.
- تشجيع الطفل واستخدام مهارات التعزيز الإيجابي، والاهتمام بمحاولات الطفل وليس النتيجة.
- مساعدة الطفل على مواجهة الفشل بطريقة إيجابية، وجعل الفشل وسيلة تعلم جديدة.
- الابتعاد عن استخدام أنشطة تنافسية بين الأطفال، والتركيز على الأنشطة التعاونية.
- توفير بيئة غنية بالمواقف التي تشجع الطفل على الاستكشاف.
- دعم تعلم الطفل من خلال التعليقات والأسئلة.
- توفير الوقت الكافي للعب قدر الإمكان.
- أن تكون المعلمة مرشدة تربوية، لأن الطفل في تعلمه يحتاج إرشادًا وليس تعليمًا بالمعنى التقليدي.

وأضافت عزة خليل (٢٠١١، ١٥٦) أن تعلم الرياضيات لهو أكثر من مجرد اكتساب للمفاهيم العددية، فالأطفال بحاجة إلى فهم كيف ومتى يستخدمون أدوات الرياضيات، وإلى العديد من التجارب والخبرات من أجل التعرف على العلاقات، وحل

المشكلات، وتعلم مهارات مصورة وتدوين اكتشافاتهم باستخدام الرموز، لذلك يجب أن تحاول معلمة الروضة مساعدة الأطفال على فهم العلاقات التي تربط الأشياء في الفراغ، الشكل، الحجم، وتنمية قدرتهم على تمثيل هذه العلاقات من خلال الرموز.

كما أن تصنيف المفهوم ومعرفة نوعه يؤثران في طريقة تعليمه، فإذا كان المفهوم مجردًا فلابد أن تقوم المعلمة بتقديم أمثلة حسية تمثل هذا المفهوم، وإذا كان المفهوم علائقيًا فلا بد أن تتأكد من أن الأطفال يعرفون المفاهيم السابقة التي لها علاقة بالمفهوم الجديد المراد تعليمه (يحيى صلاح،٢٠١١، ١٠٨).

ويتضح مما سبق أهمية الدور الذي تقوم به معلمة الروضة في تنمية المفاهيم الرياضية لطفل الروضة، فهي المرشد والموجه الذي يكتشف مواطن القوة في تعلم الطفل ويدعمها، ومواطن الضعف ويعالجها، كما أنها المعد للبيئة التربوية الغنية بالمثيرات والملائمة لمرحلة نموه، وهي المثل والقدوة في استخدام الرياضيات في الحياة من خلال تعليقاتها وأسئلتها، وهي المسؤولة عن نجاح الطفل في فهم واستيعاب الرياضيات والإحساس بأهميتها في حياته، وإقباله على تعلمها في المراحل اللاحقة من التعليم أو فشله وخوفه منها.

إجراءات البحث:

- إعداد قائمة المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن من (٥-٦) سنوات.

١. الهدف من إعداد القائمة:

هدف البحث من إعداد القائمة إلى تحديد أهم المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن من (٥-٦) سنوات.

٢. مصادر إعداد القائمة:

- نتائج الدراسات والبحوث التي تناولت تنمية المفاهيم الرياضية لطفل الروضة، ومنها: دراسة كلٍ من Perry, B., & Dockett, S. (2008) ، وفاطمة محمد (٢٠١٥)،

وإبتهال بنت صالح (٢٠١٧)، وحنان أحمد (٢٠١٨)، ومحمد أحمد (٢٠١٨)، رانيا عبد الغني (٢٠١٩)، عائدة زيود وهناء محرز(٢٠١٩).

- الأدبيات والكتب الخاصة بمناهج وطرق تعليم طفل الروضة بصفة عامة، وتنمية المفاهيم الرياضية بصفة خاصة، ومنها: رمضان مسعد (٢٠٠٣)، وليم عبيد (٢٠٠٤)، سهير كامل وبطرس حافظ (٢٠٠٧)، المعايير القومية لرياض الأطفال في مصر (٢٠٠٨)، دليل المعلمة المطور في مرحلة رياض الأطفال (٢٠١٠)، بطرس حافظ (٢٠١٤)، أسماء جريس وسلوى محمد (٢٠١٥).

٣. وصف القائمة:

تم إعداد قائمة ببعض المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة (٥-٦سنوات)؛ لاستطلاع آراء السادة المحكمين، وقد تضمنت القائمة في صورتها الأولية (٩) مفاهيم رئيسة، و(٣٢) مفهومًا فرعيًا.

٤. تحكيم القائمة:

تم عرض القائمة في صورتها الأولية على (١٥) محكمًا من المختصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية، ومجال المناهج وطرق تعليم الطفل بكليات التربية للطفولة المبكرة؛ للأخذ بآرائهم فيما يتعلق بانتماء المفهوم الفرعي للمفهوم الرئيس، والدقة العلمية في تعريف المفهوم، والسلامة اللغوية في صياغة تعريف المفهوم، ومناسبة المفاهيم الرياضية الرئيسة والفرعية لطفل الروضة، وحذف، أو تعديل، أو إضافة ما يرونه مناسبًا من المفاهيم الرياضية.

٥. قائمة المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن في صورتها النهائية:

بعد جمع القائمة من السادة المحكمين، تم رصد استجاباتهم وآرائهم، وبناءً عليها تم إجراء التعديلات التي أشاروا إليها، وبذلك أصبحت القائمة في صورتها النهائية النهائية تحتوي على (٥) مفاهيم رئيسة و(١٦) مفهومًا فرعيًا.

- **إعداد دليل المعلمة:**

تم إعداد دليل المعلمة في ضوء مبادئ وخطوات التعلم المستند إلى الدماغ؛ وذلك للاسترشاد به أثناء تنفيذ الأنشطة للأطفال، واشتمل الدليل على مايلي:

- **توضيح لأهم متغيرات البحث.**
- **أهمية دليل المعلمة.**
- **أهداف الدليل.**
- **الأهداف العامة والإجرائية للبرنامج.**
- **مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.**
- **وصف لمراحل التعلم المستند إلى الدماغ.**
- **خطوات تطبيق التعلم المستند إلى الدماغ مع الأطفال.**
- **دور كلٍ من المعلمة والطفل في تنفيذ الأنشطة.**
- **الإستراتيجيات وطرق التعليم والتعلم المستخدمة في تنفيذ الأنشطة.**
- **الأدوات والمواد المستخدمة في تطبيق الأنشطة.**
- **الإطار العام والخطة الزمنية للتنفيذ.**
- **إرشادات إضافية للعمل أثناء تنفيذ التجربة.**
- **أساليب التقويم.**
- **صياغة الأنشطة وفقًا لمراحل التعلم المستند إلى الدماغ، وهي:(الإعداد، الاكتساب، الإسهاب، تكوين الذاكرة، التكامل الوظيفي والتقويم).**

