مجلة كلية التربية – جامعة بورسعيد العدد (٤١) – يناير ٢٠٢٣م
الترقيم الدولي للنسخة المطبوعة: ٥٣١٩ - ٢٠٩٠ الترقيم الدولي للنسخة الالكترونية: ٣٢٦٨-٢٦٨٢
الموقع الالكترونى : website : https://jftp.journals.ekb.eg

نموذج تدريسى مقترح قائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز لتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية و مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال الروضة

أ.م.د/ نيفين أحمد خليل على
أستاذ مناهج الطفل المساعد
كلية التربية بالإسماعيلية – جامعة قناة السويس

د/ جيهان محمود زين العابدين
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية بالإسماعيلية – جامعة قناة السويس

تاريـــخ استلام البحـث : ٢٨ / ١١ /٢٠٢٢م
تاريـــخ قبول البحـث : ٥ / ١ /٢٠٢٣م
البريد الالكتروني للباحث :neven.kalel@edu.psu.edu.eg

DOI: JFTP-2301-1254

Faculty of Education Journal – Port Said University VOl. (41) – Jonuary 2023
Printed ISSN : 2090-5319 On Line ISSN : 2682-3268
website : https://jftp.journals.ekb.eg/

الملخص

هدف البحث إلى تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية والتفكير التصميمي لدى أطفال الروضة باستخدام نموذج تدريسى مقترح قائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز، وتألفت عينة البحث من (٥٢) طفل وطفلة، (٢٥) مجموعة ضابطة (٢٧) مجموعة تجريبية، وللتحقق من مدى فاعلية النموذج المقترح تم إعداد اختبار مفاهيم رياضياتية مصور، واختبار أداءات للتفكير التصميمي ، وكشفت نتائج البحث عن وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور، واختبار التفكير التصميمي؛ لصالح أطفال المجموعة التجريبية، وفي ضوء تلك النتائج تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية:

نموذج تدريسى مقترح، نظرية دينز، نظرية تريز، الدمج بين نظريتي دينز وتريز، المفاهيم الرياضياتية، التفكير التصميمي، أطفال الروضة.

A proposed Teaching Model Based on Blending the Two Theories of Dienes and Triz for Developing Some Mathematical Concepts and Design Thinking Skills Among Kindergarteners

ABSTRACT

The research aimed at developing some mathematical concepts and design thinking skills of kindergarteners using a suggested teaching model based on combining the two theories of Denis and Triz, The participants of the research consisted of (52) children (25) in a control group and (27) in a experimental group, To verify the extent to which the suggested model is effective, a mathematical concept test and design thinking performance test were developed. The research results revealed a statistically - significant difference between the mean scores of the experimental group and those of the control group on both the pictorial mathematical concept test and the design thinking test in favour of the experimental group, In light of the results, some recommendations and suggestions were given.

KEY WORDS:

A proposed Teaching Model , Dienes Theory, TRIZ Theory , Blending the Two Theories of Dienes and Triz, Mathematical Concepts, Design Thinking Skills , Kindergarteners.

المقدمة:

من أبرز السمات التي يتميز بها العصر الحالي، التطور التكنولوجي المتلاحق الذي لم يسبق له مثيل والانفتاح الكبير على العالم من حولنا نتيجة لهذا التطور، مما أدى إلى تعقد الحياة ومشاكلها بشكل كبير. أسهم ذلك في تغيير النظم الإدارية بشكل كبير، فلم بعد بمقدورها التعامل مع المشكلات بشكل فردي، فالتعاون في حل المشكلات أصبح السمة السائدة مما تولد عنه أنواع جديدة من التفكير لحل تلك المشكلات.

ومن أنواع التفكير الذي يعتمد على التفكير بشكل جماعي التفكير التصميمي، الذي تم تطويره وتطبيقه في كثير من المجالات لحل المشكلات المعقدة، والغرض من هذا النوع من التفكير يكمن في تحسين نوعية الحياة بمعنى تنظيم التفكير في أي قضية، وتحقيق الجمالية في الأفكار والمنتجات، تلبيةً لاحتياجات المستفيدين، وتحقيق أفضل مستوى للخدمات والمنتجات المقدمة والتطوير الدائم لها (الصغير، ٢٠١٩، ص ٣) [١].

ويساعد التفكير التصميمي على خلق العقلية التنافسية والمبتكرة، وذلك لاستخدامه التفكير التفريقى والتفكير التجميعى، لتكوين تفكير المصمم المبدع القادر على حل المشكلات (الصانع، ٢٠١٨)، (محمود، ٢٠٢٠).

نظرًا لما لهذا النوع من التفكير من أهمية؛ قد أوصت عديد من الدراسات بتوظيفه فى تطوير المناهج الدراسية، بحيث يتم دمجه كجزء من هذه المناهج فى جميع المراحل التعليمية ومنها دراسة محمود (٢٠١٤)، وكوه وآخرون (Koh , et al., 2015)، ورزق (٢٠١٨)، و الزبيدي (٢٠٢٠)، والناجي (٢٠٢٠)، وعبدالرؤف (٢٠٢٠)، وأبو عودة (٢٠٢١)، كما أوصت دراسة العنزي (٢٠١٧) على ضرورة اهتمام المدارس، بوظائف الجانب الأيمن من الدماغ والمتمثل فى التفكير التصميمي، وأكدت دراسة الباز (٢٠١٨) على أهمية تدريب المعلمين على مهارات التفكير التصميمي .

ومع التطور الحادث بمناهج التعليم العام، وما يواجهه العالم الآن من أزمات من مشكلات بيئية واقتصادية وغذائية و...غيرها؛ لذا فإن الأمر يتطلب تنمية هذا النوع من التفكير من الصغر، لا سيما في مرحلة رياض الأطفال التي تعتبر من المراحل الهامة التي يجب الاهتمام بها؛ حيث أنها تعتبر الأساس الذي تبنى عليه باقي المراحل التعليمية، ففي هذه المرحلة توضع اللبنات الأولى لتشكيل شخصية الطفل، كما أنها تعتبر بداية لتشكيل مفاهيم الطفل، وأنماط تفكيره؛ ومن ثم التعرف على العالم من حوله، وقد أشير إلى مهارات التفكير التصميمي بدليل المعلمة متعدد التخصصات كأحد المهارات التي يجب تنميتها لدى طفل الروضة (وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني، ٢٠١٩).

---

[١] اتبع البحث الحالى نظام توثيق APA الإصدار السابع؛ على النحو التالى: (اللقب، سنة النشر، الصفحة إن وجدت).

ولكي تتولد لدى الطفل القدرة على تصميم نماذج لحل المشكلات الرياضياتية؛ لابد من تنمية بعض المفاهيم الأساسية التي تتعتمد عليها عمليات التصميم، ومن ثم لابد من الاهتمام بتنمية بعض المفاهيم الرياضياتية أولًا.

وقد توصل بلوم إلى أن ما يقرب من ٣٩% من النمو العقلي يتم في الفترة من أربع سنوات حتى ثمان سنوات، مما يبرز أهمية الاهتمام بهذه المرحلة، والتي تعتبر مرحلة تكوين المفاهيم بشكل حدسي (قناوي، ٢٠٠٥)، (يخلف، ٢٠١٤).

ويشير الطليطي (٢٠٠٤ ، ص ١٧٠) إلى أن تعلم المفاهيم يثري البناء المعرفي لدى الطفل، كما أنه يساعده على الاستنتاج والتطبيق، ومن ثم يصبح قادر على تفسير المعارف والأحداث والمواقف التي يتعرض لها، وبالتالي فتعلم المفاهيم يسهم في انتقال أثر التعلم إلى المواقف المختلفة.

لذا يعتبر تنمية المفاهيم في تلك المرحلة من الأمور الهامة، فهي الأدوات التي يطورها الطفل لتساعده على مواجهة ما يحويه العالم من حوله من مثيرات وأحداث متشابكة ومتلاحقة، كما أنه يستخدمها لاستكشاف العالم الخارجي من حوله، وهناك عديد من المفاهيم التي يجب إكسابها للطفل في هذه المرحلة ومن تلك المفاهيم، المفاهيم الرياضياتية.

وتعد المفاهيم الرياضياتية أحد الجوانب الهامة، باعتبارها الأساس للمعرفة الرياضياتية ولبناء مادة الرياضيات، ومن هنا تكمن أهمية تدريس المفاهيم الرياضية في تلك المرحلة، وتؤكد الاتجاهات العالمية الحديثة على أهمية تنمية المفاهيم االرياضياتية لأطفال الروضة؛ باعتبارها الأساس الفعال في تعليم الأطفال القدرة على اتخاذ القرارات الحياتية اليومية، بالإضافة إلى تحسن تحصيلهم الأكاديمي لاحقًا (Testolin, 2020).

