بيئة تعلم قائمة على الاستكشاف النشط للتمييز بين المفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية لدى طفل الروضة في ضوء فلسفة منتسوري التعليمية

A learning environment based on active exploration to distinguish the relational concepts of Geometric shapes for kindergarten child in the light of Montessori Educational Philosophy

إعداد

د/ مي سمير عبدالفتاح حجاج

مدرس بقسم الطفولة – كلية التربية – جامعة طنطا

الاستشهاد المرجعى:

حجاج، مي سمير عبدالفتاح (٢٠٢٥). بيئة تعلم قائمة علـى الاستكشـاف النشـط للتمييز بين المفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية لدى طفل الروضة في ضوء فلسـفة منتسوري التعليمية . مجلة بحوث ودراسات الطفولة. كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة بني سويف، ٧(١٣)، يونيو، ٥٣٩- ٦٠١

مستخلص البحث:

يهدف البحث الحالي إلى إكساب طفل الروضة مهارة التمييز بين المفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية (التطابق، والتشابه، التكافؤ) باستخدام بيئة تعلم قائمة على الاستكشاف النشط في ضوء فلسفة منتسوري التعليمية، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي حيث التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة وكذلك المنهج الوصفي للوصول إلى فهم أعمق حول قدرة الطفل على استكشاف المفاهيم العلائقية بين الأشكال الهندسية والتمييز بينها، وقد اشتملت العينة على (٣٠) طفل من أطفال الروضة وتراوحت أعمارهم من (٥- ٦) سنوات، وتضمنت الأدوات اختبار أدائي للمفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية، بالإضافة إلى مقياس تقدير الأداء Rubric لوصف أداء الطفل، وتم تحليل البيانات إحصائيًا باستخدام اختبار"ت" للمجموعات المرتبطة وكذلك التحليل الكيفي لمقياس تقدير أداء الطفل، وكشفت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الأطفال للقياسيْن القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، وتم حساب حجم تأثير برنامج أنشطة بيئة التعلم القائمة على الاستكشاف النشط حيث بلغت قيمة Cohen's d= 9,283 وهو حجم تأثير عالٍ، وفي ضوء ذلك تم تقديم عددًا من التوصيات والبحوث المقترحة.

الكلمات المفتاحية: الاستكشاف النشط، المفاهيم العلائقية، الأشكال الهندسية، فلسفة منتسوري التعليمية، طفل الروضة.

Abstract:

The current research aims to develop kindergarten children's ability to distinguish between relational concepts of geometric shapes (congruence, similarity, and equivalence) using an active exploration-based learning environment in light of the Montessori educational philosophy. A quasi-experimental curriculum was employed, utilizing a one-group experimental design, alongside the descriptive curriculum to gain a deeper understanding of the child's ability to explore and differentiate between relational concepts of geometric shapes. The sample consisted of 30 kindergarten children aged 5 to 6 years. The tools included a performance test for relational concepts of geometric shapes, and a performance assessment Rubric to describe the child's performance. Statistical analysis was conducted using paired sample "t-test" and qualitative analysis of Rubric. The results revealed statistically significant differences between the children's pre- and post-test scores in favor of the post-test. The effect size of the active exploration-based learning environment activities was calculated, with Cohen's d = 9.283, indicating a high effect size. Based on these findings, several recommendations and proposed researches were presented.

Keywords Active Exploration, Relational Concepts, Geometric Shapes, Montessori Educational Philosophy, Kindergarten Child.

مقدمة

إن رؤية مصر ٢٠٣٠ قد كفلت تغييرًا كبيرًا للتعليم بدءًا من مرحلة رياض الأطفال حتى المرحلة الثانوية، لتبدأ أولى ملامح هذا التغيير من سبتمبر ٢٠١٨ حيث تغيير مناهج مرحلة رياض الأطفال والصفوف الابتدائية مع الاستمرار في التغيير تباعًا للصفوف الدراسية التالية حتى عام ٢٠٣٠، وقد عُقد مؤتمر قمة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة في سبتمبر ٢٠١٥ وجاء الهدف الرابع لينص على ضمان التعليم الجيد المُنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة فالمرحلة الحالية تتطلب مواطن قادر على التفكير والتعلم الذاتي وحل المشكلات واتخاذ القرارات المتعلقة بحياته اليومية وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو البيئة المحيطة، ومن ثمّ كان لزامًا أن يتغير دور المتعلم من دور المتلقي السلبي حيث تلقين المعرفة ليُصبح عضوًا إيجابيًا، باحثًا عن المعلومات، على أن يتطور المنهج بحيث يعتمد على مجموعة من الاستراتيجيات التعليمية المتنوعة، منها استراتيجيات التعلم النشط والتي تشجع على تنمية مهارات التفكير العليا وتطبيق المهارات الحياتية المختلفة لدى طفل الروضة بما يتناسب مع رؤية مصر ٢٠٣٠.

ويُعد التعلم النشط أحد الاتجاهات الحديثة الآن والذي يضمن تحقيق نموًا شاملًا لجميع جوانب النمو أثناء عمليتي تعليم وتعلم طفل الروضة، وتعتبر استراتيجيات التعلم النشط من أكثر الاستراتيجيات ملائمةً لمرحلة رياض الأطفال حيث يتميز الأطفال في هذه المرحلة بخصائص تجعلهم أكثر شغفًا للعب والنشاط والحركة، وتتضمن هذه الاستراتيجيات لعب الدور، التعلم التعاوني الاسكتشاف النشط، العصف الذهني، حل المشكلات، التعلم الذاتي، الحوار والمناقشة، والتي تساعد المتعلم ليكون أكثر نشاطًا وفاعلية (الشافعي، ٢٠٢١). وتُعرّفه أبو الحاج والمصالحة (٢٠١٦) بأنه هو التعلم الذي يجعل من المتعلم محورًا للعملية التعليمية بحيث يكون فاعلاً ونشطًا، وهذا النوع من التعلم يقوم على الممارسة والمشاركة والبحث والاستكشاف، ويكون دور المعلم فيه ميسرًا وموجهًا ومرشدًا. ويُضيف Al-Odwan (2016) أنه عملية يتم من خلالها إعطاء

الفرصة للمتعلمين للانخراط في التعلم من خلال المشاركة في التفكير والنقاش وليس مجرد الاستماع، والتركيز على تنمية المهارات كالاستكشاف والبحث والتحليل. ويمكن النظر إلى مفاهيم وأفكار الأمم المتحدة وكذلك منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، واللاتي رسمتا الخطوط العريضة لتحول هذا العالم حيث خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠، على أنها مقدمة لتفعيل الاستكشاف بشكل مباشر في تعليم مرحلة الطفولة المبكرة، مما يؤدي إلى تكوين الهوية الثقافية للأطفال محليًا وعالميًا، كما نجد أن عملية استكشاف الأطفال وتكوينهم الثقافي مهمان لتوفير حياة ذات معنى لهم (United Nation, 2015) .

ومن الأهمية بمكان؛ فالتعلم القائم على الاسكتشاف بمثابة سلوك يقوم به المتعلم مع اعتباره محورًا للعملية التعليمية، مستخدمًا العمليات العقلية وتنظيم المعلومات، وربط المعارف السابقة للمتعلم بالمعارف الجديدة، وكذلك ممارسة عمليات العلم مثل الملاحظة، التصنيف، والتجريب، والتفسير، والاستنتاج وهى طريقة لجمع المعلومات من خلال التجريب واستخدام المعالجات اليدوية والأنشطة الحسية Hand–on Activities وهذا ما يسعى إليه البحث الحالي .

ويُمثل الاستكشاف النشط نهجًا تعليميًا يشجع الأطفال الصغار على التفاعل مع بيئتهم من خلال الأنشطة العملية، والتجارب المباشرة، وطرح الأسئلة مفتوحة النهايات، ويُعتبر هذا النهج ضروريًا في مرحلة رياض الأطفال، حيث يدعم التطور المعرفي والاجتماعي والحركي من خلال السماح للأطفال بالتفاعل مع المواد، وطرح التساؤلات، واكتشاف المفاهيم بطريقة ذات معنى، هذا بالإضافة إلى أن الاستكشاف النشط يعزز الفضول، ومهارات حل المشكلات، والدافعية الذاتية، وعادةً ما يُدمج هذا النهج في بيئات التعلم القائمة على اللعب والتجريب، حيث يتعلم الأطفال من خلال المحاولة والخطأ، والتعاون، والتعلم القائم على التقصي (Bonawitz, Shafto, Gweon, Goodman, Spelke, & Schulz, 2011).

وترى الباحثة أنّ الرياضيات تُشكل جزءًا لا يتجزأ من حياتنا اليومية، فتعلمها يُثري خبرات الأطفال الفكرية والاجتماعية الحالية ويضع الأساس للتعلم اللاحق، كما تلعب الرياضيات دورًا مُهما في توفير المعرفة والكفاءات المكتسبة من خلال الخبرات اليومية، حيث تُعد هذه الخبرات نقطة انطلاق لتعلم الرياضيات، فبيئات الأطفال اليومية غنية بفرص تعلم الرياضيات والتي تُثير اهتمامهم وفضولهم لفهم العالم من منظور رياضياتي، والجدير بالذكر أنّ هناك نوع منها يُعرف بالرياضيات غير الرسمية والتي يتعلمها الطفل خلال الخبرات اليومية التي يمر بها في حياته قبل التحاقه بالروضات فتُوفر له المزيد من الاستكشافات والخبرات والقدرة على حل المشكلات، واستخدام الكلمات العلائقية، وتصنيف الأشياء وِفقًا للشكل والحجم وغير ذلك، حيث إنّ بناء مِثل هذه الخبرات التأسيسية واليومية في الرياضيات وتوفير فرص للتفاعلات الرياضياتية الغنية، سواء في المنزل أو الروضة يُساعد الأطفال ليكونوا على استعداد جيد للتحديات التي سيواجهونها في التعليم الرسمي لاحقًا.

ومن الأهمية بمكان؛ أنّ مهارات الرياضيات المبكرة واحدة من المهارات الأساسية في التعليم قبل المدرسي، وقد زاد الاهتمام بتدريس الرياضيات في السنوات الأخيرة بشكل تدريجي، وأنه من المفيد جدًا تدريس الهندسة بوقت مبكر من أجل تعلمها بشكل فعال (Alisinanoglu, Kesicioglu, & Mart, 2013). والرياضيات تحدث بشكل طبيعي أثناء تفاعلات اللعب في مرحلة الطفولة المبكرة أى ضمن الأنشطة التي يبدأها الطفل بدلًا من المناهج الموجهه من قِبل المعلم (Clements, Sarama, Swaminathan, Weber, Trawick-smith, 2018). ويُشير كل من Öcala & Halmatova (2021)، أنّ لخبرات الطفولة المبكرة تأثيرات طويلة المدى على التعلم المستقبلي للأطفال وأيضًا على التحصيل في الرياضيات والمواد الأخرى وكذلك في الحياة الواقعية، وتعتبر الهندسة كمحتوى رياضياتي يتم تدريسه في مناهج الطفولة المبكرة أمرًا

مهمًا للأطفال لفهم العالم الحقيقي، كما أنها تبدأ باللعب والأنشطة المرحة التي يمكن أن تُثري البنية البصرية لهم ويمكن أن تعزز معرفتهم بالأشكال وسماتها.

وينبغي أثناء الانتقال من روضة الأطفال إلى المدرسة، ضمان التوسع والاستمرارية في عمليات تعلم الرياضيات، بالإضافة إلى أن تُقدم ممارسات تعليم الرياضيات المبكرة بشكل صحيح وبصدق فكري يضمن للأطفال اكتساب المتطلبات الأساسية لمزيد من التعلم الرياضياتي (Gasteiger, 2015).

وقد أصبح هناك اهتمام واضح بتعليم الرياضيات في مرحلة الطفولة المبكرة حيث يُشير Androulla, Iliada, & Athanasios (2020) إلى أهمية تعزيز الفهم الهندسي للأطفال الصغار، فالهندسة هى المجال الذي يربط الرياضيات بالعالم الحقيقي، وينبغي أن تكون البداية منذ السنوات الأولى المبكرة من عُمر الطفل. ويذكر Vodusek & Lipovec (2014) أنّ الهندسة تتعامل مع الفراغ وخصائصه والعلاقات بين الأشياء في مكان ما، وتُقرب لنا العالم الحقيقي، وتحاول تصحيح تصوراتنا للعالم المادي الملموس. والهندسة كمجال فرعي للرياضيات، تساعد الطفل على التفكير المنطقي (Maricic & Stamatovic, 2017). ويُشير Markovits & Patkin (2021) إلى أنّ الهندسة جزءًا لا يتجزأ من حياتنا، فنحن عادة ما نُحاط بالأشكال ونتفاعل معها في الحياة اليومية، حتى أثناء لُعَب الأطفال التي يستخدمونها كجزء من الألعاب المختلفة وأنشطة البناء، وهذا بدوره يساعدهم على التفكير المكاني وكذلك التفكير المنطقي في سن مبكرة. الأمر الذي وضحه Clements et al (2018) فالأطفال يعيشون في عالم مُحاط بالأشكال الهندسية حيث المباني وأشكال الطعام المختلفة حتى الألعاب التي يمارسونها يوميًا، ويُعد ذلك فرصة عظيمة لدعم التعلم حيث ينشأ لديهم الحدس الداخلي، ووتتشكل قدرتهم على الإدراك الحسي مما يُسْهم في بناء معارف ملموسة حول تعلم الهندسة والتفكير المكاني.

كما يُنظر إلى العمل مع الأطفال الصغار لتنمية اهتماماتهم المبكرة والفهم المتعلق بالهندسة باعتباره مسارًا حاسمًا لحياتهم المستقبلية (English & Moore, 2018; Pattison et al., 2020). ويُعد تعليم الهندسة للأطفال في سن مبكرة بمثابة نهج مُثمر لدعم التعلم والتطوير الشامل لهم (Gold et al, 2020)، هذا بالإضافة إلى أن تعليم الهندسة للأطفال يمثل حافزًا قوياً للتعلم المبكر حول الرياضيات (Cunningham et al, 2020; Tank et al, 2018)، وكذلك يساعد الأطفال على تشكيل هُويتهم (Pattison et al., 2020).

وقد جاءت فلسفة تعليم منتسوري لتؤكد على التعلم العملي القائم على الحواس، مما يجعله نهجًا فعالًا في تدريس المفاهيم الهندسية وعلاقاتها المتبادلة، من خلال انخراط الأطفال في أنشطة حسية وتفاعلية، كما تُسهل الفهم العميق للأشكال وخصائصها، وقد صممت منتسوري خزانة الأشكال الهندسية والتي تساعد الأطفال على التعرف على الأشكال الهندسية المختلفة من خلال الاستكشاف العملي، مما يسمح لهم بتمييز أوجه التشابه والاختلاف بين الأشكال، كما صممت المثلثات التركيبية والتي تُتيح دمج المثلثات لتشكيل أشكال هندسية أخرى، مما يعزز فهمهم لإدراك العلاقات بين الأشكال وزيادة وعيهم المكاني وفهمهم للعلاقات الهندسية، هذا بالإضافة إلى التجريب الحسي الذي يُشجع المتعلم على الاستكشاف لتحقيق فهمًا أعمق للمفاهيم العلائقية في الأشكال الهندسية، مما يضع أساسًا قويًا لتعلم الرياضيات في المراحل التعليمية اللاحقة (Carter, 2023). وفي هذا الصدد، تُشير منتسوري إلى الهندسة النفسية Psychogeometry ونهجها الفريد في تدريس الرياضيات المبكرة للأطفال، والذي يركز على الاستكشاف الحسي بدلاً من الحفظ والتدريبات التقليدية، حيث يستكشف الأطفال الأشكال الهندسية من خلال الأنشطة الحسية المختلفة، الأمر الذي بدوره يعمل على تقوية التفكير المكاني وفهم العلاقات بين الأشكال كما يهدف هذا النهج إلى إرساء الأساس للتفكير المنطقي وحل المشكلات من خلال تنمية فضول الطفل الطبيعي وحبه للاستكشاف، ووفقًا لنهج منتسوري؛ فالأطفال يبدأون

بالاستكشاف الأساسي للأشكال ويتحركون تدريجيًا نحو تحديد الخصائص وفهم العلاقات (Montessori, 1934/2011). ويُشير كلٌ من Öngören & Turcan (2009) أنّ في هندسة منتسوري، يتم تقديم مفاهيم التطابق والتشابه والتكافؤ والتي تُعرف بالمفاهيم العلائقية من خلال المواد العملية والعروض التوضيحية، كما يتم استكشاف هذه المفاهيم، التي تشكل جزءًا أساسيًا من الهندسة، بطريقة حسية ملموسة. وعلى الرغم من أهمية تقديم الهندسة للأطفال في سن مبكرة لما لها من مكانة مهمة في تعليم الرياضيات حيث إنها تُجسد الأشياء المجردة والأشكال والعلاقات المكانية (Ivrendi, Erol, & Atan, 2018) ، إلا أنه يقتصر تقديمها على التعرف على الأشكال الهندسية وتسميتها وحفظ خصائصها دون محاولة استكشاف تلك الخصائص أو فهم العلاقات فيما بينها من قِبل الطفل نفسه (Kesicioğlu & Mart, 2022; Markovits & Patkin, 2021). ومن ثمّ فقد تبلورت مشكلة البحث كما يلي:

مشكلة البحث

لاحظت الباحثة من خلال إشرافها على التربية العملية أن تقديم الهندسة لأطفال الروضة يتم بشكل ضعيف، كما قامت الباحثة بالاطلاع على محتوى المنهج المقدم (بالمستوى الثاني) وتبين قلة تناول المفاهيم العلائقية وعدم وجود محتوى واضح لتلك المفاهيم، حيث ينصب الاهتمام الأكبر على العد والعدد والعمليات الجبرية.