- **إعداد كتيب الأنشطة:**

اشتمل كتيب الأنشطة على مجموعة من البطاقات المصورة والأنشطة المتنوعة والمناسبة للطفل، وتم تجميع الصور المناسبة للأنشطة الكتيب من موقع Google image، مع تعديل بعضها باستخدام برنامج الرسام و برنامج Adobe Photoshop، وروعي في إعداده ما يلي:

- تنوع الأنشطة وتقديمها في صورة مشوقة.
- السماح للطفل بممارسة المهارات المختلفة، مثل: مهارة قراءة الأعداد، وكتابتها، والقص، واللصق، والتوصيل، والتلوين، والاختيار من متعدد، وقراءة الصور والتعبير عنها تعبيرًا رياضيًا، والتخيل، وغيرها.

ضبط دليل المعلمة وكتيب الأنشطة والتأكد من صلاحيتهما:

بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية لدليل المعلمة وكتيب الأنشطة تم عرضهما على مجموعة من السادة المحكمين المختصين في رياض الأطفال ومناهج وطرق تدريس الرياضيات، حيث تم استطلاع آرائهم حول مناسبة الأهداف العامة والإجرائية للأنشطة، ومدى مناسبة المهام التعليمية لطفل الروضة والمواد والوسائل والأدوات المستخدمة وطرق التعليم والتعلم، وكذلك الخطة الزمنية، ومدى مناسبة الأنشطة وأساليب التقويم لطفل الروضة، وقد أجمع المحكمون بأن محتوى دليل المعلمة وكتيب أنشطة الطفل مناسبين وصالحين للتطبيق بعد إجراء التعديلات التي أشاروا إليها، وبذلك تم التوصل إلى الصورتين النهائيتين لدليل المعلمة وكتيب أنشطة الطفل.

اختبار المفاهيم الرياضية المصور لطفل الروضة باليمن.

١. الهدف من إعداد الاختبار:

هدف الاختبار إلى التحقق من فاعلية البرنامج في تنمية بعض المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن، وذلك من خلال المقارنة بين متوسطي درجات الأطفال في التطبيقين القبلي والبعدي.

٢. إعداد الاختبار:

للتوصل إلى الصورة النهائية للاختبار تم القيام بالخطوات التالية:

- الاطلاع على مجموعة من الأدبيات والمراجع التي تناولت بناء الاختبارات بصفة عامة للتعرف على أنواعها وكيفية إعدادها.

- الاطلاع على بعض الاختبارات التي تناولت المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة ومنها: مها ثابت (٢٠١٣)، وسهير أحمد (٢٠١٤)، فاطمة محمد (٢٠١٥)، وابتهال بنت صالح (٢٠١٧).
- صياغة أسئلة الاختبار في صورة الاختيار من متعدد، وأعطي لكل سؤال ثلاثة بدائل، وعلى الطفل أن يختار البديل الذي يراه مناسبًا، وتم تجميع الصور المناسبة للاختبار من موقع Googleimage، مع تعديل بعضها باستخدام برنامج الرسام و برنامج Adobe Photoshop، وقد روعي فيها أن:
  - تغطي أسئلة الاختبار المفاهيم الرياضية التي تم التوصل إليها في القائمة النهائية.
  - تكون الأسئلة مناسبة لمستويات الأطفال العقلية.
  - تكون البدائل المصورة ملونة، وواضحة، ومألوفة لدى الطفل، وتقع ضمن بيئته.
  - يقتصر كل سؤال على إجابة واحدة فقط.
  - يتم توزيع البدائل عشوائيًا، وذلك للتغلب على التخمين.

٤. وصف الاختبار:

تكون الاختبار في صورته الأولية من (٣٤) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد، واشتمل كل سؤال على ثلاثة بدائل مصورة، بحيث يتم تطبيقه بصورة فردية على كل طفل، وفي حال اختيار الطفل للبديل الصحيح يعطى درجة واحدة، ويعطى صفرًا إذا اختار أحد البدائل الخطأ، وبذلك فإن أعلى درجة يحصل عليها الطفل في الاختبار هي (٣٤) وأقل درجة هي (صفر).

٥. تحكيم الاختبار:

بعد الانتهاء من الخطوات السابقة، تم عرض اختبار المفاهيم الرياضية المصور على (١٥) محكمًا

من المختصين في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات، ومجال المناهج وطرق تعليم الطفل بكليات التربية للطفولة المبكرة، وذلك للحكم على صلاحيته للتطبيق، والإفادة من خبراتهم حول ما يلي:

- مدى مناسبة كل سؤال للمفهوم الذي يقيسه.
- مدى تعبير الصور عن البدائل التابعة لكل سؤال.
- مدى مناسبة الأسئلة لطفل الروضة المستوى الثاني (٥- ٦) سنوات.
- مدى صلاحية الاختبار للتطبيق على طفل الروضة.

وقد تم إجراء التعديلات والمقترحات التي أشار إليها السادة المحكمون، وهي:

١. تعديل في الصياغة اللغوية لبعض لأسئلة.
٢. تعديل خطأ في بدائل إجابة إحدى الأسئلة بحذف عدد واستبداله بعدد آخر.
٣. تعديل البطاقات المصورة لبعض الأسئلة لعدم مناسبتها للأسئلة المكتوبة أسفلها.

٦. التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار في تجربته الاستطلاعية بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون على (١٢٠) طفلًا من أطفال روضات: (اليمنية للغات، والتوفيق الأهلية، ودروب العلم الأهلية، جيل الغد) بمدينة الحديدة خلال الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠٢١/ ٢٠٢٢م؛ وذلك بهدف التحقق من صدقه وثباته، وحساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز، وحساب زمن تطبيقه.

- حساب صدق وثبات الاختبار:

- صدق المحكمين:

تم عرض الصورة الأولية للاختبار على مجموعة من المحكمين المختصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، ورياض الأطفال وعددهم ١٥محكماً، وتم التأكد من أن مفردات الاختبار كانت صادقة بعد العرض عليهم، وإجراء التعديلات اللازمة بناءً على آرائهم وملاحظاتهم، حيث تراوحت نسبة اتفاقهم ما بين (٨٧%) إلى(٩٣).

