أنشطة تعليمية مقترحة في ضوء استراتيجية البنتاجرام Pentagram وأثرها على تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل الروضة

Suggested educational activities in light of the Pentagram strategy and its impact on developing design thinking skills among kindergarten children

إعداد

سماح أبوبكر محمد المرشدي الفرارجي

إشراف

أ.د/ أمل محمد القداح
أستاذ مناهج وبرامج الطفل
ووكيل الدراسات العليا والبحوث
كلية التربية للطفولة المبكرة
جامعة المنصورة

أ.د/ فادية ديمتري يوسف
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ
كلية التربية جامعة المنصورة
وعضو اللجنة العلمية الدائمة للمناهج
وطرق التدريس للأساتذة المساعدين

أ.د/ إيمان محمد جاد المولى
أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية جامعة المنصورة

المجلة العلمية لكلية التربية للطفولة المبكرة - جامعة المنصورة
المجلد العاشر - العدد الرابع
إبريل ٢٠٢٤

أنشطة تعليمية مقترحة في ضوء استراتيجية البنتاجرام Pentagram وأثرها على تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل الروضة

Suggested educational activities in light of the Pentagram strategy and its impact on developing design thinking skills among kindergarten children

سماح أبوبكر محمد المرشدي الفرارجي *

ملخص البحث:

استهدف البحث الحالي تعرف فاعلية توظيف أنشطة تعليمية مقترحة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام Pentagram في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار عينة البحث قوامها (٦٠طفلا وطفلة) مقسمين إلى (٣٠ طفلا وطفلة) للمجموعة التجريبية، (٣٠ طفلا وطفلة) للمجموعة الضابطة، من أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال ممن تتروح أعمارهم الزمنية (٥-٦سنوات)، بروضة معهد شبراملس الابتدائي الأزهري، التابع لإدارة زفتى التعليمية الأزهرية، التابعة للإدارة المركزية لمنطقة الغربية الأزهرية، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، ولتحقيق هدف البحث، تم إعداد الأدوات التالية: قائمة مهارات التفكير التصميمي الملائمة لأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، اختبار مهارات التفكير التصميمي لطفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، كراسة أنشطة الطفل لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال من خلال أنشطة تعليمية مقترحة مصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام، دليل المعلمة لتنمية مهارات

* باحثة

التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال من خلال أنشطة تعليمية مقترحة مصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام، وبتطبيق أدوات البحث ومواد المعالجة التجريبية، أوضحت نتائج التطبيق التجريبي الأثر الفعال للأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام Pentagram في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال (المجموعة التجريبية)، كما تم التحقق من صحة فرضي البحث؛ حيث وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدى لاختبار مهارات التفكير التصميمى لصالح (في اتجاه) المجموعة التجريبية، كذا وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدى لاختبار مهارات التفكير التصميمى لصالح (في اتجاه) القياس البعدي، وفي ضوء النتائج أوصى البحث بأهمية: اعتماد الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام المعدة لأغراض البحث الحالي؛ للعمل به بشكل جزئي داخل الروضات بالمعاهد الأزهرية، إعداد كودار من معلمات رياض الأطفال في أثناء الخدمة، وتدريبهن على إستراتيجيات البناء المعرفي الحديثة والمطروحة بالساحة التربوية كإستراتيجية البنتاجرام؛ لتوظيفها بموضوعات التعلم أو تصميم أنشطة تعليمية تستهدف التصدي للمشكلات؛ لتدريب الأطفال على السلوك الذكي في معالجة المعلومات وتوظيفها كعملية إجرائية لإدارة وتنظيم التفكير لإنجاز المهام بفاعلية، وإعداد كودار من معلمات رياض الأطفال في أثناء الخدمة، وتدريبهن على تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الأطفال بتوظيف مدخلات وإستراتيجيات حديثة داخل الروضات.

الكلمات المفتاحية: أنشطة تعليمية- إستراتيجية البنتاجرام- التفكير التصميمي- طفل الروضة.

Abstract:

The practical research aimed to effectively identify and employ technology in light of the renaissance of the five-point pentagram in developing creative thinking in a child of the second level of kindergarten. To achieve this goal, it was chosen to retrieve the research on (60 boys and girls) divided into (30 boys and girls) experimental skills, (30 A child and child) is a distinguished member, from the children of the second level of kindergarten, including permanent ones (5-6 years), in the kindergarten of the Shabramls Primary Institute, Al-Azhar, Ibtikar Zefta, Al-Azhar Educational Center, affiliated with the central administration to start the Western Al-Azhar study, and the entire descriptive and analytical approach was used. Quasi-experimental with two courses (experimental and control), and to achieve the goal of the research, the following tools were prepared: a list of design thinking skills suitable for children at the second level of kindergarten, design thinking skills for children at the second level of kindergarten, a brochure for activating children's creative thinking skills in The second-level kindergarten child through how to program specially designed in light of the pentagram's creativity, the teacher's guide to developing design thinking in the second-level kindergarten child through educational tools designed in light of the pentagram's creativity, and the application of research skills tools. Experimental experience, not results. Experimental application The effective impact of educational activities and thus in light of the development of the five-point pentagram in developing the creative thinking skills of the child at the second level of kindergarten (the experimental group), and the validity of the two research hypotheses was verified; Where there is a

statistically significant difference between the members of the experimental group in the measurements and the control group in the measurement tools, guidance and guidance, and communication skills (in the direction of) the experimental group, and also there is a statistically significant difference between three members of the experimental group in the pre- and post-measurements in the thinking and communication skills disturbances in the direction (in the direction) of the procedures. Measurement, and in light of the most reliable results, research is important: relying on direct scientific evidence in developing programs to produce barrels for the purpose of the current research; Partial work is being done within the Palm Technical Al-Azhar kindergartens, preparing a group of modern kindergarten teachers during service, and training them on strategies for creating creativity in the field of creativity and proposals in the educational arena, such as the production strategy; To employ it in learning topics or unlimited design of shapes; To train children on intelligent behavior in information and to employ it as an innovative procedural process and diversity of thinking to achieve effectiveness, and the need for a cadre of in-service kindergarten teachers, and to train them to develop the thinking skills of different children by employing modern inputs and strategies within kindergartens.

Keywords: educational activities- pentagram strategy- design thinking- kindergarten child.

أنشطة تعليمية مقترحة في ضوء استراتيجية البنتاجرام Pentagram وأثرها على تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل الروضة

Suggested educational activities in light of the Pentagram strategy and its impact on developing design thinking skills among kindergarten children

سماح أبوبكر محمد المرشدي الفرارجي *

مقدمة:

يعد الاهتمام بالطفل اهتماما بالحاضر والمستقبل معا؛ إذ تعد مرحلة الطفولة المبكرة من أهم المراحل في تكوين الملامح الأساسية لشخصية الطفل وإعداده للمستقبل، وتنمية مهاراته التفكيرية وقدراته، ويمتد تأثيرها عبر حياته كلها، فما يكتسبه الطفل في هذه المرحلة له بالغ الأثر عليه، ففيها تحدث تغيرات سريعة في طرائق تفكيره سواء في ذاته أو بالعالم المحيط به، وتتأثر التغيرات التي تطرأ عليه بجملة من العوامل، منها: نمائية، وأخرى بيئية، يكتسب الطفل من خلالها المعارف والمهارات الأساسية التي ترفد مسيرته المستقبلية بعوامل التفوق والنجاح في العملية التعليمية، وفي ممارساته الحياتية، وعلاقاته الاجتماعية.

وفي ظل ما يشهده العالم من ثورة معلوماتية فاقت سابقاتها، وما أدلفته من كم هائل من العلوم والمعارف والتكنولوجيات التي تعد بمثابة طوفان متصاعد كل صباح، لا سبيل لإيقاف مده وتدفقه إلا إكساب الأطفال أنماط

* باحثة

التعامل مع هذا الطوفان المعلوماتي، وتعليمه كيف يفكر؟ وليس فقط في ماذا يفكر؟ يسعى إلى المعرفة، يفهمها يعمق، ويطوعها في مواجهة المشكلات المختلفة.

فمرحلة الطفولة المبكرة تعد مرحلة نمو عقلي سريع، يصبح الطفل من خلالها قادرا على التوافق مع ذاته وبيئته، وتنمو لديه مهارات التفكير بشكل جيد (رعد مهدي وسهى إبراهيم، ٢٠١٤، ٣)؛ لذا وجهت التربية المعاصرة اهتمامها نحو تدريب الأطفال على التفكير السليم، وإعدادهم للمعالجة الواعية للقضايا والتحديات الحضارية التي تفرضها حتمية التطور والتغير المتسارع.

ولقد أوصت العديد من الدراسات بأهمية سنوات ما قبل المدرسة في بناء شخصية الطفل التفكيرية، وتنمية قدراته المختلفة، ومنها دراسة لكل من: (آيات فوزي، ٢٠٢٠، ٥٩)، (يارا إبراهيم ومنال أنور، ٢٠٢١، ٤٢٥)، (نهى محسن، ٢٠٢٢، ٢٥١)، (جواهر فهيد، ٢٠٢٢، ١٨٤)، و(منيرة مضحي ورجاء باحاذق، ٢٠٢٤، ١٩٦).

ويعد التفكير التصميمي أحد أنماط التفكير الذي يجب تنميته لدى الأطفال منذ بداية السلم التعليمي، إذ يوكد (Brophy et al,2008) (Dorst, 2011) (Chai, Koh& Tsai, 2013) أهمية التفكير التصميمي للمتعلمين؛ لكيّ يكونوا قادرين على مواجهة متغيرات الحياة، وارتياد آفاق المستقبل، وتطوير سبل الحياة إلى أرقى درجات التقدم والرقيّ الإنساني.

فالتفكير التصميمي يعد منهجية مفيدة لاستكشاف المشكلات المعقدة، وتعميم الحلول المبتكرة، والذي يعتمد على معرفة العمليات والطرق التي يستخدمها المصممون، وفهم كيفية تعامل المصممون مع المشكلات عند حلها،

والتركيز على المستفيدين من خلال تحقيق التوازن بين ما هو مرغوب فيه من وجهة نظرهم، وما هو ممكن تنفيذه وتطويره. (Withell& Haigh, 2013)

حيث يعمل التفكير التصميمي على إنشاء تصميمات محددة كعملية تحليلية وإبداعية، من خلال انخراط الطفل في الفرص المتاحة لهذه الأنشطة والنماذج الأولية، ثم جمع ردود الأفعال، ومن ثُم يقوم بإعادة التصميم. (Razzouk& Shute, 2012)

لذا؛ يعد اكتساب مهارات التفكير التصميمي أحد أهم المجالات المهمة في تكوين شخصية الطفل؛ ليصبح أكثر قدرة على تلبية متطلبات مراحل النمو المختلفة، فحينما يدرب الطفل منذ بداية سلم التعليم على إدارة عجلة ذهنه، وزيادة سرعة هذه العجلة؛ لكي يستطيع مواكبة التطور المعرفي والتقني، فإن ذلك يسهم في تشكيل شخصية متزنة تشعر بالثقة والأمن، وهو ما أوصت به دراسة لكل من: (Derya Girgin, 2021)، (Lori Severino et al, 2021)، (Noor Rosida Arifin et al, 2021)، (Fabiano Pamato Nunes et al, 2021)، (Regina P. McCurdy et al, 2020).

فإحاطة الطفل بميزات تسهل نمو إدراكاته الحسية، وتفاعله الاجتماعي، وتشجعه على التعبير عن مشاعره، وخيالاته بشتى الوسائل المتاحة، يساعد على تكوين العديد من العلاقات والأفكار، ويوفر له بدائل عديدة لحل المشكلات، والبعد عن النمط التقليدي للتفكير.

وحيث إن الطفل في مرحلة رياض الأطفال تتلاحم لديه مهارات التفكير بصورة تتيح له تزايد المرونة والعمومية في القدرة على توظيفها في مواقفه التعليمية والحياتية المتنوعة، فإن من أفضل السبل لبلوغ ذلك هو تبني

إستراتيجيات تعمل على فتح المجال أمام سلسلة لا نهائية من أدوات التنقيب عن الأفكار، وتعمل بشكل متكامل على التحري والتحقق بشأن أية قضية تشغل العقل.

ومن بين تلك الإستراتيجيات التي ظهرت حديثا (إستراتيجية البنتاجرام) والتي تعتمد على عملية البحث بهدف الوصول إلى المعلومات والمعارف بأقل وقت وجهد؛ لتوظيفها في عملية التعلم، وحل المشكلات. (عمرو سيد ونيفين قدري، ٢٠١٧، ١٨)

وتتمثل أهمية إستراتيجية البنتاجرام في رصد جميع التغيرات التي تحدث في أثناء عملية التعلم وتصويبها؛ بما يساعد الأطفال على التعلم، التفكير، والإبداع، كما تعمل على تشجيعهم على الاطلاع على مصادر المعرفة المتنوعة، ولا تتجاهل التقنيات الحديثة للتعلم الإلكتروني. (عمرو سيد، ٢٠١٦، ٨٥)

كما تهدف إستراتيجية البنتاجرام إلى تقديم نظام تعليمي جديد للأطفال، وتنمية مهارات التفكير العليا لديه، كالتخطيط، المراقبة، التقويم؛ حيث تعتمد على تقديم مهمات تعليمية تساعد في أن تتم عملية التعلم بالتمركز حول الطفل من حيث البحث واكتشاف المعلومات، كما تعتمد على استثارة دافعية الأطفال من خلال اقتراح مشكلات واقعية، وإعداد وتجهيز ما يلزم من أدوات وأجهزة للأطفال، وتنظيمهم لتنمية مهارات تفكيرهم، وتبادل الخبرات فيما بينهم، وتعزيز روح التعاون فيما بينهم كفريق عمل. (عبير عبدالله، ٢٠٢١، ٢٤١)

فهي بذلك تجعل الطفل يدرك الحقائق ويربطها بالواقع الذي يشاهده في البيئة المحيطة به؛ حيث يتحقق التعلم عندما تصبح المعرفة مرتبطة بالمتعلم وجدانيا وفكريا؛ مما يحول المعرفة إلى خبرات ذات معنى ودلالة.

وهو ما أوصت به العديد من الدراسات التي وظفت إستراتيجية البنتاجرام في العملية التعليمية وتنمية مهارات التفكير المختلفة، منها دراسة لكل من: (إيمان عبدالعزيز، ٢٠٢٠)، (هبة صابر ومروة صلاح، ٢٠٢٠)، (أحمد بدوي، ٢٠٢١)، (شيرين السيد، ٢٠٢٢)، و(عبدالمعز القلعاوي، ٢٠٢٣).

وحيث إن التفكير ونوعه ودرجته يمثل معيارا لتقدم الأمم أو تخلفها؛ لذا أصبح لزاما إعادة النظر في إستراتيجيات تنمية التفكير لدى الأطفال، ومحو الأمية الذهنية لديهم، أيّ تعلم كيفية التفكير، وذلك من خلال تدريب الأطفال على إعمال عقولهم وفق مجموعة من خطوات واضحة تلائم المرحلة النمائية، وقدراتهم الاستيعابية، ومن هنا نشأت فكرة هذا البحث؛ في محاولة لتوظيف إستراتيجية البنتاجرام من خلال أنشطة تعليمية مقترحة مصممة في ضوئها لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل الروضة.

الإحساس بالمشكلة:

على الرغم مما يتمتع به الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة من قدرات فائقة، تتمثل في خيالهم الخصب، وفضولهم الذي لا يفتر؛ لاكتشاف كل شيء حولهم، وقدرتهم على التوصل لأفكار لم يفكر فيها أحد من قبل، ورغم الجهود المبذولة في رعايتهم وتعليمهم دُوليا، إلا إن الواقع يشير إلى افتقار القاعات الدراسية في رياض الأطفال إلى أنشطة تعليمية وطرائق فعالة تتحدى قدرات الأطفال، وتثير دافعيتهم، وتعزز لديهم العديد من السمات المرغوبة والمحددة ككفاءات القرن الحادي والعشرين، وتتجاوز بهم حدود التلقي السلبي لتوجيهات المعلمة وشروحاتها إلى ممارسة عمليات الملاحظة والاندماج العاطفي والمقارنة والتفسير والبحث عن الافتراضات والانشغال في حل المشكلات الواقعية، وهو

ما تأكد للباحثة من خلال خبرتها المهنية، ونتائج الدراسات السابقة، والدراسة الاستطلاعية، وهو ما يتم توضيحه على النحو التالي:

١- **الخبرة المهنية للباحثة:** من خلال عمل الباحثة عضو الدعم الفني بديوان عام منطقة الغربية الأزهرية، ومتابعة معلمات رياض الأطفال في روضات المعاهد الأزهرية التابعة للإدارة المركزية لمنطقة الغربية الأزهرية، لاحظت ما يلي:

- معظم الدروس يتم تدريسها داخل جدران القاعات فقط.
- ندرة وجود الأنشطة التعليمية التي تعمل على تنمية مهارات التفكير العليا بصفة عامة، والتفكير التصميمي بصفة خاصة.
- ضعف تفاعل الأطفال مع المعلمات؛ حيث تعتمد المعلمات قولبة الأطفال وتنميطهم في قالب واحد، بما يتناقض مع تعليم التفكير وإعمال العقل وفق رؤية مصر ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة.

٢-**نتائج الدراسات ذات الصلة:**

- **الدراسات السابقة التي أجرت في مجال التفكير التصميمي،** منها دراسة لكل من: (Kwek, 2011) (Hassan, 2016) (Shelly, G. et al, 2014) (أحمد ياسر، ٢٠١٨) والتي أشارت إلى وجود ضعف في تنمية مهارات التفكير التصميمي، ومن الضروري تنمية مهاراته منذ بداية سلم التعليم؛ حيث يعد منهجا قويا للابتكار، يوسع خبرة الطفل التعليمية، من خلال تدريبه على التفكير المرن، الوعي الذاتي، والإدراك الاجتماعي.
- **الدراسات السابقة التي أشارت إلى أهمية استراتيجية البنتاجرام،** منها دراسة لكل من: (إيمان عبدالعزيز، ٢٠٢٠)، (هبة صابر ومروة صلاح، ٢٠٢٠)، (أحمد بدوي، ٢٠٢١)، (شيرين السيد، ٢٠٢٢)، و(عبدالمعز

القلعاوي، ٢٠٢٣)؛ حيث أشارت هذه الدراسات إلى أهمية إستراتيجية البنتاجرام في:

- ضبط ومراقبة الأطفال لتفكيرهم؛ مما يسهم في تكوين فكر أكثر تدقيقا، وصناعة القرارات، وعدم تقبل أي رأي بدون أدلة مقنعة.
- زيادة الثقة بالنفس، وزيادة إيجابية الطفل.
- توظيف المعرفة الإجرائية للأفضل في تعلمه، وفي حياته بصفة خاصة.

٣- الدراسة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بإجراء مقابلة شخصية مفتوحة وغير مقننة لاستطلاع آراء بعض معلمات رياض الأطفال؛ حيث تم استطلاع رأي (١٠٠) معلمة؛ وذلك بهدف تعرف واقع التعليم في قاعات رياض الأطفال، ومدى إلمامهن بإستراتيجيات التعلم النشط وخاصة استراتيجية البنتاجرام، والأنشطة التي يستخدمنها لتنمية مهارات التفكير التصميمي، وقد أسفرت نتائج المقابلة عما يلي:

- نسبة ٩٨% من المعلمات اللائي تم استطلاع آرائهن ليس لديهن المعرفة حول التفكير التصميمي، ولا يمارسن أنشطة تدعمه، ويبررن ذلك بعدم تضمينها في مناهج رياض الأطفال.
- نسبة ١٠٠% من المعلمات ليس لديهن معلومات عن إستراتيجية البنتاجرام، وأن جل معرفتهن باستراتيجيات التعلم النشط تلك المتضمنة في دليل معلمة الروضة.

واستنادا إلى مؤشرات التشخيص السابقة الممثلة في خبرة الباحثة المهنية، ونتائج الدراسات السابقة، ونتائج الدراسة الاستطلاعية لواقع التفكير

التصميمي، ونتيجة لأهمية التفكير التصميمي؛ كونه منهجا قويا للابتكار، يوسع خبرة الطفل التعليمية، من خلال تدريبه على التفكير المرن، والوعي الذاتي، والإدراك الاجتماعي، بما يعزز العديد من السمات المرغوبة والمحددة ككفاءات القرن الحادي والعشرين، الأمر الذي يستدعي تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل الروضة؛ تحقيقا لأهداف التعليم، وذلك من خلال تبني إحدى الإستراتيجيات التعليمية الحديثة وتصميم أنشطة تعليمية في ضوئها، وهي إستراتيجية البنتاجرام؛ وما تتيحه الأنشطة التعليمية المصممة في ضوئها للطفل من أدوات وعمليات يمكن من خلالها بحث الظواهر الطبيعية وتصميم حلولا لمشكلات علمية، بما يؤدي إلى تحقيق فهما عميقا للمفاهيم المتضمنة في الأنشطة التعليمية المصممة، وتنمية مهارات وقدرات الطفل التفكيرية.

وعليه يمكن صياغة مشكلة البحث في الأسئلة التالية:

١- ما مهارات التفكير التصميمي الملائمة لأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟

٢- ما مهارات التفكير التصميمي المتوافرة لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟

٣- ما التصور العام للأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟

٤- ما فاعلية الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟

هدف البحث:

تأسيسا على ماسبق، فإن الهدف الرئيس للبحث يتلخص في "تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، وذلك من خلال الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام"؛ حيث يتأتى ذلك من خلال الإجراءات الآتية:

١- تحديد مهارات التفكير التصميمي الملائمة لأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
٢- تحديد مهارات التفكير التصميمي المتوافرة لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
٣- وضع تصورعام للأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
٤- تعرف فاعلية الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

أهمية البحث:

تتبلور أهمية البحث في نواحٍ عديدة، تتضح على النحو التالي:

أولاً: من الناحية النظرية: يستمد البحث أهميته من محاولته إضافة لبنة جديدة إلى ما قدمه السابقون، وتوجيه الاهتمام صوب مهارات التفكير

التصميمي، التي أصبحت هدفا مهما يؤمل أن يبلغه الأطفال منذ بداية سلم التعليم، ولاسيما في هذا العصر الذي بات يموج فيه كثير من المتغيرات المتسارعة في شتى جوانب الحياة، الأمر الذي يحتاج إلى متعلم واع، وناقد بارع، قادر على الحصول على المعلومات الملائمة لاحتياجاته، والتفاعل معها بتفرد عن الآخرين.

ثانياً: من الناحية التطبيقية، يؤمل أن يستفيد من نتائج البحث كل من:

١- **مخططي رياض الأطفال ومطوريها؛** حيث يقدم البحث توظيفا لإستراتيجية البنتاجرام من خلال الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوئها لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

٢- **الباحثين؛** حيث يفتح هذا البحث آفاقا جديدة في مجال تنمية مهارات التفكير التصميمي.

٣- **معلمات رياض الأطفال؛** وذلك من خلال تقديم للأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام لتنمية مهارات التفكير التصميمي، وفق أسس علمية تربوية حديثة.

٤- **أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؛** حيث يسهم البحث في تحديد أنسب مهارات التفكير التصميمي الملائمة لقدراتهم، وتنميتها، وإثارة رغبتهم في تطويرها.

فروض البحث:

١-يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدى لاختبار مهارات التفكير التصميمى لصالح (في اتجاه) المجموعة التجريبية.

٢-يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدى لاختبار مهارات التفكير التصميمى لصالح (في اتجاه) القياس البعدي.

حدود البحث:

تتمثل حدود البحث، فيما يلي:

- **الحدود الزمنية:** سيتم تطبيق الجزء الميداني من البحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤م.
- **الحدود المكانية:** سيتم تطبيق الجزء الميداني من البحث في روضة من رياض الأطفال التابعة للأزهر الشريف بمنطقة الغربية الأزهرية، وهي روضة معهد شبراملس الابتدائي الأزهري، إحدى الروضات التابعة لإدارة زفتى التعليمية الأزهرية.
- **الحدود الموضوعية:** يشتمل البحث على تنمية مهارات التفكير التصميمي، الممثلة في (خمس مهارات رئيسة، تتضمن خمس عشرة فرعية) لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
- **الحدود البشرية:** يقتصر البحث على عينة مكونة من (٦٠) طفلا وطفلة من أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، ممن تتراوح

أعمارهم بين (٥سنوات : ٦سنوات)، تم تقسيمهم إلى (٣٠) طفلا وطفلة للمجموعة التجريبية، و(٣٠) طفلا وطفلة للمجموعة الضابطة.