وكذلك برزت مشكلة البحث عندما تم عمل دراسة استطلاعية على عدد (٣٠) معلمة من معلمات رياض الأطفال مستخدمة استبانة لاستطلاع رأيهن – ملحق (١) – حول مدى تقديم المفاهيم العلائقية بين الأشكال الهندسية (علاقة التطابق والتشابه والتكافؤ) بمحتوى المنهج، حيث تبين عدم وعي المعلمات بالمفاهيم العلائقية لا سيما علاقة التكافؤ من حيث الشكل ووجود فهم مغلوط حول مفهوم التشابه والتكافؤ، الأمر الذي سيعود على الطفل بالسلب إن قُدمت له تلك المفاهيم بشكل غير صحيح، كما تبين ندرة تقديم هذه المفاهيم للأطفال بالمحتوى المنهج المُقدّم.

انطلاقًا من المسلمات التربوية التي تشير إلى التعلم من خلال التجريب الحسي والانتقال من المحسوس إلى المجرد، بالإضافة إلى أنّ نجاح التعليم يرتبط إلى حد كبير بترابط الأفكار والخبرات [المقدمة للطفل حتى يبني الطفل معارفه الجديدة ويُضيفها للمعرفة الحالية أو تتكون لديه بنى معرفية جديدة ومخططات صحيحة قائمة على الفهم السليم وليس سوء الفهم المفاهيمي، فكان من المهم توظيف بيئة تعلم قائمة على الاستكشاف للتميز بين المفاهيم العلائقية (التطابق والتكافؤ والتشابه بين الأشكال الهندسية) لدى طفل الروضة.

نتائج الدراسات السابقة التي تُشير إلى قلة تقديم الهندسة للأطفال (Engel, Claessens, Watts, & Farkas, 2016; Clements et al, 2018; Markovits & Patkin, 2021)، وعلى الجانب الآخر؛ هناك خلط كبير وفهم خاطئ لمفاهيم التطابق والتشابه والتكافؤ في الشكل لدى الكثير من المعلمين، فضلاً عن قلة تقديم مثل هذه المفاهيم العلائقية بالروضة وذلك وِفقًا لنتائج دراسة (Kusumaningsih & Ariyanto, 2020; Novita, Putra & Johar, 2019) وكذلك وجود فهم مغلوط حول محتوى الهندسة لدى الأطفال ومعلميهم حيث كشفت نتائج دراسة Davis & Stephens (2022) أنّ العديد من معلمي الطفولة المبكرة ليس لديهم أسس كافية في محتوى الهندسة. هذا بالإضافة إلى وجود فجوة بحثية فيما يتعلق بالتطرق إلى المفاهيم العلائقية كالتطابق والتكافؤ والتشابه للأطفال وِفقًا لما بينته دراسة (Lenz, 2022)، كما توصي دراسة Yang, Han & Deng (2024) بضرورة تعزيز المفاهيم العلائقية والتفكير العلائقي في كل من السياقات التعليمية واليومية.

ومن ثمَّ تتبلور مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس التالي:

- ما فاعلية بيئة تعلم قائمة على الاستكشاف النشط للتمييز بين المفاهيم العلائقية في الأشكال الهندسية (التطابق والتشابه والتكافؤ) لدى طفل الروضة في ضوء فلسفة منتسوري التعليمية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس ما يلي:

١. ما الأشكال الهندسية المراد تمييز المفاهيم العلائقية فيما بينها؟

٢. ما أنشطة بيئة التعلم القائمة على الاستكشاف النشط للتمييز بين علاقة التطابق والتشابه والتكافؤ في الأشكال الهندسية لدى طفل الروضة في ضوء فلسفة منتسوري؟

فروض البحث

- **الفرض الرئيس:**

لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات أطفال المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لاختبار المفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية لطفل الروضة في القياسين القبلي والبعدى.

ويتفرع من هذا الفرض عِدة فروض فرعية:

- لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات أداء أطفال المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لمفردات الاختبار الخاصة بالبعد الأول: "**التعرف على الأشكال الهندسية**" في القياسين القبلي والبعدى.
- لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات أداء أطفال المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لمفردات الاختبار الخاصة بالبعد الثاني "**استكشاف علاقة التطابق بين الأشكال الهندسية**" في القياسين القبلي والبعدى.
- لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات أداء أطفال المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لمفردات الاختبار الخاصة بالبعد الثالث "**استكشاف علاقة التشابه بين الأشكال الهندسية**" في القياسين القبلي والبعدى. .
- لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات أداء أطفال المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لمفردات الاختبار الخاصة بالبعد الرابع "**استكشاف علاقة التكافؤ بين الأشكال الهندسية**" في القياسين القبلي والبعدى.

مصطلحات البحث

بيئة التعلم Learning Environment:

عبارة عن المكونات المادية والبشرية التي تعمل على زيادة دافعية الطفل للتعلم وتنظيم مجاله الإدراكى وتنمية مفاهيمه ومهاراته واتجاهاته بحيث يستخدمها فى حياته اليومية إلى حد تسمح به قدراته كما تتضمن على عمليات التفكير المصاحبة لعمليات التعلم والتى تثيرها تلك المواقف التعليمية (فهمى، ٢٠٠٧).

التعريف الإجرائي:

هى مجموعة الأدوات والوسائل الحسية الملموسة المصممة بعناية والتي تبرز المفاهيم العلائقية حيث علاقة التطابق والتشابه والتكافؤ بين الأشكال الهندسية الموجودة في بيئة الفصل التعليمية والتي أعيد تنظيمها لتستثير عقل الطفل وتفكيره كي يستخدم حواسه ليستكشف ما حوله سعيًا لتحقيق هدف البحث المنشود.

الاستكشاف النشط Active Exploration:

هو عملية تتطلب من الفرد إعادة تنظيم المعلومات المخزونة لديه وتكييفها بشكل يمكنه من رؤية علاقات جديدة لم تكن معروفة لديه من قَبل (سليمان، ٢٠٠٥).

التعريف الإجرائي:

هو قدرة الطفل على استخدام حواسه لبناء معارف جديدة وِفق معطيات حسية ملموسة يتوصل إليها بنفسه في ضوء توجيه المعلمة له من خلال الأسئلة الاستقصائية والمشاركة في الأنشطة الحسية العملية.

المفاهيم العلائقية موضع البحث:

التطابق Congruence:

الأشياء المتطابقة هي نفسها تمامًا، حيث تكون جميع عناصر هذه الأشياء (الأطوال، الجوانب، والمساحات، وما إلى ذلك) متساوية، وإذا قمنا بتركيب واحدة على الأخرى فإنها تنطبق تمامًا (Clements et al, 2018).

التعريف الإجرائي للتطابق: هو علاقة شكلية يقوم الطفل من خلالها بتمييز الأشكال الهندسية التي لها نفس الشكل ونفس الحجم من خلال المعينات البصرية والمواد الحسية الملموسة المعروضة عليه.

التشابه Similarity:

يُعرّف التشابه على أنه علاقة بين شكلين لهما نفس الشكل ولكن ليس لهما نفس الحجم، والتفسير الرياضياتي الآخر للتشابه الذي يعتمد أكثر على الرياضيات يشمل ملاحظة العلاقة النسبية عندما يتم مقارنة الأطوال المعنية في الأشكال المتشابهة أو داخل الشكل نفسه (Seago, Jacobs, Heck, Nelson & Malzahn, 2014).

التعريف الإجرائي للتشابه: هو علاقة شكلية يستطيع الطفل من خلالها تمييز الأشكال الهندسية أو عمل نماذج لها نفس الشكل، ولكن مختلفة في الحجم باستخدام المواد الحسية والمعينات البصرية.

التكافؤ Eequivalence:

هو فكرة كبيرة في الرياضيات، حيث يصف علاقة خاصة بين الأشياء، يمكن أن تكون هذه الأشياء أرقام أو قياسات أو أشكال أو عبارات أو دوال (Carpenter, Franke & Levi, 2003).

والأشكال المتكافئة لها نفس المساحة ولكنها قد تختلف في الشكل، ويتعلق التكافؤ بفكرة أن الأشكال الهندسية المختلفة يمكن أن تشغل نفس القدر من المساحة، والتكافؤ يبني الأساس لفهم المساحة، وإعداد الأطفال لمفاهيم رياضياتية أكثر تقدماً (On-Hallumoglu, Orhan, Karsak, & Maner, 2021) .

التعريف الإجرائي للتكافؤ:

هو علاقة شكلية يستطيع الطفل من خلالها تركيب أو تجميع أو تكوين أو عمل نماذج جديدة تشغل نفس مساحة الشكل الأصلي المعروض عليه باستخدام مواد حسية ملموسة لبعض الأشكال الهندسية المختلفة.

فلسفة منتسوري التعليمية Montessori Educational Philosophy:

نهج تعليمي يرتكز على الطفل ويُؤكد على التعلم الحسي والخبرات العملية والاستكشاف في بيئة تعليمية مُصممة بعناية من قِبل المعلم والذي يتمثل دوره في إعداد تلك البيئة بحيث يكون ملاحظًا جيدًا للأطفال ومُرشدًا لهم وميسرًا للعملية التعليمية (Lillard, & McHugh, 2019).

التعريف الإجرائي لفلسفة منتسوري التعليمية:

هى ذلك الإطار النظري المنظِم لموضوع البحث من الناحية الأدبية والتطبيقية والتي تستند إلى تشجيع الطفل على التعلم الحسي، والاستكشاف، والتجريب العملي في بيئة تعليمية مجهزة سلفًا لتحقيق أهدافًا تعليمية بعينها.

هدف البحث

يتمثل هدف البحث في الكشف عن فعالية استخدام بيئة تعلم قائمة على الاستكشاف النشط للتمييز بين المفاهيم العلائقية في الأشكال الهندسية (علاقة التطابق والتشابه التكافؤ) لدى طفل الروضة في ضوء فلسفة مونتسوري التعليمية.

أهمية البحث

يساهم البحث الحالى فيما يُقدمه كل من:

- **مخططي المناهج:** حيث ضرورة الربط والتكامل بين الخبرات التعليمية المقدمة لطفل الروضة في الرياضيات، وضرورة الاهتمام بصياغة محتوى الأنشطة، مما يُسهم في تنمية المفاهيم الرياضياتية، وفهم العلاقات فيما بينها بشكل صحيح.
- **المعلمات:** حيث نشر الوعى التثقيفى لدى المعلمات من خلال الاهتمام بتقديم رعاية تعليمية سليمة للطفل، والتأكيد على أهمية تعلم الرياضيات وبناء المفاهيم التأسيسية المتعلقة بها بما يتلائم وطبيعة نمو الطفل وما ينبغى أن يُقدم له من خبرات في تلك المرحلة الجوهرية الحاسمة وكذلك إعداد معلمات متخصصات، بما سيحقق تنشئة

جيل من الأطفال يتمتعون بقدر عال من مهارات الفهم وحل المشكلات والقدرة على التقصي والاستكشاف وتقديم ما ينفع مجتمعهم في الحياة المستقبلية.

- **الطفل:** ترسيخ البنية التأسيسية لتعليم وتعلم الرياضيات لدى طفل الروضة منذ سن مبكرة لتحقيق مزيدًا من التقدم والنجاح في المراحل التعليمية اللاحقة.

حدود البحث

حدود العينة: بلغ عدد العينة (٣٠) طفلاً من أطفال الروضة وتراوحت أعمارهم ما بين (٥: ٦ سنوات).

حدود محتوى: اقتصر محتوى بيئة التعلم على بعض المفاهيم العلائقية التالية (التطابق، التشابه، التكافؤ في الأشكال الهندسية) من جُملة العلاقات الرياضياتية.

حدود زمانية: تم تطبيق أنشطة بيئة التعلم في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٤/ ٢٠٢٥م.

أدوات البحث

قامت الباحثة بإعداد المواد التعليمية وأدوات القياس التالية:

أ. المواد التعليمية واشتملت على:

- بيئة تعلم قائمة على أنشطة الاستكشاف النشط ملحق (٣).

ب. أدوات القياس واشتملت على:

- اختبار أدائي للمفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية والتمييز بينها من حيث التطابق والتشابه والتكافؤ لطفل الروضة في ضوء فلسفة منتسوري التعليمية ملحق (٤).
- مقياس تقدير الأداء Rubric لوصف أداء الطفل على الاختبار والوصول لفهم أعمق حول قدرة الأطفال على تمييز المفاهيم العلائقية ملحق (٥).

إجراءات البحث

١. إجراء دراسة مسحية للأدبيات المتعلقة بالبحث.
٢. بناء الأدوات اللازمة للبحث والتأكد من الصدق والثبات.
٣. اختيار عينة البحث.
٤. تطبيق أدوات البحث.
٥. إجراء التحليلات الكمية والكيفية
٦. عرض نتائج البحث وتفسيرها
٧. تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث.

أدبيات البحث

الاستكشاف Exploration:

يُشكل كلٌ من اللعب والتعلم جانبين رئيسيْن من حياة الأطفال الصغار، وبالتالي يمكن ربطهما بسهولة، ومفهوم الاستكشاف يمكنه أن يقوم بهذا الدور في محاولة منه لفهم اللعب والتعلم كعمليات، ويُعد اللعب والإبداع والخيال والتجريب من الأنشطة الأساسية في الطفولة المبكرة، وأنه ينبغي الانتباه للممارسات المؤسسية والتي من شأنها قد تدعم أو تعيق أشكالاً مختلفة من الفضول والإبداع والاستكشاف؛ لذلك فإن الوعي بالجوانب الثقافية للممارسات المؤسسية له أهمية كبيرة، كما أنّ منهج مرحلة ما قبل المدرسة يجب أن يكون موجهًا نحو لعب الأطفال واستكشافهم في البيئة المحيطة بهم، ومن ثمّ سيضع مثل هذا المنهج الأساس لزيادة دافعيتهم للاستكشاف والتأمل في رياض الأطفال وكذلك في المدرسة، وعليه ينبغي إعادة النظر في توجيه طرق التدريس والمناهج الدراسية (Ødegaard & Hedegaard, 2020). وغالبًا ما يحد التدريس أو التوجيه من استكشاف الأطفال وقد لا يدعم إدراك العلاقات، فطرح الأسئلة على الأطفال التي تتطلب منهم توليد التفسيرات أثبتت فعاليتها في تعزيز السلوك الاستكشافي لدى الأطفال (Fisher, Hirsh-Pasek, Newcombe, Golinkoff, 2013; Lohse, Hildebrandt, Hildebrandt,

2022; Yu, Landrum, Bonawitz & Shafto, 2018; Yang, Han & Deng, 2024). كما يتأثر استكشاف الأطفال النشط بالطرق التي يتفاعلون بها مع البالغين، حيث من الأهمية بمكانة، معرفة أنماط التفاعل التي تدعم استكشاف الأطفال والتي ستكون أكثر فائدة لتفكيرهم واسكتشافهم، مثل طرح أسئلة مفتوحة عليهم أو تقديم معلومات غير مكتملة لهم حيث يساعدهم ذلك على استثارة تفكيرهم وسلوكهم الاستكشافي (Lohse et al., 2022). **ويهدف الاسكتشاف بشكل عام إلى الوصول لشيء موجود من قبل، ولكنه لم يكن موجود لدى المُكتشف**، يتم التركيز في التعلم بالاكتشاف على طريقة الوصول إلى المعلومات والمعارف، حيث يكتشف المتعلم تلك المعلومات والمعارف بنفسه، دون أن يقدمها المعلم جاهزة له مستخدمًا العمليات العقلية في ذلك (الشهراني والسعيد، ٢٠٠٤). ويُعرّف التعلم بالاكتشاف على أنه تعلم يحدث نتيجة لمعالجة المعلومات، وتركيبها حتى يصل المتعلم لمعلومات جديدة، ويتضمن عمليات، الاستقراء، والملاحظة، والترتيب، والتفسير، والتنبؤ؛ وذلك للقيام بتخمين ذكي (بدوي، ٢٠١٠، ٣٤).