- **حساب الصدق العاملي:**

لحساب الصدق العاملي تم إجراء التحليل العاملي للاختبار على أفراد العينة الاستطلاعية (ن = ١٢٠)، وبلغ معيار Kaiser-Meyer-Olkin= 0.818 ؛ مما يدل على كفاية العينة، كما كان معيار Bartlett's Test of Sphericity دالًا عند مستو دلالة ٠.٠١؛ مما يؤكد تجانس العينة، وقد تم استخدام التحليل العاملي بطريقة المكونات الأساسية Component Analysis مع استخدام محك الجذر الكامن واحد صحيح على الأقل للعوامل التي يتم استخراجها، ثم إجراء التدوير بطريقة Promax واعتبار التشبع الملائم أو الدال هو الذي يبلغ ٠.٣، وكانت نتائج التحليل العاملي كالتالي:

- **استقطب العامل الأول ١٨.٤١% من التباين، بجذر كامن ٣.٦٥ وتشبعت به ٨ فقرات، ويتضح من خلال فحص فقرات هذا العامل أنها تدور حول مفاهيم الأعداد والعلاقات العددية عمومًا، لذا يسمى هذا العامل بالمفاهيم العددية.**
- **استقطب العامل الثاني ١٥.٩١ % من التباين، بجذر كامن ٣.١٧ وتشبعت به ٦ فقرات، ويتضح من خلال فحص فقرات هذا العامل أنها تدور حول مفاهيم الجمع والطرح عمومًا، لذا يسمى هذا العامل بالعمليات الحسابية.**
- **استقطب هذا العامل الثالث ١٢.٨٨ % من التباين، بجذر كامن ٢.٨٤ وتشبعت به ٦ فقرات، ويتضح من خلال فحص فقرات هذا العامل أنها تدور حول مفاهيم المقارنة، لذا يمكن تسمية هذا العامل بمفاهيم المقارنة.**
- **استقطب العامل الرابع ٩.٠١ % من التباين، بجذر كامن ٢.٢٤ وتشبعت به ٦ فقرات، ويتضح من خلال فحص فقرات هذا العامل أنها تدور حول المفاهيم التوبولوجية، لذا يمكن تسمية هذا العامل بالمفاهيم التوبولوجية.**

- استقطب العامل الخامس ٦.٠١ % من التباين، بجذر كامن ٢.١٧ وتشبعت به ٨ فقرات، ويتضح من خلال فحص فقرات هذا العامل أنها تدور حول الدائرة والمربع والمثلث والمستطيل، لذا يمكن تسمية هذا العامل بالأشكال الهندسية المستوية.

ويتضح من الجداول السابقة أن جميع المفردات دالة إحصائيًا، حيث تشبعت العوامل بتشبع أعلى من ٠.٣، وبلغ عدد مفردات الاختبار بعد التدوير المتعامد ٣٤ مفردة موزعة على خمسة مفاهيم رياضية كما هو موضح سابقًا.

- طريقة ألفا كرونباك Alpha Cronbach Method :

تم استخدام معادلة ألفا كرونباك، وهي معادلة تستخدم لايضاح المنطق العام لثبات الاختبارات، حيث بلغت قيمة معامل ثبات الاختبار ٠.٩١٨ ، وهي قيمة مرتفعة تدل على ثباته.

- طريقة التجزئة النصفية:

وللتأكد من ثبات الاختبار تم تجزئة فقراته إلى أسئلة فردية وأخرى زوجية، ثم حساب معامل ارتباط بيرسون، وتصحيح ذلك من خلال معاملي سبيرمان وجتمان للتجزئة النصفية، وكانت معاملات الارتباط دالة عند مستوى ٠.٠١؛ مما يؤكد ثبات الاختبار.

- الاتساق الداخلي للاختبار:

وللتأكد من اتساق الاختبار داخليًا، ثم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات الاختبار، ودرجة كل بعد، والدرجة الكلية للاختبار، وكانت قيم معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال، والبعد المنتمي إليه والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١. مما يدل على الاتساق الداخلي للاختبار.

- حساب معاملات السهولة والصعوبة للاختبار:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة باستخدام المعادلة التالية (رحيم يونس، ٢٠٠٨، ٨١):

مجموع درجات الأطفال على السؤال

معامل السهولة = ــ

عدد الأطفال × الدرجة المستحقة للسؤال

معامل الصعوبة = ١– معامل السهولة.

وتراوحت قيم معاملات السهولة لأسئلة الاختبار ما بين (٠,٢٥٦ – ٠,٧٦٠)، بينما تراوحت قيم معاملات الصعوبة لأسئلة الاختبار ما بين (٠,٧٤٤ – ٠,٢٤٠)، وبذلك تقع ضمن المدى المقبول تربويًا ما بين (٠.٢ الى ٠.٨).

– زمن تطبيق الاختبار:

استغرق تطبيق الاختبار بصورة فردية مع كل طفل زمناً قدره (٣٠) دقيقة في المتوسط طبقاً لما تم التوصل إليه في التجربة الاستطلاعية، وتم الاستعانة بمعلمات الروضة اللواتي تم تدريبهن على كيفية تطبيق الاختبار على الأطفال.

٧. الصورة النهائية للاختبار:

بعد إجراء التعديلات اللازمة التي أشار إليها السادة المحكمون، ونتائج التجربة الاستطلاعية، وحساب صدق وثبات الاختبار، والتأكد من مناسبة معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفرداته، وحساب زمن تطبيقه، أصبح في صورته النهائية مكونًا من (٣٤) سؤالًا، وصالحًا للتطبيق على مجموعة البحث.

نتائج البحث وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الأول: ما المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن؟

للإجابة عن هذا السؤال تم إعداد قائمة مبدئية بالمفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن، ومن ثم عرضها على (١٥) محكمًا من المختصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية، ومجال المناهج وطرق تعليم الطفل بكليات التربية للطفولة المبكرة؛ للأخذ بآرائهم فيما يتعلق بانتماء المفهوم الفرعي للمفهوم

الرئيس، والدقة العلمية في تعريف المفهوم، والسلامة اللغوية في صياغة تعريف المفهوم، ومناسبة المفاهيم الرياضية الرئيسة والفرعية لطفل الروضة، وحذف، أو تعديل، أو إضافة ما يرونه مناسبًا من المفاهيم الرياضية، بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون، تم عرض قائمة المفاهيم الرياضية على مجموعة من معلمات الروضة باليمن لتحديد أهم المفاهيم الرياضية التي يحتاج لتنميتها طفل الروضة، وتم الأخذ بنسبة ٨٠% فما فوق، وبناءً على ذلك أصبحت قائمة المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل الروضة باليمن في صورتها النهائية تضم القائمة (٥) مفاهيم رئيسة و(١٦) مفهومًا فرعيًا.