أدوات البحث:

قامت الباحثة بتوظيف الأدوات التالية:

- قائمة مهارات التفكير التصميمي الملائمة لأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال. (إعداد الباحثة)
- اختبار مهارات التفكير التصميمي لطفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال. (إعداد الباحثة)
- كراسة أنشطة الطفل لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال من خلال أنشطة تعليمية مقترحة مصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام. (إعداد الباحثة)
- دليل المعلمة لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال من خلال أنشطة تعليمية مقترحة مصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام. (إعداد الباحثة)

مصطلحات البحث:

١- إستراتيجية البنتاجرام Pentagram:

عرفها (عبدالمعز، ٢٠٢٣، ٢٠٩)، بأنها: "إطار فكري يشمتل على مجموعة من الإجراءات التي يتبعها المعلم بشكل متسلسل ومنتظم يمكن صياغته في خمس خطوات تكاملية مرنة تبدأ بالمعرفة، ثم التخطيط، واتخاذ القرار، والتطبيق، والتقويم؛ لتتحقق من خلالها مخرجات التعلم المطلوبة".

وتعرفها الباحثة إجرائيا، بأنها: إطار فكري وظيفي لإدارة عمليات التفكير وتنظيمها وتقويمها، ذو خطوات خمس إجرائية مرنة، تحدث في سياق أنشطة متسلسلة ومنتظمة، يمارسها طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال بإشراف معلمة الروضة، تشجعه على الاستجابة الهادفة والبحث عن الحلول المنطقية، تبدأ بالمعرفة، فالتخطيط، فاتخاذ القرار، فالتطبيق، وصولا إلى التقويم؛ لأداء المهام بنجاح وتحقيق نواتج التعلم المستهدفة.

٢ – التفكير التصميمي Thinking Design:

عرفته (إيناس شنيور وزملاؤها، ٢٠١٧، ٤) على أنه: "منهجية تقوم على إيجاد الحلول والابتكار المركز أساسا على الإنسان، وهي عملية تقوم على خمس خطوات: الملاحظة، التصور، النمذجة، الاختبار، والتنفيذ؛ بحيث يوضع المتعلمون في مركز العملية، ويدعوهم إلى إيجاد حلول ملموسة".

وتعرفه الباحثة إجرائيا، بأنه: منهجية تصف الطيف الكامل للأنشطة الذهنية التي تعزز قدرة طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؛ لبحث الموقف المشكل، وتحديد المشكلة، والعمل على توليد الحلول المبتكرة، وتصميم نموذج لحل المشكلة، واختبار هذا النموذج، وفقا لخمس خطوات، تتمثل في: فهم التحدي، تمثيل الأفكار، التجريب، التنقيح، والتأمل في العمليات، وذلك من خلال أنشطة ومشروعات تتناسب والمشكلة وقدرات طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، وذات قيمة للمجتمع، وتحسب بالدرجة التي يحصل عليها الطفل على اختبار التفكير التصميمي المعد لذلك.

منهج البحث:

سوف تستخدم الباحثة:

١- **المنهج الوصفي التحليلي؛** في سرد الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بإستراتيجية البنتاجرام، والتفكير التصميمي، وإعداد الأدوات، والمواد البحثية، ومناقشة النتائج وتفسيرها.

٢- **المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية، والضابطة):**

- **المجموعة التجريبية:** وهي المجموعة التي تعرضت لمواد المعالجة البحثية، وهي دراسة الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام.
- **المجموعة الضابطة:** وهي المجموعة التي لم تتعرض لمواد المعالجة البحثية، وتتلقى التعليم بالطريقة التقليدية.

متغيرات البحث:

اشتمل البحث على المتغيرات التالية:

- **المتغيرات المستقلة، وتتمثل في:** الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام.
- **المتغيرات التابعة، وتتمثل في:** مهارات التفكير التصميمي.

إجراءات البحث:

في ضوء مشكلة البحث وفروضه، وللإجابة عن أسئلته، يسير البحث وفق الإجراءات التالية:

أولا: للإجابة عن السؤال الأول، والذي نصه: ما مهارات التفكير التصميمي الملائمة لأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟، يتم اتباع الخطوات التالية:

١- الاطلاع على المصادر التالية:

- الدوريات والدراسات السابقة في مجال التفكير التصميمي.
- النشرات الصادرة عن وزارة التربية والتعليم، والخاصة بتنمية مهارات التفكير لدى طفل الروضة.

٢- بعد تحديد المهارات، يتم الآتي:

- إعداد قائمة بمهارات التفكير التصميمي في صورتها الأولية.
- عرض قائمة المهارات على السادة المحكمين.
- إعادة صياغة القائمة في ضوء آراء السادة المحكمين، وما أسفر عنه التحكيم؛ لوضعها في صورتها النهائية.

ثانيا: للإجابة عن السؤال الثاني، والذي نصه: ما مهارات التفكير التصميمي المتوافرة لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟، تتبع الباحثة الخطوات التالية:

١- الاطلاع على الدراسات السابقة والأدبيات التربوية التي تناولت مهارات التفكير التصميمي.

٢- إعداد اختبار لمهارات التفكير التصميمي، وعرضه على السادة المحكمين، وتعديله في ضوء ملاحظاتهم.

٣- تطبيق اختبار التفكير التصميمي على عينة من أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

٤-تحليل النتائج باستخدام أسلوب تحليل الأخطاء؛ لتحديد مهارات التفكير التصميمي المتوافرة لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

ثالثا: للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، والذي نصه: "ما التصور العام للأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام في تعليمها لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟"، يتم اتباع الخطوات التالية:

- مراجعة الدراسات والأدبيات ذات الصلة الوثيقة بمجال البحث.
- تحديد أسس بناء الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام Pentagram؛ لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
- تحديد مهارات التفكير التصميمي اللازم تنميتها لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
- إعداد دليل المعلمة الإرشادي؛ حيث تم إعداد دليل إرشادي للمعلمة لتدريس الأنشطة التعليمية المقترحة لأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، في ضوء إستراتيجية البنتاجرام Pentagram، وقد روعي في إعداد الدليل أن يتضمن: مقدمة الدليل، أهداف الدليل، أدوار المعلمة والطفل في إستراتيجية البنتاجرام، الأهداف الإجرائية للأنشطة المقترحة، الوسائل التعليمية، أساليب التقويم.
- عرض دليل المعلمة على السادة المحكمين، وتعديله في ضوء آرائهم؛ وصولا للصورة النهائية التي تجعله صالحا للتطبيق.

- إعداد كراسة أنشطة الطفل؛ حيث تم إعداد كراسة أنشطة الطفل، وفق مراحل وإجراءات تدريسية قائمة على إستراتيجية البنتاجرام، وتضمنت الكراسة: مقدمة توضح الهدف منها، ومحتوياتها، والإرشادات التي يجب اتباعها حتى تحقق كراسة الأنشطة الأهداف المرجوة منها.
- عرض كراسة أنشطة الطفل على السادة المحكمين، وتعديلها في ضوء آرائهم؛ وصولا للصورة النهائية التي تجعلها صالحا للتطبيق.
- عرض الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام Pentagram في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين، وتعديلها في ضوء آرائهم؛ وصولا للصورة النهائية التي تجعلها صالحا للتطبيق.
- إجراء دراسة استطلاعية لبعض الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام Pentagram؛ لتفادي الأخطاء والمشكلات في أثناء التطبيق.

رابعا: للإجابة عن السؤال الرابع، والذي نصه: "ما فاعلية الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟"، يتم اتباع الخطوات التالية:

- إعداد اختبار لمهارات التفكير التصميمي المتوافرة لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، وذلك في ضوء استقراء الدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير التصميمي، والأدبيات التربوية في

مجال تنمية مهارات التفكير التصميمي، وأهدافها، وقياس مهاراتها لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

- عرض اختبار مهارات التفكير التصميمي في صورته المبدئية على السادة المحكمين، والخبراء التربويين؛ لتعديله.
- ضبط اختبار مهارات التفكير التصميمي في ضوء آراء السادة المحكمين، والخبراء التربويين.
- التأكد من صدق وثبات اختبار مهارات التفكير التصميمي.
- إجراء التجربة الاستطلاعية لاختبار مهارات التفكير التصميمي على عينة من أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؛ وذلك لتحديد الزمن المناسب لتطبيقه، ومدى وضوح تعليماته، وتحديد المهارات المتوافرة لدى الأطفال، والمهارات التي يعانون قصورا فيها.
- تطبيق اختبار مهارات التفكير التصميمي على عينة الدراسة (قبليا، وبعديا)، ومعالجة النتائج .
- بناء الأنشطة التعليمية باستخدام إستراتيجية البنتاجرام Pentagram، وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين، وتعديلها في ضوء آرائهم، ووضعها في صورتها النهائية.
- تطبيق الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام Pentagram، والتي بدورها تمر بالخطوات التالية:
  - اختيار عينة البحث.
  - القياس القبلي لمهارات التفكير التصميمي لدى المجموعتين التجريبية والضابطة.

- تطبيق الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام Pentagram على المجموعة التجريبية.
- القياس البعدي لمهارات التفكير التصميمي لدى المجموعتين التجريبية والضابطة.

- تجميع البيانات وتبويبها.
- تحديد نموذج إحصائي مناسب لمعالجة البيانات.
- اختبار صحة الفروض من خلال النموذج الإحصائي.
- قياس حجم أثر الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام Pentagram ودراسة دلالة النتائج، وتفسيرها، والتعليق عليها.
- تلخيص نتائج البحث، وتقديم التوصيات، والمقترحات.

الإطار النظري للبحث:

لما كان البحث الحالي يسعى إلى تعرف فاعلية الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل الروضة، فالجزء التالي من البحث يتعرض لمتغيرات البحث بالدراسة، ويشمل الإطار النظري للبحث محورين رئيسين، سيتم تناولهما بالشرح والتحليل، وهما:

- **المحور الأول:** إستراتيجية البنتاجرام Pentagram.
- **المحور الثاني:** التفكير التصميمي Thinking Design.

المحور الأول: إستراتيجية البنتاجرام Pentagram.

يتناول هذا المحور إستراتيجية البنتاجرام Pentagram، من حيث: مفهوم إستراتيجية البنتاجرام Pentagram، نشأة نظرية البنتاجرام Pentagram، الأسس الفلسفية لنظرية البنتاجرام Pentagram، أهمية استخدام إستراتيجية البنتاجرام Pentagram، خصائص إستراتيجية البنتاجرام Pentagram، أبعاد إستراتيجية البنتاجرام Pentagram، مراحل إستراتيجية البنتاجرام Pentagram، إجراءات إستراتيجية البنتاجرام Pentagram، دور معلمة الروضة والطفل في أثناء إستراتيجية البنتاجرام Pentagram.

نشأة نظرية البنتاجرام Pentagram، وماهيتها:

تبلورت فكرة البنتاجرام "خريطة النجم الخماسي" في مجال التدريس عام ١٩٩٢ على يد Schwartz Evan Richard عندما اتخذ من الشكل الخماسي المعزول للبنتاجون Pentagon مقر وزارة الدفاع الأمريكية شكلا لخريطة البنتاجرام في مجال الرياضيات، فكانت هذه النظرية –في البداية– نظرية رياضية، ولم تكن تستخدم في مجال العلوم، أو الدراسات الاجتماعية، ثم تطورت النظرية بعد ذلك من خلال جهود Nakamori، و Wierzbick لدمج الجوانب العقلانية والميكانيكية والتكنولوجية للمعرفة مع بعضها البعض، انطالقا من حقيقة مفادها أن العقل البشري بحاجة لخلق المعرفة، واستخدامها ضمن سياقين: فلسفي، واجتماعي، بعيدي المدى، وتم التعبير عن هذه النظرية بالنظام الخماسي للمعرفة، وتطبيقاتها. (Dolk& Grant, 2012, 11- 12)

ولقد عرفت نظرية البنتاجرام بخريطة النجم الخماسي، وهي خريطة خماسية عبارة عن مقطعين "البنتا" Penta وتعنى خماسي، و"جرام" Gram

وتعنى التصميم الدائري الخماسي لحل المشكلات، وتطورت خلال عدة مراحل؛ لتصبح نظام المعرفة الخماسية والذي يتكون من خمسة جوانب هي: التدخل (الإرادة لحل المشكالت وبعد التطبيق)، والذكاء (المعرفة العلمية الموجودة والبعد العلمي)، والمشاركة (الدافع والبعد الاجتماعي)، والخيال (الإبداع والبعد الابتكاري)، والتكامل (استخدام المعرفة والبعد المعرفي)، ثم تطورت نظرية البنتاجرام وترجمت إلى مجموعة من الإجراءات قابلة للتنفيذ، وتعتمد على مهام تعليمية محددة تساعد المتعلم فى البحث والاستكشاف للمعلومات، وهي: المعرفة، والتخطيط، واتخاذ القرار، والتطبيق ، والتقويم، تحت مسمى "Pentagram Strategy." (Schwartz, 2013, 384; Nakamori& Wierzbicki, 2012, 258; Tsuyoshi,2016)

الأسس الفلسفية لنظرية البنتاجرام Pentagram Theory:

يستند تطبيق إستراتيجية البنتاجرام إلى التعلم النشط لتنمية مهارات التفكير العليا وحل المشكلات، من خلال مجموعة من الإجراءات التفصيلية الخاصة التي يتبعها المعلم في تدريس الطلاب، وتدريبهم على مهارات التفكير العلمي والمنطقي، بذكر مسألة أو موقف غير مألوف، يتحدى به بنيتهم المعرفية، ويحتاج إلى تأمل وتفكر وبحث؛ وصولا إلى إيجاد حل ملائم وغير مألوف، يتميز بالجدة، الأصالة، والمرونة. (عمرو سيد ونيفين قدري، ٢٠١٧، ٢١)

ويمثل التعلم النشط الجانب التطبيقي للنظرية البنائية التي تؤكد على الدور النشط الإيجابي للمتعلم، كما تؤكد على بناء المعرفة وليس نقلها، وترى أن التعلم عملية نشطة، وتسعى إلى إعداد المتعلم لمواجهة الحياة المستقبلية بكفاءة

عالية، وتطور العلاقة بين الأفراد ومجتمعاتهم، وممارسة مهارات الحياة المهمة، وتشجع على المبادرة والإبداع والاستقصاء، والتحري (مروة الجدي، ٢٠١٢، ١٧٩) فالتعلم البنائي يعتمد على فكرة بناء المتعلم معرفته بنفسه من خلال ممارسة عمليات التفكير والفهم والاستدلال وتطبيق المعرفة.

كما تنبثق فلسفة إستراتيجية البنتاجرام من نظرية تريز TRIZ التي عرفت باسم نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، وتستخدم عدة أدوات لجعل الإبداع عملية منتظمة، وتقوم نظرية تريز TRIZ على افتراضات أساسية، مفادها: أن التصميم المثالي هو النتيجة المرغوب تحقيقها والوصول إليها، وأن التناقضات تؤدي دورا رئيسا في حل المشكلات إبداعيا، وأن الإبداع عملية منظمة تسير وفق خطوات محددة، تسهم في تطور النظم والتنبؤ بالأخطاء المنطقية. (Mark Feng, 2022, 476)

مفهوم إستراتيجية البنتاجرام:

تعددت تعريفات إستراتيجية البنتاجرام على النحو التالي:

عرفت البنتاجرام بأنها: عبارة عن كلمة تتكون من مقطعين البنتا penta وهي بمعنى خماسي، وجرام Gram بمعنى تصميم دائري، واستراتيجية البنتاجرام هي: استراتيجية تدريسية من استراتيجيات التدريس الحديثة، يقصد بها "خطة موضوعة تتبلور في عدد من الإجراءات التي تحدث بشكل منتظم ومتسلسل وتهدف إلى حل المشكلة المعدة مسبقا؛ ليكون الفرد على وعي وإدراك ومعرفة بعمليات تفكيره وإدارتها وأن يخطط ويتخذ القرار ويطبقه ثم يراقب ويقيم أفكاره، من خلال التأمل والتقويم الذاتي والأنشطة العقلية التي تستخدم قبل

وأثناء وبعد حله للمشكلة التي تواجهه". (عمرو سيد، ونيفين قدرى، ٢٠١٧، ١٢)

وتعرفها (رانيا محمد،٢٠٢١، ٣٧) بأنها: "إطار فكرى لغوى يشتمل على مجموعة من الإجراءات تحدث في سياق عدد من الأنشطة المتسلسلة، والمنتظمة يمارسها الطالب، ويتم فيها إدارة عمليات تفكيرهم، وتخطيطها، وصولا إلى اتخاذ القرارات تجاه المشكلات، وذلك مع مراقبة وتقييم تفكيرهم بصورة منتظة في جميع المراحل السابقة".

كما عرفها (عبدالمعز، ٢٠٢٣، ٢٠٩)، بأنها: "إطار فكري يشمتل على مجموعة من الإجراءات التي يتبعها المعلم بشكل متسلسل ومنتظم يمكن صياغته في خمس خطوات تكاملية مرنة تبدأ بالمعرفة، ثم التخطيط، واتخاذ القرار، والتطبيق، والتقويم؛ لتتحقق من خلالها مخرجات التعلم المطلوبة".

كما عرفتها (أسماء حمزة وسلوى محمد، ٢٠٢٣، ٨٤٩)، بأنها: "إستراتيجية تدريسية يمكن ترجمتها عن طريق مجموعة من المهام فى خمس خطوات إجرائية تحدث بشكل منتظم ومتسمسل متمثلة فى (المعرفة، والتخطيط، والتطبيق، واتخاذ القرار، والتقويم) تمكن المتعلم من الإبداع فى إدارة المعرفة، وتطبيقها، وتقييمها، واتخاذ القرارات".

وتعرفها الباحثة إجرائيا، بأنها: إطار فكري وظيفي لإدارة عمليات التفكير وتنظيمها وتقويمها، ذو خطوات خمس إجرائية مرنة، تحدث في سياق أنشطة متسلسلة ومنتظمة، يمارسها طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال بإشراف معلمة الروضة، تشجعه على الاستجابة الهادفة والبحث عن

الحلول المنطقية، تبدأ بالمعرفة، فالتخطيط، فاتخاذ القرار، فالتطبيق، وصولا إلى التقويم؛ لأداء المهام بنجاح وتحقيق نواتج التعلم المستهدفة.

أهمية توظيف إستراتيجية البنتاجرام في تعليم طفل رياض الأطفال وتنمية مهاراته:

إن أهمية إستراتيجية البنتاجرام تنبثق من كونها نظاما ديناميكيا محددا، يبدأ من البناء البسيط وصولا إلى بناء معرفي شبه معقد، يعتمد على التكامل بين مكوناته (Glick& Pylyavsky, 2016)؛ نظرا لأن هذه الإستراتيجية تقوم على الديناميات العقلانية للحقائق، والعلاقات التحليلية، واتخاذ القرارات (Tsuyoshi, 2016)

إضافة إلى ذلك، فإن أهمية إستراتيجية البنتاجرام تأتي من كونها ترتبط بتقديم حلول إبداعية للمشكلات، فهي تعتمد على الحدس القوي للمتعلم، وتحفيز الخيال لديه؛ لتقديم حلول غير مألوفة للمشكلات. (Dolk& Granat, 2012)

وعليه فإستراتيجية البنتاجرام تربط بين السلوك والمهمة والاستخدام، وذلك بهدف البحث عن إجابات تدور حول أسئلة تبدأ بـــ: ماذا؟ وتتحدد في ضوئها وظيفة المعرفة، كيف؟ ويتحدد في ضوئها الارتباط بين العناصر المختلفة بشكل منطقي، ولماذا؟ وتتحدد من خلاله أدلة الإقناع، وفي ضوئها هوية الجماعات وثقافتهم.

فإستراتيجية البنتاجرام ذات خطوات متسلسلة، تعتمد على التفكير المسبق والذي يفيد بدوره في التقليل من حدوث الأخطاء في أثناء تقديم الحلول للمشكلات المطروحة، كما أنها تسهم في تطوير وتحسين الأداء التفكيري لدى الأطفال، وتساعد في خلق روح المبادرة لدى الأطفال؛ لإحداث التغيير،

والوصول إلى حل المشكلات بطرق إبداعية، والذي يجعلهم أكثر قدرة على مواكبة متطلبات التغيرات العلمية والتقنية المتسارعة، ومواجهتها وفق خطوات ممنهجة، وعلى أسس علمية محدد.

ولقد أشارت (هبة صابر ومروة صالح ، ٢٠٢٠، ٢٧٠) إلى عدة مميزات لإستراتيجية البنتاجرام، منها:

١-لا تتجاهل التقنيات الحديثة للتعلم الإلكتروني.
٢-تشجع المتعلمين على الاطلاع على مصادر المعرفة المتنوعة.
٣-تساعد في صوغ أهداف المهمام العامة، والإجرائية بشكل واضح.
٤-جوهرها تعلم نشط، لا يتشتت المتعلمين خلالها، ولا تضيع وقتهم.
٥-تساعد المتعلمين في اكتساب مهارات: البحث، التعلم، التفكير بإبداع.
٦-تمنح المتعلمين إمكانية البحث في نقاط محددة بشكل عميق مدروس.
٧-مراعاة الفروق الفردية والتباين بين الأطفال من خلال إجراءات نشطة.

هذا، بالإضافة إلى عدد من المميزات التي يمكن أن تعود علة الطفل من خلال توظيفه لإستراتيجية البنتاجرام، تتمثل في:

١- بناء الثقة بالنفس والاستقلالية الذاتية وتحمل المسؤولية، والتنظيم الذاتى للطفل.
٢- تنمية القدرة على إدارة الوقت والتغيير، وتحديد الأولويات.
٣- تنمية التفكير المسبق الذي يقلل من الأخطاء.
٤- مراقبة الطفل لتفكيرهم وصناعة القرار، وعدم تقبل أي ادعاء بدون أدلة مقنعة.

٥- العمل على جذب الانتباه وتحويل عملية التعلم التقليدية إلى عملية ممتعة للطفل.

٦- زيادة إيجابية التعلم، وتوظيف المعرفة فى حياة الطفل وتعلمهم، وإيجاد روح المثابرة لديهم؛ لحل المشكلات.

٧- الاهتمام بالخيال الإبداعي لدى الطفل لحل مايواجهم من المشكلات.

وعليه، فإستراتيجية البنتاجرام تسهم في تحقيق العديد من الأهداف التعليمية، وتساعد في تنمية مهارات وقدرات الأطفال المتنوعة؛ حيث إنها تتدرج في إجراءاتها لجعل الطفل يبدأ من البناء البسيط للمعرفة وصولا إلى بناء معرفي معقد، ويوظف مهاراته في البحث عن المعرفة والتوسع فيها، وربطها بعناصر مختلفة، من خلال توظيفها في الحياة الواقعية، وحل المشكلات والذي بدوره يدربه على التفكير والتعمق بالمشكلات لإيجاد حلول غير مألوفة.

خصائص استراتيجية البنتاجرام:

يشير (Glick & Pylyavskyy, 2016, 75) إلى عدة خصائص لإستراتيجية البنتاجرام، على النحو التالي:

١-مستمرة وترصد التغيرات التي تحدث خلال كل مرحلة مع إجراء عمليات تصحيحية.

٢-مرنة وغير ملتزمة بخطوات ثابتة.

وعليه، يمكن البدء في مرحلة قبل الانتهاء من المرحلة التي تسبقها؛ فهي تتميز بدرجة فائقة من المرونة، حيث إنها لا تتطلب ضرورة المرور بجميع الأطوار والمراحل وإنما يمكن الانتقال من مرحلة إلى أخرى أو إسقاط بعض المراحل؛ فعلى سبيل المثال: إذا

كانت المعلومات متوافرة لدى الطفل مسبقا، فهنا يمكنه أن يبدأ في مرحلة التنظيم ثم اتخاذ القرار مباشرة وهكذا.

٣-تكاملية حيث يعتمد إتقان كل خطوة على إتقان الخطوات الأخرى.

٤-متداخلة فالتغير الذي يحدث في أية خطوة يؤثر في الخطوات الأخرى.