وهناك عديد من النظريات التي استخدمت في تنمية المفاهيم الرياضياتية ومنها نظرية دينز، التي تتيح الفرصة للأطفال للقيام بالمشاركة الفعلية فى استنتاج مفاهيم الرياضيات بدلًا من تلقينها، من خلال استخدام الوسائل التعليمية والنماذج الحسية التى تجسد الأفكار الرياضياتية (Fakhri, et al., 2020).

وأكد دينز على أن الأطفال ليس لديهم القدرة على تعلم المفاهيم الرياضياتية بشكل مجرد وأنه لابد من استحدام الوسائل التعليمية المحسوسة فى تدريس الرياضيات، حيث أنها تساعد الطفل علي التركيز فيما يتم تعلمه؛ حيث تهدف الي الصعود بالطفل من مهارات التفكير الدنيا إلي مهارات التفكير العليا، ومن مستوي التذكر إلى مستوي الإبداع، بما يضمن تعلم فعال مستمر، ومن ثم إحداث تعلم ذو معنى لدى الطفل (San & Tertemiz , 2017).

وهناك عديد من الدراسات التي أكدت على أهمية استخدام نظرية دينز في تنمية المفاهيم الرياضياتية لدى الأطفال، منها دراسة الشهراني (٢٠٠٢)، ودراسة ياسين (٢٠٠٦)، ودراسة عواد

(٢٠٠٨)، ودراسة المشاقبة (٢٠١٧)، ودراسة سان وتريميز (San & Tertemiz , 2017)، ودراسة الجبورى والنعمة (٢٠١٨)، ودراسة الخزيم والعقلاء (٢٠١٩)، ودراسة روسيدي (Rosyadi , 2020).

وتعد نظرية تريز (TRIZ) من النظريات الهامة التي تناولت الحلول الإبتكارية للمشكلات، لذا تسمى بنظرية الحل الابتكاري للمشكلات، والتي تنسب إلى العالم الروسي هنري التشر Henry Altshuller، ولها عدة مبادئ أساسية كما أن لها إجراءات محددة تُمكن مستخدميها من تطبيق المعارف في إيجاد حلول جديدة ومتعددة للمشكلات، وقد توصل التشلر Altshuller إلى (٤٠) أربعين مبدأً ابتكاريًا يُمكن تحديدها وترميزها ونقلها للآخرين لحل المشكلات، ولجعل عملية الابتكار أكثر قابلية للتعلم ، (محمود ، ٢٠١٣، ص ٨٩).

فنظرية تريز تميزت عن غيرها فى حل المشكلات بطرق إبداعية تحفز التفكير الإبداعى وفق إجراءات منهجية منظمة ومحددة، تعمل على تنمية وعى الأطفال بالتحديات والمشكلات المحيطة بهم فى البيئة التى يعيشون فيها والقدرة على حلها بوسائل إبداعية (الزهرانى،٢٠١٠)،(Petrov, 2019).

وهناك عديد من الدراسات التي قامت باستخدام نظرية تريز TRIZ في عملية التعليم بالمراحل التعليمية المختلفة، وقد أثبتت نتائجها فاعلية نظرية تريز في عملية التعليم والتعلم، ومن هذه الدراسات دراسة كل من: القحطانى (٢٠١٧)، جعالة وعتروس (٢٠١٨)، وصبره (٢٠١٩)، جارسيا - مانلا وآخرون (García-Manilla , et al., 2019) ، بن بولرباح (٢٠٢٠).

ومن خلال اطلاع الباحثتان على العديد من الدراسات التي تؤكد على أهمية تنمية المفاهيم الرياضياتية لدى طفل الروضة، وأهمية تضمين مهارات التفكير التصميمي في المراحل الدراسية المختلفة ومنها مرحلة رياض الأطفال، ومن خلال تحليل مؤشرات التعلم المتضمنة بأدلة الرياضيات لمنهج تعليم (٠، ٢) للمستوى الثاني لرياض الأطفال، وبتحليل أدلة المعلمة لمهارات التعليم الصفى الخاصة بنافذة الرياضيات، وجدت الباحثتان وجود قصور في الأنشطة المقدمة بكراسة أنشطة رياضيات الطفل بحيث لا تسهم في تنمية المفاهيم المستهدفة بدليل المعلمة للفصل الدراسي الثاني، كما أن مؤشرات الرياضيات لا تتضمن أي من مهارات التفكير التصميمي، كذلك الاعتماد على إجراءات محددة في التدريس لا تتيح للطفل التفكير أو التوصل بنفسه للمفهوم، كما لا تهتم بكيفية استخدام المفاهيم.

مشكلة البحث

وجود قصور في تدريس المفاهيم الرياضياتية لدى طفل الروضة، حيث يقتصر على التعرف على المفهوم دون التطرق لبعض خصائصه البسيطة التي تتناسب وطبيعة المرحلة، كذلك كيفية استخدام المفهوم في حياته، والتي تؤهل الطفل لدراسة المنهج المطور لرياضيات المرحلة الابتدائية،

كما أنه لا يهتم بتنمية التفكير عند الطفل، لا سيما التفكير التصميمي الذي يعتبر نوعًا مهمًا من أنواع التفكير نظرًا لجمعه بين نوعي التفكير التفريقي والتجميعي.

لذا يسعى البحث الحالي إلى وضع نموذج تدريسي مقترح يدمج بين نظريتي دينز، وتريز وقياس فاعليته في تنمية المفاهيم الرياضياتية ومهارات التفكير التصميمى لدى أطفال الروضة.

حيث أن مراحل دينز تركز على تكوين المفهوم بالاعتماد على المحسوسات، التي تتناسب مع مراحل النمو العقلي للطفل في تلك المرحلة، كما أن التفكير التصميمي يعتمد في جزء من مهاراته على التفكير التفريقى، لذا يمكن أن تسهم مبادئ تريز في تنميته.

وعلى ذلك تحددت مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

١. **ما المفاهيم الرياضياتية التي يمكن تنميتها لدي أطفال الروضة؟**
٢. **ما مهارات التفكير التصميمي التي يمكن تنميتها لدي أطفال الروضة؟**
٣. **ما النموذج التدريسي المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز ويهدف إلى تنمية المفاهيم الرياضياتية ومهارات التفكير التصميمي لدى أطفال الروضة؟**
٤. **ما أنشطة المفاهيم الرياضياتية المعدة وفق التصور المقترح لنموذج تدريسي قائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز والمناسبة لأطفال الروضة؟**
٥. **ما فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز في تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدى أطفال الروضة؟**
٦. **ما فاعلية التصور المقترح لنموذج تدريسي قائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى أطفال الروضة؟**

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلي:

١. **تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدى أطفال الروضة باستخدام نموذج تدريسى مقترح قائم على الدمج بين نظريتي دينز و تريز.**
٢. **تنمية بعض مهارات التفكير التصميمي لدي أطفال الروضة باستخدام نموذج تدريسى مقترح قائم على الدمج بين نظريتي دينز و تريز.**

أهمية البحث

قد يفيد البحث الحالي فيما يلي:

١. **تقديم نموذج تدريسي لمعلمات الروضة يمكن أن يساعد في تنمية المفاهيم الرياضياتية ومهارات التفكير التصميمي.**

٢. مساعدة معلمة الروضة في التعرف على بعض نظريات التعلم التي يمكن أن تستخدمها في تدريس المفاهيم الرياضياتية، ومن ثم استخدامها في تدريس بعض الأنشطة اللغوية والعلمية وغيرها.

٣. تكوين اتجاهات إيجابية لدى طفل الروضة عن تعلم مفاهيم الرياضيات من خلال تقديمها بالمحسوسات والألعاب وتحدى تفكيرهم في عمليات التصميم.

٤. تزويد مخططي المناهج بنموذج تدريسى يمكن تطوير مناهج الروضة باستخدمه وإعداد أنشطة وفق خطواته.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١. الحدود الموضوعية : اقتصر البحث على تنمية التفكير التصميمي كمنتج لدى أطفال المستوى الثاني من رياض الأطفال ،والتدريب على مهارات(تحديد المشكلة وتوليد الأفكار واختيار البديل الأفضل ووضع النموذج الأولى وتقييمه مع الأقران) (كما اقتصر على ثمان مبادئ من مبادئ تريز هي (مبدأ التقسيم ، والفصل، والدمج ، والاحتواء ، والبعد الآخر واللاتماثل ، والقلب أو العكس ، والنسخ).

٢. الحدود البشرية والمكانية: اقتصر البحث على مجموعة من أطفال المستوي الثاني من رياض الأطفال بمدرسة الزهراء الرسمية للغات بمحافظة الإسماعيلية .

٣. الحدود الزمنية: تم التطبيق بالفصل الدراسي الثاني – من العام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢ م.

أدوات البحث

١. مادة المعالجة التجريبية:

- الأنشطة المعدة وفق النموذج التدريسى المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز فى تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية ومهارات التفكير التصميمي. (إعداد / الباحثتان)

٢. أدوات القياس

أ. اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور لأطفال الروضة. (إعداد / الباحثتان)

ب. اختبار التفكير التصميمي لأطفال الروضة. (إعداد / الباحثتان)

فروض البحث

١. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي، لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور، لصالح أطفال المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي، لاختبار التفكير التصميمي ، لصالح أطفال المجموعة التجريبية.