للإجابة عن السؤال الثاني: ما أثر استخدام التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة باليمن؟

للإجابة عن هذا السؤال وللتحقق من صحة فرض البحث والذي ينص على:

"يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية المصور لصالح التطبيق البعدي" تم إجراء التالي:

١. رصد نتائج اختبار (T) للفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث لاختبار المفاهيم الرياضية المصور قبل تطبيق البرنامج وبعده، حيث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات القياس القبلي والبعدي للاختبار، وحساب دلالة الفرق باستخدام اختبار (T) للعينات البارامترية للأزواج المرتبطة من خلال البرنامج الإحصائي Spss كما يوضحه الجدول التالي:

جدول (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (T) ومستوى الدلالة للفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية المصور(ن= ٣٠)

الأبعاد	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T	مستوى الدلالة
المفاهيم العددية	قبلي	٤.١٧	١.١٥	١٣.٩٣	دال عند ٠.٠١
	بعدي	٧.٤٣	٠.٦٨		
العمليات الحسابية	قبلي	٢.٩٧	١.٢٢	١١.٢٣	دال عند ٠.٠١
	بعدي	٥.٦٧	٠.٥٥		
مفاهيم المقارنة	قبلي	٢,٩٣	١.١٤	١١.٥١	دال عند ٠.٠١
	بعدي	٥.٦٠	٠.٥٠		
المفاهيم التوبولوجية	قبلي	٢.٩٧	١.٢٢	١٠.٠٨	دال عند ٠.٠١
	بعدي	٥.٤٧	٠.٦٣		
الأشكال الهندسية المستوية	قبلي	٣.٧٠	١.٢٩	١٣.٨٨	دال عند ٠.٠١
	بعدي	٧.٣٧	٠.٦١		
الدرجة الكلية للاختبار	قبلي	١٦.٧٣	٢.٧٣	٢٧.٧٩	دال عند ٠.٠١
	بعدي	٣١.٥٣	١.٤٦		

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي للأبعاد الخمسة التي يتكون منها اختبار المفاهيم الرياضية المصور وهي: (المفاهيم العددية، العمليات الحسابية، مفاهيم المقارنة، المفاهيم التوبولوجية، الأشكال الهندسية المستوية) لصالح التطبيق البعدي، وكذلك وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي، وذلك بالنسبة للدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الرياضية المصور لصالح التطبيق البعدي، وفيما يلي تفصيل ذلك:

- بلغت قيمة (T) المحسوبة للبعد الأول "المفاهيم العددية" (١٣.٩٣)، وهي قيمة دالة عند مستوى ٠.٠١، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي بالنسبة لهذا البعد، لصالح التطبيق البعدي؛ مما يؤكد على تنمية هذه المفاهيم لدى الأطفال بعد ممارسة مجموعة من الأنشطة المتنوعة والمنظمة في ضوء مراحل التعلم المستند إلى الدماغ، ومنها: صندوق الكرات، ونقفز ونعد، والقرش الجائع وبطنه الكبير، وأسماك الأرقام، ولعبة صنف وعد، والأرقام الضائعة، وقصة تمسوح والأرقام، وشارك زميلك.
- بلغت قيمة (T) المحسوبة للبعد الثاني "العمليات الحسابية" (١١.٢٣)، وهي قيمة دالة عند مستوى ٠.٠١، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي بالنسبة لهذا البعد، لصالح التطبيق البعدي؛ مما يؤكد على تنمية هذه المفاهيم لدى الأطفال بعد تطبيق مجموعة من الأنشطة المتنوعة المتعلقة بهذا البعد، ومنها: قصة النمل النشيط، وخنفساء الجمع، وأصابع الجمع والطرح، ولعبة البالونات، والبقال الصغير.
- بلغت قيمة (T) المحسوبة للبعد الثالث "مفاهيم المقارنة" (١١.٥١)، وهي قيمة دالة عند مستوى ٠.٠١، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي، بالنسبة لهذا البعد لصالح التطبيق البعدي؛ مما يؤكد على تنمية هذه المفاهيم لدى الأطفال بعد تطبيق الأنشطة المتعلقة بهذا البعد، ومنها: قصة موستي والجزرة، وهيا نصنف أشياء كبيرة وأشياء صغيرة، وارسم وعبر.
- بلغت قيمة (T) المحسوبة للبعد الرابع"المفاهيم التوبولوجية" (١٠.٠٨)، وهي قيمة دالة عند مستوى ٠.٠١، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي بالنسبة لهذا البعد، لصالح التطبيق

البعدي؛ مما يؤكد على تنمية هذه المفاهيم لدى الأطفال بعد تطبيق الأنشطة المتعلقة بهذا البعد، ومنها: شاهد وتعلم "أنيس والبسكوت"، واللص والباب المفتوح، وقفز الأرنب، وحكاية في صورة، وفكر معي، وغيرها.

- بلغت قيمة (T) المحسوبة للبعد الخامس "الأشكال الهندسية المستوية" (١٣.٨٨)، وهي قيمة دالة عند مستوى ٠.٠١، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي بالنسبة لهذا البعد، لصالح التطبيق البعدي؛ مما يؤكد على تنمية هذه المفاهيم بعد ممارسة الأطفال للأنشطة المتعلقة بهذا البعد، ومنها: قصة مدينة الأشكال، وابحث عن ظل الأشكال، وأنا مبتكر، وتخيل لو، وأغنية الأشكال الأربعة، وخمن ماهو الشكل، وابحث عن الجزء الناقص، وغيرها.
- بلغت قيمة (T) المحسوبة لاختبار المفاهيم الرياضية المصور ككل (٢٧.٧٩) وهي قيمة دالة عند مستوى ٠.٠١، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية المصور ككل، لصالح التطبيق البعدي.