ويتفق كل من (Gopnik, 2020; Yang et al., 2024) على أنّ الاستكشاف النشط يساعد الأطفال على فهم العلاقات بين الأشياء ويعزز لديهم مهارات التفكير العلائقي شريطة وجود تفسيرات لدى هؤلاء الأطفال عن الأشياء التي يقومون بها لأنه عندما يُسأل الأطفال "لماذا"، فإنهم يفكرون في المزيد من الاحتمالات ويولدون فرضيات جديدة ويميلون إلى السعي وراء تلك الفرضيات، هذه التفسيرات بمثابة عملية إبداعية تتطلب من الأطفال إنشاء وإخراج محتوى جديد، وتقترح نظرية التعلم بالاكتشاف، والمعروفة أيضًا باسم النظرية البنائية، أن الأطفال يتعلمون في المقام الأول من خلال استكشافهم النشط للبيئة، وأثناء هذه العملية الاستكشافية، يُوَلِد الأطفال بشكل طبيعي فرضيات ويبحثون بنشاط عن معلومات توضيحية سعياً للوصول للحقائق وتوسيع فهمهم للعالم المحيط.

ويذكر كل من Ødegaard & Hedegaard (2020) أنّ الاستكشاف من قبل الأطفال الصغار أمرًا أساسيًا لتنميتهم كأفراد، وهو إجراء متعلق باللعب، كما أنه موقف اجتماعي يؤثر على كيفية استكشاف الأشياء أو العلاقات وكيفية التقصي حولها، فدعم

نشاط لعب الأطفال يمنح الأطفال الفرصة ليصبحوا مستكشفين وفضوليين ومتحكمين في أنفسهم، فضلاً عن التعبير العاطفي في علاقاتهم بالبيئة والأشخاص من حولهم، كما أنّ خبرات الأطفال تزداد من خلال اكتشافاتهم واكتسابهم لمفاهيم جديدة، حيث يمكن التطرق في مرحلة الطفولة المبكرة لجوانب مختلفة من الاكتشافات من خلال الأنشطة (مثل الموسيقى والرقص والطبيعة واللغة والرياضيات)، والجدير بالذكر أنّ مشاركة الطفل فرحته في الاستكشاف والفضول، فضلاً عن تحقيق الفهم والمعرفة والمهارات المتعلقة بموضوعات ومجالات مختلفة، هي التي تبني كفاءات وخبرات حياتية ذات معنى.

وعلى الجانب الآخر يذكر عزمي (٢٠١٤) أنّ التعلم بالاسكتشاف هى إحدى استراتيجيات التعلم النشط والتي تتطلب من المتعلم إعادة تنظيم معلوماته لاكتشاف علاقات جديدة لم يكن يعرفها مسبقًا، ويتنوع الاكتشاف باختلاف مستوى التوجيه المقدم للمتعلمين ويشتمل على:

١. الاكتشاف الحر : يوضح المعلم مشكلة معينة للمتعلم ثم يتركه يكتشف الحل دون توجيه
٢. الاكتشاف شبه الموجه : يقل فيه مستوي توجيه المعلم للمتعلم ويترك مجالًا له لممارسة نشاطه .
٣. الاكتشاف الموجه : يقدم المعلم توجيهات تضمن اكتشاف المعلومة المطلوبة وهي تناسب أكثر الطفل بالمرحلة التأسيسية، وقد بين أن الاكتشاف يمكن أن يكون موجهًا بالوسائل التعليمية حيث استخدام المجسمات والنماذج وغيرها.

وتتفق الباحثة مع الرأي السابق ذكره، حيث تبنى البحث الحالي التعلم بالاستكشاف كأحد استراتيجيات التعلم النشط لملائمته لطبيعة موضوع البحث نظرًا لحاجة الطفل إلى إعادة تنظيم معلوماته واستخدام منافذ حسه وكذلك عمليات العلم لاستكشاف علاقات جديدة فيما بين الأشكال الهندسية – موضع البحث – كعلاقة التطابق والتشابه والتكافؤ وكذلك تصحيح المفاهيم والعلاقات المغلوطة من خلال الأسئلة الاستقصائية المطروحة عليه من

قبل الباحثة لتوجيه الطفل نحو استنتاج المعلومة ومحاولة إعطاء تفسير مبسط حولها في إطار أنشطة الاستكشاف الموجه التي يقوم عليها البحث.

كما تعتمد **الأنشطة الاستكشافية** في بيئات النشاط المحلي على ديناميكية العلاقة الشخصية وكيفية تفاعل الممارسين والأطفال مع مواد المعالجة اليدوية والأشياء المادية، ومن الأهمية بمكان أن نشير إلى أهمية ملاحظة تساؤلات الأطفال حول الظواهر المحيطة به ومن ثمّ استخدام تساؤلاتهم كنقطة انطلاق لتقديم المفاهيم المختلفة، حيث يُعد تكوين البنية الثقافية للأطفال هو أكثر من مجرد عملية اكتساب المعرفة والمهارات فالرؤى الجديدة للمستقبل يجب أن تعتمد على الإمكانات البشرية وقدرتها على الاستكشاف والإبداع والتشكيل من خلال التفاعل البيئي مع الثقافة المحلية والطبيعة والمجتمعات التي يعيش فيها الأطفال (Ødegaard & Hedegaard, 2020)

والجدير بالذكر، أنّ هناك ثلاثة نُهج للتعليم في مرحلة الطفولة المبكرة قد عززت الأنشطة الاستكشافية للأطفال واللعب كهدف تربوي ومحوري لتعلم الأطفال ونموهم في سن الطفولة المبكرة بالإضافة إلى الإعداد للتعلم في المدرسة، الأقدم هو **التعلم الذاتي لماريا منتسوري** بينما يعتمد الاثنان الآخران على العادات الثقافية لفيجوتسكي: حيث **نهج التعليم التنموي للتربية الفعالة** التي بدأها Ronald Tharp من خلال مركز البحوث في التعليم والتنوع والتميز، **بالإضافة إلى نهج هاى/سكوب الذي يشجع التعلم النشط**، ويعتمد منهج **منتسوري** على فكرة أن يكون الأطفال استكشافيين في نشاطهم، فالأشياء المادية تجذب انتباهم أثناء عملية الاستكشاف، الأمر الذي يُمهد الطريق للطفل لفهم العالم ويصبح أكثر وعيًا به، ووِفقًا لهذا النهج فالطفل يتطور كشخص نشط وليس كشخص مستقبل، حيث يجب السماح للأطفال بأن يكونوا أحرارًا وعلى طبيعتهم أثناء عملية الاستكشاف، ولكن في نفس الوقت يسترشدون بالأشياء التعليمية، ومن أجل تحقيق ذلك يجب تهيئة البيئة التي توجه استكشافهم، وهذا ما اعتمدت عليه منتسوري في تصميم أدواتها ذات الجوانب الحسية لتمكن الطفل من استكشاف تلك الأبعاد الحسية التي من شأنها تُسهم في إعدادهم للعمل في

عالم وظيفي وتقني بالإضافة إلى أن خصائص تلك المواد تُعد بمثابة مقدمة لتعلم الرياضيات واللغة الأم لاحقًا (Hedegaard, 2020). ويُضيف Ivaldi et al (2014) أنّ الفضول والتفاعل الاجتماعي يلعبا دوراً مهماً في توجيه المتعلمين نحو الاستكشاف، كما أن مواد المعالجة اليدوية مهمة أيضًا لاستكشاف الأشياء بشكل كامل. الأمر الذي دعا الباحثة إلى الاهتمام بتلك الجوانب عند تصميم أنشطة بيئة التعلم.

ويمكن النظر إلى مسألة دعم النشاط الاستكشافي للأطفال من وجهات النظر الأربع التالية: (أ) منظور مجتمعي حول كيفية منح الأطفال أفضل الظروف التنموية، (ب) منظور مؤسسي يركز على الممارسة التي تعزز نمو الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة، (ج) منظور المواقف والخبرات والذي يركز على المواقف الاجتماعية للأطفال، (د) منظور شخصي يعكس توجهات الأطفال واهتماماتهم (Ødegaard & Hedegaard, 2020).

وفقًا لما تم عرضه، ترى الباحثة أنّ تفعيل عملية الاستكشاف مع الأطفال يُمثل قدرًا عاليًا من احترام عقلية الطفل واحترام طريقة تفكيره، حيث يتم تشجيع الطفل على استخدام منافذ حسه المختلفة وتطبيق عمليات التفكير من ملاحظة ووصف وتفسير وتحليل وتنبؤ ليصبح مشاركًا فعالًا في عملية التعليم والتعلم باحثًا عن المعلومة لا متسقبلًا لها وفقط، الأمر الذي يتطلب من المعلم حُسن تنظيم البيئة التعليمية واستخدام الأسئلة الاستقصائية، وتنمية حس الفضول لدى الأطفال وإتاحة فرص الاستكشاف والتعلم النشط في جوٍ يسوده التفاعلات الاجتماعية الناجحة داخل الفصل، ودعم الممارسات التعليمية من قبل الروضة، وكذلك الحرص على تلبيه اهتمامات الأطفال، وفيما يلي سنتطرق إلى مجال الهندسة، ونبين كيف يمكن تعزيز الاستكشاف كأحد استراتيجيات التعلم النشط لتقديم المفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية لطفل الروضة.

الهندسة Geometry:

تُعد الهندسة فرع من فروع الرياضيات حيث تتعامل مع دراسة الفراغ، وكذلك الأشكال التي يمكن تصميمها في هذا الفراغ والتي تقوم على العلاقات المكانية، والجدير بالذكر أنّ أصول دراسة الهندسة تعود إلى ٣٠٠٠ قبل الميلاد، من ناحية أصل الكلمة، تتكون كلمة "علم الهندسة" من مصطلحين أساسيين، هما geo و metry، والتي يمكن ترجمتها إلى "الموقع location" و "القياس measurement"، على التوالي (Aksu, Gedik & Konyalıoglu, 2021).

إن قدرة الأطفال الصغار على الانخراط في التفكير الهندسي والتفكير المكاني يُعزز تطورهم الرياضياتي بوجه خاص والمعرفي بوجه عام. ومع ذلك، لا يتم دائمًا تناول الهندسة في مناهج الطفولة المبكرة، وحتى لو تم تضمينها، لا يتم استكشافها بالطرق الموصى بها من خلال الأبحاث المتعلقة بهذا المجال (Clements et al, 2018). وفي هذا الصدد تشير دراسة **تشير دراسة Gifford, Gripton, Williams, & Farran (2022) أن التفكير المكاني يُعد مؤشرًا رئيسًا للنجاح في تعلم الهندسة، وأنّ مواد مونتيسوري تُعزز التفكير المكاني من خلال السماح للأطفال باستكشاف الأشكال بأبعاد متعددة، مما يؤدي إلى فهم أقوى للتطابق (مطابقة الأشكال)، والتشابه (العلاقات التناسبية)، والتكافؤ (الأشكال ذات نفس المساحة ولكن بأشكال مختلفة).**

ويُشير Gutierrez (2014) أنّ الهندسة تحظى بنصيبٍ فقيرٍ في مناهج الرياضيات المدرسية، كما يميل المعلمون إلى تقليل المحتوى الذي يتم تدريسه واقتصاره على بعض التعريفات والخصائص والصيغ الأساسية، أما مؤخرًا في السنوات الأخيرة، أظهرت تجارب البحث والتدريس أن بعض الصعوبات التي يواجهها المتعلمون عند تعلم مجالات أخرى من الرياضيات يمكن التغلب عليها إذا كان لدى هؤلاء المتعلمين معرفة أعمق بالهندسة والتفكير الهندسي. ونتيجة لذلك، أصبح المعلمون يدركون أهمية الهندسة في المناهج المدرسية، ويعمل الباحثون على تزويد المعلمين بالمعرفة والأدوات التي يمكن أن

تساعدهم على تحسين ممارساتهم. وعلى الجانب الاخر، نجد أنّ العديد من الآباء والمعلمين قد تعلموا الرياضيات من خلال نهج الحفظ والتلقين وهو نهج الاستظهار التقليدي Traditional Rote Memorization Approach واستخدام أسلوب التدريبات والتكرار Drill-Skill Method ومن ثمّ يجد بعض معلمي الرياضيات الذين تعلموا بهذه الطريقة، صعوبة كبيرة في حياتهم المهنية، ويجدون أنّ المناهج الدراسية الجديدة مُحبِطة لهم للغاية (Wardle, 2009). وأما بالنسبة للأطفال فيرى Greenstein (2014) أنّهم يدخلون المدرسة ولديهم قدر كبير من المعرفة غير الرسمية أو الحدسية للرياضيات التي يمكن أن تكون بمثابة الأساس لتطوير الكثير من الرياضيات الرسمية بالمنهج لاحقًا.

ويذكر بدوي ومحمد (٢٠٢٠) أنّ أكثر فروع الهندسة شيوعًا هي الهندسة الإقليدية، وترجع هذه التسمية إلى العالم اليوناني الشهير "اقليدس، وأنّ نمو مفاهيم الهندسة والفراغ يأتي قبل نمو مفاهيم العدد، ومن ثم ينبغي تقديم المفاهيم المتعلقة بالهندسة والفراغ من خلال تعلم العلاقات المكانية وتنمية الحس المكاني، كما يُمكن تنمية المفاهيم الأولية المتعلقة بالأعداد من خلال الأشكال الهندسية.

فالهندسة والتفكير المكاني ليْسا مهميْن فقط في حد ذاتهما ولكنهما يصنعا أساسًا عقليًا حاسمًا لتعلم موضوعات أخرى بمجال الرياضيات أو بباقي المجالات (Clements et al, 2018; Olkun, Sari, & Smith, 2019; The Spatial Reasoning Study Group, 2015) .

ويُعَرِّف الشكل Shape على أنه أى منحنى مغلق، ويكون بمثابة بناء أساسي للتطور المعرفي في مجال الهندسة، وتُظْهِر نتائج الأبحاث أن الأطفال يشكلون مفاهيم الأشكال حتى قبل أن يبدأوا المدرسة، وأن المفاهيم الهندسية عند الأطفال على الرغم من محدوديتها إلا أنها تستقر عند سن السادسة، ولذلك تُعد الفترة من ٣: ٦سنوات هى الفترة المثالية للتعلم حول الأشكال الهندسية (Boonen, Kolkman, & Kroesbergen, 2011; Clements et al, 2018; Dagli & Halat, 2016; Maier & Benz, 2020; Maricic & Stamatovic, 2017).

يذكر Öcala & Halmatova (2021) أنّ تعليم الهندسة ثلاثية الأبعاد في منهج الرياضيات يوفر للأطفال فرصًا لتطوير الوعي المكاني، والحدس في الهندسة، والتصور، والمعرفة، والفهم إذا قُدمت بشكل سليم. على الرغم من ذلك؛ فقد أظهرت النتائج أن الطفل لديه أفكار أكثر تطورًا حول المفاهيم ثنائية البعدين مقارنة بثلاثية الأبعاد التي هى أقرب لهم بالمعنى المادي الملموس فهم يصادفونها في الحياة اليومية على عكس الشكل الهندسي المستوي الذي يخلو من المادية أو المحسوسية، ومن ثم ينبغي تصحيح فكرة تطوير المفاهيم الهندسية حتى لدى معلمات رياض الأطفال وضرورة تقديم الأشكال الهندسية المجسمة قبل الأشكال الهندسية المستوية حتى يسير تطوير المفاهيم المتعلقة بها بشكل سليم وعلى أساس صحيح (Maricic & Stamatovic, 2017) . وفي هذا الصدد؛ يُشير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000) إلى أنه في مرحلة ما قبل الروضة حتى الصف الثاني، يجب على جميع المتعلمين التعرف على الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد وتسميتها وبناءها ورسمها ومقارنتها وتصنيفها.

ويذكر كل من Öcala & Halmatova (2021) أنّ الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة يُمكنهم تمييز الأشكال ثلاثية الأبعاد وتسميتها وبنائها ومقارنتها ومعرفة خصائصها والأجزاء المُكونِة لها والتقصي والتخمين حول ما سيحدث إذا اجتمعت الأجزاء معًا أو انفصلت، علاوة على ذلك، يمكنهم تحديد الفراغ والعلاقات وتحديد الاتجاه باستخدام كلمات بسيطة مثل "بجانب"، وإدراك الحركات مثل التمرير الدوراني والانعطاف، والتعرف المتماثل، وإنشاء الأشكال، وربط الأرقام بالهندسة. وعلى الرغم من أن الأطفال يدركون بدقة الشكل والمساحة في بيئاتهم اليومية، إلا أن الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة من سن الثالثة إلى الخامسة تقريبًا يحتاجون إلى تعلم التفكير في هذه المواضيع، كما ينبغي أن يكون هدفنا التعليمي الرئيس هو تعزيز فهم الهندسة الأساسية (Ginsburg & Oppenzato, 2023). فتصورات الأطفال في البداية تكون غير كاملة، وذلك لنقص

خبراتهم ولأنهم يفهمون العالم من وجهة نظرهم، وقد يستخدمون الخيال والتفسيرات غير المنطقية، وعادة ما يُطلق على الاختلافات بين مفاهيم الأطفال بالمفاهيم البديلة أو الخاطئة، وعادة ما ينشأ صراع داخل الطفل بين ما لديهم من معارف وما يكتشفونه مجددًا حتى تتم عملية التكيف وتكوين المخططات الذهنية Schemes، وتحقيق التوازن بين التكيف والاستيعاب ومن ثمّ يحدث التعلم (Wardle, 2009; Zilkova, Partová, Kopácová, & Tkačik, 2019).