مصطلحات البحث

في ضوء المفاهيم التي وردت بالبحث الحالي لكل من الخزيم والعقلاء (٢٠١٩) ، روسيدى (Rosyadi ,2020) ، سميث Smith (2005) وباور Bowyer (2008,29) و مادارا Madara (2015,87) و عراقى ومحمد (٢٠١٧) و الخطيب (٢٠١٨) و عبد المنعم (٢٠١٩) و رزق (٢٠١٨) و نصحى (٢٠١٩) وعبد العال وفؤاد (٢٠١٩) يمكن وضع المفاهيم الإجرائية التالية لمصطلحات البحث :

نظرية دينز Dienes Theory:

هي مجموعة من المراحل الإجرائية المتتابعة تقوم فيها معلمة الروضة بتجسيد المفاهيم الرياضياتة باستخدام الخبرات الحسية ، بهدف تنمية المفاهيم الرياضياتية ومهارات التفكير التصميمي لدي أطفال الروضة.

نظرية تريز Triz Theory

هي مجموعة من المراحل أو الخطوات التي تستخدمها معلمة الروضة لتقديم المفاهيم الرياضياتية وتطبيقاتها مستخدمة ثمان مبادئ هي مبدأ التقسيم ، والفصل، والدمج ، والاحتواء ، والبعد الآخر واللاتماثل ، والقلب أو العكس ، والنسخ بهدف تنمية قدرة الطفل على إنتاج نماذج وتصميمات إبداعية لبعض المشكلات.

نموذج تدريسي مقترح قائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز
A proposed Teaching Model Based on Blending the Two Theories of Dienes and Triz

هو عبارة عن : مجموعة من مجموعة من المراحل المتتابعة والتي تدمج بين مراحل التعلم عند دينز ومراحل ومبادئء التعلم عند تريز تقوم فيها معلمة الروضة بتقديم المفاهيم الرياضياتية بالاعتماد على الخبرات الحسية في صورة أنشطة تمكن الطفل من اكتشاف خصائص المفهوم واستخدامه في عمليات التصميم بشكل مبتكر.

المفاهيم الرياضياتية Mathematical Concepts

هى إدراك عقلى لمجموعة من الخصائص المشتركة في موقف رياضياتي حسي معطى للطفل ومن ثم تجريد هذه الخصائص وإعطائها اسمًا و رمزًا.

التفكير التصميمي Design Thinking

هو التفكير الذى يصمم (ينتج) فيه طفل الروضة نموذج مبتكر معبر عن مشكلة ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها في اختبار الأداء المعد لذلك.

الخلفية النظرية للبحث:

أولاً: نظرية دينز Dienes

تعد نظرية دينز أحد نظريات التعلم الفعالة في زيادة مشاركة المتعلم، وإعداد الطفل للتعلم مدى الحياة من خلال تكوين المفاهيم الرياضياتية عن طريق التجارب الحسية المباشرة و التى تمثل حجر الأساس واللبنات الأولى فى تعلم الطفل للرياضيات فيما بعد، ومن ثم التحسين المستمر في عملية تعلم المفاهيم الرياضياتية والقدرة على حل المشكلات اليومية (Rosyadi, 2020). ونظرًا لتعدد الرؤى التي تناولت نظرية دينز؛ لذا نستعرض فيما يلي بعض المفاهيم الواردة بالأدبيات لها :

يرى أبو عقيل (٢٠١٤) أنها "دراسة البنيات الأساسية وتصنيفها ،وتوضيح أهم المفاهيم والمبادئ الرياضياتية من خلال العلاقات بينها وتنظيمها، وذلك بفهم المفاهيم والمبادئ الرياضياتية من خلال الأمثلة المحسوسة ، والبناء الرياضي والديناميكي".

ويشير الخزيم والعقلاء (٢٠١٩) أن نظرية دينز تشمل القواعد الأساسية التى توجه وتحكم ممارسات المتعلم لتعلم الرياضيات من خلال تفاعله المباشر فى مراحل متتالية ، باستخدام تقنيات تعليمية تفاعلية تعمل على تجسيد الأفكار والمفاهيم الرياضياتية.

في حين يرى روسيدى (Rosyadi ,2020) أنها "عملية تعليمية يتم تصميمها وتستخدم فى موضوعات مختلفة ، ومواد تعليمية متنوعة، بهدف اكساب الطفل مفاهيم ومهارات يتضمنها محتوى مادة دراسية معينة".

ومما سبق يتضح أن نظرية دينز تشمل عدد من المراحل أو الخطوات يتم فيها تقديم المفاهيم أو المبادئ الرياضياتية بشكل حسي ، لذا نستعرض فيما يلي مراحل نظرية دينز.

مراحل تعلم المفاهيم وفق نظرية دينز Dienes

تسير عملية تعلم واكتساب المفاهيم الرياضياتية وفقًا لنظرية دينز فى ست مراحل متعاقبة، كما وضحها كلًا من(محمد، ٢٠١٥، ص ٣٨)،(San & Tertemiz, 2017)، (Fakhri, et al., 2020) ، (Rosyadi, 2020) كالتالى:

١. مرحلة اللعب الحر:

وتسمى المرحلة التمهيدية، تقوم على الأنشطة غير الموجهة ؛ بحيث تتيح للأطفال الفرصة للتجربة والخطأ، أى التفاعل بحرية مع المواقف المقدمة إليهم بطريقة أكثر منهجية، لاكتساب مكونات المفهوم المراد تعلمه باللعب، ومن ثم اكتشاف هذا المفهوم بطريقة شيقة تجعلهم يقبلون على التعلم بحماس ومتعة وحيوية، ولذلك ينبغى توفير البيئة التعليمية المناسبة والخامات والمواد التى تشجعهم على المشاركة فى الأنشطة التى تنمى الاكتشاف لديهم عن طريق اللعب.

٢. مرحلة الألعاب:

وفيها يبدأ الأطفال فى ملاحظة خصائص ومكونات المفهوم، وبعد اكتشافهم لقواعد الألعاب يمكن أن يضعوا قواعد لألعابًا بأنفسهم، ولذلك يطلق على هذه المرحلة مرحلة اللعب وفقًا للقوانين، نظرًا لاختراع الألعاب بالقواعد التى تتوافق مع القواعد والمفاهيم المتأصلة فى الرياضيات المراد تعليمها للأطفال.

٣. مرحلة البحث عن خواص مشتركة:

أساس هذه المرحلة هى عملية اكتشاف الأطفال للخواص المشتركة للمفهوم من خلال ملاحظتهم لعدد من الأمثلة على المفهوم، ومن ثم يتمكن كل طفل من تصنيف الأمثلة التى تمثل المفهوم والأمثلة التى لا تمثله، بناءً على هذه الخواص المشتركة للمفهوم؛ كما يمكن تحديد أن هناك جوهرًا مشتركًا للألعاب المختلفة، بوصفه محتوى رياضياتيًا لهذه الألعاب التى تتشابه فى البنية الرياضياتية.

٤. مرحلة التمثيل:

فى هذه المرحلة يكون الأطفال فى حاجة إلى مثال واحد يجمع كل خصائص المفهوم، وهذا يأتى بعد أن اكتشف الأطفال فى المرحلة السابقة الخواص المشتركة للمفهوم من خلال الأمثلة، وهذا المثال قد يكون رسومات أو مثالًا لفظيًا أو خرائط مفاهيمية، ومن ثم لابد أن يكون هذا المثال أكثر تجريدًا لمساعدة الأطفال على فهم البنية الرياضياتية التى يتضمنها المفهوم.

٥. مرحلة الترميز:

تقوم هذه المرحلة أساسًا على مدى احتياج الأطفال إلى تكوين الرموز الرياضياتية المناسبة عن المفهوم الرياضى للتعبير عن هذا المفهوم وتوضيح فهمهم له، ومن ثم فمن الأفضل إتاحة الفرص للأطفال ليضعوا رموزًا بأنفسهم، ويمكن جعل الرموز التى تم وضعها من قبل الأطفال تتفق مع ما قد يكون فى الكتاب المدرسى، وذلك من خلال المناقشات والحوار التى تجريها المعلمة مع أطفالها داخل الفصل الدراسى أثناء التدريس لهم.

٦. مرحلة التجريد (التشكيل):

فى هذه المرحلة يكون الأطفال لديهم القدرة على اكتشاف نتائج المفهوم الرياضى وتطبيقاته، وبناءً على هذا الاكتشاف يستخدموا ذلك فى حل المشكلات والمسائل التطبيقية المرتبطة بالمفهوم.