٢. حساب حجم الأثر لبيان حجم تأثير استخدام التعلم المستند إلى الدماغ، وذلك بحساب مربع إيتا (η^2)، وقيمة (d) المحسوبة، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٢)

قيمة T، وحجم الأثر مربع إيتا(η^2)، وقيمة (d) المحسوبة لاختبار المفاهيم الرياضية المصور(ن= ٣٠)

الأبعاد	قيمة T	مربع إيتا(η^2)	قيمة (d)
المفاهيم العددية	١٣.٩٣	٠.٨٧٠	٢.٤١٣
العمليات الحسابية	١١.٢٣	٠.٨١٣	١.٨٨٠
مفاهيم المقارنة	١١.٥١	٠.٨٢٠	١.٩٣٣
المفاهيم التوبولوجية	١٠.٠٨	٠.٧٧٨	١.٦٥١
الأشكال الهندسية المستوية	١٣.٨٨	٠.٨٦٩	٢.٤٠١
الدرجة الكلية للاختبار	٢٧.٧٩	٠.٩٦٤	٥.٠٨١

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- **بلغت قيمة حجم الأثر(مربع إيتا) للمفاهيم العددية (٠.٨٧٠)، وبلغت قيمة (d) المحسوبة (٢.٤١٣)، وهي قيم كبيرة؛ مما يدل على أن التعلم المستند إلى الدماغ له أثر كبير في تنمية هذه المفاهيم لدى مجموعة البحث.**
- **بلغت قيمة حجم الأثر (مربع إيتا) للعمليات الحسابية (٠.٨١٣)، وبلغت قيمة (d) المحسوبة (١.٨٨٠)، وهي قيم كبيرة؛ مما يدل على أن التعلم المستند إلى الدماغ له أثر كبير في تنمية هذه المفاهيم لدى مجموعة البحث.**
- **بلغت قيمة حجم الأثر (مربع إيتا) لمفاهيم المقارنة (٠.٨٢٠)، وبلغت قيمة (d) المحسوبة (١.٩٣٣)، وهي قيم كبيرة؛ مما يدل على أن التعلم المستند إلى الدماغ له أثر كبير في تنمية هذه المفاهيم لدى مجموعة البحث.**
- **بلغت قيمة حجم الأثر (مربع إيتا) للمفاهيم التوبولوجية (٠.٧٧٨)، وبلغت قيمة (d) المحسوبة (١.٦٥١)، وهي قيم كبيرة؛ مما يدل على أن التعلم المستند إلى الدماغ له أثر كبير في تنمية هذه المفاهيم لدى مجموعة البحث.**

- بلغت قيمة حجم الأثر (مربع إيتا) لمفاهيم الأشكال الهندسية المستوية (٠.٨٦٩)، وبلغت قيم (d) المحسوبة (٢.٤٠١)، وهي قيمة كبيرة؛ مما يدل على أن التعلم المستند إلى الدماغ له أثر كبير في تنمية هذه المفاهيم لدى مجموعة البحث.
- بلغت قيمة حجم الأثر (مربع إيتا) ودلالته فيما يتعلق باختبار المفاهيم الرياضية المصور ككل (٠.٩٦٤)، كما بلغت قيمة (d) المحسوبة للاختبار ككل (٥.٠٨١)، وهي قيم كبيرة؛ وهذا يؤكد على أن التعلم المستند إلى الدماغ له أثر كبير في تنمية المفاهيم الرياضية لدى مجموعة البحث.

ويرجع ذلك إلى:

- أن الأنشطة مرتبطة بحاجات الأطفال الحقيقية، وخبراتهم السابقة، حيث تمت صياغتها بناءً على قائمة المفاهيم الرياضية المناسبة، والأكثر أهمية للطفل في البيئة اليمنية، وذلك وفقاً لنتائج استطلاع الرأي الذي تم إعداده لقياس ذلك.
- الاهتمام بالجانب الانفعالي المتعلق بالأحاسيس والمشاعر، وتقديم جميع الأنشطة في صورة ممتعة، ومشوقة، ومشجعة، وبعيدة عن الخوف والتهديد، وكان لذلك دور كبير في زيادة دافعية الأطفال للتعلم، ومن ذلك تقديم مجموعة من القصص المشوقة والأغاني مثل: قصة نحولة الغاضبة، والفأر الطماع، وقصص الجمع والطرح، وأغنية هيا نعد، وخمس بطات، وكرتي كبيرة، ومجموعة أغاني الأشكال الهندسية.
- استخدام تقنيات تعلم مرتبطة بالتعلم المستند إلى الدماغ ساعدت على تنمية المفاهيم الرياضية لدى الأطفال، ومنها: الإنغماس وغمر الأطفال في خبرات تربوية تسمح لهم باستخدام أكبر قدر من حواسهم، وتساعدهم على الاسترخاء وإزالة الخوف والتوتر المرتبط بتعلم الرياضيات، وتدعيم المعلومات بالمعالجة النشطة، مثل: نشاط البقال الصغير، وهيا نصنف، وهيا نمثل، وجرجور والبرتقال، ومسرحية من أكون؟.

- تقديم مجموعة من البدائل والخيارات تتمثل في تنوع الأنشطة (معرفية، قصصية حركية، فنية، غنائية وبعض الأنشطة المعتمدة على البحث والاستكشاف)، وتنوع المواد والوسائل التعليمية، وتنوع إستراتيجيات التعليم التي تتوافق مع التعلم المستند إلى الدماغ، ومنها: التعلم التعاوني، واللعب، والتعلم القائم على المشكلات، وتعليم الأقران، والتعلم الذاتي، وغيرها، التي ساهمت في جذب اهتمام الأطفال المختلفين في الأنماط وطرق التفكير، وبالتالي زيادة دافعيتهم للتعلم.
- تنظيم أماكن الجلوس والسماح للأطفال بالحركة والمشي وتغيير المكان وفقًا لحاجاتهم، كما تم تقديم بعض المفاهيم الرياضية ضمن مجموعة من الأنشطة الحركية، ومنها: صندوق الكرات الملونة، هيا نقفو ونعد، لعبة قفز الأرنب، وغيرها، مما ساعد على تنمية هذه المفاهيم؛ لأن الحركة من مصادر إغناء بيئة الدماغ والعمل على زيادة الأكسجين في المخ، وبالتالي زيادة الروابط العصبية بين الخلايا، ونمو خلايا عصبية جديدة.
- تقديم مجموعة من الأسئلة التأملية المتعلقة بالمفاهيم الرياضية ضمن خطوات التعلم المستند إلى الدماغ، وتوفير الوقت المناسب للتأمل؛ مما ساهم في تنمية هذه المفاهيم.
- حداثة الأنشطة المستخدمة وجدتها وتقديمها في صورة ممتعة ومشوقة للأطفال، كان سببًا في زيادة دافعيتهم لتعلم المفاهيم، وذلك بناءً على ملاحظة معلمة الروضة التي طبقت البرنامج، حيث ذكرت أن الأنشطة كانت جديدة عليهم ومشوقة، وأن الأطفال كانوا ينتظرونها بشغف، مثل: تعلم قراءة الأعداد قراءة صحيحة أثناء الاستمتاع بتقليد صوت سمك القرش الجائع الذي يبحث عن أسماك الأرقام الصغيرة ضمن نشاط (القرش الجائع وبطنه الكبير)، وتعلم طرح الأعداد أثناء فرقعة البالونات في نشاط (لعبة البالونات) والأنشطة الأخرى.