وعليه، فإتقان كل مرحلة يعتمد على إتقان المراحل الأخرى، فالتغير الذى يحدث في أي طور منها يؤثر على الأطوار كلها، وأن حدوث تطور بمعدل أعلى وأكثر إيجابية في أي من مراحلها ينعكس بشكل تلقائي على المراحل التي تليه، وبالتالي فإن حدوث تطور نحو الأضل يؤدي إلى تعزيز فرص نجاح الإستراتيجية والعكس صحيح.

٥-عملية منظمة؛ حيث تبدأ بالمدخلات (فى صورة معلومات جديدة) مرورا بالخطوات، وتنتهى فى نهاية كل دورة بمخرجات جديدة (وهي النتائج والحلول).

٦-ديناميكية؛ حيث تبدأ من البناء البسيط إلى البناء المعرفي المعقد الذي يعتمد على التكامل بين مكوناته. **Glick & Pylyavskyy, 2016, (75)**

كما أن إستراتيجية البنتاجرام تتسم بكونها: عملية إبداعية، تستند إلى الخيال كسمة أساسية، ويمكن ربط جميع العمليات الإبداعية بثلاث مستويات من الخيال، وهي: الروتينية، والتنوع، والخيال.

أبعاد إستراتيجية البنتاجرام:

يشير كل من (Dolk & Granat, 2012, 85) (Wierzbicki& Nakamori, 2012, 262) إلى أن استراتيجية البنتاجرام تتكون من خمسة أبعاد هي:

١- التدخل Intervention: اتخاذ إجراء بشأن مشكلة لم يتم تناوليا من قبل؛ أي تحديد المعرفة الضرورية لحل المشكلة الجديدة، كما تعني الإرادة لحل المشكلة وتحديد نوع المعرفة اللازمة لحل تلك المشكلة من خلال التحفيز والإرادة لخلق فكر جديد.

٢- الذكاء Intelligence: وهو يزيد القدرة على فهم الأشياء، وتعلمها؛ حيث تجمع البيانات، والمعلومات، وتحلل تحليلا عمليا، ومن ثم يبنى نموذج لتحقيق المحاكاة، والتحسين وتوفير الحل الأمثل للموقف.

٣- التخيل Imagination: خملق أفكار خاصة عن الأشياء الجديدة؛ حيث ترتبط أى عملية إبداعية بالخيال أو التخيل.

٤- المشاركة Involvment: من خلال الاهتمام، والفضول، والتعرف على آراء الغير وجمعها بطرق علمية.

٥- التكامل Integration: دمج أنواع المعرفة غير المتجانسة بحيث ترتبط معا، وتمثل هذه المرحلة التركيب المنظومى لمعملية الإبداعية، من خلال استخدام المعرفة ودمجها لخلق معرفة جديدة فى كل واحد متكامل مرتبطة معا.

خطوات استراتيجية البنتاجرام:

صممت إجراءات هذه الإستراتيجية الخمس؛ ترجمة للأبعاد والمراحل السابق عرضها؛ بحيث تساعد المتعلم على اكتساب مهارات البحث، التعلم، والتفكير بإبداع، وفيما يلي شرح مفصل لتلك الخطوات كما أوردها (ياسر عيدان وحميد قاسم، ٢٠٢١، ٥٥)، على النحو التالي:

م	الخطوة	الوصف	التساؤلات	الدلالات
١	**المعرفة** خطوة محورية لانطلاق المتعلم لبلوغ نتاجات المهام؛ حيث يوفر الخلفية المعرفية للموضوع محل الدراسة بطريقة تثير دافعيته للبحث، والتعلم، وتهدف إلى تقديم السياق العام والصورة المجملة للمهمة المطلوب من المتعلم القيام بها.	توصف هذه الخطوة بالإدراك والوعي والفهم للحقائق، والتعرف يشير إلى مختلف الوظائف الذهنية التي تتعلق بمعالجة المعطيات والمعلومات وتحدد الهدف من المهمة، وقدرة المتعلم على إدراك الصورة الكلية وفهمها مع امتلاك مهارات ومعارف ضرورية للتقدم في المهمة وجمع المعلومات وإدراك العلاقات بين الأجزاء وبين الجزء والكل.	ما الذي أحاول تحقيقه؟ ما الذي أحتاج إليه من قدرات وإمكانات ومهارات؟ ما الذي لا أفهمه بشأن هذه المهمة؟ عندما أواجه مشكلة، مالذي أقوم به؟	ترتيب ووصف وتصنيف ومقارنة وتحليل وتعليل وتفسير المعلومات، التساؤل الذاتي، الانتباه، التصور التخيلي، الإدراك الحسي، الوعي بالمهمة، النظرة الشاملة، حب الاستطلاع، الشغف، الفضول.
٢	**التخطيط** يتم من خلاله تنظيم السابقة مع المعلومات والبيانات التي سبق جمعها من الخطوة السابقة (المعرفة)؛ لكي تساعد المتعلم على وضع تصور لخطوات تنفيذ خطة السير بالمهمة، وتحديد الخطوات التي يجب اتباعها.	هي القدرة على قراءة الظروف المحيطة لإحداث التغيير المراد تحقيقه من خلال وضع خطة لتحقيق الهدف المطلوب قبل القيام بالتنفيذ، وتتضمن مهارات ثانوية كوضع الاحتمالات والفروض وتحديد البدائل المتاحة، مع تحديد الأولويات والخطوات الأهم، كوضع الاحتمالات	ماذا أفعل؟ كيف أصل إلى ما أريد؟ ما الإستراتيجيات التي ستساعدني؟ ما الوقت التي ستستغرقه هذه المهمة؟ ما المهام الفرعية؟ ما الذي يجب علىّ القيام به أولا؟ ما الذي يمكنني تأجيله؟ من الأشخاص الذي يجب التنسيق	توافر: التخطيط الإستراتيجي، الخطة البديلة، إدارة الوقت، خرائط ذهنية، تحديد الأولويات.

م	الخطوة	الوصف	التساؤلات	الدلالات
		والفروض وتحديد البدائل المتاحة، مع تحديد الأولويات والخطوات الأهم، بناء خريطة ذهنية للخطوات التي يمكن أن تؤدي إلى أداء المهمة في ضوء جدول زمني.	معهم؟	
٣	**اتخاذ القرار** وهي الخطوة التي فيها يختار المتعلم الطريقة المثلى للقيام بالمهمة.	هي الحل الأمثل للمشكلة التي يقترح اختيارها من عدة بدائل، فيجب تقويم العلاقات بين الأدلة والفرضيات ثم وضع القرار في ضوء المفاضلة بين الحلول المطروحة.	ما القرار الملائم الذي يجب اتخاذه؟ ما النتائج المترتبة على اتخاذ هذا القرار؟	توافر: إدارة الأولويات، الاختيار، إيجاد البدائل.
٤	**التطبيق** هي خطوة تعني بتنفيذ أفضل الفروض التي تم اختيارها، من خلال اتخاذ القرار الملائم، وبذلك تكون المهمة قابلة للتطبيق، فهي خطوة حاسمة لنجاح المهمة؛ حيث يندمج المتعلم في الأنشطة بهدف الوصول إلى حل للمهمة.	هي القدرة على تنفيذ أفضل الاحتمالات والفروض التي يتم التخطيط لها، والتأكد من إنجازها، وتتضمن مهارات فرعية كالتكامل بين الأدوات والوسائل المختلفة للتنفيذ، الحاجة لأفكار خلاقة في التنفيذ.	كيف أنفذ الخطة لأصل إلى ما أريد؟ هل هذه الطريقة هي الأفضل للقيام بذلك؟	توافر: الطلاقة، المرونة، والتنبؤ.
٥	**التقويم** تمثل هذه الخطوة المتابعة والتقييم المستمر لما يقوم به المتعلم في كل طور من الأطوار السابقة، مع الحكم على مدى السير في المهمة.	تتمثل هذه الخطوة في إعطاء فرصة للمتعلم لتقويم ذاته بشكل مستمر لكل مرحلة داخل المهمة، والاستعداد لمواجهة المتغيرات، وتتضمن مهارات فرعية، ككتابة تقرير عن تحليل المهمة.	هل تم التنفيذ وفقا للخطة؟ كيف يمكنني القيام بهذا الأمر بشكل أفضل؟ ما الذي يمكنني التحكم فيه ببيئة العمل؟ كيف يمكن تحسين طريقة العمل في المرة القادمة؟	إصدار الأحكام، الاستنتاج، النقد، التقويم المستمر، تحسين البيئة المادية والنفسية للمتعلم.

جدول (١): خطوات استراتيجية البنتاجرام

مراحل إستراتيجية البنتاجرام:

حدد (عمرو سيد ونيفين قدرى، ٢٠١٧، ٢٢) ثلاث مراحل رئيسة للبنتاجرام وهي:

١- **قبل المهمة:** حيث يشجع المعلم المتعلم على كسر الجمود، والتأمل في المهمة، مستخدما العصف الذهني فيساعدهم على طرح عديد من الأسئلة حول المهمة؛ بما يثير دافعيتهم للتفكير، ويحفز روح التحدي، والمنافسة لديهم، كما يدير المعلم البيئة الصفية، وينظمها، ويحدد وقت المهمة، وهدفها، وإجراءات تنفيذها، ويساعد المتعلم في استخدام الخرائط الذهنية.

٢- **أثناء المهمة:** حيث يساعد المعمم المتعلم، ويعزز تعلمه مع إبداء أية ملحوظات لإعادة توجيههم نحو المسار الصحيح للمهمة؛ وذلك بضرب الأمثال، وسرد الحكايات، والقصص وإدارة الوقت، وتوجيه الكلمات التحفيزية، وتذليل المشكلات، والعوائق التي تواجههم، والإجابة عن استفساراتهم دون إعطائهم الحلول.

٣- **بعد المهمة:** حيث يدير المعلم الحوار بين المتعلمين وبعضهم، وبين المعلم؛ لعرض النتائج المختلفة في سياق بيئة تفاعلية استقصائية ويقيم من خلالها أداء كل منهم للوصول إلى النتائج المرجوة من المهة في صورة دروس مستفادة.

يتضح مما سبق الأدوار الخاصة بالمعلم والمتعلم في سياق إجراءات إستراتيجية البنتاجرام، بداية من التدخل بالبحث عن المعرفة، وصولا إلى التكامل فيما بينها، من خلال عمليات التفكير والمشاركة، وبناء التصورات والافتراضات؛ بما ينمي مهارة حل المشكلات بطرق جديدة وإبداعية وخاصة

أنها تعتمد بشكل أساسي على البحث والاستكشاف طوال الوقت، من أجل التوصل إلى الحل الصحيح للمشكلات في وقت أقصر وجهد أقل من الطرق التقليدية الأخرى، كما تعتمد –أيضا– على قيام المعلم بتوجيه المتعلم إلى القيام بعدد من المهام والأنشطة بأنفسهم؛ حتى يتمكنوا من الوصول إلى حلول وأفكار جديدة إبداعية دون الاعتماد على المعلم.

دور معلمة الروضة والطفل عند استخدام إستراتيجية البنتاجرام فى التعليم:

ينبغى على المعلمة أن تقوم بإدارة وتنظيم البيئة الصفية، وتقسيم الأطفال إلى مجموعات (٤– ٦ أطفال) وتكليفهم بالتدريب على مهمة محددة، وتوضيح الهدف من المهمة، وكيفية القيام بها، وتحفيز روح التحدى بين الاطفال، مع إعطاء أمثلة للأطفال ومناقشتهم فيها، والتعزيز المستمر، والمساعدة فى استدعاء الخبرات السابقة عن المهمة، وإبداء الملاحظات والتوجيهات، والإجابة عن استفساراتهم دون إعطائهم الحل، وتحويل قاعة الدارسة إلى بيئة استقصائية تفاعلية من خلال الحوار بين بعضهم البعض وبين المعلمة، بينما يتمثل دور الطفل فى إعادة تنظيم الأفكار فى ذاكرته وإنتاج أفكار جديدة والتعاون والتواصل مع الزملاء فى المجموعة في أثناء تنفيذ المهام والتفاعل مع المعلمة أيضا والتساؤل الذاتي؛ لإنجاز المهمة المطلوبة.

فتوظيف المعلمة لإستراتيجية البنتاجرام تستهدف توجيه فكر الطفل لإجراءات ومسارات فكرية هادفة؛ لمواجهة المشكلات، يتطلب معلمة تمتلك كفايات حقيقية، ومثابرة في تحقيق هدفها لجني ثمار مجهودها بعد بذل الجهد والوقت لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة لدى المتعلمين على اختلاف قدراتهم العقلية.

المحور الثاني: التفكير التصميمي Thinking Design

ويتم تناوله من حيث: مفهوم التفكير التصميمي، نشأة التفكير التصميمي وأهم رواده، نظريات التفكير التصميمي، أهمية التفكير التصميمي، آلية تفكير المصمم، نماذج التفكير التصميمي.

نشأة التفكير التصميمي، وأهم رواده:

أوضحت (ميسرة المطيعي، ٢٠٢١) أن بدايات التفكير التصميمي ترجع لبعد نهاية الحرب العالمية الثانية، ويرجع ظهوره لرغبة المهندسين المعماريين –بدافع من التغيرات الاجتماعية– لإيجاد منهجية للتفكير وصولا لحلول للمشكلات بشكل جماعي، إلا إن المصطلح ظهر للمرة الأولى وبشكل بارز، في ثمانينيات القرن العشرين، مع ظهور التصميم المتمحور حول الإنسان.

فمفهوم التصميم، كـــطريقة في التفكير يمكن إرجاعه كعلم إلى كتاب هربرت أ. سايمون (Herbert A. Simon, 1969)، علوم الاصطناع (The Sciences of the Artificial)، أما كتخصص في مجال التصميم الهندسي، فيرجع هذا المفهوم إلى كتاب روبرت ماك كيم (Robert Mc Kim, 1973)، تجارب في التفكير البصري (Experiences in Visual Thinking).

وفي الثمانينيات والتسعينيات وسع رولف فيست (Rolf Faste) عمل ماك كيم في أثناء فترة تدريسه في جامعة ستانفورد؛ إذ قام بتعريفِ فكرة «التفكير التصميمي» ونشرِها كطريقة للعمل الإبداعي المكيف وفقا لأغراض تجارية، بواسطة شركة التصميم IDEO، من خلال زميله دايفيد م. كيلي (David M. Kelley). (IDEO,2015)

كان كتاب بيتر رو (Peter Rowe, 1991) التفكير التصميمي (Design Thinking)، أول استخدام جدير بالذكر لهذا المصطلح في المؤلفات في مجال التصميم، وقد قدم هذا الكتاب تقريرا منهجيا عن إجراءات حل المشكلات، تلك الإجراءات التي يستخدمها المهندسون المعماريون والمخططون الحضريون.

ولقد أفصحت مقالة ريتشارد بيوكانن (Richard Buchanan, 1992)، وعنوانها (مشكلات في التفكير التصميمي)، عن رؤية أشمل في التفكير التصميمي، وقد كانت بالغة التأثير فيما يتعلق بمعالجة الاهتمامات الإنسانية المستعصية عن طريق التصميم.

واليوم، هناك اهتمام أكاديمي وتعليمي كبير؛ لفهم التفكير التصميمي والإدراك التصميمي، يشمل إقامة ندوات مستمرة عن بحوث التفكير التصميمي (Design Council, 2019)

ولقد تناولت الكثير من الباحثين، أمثال: (وسام لطيف، ٢٠٢١؛ ومروة طه، ٢٠١٨) أهم رواد التفكير التصميمي، على النحو التالي:

١- تيم براون (Tim Brown): المدير التنفيذي لوكالة إيدو IDEO للتصميم التي تعد من أشهر وكالات التصميم في العالم، ولا يقتصر تخصصها على تصميم منتج، بل يتخطى ذلك لتصميم الإستراتيجيات، الأعمال، والخدمات، وهو ما جعل مسميات تتوارد إلى المسامع، مثل: تصميم الخدمات، وتصميم الأعمال.

٢- دايفد كيلي (David Kelley): من الباحثين المهتمين بالتفكير التصميمي، وأول من صاغه كمنهج، وأحد مؤسسي مدرسة (d.school) في جامعة ساتنفورد، وهي من المدارس الرائدة في مجال التفكير التصميمي.

٣- هاسو بلانتنر (Hasso Planttener): طور أول مؤسستين لتعليم منهجية التفكير التصميمي في العالم (ستانفورد ٢٠٠٥)، ومعهد (بلانتنر في جامعة بوتسدام).

مفهوم التفكير التصميمي:

الأطفال في سني عمرهم الأولى يتمتعون بقدرات ذهنية فائقة، سواء كان الشيء الفائق هو خيالهم الواسع بعوالم رائعة جديدة، أوفضولهم الذي لا يمل لا ستكشاف كل ما حولهم، إلا إنهم كثيرا ما يعانون من عدم وجود مناهج فعالة، أو أنشطة دينامكية، أو عدم قدرة المعلمات على قدح أفكارهم وتحدي قدراتهم وإثارة دافعيتهم، وإمدادهم بأدوات وآليات تعتمد على الوعي بعمليات التفكير، وتبصرهم بمهارات التفكير المختلفة بشكل عام، والوعي بالإبداع والتصميم والابتكار بشكل خاص.

ومن هنا تظهر الحاجة ماسة إلى تعليم الأطفال عمليات التفكير التصميمي؛ حيث تساعدهم على ممارسة التفكير بشكل تطبيقي، وهذا ما أوضحته دراسة (Goldschmidt& Rodgers, 2013) أن مهارات التفكير التصميمي أحد المهارات الضرورية للأطفال؛ حيث تعزيز قابلية التخيل دون أي حدود وقيود، وتطوير الثقة الإبداعية التي تعتبر العنصر الأهم.

ويعرف (Goldman& Kabayadondo, 2017) التفكير التصميمي، أنه: "طريقة لحل المشكلات تعتمد على مجموعة معقدة من المهارات

والعمليات والآليات المنطقية التي تهدف إلى مساعدة المتعلمين في إبداع حلول جديدة للمشكلات داخل الفصول الدراسية أو خارجها".

كما عرفه برنامج الأمم المتحدة ٢٠١٧، بأنه: "منهجية تقوم على إيجاد الحلول والابتكار المرتكز أساسا على المتعلم، وهذه المهارات هي: الملاحظة، التصور ،النمذجة، الاختبار، التنفيذ؛ حيث يضع التفكير التصميمي المتعلمين الذين نصمم لهم في مركز العملية ويدعوهم إلى إيجاد حلول ملموسة". (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠١٧)

عرفته (حنان رزق، ٢٠١٨، ٢٢٥) على أنه: "منهجية تقوم على إيجاد الحلول والابتكار المركز أساسا على الإنسان، وهي عملية تقوم على خمس خطوات: الملاحظة، التصور، النمذجة، الاختبار، والتنفيذ؛ بحيث يوضع المتعلمون في مركز العملية، ويدعوهم إلى إيجاد حلول ملموسة".

كما يعرفه كل من (أبوعودة وموسى، ٢٠٢١، ٦)، بأنه: "مجموع المهارات التي تتكامل معا من الفكرة حتى النموذج في مهارة التعايش، وتحديد المشكلة، وتصور الحل، وبناء النموذج المبدئي، والاختبار، وتقويم النموذج".

وتعرفه (أسماء عبدالمجيد، ٢٠٢١، ٢)، بأنه: "منهجية توظيف قدرات المصمم؛ لتلبية احتياجات المستفيد في ضوء المتاح تقنيا".

كما عرفته (وسام الحوام، ٢٠٢٣، ٥٤)، بأنه: "منهجية للتفكير تركز حول الفرد، تهدف لتصميم منتج، باتباع نفس الأساليب العملية والعقلية التي يتبعها المصمم في عملية تحليل المشاكل التصميمية، وغير التصميمية، باتباع مجموعة من المراحل ابتداء من التعاطف وصولا للاختبار".

وبناء على التعريفات السابقة، تعرف الباحثة التفكير التصميمي في سياق البحث، إجرائيا بأنه: منهجية تصف الطيف الكامل للأنشطة الذهنية التي تعزز قدرة طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؛ لبحث الموقف المشكل، وتحديد المشكلة، والعمل على توليد الحلول المبتكرة، وتصميم نموذج لحل المشكلة، واختبار هذا النموذج، وفقا لخمس خطوات، تتمثل في: الملاحظة، التصور، النمذجة، الاختبار، والتنفيذ، وذلك من خلال أنشطة ومشروعات تتناسب والمشكلة وقدرات طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، وذات قيمة للمجتمع، وتحسب بالدرجة التي يحصل عليها الطفل على اختبار التفكير التصميمي المعد لذلك.

نظريات التفكير التصميمي:

يرى (Joyce Hwee Ling Koh et al, 2015) يقوم التفكير التصميمي على بناء المعرفة وتوليد الأفكار، ويسلط الضوء على الجوانب والمعايير الأخلاقية للمعرفة والابتكار، ويطور المساحة الموجودة للحكم والتأمل الذاتي، من خلال سعيه إلى تطوير البيئة الإنسانية بشكل شامل عن طريق دمج وجهات النظر المختلفة، وأسهمت هذه الطريقة في تطوير شخصية الطفل.

ومن النظريات التي تدعم التفكير التصميمي في المجالات التعليمية:

١- **النظرية المعرفية التصميمية:** تهتم هذه النظرية بتصميم أفكار مفيدة وعملية؛ لحل مشكلات العالم الحقيقي القائمة، وفي سياق التصميم تبني الأفكار، ويقدمها المتعلمون بحرية، ويتم تقييمها، والتفكير التصميمي لديه القدرة على اكتساب البصيرة من خلال الخبرة والتأمل، وإضفاء هذه البصيرة إلى مواقف صعبة، غامضة، متناقضة، فإدراج نظرية المعرفة

أو طرق المعرفة المصممة توسع وتثري أفق التعلم والمشهد التعليمي الجديد (Cross, 2001).

٢- **نظرية بوبر Popper للعوالم الثلاثة:** هذه النظرية يدمج فيها الأطفال بشكل عملي، ويتم تطوير قدرتهم على استعراض هذه العوالم باستمرار؛ لكي يزدهروا في عصر المعرفة المتغيرة بسرعة (Chai& Lim, 2011)

ومنهج التفكير التصميمي –كما يفترض براون– يتضمن العمليات التالية: الفهم، الملاحظة، الاستجابة، التخيل، التصور، والاختبار، فالخطوة الأولى (الفهم) من العملية تتطلب إطلاع الشخص على طبيعة المشكلة والقيام بعمل بحث، والملاحظة تمثل أحداث العالم الأول، ويمثل العالم الثاني: عمليتي الاستجابة المرتبطة بالخبرة الشخصية للطفل والتخيل، أما التصور والاختبار تدخل ضمن العالم الثالث (Brown, 2009)

٣- **النظرية البنائية:** حيث يركز على طريقة البناء المعرفي لدى الأطفال، ففي السبعينات من القرن العشرين قدم بابيرت وهاريل (Papert and Harel, 1991) النظرية البنائية عبر برمجة لغة لوغو، وتعتبر النظرية البنائية التصميم كنشاط تربوي رئيس، وتسعى البنائية إلى دمج وتعميق تعلم الأطفال التجريبي من خلال تشجيعه على تصميم وبناء النماذج والأدوات، وفي إحدى الحالات التعليمية أعاد بابيرت حساب فكرته حول التعليم البنائي بكونه ملهم بما لاحظه في فصل فن خصص لنحت الصابون، كان الأطفال مندمجين بنشاط لعدة أسابيع، يتحدثون، يتخيلون، ويبدلون تصاميم نحتهم للصابون، وبالتالي ساعدت النظرية البنائية في

بناء المعرفة؛ حيث اندمج الأطفال في عمليات التفكير التصميمي، وجذبت جهودهم التعاونية في تحسين الأفكار.

وباستقراء التأسيس النظري للتفكير التصميمي، يتضح أنه:

- يؤكد ضرورة اكتساب الأطفال المعرفة الكافية؛ لتمكينهم من التصور الذهني لفكرة محددة وتبنيها، والشروع في بناء نموذج واختباره وتنفيذ المشروع.
- يقوم على فكرة ارتباط الكيانات الثلاثة، الكيان الأول (المدخلات): الحقائق والنظريات، الكيان الثاني (العمليات): الاستجابة للمعرفة بتلك الحقائق والوعيّ بها بما يتضمنه من معلومات ونظريات تتحكم في الوعيّ والمعرفة وتمثيلها معرفيا، الكيان الثالث (المخرجات): نتاج العقل البشري.
- التركيز على القبليات المعرفية للطفل؛ حيث كونها شرط رئيس لبناء التعلم ذي المعنى.
- تأكيد اجتماعية التعلم؛ حيث يسهم اندماج الأطفال من خلال التفكير في تحسين نوعية وجودة الأفكار لدى الأطفال.