من العرض السابق لمراحل التدريس وفق نظرية دينز ، لابد وأن يتم تقديم المفاهيم بطرق مختلفة بالاعتماد على الألعاب واستراتيجيات تتيح الفرصة لاكتشاف خصائص المفهوم واستخدامه وهو ما تم مراعاته في تصميم الموذج المقترح للبحث الحالي.

مبادئ التعلم الأساسية عند دينز Dienes

تسير عملية التدريس عند دينز وفق أربعة مبادئ أساسية تتمثل فى:

١. مبدأ الديناميكية Dynamic Principle :

هو المبدأ العام عند دينز ، والذي تتممه باقي المبادئ ، يقوم هذا المبدأ على أساس أن كل التجريدات ومنها التجريدات الرياضياتية أساسها الخبرات الحسية التى يمارسها الطفل بنفسه من خلال اللعب، ومن ثم فإن فهم المفاهيم الرياضياتية يأتى عن طريق تجريد هذه المفاهيم من خلال مواقف حسية (محمد، ٢٠١٥،ص ٣٨) ، (San & Tertemiz, 2017,p4).

٢. مبدأ التغير الإدراكى Perceptual Variability Principle :

ينص هذا المبدأ على أن التعلم المفاهيمى يتم تحقيقه عندما يتاح للطفل الفرصة لتعلم المفهوم بطرق مختلفة، ومن خلال مجموعة متنوعة من التجارب الحسية المختلفة لتعلم المفهوم الرياضى، ويؤكد دينز على أن تقديم المفهوم الواحد عدة مرات باستخدام أفكار مختلفة يؤدى إلى تطوير أفضل للمفهوم من خلال الربط بين هذه التجارب المتنوعة، لأن وجود الفروق الفردية بين الأطفال يسبب اختلاف فى استيعاب المفهوم الواحد، حيث أن بعضهم يستوعب بعدد قليل من التجارب ولكن أغلبهم يفشلون فى ذلك ويجدوا صعوبة فى استيعاب المفاهيم، ولتجاوز هذه الصعوبة يجب تقديم المفهوم الواحد بالعديد من التجارب لاحتواء المجال الإدراكى المتنوع (Fakhri, et al., 2020).

٣. مبدأ التغير الرياضياتى Mathematical Variability Principle :

ينص هذا المبدأ على أن إدراك المفهوم الرياضياتي يتم من خلال تقديم مواقف تتوالى فيها المتغيرات التي ليس لها علاقة بالمفهوم مع ثبات المتغيرات ذات العلاقة به في جميع المواقف ، ومن ثم استيعاب المتغيرات الثابتة والمنطقية حول هذا المفهوم، واستخلاص الصفات الحقيقية المتنمية للمفهوم.(San & Tertemiz, 2017,p4).

٤. مبدأ البنائية أو التكوينية The Constructivity Principle :

ينص هذا المبدأ على أن بناء المفهوم يجب أن يسبق تحليل هذا المفهوم؛ ويشير دينز أنه فى هذا المبدأ يوجد نوعين من التفكير هما التفكير البنائى الذى يتشابه مع مرحلة العمليات الملموسة والمحسوسة فى نظرية النمو المعرفى لبياجيه، والتفكير التحليلى الذى يتشابه مع مرحلة العمليات التجريدية لنظرية بياجيه أيضًا، ومن ثم فإن البناء يجب أن يسبق التحليل، فلا يمكن القيام بالتحليل دون وجود البنية لتحليلها. (Fakhri, et al., 2020).

فى ضوء ما سبق، يلاحظ أن دينز قام ببناء مراحله الست وفقًا لمبادئ نظريته، وهذا يؤكد اتفاق هذه المراحل مع مبادئ نظرية دينز ، والتى أكدت على أهمية تدريس وتعلم المفاهيم

الرياضياتية عن طريق استخدام النماذج الحسية، وذلك لفهم القواعد والعمليات الأساسية فى الرياضيات وتجسيد الأفكار الرياضياتية، ومن ثم اكتساب المفاهيم الرياضياتية بيسر وسهولة.

ثانياً: نظرية تريز TRIZ

تنسب نظرية تريز إلى العالم الروسى هنرى التشلر H. Altshuller ، وتعد هذه النظرية المعروفة باسم نظرية الحل الإبداعي للمشكلات من أهم النظريات التى ظهرت فى المجال التربوى، حيث إن الإبداع ضرورة حياة ووجود، مما يؤكد أهمية هذه النظرية، وتعتبر من أهم البرامج التدريبية فى زيادة الإنتاجية الإبداعية لدى الأفراد والشركات العالمية التى تستخدم مبادئ هذه النظرية، نظرًا لأنها تستمد قوتها من اعتمادها على التطور الناجح للنظم وتعميم استراتيجيات تم استخدامها فى حل العديد من المشكلات ذات المستوى الإبداعى المتقدم، وتقوم هذه النظرية على مفهوم المثالية، وتعنى إنه يمكن جعل المستحيل ممكنًا إذا تم التفكير بطرق مختلفة (Petrov, 2019).

مفهوم نظرية تريز TRIZ:

نظرًا لتعدد المناحي الفكرية التي تناولت نظرية تريز نستعرض فيما يلي بعض المفاهيم التي وردت في ثنايا الأدبيات التربوية:

يري سميث Smith (2005) بأنها: "منهجية منتظمة تعمل على حل المشكلات الصعبة غير المعروف لها حل مسبقًا".

ويري باور Bowyer (2008,29) أنها: "الحل الإبداعى للمشكلات الإنسانية ، والذى يستند على قاعدة معرفية، ويهدف إلى حل المشكلات وفق خطوات منظمة بطريقة إبداعية".

وتدمج مادارا (Madara ,2015,p87) بين المفهومين السابقين فترى أنها:"منهجية قائمة على المعرفة، وتستخدم كأداة قوية لإشعال الخيال الابتكارى والإبداعى، بهدف المشكلات التقنية والتكنولوجية والصعبة بتكنولوجيا أفضل وسرعة أكبر".

خصائص نظرية تريز TRIZ

تتميز نظرية تريز بخصائص رئيسة، وهى كالتالى (Petrov, 2019):

١. نظرية ترجع أصولها لأصول هندسية للبحث عن تطور الأنظمة التقنية.

٢. تتضمن أساليب لحل المشكلات فى التقنية والإدارة والتربية بطرق إبداعية.

٣. تركز على حل التناقضات المادية والتقنية.

المبادئ الإبداعية لنظرية تريز TRIZ

وضع تريز أربعين مبدأً إبداعيًا لنظريته ، باعتبارها أدوات مفيدة لحل المشكلات بطريقة إبداعية، وتبرز أهمية هذه المبادئ فى إمكانية دمجها مع جميع المناهج الدراسية، وفيما يلى بعض المبادئ الإبداعية ، كما وضحها كلًا من (Ge & Shi, 2019) ، (García-Manilla , et al., 2019)،

: (Alamiri 2020)

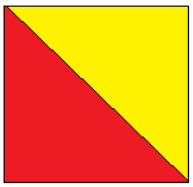
١. مبدأ التقسيم / التجزئة Segmentation Principle :

فى هذا المبدأ يتم حل المشكلة من خلال تقسيم الشىء إلى عدة أجزاء، أو تصميم هذا الشىء بحيث يكون قابلًا للتقسيم أو التجزئة يمكن فكه وتركيبه. على سبيل المثال تقسيم المربع أو المستطيل إلى مثلثات ، يمكن تقسيم الدائرة إلى نصفين .....

٢. مبدأ الفصل / الإستخلاص Separation / Extraction Principle : فى هذا المبدأ يتم حل المشكلة عن طريق فصل المكونات التى تؤدى إلى حدوث ضرر فى الشىء،والتخلص منها، والعمل على استبقاء المكونات المفيدة للشىء.فعلى سبيل المثال يمكن استبعاد جزء من شكل هندسي للحصول على شكل منتظم فمثلًا بفصل المثلثين يمكن الحصول على المستطيل ، كما هو موضح بشكل (١)

شكل (١)

١. مبدأ الدمج / الربط Merging / Combining Principle :



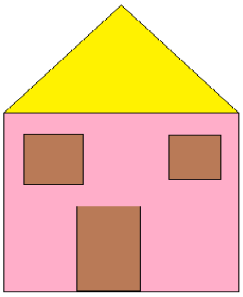
شكل (٢)

فى هذا المبدأ يتم حل المشكلة من خلال عملية الربط الزمانى أو المكانى بين الأشياء التى تربطها وظائف متشابهة، ولابد أن يكون هذا الدمج أو الربط بين الأشياء المتماثلة والمتجاورة فى الزمان والمكان. فمثلًا يمكن دمج المثلثين للحصول على المربع أو دمج أجزاء العملة لتجميع صورة ال ١٠جنيهات ، كما هو موضح في شكل (٢) وشكل (٣)

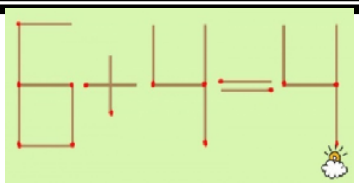
شكل (٣)