- تقديم التغذية الراجعة الفورية والمستمرة ساهمت في تعميق فهم الأطفال للمفاهيم الرياضية التي تعلموها.
- استخدام الصور الملونة، الفيديوهات، وبعض الوسائل التعليمية، قلل من التجريد وساعد في تبسيط المفاهيم الرياضية ونموها لدى الأطفال.
- إعداد أساليب التقويم المستخدمة في البرنامج، ومنها البطاقات المصورة الموجودة بكتيب الأنشطة، بحيث تناسب خصائص الطفل من حيث الحجم، واللون، والتنوع مابين التلوين والقص واللصق، والرسم والتوصيل، وغير ذلك.

ومن خلال العرض السابق، تم التوصل للنتيجة التالية:

" التعلم المستند إلى الدماغ له قوة تأثير كبيرة في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة باليمن"

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من وفاء رشاد (٢٠١٣)، وهيام صلاح (٢٠١٥)، وريمن بنت عباس (٢٠١٧)، وفايدة احمد (٢٠١٧)، و(2018).Das, S التي توصلت نتائجها إلى فاعلية البرنامج القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير الأساسية، والمفاهيم الوطنية، وطلاقة الأفكار لدى طفل الروضة، وهي متغيرات تابعة تختلف عن المتغيرين التابعيين في هذا البحث.

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة Akyurek,E., & Afacan, O. (2013) ، ومسلم الطيطي(٢٠١٤)، ومرتضى صالح (٢٠١٥)، ورضا أحمد (٢٠١٦)، وحمدي محمد (٢٠١٧)، و(2020).EL–Gamal, A، وبشائر شاهين (٢٠٢١)، ومحمد جاسم ونكتل جميل(٢٠٢١) والتي توصلت نتائجها إلى فاعلية البرنامج القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الدافعية للتعلم والاتجاه نحو العلوم، والتفكير المركب والاتجاه نحو العمل الجماعي وبقاء أثر التعلم، والتحصيل في العلوم، والمفاهيم الفنية والقدرة على حل المشكلات، والتفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات، ومهارات التفكير الابداعي، وذلك في المراحل المختلفة الابتدائية والإعدادية والثانوية؛ أي أنها تتفق معها

من حيث فاعلية البرنامج القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، بينما تختلف في المتغيرات التابعة، والعينة.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يمكن تقديم التوصيات التالية:

١. توظيف الإستراتيجيات الحديثة والتطبيقات التربوية المشتقة من مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية المفاهيم والمهارات المختلفة لدى طفل الروضة باليمن.
٢. تطوير برامج إعداد معلمات رياض الأطفال باليمن في ضوء الإتجاهات والنظريات الحديثة في تعليم الطفل.
٣. اهتمام وزارة التربية والتعليم باليمن بتطوير منهج رياض الأطفال في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ، والاستفادة من قائمة المفاهيم الرياضية التي توصل إليها البحث.

البحوث المقترحة:

في ضوء النتائج السابقة يقترح البحث إجراء البحوث التالية:

١. برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية المفاهيم العلمية والميل العلمي لطفل الروضة.
٢. برنامج تدريبي لمعلمات رياض الأطفال في تنمية مهارات تصميم الأنشطة التربوية للطفل في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ.
٣. فاعلية استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في الرياضيات لتنمية التفكير الناقد والاتجاة نحو الرياضيات لدى أطفال الروضة.

المراجع

أولًا: المراجع العربية:

١. ابتهال بنت صالح غندورة (٢٠١٧): أثر استخدام وسائط تعليمية مقترحة في تنمية بعض - المفاهيم الرياضية-التصنيف، التسلسل، النمط، العدد لدى أطفال رياض الأطفال بالعاصمة المقدسة، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، مجلد٣٣، عدد ٤، ص ص ٣٠٠-٣٣٤.

٢. إريك جنسن (٢٠١٤): **التعلم استناداً إلى الدماغ-النموذج الجديد للتدريس-** (ترجمة هشام سلامة وحمدي عبدالعزيز)، القاهرة: دار الفكر العربي.

٣. أسماء جريس الياس وسلوى محمد علي (٢٠١٥): اتجاهات حديثة في تصميم وتطوير المناهج في رياض الأطفال، عمان: دار الإعصار العلمي للنشر والتوزيع.

٤. ١٠. إيريك جينسن (٢٠٠٧): التعلم المبني على العقل، الرياض: مكتبة جرير.

٥. بشائر شاهين سليمان التميمي (٢٠٢١): برنامج قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات التفكير الإبداعي في التربية الإسلامية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، كلية التربية، جامعة المنيا، م ٣٦، عدد ١، جزء٢، ص ص ٥٧١- ٥٩٨.

٦. بطرس حافظ بطرس (٢٠٠٧): **تنمية المفاهيم العلمية والرياضية لطفل الروضة**، عمان: دار المسيرة.

٧. بطرس حافظ بطرس (٢٠١٤): **تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة** ، ط٧، عمان: دار المسيرة.

٨. حمدي محمد محمد (٢٠١٧): استخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ لتدريس مقرر تكنولوجيا أعمال الخرسانة لتنمية المفاهيم الفنية والقدرة على حل المشكلات والدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي، **المجلة العلمية لكلية التربية**، جامعة الوادي الجديد – كلية التربية، ع ٢٥، ص ص ١-٦٨.

٩. حنان أحمد السعيدي (٢٠١٨): برنامج مقترح قائم على معايير التعلم المبكر النمائية لتنمية المفاهيم والمهارات الرياضية لدى أطفال الروضة بمنطقة عسير، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مجلد٢١، عدد٦، ص ص ١٧٧-٢١٣.

١٠. حنان كمال فتحي وخليفة عبد السميع خليفة وسامية محمد محمود وفايز محمد منصور (٢٠١٦): أثر استخدام مدخلي الألعاب التعليمية والقصص في إكتساب الأطفال بعض مهارات الحس العددي بمرحلة رياض الأطفال، **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، جامعة الفيوم، كلية التربية، عدد٦، جزء١، ص ص ١٣٤- ١٨٣.

١١. خناش محمد (٢٠١٥): فاعلية الاستراتيجيات "التعلمية- التعليمية" المبنية على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في زيادة كفاءة التعلم وتنمية بعض مهارات التفكير الناقد والابداعي، **رسالة دكتوراه**، كلية العلوم الاجتماعية والانسانية، جامعة باتنة.