أهمية التفكير التصميمي:

تذكر أوديت (Odette Ameen et al, 2023) أن التفكير التصميمي له أهمية كبيرة تتمثل في:

- يعتبر وسيلة لتعزيز أسلوب التعلم بالممارسة.
- يمثل تحديا ذاتيا للافتراضات القائمة؛ مما يجعلها مثالية للتعامل مع القضايا الغامضة، والمشكلات المعقدة.
- يساعد في توليد معرفة جديدة مفيدة بطريقة إيجابية.

- يركز بشكل كبير على احتياجات المستفيدين النهائية؛ لكشف الفرص من أجل خلق قيمة لبعض الاحتياجات التي لم تتم تلبيتها بعد.
- يعد بمثابة الحافز من أجل الحصول على رضا المستفيدين.
- يساعد طابع التفكير التصميمي الاستكشافي في تحقيق التبصر الواقعي، والخيال المسبق في عمليات التخطيط.
- يستخدم كعملية تعلم مستمرة؛ لدعم التعلم المتعدد التخصصات وبناء الأحكام، من أجل حل المشكلات المعقدة وبالتالي تؤدي هذه التجارب دورا في إعداد المتعلمين لواقع العمل.

وعليه فإن التفكير التصميمي يفيد في:

- إنشاء حلول مبتكرة ومجدية وقابلة للتطبيق لحل مشكلات العالم الحقيقي.
- تحقيق التوازن بين المشكلة والحل الذي تم تطويره؛ حيث إن العقلية التي تركز على التصميم لا تركز على المشكلة، ولكنها تركز على العمل من أجل حل المشكلة.
- التكامل الموجه؛ حيث يساعد الطفل على التفكير في ثلاثة عوامل في وقت واحد، وهي: المشكلة، الموارد المادية، التقنية المتاحة، التحديات والصعوبات التي تعترضه.
- التوجه المزدوج؛ حيث يشجع على تنمية التفكير التباعدي والتقاربي لدى الطفل، فالتباعدي؛ للحصول على أكبر عدد ممكن من الحلول، والتقاربي؛ لتحديد أفضلها.
- التوجه بالنموذج الأولي بالتعبير عن الفكر بطريقة غير لفظية وبصورة ملموسة؛ مما يجعل الفكر أكثر إقناعا ويزيد قدرة الطفل على رؤية أبعاد المشكلة بصورة أكثر وضوحا.

وعلى الرغم من أهمية التفكير التصميمي، إلا إن بعض المعوقات التي تحول دون تحقيق تنمية مهارات التفكير التصميمي، منها:

- عدم تشجيع الفكر المختلفة المبتكرة لدى الأطفال.
- التركيز على الكيف أكثر من الكم؛ حيث لابد من التركيز على الكم، ومن ثم التحليل والتقييم الذي يأتي لاحقا، فيجب الفصل بين توليد الفكر وتقييمها.
- ضعف التكامل بين الفكر المطروحة للوصول للفكرة الأفضل.
- تدني مستوى الاهتمام باستخدام الرسوم التوضيحية والنماذج الأولية ومقاطع الفيديو؛ لتصبح الفكر مرئية وملموسة.
- ضعف توفير جو من المرح؛ حيث إن الإبداع يحتاج إلى المرح.

آلية تفكير المصمم:

توجد أربع آليات تفكير توجه سلوكيات المصمم وتوفر القدرة على اعتماد التفكير عبر التصميم، وتشمل هذه الآليات ما يلي:

١- نمط التفكير المتمركز حول الإنسان:

يعد التمركز حول الإنسان سمة أساسية من سمات تفكير المصممين، هي تلهم المصمم الفكر الجديدة وتمده بالمعلومات حول أفضل الحلول لتلبية احتياجات الآخرين على الوجه الأمثل، ويبدأ نمط التفكير المتمركز حول الإنسان بالإصغاء التام للأفراد ومراقبتهم، واكتساب الخبرات بصورة مباشرة من أجل تفهم رؤى الآخرين، والتفاهم مع الأشخاص الذين ينبغي أن يستفيدوا من التصميم (IDEO, 2009)

ويصف بوكانان (Buchanan, 2001) التصميم المتمركز حول الإنسان بأنه المبدأ الرئيس للتفكير التصميمي؛ فهو يجعل الإنسان مصمم، ويرى أن كل تصميم يجب أن يتمحور بالضرورة حول الإنسان بصورة فطرية.

٢- نمط التفكير التعاوني:

ينطلق نمط التفكير التعاوني من تحسين الممارسات أو الحلول، ويمكن أن يتضمن ذلك تكوين غرق أساسي متعدد الآراء أو إشراك الجهات المعنية (الأطفال) في عملية التصميم، ففي أغلب الأحيان تبدع الفرق متعددة التخصصات حلولا أكثر وأفضل مما يمكن لشخص واحد يعمل منفردا أن يخرج به (IDEO, 2016).

٣- نمط التفكير التفاؤلي:

للتفاؤل أهمية خاصة في مساعدة الأطفال على النظر إلى أنفسهم كمصممين؛ حيث يعزز إيمانهم بأنفسهم، وهو قادر على بث الأمل في نفوسهم عبر إثبات أن فشل العديد من الفكر في الماضي لا يعني أن الحلول للمشكلات التي تبدو مستعصية غير موجودة.

وتشير الدراسات أن التفاؤل الأكاديمي أحد أهم السمات التي تؤثر في بيئة التعلم (Beard, Hoy& Hoy, 2010)، فهي لا تسفر عن تعليم وتعلم ناجح فحسب، بل تخفض من معدلات إنهاك المعلمات داخل القاعات الدراسية.

٤- نمط التفكير التجريبي:

يختلف التجريب عن الإرشاد الذي يمثل على خطة مفصلة بدقة؛ لاختبار فكرة ناضجة بالفعل، ويشتمل الاختبار على صنع العديد من النماذج الأولية منخفضة المصداقية، والتي يطلق عليها عادة (النمذجة السريعة)؛ لأنها

أسرع من الإرشاد وأكثر تكرارا منه، لا سيما وأن الفكر أو الممارسات المتصلة بها تتطور مع كل تكرار (Blikstein, Krannich, 2013)

ويعد التجريب باعتباره طريقة للتعلم وتطوير الفكر، جزءا رئيسا من مجموعة أدوات المصمم، والذي يقصد به الرغبة في التعلم عن طريق المحاولة والخطأ، من خلال إجراء تجارب بسيطة في وقت مبكر؛ بهدف التعلم من التغذية الراجعة.

نماذج التفكير التصميمي:

يوجد العديد من نماذج التفكير التصميمي والتي استندت إلى طرق متنوعة لعرض مواقف التصميم المختلفة، ووسيلة لشرح كيف يصمم المصممون، ويولدون حلولا للمشكلات التي تواجههم ضمن إطار عملي منهجي وموحد، وفيما يلي استعراض عدد منها للوقوف على مكوناتها، ومراحلها:

أولا: نموذج الماس المزدوج Double Diamond

ابتكره مجلس التصميم البريطاني عام ٢٠٠٥م، وتمثل الماستان في النموذج عملية استكشاف المشكلة على نطاق واسع (التفكير المتشعب) ثم اتخاذ إجراء مركز للوصول للحل (تفكير متقارب)، ويتكون نموذج الماس المزدوج من أربع مراحل معا كمخطط يمكن المصممين عند استخدامه من تنظيم أفكارهم بهدف تحسين العملية الإبداعية، وذكرت بروكس كارثون وآخرون (Brooks Carthon et al, 2021) المراحل الأربعة لنموذج الماس المزدوج كالآتي:

- الاكتشاف: في بداية الماس الأولى يتم التعرف على المشكلة وبدء البحث الأولي في التحديات والمشكلات التي يجب حلها، وتتضمن هذه المرحلة

التحدث مع المستفيدين من الحل وقضاء الوقت معهم للوصول لفهم أعمق.

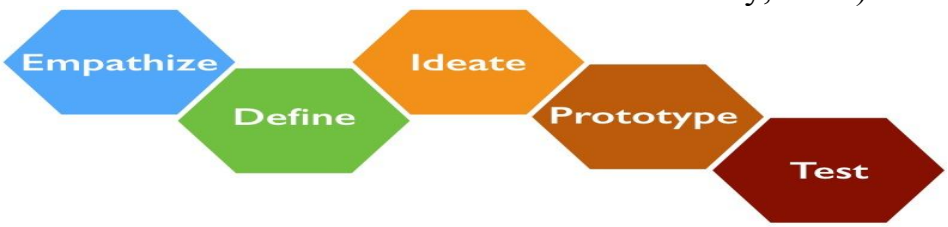
- التحديد: تأخذ مرحلة التعريف المعلومات التي جمعها من مرحلة الاكتشاف لتحليلها وتحديد التحدي المراد التغلب عليه.
- التطوير: تأتي هذه المرحلة في بداية الماس الثانية، وفيها تطوير الإجابت أو الحلول المحتملة للمشكلة المحددة.
- التسليم: ويتم من خلالها الانتهاء من الحل النهائي وتقييمه وتسليمه ونشره.

شكل (١) نموذج الماس المزدوج (Design Double Diamond Council, 2019)

ثانيا: نموذج مدرسة ستانفورد للتصميم Stanford's D. School Model

قام معهد هاسو بلاتنز للتصميم (Hasso Plattner Institute (D. School بجامعة ستانفورد في عام ٢٠٠٥م، وبشراكة مع شركة التصميم والابتكار العالمية إيديو IDEO بتطوير نموذج التفكير التصميمي والذي يتكون من خمسة مراحل (McCarthy, 2020)، والمراحل هي:

- التعاطف: هذه المرحلة هي أساس التفكير التصميمي والتي تقوم عليها جميع مراحل العملية، ومن خلالها يتم الفهم العميق للمستخدمين ومعرفة احتياجاتهم من خلال الملاحظة والتفاعل والانغماس في تجاربهم.
- التعريف بالمشكلة: يتم معالجة المعلومات التي تم جمعها في المرحلة السابقة للتوصل إلى مشكلة قابلة للعلاج من خلال التصميم.
- توليد الأفكار: تهدف هذه المرحلة إلى استكشاف مساحة حل واسعة، والخروج بكمية كبيرة ومتنوعة من الأفكار.
- النموذج الأولي: تحويل أفضل الأفكار إلى نماذج ملموسة بحيث يمكنتجربتها والتفاعل معها.
- الاختبار: تجربة الحلول وعرضها على المستخدمين للحصول على الملاحظات والتعليقات بغرض تحسينها وتطويرها. (Ukagwu& Gray, 2023)



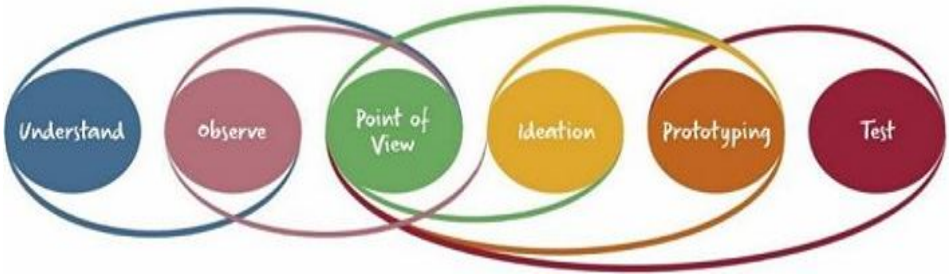
شكل (٢) مراحل نموذج ستانفورد للتفكير التصميمي Stanford's D. School (Stanford, 2022)

ثالثا: نموذج معهد هاسو بلاتنز للتصميم HPL's D School Model

في عام ٢٠٠٧ تم إنشاء معهد هاسو بلاتنز للتصميم في مدينة بوتسدام بألمانيا والذي عرف باسم HPL's D School، وقام المعهد بتطوير نموذج للتفكير التصميمي مكون من ستة مراحل والذي يختلف قليلا عن نموذج

D.School في ستانفورد (Traifeh et al, 2020) ولتوضيح مراحل النموذج قام معهد هاسو بلاتنز للتصميم (HPL, 2023) وعبر موقعه الرسمي بالإشارة إليها كالآتي:

- الفهم: جمع المعلومات حول المستفيدين من التصميم الموضوع من خلال البحث وتحديد مساحة المشكلة.
- الملاحظة: مراقبة المستفيدين من التصميم في سياق المشكلة وإجراء المقابلات معهم.
- وجهات النظر: تحديد وجهة النظر عن طريق تلخيص المعلومات المكتسبة وإعادة صياغة التحدي.
- توليد الأفكار: توليد العديد من الحلول المحتملة وتلخيصها لاكتشاف الحل الأفضل.
- النماذج الأولية: التشكيل المادي للأفكار لتسهيل مشاركتها مع الآخرين واختبارها من خلال الرسم والنماذج الأولية لتوصيل تلك الأفكار.
- الاختبار: يتم اختبار النماذج الأولية في دورات تكرارية وتفاعلية بالاشتراك مع المستفيدين من الحل.

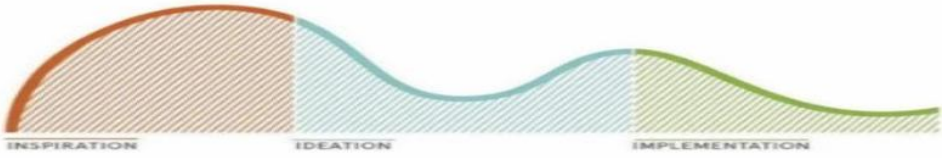


شكل (٣) مراحل نموذج معهد هاسو بلاتنز للتصميم HPL's D School (HPL, 2023)

رابعا: نموذج التصميم المرتكز على الإنسان (HCD)

تم تطوير نموذج التصميم المرتكز على الإنسان بواسطة وكالة التصميم IDEO، وهي شركة استشارات تصميم عالمية تعمل في مجال الابتكار الاجتماعي، في عام ٢٠١٥م قامت الوكالة بنشر الدليل الميداني للتصميم المرتكز على الإنسان والذي يحتوي على الأدوات والموارد المستخدمة في التصميم (Chen et al, 2021) ويتكون نموذج التصميم المرتكز على الإنسان من ثلاثة مساحات، وهي:

- الإلهام: معرفة المستفيدين الذين تصمم من أجلهم والتواصل معهم بشكل مباشر لفهم مشكلاتهم واحتياجاتهم.
- التفكير: تحليل ما تم جمعه من معلومات وتوليد الأفكار التي يمكن أن تؤدي إلى حلول أو فرص للتغيير.
- التنفيذ: تحويل أفضل الأفكار إلى نماذج عالية الدقة واختبارها مع المستفيدين من التصميم وتحديد إطلاقها للمجتمع (Balcaitis, 2019)



شكل (٤) المساحات الثلاثة لنموذج التصميم المرتكز على الإنسان (HCD) (IDEO, 2015)

وبرغم اختلاف مسميات النماذج، إلا إنه من الملاحظ اشتراكهم جميعا في:

- صلاحية المراحل للتطبيق على جميع التخصصات (هندسية، فنية، تشكيلية، تعليمية.. إلخ).

- ترتكز على الفرد وتلبية احتياجاته، فهي محور التفكير.
- تعتمد على فكرة النموذج الأولي كطريقة تقريبية لعرض الفكرة.
- تستند للتغذية الراجعة من مرحلتي التقييم والاختبار، والتي في ضوئها يتم تطوير وتعديل النموذج الأولي للفكرة أو الخدمة أو التصميم.
- أنظمة تكرارية تعتمد على عملية التكرار والتعديل والتطوير المستمر والمتكرر للنموذج في ضوء ملاحظات الآخرين.

وعليه، فعند تعليم الأطفال دروس وحدات البرنامج المقترح ينبغي تمركزها حول الطفل؛ فالأطفال يتعلمون بصورة أفضل عندما يكون دورهم نشطا في التعلم، وكما ذكر جوزي وزميليه (Guzey, Moore& Harwell, 2016) أن مدخلي التعلم القائم على المشكلة والقائم على المشروع يوفران فرصا تمكن الأطفال من استيعاب المفاهيم العلمية، وتعد صورا للتعلم الاستقصائي، بحيث تقدم عبرها تحديات حقيقية تتطلب مواجهتها وإيجاد حل لمشكلاتها.

والحقيقة أن مدخلي التعليم القائم على المشروع والقائم على المشكلة متشابهان إلى حد كبير(McComas, Hayward, 2014) إلا إن هناك بعض الآراء تفرق بينهما كما أورد (Oguz-Unver, Arabacioglu, 2014) أن كليهما يتكون من مشكلات تحتاج إلى حل، ويقدمان خبرات حقيقية في سياقات متعددة، إلا إن الفرق الرئيس بينهما يكمن في أن التعلم القائم على المشروع يتطلب استخدام التفكير التصميمي في تقديم مخرج مادي ملموس.

وكما ذكر أعلاه أن للتفكير التصميمي نماذج عديدة تستلزم اتباع خطوات ذات أعداد مختلفة، بعضها ثلاثي، وبعضها يصل إلى ست خطوات، وبعضها خطي مع أجزاء تكرارية، أو تكراري بشكل كلي، إلا إنه توجد مراحل

أساسية مشتركة بين عمليات التفكير التصميمي، منها: مرحلة المشكلة أو الخلفية، مرحلة تخطيط الحلول وتنفيذها، ومرحلة اختبار الحلول وتقويمها.

وتتطلب نشاطات التفكير التصميمي فترات ممتدة من الاستقصاء تتزايد بحسب المشكلة الجاري حلها، وهذا الاستقصاء يمكن أن يتيح للأطفال فهم المشكلة، وتعلم معارف جديدة تسهم في إبدأء حلول بديلة والتنبؤ بها، ومن ثم إيجاد حل للمشكلة؛ لذا من الطبيعي أن تستغرق مرحلة فهم المشكلة مدة أطول من غيرها، وتشغل حيزا أكبر من زمن الفترة الدراسية.

وبالرغم من أن عمليات التفكير التصميمي تمثل في جوهرها نماذج للاستقصاء، فإن دعم التعليم بنشاطات التفكير التصميمي يتطلب التحول بها نحو أنموذج علمي للاستقصاء، ويمكن تحقيق التحول عبر ممارسة نشاطات إضافية تتطلب من الأطفال تفسير النتائج، وعقد مقارنات بين البدائل، وشرح سبب حدوثها بلغته البسيطة.

وهذا يمثل عنصرا حاسما لتعلم مفاهيم جديدة، وإمكانية تطبيق تلك المفاهيم في واقف ونشاطات تصميم مستقبيلة، ويمكن الإسهام في تحقيق هذا التحول بإتاحة الفرصة للأطفال لممارسة الجدل العلمي.

ومع أن الأطفال في مرحلة رياض الأطفال لا يمتلكون مفاهيم متطورة حول المفاهيم المحيطة بهم، إلا إنه يمكنهم على نشاطات تحقق هدفا تحدده لهم المعلمة، كما تبرز حاجة الأطفال إلى تعلم المحتوى العلمي والعمليات اللازمة لفهم المشكلة وتحديدها في الوقت نفسه عبر عمليات تعد نمطية لأولئك الخبراء.

وفي هذا السياق تقترح الباحثة مصفوفة لتعليم التفكير التصميمي، وتبرز هذه المصفوفة الاختلافات بين عادات التصميم التي يجريها المبتدؤون والواعون، وتهدف إلى مساعدة المعلمات على تحديد عمليات التصميم غير

الفعالة التي يستخدمها الأطفال، وتشخيصها وشرحها عبر تمثيل المعرفة المتعلمة ذات الصلة بمحتوى التصميم.

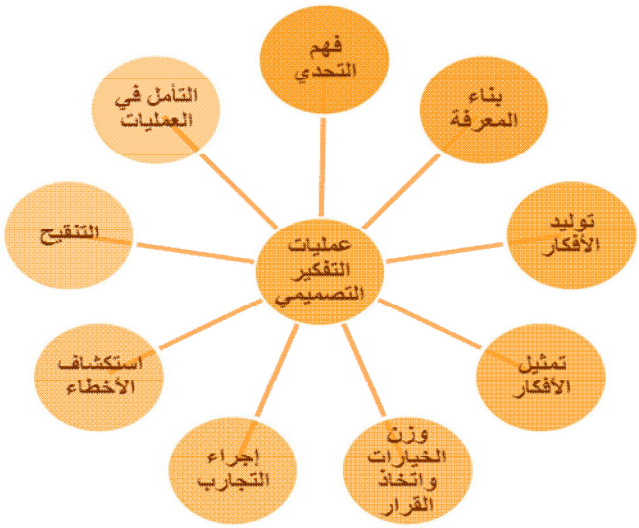
وترتبط مصفوفة تعليم التفكير التصميمي بين تسع عمليات للتفكير التصميمي في العمود الأول من الجدول، أما العمودان الثاني والثالث فيصفان الأنماط المتناقضة التي تتضمن تلك العملية (ما يقوم به المبتدؤون، ما يقوم به الواعدون)، ويتناول العمود الرابع أداء تلك العمليات وأهداف التعلم المتصلة بها، في حين يرشد العمود الخامس المعلمين إلى المداخل التعليمية التي يمكن استخدامها في كل عملية.

عمليات التفكير التصميمي	أنماط التفكير التصميمي		أهداف التعليم	إستراتيجيات التعليم
	ما يقوم به المبتدؤون	ما يقوم به الواعدون		
فهم التحدي	تناول المهمة بكونها مشكلة واضحة، ومباشرة، والسعي إلى تقديم الحل قبل أوانه.	تأجيل اتخاذ القرار؛ حتى يتسنى استكشاف المشكلة وفهمها، والإحاطة بها على نحو أفضل.	تحديد قيود التحدي ومحكاته. تأجيل القرارات؛ لفهم العناصر الأساسية للتحدي.	التصريح بالقيود والمحكات من ملخص التصميم، والتعبير عنها باستخدام كلماتهم الخاصة. وصف الكيفية التي ينبغي أن يؤدي بها أفضل حل يسلكه. إعادة تأطير فهم المشكلة بناء على حلول يجرى استقصاؤها.
بناء المعرفة	تخطي القيام ببحث، والدفع بحلول فورية بدل من ذلك.	القيام باستقصاء وبحث؛ لتعلم المزيد حول المشكلة وكيفية عمل النظام والحالات ذات الصلة والحلول السابقة.	تعزيز الخلفية المعرفية، وبناء فهم حول المستخدمين، والآليات، والنظم.	كتابة عبارات حول المشروع.