١. مبدأ الاحتواء / التداخل Nesting Principle :

فى هذا المبدأ يتم حل المشكلة عن طريق احتواء أو تداخل شىء فى شىء آخر، ويمكن تداخله فى شىء ثالث وهكذا. مثل تداخل مجموعة من الأشكال لعمل نموذج لبيت ، كما هو موضح في شكل (٤)



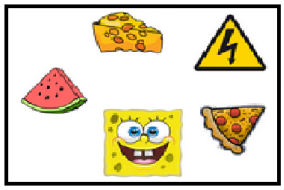
شكل (٤)



شكل (٥)

١. مبدأ البعد الآخر Abother Dimension Principle :

فى هذا المبدأ يتم حل المشكلة عن طريق استخدام أشياء مكونة من طبقات متعددة بدلًا من استخدام أشياء من طبقة واحدة، وجعل وتحويل الحركة التى يسير بها الجسم فى خط مستقيم إلى حركة ببعدين أو ثلاث أبعاد، وجعل الشىء مائل بحيث لا يكتفى باستخدام الأشياء فى نفس الاتجاه فقط ، مثال: تحريك عود من أعواد الثقاب لجعل العملية صحيحة كما هو موضح في شكل (٥)



شكل (٦)

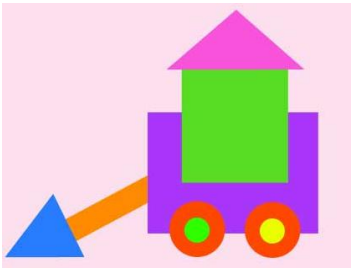
١. مبدأ اللاتماثل/ اللاتناسق Asymmetny Principle :

فى هذا المبدأ يتم حل المشكلة التى تنشأ عن التماثل عن طريق تغيير حالة التماثل فى الشىء إلى حالة عدم التماثل، أما إذا كان الشىء فى حالة اللاتماثل، فيتم حل هذه المشكلة من خلال زيادة درجة اللاتماثل.

مثال : تحديد الشكل أو المجسم المختلف عن باقي الأشكال أو المجسمات

١. مبدأ القلب / العكس Inversion Principle :

فى هذا المبدأ يتم حل المشكلة باستخدام إجراءات معاكسة ومغايرة فى حلها، بمعنى جعل الشىء الثابت متحرك والشىء المتغير ثابت. مثال : الحصول على مكونات العدد باستخدام الطرح بدلا من الجمع ، أيضا يمكن الحصول على المربع باستخدام نسخ مثلثين ويمكن الحصول على المثلثين بطي المربع وقصه .



شكل (٧)

٢. مبدأ النسخ Coping Principle :

فى هذا المبدأ يتم حل المشكلة باستخدام نسخة من الشىء بدلًا من الصورة الأصلية منه، وهذا يعنى الحصول على نسخة أكثر بساطة وأقل تكلفة وأيضًا تصغير أو تكبير الشىء الذى تم نسخه، مع العلم أن هذا المبدأ يستخدم عندما يكون هناك صعوبة فى الحصول على النسخة الأصلية من الشىء نفسه.

مثال : نسخ الأشكال لتكوين قاطرة

وقد اقتصر البحث الحالي على الثمان مبادئ السابقة من بين الأربعين مبدأ نظرا لمناسبتها لطفل الروضة ولطبيعة المفاهيم الرياضياتية المستخدمة في البحث الحالي ، كذلك مناسبتها لتنمية التفكير التصميمي .

مراحل نظرية تريز TRIZ

تمر عملية الحل الابتكارى للمشكلات وفق نظرية تريز بمراحل رئيسة ، وضحها كلًا من (Petrov, 2019) ، (García-Manilla , et al., 2019) ، (Alamiri , 2020) ، كالتالى:

١. مرحلة تحديد المشكلة:

فى هذه المرحلة يتم تحديد المشكلة المراد حلها فى موقف معين.

٢. مرحلة الاختيار:

فى هذه المرحلة يتم الاختيار من بين مشكلات عديدة مناظرة وتم حلها بطريقة إبداعية، ومن ثم تحديد الأدوات المناسبة التى تساعد على حل المشكلة الحالية.

٣. مرحلة استخدام الحلول المناظرة:

فى هذه المرحلة يتم استخدام الحلول المناظرة فى حل المشكلات التى وضعت المشكلة الحالية ضمنها، وباستخدام المبادئ الإبداعية يتحدد الحل المناسب لهذه المشكلة.

٤. مرحلة التقويم:

فى هذه المرحلة يتم تقويم وتقديم أكثر الحلول المناسبة للمشكلة، للتأكد من أن المشكلة تم حلها بالفعل.

مبررات الدمج بين نظريتي دينز وتريز:

- **تتناسب مباديء تريز لاسيما الفصل والدمج مع مرحلتي اللعب والألعاب الذين يعتمدان على المحسوسات ؛ لذا يمكن دمجهم في مرحلة واحدة لتقديم المفهوم .**
- **مرحلة البحث عن خواص مشتركة عند دينز تعتمد على تقديم المفهوم بطرق مختلفة يمكن من خلالها التعرف على بعض خصائص المفهوم ، ومن ثم يمكن دمجها مع بعض مبادئ تريز مثل استخدام مبدأ اللاتماثل واللاتناسق ، مبدأ البعد الآخر عند اكتشاف خصائص المفاهيم ومن ثم تحديد المختلف واعطاء أمثلة انتماء وعدم انتماء وبالتالي عملية الدمج يمكن استخدامها لبناء المفهوم**
- **يمكن الدمج بين مرحلتي التمثيل والترميز عند دينز وتحديد المشكلة وإعادة صياغتها عند تريز ؛ للوصول إلى تجريد المفهوم وترميزه واستخدامه في مواقف حياتية بالاعتماد على مبدأ اللاتماثل واللاتناسق، ومبدأ الاحتواء والنسخ والفصل والربط أو الدمج والقلب أو العكس عند تريز.**

- **يمكن دمج مرحلة التشكيل أو التجريد عند دينز و البحث عن حلول جديدة وتقييم الحلول عند تريز ، لاستخدام المفهوم بشكل ابداعي واستخدامه في عمليات النمذجة والتصميم بالاعتماد على مبدأ اللاتماثل واللاتناسق، مبدأ الاحتواء والنسخ والفصل والتجزئة عند تريز.**

رابعاً: المفاهيم الرياضياتية Mathematical Concepts

المفاهيم الرياضياتية يجب الاهتمام بها فى مرحلة رياض الأطفال ؛ لأهميتها فى بناء العقلية المعرفية المدركة للأمور الحياتية، والقادرة على حل المشكلات اليومية، وممارسة التفكير؛ لذا فإن تعلم المفاهيم الرياضياتية للأطفال أساس مهم لتعلم المعارف والمهارات وأنماط التفكير المختلفة.

يعني البحث الحالي بتنمية المفاهيم الرياضياتية لدى أطفال الروضة، لذلك من المهم التطرق لبعض المفاهيم من وجهات نظر مختلفة علي النحو التالي:

يرى عراقى ومحمد (٢٠١٧) أنها:""تصور عقلى مجرد، يعطى رمزًا أو اسمًا أو فكرة للعناصر المشتركة بين العديد من المثيرات البصرية التى يدركها طفل الروضة، سواء كانت عددية أو قياسية أو هندسية".

ويتفق معه الخطيب (٢٠١٨) أنها: "مجموعة من الرموز الحسية، التى يمكن تصنيفها مع بعضها البعض، على أساس مجموعة من الخصائص المشتركة والمميزة، ويمكن الإشارة إليها باسم أو برمز".

ويعرفها عبد المنعم (٢٠١٩) بأنها: "هى صورة عقلية تتصف بالتجريد تساعد الطفل على التمييز بين الظواهر والخبرات والأحداث وإدراك الخصائص المشتركة بينها".

أهمية تنمية المفاهيم الرياضياتية لأطفال مرحلة الروضة

بالرجوع للأدبيات (Shiel&Kelleher,2017) (McClure , et al., 2017) , et , , (Mulligan al., 2020) , (Syamsul , et al., 2019), (Testolin , 2020) وجد أن **المفاهيم الرياضياتية لها أهمية تربوية كبيرة في عمليتي التعليم والتعلم لأطفال مرحلة الروضة، ويمكن توضيحها فيما يلي:**

١. **تعتبر الأساس واللبنات الأولى في تعلم الرياضيات، فهي تساعد الطفل في إدراك العلاقات بين المفاهيم وبعضها البعض؛ ومن ثم فهم التعميميات وتعلم المهارات الرياضياتية.**
٢. **يسهم تعلم المفهوم في تعرف الطفل على بعض أو كل خصائص المفهوم، فعلى سبيل المثال يتعلم الطفل أن المربع يتكون من أربع أضلاع وأن كل وجه للمكعب هو مربع .. فبدون معرفة الطفل بالمفهوم وخصائصه بشكل جيد لما استطاع تطبيق المفهوم في مواقف مختلفة.**
٣. **يساعد تعلم المفهوم الطفل في تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين المفاهيم فالمربع والمستطيل كل منهم يتكون من أربع أضلاع ولكن المربع أضلاعه متساوية والمستطيل لا .**

٤. تعلم المفهوم من خلال ادماج الأطفال في أنشطة رياضياتية جماعية مقدمة إليهم يسهم في زيادة ثقة الأطفال بأنفسهم، وتعلم بعض المهارات الاجتماعية المرغوب بها .