١٢. ذوقان عبيدات وسهيلة أبو سميد (٢٠٠٥): **الدماغ والتعلم والتفكير**، عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

١٣. رانيا عبد الغني الدسوقي الغريب (٢٠١٩): إنتاج مقرر الكتروني تفاعلي لتنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة القاهرة.
١٤. رانيا علون وصباح السيد وريحاب عبد الغني ثروت (٢٠١٨): أثر استخدام الألعاب الإلكترونية التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الابتكاري لدى طفل ماقبل المدرسة، **المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية**، عدد٥، ص ص ١-٢٦.
١٥. رجب السيد الميهي (٢٠١٩): **تعليم العلوم في ضوء نظريات المخ البشري**، القاهرة: دار الفكر العربي.
١٦. رحيم يونس العزاوي (٢٠٠٨): القياس والتقويم في العملية التدريسية، عمَّان: دار دجلة.
١٧. رضا أحمد عبد الحميد دياب (٢٠١٦): أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، م١٩، ع٥،
ص ص ٢٤١- ٣٢٣.
١٨. رمضان مسعد بدوي (٢٠٠٣): **تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية لأطفال ماقبل المدرسة**، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
١٩. ريمين بنت عباس حسن (٢٠١٧): تصميم برنامج مقترح باستخدام بعض الاستراتيجيات التعليمية في ضوء أبحاث الدماغ لإكساب مفاهيم وحدة وطني لأطفال الروضة بمكة المكرمة، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، مجلد٣٣، عدد٤، ص ص ١٦٧-٢١٣.
٢٠. زينب محمود محمد كامل عطيفي (٢٠١١): محاكاة المواقف الحياتية لطفل ماقبل المدرسة بإستخدام القصص التعليمية وأثره في تنمية بعض المفاهيم الرياضية، **مجلة كلية التربية- جامعة أسيوط**، مجلد٢٧، عدد١، ص ص ٣٠٥-٣٤٨.
٢١. سحر عز الدين (٢٠١٥): **التعلم المستند للدماغ في تدريس العلوم**، عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.
٢٢. سليمان عبد الواحد يوسف (٢٠١١): **المخ البشري"آلة التعلم والتفكير والحل الإبداعي للمشكلات"**، القاهرة: مؤسسة طيبة للتوزيع والنشر.
٢٣. سهير احمد محمد ابراهيم (٢٠١٤): برنامج قائم على استخدام حقيبة تعليمية في ضوء معايير الجودة وأثره على تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية والإبداع لدى طفل الروضة، **رسالة دكتوراه**، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
٢٤. سهير كامل أحمد وحافظ بطرس حافظ (٢٠٠٧): **تنمية القدرات العقلية لطفل ماقبل المدرسة**، الرياض: دار الزهراء.
٢٥. صباح عبد الله عبد العظيم (٢٠١١): برنامج مقترح في الرياضيات وفقًا لنظرية التعلم القائم على المخ البشري لتنمية التحصيل والتفكير البصري لتلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة كلية التربية بالسويس**، مجلد٢، عدد٤، ص ص١٣٩-١٧١.

٢٦. صباح عبدالله عبد العظيم (٢٠١٧): برنامج مقترح قائم على استخدام القصص الرقمية لتنمية بعض المفاهيم الرياضية والتفكير الابتكاري لدى طفل رياض الأطفال، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، عدد ٩٠، ص ص ١٢٣- ١٥٦.
٢٧. طاهر سالم عبد الحميد وإسلام عبد الغفار علي (٢٠١٦): فاعلية برمجية قائمة على الألعاب التعليمية الإلكترونية لتدريس الأعداد في تنمية بعض مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لدى أطفال الروضة، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، عدد٦٩، ص ص٢١١-٢٧٨.
٢٨. عاطف حامد زغلول (٢٠١٨): فاعلية استخدام بيئة التعلم الافتراضية المؤسس على اللعب في تحصيل الرياضيات المبكرة لدى أطفال روضات المدارس الرسمية لغات، **مجلة الطفولة**، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة القاهرة، عدد٣٠، الجزء الأول، ص ص ٤٤٨- ٤٧٦.
٢٩. عايد عايض الرويلي وبدرية حميد حربي (٢٠١٨): الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، **مجلة البحوث التربوية والنفسية**، العراق، عدد ٥٦، ص ص٣٣١- ٣٦٢.
٣٠. عائدة زيود وهناء محرز (٢٠١٩): فاعلية الدراما التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة، **مجلة جامعة حماة**، سورية، م٢، ع١٠، ص ص٦٠-٩٠.
٣١. عزة خليل عبد الفتاح (٢٠١١): **المفاهيم والمهارات العلمية والرياضية في الطفولة المبكرة**، القاهرة: دار الفكر العربي.
٣٢. عزو إسماعيل عفانة ويوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩): **التدريس والتعليم باللدماغ ذي الجانبين**، عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
٣٣. فاطمة محمد أبو شيخة (٢٠١٥): أثر استخدام استراتيجيتي الدراما التعليمية والألعاب التعليمية في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الرياضي لدى أطفال الروضة في الأردن، **رسالة دكتوراه**، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الإسلامية العالمية.
٣٤. فايدة امحمد الورفلي (٢٠١٧): التدريس باستخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في مرحلة رياض الأطفال، **مجلة العلوم والدراسات الانسانية**، كلية الأداب والعلوم المرج، جامعة بنغازي، ليبيا، ع٤٦، ص ص١-١٨.
٣٥. فرماوي محمد فرماوي وإيمان رفعت محمد (٢٠١٥): **التعلم القائم على بحوث المخ البشري**، الأسكندرية: أرابيسك ديزاين.
٣٦. ماريال م. هارديمن (٢٠١٣): **ربط أبحاث الدماغ بالتدريس الفعال**، (ترجمة صباح عبد الله عبد العظيم)، القاهرة: دار النشر للجامعات.
٣٧. مازن ثامر شنيف و وجدان نادر عودة (٢٠١٧): توظيف مبادئ نظرية التعلم المستند للدماغ في كتب علم الاحياء للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مدرسيها، **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية**، جامعة بابل، عدد٣٥، ص ص ٤٢٦-٤٤١.
٣٨. محمد أحمد الخطيب (٢٠١٨): أثر استخدام الدراما التعليمية في اكتساب المفاهيم الرياضية والعلمية لدى أطفال الروضة في الأردن، **مجلة الدراسات التربوية والنفسية**، جامعة السلطان قابوس، مجلد١٢، عدد١، ص ص ١١٣-١٢٩.

٣٩. محمد أحمد الخطيب وصهيب سليمان حسن (٢٠١٣): أثر برنامج تدريبي قائم على وظائف نصفي الدماغ في القوة الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن، جامعة **مجلة عمار ثليجي بالأغواط**، عدد٢٧، ص ص١١٠-١٥٧.