وقد أثبتت دراسة Clements et al (2018) أنّ منهج الهندسة للطفل الصغير يكون أكثر فعالية عندما يتضمن مجموعة واسعة من المهام التي تعتمد على مسارات التعلم مع تقديم أمثلة متنوعة حيث يُغذَي الإدراك البصري للطفل من خلال استخدام التمثيلات البصرية Visual Representations، الأمر الذي يُساعده على التفكير التحليلي مع التقدم في المراحل التعليمية اللاحقة، بالإضافة إلى الاهتمام بالحديث الرياضياتي Math Talk الثري والمتنوع، حيث يُشير Hughes, Powell, & Stevens (2016) في هذا الصدد إلى أنّ استخدام لغة رياضيات دقيقة مع الأطفال يُعد مفتاحًا لدعم الفهم المفاهيمي لهم في محتواها.

ووفقًا لبياجيه فإن تطور المفاهيم الهندسية يحدث أولًا، حيث يبدأ الطفل في تمييز الكائنات بناءً على الخصائص التبولوجية، فيتعرف على الأسماء وأشكال الأسماء ثمّ بعد ذلك يكون قادرًا على فهم العلاقات بين الأشكال أو الفهم العميق بجوهر المفاهيم الهندسية (Maricic & Stamatovic, 2017). ويذكر Androulla et al (2020) أنه من خلال التحليل المعرفي لتحقيق الفهم الإدراكي للشكل الهندسي ينبغي التعرف علي الشكل وتسميته في أماكن وأوضاع مختلفة، ومن ثمَّ وصف شكل معين أو نموذج معين ليتحقق بذلك الإدراك الحسي للشكل ثم الإدراك التسلسلي.

ووفقًا لنظرية فان هيلي؛ يتم تطوير الأشكال الهندسية وفق مستويات هرمية متدرجة؛ المستوى الأول: هو المستوى المرئي وفيه يتعرف الطفل على الأشكال من خلال الأنشطة

العملية، ويلاحظها ككل ولا يحدث فرقًا بين الأجزاء التى يتكون منها هذا الكل، ويكون الطفل في هذا المستوي قادرًا على تسمية الشكل ولا يستطيع تقديم أي تفسير لمثل هذه التسمية، المستوى الثاني: هو المستوى الوصفي ويكون فيه الطفل قادرًا على وصف خصائص الشكل، ولكن في هذا المستوى لم يصل الطفل بعد إلى معرفة الروابط والعلاقات بين الأشياء، وتكون المعرفة هنا غير منظمة منطقيًا، أما المستوى الثالث وهو مستوى الاستنتاج غير الرسمي وفيه يعبر الطفل عن العلاقات الملحوظة من خلال استخدام الكلمات حيث تظهر لديهم لغة الرياضيات (Androulla et al, 2020; Van Hiele, 1986).

وفي دراسة Alisinanoglu et al (2013) التي أثبتت أن أطفال ما قبل المدرسة بالمملكة المتحدة وتركيا يتشابهان في أمرين هما: إدراك الأشكال الهندسية والتعبير عنها بالرسم، كما أنّ أطفال الثالثة الذين استطاعوا التمييز بين المربعات والمستطيلات بصورة صحيحة لا يعني أنهم على دراية بخصائص كل منهما، وقد بلغت عينة الدراسة (٥٦) من أطفال ما قبل المدرسة (٢٨) طفل من تركيا و (٢٨) طفل من المملكة المتحدة، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي لوصف الظاهرة، وتم جمع البيانات عن طريق استخدام نموذج الشكل الهندسي، يحتوي النموذج على خمسة أقسام رئيسة: في القسم الأول يُطلب من الأطفال رسم الشكل الهندسي المطلوب، وفي الأقسام الأربعة المتبقية يُوجه لهم بعض الأسئلة لقياس مهاراتهم في: تحديد الشكل الهندسي المختلف، التعرف على أوجه التشابه بين الأشكال الهندسية، التعرف على الحواف والأضلاع.

ويوضح White (2014) أنه ينبغي تقديم مفردات رياضياتية جديدة للأطفال في سن مبكرة لا سيما المفردات الدالة على العلاقات المكانية وتشجيعهم على وصف الأشكال والمقارنة بينها، وحث الآباء على تداول لغة الرياضيات مع أبنائهم بالمنزل وبمحيط بيئتهم. فمستوى التعليم العالي للوالدين يؤثر بشكل كبير على تطوير المفاهيم الهندسية لدى الأطفال، كما يُشير Maricic & Stamatovic (2017) إلى أن تطوير خصائص المفاهيم الهندسية يجب أن يتم في سياق واقعي مألوف بالنسبة للطفل وأن النماذج يجب أن

تؤخذ من محيطهم، وأنه يجب التركيز على تسمية الألعاب التي تمثل نماذج لأشكال هندسية مجسمة، لأن العديد من الألعاب مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالمكعب.

وقد أثبتت نتائج دراسة Dağlı & Halat (2016) أن الأطفال من ٥: ٦ سنوات يستطيعون تحديد وتصنيف الأشكال الهندسية فى سياقات مختلفة من حيث الشكل والاتجاه والحجم، بناءً على النماذج الأولية المرئية للأشكال الهندسية، ويتضمن تكوين مفهوم الأشكال الهندسية القدرة على استخدام الصور المرئية وعندما يكتسب الأطفال مزيدًا من الخبرة يبدأون في الاهتمام بالسمات المشتركة للأشكال، وهناك **خمسة مستويات** صعوبة بخصوص تقديم الأشكال الهندسية للأطفال الصغار:

- مطابقة شكل من الأشكال مع شكل مماثل
- تصنيف الأشكال حسب أوجه التشابه
- تسمية الأشكال
- رسم الشكل الهندسي من خلال نموذج مرئي
- رسم الشكل الهندسي من خلال الذاكرة

ووفقًا لما تم عرضه آنفًا، ترى الباحثة أنّ الأشكال الهندسية والعلاقات فيما بينها لا تقتصر فقط على كونها سلسة ضمن محتوي المنهج المتعلق بالرياضيات، بل هي متغلغة في حياة الطفل اليومية وخبراته التعليمية الوفيره المحيطة به سواء كانت هذه الخبرات غير رسمية (أي تتم في صورة خبرات منزلية) أو رسمية تتم في نطاق (الروضة أو المدرسة)، وهنا يتبلور دور البالغين سواء الوالدين أو المعلمين على حدٍ سواء في حُسن استغلال تلك الفرص والحرص على التحدث بلُغة رياضيات سليمة وواضحة حيث سيبقى أثرها لدى الأطفال خلال المراحل التعليمية اللاحقة، والسير دائماً من المحسوس إلى المجرد ومن البسيط إلى المعقد وسط بيئة تعليمية ثرية تحثهم على الاستكشاف والتعلم والبحث والمعالجات اليدوية واستخدام الأنشطة الحسية التي من شأنها تبني لديهم أساسًا للمعرفة.

فلسفة منتسوري التعليمية Montessori Educational Philosophy :

تؤكد فلسفة منتسوري التعليمية على التعلم الذي يركز على الطفل، والأنشطة العملية، وتعزيز الاستقلالية، كما تساعد بيئة منتسوري التعليمية على تشجيع الاستكشاف، باستخدام مواد تعزز التعلم الموجه ذاتيًا عبر موضوعات مثل الرياضيات واللغة والعلوم ومهارات الحياة العملية، وترى منتسوري أنّ الأطفال يولدون بـــ "**عقل رياضياتي Mathematical Mind**"، وهو الأساس الجوهري للذكاء البشري، وقد عرّفته بأنه ميل طبيعي إلى الدقة والتوجيه والنظام، والذي يتجلى عادةً لدى الأطفال تدريجياً كقدرة على التفكير المنطقي والممنهج، كما أيدت فكرة أن " يد الطفل هي المعلم الأساسي له "the hand is the chief teacher of the child" ومن ثمّ اهتمت بتقديم المواد الحسية للطفل والمعالجة اليدوية للأشياء والمواد **(Seldin, 2006; Lillard, 2017)**. **ووفقًا لتلك الفلسفة**، فالهندسة لديها تتمثل في مجموعة من الأنشطة والمواد المصممة لتعريف الأطفال بعالم الهندسة بطريقة عملية، تؤكد فيها منتسوري على التعلم من خلال الاكتشاف، لذا فإنها تتضمن عادةً استخدام الأشياء المادية والمواد التي تساعد الأطفال على تصور وفهم المفاهيم الهندسية، كما أنها تعتمد على مبدأ التصحيح الذاتي حيث إذا وضع الطفل شكلًا هندسيًا بطريقة خطأ فإنه يعيد وضعه مرة أخرى وفقًا لإدراكه البصري ويقوم الطفل بتصحيح ذلك الخطأ (Murray, Ahlquist, McKenna, & Debs, 2023).

أهداف فلسفة منتسوري للتعلم المبكر:

يُشير كلٌ من (*Isaacs, 2015; Lillard, 2005*) إلى أنّ أهداف فلسفة منتسوري التعليمية تتمثل في:

• التعلم الحسي: حيث يتعلم الأطفال الصغار الهندسة من خلال اللمس والبصر، مما يُعزز إدراكهم الحسي للأشكال.

• الاستقلال: حيث يمكن للأطفال ممارسة الأنشطة الهندسية بمفردهم.

• التنمية المعرفية: فهى تعمل على تطوير التفكير المنطقي ومهارات حل المشكلات حيث يتعلم الأطفال تصنيف الأشكال والتمييز بينها.

• تهيئة الطفل لتعلم الرياضيات اللاحقة: حيث توفر الهندسة أساسًا لمفاهيم رياضياتية أكثر تقدمًا مثل الجبر وعلم المثلثات فيما بعد.

ويذكر كلٌ من Öngören & Turcan (2009) أنّ في **هندسة منتسوري**، يتم تقديم مفاهيم التطابق والتشابه والتكافؤ من خلال المواد العملية والعروض التوضيحية، كما يتم استكشاف هذه المفاهيم، التي تشكل جزءًا أساسيًا من الهندسة، بطريقة ملموسة، مما يسمح للأطفال بفهمها بشكل حدسي قبل التقدم إلى تفكير أكثر تجريدًا، وقد قسمت منسوري تقديم الهندسة حسب الفئات العمرية حيث:

- من ٣ إلى ٦ سنوات: الاستكشاف الحسي للأشكال الأساسية والمواد المجسمة، والتعلم من خلال اللمس والإدراك البصري.
- من ٦ إلى ٩ سنوات: تقديم مفاهيم هندسية أكثر رسمية، مثل الزوايا والمساحة وخصائص المضلعات، مع الاستمرار في استخدام المواد اليدوية.
- من ٩ إلى ١٢ سنة: التفكير المجرد مع تحليل هندسي أعمق، بما في ذلك البراهين والحسابات الرياضية المعقدة.

وعن مرحلة الطفولة المبكرة (من ٣ إلى ٦ سنوات)، يقوم الأطفال بالتعرف على الأشكال والمواد الملموسة لفهم الخصائص الهندسية الأساسية، بما في ذلك التطابق ، كما يبدأون في فهم فكرة التشابه بشكل حدسي من خلال ملاحظة أشكال ذات أحجام مختلفة ولكن لها نفس الشكل، وفي سن السادسة يتقدم الطفل إلى المزيد من العلاقات حيث التطابق والتشابه والتكافؤ، ويتم تشجيع الأطفال لاستكشاف الأشكال وإعادة ترتيبها للوصول إلى الأشكال المتكافئة التي تشغل نفس المساحة بالرغم من اختلاف أشكالها (The

(Global Montessori Network, 2022). وفيما يلي سيتم عرض المفاهيم العلائقية (التطابق، والتشابه، والتكافؤ) بشئ من التفصيل.

المفاهيم العلائقية Relational Concepts:

(التطابق والتشابه والتكافؤ):

يبدأ الأطفال بإدراك الأشياء بعد الولادة مباشرة، فمنذ أيامهم الأولى وحتى عمر ١٨ شهرًا تقريبًا، يستطيع الأطفال بسهولة رؤية الاختلافات بين الأشياء الشائعة، حتى لو كانوا لا يعرفون اسم كل منها ولا يمكنهم توضيح الاختلافات الرئيسة، وفي سن الثالثة والرابعة تقريبًا، يتعلم الأطفال جوانب عديدة عن الأشكال، سواء كانت ثنائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد، فالتصورات والأفكار المبكرة حول الأشكال لدى هؤلاء الأطفال تقوم على إدراك أوجه الاختلاف والتشابه، فالقدرة على التمييز تعني فقط أن الأطفال يرون أن الأشكال تبدو مختلفة، وفي الوقت نفسه، قد لا يعرف الأطفال أي شيء عن الخصائص والسمات المميزة لتلك الأشكال، فهناك فرق بين الرؤية والتفكير، والإدراك والفكر (Ginsburg & Oppenzato, 2023). ومن الأهمية بمكانة؛ فالتصور المكاني في الهندسة Spatial visualization، يلعب دورًا بارزًا حيث يُعد التفكير البصري ضروريًا في أي مجال من مجالات الرياضيات وخاصة في السياقات الهندسية، ومن المهم جدًا تطوير مهارات التصور لدى المتعلمين (Gutierrez, 2014).

وتشير دراسة Kusumaningsih & Ariyanto (2020) إلى العوائق التي تعترض تعلم الهندسة لا سيما مفهوم التطابق، ونوع العائق هو أن المتعلمين لا يفهمون الفرق بين مفهوم التطابق والتكافؤ في الشكل ثنائي البعدين، بالإضافة إلى الصعوبات التي يواجهوها وخاصة في فهم مفهوم "الضلع" ومفهوم "الزاوية". وقد اتبعت الدراسة النهج المختلط، واستخدمت الدراسة على وجه التحديد تصميمًا يتبع المراحل الثلاث لأبحاث التصميم التعليمي (DDR) وهو تحليل الموقف التعليمي قبل المعالجة، والتحليل المنهجي، والتحليل الاسترجاعي، وكشفت الدراسة عن ثلاث عوائق: وهي العوائق الجينية التكوينية

للفرد، وعوائق تتعلق بالتعليمات والتوجيهات، والعوائق المعرفية، وأوضحت الدراسة ضرورة تقديم مفهوم التطابق بحيث يكون عرض الأشكال الهندسية أكثر تنوعًا.

ويعد التكافؤ الرياضياتي أحد أهم "الأفكار الكبرى" في الرياضيات، وهو يعزز إنجاز الأطفال في الرياضيات واستعدادهم للجبر (Hornburg, Devlin & McNeil, 2020). وعندما يفهم الأطفال التطابق والتكافؤ، يصبحوا قادرين على إقامة روابط بين الأشياء ومن ثمّ تظهر بواكير التفكير العلائقي لديهم (Carpenter et al, 2003). والجدير بالذكر؛ أنّ هناك نقص في الأدبيات البحثية التي تبحث في مهارات التفكير العلائقي لدى أطفال الروضة، ومع ذلك، يبدو أن التجارب السابقة لمثل هذه المهارات مهمة لهؤلاء الأطفال، لأنها تُشكل الأساس لتعلم الرياضيات لاحقًا (Lenz, 2022). وعلى الجانب الآخر؛ فاستكشاف التكافؤ يوفر الفرصة للمعلمين لتحقيق المزيد من الروابط بين موضوعات الرياضيات وتعميق فهمهم لمسارات التعلم (Vale, 2013).