٥. تكوين المفاهيم بشكل جيد يعتبر الأساس في تنمية قدرة الأطفال على التفكير الرياضياتى بصفة خاصة، والتفكير بأنواعه المختلفة عامة لاسيما التفكير الابداعي في حل المشكلات.

ونظرًا للدور الأساسي الذي تلعبه المفاهيم في قدرة الطفل على إدراك العلاقات ومن ثم القدرة على حل المشكلات والتفكير في المشكلات المطروحة على الطفل، وحيث أن المفهوم اللبنة الأساسية في عملية التفكير والتصميم؛ لذا كان من اهتم البحث الحالي بتنمية المفاهيم بشكل جيد حتى يتمكن الطفل من إجراء عمليات التفكير التصميمي.

خامساً: التفكير التصميمي Design Thinking

يعد التفكير التصميمي من الاتجاهات الحديثة التى تم استخدامها فى المناهج التربوية، لفهم المتعلمين كيفية حل المشكلات بطريقة مبتكرة، بناءً على معرفة المفاهيم التى يعتمد عليها المصممون فى هذا النوع من التفكير، حيث يستخدم التفكير التصميمي مهارات اللعب والتعاطف والملاحظة والتجريب والتعاون للإبداع فى تكوين كل منتج جديد؛ بناءً على النتائج التى تم الوصول إليها (Black , et al., 2019).

لذا، فإن تنمية التفكير التصميمي في مرحلة الطفولة المبكرة يهدف إلى توسيع مفاهيم الأطفال والتعبير العملي لديهم، من خلال أنشطة اللعب التي تسمح بالتجربة المنهجية لمبادئ التكوين الأساسي للتصميم، ومن ثم تنمية القدرة الإبداعية والقدرة على النقد وحل المشكلات، بما يسمح بالتعلم الفعال والخلاق والمبدع (Kim, 2020).

ويرى رزق (٢٠١٨) أن التفكير التصميمي هو :"نشاط ذهنى مبنى على الحل، يهدف إلى توليد أكبر قدر من الحلول والمقترحات المبتكرة والجديدة للتغلب على المشكلات الرياضياتية، ومن ثم المفاضلة بين هذه الحلول والمقترحات واختيار الأنسب من بينها".

ويشير نصحى (٢٠١٩) بأنه:"مجموعة من الإجراءات التى يستخدمها التلميذ لإنتاج شيء جديد ومبتكر لحل مشكلة معينة ويمر بخمسة مراحل هما التعاطف مع المشكلة، تحديد المشكلة، إنتاج أفكار لحل المشكلة، عمل تصميم أولى لأنسب الحلول المقترحة، واختبار التصميم من قبل المستفيدين أو الزملاء".

ويعرفه عبد العال وفؤاد (٢٠١٩) بأنه:"طريقة تفكير تعزز قدرة الدارسين على الجمع بين التعاطف مع سياق المشكلة، والإبداع فى توليد الأفكار والحلول، والمهارة فى تجسيد هذه الحلول من خلال نماذج تكرارية أو من خلال خطة عمل".

من خلال العرض السابق يتضح أن معظم المفاهيم التي تناولت التفكير التصميمي نتظر له من خلال الإجراءات أو العمليات التي يقوم بها المتعلم للوصول الى النموذج المبتكر ونظرًا لطبيعة طفل الروضة وصعوبة قياس العمليات بشكل فردي لذا فإن الدراسة الحالية تقتصر على قياس التفكير التصميمي كنتاج من خلال اختبار الأداء المعد لذلك .

مهارات التفكير التصميمي

وضع أمبروس وهاريس (Ambrose&Harris,2009) سبع مهارات للتفكير التصميمي كما يلي:

١. **التحديد** : **ويقصد به تحديد المشكلة المراد حلها وأهدافها ، والفهم الدقيق لأبعادها .**
٢. **البحث** : **ويقصد به جمع معلومات متعلقة بالمشكلة والمحاولات السابقة لحلها**
٣. **التصور**: **وفيها يتم تقديم مجموعة كبيرة من البدائل أو الأفكار لحل المشكلة دون تقييم .**
٤. **وضع نموذج مبدئي** : **وفيها يتم وضع النموذج الأولى لحل المشكلة .**
٥. **الاختيار** : **وفيها يتم اختيار البديل الأمثل من خلالمفاضلة بين البدائل والأفكار**
٦. **التنفيذ** : **ويتم فيها تنفيذ الحل الذي تم التوصل اليه**
٧. **التعلم** : **وفيه يتم الحصول على تغذية راجعة من المستخدمين بهدف تقويم الحل وتعديله .**

وقد اختزل معهد التصميم دى سكول فى جامعة ستانفورد إلى خمس مهارات هي (d.school at Stanford University,2017):

١. **التعاطف: التعاطف مع المشكلة هو الأساس وحجر الزاوية فى عملية التفكير التصميمي ، وذلك لفهم الأشخاص الذين هم فى نطاق المشكلة، لمعرفة احتياجاتهم وطريقة تفكيرهم والمفيد بالنسبة لهم.**
٢. **التحديد: حيث يتم تحديد المشكلة وتوضيح وتحليل المعلومات التى تم جمعها، لتكون نقطة البداية فى العمل، فى ضوء الاحتياجات التى تم تحديدها سابقًا، لتصور الفكرة وتحديد الأسئلة والبحث عن الأفكار.**
٣. **توليد الأفكار: يقوم المتعلمين بتوليد الأفكار الإبداعية من الناحية العقلية، للمشكلة التى سبق تحديدها، وتحديد التقنيات التى تساعد فى اختيار أفضل هذه الأفكار.**
٤. **تقديم نموذج أولى: يقوم المتعلمين بإنشاء نماذج تم صنعها بسرعة وبسعر زهيد، فى ضوء الأفكار التى تم طرحها من قبل، لإثارة ردود فعل مفيدة من المستفيدين على النموذج التى تم إنشاءه.**

٥. اختبار التصميم: يركز الاختبار على ردود أفعال المستفيدين من النماذج التى تم إنتاجها، ليمثل الاختبار فرصة أخرى للمفكر المصمم ليفهم المزيد عن مستفيديه، وكسب التعاطف تجاه الذين يصمم لهم .

وفي البحث الحالي اقتصر على تدريب الأطفال على مهارة تحديد المشكلة وتوليد الأفكار واختيار البديل الأفضل ووضع النموذج الأولى وتقييمه مع الأقران ، تم التدريب على تلك المهارات بشكل جماعي حيث تم تقسيم الأطفال إلى مجموعات ، وتم قياس التفكير التصميمي كمنتج كما هو موضح بالمفهوم الإجرائي للبحث.

وبذلك تمت الإجابة على السؤال الثاني للبحث

دور المعلمة فى تنمية التفكير التصميمى

يتحدد دور معلمة الروضة لتنمية التفكير التصميمى، كالتالى (Petrov, 2019) ، (García-Manilla , et al., 2019):

١. تهيئة بيئة التعليم والتعلم، لجذب انتباه الطفل لبناء وتصميم الأشياء التى تقدم له.

٢. تقديم المشكلة المراد حلها، والتى تتناسب مع احتياجات وميول الأطفال.

٣. إعداد وتحديد الأدوات المناسبة لتصميم النموذج الملائم لحل المشكلة المعطاة.

٤. طرح بعض الأسئلة المثيرة للتحدى والتفكير العميق لحل المشكلة الحالية.

٥. تشجيع الأطفال على العمل الجماعى والتفاعل مع بعضهم فى حل المشكلات، للاستفادة من أفكار الآخرين للوصول إلى أفضل حل للمشكلة المعطاة.

٦. مساعدة الأطفال على المشاركة الإيجابية والنشطة والفعالة مع الأقران، بإتاحة الفرصة لتبادل الحوار والمناقشات بينهم.

٧. اتاحة الفرصة للاطفال لاختبار الحلول المصممة، للتحقق من مدى مناسبتها للمشكلة.

٨. تقويم النماذج التى تم تصميمها للحكم عليها، والتأكد من حل المشكلة فعليًا، ومن ثم إنتاج النموذج المعبر عنها.

أهمية تنمية مهارات التفكير التصميمي لأطفال مرحلة الروضة:

أن مهارات التفكير التصميمي لها أهمية تربوية كبيرة فى عمليتى التعليم والتعلم لأطفال مرحلة الروضة، ويمكن توضيحها فيما يلى (Panke , 2019)، (Horppila , 2020)، (Govindasamy & Kwe , 2020).