٤٠. محمد جاسم عبد الامير ونكتل جميل يونس (٢٠٢١): اثر استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لمادة العلوم، **مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية**، جامعة واسط، العراق، م٣، ع٤٢، ص ص ٦٢٠- ٦٤٨.

٤١. محمد رضا البغدادي (٢٠١٣): المناهج الدراسية تخطيطها واستراتيجيات تدريسها في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، كلية التربية، جامعة الفيوم، عدد يوليو، ص ص ١-٣١.

٤٢. مروة سليمان أحمد ونبيل جاد عزمي وفارعة حسن محمد (٢٠١١): المفاهيم الرياضية في مرحلة رياض الأطفال، **دراسات في المناهج وطرق التدريس ـــــ مصر**، عدد١٧٣، ص ص ١٧١-١٨٦.

٤٣. مسلم يوسف الطيطي (٢٠١٤): أثر برنامج تعليمي مستند إلى الدماغ في تحسين التحصيل لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في العلوم، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، مجلد٢٢، عدد١، يناير، ص ص ١١١-١٣٨.

٤٤. مها ثابت صديق عبد الحميد (٢٠١٣): برنامج للألعاب التعليمية في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى الأطفال الموهوبين ذوي صعوبات التعلم النمائية بالمملكة العربية السعودية، **رسالة ماجستير**، كلية رياض الأطفال، جامعة القاهرة.

٤٥. ناديا سميح السلطي (٢٠٠٩): **التعلم المستند إلى الدماغ**، ط٢، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٤٦. هيام صلاح مصطفى الرمامنة (٢٠١٥): أثر التعلم المستند إلى الدماغ في تطوير طلاقة الأفكار لدى أطفال الروضة، **رسالة ماجستير**، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

٤٧. وزارة التربية والتعليم المصرية (٢٠٠٨): **المعايير القومية لرياض الأطفال في مصر**، القاهرة.

٤٨. وزارة التربية الكويتية (٢٠١٠): **دليل المعلمة المطور في مرحلة رياض الأطفال**، الكويت.

٤٩. وفاء رشاد الراوي (٢٠١٣): أثر استخدام برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير الأساسية لدى طفل الروضة، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، مجلد٣، عدد٣٨، ص ص **٤٩-٧٦**.

٥٠. ولاء عبد السميع محمد (٢٠١٩): أثر إستراتيجية المشروعات في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة، **المجلة العلمية لكلية رياض الأطفال**، جامعة المنصورة، مجلد ٦، عدد١، ص ص ١٦١- ٢٠٩.

٥١. وليم تاوضروس عبيد (٢٠٠٤): **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**،عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٥٢. ياسمين أحمد حسن (٢٠١٩): فاعلية كتاب إلكتروني لتنمية مفهوم العدد لطفل الروضة، **مجلة الطفولة**، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة القاهرة، مجلد٣٣، عدد٢، ص ص ١٤٠١-١٤٧٢.

٥٣. يحيى صلاح ماضي (٢٠١١): **المتفوقون وتنمية مهارات التفكير في الرياضيات**، ط٢، عمان: دار ديبونواانشر والتوزيع.

٥٤. يعن الله بن علي القرني (٢٠١٠): تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الابداعي ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية، جامعة أم القرى.

ثانيًا: المراجع الإنجليزية:

1. Akyurek, E., & Afacan, O. (2013): Effects of Brain-Based Learning Approach on Students' Motivation and Attitudes Levels in Science Class. *Online Submission*, *3*(1), 104-119.
2. Breive, S., Carlsen, M., Erfjord, I., & Hundeland, P. S. (2018): Designing Playful Inquiry-Based Mathematical Learning Activities for Kindergarten, In *Mathematics Education in the Early Years* pp. 181-205, Springer, Cham.
3. Clements, D. H. (2001): Mathematics in the Preschool, *Teaching children mathematics***,** 7(5),pp 270-275.
4. Connell, J. D. (2009): The global aspects of brain-based learning. *Educational Horizons*, *88*(1), 28-39.
5. Das, S. W. H. (2018). The Character Education of Early Childhood: Brain-Based Teaching Approach. In *2018 3rd International Conference on Education, Sports, Arts and Management Engineering (ICESAME 2018)* (pp. 25-28). Atlantis Press.
6. Duman, B. (2010): The Effects of Brain-Based Learning on the Academic Achievement of Students with Different Learning Styles, *Educational Sciences: Theory and Practice*, 10(4), pp 2077-2103.
7. EL-Gamal, A. F. (2020). Integration of Brain Based Learning and Intelligent Tutoring System for Developing Pedagogical Software.(Dept. E). *MEJ. Mansoura Engineering Journal***,** 31(2), pp 7-16.
8. Handayani, A. D., Yulianto, D., & Yohanie, D. D. (2021, March). Developing mathematics activity book for kindergarten based on

Iceberg theory. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012103). IOP Publishing.

9. Harris, B., & Petersen, D. (2019): Developing Math Skills in Early Childhood, *Issue BRIEF*.

10. Oghyanous, P. A. (2017): The Effect of Brain-Based Teaching on Young EFL Learners' Self-Efficacy, *English Language Teaching***,** 10(5),pp 158-166.

11. Ongoren, S., & Yazlik, D. O. (2019): Investigation of Mathematical Concept Skills of Children Trained with Montessori Approach and MoE Pre-School Education Program**.** *European Journal of Educational Research*, 8(1), PP 9-19.

12. Ozden, M., & Gultekin, M. (2008): The effects of brain-based learning on academic achievement and retention of knowledge in science course, *Electronic Journal of Science Education*, 12(1), pp1-17.

13. Pennington, E. P. (2010): *Brain-based Learning Theory*: The Incorporation of Movement to Increase Learning.

14. Perry, B., & Dockett, S. (2008). Young children's access to powerful mathematical ideas. *Handbook of international research in mathematics education, 2*, pp 75-108.

15. Sherman-LeVos, J. L. (2010): Mathematics instruction for preschoolers, *Encyclopedia on early childhood development. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development***,** 2010**,**pp 1-5.

16. Tompkins, A. W. (2007): Brain-based learning theory: An online course design model**,** *Doctoral theses,* The Faculty of the School of Education, Liberty University.

17. Uzezi, J. G., & Jonah, K. J. (2017): Effectiveness of brain-based learning strategy on students' academic achievement, attitude, motivation and knowledge retention in electrochemistry, *Journal of Education, Society and Behavioural Science*,pp 1-13.

18. Varghese, M. G., & Pandya, S. (2016): A Study on the effectiveness of brain- based-learning of Students of secondary level on their academic achievement in biology,study habits and stress, *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 5(2), pp 103-122.