وتشير دراسة Lenz (2022) إلى أنّ هناك فجوة بحثية فيما يتعلق بالتفكير العلائقي لدى أطفال الروضة والتطرق للمفاهيم العلائقية مثل التطابق والتشابه والتكافؤ والتحويلات، كما أنه من المثير للاهتمام بشكل خاص التحقق من قدراتهم في مرحلة الطفولة المبكرة فيما يتعلق بالتفكير العلائقي وفهمهم للمتغيرات، ولا تتمتع هذه الفئة العمرية بعدُ بالخبرة الكافية في التمثيل الرمزي، في حين أن التفكير العلائقي يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالتمثيلات الرمزية، فإنه لا يجب أن يقتصر على هذا النمط من التعبير، حيث ثبُت أن المواد الحقيقية الملموسة والمعالجات اليدوية لها دور فعال في تيسير فهم مفاهيم التطابق والتكافؤ والتشابه، خاصة للأطفال الصغار بمرحلة رياض الأطفال والمدارس الابتدائية، ويمكنهم ممارسة هذا النوع من التفكير، وللحصول على نظرة عميقة لمهارات التفكير العلائقي، كان استخدام طريقة المسح النوعي ضروريًا، حيث تم إجراء مقابلات شبه منظمة لفهم أفكار الأطفال حول حل المهام، وقد أجريت الدراسة على (٢٥) طفل من أطفال الروضة تتراوح أعمارهم بين ٥ و٦ سنوات.

والأطفال يمكنهم تعلم المزيد عن الهندسة في سن مبكرة، لأنهم يحبون التعامل مع الأشكال من خلال رؤيتها وتسميتها، ويرى بياجيه أن الأطفال يبنون أفكارهم حول الأشكال من خلال المعالجات اليدوية بشكل أكثر فاعلية، الأمر الذي يُشجع الأطفال على الانتقال من مستوى التفكير البصري إلى المستوى الوصفي (Sarama, & Clements, 2014). ويحتاج الأطفال إلى تقديم الدعم لهم في المراحل التعليمية المبكرة لبناء بنية عميقة الفهم للمفاهيم العلائقية، وتوصي الأبحاث بتدريس مفهوم التكافؤ الرياضياتي كأحد المفاهيم التأسيسية (Hornburg, Shipley, Matthews, McNeil, 2023). وتشير الأدبيات المختلفة إلى أن **صعوبات الأطفال** في فهم مفهوم التكافؤ الرياضياتي ترجع جزئيًا إلى المعرفة التي يبنيها الأطفال من تجاربهم مع الرياضيات في المراحل التعليمية المبكرة حيث الكتب المدرسية في المقام الأول واستخدام الطرق التقليدية في التدريس (Powell, 2012). ومن جانبه، تشير دراسة Kurniawan, Dzikri, Widyastuti, & Manurung (2019) Sembiring إلى أنه لا يزال معلمات رياض الأطفال يواجهن صعوبات في مواكبة أساليب التدريس الجديدة، حيث إنّ طريقة التدريس التقليدية المستخدمة حاليًا تؤدي إلى انخفاض القدرة المعرفية لدى الأطفال، بالإضافة إلى عدم وجود فرص حقيقية لهم للتعلم بشكل تفاعلي، حيث تتلاشى دافعيتهم للتعلم، ومن هنا ضرورة أن يكون معلمو مرحلة ما قبل المدرسة مبدعين في استخدامهم لوسائل التعلم وفقًا لمتطلبات مرحلة نمو الأطفال، وقد أوصت هذه الدراسة بضرورة تطوير وسائل التعلم في الرياضيات والتعرف على الشكل والنمط واللون في الأشياء المحيطة بها وخصائصها حيث يتم تدريس المثلث، الدائرة، المربع، المستطيل والمضلعات الأخرى من خلال الرسوم التوضيحية أو الأوصاف المكتوبة، كما تشير الدراسة إلى أهمية استخدام الألعاب التعليمية في تدريس تلك المفاهيم حيث تعمل على تيسير الفهم للأطفال. وتوضح دراسة Ferry, Hespos, & Gentner (2015) أن الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين ٣ إلى ٩ أشهر يمكنهم التعرف على العلاقات المتشابهة والمختلفة، ويظهرون انتباهًا بصريًا أطول

لأزواج جديدة من الأشياء التي تنحرف عن العلاقة المألوفة، ويمكن للأطفال الصغار الذين تتراوح أعمارهم بين ١٨ إلى ٣٠ شهرًا إكمال مهمة التفكير العلائقي السببي بنجاح، والجدير بالذكر، أنّ أحد الأساليب الفعالة لتسهيل إدراك العلاقات والمفاهيم العلائقية لدى الأطفال هو توفير مواد إضافية للتأكيد على تلك العلاقات (Anderson, Chang, Hespos, & Gentner, 2018). ويُضيف Walker, Hubachek, & Vendetti (2018) نهجًا آخر ينطوي على استخدام أساليب التدريب التي تؤكد على العلاقات لتحفيز التفكير العلائقي لدى الأطفال.

ومن خلال ما سبق ذكره، فالمفاهيم العلائقية – في حدود علم الباحثة – قليلة التدوال بالمناهج المقدمة للأطفال إما بسبب إتباع الطرق التقليدية في تدريس الهندسة حيث اقتصارها على حفظ وتذكر مسمى الأشكال الهندسية أو نقص الكفاءة المهنية للمعلم، في حين أن الأدبيات تفيد بأنّ الأطفال يستطيعون إدراك تلك العلاقات شريطة تقديم المواد الحسية الملموسة وتفعيل مهارات الإدراك البصري و تقديم التمثيلات البصرية لهم حتى يستنتجون أوجه التشابه والاختلاف لينتقلون بذلك من مستوى الوصف إلى التحليل والتفسير، وتأتي فلسفة منتسوري التعليمية لتدُعم تقديم تلك المفاهيم اعتمادًا على المحسوسات ومبدأ التصحيح الذاتي والمعالجات اليدوية من قِبل الأطفال مُعولًة على مبدأ الاستقلالية والاسكتشاف ومحاربًة لكافة أشكال الطرق التقليدية في تدريس الهندسة.

إجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث والتأكد من صحة فروضه سارت إجراءات البحث وِفق ما يلي:

منهج البحث:

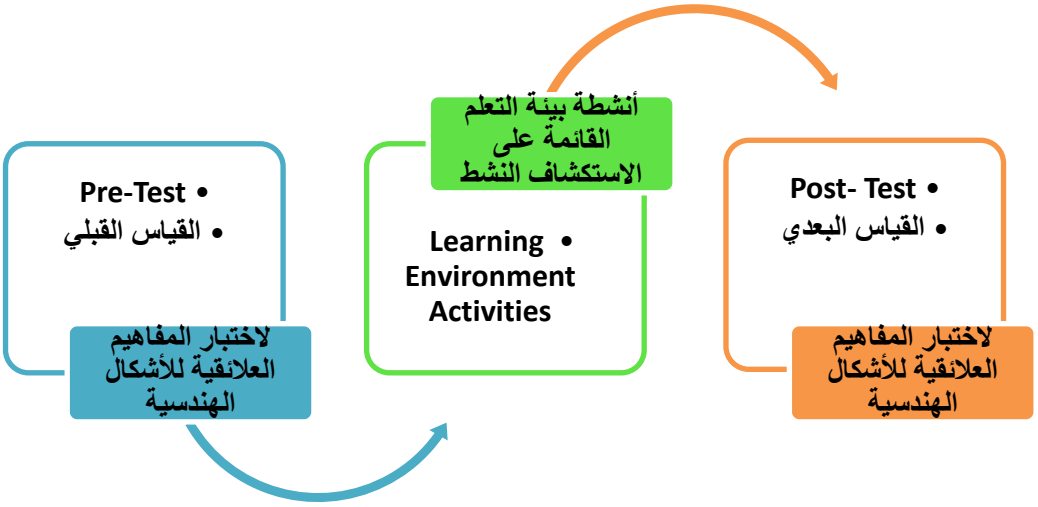
تم استخدام المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي لملائمتهما لمشكلة البحث وهدفه حيث:

المنهج الوصفي: وذلك من أجل بناء الإطار النظري وبناء الأدوات، ومحاولة الوصول لفهم أعمق حول قدرة الطفل على استكشاف المفاهيم العلائقية بين الأشكال الهندسية والتمييز بينها في ضوء فلسفة منتسوري التعليمية.

المنهج شبه التجريبي: حيث تم استخدام التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة، بإجراء قياس قبلي لاختبار المفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية ثم تطبيق أنشطة بيئة التعلم ثم إجراء القياس البعدي لاختبار المفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية ويتضح ذلك من خلال **شكل ١** التالي:

شكل ١

التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة للبحث الحالي



- **مجتمع البحث:** يتكون مجتمع البحث الحالي من جميع أطفال الروضة بمحافظة الغربية والمقيدين بالعام الدراسي ٢٠٢٤/ ٢٠٢٥م.
- **عينة البحث السيكومترية:** تكونت عينة البحث السيكومترية من (٣٠) طفل وطفلة – خارج عينة البحث الأساسية – الملتحقين بالمستوى الثاني رياض أطفال بمدرسة عمار بن ياسر بمدينة السنطة، وذلك من أجل حساب الكفاءة السيكومترية لاختبار المفاهيم العلائقية (ثبات الاختبار).

- **عينة البحث الأساسية:** اشتملت عينة البحث الأساسية على (٣٠) طفل وطفلة من أطفال المستوى الثاني رياض أطفال الملتحقين بمدرسة سعد زغلول للتعليم الأساسي بمدينة طنطا بمحافظة الغربية، تم اختيارهم بطريقة عشوائية من قاعتين من قاعات رياض الأطفال بتلك المدرسة، وقد تراوحت أعمارهم ما بين ٥- ٦ سنوات.
- **إجراءات ضبط العينة:**

أ. من حيث السن:

تم ضبط المتغيرعن طريق اختيار أطفال العينة الذين تراوحت أعمارهم ما بين ٥ – ٦ سنوات **نظراً** لتوافر الأعداد المطلوبة لإجراء التجربة الأساسية، كما توافرت القاعات والتجهيزات اللازمة لتطبيق التجربة، وتطابق شروط ومواصفات عينة البحث.

ب. من حيث طريقة اختيار العينة:

تم اختيار عينة البحث بمدرسة سعد زغلول للتعليم الأساسي بمدينة طنطا، حيث قامت الباحثة باختيار الأطفال بطريقة عشوائية من خلال قائمة الفصل لقاعتين من رياض الطفال بالمدرسة من خلال اختيار الأرقام الفردية، وسجلت الباحثة بيانات كل طفل كِتابياً من حيث الاسم والعُمر والنوع.

د. من حيث الفاقد التجريبى:

استبعدت الباحثة درجات الأطفال الذين تكرر غيابهم أثناء فترة تطبيق أنشطة بيئة التعلم أو أثناء تطبيق الاختبار قبلياً أو بعدياً وأصبح عدد العينة (٣٠) من أصل (٣٣) طفل وطفلة تتراوح أعمارهم من ٥: ٦سنوات، وقد تم التطبيق لمدة ٦ أسابيع بواقع ٤ أيام في الأسبوع في الفترة من ٣١/ ١٠/ ٢٠٢٤ وحتي ١٥/ ١٢/ ٢٠٢٤م.

وفيما يلي وصف للإجراءات التي قامت بها الباحثة لإعداد أدوات البحث وحساب الخصائص السيكومترية لكل أداه من تلك الأدوات وكذلك الإجابة على التساؤلات الفرعية موضع البحث.

الإجابة على السؤال الفرعي الأول للبحث والذي ينص على:

ما الأشكال الهندسية المراد تمييز المفاهيم العلائقية فيما بينها؟

للإجابة على هذا السؤال:

- تم بناء قائمة بالأشكال الهندسية المجسمة والمسطحة المناسبة لأطفال الروضة (٥- ٦) سنوات والتي سيتم التمييز بين المفاهيم العلائقية بينها.

الهدف من القائمة: تحديد الأشكال الهندسية المجسمة وما يقابلها من أشكال هندسية مسطحة مناسبة لأطفال الروضة (٥- ٦) سنوات، وفقًا لخصائص نموهم وطبيعة تفكيرهم.

وصف القائمة: وِفقًا لأدبيات البحث التي تم الاطلاع عليها وبعد عرض القائمة على مجموعة من السادة المحكمين، فقد توصلت القائمة إلى عدد (٨) أشكال هندسية منها (٤) أشكال هندسية مجسمة ويقابله (٤) أشكال هندسية مسطحة وهى الأكثر استخدامًا وشيوعًا في رياض الأطفال.

تحكيم القائمة: عُرضت القائمة بصورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين ملحق (٥) في مجال دراسات الطفولة، ومجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وخبراء التربية والتعليم من الموجهات والمعلمات وذلك للإستفادة من آرائهم الثمينة، وقد إلتزمت الباحثة بهذه الآراء القيّمة وبذلك حصلت الباحثة على الصورة النهائية لقائمة الأشكال الهندسية التي سيتم التمييز بين المفاهيم العلائقية بينها موضع البحث ملحق (٢).

وقد تم حساب معامل الاتفاق بين المحكمين باستخدام معادلة Cooper:

معامل الاتفاق: عدد مرات الاتفاق

عدد مرات الاتفاق+ عدد مرات الاختلاف =× ١٠٠

وتشير النتائج إلى أنّ نسب اتفاق المحكمين على القائمة بلغت (٩٠%) وهى قيم مرتفعة مما يدل على أن الأشكال الهندسية التي تضمنتها القائمة تتمتع بدرجة عالية من الثبات.

وللإجابة على السؤال الفرعي الثاني والذي ينص على:

ما أنشطة بيئة التعلم القائمة على الاستكشاف النشط للتمييز بين المفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية لدى طفل الروضة في ضوء فلسفة منتسوري التعليمية؟، فقد تم إعداد بيئة التعلم حيث:

- **إعداد بيئة التعلم:**

يُشير مصطلح البيئة إلى العديد من جوانب العالم التي تؤثر على الأطفال، حيث تؤثر بيئات المنزل والروضة والمدرسة في توفير الظروف والبيئات التي تُشكل نوعًا من علم البيئة، ومن خلال هذا النوع من العلم يتم تنشئة الأطفال، وتُعد كل من المعلمات والفصول والاستراتيجيات والتقنيات جزءًا من هذا النظام البيئي الذي ينبغي أن يتسم بُحسن التنظيم والجاذبية والمشاركة **وتكمن الخطوة الأولى في تعليم وتعلم طفل الروضة في تحديد أهداف التعلم المراد تحقيقها وينبغي مراعاة ما يلي :**

١. تحقق الكفاءة لدى الطفل في مهارات الجسم الحركية والمهارات الاجتماعية وكذلك العقلية.
٢. مراعاة الفروق الفردية لتحقيق الشعور بالمساواة وتحقيق الهوية الذاتية.
٣. تشجيع الطفل على التعبير عن ذاته والاكتشاف والإبداع (قنديل وبدوي، ٢٠٢٢).

- تم إعداد بيئة التعلم لإكساب طفل الروضة بعض المفاهيم العلائقية (التطابق، التشابه، التكافؤ) من خلال الاستكشاف النشط للأدوات والمواد، بالإضافة إلى تحديد المسئوليات والأدوار المتعلقة بالمعلمة والطفل واتجاه التفاعل بين المعلمة والطفل، وبين الأطفال وبعضهم البعض مع الأخذ في الاعتبار مبدأ الفروق الفردية بينهم.

- اطلعت الباحثة على بعض الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث للاستفادة منها في كيفية بناء وإعداد بيئة التعلم، وخطوات التنفيذ، والتقييم وقد تم مراعاة (الأهداف، المحتوى التعليمي، الأدوات المستخدمة، تقييم أنشطة بيئة التعلم، ضبط أنشطة بيئة التعلم).
- تم إعداد بيئة التعلم للتمييز بين مفهوم التطابق والتشابه والتكافؤ بين الأشكال الهندسية حيث الاستخدام المناسب للمواد والأدوات والأطفال بالإضافة إلى تحديد دور المعلمة والأطفال واتجاه التفاعل بين المعلمة والأطفال وكذلك بين الأطفال وبعضهم البعض مع مراعاة الفروق الفردية.

وفي هذا الصدد، قامت الباحثة بالاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث للوقوف على كيفية بناء وإعداد بيئة التعلم وخطوات التنفيذ والتقييم وقد تم تحديد ما يلي:

- **الأهداف:** حيث تحديد الأهداف العامة، والأهداف السلوكية المتعلقة بمفاهيم التطابق والتكافؤ والتشابه في الأشكال الهندسية لطفل الروضة.
- **المحتوى العلمي:** في ضوء الأهداف العامة تم تحديد المفاهيم والمحتوى التعليمي الملائم وقد تضمن ثلاث مفاهيم علائقية وهى (التطابق، والتكافؤ، والتشابه) في الأشكال الهندسية.
- **الأنشطة المُقدّمة:** تنوعت الأنشطة في بيئة التعلم ما بين الأنشطة الفردية والجماعية حيث تقوم على الاستكشاف النشط للتمييز بين مفهوم التطابق والتكافؤ والتشابه في الأشكال الهندسية، للوقوف على مدى فهم واكتساب الطفل للهدف المنشود، وقد صُممت الأنشطة في بيئة التعلم بمعدل (٤) أيام أسبوعيًا.
- **الأدوات والوسائل المستخدمة: تنوعت الوسائل التعليمية وفقا لأهداف استخدامها حيث تضمن كل نشاط الأدوات والمواد التعليمية اللازمة لتنفيذه.**

- تقويم أنشطة بيئة التعلم: اتبع البحث الحالي عدة أساليب التقويم للتأكد من استيعاب أطفال المجموعة التجريبية المحتوى المقدم لهم وكيفية تطبيقها في المواقف الحياتية اليومية حيث التقويم القبلي والبنائي والختامي والتتبعي.