١. إتاحة الفرصة للأطفال للقيام بعملية الملاحظة والتجربة والتطبيق العملى الذى يساعدهم على عملية التصميم.

٢. تنمية قدرات الأطفال حل المشكلات المختلفة بأنفسهم سواء فى الوقت الحاضر استعدادًا لتحديات العالم الواقعى أو فى المستقبل.

٣. تنمية المناقشة التفاعلية لدى الاطفال، نتيجة لمشاركة الأطفال مع بعضهم البعض في عملية تفكير جماعي

٤. تنمية التصميم عند الأطفال من خلال عملية اللعب، التى تساعد على تشكيل الصورة الذهنية لديهم.

٥. تنمية قدرة التفكير لدى الأطفال، فى ضوء فن تعليم التصميم للأطفال، بتوفير بيئة تعليمية تركز على التعليم العملي .

٦. تنمية قدرة الأطفال على مهارات اتخاذ القرار.

٧. تنمية قدرة الأطفال على التحليل والتطبيق والتقويم، ومن ثم الابتكار أثناء تصميم الأشياء.

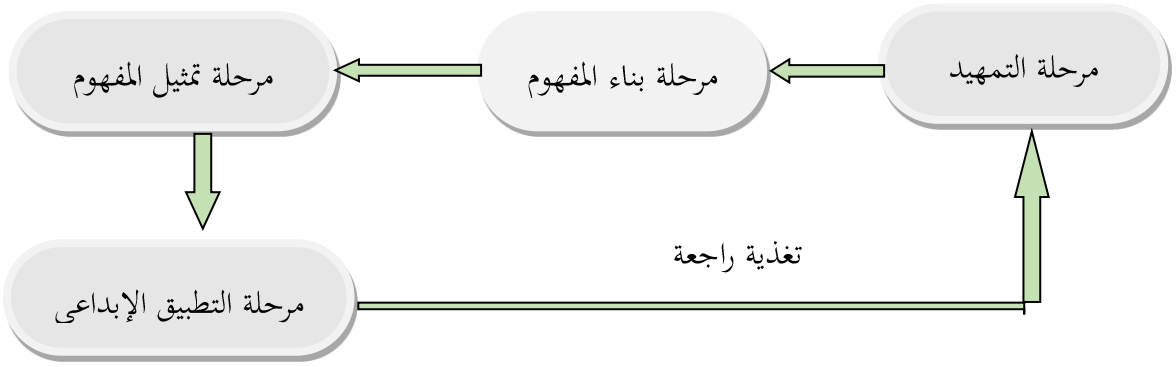
الإطار التجريبي للبحث

أولًا: مادة المعالجة التجريبية

وتمثلت فى تصميم نموذج تدريسي مقترح قائم على الدمج بين نظريتي تريز وديز، والتعرف على فاعليته في تنمية المفاهيم الرياضياتية ومهارات التفكير التصميمي لدى أطفال الروضة؛ لذا اتبعتا الباحثتان الإجراءات التالية:

١.وضع تصور مقترح لنموذج تدريسي يدمج بين نظريتي دينز وتريز

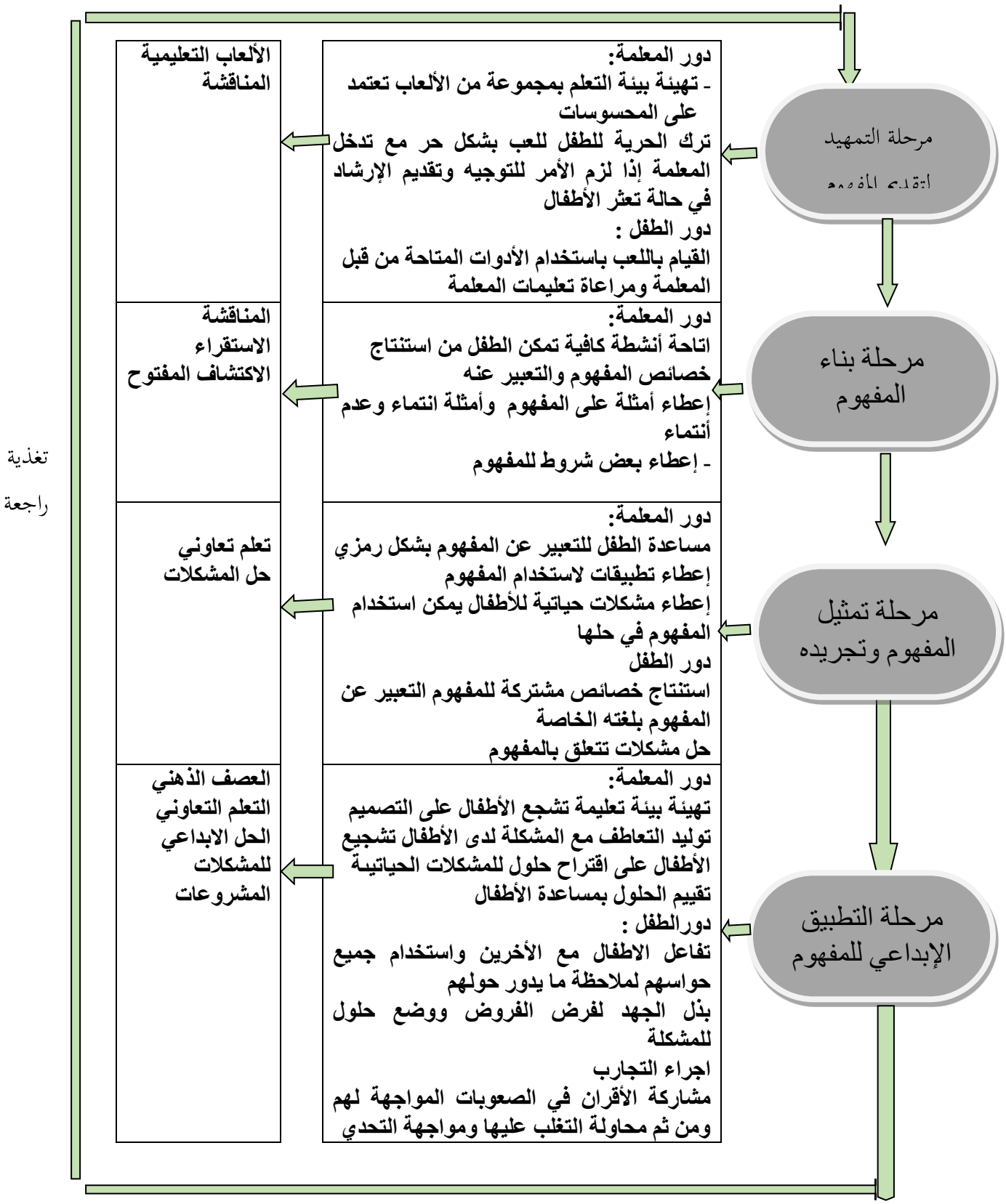
بالرجوع إلى الأدبيات والدراسات السابقة والنماذج التدريسية المعدة في ضوء نظريتي دينز وتريز، وطبيعة التفكير التصميمى ومهاراته، وفي ضوء الاتجاهات والأساليب الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات لطفل الروضة، وطبيعة خصائص طفل الروضة تم وضع النموذج التدريسي المقترح القائم على الدمج بين نظريتي تريز ودينز التالي:



شكل (٨)

شكل توضيحي لمراحل النموذج التدريسى المقترح

وفيما يلي شكل (٩) تفصيلي لمراحل النموذج المقترح:



شكل (٩)

المراحل التفصيلية للنموذج التدرسي المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز

المرحلة الأولى: مرحلة التمهيد لتقديم المفهوم:

تشمل هذه المرحلة مرحلتي (اللعب والألعاب) عند دينز ، وتعتمد على (مبدأ مبدأ الدمج و التجزئة والفصل من مبادئ تريز) وفي هذه المرحلة تقوم المعلمة بتهيئة الطفل لتقديم المفهوم والربط بالخبرات السابقة لديهم ؛ وذلك من خلال تهيئة بيئة تعلم تمكن الطفل من اللعب بشكل حر باستخدام المحسوسات تحت إشراف وتوجيه المعلمة؛ بحيث يصل الطفل إلى مكونات المفهوم أو الفكرة المراد تعلمها؛ ومن ثم يستطيع وضع قواعد للألعاب .

المرحلة الثانية: مرحلة بناء المفهوم

وتشمل (مرحلة البحث عن خواص مشتركة)عند دينز، ، وتعتمد على مبدأ اللاتماثل واللاتناسق ، مبدأ البعد الآخر عند تريز) في هذه المرحلة تساعد المعلمة الطفل في اكتشاف خصائص المفهوم ، و إعطاء أمثلة انتماء وعدم انتماء للمفهوم.