عمليات التفكير التصميمي	أنماط التفكير التصميمي		أهداف التعليم	إستراتيجيات التعليم
	ما يقوم به المبتدؤون	ما يقوم به الواعدون		
توليد الفكر	التعامل مع فكرة واحدة أو فكر قليلة؛ بحيث يركزون اهتمامهم عليها، ويتمسكون بها، ولا يرغبون في تغييرها أو تجاهلها.	يطلقون فكرهم ويتعاملون مع فكر عديدة عبر التفكير الحر المتشعب والعصف الذهني.	توليد مجموعة من الفكر؛ لتجنب القطع بصحة حل واحد. معرفة حدود وأسباب مختلف مداخل التفكير الحر والمتشعب.	العصف الذهني، والأساليب ذات العلاقة؛ لتحصيل طلاقة الفكرة. التخفيف من قيود العالم الحقيقي أو تغيير المهمة الأساسية؛ لرؤيتها بطرق جديدة.
تمثيل الفكر	اقتراح فكر سطحية لا تدعم الاستقصاء العميق للنظام.	استخدام تمثيلات متعددة؛ لاستكشاف فكر التصميم واستقصائها، ودعم استقصاء أعمق لكيفية عمل النظام.	استكشاف الفكر المختلفة واستقصاؤها عن طريق رسم الحلول ونمذجتها وبناء نماذج أولية بسيطة لها.	توظيف الكلمات والإيماءات اليدوية في دعم تصور الحلول تصورا بصريا. صناعة نماذج أولية سريعة باستخدام مواد بسيطة أو استخدام أدوات رسم متنوعة، مع مراجعة الفكر بانتظام.
وزن الخيارات، واتخاذ القرارات	اتخاذ قرارات التصميم بدون وزن جميع الخيارات، أو التعامل مع إيجابيات الحلول المفضلة، وسلبيات الحلول الأخرى.	توظيف الكلمات والرسوم في عرض الفوائد والمفاضلات ووزنها لدى جميع الفكر قبل اختيار التصميم.	النظر في كل الفوائد والمفاضلات بين الحلول التي تقدمها جميع الفكر قبل اتخاذ قرارات التصميم.	إعطاء تفسيرات لفظية لخيارات التصميم. وصف إيجابيات وسلبيات كل خيارات التصميم الجاري تناولها. توضيح قيمة التصميم ومدى نفعه للأفراد.
إجراء التجارب	عدم إجراء تجارب أو إجراء القليل منها على الأنموذج الأولي.	إجراء تجارب صالحة؛ للتعرف على المواد ومتغيرات التصميم الرئيسة وعمل النظام	إجراء تجارب صالحة؛ لمعرفة الكيفية التي تسلكها النماذج الأولية وتحسين أدائها.	تقديم نصائح تصميم للآخرين، ووضع تعميمات بناء على اختبارات صالحة. القيام بمهام الاستقصاء وإعادة

عمليات التفكير التصميمي	أنماط التفكير التصميمي		أهداف التعليم	إستراتيجيات التعليم
	ما يقوم به المبتدؤون	ما يقوم به الواعدون		
		نفسه.		التصميم، ومقارنات المنتج. إجراء اختبارات؛ لتحسين الأداء.
استكشاف الأخطاء	استخدام طريقة غير مركزة وغير تحليلية في النظر إلى الأنموذج الأولي في أثناء اختبار الفكر، واستكشاف الأخطاء.	تركيز الانتباه على مواضع الخلل والأنظمة الفرعية عند استكشاف أخطاء الأجهزة، واقتراح طرق لإصلاحها.	تشخيص أخطاء الفكر أو النماذج الأولية واستكشافها بناء على محاكيات أو اختبارات.	تتبع خطوات استكشاف الأخطاء بالملاحظة، ثم تسمية الخطأ وشرحه وعلاجه. النمذجة والتدرب على استكشاف الأخطاء.
التنقيح	التصميم بطرق عشوائية تسهم في تعلمهم القليل أو القيام بخطوات التصميم السابقة.	التصميم بطريقة مدارة؛ حيث تحسن الفكر تحسينا متكررا عبر التغذية الراجعة.	إدارة موارد المشروع ووقته إدارة ملائمة. استخدام التكرار في تحسين الفكر استنادا إلى التغذية الراجعة. توظيف إستراتيجيات التصميم مرارا في أي أمر حسب الحاجة إلى ذلك.	استخدام قصة مصورة في التصميم؛ لتسجيل مدى تقدم عملهم. إعطاء تعليمات لإدارة ودعم المشروع وخطوات التصميم. الأخذ في الحسبان المخاطر والتعلم في أثناء التكرار، والتأمل في كيفية الإحاطة بمشكلة التصميم.
التأمل فى العمليات	تصميم ضمني مع قليل من التوجيه الذاتي عبر العمل أو التأمل في العمليات والمنتجات عند انتهاء العمل.	ممارسة التفكير التأملي بمراقبة إستراتيجيات التصميم، والتفكير في أثناء العمل، وبعد الانتهاء منه.	التأمل تأملا دوريا في أثناء التصميم ومراقبة الإستراتيجيات المستخدمة. المراجعة للتحقق من مدى تحقق الأهداف المنشودة	مقارنة تباين حالات التصميم المستخدمة بين المجموعات الأخرى.

جدول (٢) مصفوفة تعليم التفكير التصميمي (الباحثة)



شكل (٥) عمليات التفكير التصميمي (الباحثة)

وباستقراء العديد من الدراسات السابقة المرتبطة بنماذج التفكير التصميمي المتضمنة مهاراته وعملياته، توصلت الباحثة إلى هذه المهارات، على النحو التالي:

م	المهارة الرئيسة	مفهوم المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية
١	**فهم التحدي**	وهو قدرة الطفل على فهم احتياجات الآخرين في نطاق المشكلة، وفهم واكتشاف عناصر التحدي.	تحديد التحدي، والتعبير عنه بعبارات صحيحة.
			طرح الأسئلة؛ لفهم العناصر الأساسية للتحدي.
			توليد مجموعة من الحلول؛ لتجنب القطع بصحة حل واحد.
٢	**تمثيل الأفكار**	وهو قدرة الطفل على إنتاج مدى واسع من الحلول والنماذج الأولية، ووضع إطار عام؛ لتنفيذ الحلول والنماذج المقترحة.	توظيف الكلمات والإيماءات اليدوية؛ لاستكشاف الحلول الملائمة.
			تصميم نماذج أولية، ومراجعتها بانتظام.
			وصف إيجابيات وسلبيات التصميم الأولي.
٣	**التجريب**	قدرة الطفل على تخطيط وتنفيذ الحلول والنماذج المقترحة، وتحديد مدى	وضع تعميمات؛ لتحسين الأداء.
			إجراء التجارب الصالحة؛ لتعرف متغيرات التصميم الرئيسة.

م	المهارة الرئيسة	مفهوم المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية
		صلاحية النموذج الأولي لإنجاز التحدي.	تشخيص موضع الخلل في النموذج المصمم، وتسميته.
٤	**التنقيح**	قدرة الطفل على إدخال التحسينات المستمرة على النموذج الأولي في ضوء التغذية الراجعة، وسن تعليمات بشأن الإحاطة بالمشكلات التي تطرأ على النموذج حال حدوثها.	اقتراح طرق لإصلاح الخلل.
			تحسين النموذج باستمرار عبر التغذية الراجعة.
			إعطاء تعليمات لإدارة ودعم خطوات التصميم، وكيفية الإحاطة بمشكلة التصميم.
٥	**التأمل فى العمليات**	قدرة الطفل على إقرار النموذج النهائي بعد إجراء التعديلات عليه، وعرضه على المعلمة والزملاء، ومراقبة النموذج في أثناء توظيفه؛ للتأكد من مدى تحقق الأهداف المشودة من النموذج/ التصميم.	مقارنة تباين حالات التصميم باستخدام تعبيرات لغوية صحيحة.
			المراجعة المستمرة للتصميم؛ لتحقيق وبلوغ الهدف المرجو.
			إنتاج النموذج النهائي بعد إجراء التعديلات اللازمة.

جدول (٣): قائمة مقترحة لمهارات التفكير التصميمي لدى طفل الروضة (الباحثة)

التفكير التصميمي وإستراتيجية البنتاجرام:

في ضوء العرض السابق لمحوري البحث الرئيسين، يمكن استنتاج أن إستراتيجية البنتاجرام قائمة على سلسلة من الخطوات المتسلسلة المرنة التي تتفاعل وتتداخل بتسلسل واضح مع مهارات التفكير التصميمي، والتي تقود خطواتها لبناء منظومة فكرية تقود الطفل إلى تحقيق التفكير التصميمي، والتوصل للنتيجة المستهدفة المتبلورة في حل المشكلة المراد معالجتها بأسلوب علمي قوامه خطط فكرية مصممة في ضوء ممارسات بناءة تستثير عمليات التحليل والاستكشاف واتخاذ القرار، وترسخ منهجية بحثية علمية؛ لتنتج حلولا جديدة، وهو ما يتطلبه جوهر التمكن من ممارسة التفكير التصميمي بما يشير لدرجة مواءمة كبيرة بينهما.

إجراءات البحث:

يتناول هذا الجزء عرضا للإجراءات المتبعة؛ لتعرف فاعلية إستراتيجية البنتاجرام في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، والتحقق من صحة فروضه، وهي على النحو التالي:

- إعداد قائمة مهارات التفكير التصميمي الملائمة لأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
- إعداد اختبار مهارات التفكير التصميمي لطفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
- إعداد كراسة أنشطة الطفل لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال من خلال إستراتيجية البنتاجرام.
- إعداد دليل المعلمة لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال من خلال إستراتيجية البنتاجرام.
- تحديد منهج البحث، والتصميم التجريبي للبحث.
- تحديد إجراءات تطبيق تجربة البحث، والأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات، والتأكد من تكافؤ المجوعتين في اختبار التفكير التصميمي.

وفيما يلي تفصيل الحديث عن تلك الإجراءات:

أ- **بناء أدوات البحث:**

أولا: إعداد قائمة مهارات التفكير التصميمي الملائمة لطفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، وهو: "ما مهارات التفكير التصميمي الملائمة لأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟"، فقد تطلب ذلك إعداد قائمة بمهارات التفكير التصميمي، وفقا للخطوات التالية:

أ- **تحديد الهدف من القائمة:** تلخص الهدف في تحديد أهم وأنسب مهارات التفكير التصميمي، والملائمة لطفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، والمستهدف تنميتها من خلال البرنامج المقترح المعد.

ب-**مصادر بناء قائمة مهارات التفكير التصميمي:** اعتمد في بناء قائمة المهارات على مجموعة من المصادر المتنوعة، وهي:

- الأدبيات التربوية، والدراسات ذات الصلة بالموضوع.
- التمكن من الاطلاع على المعايير القومية للتعليم قبل الجامعي في جمهورية مصر العربية.
- الإطار النظري للبحث.
- أهداف تعليم أطفال مرحلة رياض الأطفال في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠.
- احتياجات طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال (الطفولة المبكرة)، ومجالات اهتمامهم.

ج-**محتوى القائمة في صورتها المبدئية:** من خلال المصادر السابقة، تم إعداد الصورة المبدئية لقائمة مهارات التفكير التصميمي، وتقسيمها إلى مهارات خمس رئيسة، على النحو التالي:

- فهم التحدي.
- تمثيل الأفكار.
- التجريب.
- التنقيح.

- التأمل في العمليات.

د- **ما تم مراعاته عند إعداد القائمة:** روعي في إعداد القائمة في صورتها المبدئية، مايلي:

- الترابط بين المهارات الرئيسة، والمهارات الفرعية المندرجة تحتها.
- صياغة العبارات بدقة.
- إمكانية قياسها وملاحظتها بأسلوب سهل.
- سلامة بناء الألفاظ للمعايير والمؤشرات من الناحية اللغوية والتركيبية.
- ملاءمة المهارات الرئيسة والفرعية لطفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

ه- **عرض القائمة على المحكمين، وضبطها:** بعد الانتهاء من إعداد قائمة المهارات في صورتها المبدئية، تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تعليم الطفل؛ لتحديد صدق القائمة من حيث:

- ملاءمة المهارات الفرعية للمهارة الرئيسة.
- ملاءمة المهارات الرئيسة والفرعية للتفكير التصميمي.
- ملاءمة المهارات الرئيسة والفرعية لطفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
- حذف أو تعديل ما يرونه ملائما.
- إضافة ما يرونه ملائما.

وقد استلزم ضبط القائمة الأخذ بما أجمع عليه المحكمون، واتفقت عليه رؤاهم التربوية التخصصية، حول ما يلائم أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؛ حيث قامت الباحثة بدراسة آراء المحكمين، ورصد استجاباتهم في كشوف التفريغ؛ لحساب عدد مرات الاتفاق، وعدد مرات الاختلاف، ومن ثم

حساب النسبة المئوية للاتفاق على كل مهارة من مهارات الإنتاج اللغوي (تحدثاً، وكتابةً)، وقد اعتبرت الباحثة المهارة التي حصلت على موافقة (٨٥%) فأكثر شرطا لقبولها، كما أشار المحكمين إلى بعض التعديلات، منها:

١- ضرورة مراعاة الوزن النسبي في عدد المهارات الفرعية تحت كل مهارة رئيسة؛ بحيث يكون العدد متساوي، أو بفارق مهارة واحدة لا أكثر؛ لأن اختلاف عدد المهارات الفرعية تحت كل مهارة رئيسة يؤثر تأثيرا بالغا في الصدق الظاهري للاستبانة.

٢- تعديل صياغة:

- المهارة الفرعية رقم (٦) والتي نصت على: (توظيف الكلمات والإيماءات؛ لاستكشاف الحلول الملائمة)؛ لتصبح: (توظيف الكلمات؛ للتعبير تحدثا وكتابة عن الحل المختار).
- المهارة الفرعية رقم (٩) والتي نصت على: (تشخيص موضع الخلل، وتسميته)؛ لتصبح: (تسمية موضع الخلل في النموذج الأولي).
- المهارة الفرعية رقم (١٠)، نصت على: (تحسين النموذج باستمرارعبر التغذية الراجعة)؛ لتصبح: (تعديل النموذج في ضوء التغذية الراجعة).

٣- إضافة:

- مهارة فرعية للمهارة الرئيسة الأولى تعبر عن التفاعل مع التحدي.

و- **محتوى القائمة في صورتها النهائية:** تم تعديل القائمة المبدئية في ضوء اقتراحات المحكمين، وقد تكونت من أربعة معايير، يضم كل منها ستة مؤشرات، وبذلك أصبحت القائمة في صورتها النهائية.

وبتحديد قائمة مهارات التفكير التصميمي، يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي نص على: "**ما مهارات التفكير التصميمي الملائمة لأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟**".

ثانياً: إعداد اختبار المهارات التفكير التصميمي طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، والممثل في: "ما مهارات التفكير التصميمي المتوافرة لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟"، فقد تطلب ذلك إعداد:

- اختبار مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال في ضوء التنمية المستدامة.

المرحلة الأولى: التخطيط والإعداد لاختبار مهارات التفكير التصميمي، وتضمنت تلك المرحلة:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس مستوى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال في مجموعة من مهارات التفكير التصميمي.

٢- **المصادر المُعتمد عليها في بناء الاختبار:** تم الاعتماد في بناء اختبار مهارات التفكير التصميمي على المصادر التالية:

- الدراسات السابقة، التي تناولت طرق قياس وتقويم مهارات التفكير التصميمي، وقامت بإعداد اختبارات في هذا المجال، خاصة تلك التي تناولت تنمية مهارات التفكير التصميمي في ضوء مداخل تعليمية.

- المراجع العربية والأجنبية، التي تناولت مبادئ التقويم، وأسسه، وأوضحت كيفية توظيفها في إعداد الاختبارات.
- استطلاع آراء المتخصصين، ومن لهم تجارب سابقة في إعداد الاختبارات، وتصميمها؛ لمعرفة الشكل المناسب لهذا الاختبار.
- قائمة مهارات التفكير التصميمي، التي تم ضبطها لغرض البحث.
- أدبيات سيكولوجية الطفولة؛ لتحديد خصائص أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

٣- **محتوى الاختبار في صورته المبدئية:** تكون الاختبار في صورته المبدئية، من خمس عشرة ورقة، على النحو التالي:

- الورقة الأولى، وتضمنت تعليمات الاختبار، التي توضح للمعلمة كيفية التعامل معه.
- من الورقة الثانية وحتى الخامسة عشرة، وتضمنت: ثلاثة تحديات، وكل تحدٍ يتضمن أحد عشر سؤال؛ لقياس مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال العينة.

٤- **تعليمات الاختبار:** تم وضع تعليمات الاختبار؛ حتى تتم الإجابة عنه في ضوئها، وكانت في صورته المبدئية، كالتالي:

عزيزتي المعلمة والمعلمة المساعدة..

إن الاختبار الذي بين يديك الآن، يهدف إلى تحديد مستوى مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، والمطلوب من سيادتكم قراءة التعليمات التالية جيدا، والعمل على تنفيذها بدقة مع أطفالك بالقاعة.

- ساعدي طفلك في استيفاء بياناته (الاسم، واسم القاعة).

- يتكون الاختبار من ثلاثة تحديات، يجيب عنها الطفل.
- قراءة التحدي بدقة وتأن بصوت مرتفع أمام الطفل.
- حاولي توصيل الغرض من التحدي للطفل؛ حتى يتسنى له الإجابة عنه.
- ساعدي طفلك في إزالة الغموض إذا تطلب الأمر ذلك.
- إذا تعذر على الطفل التعبير الكتابي عن مبتغاه، ساعديه في ذلك، عدا السؤال الأول، الرابع، والحادي عشر، في كل تحدٍ.

٥- **شكل الاختبار:** اتضح شكل الاختبار من خلال مايلي:

- جاءت الأسئلة متنوعة، بين الموضوعية والمقالية.
- تضمن الاختبار ثلاثة تحديات مصورة، وكل تحدٍ يتضمن أحد عشر سؤال؛ لقياس مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال العينة.
- احتوت كراسة اختبار مهارات التفكير التصميمي، على فراغات؛ يكتب فيها الطفل إجابته.

٦- **صياغة مفردات الاختبار:** صيغت مفردات اختبار مهارات التفكير التصميمي؛ بحيث تقيس مهارات التفكير التصميمي، مع الأخذ في الاعتبار ما يلي:

- أن تكون واضحة لا غموض فيها.
- أن تكون متنوعة، ومتراوحة الصعوبة.
- أن تحقق الهدف من الاختبار.
- أن تراعي مجالات اهتمام الأطفال، ومستوياتهم النمائية.

وقد قامت الباحثة بعمل مراجعة لمفردات الاختبار بعد صياغتها بفترة زمنية (أربعة أسابيع)؛ بهدف التخلص من أثر الألفة بالمفردات، وقد أدخلت

بعض التعديلات على بعض المفردات نتيجة تلك المراجعة، منها: إعادة صياغة بعض المفردات، وحذف البعض الآخر، كذا إضافة بعض المفردات؛ لتغطية جوانب من المهارات لم تكن مغطاه.

المرحلة الثانية: التجربة الاستطلاعية

للتحقق بصورة مبدئية من مناسبة اختبار مهارات التفكير التصميمي، ووضوحه لأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، تم تطبيقه على عينة بحثية من أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال بروضة معهد طوخ مزيد الابتدائي الأزهري، التابع لمنطقة الغربية الأزهرية، وقد تكونت العينة من (خمس وعشرين طفلا وطفلة)، وقد تم التطبيق في الأيام من (الأحد، الموافق:١٢ فبراير ٢٠٢٣م، وحتى الخميس، الموافق: ١٦ فبراير ٢٠٢٣م)؛ وذلك بغية:

- تحديد الزمن الملائم لإجراء الاختبار.
- التأكد من ملاءمة الأسئلة التي تقيس مهارات التفكير التصميمي للأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، وملاءمتها لاهتمامهم.
- التعرف على الصعوبات التي قد تعترض التطبيق، ومحاولة العمل على حلها.
- التأكد من وضوح التعليمات.

وقد قامت الباحثة بعقد ورشة عمل؛ لتوضيح متطلبات التطبيق للمعلمة المطبقة، كما تابعت أداء الأطفال للاختبار.

المرحلة الثالثة: حساب الضوابط الإحصائية للاختبار

تضمن حساب الضوابط الإحصائية للاختبار المعد، ما يلي:

- حساب ثبات الاختبار.
- حساب صدق الاختبار.
- تحديد زمن الاختبار.
- الصورة النهائية للاختبار.

أ- **حساب ثبات اختبار مهارات التفكير التصميمي:** يقصد بثبات الاختبار "مدى الدقة التي يقيس بها الاختبار ما يقيسه". (جاي ل. ر، ٢٠٠٤، ١٧٣)

- **أولا:** لقد استخدمت طريقة إعادة الاختبار؛ للتأكد من ثباته؛ لأن العينة ليست كبيرة للحد الذي يصعب معه إعادة التطبيق، فقلد تم إعادة تطبيق الاختبار على عينة التجربة الاستطلاعية نفسها، بعد إجراء الاختبار الأول (الأحد، الموافق:٢٦ فبراير ٢٠٢٣م، وحتى الخميس، الموافق: ١٦ فبراير ٢٠٢٣م) بأسبوعين (الأحد، الموافق:١٢ فبراير ٢٠٢٣م، وحتى الخميس، الموافق: ٢ مارس ٢٠٢٣م)، وتم رصد درجات الأطفال في التطبيقين وترتيبها تنازليا، وحساب مربعات كل درجة؛ لحساب معامل الارتباط بين درجات العينة الاستطلاعية في مرتي التطبيق باستخدام معادلة "الارتباط التتابعي لبيرسون" التالي:

$$r = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N\sum x^2 - (\sum x)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

حيث إن:

- N = عدد العينة.
- x= درجات الأطفال في التطبيق الأول.
- y= درجات الأطفال في التطبيق الثاني.

وبالتعويض في المعادلة السابقة، **بلغ معامل الارتباط التتابعي=** **٠,٩٨٣٤٤٥٤١٤٧ ≃ ٠,٩٨**، ثم حساب معامل الثبات لاختبار مهارات التفكير التصميمي؛ حيث **بلغ معامل الثبات للاختبار (٠,٩٩١٦٥٣٦٢١٩ ≃ ٠,٩٩)**، وهو معامل ثبات مرتفع يشير إلى ثبات الاختبار، وصلاحيته للتطبيق.

- **ثانيا: حساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ – Alpha Chornbach**؛ حيث قامت الباحثة بحساب ثبات الاختبار بطريقة ألفا كرونباخ، وكانت النتائج كما هى مبينة بجدول (٤).

جدول (٤) قيم معاملات ثبات "ألفا كرونباخ" لاختبار مهارات التفكير التصميمى

البعد	عدد العبارات	المتوسط	الانحراف المعياري	التباين	معامل ثبات ألفا كرونباخ
فهم التحدي	6	6.85	5.330	28.412	0.875
تمثيل الأفكار	6	7.65	4.967	24.674	0.845
التجريب	9	9.99	8.301	68.899	0.870
التنقيح	6	4.70	4.583	21.000	0.882
التأمل في العمليات	6	5.73	5.168	26.704	0.876
الاختبار ككل	**33**	**34.92**	**27.744**	**769.751**	**0.892**

يتضح من الجدول السابق (٤) أن قيم الثبات للأبعاد تراوحت بين (0.845، 0.882)، كما بلغت قيمة الثبات للاختبار ككل (0.892)، وهى قيم ثبات مرتفعة ومقبولة إحصائياً.

يتبين مما سبق أن اختبار مهارات التفكير التصميمى بأبعاده الخمسة، والاختبار ككل يتمتع بدرجة من الصدق والثبات تسمح للباحثة باستخدامه في الدراسة الحالية مكوناً من (٣٣) مفردة دون حذف أى مفردة بناء على نتائج الصدق والثبات.

ب-حساب صدق اختبار مهارات التفكير التصميمي: تم التأكد من صدق الاختبار، من خلال ما يلي:

- **الصدق الظاهري:** وهدف إلى التأكد من مدى مناسبة الاختبار لأطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال، ووضوح تعليماته، ودقة تحديد الزمن المناسب له، ونوع الأسئلة، ومدى إثارته للاستجابات المناسبة للأطفال، ولقد تأكد للباحثة توفر تلك الجوانب من خلال إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار، والتي سبق الإشارة إليها.
- **صدق المحكمين:** لضمان تحقق صدق المحتوى، تم عرض الاختبار على عدد من المتخصصين من أعضاء هيئة التدريس فى المناهج وطرق التدريس بلغ عددهم (١٥) محكما؛ وذلك للتحقق من مدى:
  - مدى سلامة ووضوح التعليمات.
  - ملاءمة الاختبار للغرض الذى وضع من أجله.
  - مدى ملاءمة الاختبار لطفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
  - حذف أو تعديل ما ترونه ملائما.

- إضافة ما ترونه ملائما.

وفي ضوء تلك الآراء والتوجيهات، تم تعديل ما اتفق عليه (١٤) محكم من مجموع (١٥) محكم، أى بما يمثل نسبة اتفاق (٩٣,٣%) من المحكمين، وأصبح الاختبار ملائما في صورته النهائية لإجراء التجربة الاستطلاعية.