- إجراءات ضبط أنشطة بيئة التعلم:

  - بعد الانتهاء من عمل الصورة الأولية لأنشطة بيئة التعلم تم استطلاع رأي السادة المحكمين حول مدى صلاحية الأنشطة وإبداء آرائهم من حيث وضوح الأهداف السلوكية وكذلك وضوح الصياغة العلمية و اللغوية للأنشطة ومدى ملائمة الأدوات المستخدمة و ملائمة أساليب التقويم.
  - بعد تحليل رأي السادة المحكمين حول وضوح الأهداف السلوكية الخاصة بكل نشاط ووضوح الصياغة العلمية و اللغوية للأنشطة و ملائمة الأدوات المستخدمة و ملائمة أساليب التقويم، تبين وجود اتفاق على ملائمة أنشطة بيئة التعلم لتطبيق تجربة البحث ومن ثمّ أصبحت الأنشطة في صورتها النهائية ملحق (٣).
  - تم التطبيق بروضة ملحقة بمدرسة سعد زغلول بمدينة طنطا بمحافظة الغربية نظرًا لموافقة الروضة والسماح للباحثة بتطبيق البحث على عينة من الأطفال لديها على عكس بعض الروضات الأخرى التي رفضت الأمر، وكذلك لأنها ملائمة من حيث توافر عدد الأطفال المطلوب وتوافر الإمكانات اللازمة لتطبيق تجربة البحث.

- اختبار المفاهيم العلائقية (التطابق، التشابه، التكافؤ) في الأشكال الهندسية لأطفال الروضة من خمسة إلى ست سنوات:

بعد الاطلاع على أدبيات البحث والاختبارات المصممة لتلك المفاهيم (van Hiele, 1986; Battista, 2007; Clements & Sarama, 2009; Miller & Ziegler, 2012) فقد تكون لدى الباحثة تصورًا لبناء هذا الاختبار نعرضه فيما يلي:

أ. **الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس قدرة الطفل على التمييز بين المفاهيم العلائقية **(التطابق، التشابه، التكافؤ في الأشكال الهندسية)** باستخدم بيئة تعلم قائمة على الاستكشاف النشط.

ب. **تصميم مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار بحيث تغطي جميع الجوانب المعرفية المرتبطة بالمفاهيم العلائقية **(التطابق، التشابه، التكافؤ في الأشكال الهندسية)** وقد اشتمل الاختبار على أربعة أبعاد وكل بُعد اشتمل على مجموعة عبارات فتمثلت عبارات البعد الأول من ١: ٩ بإجمالي (٩) عبارات، والبعد الثاني تضمن العبارات من ١٠ : ١٩ بإجمالي (١٠) عبارات، أما البعد الثالث فقد اشتمل على العبارات من ٢٠: ٢٩ بإجمالي (١٠) عبارات، وعن البعد الرابع والأخير فقد تتضمن العبارات من ٣٠: ٣٨ بإجمالي (٩) عبارات، وقد بلغ عدد مفردات الاختبار ككل على (٣٨) مفردة ملحق (٤).

ت. **طريقة تصحيح الاختبار:** قُدرت درجة (٣) لكل إجابة صحيحة على كل مفردة من مفردات الاختبار، **ودرجة (٢) في حالة الاستجابة شبه كاملة، ودرجة (١) في حالة الاستجابة الخاطئة وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (١١٤) وهى أعلى درجة قد يحصل عليها الطفل، و(٣٨) وهى أقل درجة قد يسجلها الطفل على الاختبار ككل.**

وقد قامت الباحثة بتصحيح الاختبار بصورة فردية لكل طفل على حده، حيث حُدد الزمن المناسب للإجابة عن الاختبار الذي استغرق مدة ٢٥ دقيقة لكل طفل وفق المعادلة التالية:

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة أسرع طفل} + \text{زمن إجابة أبطأ طفل}}{٢}$$

ث. **تحديد آراء المحكمين: تم عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال دراسات الطفولة المبكرة، وكذلك مناهج وطرق تدريس الرياضيات للتأكد**

من مدى ملائمة المفردات للأهداف التي وُضعت لقياسها، ومدى ملائمة المفردات من الناحية اللُغوية والعلمية، ووضوح الصور، وأيضًا مدى سلامة تعليمات الاختبار، ووفقًا لما اتفق عليه السادة المحكمين تم تعديل الاختبار ليُصبح في صورته النهائية مشتملاً على (٣٨) مفردة اختبارية ملحق (٤).

ج. صدق الاختبار:

١. تم حساب صدق الاتساق الداخلي عن طريق حساب معامل الارتباط *بين كل عبارة من عبارات الاختبار ودرجة البعد الكلية* والجدول (١) التالي يوضح ذلك:

جدول ١

معامل الارتباط بين كل عبارة من عبارات الاختبار ودرجة البعد الكلية

المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
١	٠.٨٤٠**	٨	٠.٧٥٨**	١٥	٠.٩٠٩**	٢٢	٠.٥٩٤**	٢٩	٠.٦٠٧**	٣٦	٠.٧٣٣**
٢	٠.٦١١**	٩	٠.٦٩٩**	١٦	٠.٦٤٣**	٢٣	٠.٤٩٧**	٣٠	٠.٤٨١**	٣٧	٠.٧٩٦**
٣	٠.٥٦٨**	١٠	٠.٧٠٧**	١٧	٠.٩٧٦**	٢٤	٠.٤٣٨*	٣١	٠.٣٩٣*	٣٨	٠.٧٢٣**
٤	٠.٨٧٦**	١١	٠.٧٩٤**	١٨	٠.٥١٤**	٢٥	٠.٥٩٨**	٣٢	٠.٥٦٨**		
٥	٠.٩٢٩**	١٢	٠.٤٤٨**	١٩	٠.٤٠٦**	٢٦	٠.٧٦٧**	٣٣	٠.٥٦٨**		
٦	٠.٦٩٩**	١٣	٠.٦٨٦**	٢٠	٠.٣٧٩*	٢٧	٠.٧٦٧**	٣٤	٠.٦٦١**		
٧	٠.٨٥٤**	١٤	٠.٦٣٣**	٢١	٠.٥٩٤**	٢٨	٠.٦٧٩**	٣٥	٠.٧٣٣**		

وباستقراء جدول (١)، يتبين وجود علاقات ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائي بين درجات أفراد العينةعلى مفردات اختبار المفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية لطفل الروضة والدرجة الكلية لكل بعد عند مستوى دلالة (٠.٠١) مما يُعد ذلك مؤشرًا على صدق الاتساق الداخلي للاختبار ككل.

٢. عن طريق صدق المحتوى تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين ملحق (٦) في مجال دراسات الطفولة ومناهج وطرق تدريس الرياضيات، ومجموعة من الخبراء والمعلمين في مجال التربية والتعليم قطاع رياض الأطفال، وفي ضوء ما اتفق عليه السادة المحكمين عُدِّل الاختبار ليصبح في صورته النهائية ملحق (٤).

ح. ثبات الاختبار:

تم حساب الثبات بطريقتين:

- طريقة معامل ألف كرونباخ:

حيث تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ للاختبار ككل حيث بلغ معامل الثبات (٠.٨٤٠) وهذا يدل على أنّ الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

- طريقة التجزئة النصفية:

حيث تم تقسيم الاختبار إلى جزأين الأول يشتمل على العبارات الفردية والآخريتضمن العبارات الزوجية، ومن ثمّ تم حساب قيم معاملات الإرتباط بين الجزأين وبلغت قيم معامل الثبات بهذه الطريقة ٠.٩١٣ وتعد هذه القيمة دالة إحصائيًا عند مستوى ٠.٠١ مما يدل على أن الاختبار ثابت.

نتائج البحث:

للإجابة على السؤال الرئيس والذي ينص على:

ما مدى فاعلية بيئة تعلم قائمة على الاستكشاف النشط للتمييز بين المفاهيم العلائقية في الأشكال الهندسية (التطابق والتشابه والتكافؤ) لدى طفل الروضة في ضوء فلسفة منتسوري التعليمية؟

تتبع البحث الحالي برنامج الحزمة الإحصائية **SPSS** الإصدار **27** للتأكد من فروض البحث، حيث تم استخدام الأسلوب الإحصائي **Paired Sample T-Test** لمناسبته للتصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة بتطبيق قياس قبلي وبعدي لنفس العينة، ويبين **جدول (٢)** القادم ما يلي:

جدول ٢

نتائج اختبار "ت" يوضح الفروق ودلالتها بين القياسين القبلي والبعدي لمجموع الدرجات على الاختبار ككل

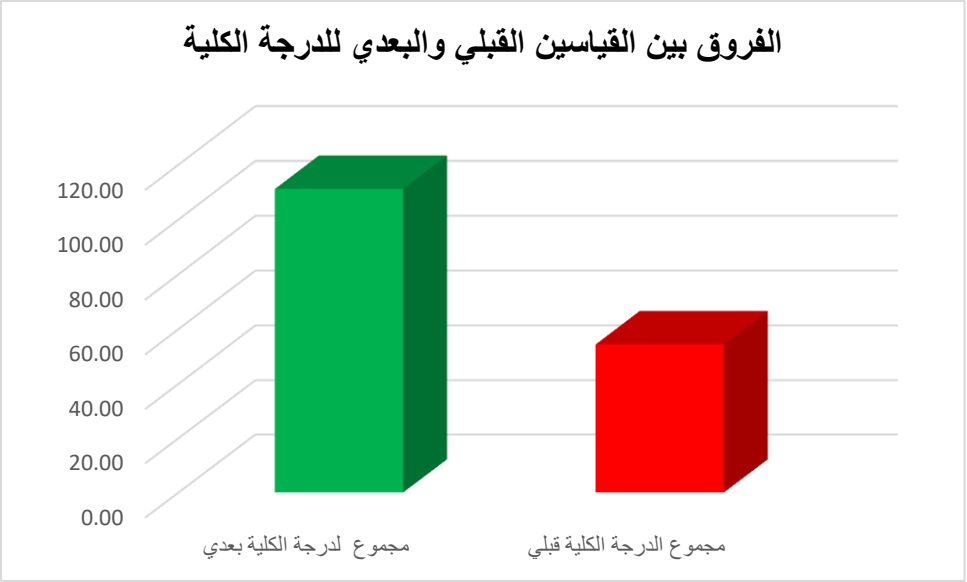
القياسات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
مجموع الدرجة الكلية للقياس القبلي	**66,4584**	**6,34475**	**29**	**38,669**	**0,000**
مجموع الدرجة الكلية للقياس البعدي	**113,5161**	**1,31329**			

وتشير هذه النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين القياسين القبلي والبعدي لمتوسطات الدرجات الكلية للاختبار، لصالح القياس البعدي (ذو المتوسط الأعلى)، مما يدل على رفض الفرض الرئيس الصفري القائل: لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات أطفال المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى

لاختبار المفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية لطفل الروضة لصالح القياس البعدى وشكل (٢) التالي يمثل رسمًا بيانيًا لتوضيح تلك الفروق.

شكل ٢

رسم بياني ***يوضح الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمجموع الدرجات على الاختبار ككل***



بالإضافة إلى ذلك تم حساب حجم تأثير بيئة التعلم القائمة على الاستكشاف النشط والذي بلغ فيه قيمة Chohen's d= 9, 283 وتُعد هذه القيمة ذات حجم تأثير عالٍ.

وللتأكد من صحة الفروض الفرعية تم حساب قيمة "ت" باستخدام الأسلوب الإحصائي Paired Sample T-Test وذلك على النحو التالي:

التأكد من صحة الفرض الفرعي الصفري الأول القائل:

○ لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات أداء أطفال المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لمفردات الاختبار الخاصة بالبعد الأول: "**التعرف على الأشكال الهندسية**" وجدول (٣) التالي يوضح ما يلي:

جدول ٣

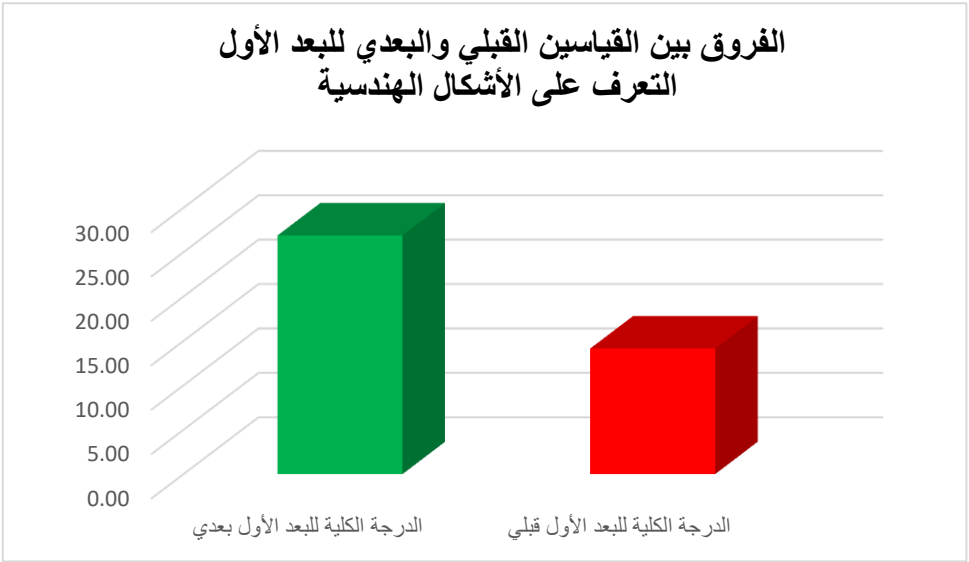
نتائج اختبار "ت" يوضح الفروق ودلالتها بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الأول (التعرف على الأشكال الهندسية)

القياسات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
القياس القبلي	14,3548	3,352	29	21, 279	0,000
القياس البعدي	27,000	0,000			

وتشير هذه النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الأول (التعرف على الأشكال الهندسية)، لصالح القياس البعدي (ذو المتوسط الأعلى) وبذلك يتم رفض هذا الفرض الصفري، ويوضح شكل (٣) التالي تلك الفروق.

شكل٣

رسم بياني يوضح الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الأول



التأكد من صحة الفرض **الفرعي الصفري الثاني القائل:**

○ لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات أداء أطفال المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لمفردات الاختبار الخاصة بالبعد الثالث "**استكشاف علاقة التطابق بين الأشكال الهندسية**" وجدول (٤) التالي يوضح ما يلي:

جدول ٤

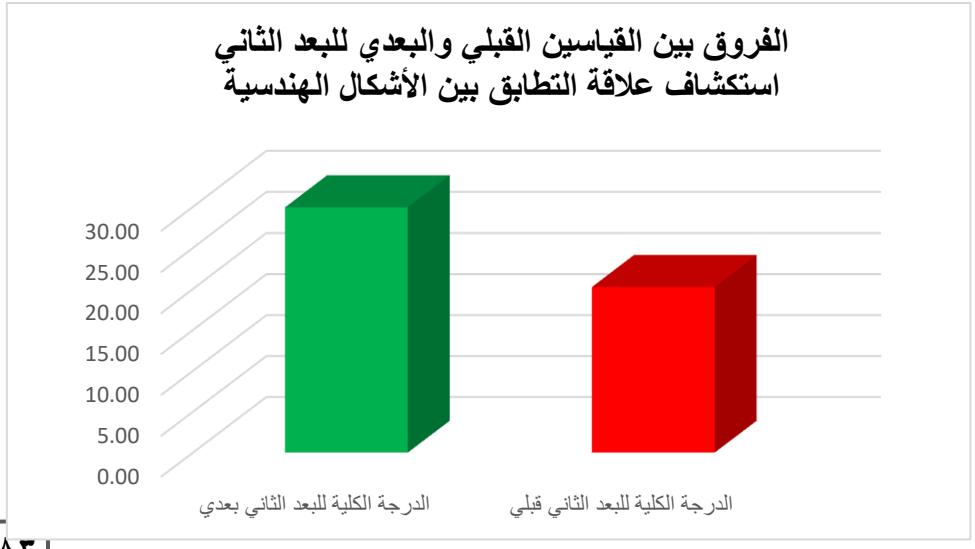
نتائج اختبار "ت" يوضح الفروق ودلالتها بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الثاني (استكشاف علاقة التطابق بين الأشكال الهندسية

القياسات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
القياس القبلي	**20,5161**	**3,0645**	**29**	**16, 643**	**0,000**
القياس البعدي	**30,0000**	**0,0000**			

وتشير النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الثاني (استكشاف علاقة التطابق بين الأشكال الهندسية)، لصالح القياس البعدي (ذو المتوسط الأعلى)، وبذلك يتم رفض هذا الفرض الصفري، ويوضح شكل ٤ التالي تلك الفروق.

شكل ٤

رسم بياني يوضح الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الثاني



التأكد من صحة الفرض **الفرعي الصفري الثالث القائل:**

○ لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات أداء أطفال المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لمفردات الاختبار الخاصة بالبعد الثالث "**استكشاف علاقة التشابه بين الأشكال الهندسية** وجدول (٥) التالي يوضح ما يلي:

جدول ٥

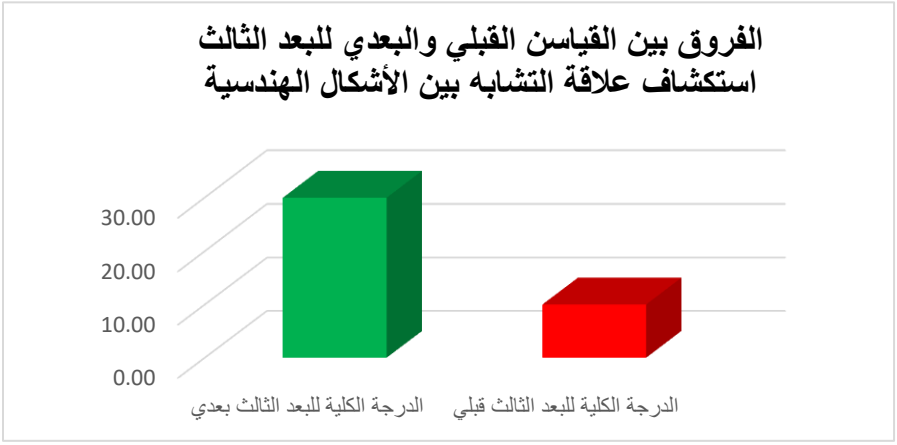
نتائج اختبار "ت" يوضح الفروق ودلالتها بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الثالث (استكشاف علاقة التشابه بين الأشكال الهندسية

القياسات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
القياس القبلي	16,9355	2,43496	29	28,116	0,000
القياس البعدي	29,8065	0,47745			

وتشير هذه النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الثالث (استكشاف علاقة التشابه بين الأشكال الهندسية)، لصالح القياس البعدي (ذو المتوسط الأعلى). وبذلك يتم رفض هذا الفرض الصفري، ويوضح شكل (٥) تلك الفروق:

شكل ٥

رسم بياني يوضح الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الثالث



- التأكد من صحة الفرض **الفرعي الصفري الرابع القائل:**

○ لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى رتب درجات أداء أطفال المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لمفردات الاختبار الخاصة بالبعد الرابع "**استكشاف علاقة التكافؤ بين الأشكال الهندسية**" وجدول (٦) التالي يوضح ما يلي:

جدول ٦

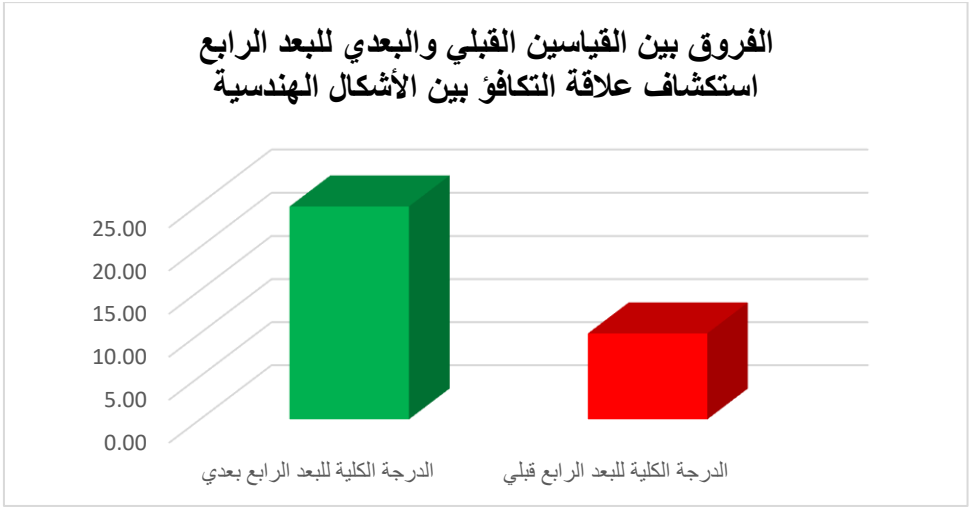
نتائج اختبار "ت" يوضح الفروق ودلالتها بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الرابع (استكشاف علاقة التكافؤ بين الأشكال الهندسية

القياسات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
القياس القبلي	**14,7419**	**2,60727**	**29**	**24,495**	**0,000**
القياس البعدي	**26,7097**	**0,90161**			

وتشير النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الرابع (استكشاف علاقة التكافؤ بين الأشكال الهندسية)، لصالح القياس البعدي (ذو المتوسط الأعلى)، وبذلك يتم رفض الفرض الصفري الرابع، ويوضح شكل (٦) تلك الفروق:

شكل ٦

رسم بياني **يوضح الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للبعد الرابع**



وباستقراء النتائج السابقة، يتبين لنا من خلال القياس القبلي للمفاهيم العلائقية لدى عينة البحث أنّ هذه المفاهيم جاءت على هذا الترتيب وَفقًا لمعارف الطفل: علاقة التطابق ثم التشابه، ثم التكافؤ، حتى تم تصحيح المفاهيم الخاطئة لديهم بعد المعالجة، والتمييز بين كل علاقة والتأكد من الفهم الصحيح لدى الأطفال حول تلك المفاهيم العلائقية، هذا بالإضافة إلى أن مستوى تقدير الأداء Rubric – ملحق (٥) – لتحليل استجابات الأطفال على الاختبار قد كشف عن مستوى **الأطفال الذين حققوا** فهمًا متقدمًا للمفاهيم العلائقية في الأشكال الهندسية، والأطفال الذين حققوا فهمًا متوسطًا مع نجاح جزئي في المهام، وكذلك كشف عن الأطفال الذين حققوا فهمًا ضعيفًا أو محدودًا ومن ثمّ يحتاجون إلى دعم واستكشاف إضافي، وقد كان المقياس ثلاثي التقدير (متقدم، ومتوسط، ضعيف) ويقابل هذا الوصف درجات (٣، ٢، ١) على الترتيب، وتكون من أربع بنود وجدول (٧) التالي يوضح تلك المستويات:

جدول ٧

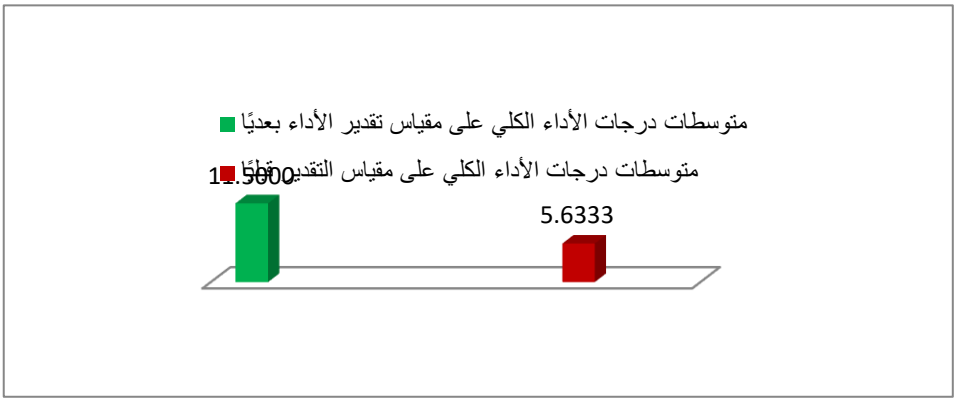
نتائج التحليل الكمي لمقياس تقدير الأداء Rubric لاستجابات الأطفال على اختبار المفاهيم العلائقية للأشكال الهندسية

بنود مستوى تقدير الأداء	المتوسطات قبليًا	عدد الأطفال	النسبة	مستوى التقدير	المتوسطات بعديًا	عدد الأطفال	النسبة	مستوى التقدير
الأول	١.٤٦٦	١٦	%٥٣.٣	ضعيف	٣.٠٠٠	٣٠	%١٠٠	متقدم
		١٤	%٤٦.٧	متوسط				
الثاني	١.٩٠٠	٣	%١٠	ضعيف	٣.٠٠٠	٣٠	%١٠٠	متقدم
		٢٧	%٩٠	متوسط				
الثالث	١.٢٣٣	٢٣	%٧٦.٧	ضعيف	٢.٨٦٦	٤	%١٣.٣	متوسط
		٧	%٢٣.٣	متوسط		٢٦	%٨٦.٧	متقدم
الرابع	١.٠٠٠	٣٠	%١٠٠	ضعيف	٢.٦٣٣	١١	%٣٦.٧	متوسط
						١٩	%٦٣.٣	متقدم

وفيما يلي شكل (٧) والذي يوضح متوسطات درجات الأطفال الكلية على مقياس تقدير الأداء قبليًا وبعديًا

شكل ٧

متوسطات درجات الأطفال الكلية على مقياس تقدير الأداء Rubric



كما حقق البحث الحالي قدرًا من المُكتسبات حول المصطلحات الهندسية على وجه التحديد حيث رأت الباحثة بأن تُشير إليها لأنها تُشكل مخرجات تعلم حقيقية وقد تمثلت في جدول (٨) التالي:

جدول ٨

المكتساب المتعلقة بالمصطلحات الهندسية

المصطلح	قبل المعالجة	بعد المعالجة
مجسم	شكل تخين	مجسم – أقدر أمسكه وألعب بيه
مسطح	شكل رفيع مش بيعرف يقعد	مسطح برسمه على الورق
ضلع	دراع	ضلع
وجه	وش	وجه
متطابق	زي بعض	متطابق
متشابه	زي بعض	شبه بعض في الشكل بس مختلفين في الحجم (متشابهين)
متكافئ	ليس لديهم معلومة	مش متطابق– ومش متشابه– بس شكلين مختلفين ليهم نفس المساحة

والنتائج سالفة الذكر تدعمها نتائج الدراسات والأبحاث التالية:

يتفق كل من (Mei & Luen, 2023; Sau, Phuong & Hoi, 2020) أنه يمكن من خلال البيئة التعليمية إتاحة الفرصة للطفل للقيام بعمليات التعلم بطريقة فعالة مما يؤدى إلى تعديل سلوكهم للأفضل، وكذلك تساعد الطفل على النمو الشامل بأفضل أسلوب، بالإضافة إلى تحقيق النمو الشامل والمتوازن للطفل، مع مراعاة فهم احتياجات واهتمامات الأطفال وفقا للمرحلة العمرية، والاهتمام بالتعليم الفردى والتعلم فى مجموعات صغيرة والتعلم الجماعى، ومشاركة الأطفال فى الموقف التعليمى، مع الاهتمام بتنوع الأنشطة المقدّمة حيث الخبرات المباشرة وغير المباشرة. وقد أثبتت دراسة On-Hallumoglu et al (2021) أنّ فلسفة منتسوري تشجع الاستكشاف اللمسي والبصري للأشكال، مما يسمح للأطفال بفهم العلاقات الهندسية من خلال المعالجات اليدوية والأنشطة الحسية، حيث يتم تعلم التطابق من خلال مطابقة الأشكال المتطابقة شكلًا وحجمًا، والتشابه من خلال مقارنة الأحجام، والتكافؤ من خلال استكشاف المساحة باستخدام المثلثات البنائية والأدوات المشابهة. هذا بالإضافة إلى دراسة Mutmainna, Rizqi, Halim, & Astuti (2024) والتي **أثبتت أنّ الأطفال إذا توافرت لهم بيئة تعليمية ثرية فسيتكون لديهم فهم مفاهيمي أفضل للتطابق والتشابه بسبب تفاعلهم مع المواد ثلاثية الأبعاد مثل المواد الهندسية المجسمة على عكس الأساليب التقليدية حيث الاعتماد على التمثيلات المرئية ثنائية الأبعاد، والتي تكون أقل فعالية بالنسبة للمتعلمين الصغار. وكذلك تشير نتائج دراسة ÖnHallumoğlu, Orhan, & Maner (2023) أنّ الأطفال في بيئات منتسوري يظهرون كفاءة مبكرة في التفكير الهندسي، وخاصة في فهم التطابق والتكافؤ من خلال المعالجات اليدوية بالأشكال، حيث يكتسب الأطفال فهمًا عمليًا لهذه المبادئ الهندسية الرئيسة.** وقد خلصت دراسة Alison (2022) إلى أن الممارسات التربوية قد وفرت بيئة غنية وديناميكية لنمو التفكير المكاني للأطفال، وشملت الممارسات استخدام مواد المعالجة اليدوية المصممة بشكل جيد، والمشاركة في أسلوب اللعب الموجه، والتعلم

التعاوني. كما أوصت دراسة Davis & Stephens (2022) بضرورة التطوير المهني للمعلمين وكذلك تطوير المناهج والمواد التعليمية، والسياسات والممارسات على جميع المستويات لتعزيز تعلم الهندسة لأطفال ما قبل المدرسة. وفي هذا الصدد، أوصت دراسة Clements & Sarama (2011) بأنه يجب مراعاة التطوير المهني للمعلمين في تدريس الهندسة، حيث كشفت دراسة Ersan et al (2021) أنه توجد علاقة بين الكفاءة الذاتية للمعلمين وتعليم الرياضيات.

توصيات البحث

أسفر البحث عن نتائج يمكن في ضوئها وضع عددًا من التوصيات تتمثل فيما يلي:

- استخدام بيئة التعلم القائمة على الاستكشاف النشط في تعزيز جوانب أخرى للتعلم.
- ضرورة تفعيل استراتيجيات التعلم المدرجة في المنهج المطور ٢٠١٨.
- توجيه نظر مخططي المناهج للاهتمام بمحتوى الهندسة المقدم في مرحلة رياض الأطفال والتحدث بِلُغة رياضيات صحيحة.
- الاهتمام بتقديم المفاهيم التأسيسية الصحيحة في الرياضيات لطفل الروضة منعًا لتكوين المفاهيم المغلوطة بشأن محتوى الرياضيات حتى لا تؤثر سلبًا على سير المحتوى العلمى المُقدم بالمراحل التعليمية اللاحقة.

البحوث المقترحة

- برنامج تدريبي قائم على استخدام استراتيجيات التعلم النشط لتنمية الكفاءة المهنية لدى معلمات رياض الأطفال في ضوء أهداف التنمية المستدامة.
- أثر استراتيجية الاستكشاف النشط على تنمية بعض المفاهيم العلمية لدى طفل الروضة.
- استراتيجيات التعلم النشط كمدخل لتنمية مفاهيم الهندسة النوعية لدى طفل الروضة.
- استراتيجية التعلم النشط كمدخل لتنمية لغة الرياضيات الصحيحة لدى طفل الروضة.
- استراتيجية التعلم النشط كمدخل لتنمية التفكير العلائقي لدى طفل الروضة.
- استخدام استراتيجيات التعلم النشط لتعزيز الممارسات التعليمية لمعلمة الروضة في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠.

المراجع

أبوالحاج، سها والمصالحة، حسن. (٢٠١٦). *استراتيجيات التعلم النشط: أنشطة وتطبيقات عملية*. مركز ديبونو لتعليم التفكير.

الشافعي، رباب. (٢٠٢١). برنامج مقترح قائم على استراتيجية التعلم النشط في تنمية المهارات الوقائية والتفكير المستقبلي لدى أطفال الروضة. *المجلة العلمية لكلية الطفولة المبكرة، جامعة المنصورة، ٨*(٢)، ٢٩٤-٢٩٦.

الشهراني، عامر والسعيد، سعيد. (٢٠٠٤). *تدريس العلوم في التعليم العام* (ط.٢) .الرييا:مكتبة الملك فهد.

بدوي، رمضان. (٢٠١٠). *التعلم النشط*. دار الفكر.

بدوي، رمضان و محمد، داليا. (٢٠٢٠). *الرياضيات في مرحلة الطفولة المبكرة*. مكتبة المُتنبي.

سليمان، سناء. (٢٠٠٥). *التعلم بالاكتشاف أسسه، استراتيجياته تطبيقاته*. عالم المكتب.

عزمي، نبيل. (٢٠١٤). *بيئات التعلم التفاعلية*. دار الفكر العربي.

فهمي، عاطف. (٢٠٠٧). *تنظيم بيئة تعلم الطفل*. دار الميسرة.

قنديل، محمد وبدوي، رمضان. (٢٠٢٢). *بيئات تعلم الطفل* (ط.٤). دار الفكر.