- **الاتساق الداخلى:** وذلك من خلال:

- **ارتباط درجة كل مفردة بالدرجة الكلية للبعد:** تم حساب معاملات ارتباط درجة كل مفردة بالدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، وجاءت النتائج كما هي مبينة بجدول (٥) وذلك على النحو الآتي:

جدول (٥) قيم معاملات ارتباط درجة كل مفردة بالدرجة الكلية للبعد الذى تنتمى إليه

المحور	المفردة	معامل الارتباط	المحور	المفردة	معامل الارتباط	المحور	المفردة	معامل الارتباط
فهم التحدي	1	0.854**	التجريب	5	0.724**	التنقيح	8	0.844**
	2	0.870**		6	0.845**		9	0.864**
	12	0.825**		7	0.860**		19	0.853**
	13	0.872**		16	0.655**		20	0.855**
	23	0.826**		17	0.831**		30	0.851**
	24	0.870**		18	0.855**		31	0.883**
تمثيل الأفكار	3	0.818**		27	0.807**	التأمل في العمليات	10	0.857**
	4	0.830**		28	0.859**		11	0.846**
	14	0.794**		29	0.849**		21	0.846**
	15	0.737**					22	0.839**
	25	0.794**					32	0.842**
	26	0.814**					33	0.849**

**** تعنى أن الارتباط دال عند مستوى (٠,٠١)**

يتضح من نتائج جدول (٥) أن جميع قيم معاملات الارتباط كانت موجبة ودالة عند مستوي دلالة (٠,٠١)؛ حيث تراوحت قيم معاملات ارتباط درجة المفردات بالدرجة الكلية للأبعاد التى تنتمى إليها بين (٠,٦٥٥) و(٠,٨٨٣) ويدل ذلك على وجود علاقة جيدة ومهمة وقوية (*) بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذى تنتمى إليه.

- **ارتباط درجة كل بعد بالدرجة الكلية للاختبار:** تم حساب معاملات ارتباط درجة كل بعد بالدرجة الكلية للاختبار، وجاءت النتائج كما هي مبينة بجدول (٦) وذلك على النحو الآتى:

جدول (٦) قيم معاملات ارتباط درجة كل بعد بالدرجة الكلية للاختبار

البعد	معامل ارتباط البعد بالدرجة الكلية للاختبار
فهم التحدي	0.877**
تمثيل الأفكار	0.853**
التجريب	0.894**
التنقيح	0.861**
التأمل في العمليات	0.826**

* قد اقترح جيلفورد تفسيرا لمعاملات الارتباط حسب أحجامها وذلك إذا كانت الارتباطات دالة (مهمة أو حقيقة)، إلا إن هذه التفسيرات لا تنطبق على الارتباطات غير الدالة، وهي على النحو التالي: **(في: صلاح أحمد مراد، ٢٠٠٠، ١٥٨):**

أ- **معامل الارتبـاط الأقل من ٠,٢ (ضعيف) ويدل على علاقة غير مهمـة.**
ب- **معامل الارتباط من ٠,٢ إلى ٠,٣٩ (ضعيف) ويدل على وجود علاقة ضعيفة.**
ج- **معامل الارتباط من ٠,٤ إلى ٠,٦٩ (متوسط) ويدل على علاقة جيدة ومهمة.**
د- **معامل الارتبـاط من ٠,٧ إلى ٠,٨٩ (مرتفع) ويدل على علاقــة قويــة.**
هـ- **معامل الارتبــاط أكبر من ٠,٩ (مرتفع جداً) ويدل على علاقة شبه تامة.**

يتضح من جدول (٦) أن جميع قيم معاملات الارتباط موجبة ودالة عند مستوى (٠,٠١)؛ حيث تراوحت قيم معاملات ارتباط درجة الأبعاد بالدرجة الكلية للاختبار من (٠,٨٢٦) إلى (٠,٨٩٤) مما يدل على وجود علاقة قوية بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاختبار.

ج-**تحديد زمن اختبار مهارات التفكير التصميمي المعد:** تم تحديد الزمن اللازم لأداء اختبار مهارات التفكير التصميمي، وذلك عن طريق تسجيل الزمن الذي استغرقه أول طفل لأدء الاختبار، كذا تسجيل الزمن الذي استغرقه آخر طفل لأدء الاختبار، ثم حساب متوسط الزمنين، بجمعهما وقسمة المجموع على العدد (٢)، حيث استغرق أول طفل أدى الاختبار زمنا يساوي (٤٠دقيقة)، واستغرق آخر طفل أدى الاختبار زمنا يساوي (٥٥دقيقة)، ولقد تم حساب متوسط الزمن بالمعادلة التالية:

(متوسط زمن الاختبار = الزمن الذي استغرقه أول تلميذ + الزمن الذي استغرقه آخر تلميذ / ٢)

وبذلك يكون زمن الاختبار= (٤٠+٢٥) / ٢= ٤٧,٥ دقيقة ≃ ٥٠ دقيقة، وتضاف إليها (عشرة دقائق) لتهيئة الطفل ذهنيا ووجدانيا، وتصفح التحديات الثلاثة، والإجابة عن استفسارات الطفل، وتأهيله لأداء الاختبار، وبذلك يكون الزمن الكلي للاختبار حوالي (٦٠ دقيقة).

د- **الصورة النهائية للاختبار:** تكون الاختبار في صورته النهائية من أربعة أجراء، كما يلي:

- الغلاف.
- صفحة التعليمات، ومحدد بها زمن الاختبار.
- التحديات الثلاثة.

- مفتاح تصحيح اختبار مهارات التفكير التصميمي لطفل الروضة.

وبذلك أصبح اختبار مهارات التفكير التصميمي صالحا للتطبيق القبلي على عينة البحث التجريبية والضابطة من أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

ب- بناء مواد المعالجة التجريبية:

أولا: تحديد محتوى التجريب (الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام).

في ضوء الإطار النظري للبحث، وبعد الإطلاع على بعض الدراسات التي تناولت تنمية مهارات التفكير التصميمي، والدراسات التي تناولت نظرية البنتاجرام والإستراتيجية المنبثقة منها، تم بناء الأنشطة التعليمية المقترحة لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل الروضة، وتحقيقا لهذا الغرض تم اتباع ما يلي:

- **المرحلة الأولى: بناء الأنشطة التعليمية المقترحة، وتتضمن:**
  ١. تحديد أسس بناء الأنشطة المقترحة.
  ٢. تحديد معايير بناء الأنشطة المقترحة.
- **المرحلة الثانية: تحديد مكونات الأنشطة المقترحة، من حيث:**
  ١. أهداف الأنشطة المقترحة.
  ٢. محتوى الأنشطة المقترحة.
  ٣. الوسائل والمواد التعليمية.
  ٤. أساليب التقويم.
  ٥. الخطة الزمنية للتطبيق.

٦. صلاحية الأنشطة المقترحة.

- **المرحلة الثالثة: إعداد كراسة أنشطة الطفل.**
- **المرحلة الرابعة: إعداد دليل المعلمة.**

المرحلة الأولى: بناء الأنشطة المقترحة، وتتضمن:

١- أسس بناء الأنشطة المقترحة:

يتطلب بناء الأنشطة المقترحة تحديد مجموعة من الأسس، والمعايير التي يجب أن تحكم عملية التخطيط لهذه الأنشطة، بدءً من الأهداف، وانتهاء بالتقويم، وبدون تحديد هذه الأسس بدقة تصبح بنية الأنشطة هشة لا تؤدي الغرض التي صممت لأجله.

وباستقراء الدراسات السابقة، والأدبيات المرتبطة بتنمية مهارات التفكير التصميمي، والمرتبطة بنظرية البنتاجرام والإستراتيجية المنبثقة منه، تم التوصل لعدد من الأسس التي يمكن اعتبارها من الضوابط التي تحكم عملية الإعداد، **وتستند تلك الأسس إلى عدة منطلقات ما يلي:**

أ- أهداف منهج رياض الأطفال بجمهورية مصر العربية.

ب-مفهوم وخصائص وأهمية مقومات التعليم في مرحلة رياض الأطفال.

ج- خصائص طفل مرحلة رياض الأطفال وحاجاته.

د- المظاهر المبكرة لاستعداد طفل الروضة للتعلم.

ه- خصائص المجتمع الدينية والثقافية؛ ليكون البرنامج محققا لتلك الخصائص، ووسيلة فاعلة لتنميتها.

و- مراعاة لغة الخطاب المتضمنة في المحتوى التعليمي المصمم، ووضوحها تبعا للمرحلة العمرية، والجنس، واستخدام اللغة العلمية الميسرة.

ز- أبعاد إستراتيجية البنتاجرام.

ح- مراحل إستراتيجية البنتاجرام.

ط- دور الطفل ومعلمة الروضة في تطبيق إستراتيجية البنتاجرام.

ي-قائمة مهارات التفكير التصميمي التي توصل إليها البحث؛ حيث ترجمت هذه المهارات في صورة أهداف تعليمية، تهدف الأنشطة المقترحة إلى تحقيقها.

ك- نظريات التفكير التصميمي.

المرحلة الثانية: تحديد مكونات الأنشطة المقترحة

تتكون الأنشطة المقترحة القائمة على إستراتيجية البنتاجرام مما يلي:

أ- **أهداف الأنشطة المقترحة:** تعد الأهداف المعيار الذي يتحدد في ضوئها محتوى الأنشطة المقترحة، والأنشطة، والوسائل التعليمية، وأساليب التقويم المتبعة، وتنقسم الأهداف إلى:

- **الأهداف العامة للأنشطة المقترحة:** تهدف هذه الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام إلى تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
- **الأهداف الخاصة (الإجرائية) للأنشطة المقترحة:** تمثلت الأهداف الخاصة من مجموع أهداف الأنشطة؛ حيث تم صياغة الأهداف الخاصة (الإجرائية) لكل نشاط، ومراعاة صياغتها وفق معايير وشروط صياغة الأهداف الإجرائية المتعارف عليها.

ب-تحديد محتوى الأنشطة المقترحة: تعد الأنشطة التعليمية حافزا مميزا لدافعية الطفل نحو التعلم، وكلما كانت جاذبة وهادفة حققت الأهداف المنشودة، ولقد تم تنظيم واختيار محتوى الأنشطة المقترحة، وتحديد أهدافها، وتم مراعاة كتابة وتنظيم المحتوى اللغوي للبرنامج، وفقا لما يلي:

- مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة، المهتمة بتنمية مهارات التفكير التصميمي، والأخرى المتعلقة بإستراتيجية البنتاجرام.
- تم تحديد بنية الأنشطة المقترحة، وقد روعي في إعداد هذه الأنشطة وتنظيم محتواها ما يلي:

- التنظيم المنطقي السيكولوجي في أثناء تنظيم محتوى الأنشطة؛ بحيث تكون ذات أهمية ومعنى للطفل قدر الإمكان، وتناسب قدراته الذهنية، ومرحلة النمو التي يمر بها، وتقابل حاجاته قدر الإمكان، بحيث تنمي اتجاهاته نحو مهارات التفكير التصميمي، ودافعيته لإنجاز المهام المكلف بها.
- التدرج في مستوى النشاطات، والتنوع فيها بين الفرد والجماعي والصفي واللاصفي؛ بحيث تراعي الفروق الفردية بين الأطفال، وتحقق إيجابية الطفل من جهة، وتفاعله مع أقرانه من جهة أخرى.
- عرض النشاطات بأسلوب واضح، وممتع؛ بما يعزز إمكانية أدائها، وممارستها بسهولة ويسر.

ج-الوسائل والمواد التعليمية اللازمة لتنفيذ الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام: يعد اختيار الوسائل والمواد التعليمية من الخطوات المهمة؛ لما لها من دور تربوي تعليمي يعين المعلمة في أداء دورها، ويحقق الأهداف المراد تحقيقها، كما أنها ترفع من فاعلية العملية التعليمية داخل حجرة الدراسة، وتثير انتباه الأطفال، وتشجعهم على الإقبال على ممارسة الأنشطة المختلفة، ولقد تمثلت الوسائل التعليمية، في: السبورة البيضاء، شاشة العرض، وتستخدمان في عرض وشرح وتوضيح محتوى الأنشطة، والمهام المخطط إنجازها، كما

تتضمن عددا من المواد التعليمية، من أهمها: بعض المصادر المعلوماتية، مثل: القصص والفيديو التعليمي، الأفلام الكرتونية، أوراق العمل، الأقلام الملونة، بعض المخلفات، الصلصال، البطاقات المصورة.

د- **أساليب التقويم:** يمثل التقويم أحد أهم عناصر العملية التعليمية؛ لارتباطه الوثيق بكل العناصر السابق عرضها، ولكونه يهدف إلى قياس قدرة الطفل على اكتساب مهارات التفكير التصميمي؛ لذا اهتم البحث بالتقويم اهتماما كبيرا، حيث تضمن كل نشاط عددا من أساليب التقويم، فمنها: التقويم الذاتي، وتقويم الأقران، وقد تم إدراج التقويم بأساليبه المختلفة في مراحل تنفيذ النشاطات، وكان الهدف من ذلك:

- الوقوف على مدى اكتساب الأطفال مهارات التفكير التصميمي.
- اكتشاف مواطن القوة والضعف في تحقيق أهداف البرنامج المقترح.
- إمداد الأطفال بالتغذية الراجعة المستمرة عن مستوى أدائهم في المهارات المعنية بالتنمية.

ولقد اعتمد التقويم على ثلاثة أساليب، وهي:

- **التقويم القبلي:** وكان ذلك قبل تدريس الأنشطة المقترحة، عن طريق الاختبار القبلي الذي أعد بهدف الوقوف على مستوى أطفال العينة في مهارات التفكير التصميمي، كما تم استخدامه قبل البدء في تدريس كل نشاط؛ للكشف عن مدى ما يمتلكه الأطفال من مهارات؛ للبدء من منتهى معارف الطفل.
- **التقويم البنائي (التكويني):** ويكون مصاحبا لعملية تعليم المهارات المستهدفة بالتنمية، ويهدف إلى تحديد مدى تقدم الأطفال نحو إتقان تلك

المهارات التي صيغت في صورة أهداف إجرائية؛ لتكوين معايير تستفيد منها المعلمة في أثناء عملية التقويم.

- **التقويم النهائي:** ويتم بعد الانتهاء من تنفيذ الأنشطة المقترحة عن طريق تطبيق اختبار مهارات التفكير التصميمي؛ بهدف تعرف مدى فاعلية إستراتيجية البنتاجرام في إتقان الأطفال للمهارات المستهدفة.

ه- **الخطة الزمنية:** وتتمثل في معرفة مدة التدريس، والقائمة بالتدريس، وإجراءات التدريس، وفيما يلي تفصيل ذلك:

- **مدة التدريس:** وتعني الوقت اللازم والكافي للتطبيق، والمخطط في ثلاثة أشهر تقريبا، من يوم (الأحد، الموافق: ١٥ أكتوبر ٢٠٢٣م)، وحتى يوم (الخميس، الموافق: ٢١ ديسمبر ٢٠٢٣م)، كما تم عقد اختبار مهارات التفكير التصميمي قبليا، على تلاميذ المجموعتين (التجريبية، والضابطة) من يوم (الأحد، الموافق: ٨ أكتوبر ٢٠٢٣م) حتى يوم (الخميس، الموافق: ١٢أكتوبر ٢٠٢٣م)، وبعديا على نفس المجموعتين (التجريبية، والضابطة) من يوم (الأحد، الموافق: ٢٤ ديسمبر ٢٠٢٣م) حتى يوم (الخميس، الموافق: ٢٨ ديسمبر ٢٠٢٣م).
- **القائم بالتدريس:** يتم تطبيق الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام على عينة من أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال من معهد شبراملس الابتدائي الأزهري التابع لإدارة زفتى التعليمية الأزهرية التابعة للإدارة المركزية لمنطقة الغربية الأزهرية؛ حيث تقوم الباحثة بتدريب معلمتي قاعة المكتشف الصغير (المجموعة التجريبية) للقيام بتدريس الأنشطة المقترحة المصممة في

ضوء إستراتيجية البنتاجرام، وحرصا على انتفاء شبهة التحيز للمجموعة التجريبية على حساب المجموعة الضابطة، تقوم معلمتا قاعة العالم الفضاء (المجموعة الضابطة) بالتدريس لهم بالطريقة التقليدية، وتجنبا لعدم تأثر تلاميذ المجموعة الضابطة بالبرنامج، حرصت الباحثة على حجب أي وسائط معينة أو دليل المعلمة أو كراسة أنشطة الطفل عن معلمة المجموعة الضابطة؛ لضمان موضوعية التطبيق.

- **إجراءات التدريس:** تم توضيح إجراءات التدريس بصورة تفصيلية في دليل المعلمة.

المرحلة الثالثة: إعداد كراسة أنشطة الطفل

تتضمن كراسة أنشطة الطفل، ما يلي:

- أوراق العمل.
- الأنشطة التقويمية.
- التحديات.

المرحلة الرابعة: إعداد دليل المعلمة

مرّ إعداد دليل المعلمة بالخطوات التالية:

أ- **تحديد الهدف من دليل المعلمة:** يهدف هذا الدليل إلى تبصير المعلمة بكيفية السير في الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام، من خلال:

- تزويد المعلمة بمهارات التفكير التصميمي المستهدفة بالتنمية لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

- توضيح خطوات السير في تدريس الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام.
- تزويد المعلمة بالوسائل التعليمية، والأنشطة التي يمكنه استخدامها أو كلفت بها أطفالها في أثناء البرنامج.
- تزويد المعلمة بالأهداف العامة، والأهداف الخاصة الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام.

ب-تحديد محتوى الدليل؛ حيث اشتمل الدليل على:

- الإطار النظري، ويحتوي على:
  - خطوات تنفيذ الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام.
  - الأهداف العامة لتدريس مهارات التفكير التصميمي.
  - الوسائل التعليمية .
  - أساليب التقويم.
  - الخطة الزمنية لتدريس أنشطة البرنامج الإثرائي.
- الجانب التطبيقي: ويتضمن الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام.

ج-صلاحية الصورة الأولية لدليل المعلمة: بعد الانتهاء من إعداد دليل المعلمة، تم عرضه على عدد من المتخصصين؛ لإبداء آرائهم حول:

- الخطة الزمنية المقررة لتدريس الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام؛ لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

- ملاءمة إجراءات وخطوات السير في الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام لطفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.
- ملاءمة الوسائل التعليمية المعينة لتحقيق الأهداف المرجوة.
- أساليب التقويم المستخدمة لقياس وتقويم المهارات المستهدفة، ومدى ملاءمتها لطفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

وقد أفضى المحكمون بمناسبة دليل المعلمة وصلاحيته للتطبيق.

وبتصميم الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام، يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، والذي نصه: : "**ما التصور العام للأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام في تعليمها لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟**".

ج- تطبيق التجربة

أ- **التصميم التجريبي:** ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث شبه التجريبية، والتي يختبر فيها أثر المتغير المستقل (إستراتيجية البنتاجرام) على المتغيرات التابعة (مهارات التفكير التصميمي)، ولقد أخذ البحث الحالي بالتصميم شبه التجريبي المعروف بتصميم المجموعتين (التجريبية، والضابطة) ذات القياس القبلي والبعدي، والتي يتم فيها الاختيار عشوائيا، وقد تم ذلك في الخطوات التالية:

١- **تحديد متغيرات البحث:** اعتمد البحث وتصميمه شبه التجريبي على المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل، وتمثل في: إستراتيجية البنتاجرام.
- المتغير التابع، وتمثل في: مهارات التفكير التصميمي لدى طفل المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال.

٢- **اختيار عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث من أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال بمعهد شبراملس الابتدائي الأزهري، التابع لإدارة زفتى التعليمية الأزهرية، التابعة للإدارة المركزية لمنطقة الغربية الأزهرية، وتكونت العينة البحثية ككل من (ستين طفلا وطفلة) ممن تراوحت أعمارهم الزمنية بين (٥-٦سنوات)، موزعة على النحو التالي: المجموعة التجريبية تألفت من (ثلاثين طفلا وطفلة)، والمجموعة الضابطة تألفت هي الأخرى من (ثلاثين طفلا وطفلة)، ويرجع اختيار العينة بهذا الشكل للأسباب الآتية:

- روضة معهد شبراملس الابتدائي من الروضات التي تشرف عليها الباحثة؛ مما يسهل عليها عملية تنفيذ ومتابعة إجراءات التطبيق الميداني للبحث.
- ترحيب شيخ المعهد بفكرة البحث، وشعوره بأهميته؛ وعليه حث المعلمات والمشرفة على التعاون.
- احتواء مبنى المعهد على معمل الحاسب الآلي، ومركز التعلم المجهزين بالإنترنت، وأجهزة العرض، مما يسمح بعرض الصور والفيديوهات التعليمية.
- وجود معمل للعلوم ذو مساحة ٧٠م^{٢} بالمعهد، ومجهز بكافة التجهيزات التي تسمح بإجراء التجارب مع توافر عوامل الأمن

والسلامة به؛ مما يساعد الباحثة على تقسيم الأطفال إلى مجموعات داخل المعمل، وتطبيق الإستراتيجيات التعليمية المختلفة، وكذلك تنفيذ الأنشطة والمشروعات المختلفة.

- وجود ركن أخضر بالفناء المخصص للروضة؛ يسمح بممارسة الأنشطة البيئية.

٣- **ضبط بعض المتغيرات:** هدف البحث إلى تنمية مهارات التفكير التصميمي، من خلال الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام، وحيث إن بعض المتغيرات مثل: العمر الزمني، والمعلمة، ومستوى امتلاك المهارات المعنية بالتنمية، من المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في نتائج التجربة؛ لذا فقد تم ضبط بعض المتغيرات التي قد تؤثر في نتائج التجربة، وذلك حتى يمكن إرجاء النتائج التي تؤول إليها التجربة إلى المتغير المستقل فقط، ومن تلك المتغيرات:

- **ما يتعلق بالأطفال (عينة البحث)، ومنها:**

  - **العمر الزمني:** اتبعت الباحثة عند ضبط العمر الزمني لتلاميذ مجموعة البحث (التجريبية، والضابطة)، ما يتبعه الأزهر الشريف من تحديد سن الأطفال عن دخولهم الفصل الدراسي الواحد؛ حيث تم التأكد من تقارب أعمار الأطفال الزمني، والمشار إليه أعلاه.
  - **المستوى الاقتصادي والاجتماعي:** نظرا لأن أطفال العينة ينتمون إلى قرية واحدة، وإلى معهد واحد؛ فالمستوى الاقتصادي

والاجتماعي لأطفال العينة (في المجموعتين) متقارب إلى حد كبير.

- **ما يتعلق بالمحتوى (موضوع البحث):**
  - **المحتوى الدراسي:** تم الالتزام بالمحتوى المنظم والمختار وما تم مراعاته عند كتابة وتنظيم المحتوى اللغوي الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام، وتقديمه لأطفال المجموعة التجريبية دون الضابطة.
  - **زمن التطبيق:** لقد استغرق التطبيق ثلاثة أشهر تقريبا، من يوم (الأحد، الموافق: ١٥ أكتوبر ٢٠٢٣م)، وحتى يوم (الخميس، الموافق: ٢١ ديسمبر ٢٠٢٣م)، كما تم عقد اختبار مهارات التفكير التصميمي قبليا، على تلاميذ المجموعتين (التجريبية، والضابطة) من يوم (الأحد، الموافق: ٨ أكتوبر ٢٠٢٣م) حتى يوم (الخميس، الموافق: ١٢أكتوبر ٢٠٢٣م)، وبعديا على نفس المجموعتين (التجريبية، والضابطة) من يوم (الأحد، الموافق: ٢٤ ديسمبر ٢٠٢٣م) حتى يوم (الخميس، الموافق: ٢٨ ديسمبر ٢٠٢٣م).
  - **المعلم القائم على التطبيق:** استلزم الإجراء التجريبي لهذا البحث تدريب معلمتي القاعة (المجموعة التجريبية) على كيفية السير في الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام، وتقديم محتواها كما ينبغي؛ لتحقيق الهدف المنشود، كما تم إمدادها بدليل المعلمة، وعقد عدة ورش عمل للتأكد من قدرتهما على التنفيذ، كما قامت الباحثة بمشاركة المعلمتين في إجراءات

التنفيذ وملاحظة الأطفال بشكل أسبوعي، وتجنبا لعدم تأثر أطفال المجموعة الضابطة بالبرنامج المقترح، حرصت الباحثة على حجب أي وسائط معينة، أو دليل المعلمة عن المجموعة الضابطة؛ ضمانا لموضوعية التطبيق.