Aksu, Z., & Gedik, S. Konyalıoglu, A. (2021). Mathematics teacher candidates' approaches to using topology in geometry. *School Science and Mathematics Association, 121*, 192–200. DOI: 10.1111/ssm.12464

Alisinanoglu, F., Kesicioglu, O., & Mart, M. (2013).Evaluation of pre-school children's development of Geometric thoughts in the UK and Turkey according to Van Hiele Model. *International Journal of Education and Research, 1*(10), 3-8. https://www.researchgate.net/publication/263453801

Alison, G. (2022). *Young Children's Mathematical Spatial Reasoning in a Montessori Classroom.* https://ruor.uottawa.ca/items/95b5fe02-6c6c-4cee-868a-2f672e8e4da7

Al-Odwan, Y. (2016). Effectiveness of active learning strategy in improving the acoustic awareness skills and understanding what is heard by the basic stage students in Jordan. *Educational Research and Reviews, 11* (20), 1896- 1905. https://www.researchgate.net/publication/309438312

Anderson, E. M., Chang, Y.-J., Hespos, S., & Gentner, D. (2018). Comparison within pairs promotes analogical abstraction in three-month-olds. *Cognition, 176*, 74-86. https://psycnet.apa.org/record/2018-23605-008

Androulla, P., Iliada, E., & Athanasios, G. (2020). Preschool Geometrical Teaching Practices and Geometrical Thinking Development: A Case Study. www.researchgate.net/publication/347911612

Battista, M. T. (2007). *The development of students' understanding of geometry and space.* In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 843–908). Information Age Publishing.https://www.researchgate.net/publication/313572539_The_development_of_geometrical_and_spatial_thinking

Bonawitz, E., Shafto, P., Gweon, H., Goodman, N., Spelke, E., & Schulz, L. (2011). The double-edged sword of pedagogy: Instruction limits spontaneous exploration and discovery. *Cognition, 120*(3), 322–330. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.10.001

Boonen, H., Kolkman, E., & Kroesbergen, H. (2011). The relation between teachers' math talk and the acquisition of number sense

within kindergarten classrooms. *Journal of School Psychology*, *49*, 281-299. https://scholar.google.com.eg/scholar?q=doi:10.1016/j.jsp.2011.03.002&hl=en&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar

Carpenter, T., Franke, M., & Levi, L. (2003). *Thinking Mathematically :Integrating Arithmetic and Algebra in Elementary School*. Portsmouth, NH: Heinemann. https://www.researchgate.net/publication/227120075

Carter , S. (2023). Geometric Cabinet Montessori: An Introduction to Geometric Shapes. December 13, https://www.montessori-theory.com/geometric-cabinet-montessori/?utm

Clements, H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach.* Routledge. https://www.routledge.com/Learning-and-Teaching-Early-Math-The-Learning-Trajectories-Approach/Clements-Sarama/p/book/

Clements, H., & Sarama, J. (2011). Early childhood teacher education: the case of geometry. *Journal of Mathematics Teacher Education, 14*(2), 133–148. https://doi.org/10.1007/s10857-011-9173-0

Clements, D. H., Sarama, J., Swaminathan, S., Weber, D., & Trawick-smith, J. (2018).Teaching and learning Geometry: *Early foundations. Quadrante, 27*(2), 7–31. https://www.researchgate.net/publication/u330092761

Cunningham, M., Lachapelle, P., Brennan, T., Kelly, J., Tunis, A., & Gentry, A. (2020). The impact of engineering curriculum design principles on elementary students' engineering and science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, *57*(3), 423–453. https://doi.org/10.1002/tea.21601

Dağlı, U. & Halat, E. (2016). Young Children's Conceptual Understanding of Triangle. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education,12*(2), 189-202. https://www.semanticscholar.org

Davis, E., & Stephens, A. (2022). Science and Engineering in Preschool through Elementary Grades: The Brilliance of Children and The Strengths of Educators. *A Consensus Study Report. http://www.nap.edu*

Engel, M., Claessens, A., Watts, T., & Farkas, G. (2016). Mathematics content coverage and student learning in kindergarten. *Educational Researcher*, *45*(5), 293–300.
https://www.researchgate.net/publication/304370391

English, L., & Moore, T. (Eds.). (2018). *Early Engineering Learning*. Springer Singapore. https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-8621-2

Erşan, Ş., Çobanoğlu, R., Yurttaş Kumlu, G., & Argın, Y. (2021, November 4-6). *The influence of the "GEMS Supported Science and Mathematics Practices in Preschool Education Project" on teacher self-efficacy beliefs*. Paper Presented at 9th International Congress on Curriculum and Instruction, İzmir. https://www.researchgate.net/publication/362875500

Fisher, R., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N., & Golinkoff, R. M. (2013). Taking shape: Supporting preschoolers' acquisition of geometric knowledge through guided play. *Child Development, 84*(6), 1872-1878. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23534446/

Ferry, A. L., Hespos, S. J., & Gentner, D. (2015) .Prelinguistic relational concepts: Investigating analogical processing in infants. *Child Development, 86*(5), 1386-1405. https://research.manchester.ac.uk/en

Gasteiger, H. (2015). Early Mathematics in play situations: Continuity of learning. In Bob Perry, Amy MacDonald, Ann Gervasoni (Ed.) *Mathematics and Transition to School. International Perspectives.* Springer Publisher. https://www.researchgate.net/publication/273120168

Gifford, S., Gripton, C., Williams, H., Farran, E. (2022). *Spatial reasoning in early childhood.* Early Childhood Mathematics Group https://www.researchgate.net/publication/357790534

Ginsburg, H., & Oppenzato, C. (2023). *What Children Know and Need to Learn about Shape and Space.* Stanford University. https://prek-math-te.stanford.edu/spatial-relations/what-children-know-and-need-learn-about-shape-and-space

Gold, S., Elicker, J., Kellerman, M., Christ, S., Mishra, A., & Howe, N. (2020). Engineering Play, Mathematics, and Spatial Skills in Children with and without Disabilities. *Early Education and Development*, *32*(2) 1–17. https://doi.org/10.1080/10409289.2019.1709382

Gopnik, A. (2020). Childhood as a solution to explore- exploit tensions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *357*(1803),20-20190502. https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2019.050

Greenstein, S. (2014). Making sense of qualitative geometry: The case of Amanda. *The Journal of Mathematical Behavior*, *36*, 73–94. www.elsevier.com/locate/jmathb

Gutierrez , A. (2014). Geometry. In Andrew's, P & Roland, T. (Eds), MasterClass in mathematics education. International perspectives on teaching and learning .151-164. London,: Bloomsbury. DOI:10.5040/9781350284807.ch-013

Hedegaard, E. (2020). Children's Exploration as a Key in Children's Play and Learning Activity in Social and Cultural Formation, In Hedegaard, E. Eriksen Ødegaard (eds.), Children's Exploration and Cultural Formation, International Perspectives on Early Childhood Education and Development. Chapter 2. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36271-3_3

Hornburg, C., Devlin, B., & McNeil, M. (2020). Earlier understanding of mathematical equivalence in elementary school predicts greater algebra readiness in middle school. Journal of Educational Psychology, 114(3), 540-559. https://www.researchgate.net/publication/355563216

Hornburg, C., Shipley, H., Matthews, J., & McNeil, N. (2023). Improving Understanding of Mathematical Equivalence. Mathematics Teacher: Learning and Teaching PreK-12, 114, 16-26. https://doi.org/10.5951/MTLT.2020.0109Note.

Hughes, M., Powell, R., & Stevens, A. (2016). Supporting clear and concise mathematics language: Instead of that, say this. *Teaching Exceptional Children, 49*, 7–17. http://dx.doi.org/10.1177/

Isaacs, B. (2015). Understanding the Montessori approach: Early years education in practice. Routledge. 58- 72. https://www.taylorfrancis.com/books

Ivaldi, S., Nguyen, S., Lyubova, N., Droniou, A., Padois, V., Filliat, D., Oudeyer, P., Sigaud, O. (2014). Object Learning Through Active Exploration. *IEEE Transactions on Autonomous Mental Development, 6*(1), 56-72. DOI: 10.1109/TAMD.2013.2280614

Ivrendi, A., Erol, A., & Atan, A. (2018). Developing a test for geometry and spatial perceptions of 5-6 year old. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 26*(6), 1823–1833 http://acikerisim.pau.edu.tr:8080/xmlui/handle/11499/26623

Kesicioğlu, O. & Mart, M. (2022). The preschool teachers' opinion on teaching geometry.*Southeast Asia Early Childhood Journal*, *11*(2), 21-36. https://doi.org/10.37134/saecj.vol11.2.2.2022

Kurniawan, D., Dzikri, A., Widyastuti, H., Sembiring, E., & Manurung, R. (2019). Smart mathematics: a kindergarten student learning media based on the drill and practice model. *Journal of Physics*: 1st International Conference on Advance and Scientific Innovation. doi:10.1088/1742-6596/1175/1/012037

Kusumaningsih, S. & Ariyanto, L. (2020). Didactic Design of Geometry Learning: A Congruent. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 417.* DOI: 10.2991/assehr.k.200318.027

Lenz, D. (2022). The role of variables in relational thinking: an interview study with kindergarten and primary school children. *Mathematics Education, 54,* 1181–1197. https://doi.org/10.1007/s11858-022-01419-6

Lillard, A. (2005). Montessori: The science behind the genius. Oxford. p 27-55. https://www.montessori-science.org

Lillard, A. (2017). *Montessori: The Science behind the Genius*.(3th ed.). Oxford University Press. https://psycnet.apa.org/record/2005-15343-000

Lillard, A., & McHugh, V. (2019). Authentic Montessori: The Dottoressa's view at the end of her life part II: The teacher and the child. J. Montessori Res. 5, 19–34. https://journals.ku.edu/jmr/article/view/9753

Lohse, K., Hildebrandt, A., & Hildebrandt, F. (2022). Hypotheses in adult-child interactions stimulate children's reasoning and verbalizations. *Early Childhood Research Quarterly, 58*, 254-263.

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0885200621001186

Maier, A. & Benz, C. (2020). A Triangle is like a tent: Children's conception of Geometric Shapes. Mathematics Education in the Early Years. 229-248. https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/7XWQGAx9/

Maricic, S., & Stamatovic, J. (2017). The effect of preschool Mathematics Education in development of Geometry Concepts in Children. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, *13*(9), 6175-6187.DOI:10.12973/Eurasia.2017.01057a

Markovits, Z., & Patkin, D. (2021). Preschool In-service Teachers and Geometry: Attitudes, Beliefs and Knowledge. *International Electronic Journal of Mathematics Education.16*(1), 1306-3030. https://doi.org/10.29333/iejme/9303

Mei, S., & Luen, L. (2023). Effect of Kindergarten Environment Creation Quality on Children Health, Language, Social, Science and Art. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, *12*(2). 175-206. https://hrmars.com/papers_submitted/16714/

Miller, K., & Ziegler, T. (2012). *The influence of instruction and feedback on students' ability to apply geometric transformations in context. Educational Studies in Mathematics*, *81*(3), 227–242.

Montessori, M. (1934/2011). Psychogeometry (Montessori Series Volume 16). Netherlands: Montessori-Pierson Publishing Company. p 55. https://amshq.org

Murray, A., Ahlquist, E., McKenna, M., & Debs, M. (2023). *The Bloomsbury Handbook of Montessori Education*. DOI: 10.5040/9781350275638

Mutmainna, N., Rizqi, V., Halim, C., & Astuti, P. (2024). A Comparative Study of Montessori and Traditional Education Approaches: *Cognitive Development and Academic Achievement June 2024 International Education Trend Issues 2*(2). 298-205 DOI: 10.56442/ieti.v2i2.697

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Principles and Standards for School Mathematics. (2000). Math Standards and Expectations: Geometry Strand. http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=314> Accessed on: 9 Aug. 2014

Novita, R., Putra, M., & Johar, R. (2019). Using scientific methods to enhance early childhood students' geometry thinking. *Elementary Education Online, 18*(4), 2078–2093. https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.639421

Öcala, T., & Halmatova, M. (2021). 3D geometric thinking skills of preschool children.*International Journal of Curriculum and Instruction 13*(2), 1508- 1526. ijci.wcci-international.org

Ødegaard, E., & Hedegaard, M. (2020). Introduction to Children's Exploration and Cultural Formation. In In Hedegaard, M., & Odegaard, E. (Ed's). *International Perspectives on Early Childhood Education and Development*. Springer Nature Switzerland AG. Chapter 1
https://doi.org/10.1007/978-3-030-36271-3

Olkun, S., Sarı, M., & Smith, G. G. (2019). Geometric Aspects of Number Line Estimations. *Journal of Education and Future*(*15*), 37-46. https://doi.org/10.30786/jef.460279

OnHallumoglu, K., Orhan, H., Maner, A. (2021). The effect of Montessori materials supported mathematics instruction on early mathematical reasoning skills. *Adnan Menderes Üniversitesi*

Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 12(2), 49-59. ://www.dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1751810

ÖnHallumoğlu, K., Orhan , H., & Maner, A. (2023). The effect of the Montessori method integrated with collaborative learning on early mathematical reasoning skills. *International Journal of Contemporary Educational Research, 10*(4), 917-929. https://10.52380/ijcer.2023.10.4.505

Öngören, S. & Turcan, A. (2009). The Effectiviness Of Montessori Education Method In The Acquisition Of Concept Of Geometrical Shapes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 1*(1):1163-1166 DOI: 10.1016/j.sbspro.2009.01.209

Pattison, S., Svarovsky, G., Ramos-Montañez, S., Gontan, I., Weiss, S., Núñez, V., Corrie, P., Smith, C., & Benne, M. (2020). Understanding Early Childhood Engineering Interest Development as a Family-Level Systems Phenomenon: Findings from the Head Start on Engineering Project. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 10*(1). https://docs.lib.purdue.edu/jpeer/vol10/iss1/6/

Powell, S. (2012). Equations and the Equal Sign in Elementary Mathematics Textbooks. *The Elementary School Journal, 112*(4):627-648. DOI:10.1086/665009

Sau, N., Phuong, C., & Hoi, H. (2020). Benefits of Building Child-centered Learning Environment in Kindergarten. *Universal Journal of Educational Research, 8*(12), pp. 6765 – 6769. https://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=10177

Sarama, J., & Clements, D. (2014). Preschoolers getting in shape.*Teaching Young Children, 7*(5), 30–31. https://www.researchgate.net/publication/261992922_Preschoolers_Getting_in_Shape

Seago, N., Jacobs, J., Heck, C., Nelson, C., & Malzahn, K. (2014). Impacting teachers' understanding of geometric similarity: results from field testing of the Learning and Teaching Geometry professional development materials. Professional Development in Education, 40(4), 627-653. DOI: 10.1080/19415257.2013.830144

Seldin, T. (2006). How to Raise an Amazing Child the Montessori Way. New York: DK Publishing. https://www.montessori.org/product amazing-child

The Global Montessori Network. (2022). "Congruency, Similarity, and Equivalency" https://theglobalmontessorinetwork.org

The Spatial Reasoning Study Group. (2015). Spatial reasoning in the early years: Principles, assertions, and speculations. NY: Routledge. https://www.routledge.com/Spatial-Reasoning-in-the-Early-Years-Principles-Assertions-and-Speculations

United Nations. (2015). Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, A/ RES/70/1. New York: UN General Assembly. https://sdgs.un.org/2030agenda?fbclid=IwY2x

Vale, C. (2013). Equivalence and Relational Thinking: Opportunities for Professional Learning. *APMC, 18* (2). https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1093128.pdf

van Hiele, P. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education.* Academic Press. https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1540805

Vodusek, H., & Lipovec, A. (2014). The square as a figural concept. *Bolema, 28*(48). http:// doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a21

Walker, C., Hubachek, S., & Vendetti, M. (2018). Achieving abstraction: Generating far analogies promotes relational reasoning in children. *Developmental Psychology, 54*, 1833-1841. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30234337/

Wardle, F. (2009). *Approaches to Early Childhood and Elementary Education. Nova Science.*

White, L. (2014). Discovering shapes and space in preschool. Teaching young children. H Street NW,Washington. www.naeyc.org

Yang, J., Han, Y., & Deng, S. (2024). Show me, don't teach me: Active exploration promotes children's relational reasoning. In L. K. Samuelson, S. L. Frank, M. Toneva, A. Mackey, & E. Hazeltine (Eds.), *Proceedings of the 46th Annual Conference of the Cognitive Science Society*.

Yu, Y., Landrum, A., Bonawitz, E., & Shafto, P. (2018). Questioning supports effective transmission of knowledge and increased exploratory learning in pre-kindergarten children. *Developmental Science, 21*, e12696. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29920864/

Zilkova, K., Partová, E., Kopácová, J., & Tkačik, S. (2019). *Young children's concepts of geometric shapes*. Pearson, KAO Two, KAO Park, Harlow, Essex CM17 9NAISBN: 978-1-78726-989-7 https://www.researchgate.net/publication/331114419