- **ما يتعلق بأدوات البحث:** التزمت الباحثة الدقة والموضوعية في تطبيق أداة البحث (اختبار مهارات التفكير التصميمي) قبليا؛ للتأكد من التكافؤ بين المجموعتين (التجريبية، والضابطة)؛ حيث طبقت الباحثة اختبار مهارات التفكير التصميمي على عينة البحث من المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، قبل تطبيق الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام مباشرة؛ وذلك للتأكد من تكافؤ المجموعتين؛ حيث تم حساب المتوسط الحسابي لدرجات أطفال المجموعة التجريبية، والمتوسط الحسابي لدرجات أطفال المجموعة الضابطة على اختبار مهارات التفكير التصميمي، وتم استخدام اختبار "ت" لحساب الفرق بين متوسطي درجات مجموعتين مستقلتين، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول التالي:

جدول (٧) نتائج اختبار "ت" للفرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس القبلى لاختبار مهارات التفكير التصميمى ككل وفى أبعادة الفرعية

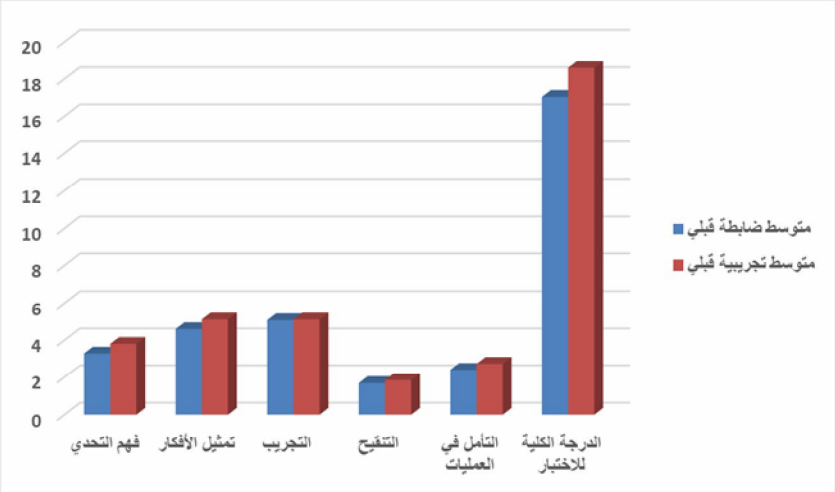
الأبعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت" T	درجة الحرية df	مستوى الدلالة
فهم التحدي	ضابطة	30	3.28	0.843	1.381	58	0.174 غير دالة
	تجريبية	30	3.80	1.683			
تمثيل الأفكار	ضابطة	30	4.60	1.826	1.309		0.197 غير دالة
	تجريبية	30	5.12	0.781			
التجريب	ضابطة	30	5.08	1.935	0.073		0.942 غير دالة
	تجريبية	30	5.12	1.922			
التنقيح	ضابطة	30	1.68	0.802	0.859		0.394 غير دالة
	تجريبية	30	1.84	0.473			
التأمل في العمليات	ضابطة	30	2.40	0.764	0.813		0.420 غير دالة
	تجريبية	30	2.72	1.815			
الدرجة الكلية للاختبار	ضابطة	30	17.04	4.354	1.254		0.216 غير دالة
	تجريبية	30	18.60	4.444			

يتضح من جدول (٧) أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى الأبعاد الفرعية لاختبار مهارات التفكير التصميمى وفى الدرجة الكلية للاختبار فى القياس القبلى؛ حيث جاءت جميع قيم "ت" غير دالة إحصائياً، وهذا ينم عن التكافؤ الموجود بين المجموعتين.

ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل البيانى الآتى:

شكل (٦)

متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى والدرجة الكلية فى القياس القبلى



ب-<u>تطبيق الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام على المجموعة التجريبية</u>:

بعد الانتهاء من تطبيق اختبار مهارات التفكير التصميمي، والتأكد من تكافؤ المجموعتين، تم تطبيق أدوات البحث على النحو التالي:

- التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير التصميمي: تم التطبيق القبلي على المجموعتين (التجريبية، والضابطة) من يوم (الأحد، الموافق: ٨ أكتوبر ٢٠٢٣م) حتى يوم (الخميس، الموافق: ١٢أكتوبر ٢٠٢٣م)، وبعد الانتهاء من إجراء التطبيق القبلي، تم تصحيح إجابات الأطفال، وتفريغ النتائج النهائية، وتبويبها، وتحليلها احصائيا.

- تم البدء في تدريس الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام لأطفال المجموعة التجريبية، من يوم (الأحد، الموافق: ١٥ أكتوبر ٢٠٢٣م)، وحتى يوم (الخميس، الموافق: ٢٨ ديسمبر ٢٠٢٣م)، في الفصل الدراسي الأول، بواقع ثلاث فترات أسبوعيا؛ حيث استغرقت التجربة (تسع وعشرين فترة دراسية كاملة)، خلال عشر أسابيع.
- التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التصميمي: تم تطبيق اختبار التفكير التصميمي بعديا على أطفال المجموعتين (التجريبية، والضابطة) من يوم (الأحد، الموافق: ٢٤ ديسمبر ٢٠٢٣م) حتى يوم (الخميس، الموافق: ٢٨ ديسمبر ٢٠٢٣م).
- بعد الانتهاء من إجراء التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التصميمي، تم تصحيح إجابات الأطفال، ورصد الدرجات الحاصل عليها أطفال المجموعتين في التطبيقين القبلي والبعدي، ثم تفريغ النتائج، وتبويبها، وتحليلها إحصائيا.

ج-<u>الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث:</u>

- **الأساليب الإحصائية المستخدمة في تقنيين أدوات الدراسة:** للتحقق من الخصائص السيكومترية لأدوات الدراسة تم تفريغ البيانات الواردة فى استجابات أفراد العينة وتمت معالجة هذه البيانات إحصائياً على النسخة الثامنة والعشرون (Ver.28) من إصدارات برنامج (SPSS) باستخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

- معامل ارتباط بيرسون (Pearson) لتحديد العلاقة الارتباطية بين كل فقرة من فقرات المقاييس المستخدمة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، وعلاقة الأبعاد بالدرجة الكلية للمقياس.

- معامل ألفا كرونباخ (Alpha– Chornbach) لحساب ثبات المقاييس المستخدمة.

- **الأساليب الإحصائية المستخدمة في التحقق من صحة الفروض:**

للتحقق من صحة فروض الدراسة تم تفريغ البيانات الواردة فى استجابات أفراد العينة، وتمت معالجة هذه البيانات إحصائياً على النسخة الثامنة والعشرون (Ver.28) من إصدارات برنامج (SPSS) باستخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

- اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent- Samples T- Test)، للكشف عن دلالة الفروق بين درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى كلاً من التطبيقين القبلى والبعدى.
- اختبار (ت) للعينات المرتبطة (Paired- Samples T - Test)، للكشف عن دلالة الفروق بين درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى.
- معادلة حجم التأثير (η^2) لبيان قوة تأثير المعالجة التجريبية على استجابات العينة على مقاييس الدراسة.

د– نتائج البحث، وتفسيرها:

يتناول فيما يلي الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث، واختبار صحة الفروض البحثية، والتحقق من مدى اتساقها واختلافها مع نتائج الدراسات السابقة، مع عرض أساليب وطرق المعالجة، والجداول الإحصائية التي تم استخدامها لاختبار صحة الفروض، ومناقشة نتائج البحث، وتفسيرها.

فبعد الانتهاء من الجانب التجريبي للبحث، وتطبيق أدواته على الأطفال عينة البحث، تم رصد النتائج الخاصة بهم، واستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة للوصف، كالمتوسط، والانحرافات المعيارية، واختبار (ت) لدلالة الفرق بين المتوسطات، وحساب حجم التأثير للأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام، ولقد استعانت الباحثة ببرنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية لمعالجة هذه البيانات إحصائياً على النسخة الثامنة والعشرون (Ver.28) من إصدارات برنامج (SPSS) Statistical Package for the Social Sciences، وفيما يلي عرض لتلك الخطوات:

- اختبار صحة الفروض.
- مناقشة، وتفسير النتائج.

أولا: اختبار صحة الفروض

١- **الفرض البحثي الأول:** لاختبار صحة الفرض الأول، والذي نص على: "**يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدى لاختبار مهارات التفكير التصميمى لصالح (في اتجاه) المجموعة التجريبية**"، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط الحسابي لدرجات أطفال المجموعة التجريبية، والمتوسط الحسابي لدرجات أطفال المجموعة الضابطة على اختبار التفكير التصميمي في تطبيقه البعدي، وقد استخدمت اختبار (ت) للمجموعات المترابطة Paired Samples T-test، باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS for Windows (V28)؛ لحساب متوسط الفروق بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول الآتي:

جدول (٨) قيمة "ت" للفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير التصميمى ككل وفى أبعادة الفرعية

الأبعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت" T	درجة الحرية df	مستوى الدلالة
فهم التحدي	ضابطة	30	4.64	1.846	26.366	58	0.01
	تجريبية	30	15.68	0.988			
تمثيل الأفكار	ضابطة	30	5.04	1.989	25.418		0.01
	تجريبية	30	15.84	0.746			
التجريب	ضابطة	30	5.72	1.100	59.966		0.01
	تجريبية	30	24.04	1.060			
التنقيح	ضابطة	30	2.80	0.866	29.394		0.01
	تجريبية	30	12.40	1.384			
التأمل في العمليات	ضابطة	30	3.60	1.756	21.944		0.01
	تجريبية	30	14.20	1.658			
الدرجة الكلية للاختبار	ضابطة	30	21.80	4.062	60.192		0.01
	تجريبية	30	82.16	2.939			

يتضح من نتائج جدول (٨) أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى الأبعاد الفرعية لاختبار مهارات التفكير التصميمى، وفى الدرجة الكلية للاختبار فى القياس البعدى لصالح (في اتجاه) المجموعة التجريبية؛ حيث جاءت جميع قيم "ت" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٥٨).

وباستقراء نتائج جدول (٨) يتضح الآتى:

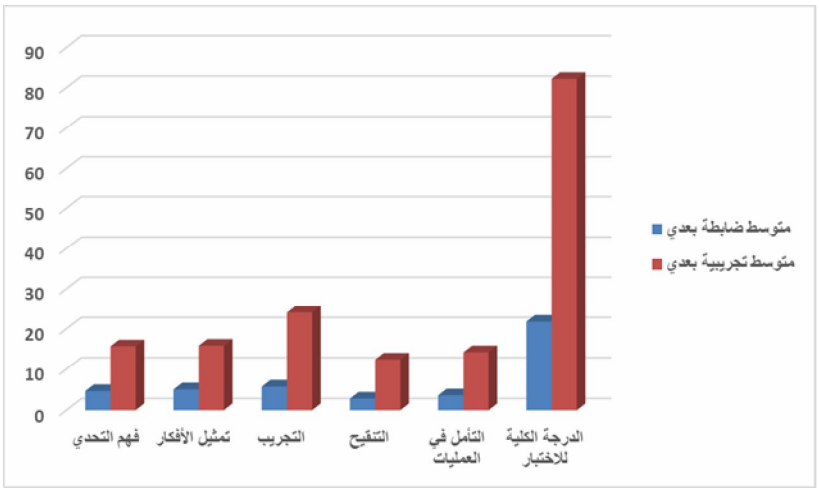
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في **بُعد فهم التحدي** كأحد أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى فى القياس البعدى لصالح (في اتجاه) المجموعة التجريبية (المتوسط الأعلى = ١٥,٦٨)؛ حيث جاءت قيمة "ت= ٢٦,٣٦٦" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٥٨).
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في **بُعد تمثيل الأفكار** كأحد أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى فى القياس البعدى لصالح (في اتجاه) المجموعة التجريبية (المتوسط الأعلى = ١٥,٨٤)؛حيث جاءت قيمة "ت = ٢٥,٤١٨" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٥٨).
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في **بُعد التجريب** كأحد أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى فى القياس البعدى لصالح (في اتجاه) المجموعة التجريبية (المتوسط الأعلى = ٢٤,٠٤)؛ حيث جاءت قيمة "ت = ٥٩,٩٦٦" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٥٨).
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في **بُعد التنقيح** كأحد أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى فى القياس البعدى لصالح (في اتجاه) المجموعة التجريبية (المتوسط الأعلى = ١٢,٤)؛ حيث جاءت قيمة "ت = ٢٩,٣٩٤" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٥٨).

- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في **بُعد التأمل في العمليات** كأحد أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى فى القياس البعدى لصالح (في اتجاه) المجموعة التجريبية (المتوسط الأعلى = ١٤,٢)؛ حيث جاءت قيمة "ت = ٢١,٩٤٤" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٥٨).
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في **الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير التصميمى** فى القياس البعدى لصالح (في اتجاه) المجموعة التجريبية (المتوسط الأعلى = ٨٢,١٦)؛ حيث جاءت قيمة "ت = ٦٠,٩١٢" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٥٨).

ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل البيانى الآتى:

شكل (٧)

متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى والدرجة الكلية فى القياس البعدى



وفي ضوء تلك النتيجة، يمكن قبول الفرض الأول من فروض البحث، والذي ينص على: "**يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدى لاختبار مهارات التفكير التصميمى لصالح (في اتجاه) المجموعة التجريبية**".

٢-**الفرض البحثي الثاني:** لاختبار صحة الفرض الثاني، والذي نص على: "**يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدى لاختبار مهارات التفكير التصميمى لصالح (في اتجاه) القياس البعدي**"، وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدمت الباحثة معادلة (ت) للمجموعات المترابطة Paired Samples T-test، باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS for Windows (V28)؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات الأطفال في كل من التطبيقين (القبلي، والبعدي) للمجموعة التجريبية على اختبار مهارات التفكير التصميمى ككل وفى أبعادة الفرعية، ولقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول الآتي:

جدول (٩) قيمة "ت" للفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التصميمى ككل وفى أبعادة الفرعية

الأبعاد	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت" T	درجة الحريةdf	مستوى الدلالة
فهم التحدي	قبلي	30	3.80	1.683	32.405	29	0.01
	بعدي	30	15.68	0.988			
تمثيل الأفكار	قبلي	30	5.12	0.781	50.497		0.01
	بعدي	30	15.84	0.746			
التجريب	قبلي	30	5.12	1.922	40.059		0.01
	بعدي	30	24.04	1.060			
التنقيح	قبلي	30	1.92	0.493	32.028		0.01
	بعدي	30	12.40	1.384			
التأمل في العمليات	قبلي	30	2.72	1.815	19.123		0.01
	بعدي	30	14.20	1.658			
الدرجة الكلية للاختبار	قبلي	30	18.68	4.413	51.037		0.01
	بعدي	30	82.16	2.939			

يتضح من نتائج جدول (٩) أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية فى الأبعاد الفرعية لاختبار مهارات التفكير التصميمى وفى الدرجة الكلية للاختبار فى القياسين القبلي والبعدى لصالح (في اتجاه) القياس البعدي؛ حيث جاءت جميع قيم "ت" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٢٩).

وباستقراء نتائج جدول (٩)، يتضح الآتى:

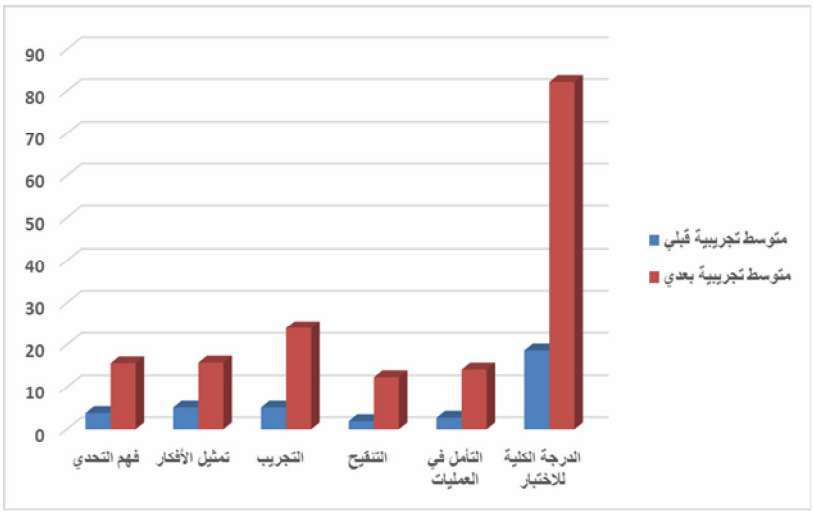
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في **بُعد فهم التحدي** كأحد أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى فى القياسين القبلي والبعدى لصالح (في اتجاه) القياس البعدي (المتوسط الأعلى = ١٥,٦٨)؛ حيث جاءت قيمة "ت = ٣٢,٤٠٥" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٢٩).
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في **بُعد تمثيل الأفكار** كأحد أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى فى القياسين القبلي والبعدى لصالح (في اتجاه) القياس البعدي (المتوسط الأعلى = ١٥,٨٤)؛ حيث جاءت قيمة "ت = ٥٠,٤٩٧" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٢٩).
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في **بُعد التجريب** كأحد أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى فى القياسين القبلي والبعدى لصالح (في اتجاه) القياس البعدي (المتوسط الأعلى = ٢٤,٠٤)؛ حيث جاءت قيمة "ت = ٤٠,٠٥٩" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٢٩).
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في **بُعد التنقيح** كأحد أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى فى القياسين القبلي والبعدى لصالح (في اتجاه) القياس البعدي (المتوسط الأعلى = ١٢,٤)؛ حيث جاءت قيمة "ت = ٣٢,٠٢٨" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٢٩).

- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في **بُعد التأمل في العمليات** كأحد أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى فى القياسين القبلي والبعدى لصالح (في اتجاه) القياس البعدي (المتوسط الأعلى = ١٤,٢)؛ حيث جاءت قيمة "ت = ١٩,١٢٣" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٢٩).
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير التصميمى القياسين القبلي والبعدى لصالح (في اتجاه) القياس البعدي (المتوسط الأعلى = ٨٢,١٦)؛ حيث جاءت قيمة "ت = ٥١,٠٣٧" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٢٩).

ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل البيانى الآتى:

شكل (٨)

متوسط درجات المجموعة التجريبية على أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى والدرجة الكلية فى القياسين القبلي والبعدى



وفي ضوء تلك النتيجة، يمكن قبول الفرض الأول من فروض البحث، والذي ينص على: "**يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدى لاختبار مهارات التفكير التصميمى لصالح (في اتجاه) القياس البعدي**".

٣- **فعالية الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام في تنمية مهارات التفكير التصميمي (حجم التأثير):** لتحديد فعالية المعالجة التجريبية الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام في تنمية مهارات التفكير التصميمي، تم استخدام معادلة التأثير ($\eta 2$*) لتحديد حجم تأثير المعالجة في تنمية كل مهارة من مهارات التفكير التصميمي، وكذلك الدرجة الكلية؛ اعتمادا على قيم "ت" المحسوبة عند تحديد دلالة الفرق بين التطبيقين (القبلي، البعدي) للمجموعة التجريبية؛ حيث يذكر (فؤاد أبو حطب وآمال صادق، ١٩٩١، ٤٤٢) أنه توجد قاعدة معتمدة على الخبرة اقترحها (Cohen)؛ لتقويم تأثير المتغير المستقل على التابع على النحو الآتى:

- التأثير الذي يفسر حوالي ١% من التباين الكلي يدل على تأثير ضئيل.
- التأثير الذي يفسر حوالي ٦% من التباين الكلي يدل على تأثير متوسط.
- التأثير الذي يفسر حوالي ١٥% من التباين الكلي يدل على تأثير كبير.

---

* $\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$ فى حالة الاختبارات البارامترية.

والجدول التالي يوضح ذلك:

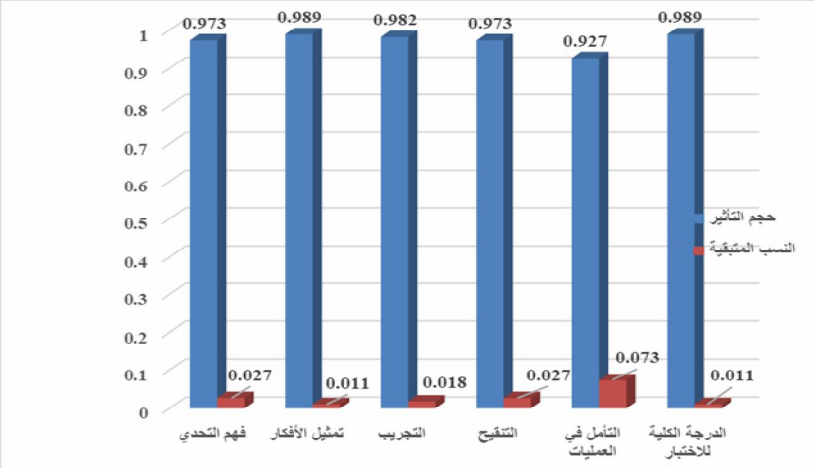
جدول (١٠) قيمة "η^2" وحجم تأثير الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام في تنمية مهارات التفكير التصميمى لدى طفل الروضة

الأبعاد	قيمة "ت" T	قيمة η^2	حجم التأثير
فهم التحدي	32.405	0.973	كبير
تمثيل الأفكار	50.497	0.989	كبير
التجريب	40.059	0.982	كبير
التنقيح	32.028	0.973	كبير
التأمل في العمليات	19.123	0.927	كبير
الدرجة الكلية للاختبار	**51.037**	**0.989**	**كبير**

يتضح من نتائج جدول (١٠) أن حجم تأثير الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام في تنمية مهارات التفكير التصميمى لدى عينة المجموعة التجريبية من أطفال الروضة تراوح من(٠,٩٢٧) إلى (٠,٩٨٩)، مما يشير إلى أن (من ٩٢,٧ – ٩٨,٩%) من تباين أبعاد اختبار مهارات التفكير التصميمى يرجع إلى أثر المعالجة التجريبية، والباقى يرجع إلى عوامل أخرى، وهذا يدل على حجم أثر كبير، كما بلغ حجم تأثير الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام على الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير التصميمى (٠,٩٨٩)، مما يشير إلى أن (٩٨,٩%) من تباين الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير التصميمى يرجع إلى أثر المعالجة التجريبية، والباقى يرجع إلى عوامل أخرى، **وهذا يدل على حجم أثر كبير.**

ويمكن توضيح حجم تأثير الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام في تنمية مهارات التفكير التصميمى لدى عينة المجموعة التجريبية من أطفال الروضة من خلال شكل (٩) على النحو الآتى:

شكل (٩) حجم تأثير الأنشطة المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام في تنمية مهارات التفكير التصميمى لدى عينة المجموعة التجريبية من أطفال الروضة



وبالنتائج التي وردت مفصلة في الجداول (٨، ٩، ١٠) يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث، والذي نص على: " **ما فاعلية إستراتيجية البنتاجرام لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال المستوى الثاني من مرحلة رياض الأطفال؟**"، كذا التأكد من صحة فرضي البحث.

ثانيا: مناقشة، وتفسير النتائج

يُتناول فيما يلي مناقشة تفسير النتائج التي أفضت إليها تطبيق أداة البحث (اختبار مهارات التفكير التصميمي)، وذلك في ضوء الإطار النظري للبحث، ونتائج الدراسات السابقة، يتضح:

١- تفوق نتائج المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لأداة البحث (اختبار مهارات التفكير التصميمي)، بعد تطبيق مادة المعالجة التجريبية المستخدمة في البحث (البرنامج المقترح القائم على مدخل STREAM التكاملي في ضوء التنمية المستدامة)، على نتائج التطبيق القبلي لأداة البحث.

٢- تتفوق نتائج المجموعة التجريبية والتي تم تطبيق مادة المعالجة التجريبية عليها (البرنامج المقترح القائم على مدخل STREAM التكاملي في ضوء التنمية المستدامة)، على المجموعة الضابطة والتي لم تتعرض للمعالجة التجريبية، في التطبيق البعدي لأداة البحث (اختبار مهارات التفكير التصميمي).

٣- حدث هذا التفوق على جميع مهارات التفكير التصميمي.

وقد يعزى هذا التحسن والارتفاع الدال إحصائيا لأطفال المجموعة التجريبية على اختبار التفكير التصميمي ككل وفي كل مهارة على حدة لصالح التطبيق البعدي؛ إلى ما يلي:

١- تعد إستراتيجية البنتاجرام من الاستراتيجيات التي اعتمدت على التعلم القائم على التصميم والتحدي والعمل وتوليد أفكار وإنتاج الحلول وترجمتها لمنتج مادي أو فكري؛ مما ساهم بشكل مباشر في تنمية

مهارات التفكير التصميمي، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي وظفت برامج ومداخل تدريسية توصلت فاعليتها لتنمية مهارات التفكير التصميمي كدراسة لكل من:(مصطفى عبدالرؤوف، ٢٠٢٠) (Kwek, 2011) (Hassan, 2016) (Shelly, G. et al, 2014) (Tseng,Cheng&Yeh,2019) (Lin,Hong&Chi,2019) (شيرى نصحي، ٢٠١٩) (أحمد ياسر، ٢٠١٨)

٢- أسهمت إستراتيجية البنتاجرام في توفير بيئة تعليمية مفعمة بالانشغال الإيجابي لحل المشكلة وأداء المهام التعليمية المطلوبة؛ لتوليد الأفكار الناجحة سواء على المستوى الفردي أو الجماعي؛ بما انعكس بالإيجاب على ظهور انفعالات أكاديمية إيجابية، تمثلت في: الاستمتاع بأنشطة التعلم، الفخر بالحلول التي تم التوصل إليها والنظرة الإيجابية لها، الحماس، الشغف، الفضول العلمي، المثابرة في أداء المهام الأكاديمية، زيادة العلاقات الإيجابية بين الأطفال والتنافس المثمر بينهم مما دعم جانب الثقة بالنفس.

٣- تتيح إستراتيجية البنتاجرام دور فعال للمعلمة في دعم التعلم وبث المشاعر الأيجابية في نفوس الأطفال من خلال تيسير العمل وتذليل العقبات والتحفيز الإيجابي المستمر.

٤- تضمنت إستراتيجية البنتاجرام من خلال خطواتها الخمس تقديم بناء معرفي سلوكي، يركز على إدراك الأطفال للمعارف وتفسيرها وتصنيفها والإنغماس في بناء مخططات ذهنية تؤدي إلى تحقيق نواتج التعلم المستهدفة.

٥- وظفت إستراتيجية البنتاجرام فنية التساؤل الذاتي أو التحدث الإيجابي مع الذات ببيئة التعلم التي تعد جزء أساسي بكل خطوة من خطوات الإستراتيجية؛ حيث تضمنت كل خطوة عدد من التساؤلات الذاتية الإيجابية التي يوجهها الطفل لذاته أو يناقشها مع مجموعته؛ مما زاد من وعي الأطفال بالمهمة المستهدفة والتفكير الإيجابي لبلوغ نواتج التعلم منها، كذا قدرتهم على إدارة وقت النشاط بفاعلية وتحديد الأولويات.

٦- أسهمت إستراتيجية البنتاجرام في تقديم التعلم من خلال التدريب على التعلم المنظم ذاتيا، من خلال خطوات مرتبة منطقيا متدرجة؛ مؤداها أداء المهمة التعليمية بنجاح وتحقيق نواتج تعلم مستهدفة.

٧- ركزت إستراتيجية البنتاجرام على فنية حل المشكلات من خلال التدريب على انتهاج الأسلوب العلمي في التفكير من نقد وتحليل واستنباط واتخاذ القرار؛ بما أسهم بفاعلية في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى الأطفال.

وبعد؛ فقد تم تناول عرضا لنتائج البحث، التي تم التوصل إليها جراء تطبيق أدوات البحث المُعدة، وكذلك مناقشة وتفسير النتائج، ثم الملاحظات على النتائج، **وفيما يلي عرض أهم التوصيات والمقترحات التي خرج بها البحث.**

أولا: التوصيات

نظرا لما أظهرته نتائج البحث من تفوق أطفال المجموعة التجريبية الذين تعرضوا للأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام، في تنمية مهارات التفكير التصميمي، فإن الباحثة توصي بما يلي:

١- اعتماد الأنشطة التعليمية المقترحة المصممة في ضوء إستراتيجية البنتاجرام المعدة لأغراض البحث الحالي؛ للعمل به بشكل جزئي داخل الروضات بالمعاهد الأزهرية.

٢- إعداد كودار من معلمات رياض الأطفال في أثناء الخدمة، وتدريبهن على إستراتيجيات البناء المعرفي الحديثة والمطروحة بالساحة التربوية كإستراتيجية البنتاجرام؛ لتوظيفها بموضوعات التعلم أو تصميم أنشطة تعليمية تستهدف التصدي للمشكلات؛ لتدريب الأطفال على السلوك الذكي في معالجة المعلومات وتوظيفها كعملية إجرائية لإدارة وتنظيم التفكير لإنجاز المهام بفاعلية.

٣- إعداد كودار من معلمات رياض الأطفال في أثناء الخدمة، وتدريبهن على تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الأطفال بتوظيف مدخلات وإستراتيجيات حديثة داخل الروضات.

ثانيا: البحوث المقترحة

في ضوء نتائج البحث الحالي، يمكن التوصية بمزيد من الدراسات والبحوث المستقبلية التالية:

١- حقيبة تدريبية إلكترونية لمعلمات رياض الأطفال لتنمية مهارات التفكير الإستدلاي لدى طفل الروضة.

٢- الكفايات اللازمة لمعلمة رياض الأطفال لتطبيق مدخلات التعلم المعرفية.

٣- برنامج قائم على التعلم المنظم ذاتيا لتنمية مهارات التصميم التكنولوجي لدى طفل الروضة.

٤- برنامج قائم على نظرية البنتاجرام لتنمية المفاهيم الرياضياتية لدى طفل الروضة.

المراجع References

أولا: المراجع العربية Arabic references

١. أحمد بدوي أحمد (٢٠٢١): برنامج قائم على إستراتيجية البنتاجرام في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية مهارات إدارة المعرفة وأبعاد الاستدلال التاريخي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة الفيوم، العدد (١٥)، الجزء (١١)، ص ص: ٧٦٧- ٨٣٣

٢. أحمد ياسر همام (٢٠١٨): فاعلية وحدة مقترحة في ضوء مدخل STEM لتنمية التفكير التصميمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المدارس الرسمية للغات، ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

٣. أسماء حمزة عبدالعزيز، وسلوى محمد عبدالعزيز (٢٠٢٣): أثر استخدام إستراتيجيتي عباءة الخبير والبنتاجرام في تدريس التاريخ على تحسين الدافعية العقلية ومهارات التعلم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، العدد (١١٢)، الجزء (٢)، ص ص: ٨١٨- ٩٣٠

٤. أسماء محمد عبدالمجيد (٢٠٢١): فاعلية التفكير التصميمي الرقمي وتطور تكنولوجيا الطباعة الرقمية للمنسوجات، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، مجلة التراث والتصميم، مجلد (١)، العدد (٥)، ص ص: ١- ١٧

٥. آيات فوزي أحمد (٢٠٢٠): أثر اختلاف نمطي العرض (خطي وهرمي) في الأقصوصة الرقمية التفاعلية على تنمية مهارات التفكير البصري، مجلة العلوم التربوية والنفسية، بحوث ومقالات، مجلد (٤)، العدد(١٥)، المركز القومي للبحوث، ص ص: ٣٩- ٦٢

٦. إيمان عبدالعزيز فرج (٢٠٢٠): فاعلية إستراتيجية البنتاجرام لتنمية مهارات التفكير الجغرافي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

٧. إيناس شنيور؛ ومروى الرايسي؛ ومنى امصدق؛ ومعز بن اسماعيل (٢٠١٧): التفكير التصميمي دليل لنمذجة ولاختبار حلول أهداف التنمية المستدامة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، المكتب الإقليمي العربي لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي: عمان، الأردن.

٨. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٧): التفكير التصميمي: دليل لنمذجة ولاختبار حلول أهداف التنمية المستدامة، ٢٨ سبتمبر ٢٠١٧

٩. جاي ل.ر(٢٠٠٤): مناهج البحث في التربية وعلم النفس، ترجمة مهني محمد غانم وسمير عبدالقادر جاد، القاهرة: الدار العالمية للنشر والتوزيع.

١٠. جواهر فهيد النفيعي (٢٠٢٢): فعالية الألعاب الإلكترونية التعليمية في تنمية التفكير الإنتاجي للطفل في مرحلة الطفولة المبكرة، مجلة الشرق الأوسط للعلوم التربوية والنفسية، مجلد (٢)، العدد (٢)، ص ص: ١٥٩- ١٨٩

١١. حنان بنت عبدالله رزق (٢٠١٨): أثر إستراتيجية قائمة على مدخل التفكير التصميمي في تدريس الرياضيات على الكفاءة الذاتية لدى طالبات

المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، مجلد ١، ع (١٠٠)، ص ص: ٢٢٣- ٢٤٠

١٢. رانيا محمد مصطفى كامل (٢٠٢١): برنامج قائم على نظرية البنتاجرام لتنمية مهارات الاستدلال النحوي والتذوق البلاغي لدى الطلاب معلمي اللغة العربية، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، العدد (١٥)، الجزء (٨)، ص ص: ٩٦٨- ١٠٥١

١٣. رعد مهدي رزوقي، وسهى إبراهيم عبدالكريم (٢٠١٤): التفكير وأنماطه (التفكير الاستدلالي- التفكير الإبداعي- التفكير المنظومي- التفكير البصري)، ج(٢)، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

١٤. شيرين السيد إبراهيم (٢٠٢٢): فاعلية إستراتيجية البنتاجرام في تحصيل مادة الأحياء وتنمية مهارات التفكير التحليلي والتواصل الفعال لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد، العدد (٣٨)، ص ص: ٢٣٥- ٢٩٤

١٥. شيري مجدي نصحي (٢٠١٩): وحدة مقترحة فى العلوم قائمة على معايير الجيل القادم لتنمية مهارات التفكير التصميمى الهندسى والحس العلمى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد (٢٢)، العدد (١٠)، أكتوبر ٢٠١٩، ص ص: ٤٥-٩٠

١٦. عبدالمعز محمد القلعاوي (٢٠٢٣): استخدام إستراتيجية البنتاجرام لتنمية مهارات التفكير المستدام وحل المشكلات الجغرافية لدى طلاب الثانوية، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، العدد (١٤٠)، الجزء (١)، ص ص: ١٩٩- ٢٤٣

١٧. عمرو سيد صالح، ونيفين قدري مرسي (٢٠١٧): إستراتيجية البنتاجرام ونظرية تريز لحل المشكلات بطريقة إبداعية دليل (أنشطة– تدريبات– اختبارات)، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
١٨. عمرو عبدالعزيز (٢٠١٦): إستراتيجية البنتاجرام لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات، مصر: مكتبة الأنجلو المصرية.
١٩. فؤاد أبو حطب، وآمال صادق (١٩٩١): مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية،القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
٢٠. محمد أبوعودة وأسماء أبوموسى (٢٠٢١): أثر توظيف التعلم القائم على المشروع وفق المنحى التكاملي في تنمية مهارات تطبيق مراحل التفكير التصميمي لدى طاليات الصف التاسع الأساسي، مجلة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، مجلد (١٢)، العدد (٣٣)
٢١. مروة الجدي (٢٠١٢): أثر توظيف بعض إستراتيجيات التعلم النشط في تدريس العلوم على تنمية مهارات الحياتية لدى طلبة الصف الرابع في محافظة غزة، ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر بغزة.
٢٢. مروة حسين طه (٢٠١٨): نموذج تدريسي قائم على مدخل التفكير التصميمي في تنمية بعض مهارات القرن الـــ ٢١ لدى الطالبات المعلمات شعبة جغرافيا بكلية البنات، مجلة كلية التربية، جامعة الإسكندرية، المجلد (٢٨)، العدد (٢)، ص ص: ٥٥– ٩٠
٢٣. مصطفى محمد عبد الرؤوف (٢٠٢٠): برنامج تدريبى فى ضوء إطار "تيباك"TPACK لتنمية التفكير التصميمى والتقبل لتكنولوجى نحو إنترنت الأشياء لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية وأثره

فى ممارساتهم التدريسية عبر المعامل الافتراضية (نموذجاً)، المجلة التربوية، العدد (٧٥)، ص ص: ١٧١٨- ١٨٢٩

٢٤. منيرة مضحي الشمري، ورجاء بنت عمر باحاذق (٢٠٢٤): توظيف تنمية الواقع المعزز في تنمية التفكير الإبداعي عند طفل الروضة كما تدركها معلمات المرحلة، مجلة التربية، كلية التربية بالقاهرة، جامعة الأزهر الشريف، العدد (٢٠١)، الجزء (٢)، ص ص: ١٧٤- ٢٠١٦

٢٥. ميسرة عاطف المطيعي (٢٠٢١): أثر تطبيق نماذج التفكير التصميمي على طلاب تصميم التعبئة والتغليف لتنمية مهارات التفكير الإبداعي، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، المجلد (٩)، العدد (٢٩)، ص ص: ٤١١- ٤٣٢

٢٦. نهى محسن وحيد (٢٠٢٢): فاعلية برنامج إلكتروني في تنمية بعض مهارات التفكير الناقد لدى أطفال الروضة، المجلة العلمية لكلية التربية للطفولة المبكرة ببورسعيد، العدد (٢٥)، ص ص: ٢١٦- ٢٥٦

٢٧. هبة صابر شاكر، ومروة صلاح أنور (٢٠٢٠): برنامج قائم على نظرية البنتاجرام لتنمية الاستدلالين الجغرافي والتاريخي لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الدراسات الاجتماعية بكلية التربية، جامعة الإسكندرية، مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، العدد (٢١)، الجزء (٥)، ص ص: ٥١٢- ٥٨٨

٢٨. وسام توفيق لطيف (٢٠٢١): التفكير التصميمي لدى طلبة معاهد الفنون الجميلة، مجلة الدراسات المستدامة، المجلد (٣)، ع (٣)، ص ص: ٢٦١- ٢٨٥

٢٩. وسام علي الحوام (٢٠٢٣): التفكير التصميمي كمدخل لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى دارسي الخزف بكليات الفنون، مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، جامعة دمياط، مجلد (١٠)، العدد (١)، ص ص: ٥١- ٨٧

٣٠. يارا إبراهيم محمد، ومنال أنور سيد (٢٠٢١): برنامج قائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة وأثره على السلوك القيادي لديهم، مجلة دراسات في الطفولة والتربية، جامعة أسيوط، العدد (١٩)، ص ص: ٣٤٠- ٤٣٨

٣١. ياسر عيدان خليف، وحميد قاسم المالكي (٢٠٢١): أثر استراتيجية البنتاجرام في تحصيل مادة مبادئ البحث التربوي لدى طلاب معاهد الفنون الجميلة، الجمعية العراقية للعلوم التربوية والنفسية، العدد (١٤٦)، ص ص: ١٣٣- ١٧٦

ثانيا: المراجع الأجنبية English references

32. Balcaitis, R. (2019). Design Thinking models. IDEO. https://empathizeit.com/designthinking-models-ideo/

33. Brooks Carthon, J., Brom, H., Kim, V., Hedgeland, T., Ponietowicz, E., & Cacchione, P. (2021). How innovation and design thinking can improve care. Am Nurse J, 16, 30-33 https://www.myamericannurse.com/how-innovation-and-designthinking-can-improve-care/

34. Brophy, S.; Klein, S.; Portsmore, M.& Rogers, C. (2008). Advancing Engineering Education in P-12 classrooms, ***Journal of Engineering Education***, 97(3), 369- 387

35. Brown, T. (2009). Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation. New York: HarperCollins.
36. Chai, C.S. & Lim, C.P. (2011). The Internet and teacher education: Traversing between the digitized world and schools. Internet and Higher Education, 14(1), 3-9.
37. Chen, E., Neta, G., & Roberts, M. C. (2021). Complementary approaches to problem solving in healthcare and public health: implementation science and humancentered design. Translational Behavioral Medicine, 11(5), 1115-1121. https://doi.org/10.1093/tbm/ibaa079
38. Derya Girgin (2021), "A Sustainable Learning Approach: Design Thinking in Teacher Education", International Journal of Curriculum and Instruction, VOL. 13, PP. 359–382
39. Design Council. (2019). The Double Diamond: A universally accepted depiction of the design process. https://www.designcouncil.org.uk/our-work/skillslearning/the-double-diamond/
40. Dolk, D. & Granat, J. (2012). Modeling for Decision Support in NetworkBased Services: The Application of Quantitative Modeling to Service Science. Springer Heidelberg Dordrecht London New York, Springer Science Business Media.
41. Dorst, K. (2015). The core of "Design thinking" and its application, ***Design studies***, 32(6), 512- 532
42. Fabiano Pamato Nunes , Marcos Molinari , and Francisco Antonio Pereira Fialho , Carolina Santana (2021), "DESIGN THINKING AS A TOOL TO THE TEACHING OF CHILDREN, AND TEACHERS IN THE 21st CENTURY: An Integrative Review",

International Journal for Innovation Education and Research, Vol.9, No.11, PP.131-146

43. Glick, M. I & Pylyavskyy, P. (2016). Y -meshes and generalized pentagram maps. Proc London Math Soc. London Mathematical Society, (3) 112,753-797.
44. Goldman, S.; Kabayadondo, Z.; Royalty, A.; Carroll, M. P.& Roth, B. (2017). Student teams in search of design thinking, ***Design Thinking Research***, 11- 34
45. Goldschmidt, G. and Rodgers, P.A. (2013) The Design Thinking Approaches of Three Different Groups of Designers Based on Self-Reports. Design Studies, 34, 454-471.
46. Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., & Moreno, M. (2016). STEM Integration in Middle School Life Science: Student Learning and Attitudes. Journal of Science Education and Technology, 25(4), 550-560. doi: 10.1007/s10956-016-9612-x
47. Harel, I., & Papert, S. (Eds.). (1991). Constructionism. Ablex Publishing.
48. Hassan, Y. S. (2016). The Effectiveness of a Hands on summer STEM program in Developing Middle School Students' Design Thinking and Conceptual understanding, ***Journal of science Education***, 19(3), 141- 194
49. Herbert A. Simon. (1996). The Sciences of the Artificial, Massachusetts Institute of Technology, Third edition, London.
50. HPI. (2023). What is Design Thinking? https://hpi-academy.de/en/designthinking/what-is-design-thinking/
51. IDEO. (2009). Design for change cardboard challenge playbook. Retrieved from: https://www.ideo.com/post/designthinking-for-educators

52. IDEO. (2015). The Field Guide to Human-centered Design: Design Kit. Ideo. https://www.designkit.org/resources/1
53. IDEO. (2016). The design thinking toolkit for educators. Retrieved from: https://www.ideo.com/post/designthinking-for-educators
54. Joyce Hwee Ling Koh, Ching Sing Chai, Benjamin Wong, Huang-Yao Hong (2016). Design Thinking for Education: Conceptions and Applications in Teaching and Learning, DOI:10.1007/978-981-287-444-3 ISBN: 978-981-287-443-6
55. Karen Stansberry Beard, Wayne K. Hoy, Anita Woolfolk Hoy (2010). Academic optimism of individual teachers: Confirming a new construct, Teaching and Teacher Education 26(5), P.1136-1144
56. Kees Dorst and Nigel Cross (2001): Creativity in the Design Process: Co-Evolution of Problem–Solution, Design Studies 22(5):425-437
57. Koh, J. H. L.; Chai, C. S.; Wong, B.& Hong, H. Y. (2015). Design Thinking for education: Conceptions and applications in teaching and learning: Springer Singapore.
58. Kwek, S. H. (2011). Innovation in the classroom: Design thinking for 21st century learning, Retrieved December 26, 2020, from:

http://www.stanford.edu/group/redlab/cgi_bin/publications_resources.php
59. Lin,p., Honog,H. & Chai, C. (2019):Fostering college students design thinking in a knowledge-building environment, Education Tech Research Dev, Association for Educational Communications and Technology, 1-26.

60. Lori Severino, Mark Petrovich, Samantha Mercanti-Anthony, Samuel Fischer (2021), "Using a Design Thinking Approach for an Asynchronous Learning Platform during COVID-19", COVID-19: Education Response to a Pandemic, VOL.9, PP.145-162
61. Mark Feng Teng (2022): Exploring awareness of metacognitive knowledge and acquisition of vocabulary knowledge in primary grades: a latent growth curve modelling approach, Language Awareness (31) 4, P. 470-494
62. McCarthy, S. (2020). Design at Stanford: The d. school's daddy. In Research & education in design: People & processes & products & philosophy (pp. 207- 210). CRC Press .
63. MeComas, W., & Hayward, J. (2014). Problem Based Learning. In W. F. MeComas (Ed.), The Language of Science Education An Expanded Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Learning (p. 76). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
64. Mu-Hong Chen, Wei-Chen Lin, Pei-Chi Tu, Cheng-Ta Li, Ya-Mei Bai, Shih-Jen Tsai, Tung-Ping Su (2019). Antidepressant and antisuicidal effects of ketamine on the functional connectivity of prefrontal cortex-related circuits in treatment-resistant depression: A double-blind, placebo-controlled, randomized, longitudinal resting fMRI study
65. Nakamori, Y., & Wierzbicki, A. P. (2012). Knowledge Pentagram System and Applications. In D. Dolk & J. Granat (Eds.), Modeling for Decision Support in Network-Based Services (pp. 257-278). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

66. Odette Ameen Awad, Dina Talaat Youssef. (2023). Applying Design Thinking Methodology in Creating Sustainable Designs for Printed Hanging Fabrics, 13(5), September and October 2023, P. 203-221
67. Oguz-Unver, A., & Arabacioglu, S. (2014). A comparison of inquiry-based learning (IBL), problem-based learning (PBL) and project-based learning (PJBL) in science education. Academia Journal of Educational Research, 2(7), 120-128.
68. Paulo Blikstein, Dennis Krannich, Authors Info & Claims. (2013). The makers' movement and FabLabs in education: experiences, technologies, and research, Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children, June 2013, P.613- 616
69. Razzouk, R.; Shute, V. J. (2012). What is Design Thinking and why is it important?, ***Educational Research***, 82(3), 330-348
70. Regina P. McCurdy, Megan Nickels, Sarah B. Bush (2020), "Problem-Based Design Thinking Tasks: Engaging Student Empathy in STEM", ELECTRONIC JOURNAL FOR RESEARCH IN SCIENCE & MATHEMATICS EDUCATION VOL. 24, NO. 2, PP.22-55
71. Richard Buchanan. (1992). Wicked Problems in Design Thinking,: Design Issues, Vol. 8, No. 2, (Spring, 1992), pp. 5-21
72. Richard Buchanan. (2001). Human Dignity and Human Rights: Thoughts on the Principles of Human-Centered Design, 17(3), P. 35-39, Retrieved from: https://proyectaryproducir.com.ar/public_html/Seminarios_Posgrado/Material_de_referencia/Human%20Dignity%2

0and%20Rights%20-%20Human%20Centered%20Design.pdf
73. Robert H. Mckim. (1973). Experiences in Visual Thinking, Journal of Aesthetics and Art Criticism 32 (2):287-289
74. Schwartz, R. E. (2013). Pentagram spirals. Experimental mathematics schools. Gifted and Talented international, World Council for Taylor & Francis Group, LLC, 22(4), 384–405.
75. Shelley Goldman, Zaza Kabayadondo. (2017). Taking Design Thinking to SchoolHow the Technology of Design Can Transform Teachers, Learners, and Classrooms, New York and London: Routledge.
76. Stanford, d. s. (2022). Design Thinking process model. https://dschool.stanford.edu/resources
77. Traifeh, H., Nicolai, C., Refaie, R., & Meinel, C. (2020). Engaging digital engineering students in design thinking. DS 101: Proceedings of NordDesign 2020, Lyngby, Denmark, 12th-14th August 2020, 1-14. https://doi.org/10.35199/NORDDESIGN2020.30
78. Tseng, J. J., Cheng, Y. S., & Yeh, H. N. (2019). How Pre-Service English Teachers Enact TPACK in the Context of Web-Conferencing Teaching: A Design Thinking Approach. Computers and Education, 128, 171-182. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.022
79. Tsuyoshi, K. (2016). Dynamical Scale Transform In Tropical Geometry. Singapore, World Scientific.
80. Ukagwu, C., & Gray, S. (2023). Applying the principles of Design Thinking to the Intensive Care Environment. University of Toronto Medical Journal, 100(1).

81. Withell, A.; Haigh, N. (2013). ***Developing Design Thinking Expertise in Higher Education***, paper presented at the 2nd international conference for Design Education Researchers, OSLO, 1-14