المرحلة الثالثة: مرحلة تمثيل المفهوم وتجريده

تدمج بين (مرحلتي التمثيل والترميز عند دينز وتحديد المشكلة وإعادة صياغتها عند تريز) وتعتمد على مبدأ مبدأ اللاتماثل واللاتناسق، مبدأ الاحتواء والنسخ والفصل والربط أو الدمج والقلب أو العكس عند تريز) في هذه المرحلة تساعد المعلمة الطفل في التعبير عن المفهوم بلغته الخاصة ومن ثم إعطاء رمز ولفظ للمفهوم . و إعطاء بعض التطبيقات الحياتية للمفهوم وكيفية توظيف المفهوم في حياة الطفل.

المرحلة الرابعة: مرحلة التطبيق الإبداعي للمفهوم

تدمج بين (مرحلة التشكيل أو التجريد عند دينز و البحث عن حلول جديدة وتقييم الحلول عند تريز) ، وتعتمد على مبدأ مبدأ اللاتماثل واللاتناسق، مبدأ الاحتواء والنسخ والفصل والتجزئة عند تريز) وفي هذه المرحلة تقدم المعلمة للطفل مشكلات مفتوحة تحتاج إلى توليد أفكار ، وتقيمها ، ومن ثم اختيار الحل الأمثل وعمل نموذج أو تصميم للحل.

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثالث للبحث

٢. إعداد الأنشطة، ودليل المعلمة، وأوراق عمل للطفل، وفق النموذج التدريسى المقترح

- تحديد المفاهيم الرياضياتية

تم تحليل مؤشرات التعلم المتضمنة بأدلة المعلمة الخاصة بنافذة الرياضيات لمنهج تعليم (٢.٠) للمستوى الثاني لرياض الأطفال، وقد تم اختيار بعض المفاهيم الرياضية المتضمنة بالفصل الدراسي الثاني وهي (الجمع والطرح حتى العدد ٢٠ ، النقود ، الأشكال الهندسية ، المجسمات) وذلك لمناسبة تلك المفاهيم لفكرة عمل نماذج وتصميمات، فالأشكال الهندسية والمجسمات تعتبر لبنات أولى في عمليات التصميم كما أن مفهوم النقود يعتبر تطبيق لاستخدام

مفهومي الجمع والطرح في مشكلات حقيقية يمكن نمذجتها وعمل مواقف تصميمة لها، مما قد يسهم في تنمية مهارات التفكير التصميمي، كما أن تمثيلها في أنشطة نافذة الرياضيات الخاصة بالطفل كان ضعيفًا.

(وبذلك تمت الإجابة على السؤال الأول للبحث).

-إعداد الأنشطة ودليل المعلمة وأوراق عمل للطفل

-تم إعداد وتصميم مجموعة من الأنشطة الرياضياتية وفق خطوات النموذج التدريسي المقترح لأطفال الروضة (المستوى الثاني) شملت الأشكال الهندسية (المثلث – المربع – الدائرة – المستطيل – شبه المنحرف)، والمجسمات (المكعب – متوازي المستطيلات – المخروط – الاسطوانة – الهرم)، مفهوم الجمع حتى العدد ٢٠ ، مفهوم الطرح حتى العدد ٢٠ ، مفهوم النقود (العملات المعدنية فئة نصف جنيه وجنيه ، والورقية حتى فئة ٢٠ جنيه) بحيث تم تناول كل مفهوم من المفاهيم السابقة بخطوات النموذج ويتم الدمج بين كل مفهوم والمفاهيم السابقة في مرحلة التطبيق الإبداعي للمفهوم، وتضمن كل نشاط (الهدف من النشاط، الأدوات المستخدمة، زمن النشاط ، الاستراتيجيات المستخدمة في النشاط) وكل خطوة من خطوات النموذج اشتملت على نشاط أو أكثر حسب طبيعة المفهوم المقدم .

- **تم إعداد دليل للمعلمة للاسترشاد به في تدريس الأنشطة المعدة وفق النموذج التدريسي المقترح وقد تضمن ما يلي:**

أ. الهدف من الدليل

ب. نبذة مختصرة عن نظريتي دينز وتريز، وكذلك التفكير التصميمي.

ج. خطوات التدريس وفق النموذج التدريسى المقترح، واستراتيجيات التدريس بكل مرحلة من مراحل النموذج وارشادات للمعلمة عن كيفية تنفيذ الأنشطة باستخدام النموذج التدريسي المقترح.

د. الأنشطة المعدة وفق خطوات النموذج التدريسي المقترح.

هـ. عقب كل نشاط تم وضع أوراق عمل الطفل إذا تطلب الأمر.

وقد تم عرض الدليل وأوراق العمل على مجموعة من الأساتذة في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، ورياض الأطفال للتحقق من مدى مناسبة الأنشطة المعدة لطفل الروضة ومدى توافقها مع خطوات النموذج التدريسي المقترح، ومدى ملائمتها للأهداف، وقد تم عمل التعديلات وأصبح الدليل بصورة نهائية صالحًا للاستخدام .

وبذلك تمت الإجابة على السؤال الرابع للبحث

ثانيًا :إعداد أدوات القياس :

وتشمل أدوات القياس الأدوات التالية:

أولاً : اختبار مفاهيم مصور

ثانيًا: اختبار لقياس التفكير التصميمي كمنتج

وفيما يلي عرض لكيفية إعداد تلك الأدوات:

أولاً : اختبار المفاهيم المصور

مر بناء الاختبار بالخطوات التالية :

١. تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلى قياس تحصيل أطفال الروضة – المستوى الثاني من رياض الأطفال للمفاهيم الرياضياتية وفقًا لثلاث مستويات، التذكر والاستيعاب، والتطبيق المباشر

- **مستوى التذكر: ويقصد به قدرة الطفل على استدعاء المعارف، و الحقائق المرتبطة بالمفهوم .**
- **مستوى الاستيعاب: ويقصد به قدرة الطفل على إدراك العلاقات بين الحقائق ،والمعارف المرتبطة بالمفهوم .**
- **التطبيق المباشر: ويقصد به: قدرة الطفل على استخدام المفاهيم، في مواقف جديدة على خبرته.**

٢. توصيف الاختبار:

تم وضع سؤال لكل هدف على النحو التالي:

جدول (١)

توصيف الاختبار

م	المفهوم	الأهداف	رقم السؤال
١	الأشكال الهندسية	١. أن يكتب اسم كل شكل من الأشكال الهندسية ٢. أن يميز بين الأشكال الهندسية ٣. أن يحدد الأشكال من البيئة التي تشبه كل شكل من الأشكال الهندسية ٤. أن يحدد الشكل المختلف بين مجموعة من الأشكال المعطاة ٥. أن يحدد المجموعة التي ينتمي إليها كل شكل من الأشكال الهندسية	١ ٤ ٢ ٣ ١٠
٢	المجسمات	٦. أن يكتب اسم كل مجسم من المجسمات ٧. أن يميز بين المجسمات المختلفة ٨. أن يحدد من البيئة الأشيات التي تشبه كل مجسم من المجسمات	٥ ٧ ٦

م	المفهوم	الأهداف	رقم السؤال
		٩. أن يحدد الشكل المختلف بين مجموعة من الأشكال المعطاة ١٠. أن يصل كل مجسم بالشبكة التي تكونه ١١. أن يحدد المجموعة التي ينتمي إليها كل مجسم من المجسمات	٩ ٨ ١٠
٣	الجمع	١٢. أن يميز علامة الجمع ١٣. أن يحدد الشكل الملائم لجمع عددين ١٤. أن يحدد مكونات عدد أقل من العشرين باستخدام مفهوم الجمع ١٥. أن يوجد مجموع عددين ١٦. أن يقارن بين مجموع عددين	١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ١٩
٤	الطرح	١٧. أن يميز علامة الطرح ١٨. أن يحدد الشكل الملائم لطرح عددين ١٩. أن يحدد مكونات عدد أقل من العشرين باستخدام مفهوم الطرح ٢٠. أن يوجد ناتج طرح عددين ٢١. أن يقارن بين الفرق بين عددين	٢٠ ٢١ ٢٢ ٢٣ ٢٣
٥	النقود	٢٢. أن يميز بين العملة المعدنية والعملة الورقية ٢٣. أن يميز بين وجهي كل عملة (معدنية – وورقية) ٢٤. أن يجمع أجزاء العملة الورقية ٢٥. أن يحدد العملة المناسبة لشراء سلعة مألوفة لديه ٢٦. أن يميز بين العملات	١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥

٣. صياغة مفردات الاختبار:

تم اختيار نوع الاختبار التحريري الموضوعي؛ نظرًا لأنها مناسبة لطفل الروضة لعدم تمكنه من الكتابة والتعبير بشكل جيد، وقد تم صياغة مفردات الاختبار بشكل مصور من نوع التوصيل، والاختيار من متعدد؛ غطت المفاهيم الأساسية والفرعية، وقد تم مراعاة صياغة مقردات الاختبار بلغة سهلة وخالية من أي غموض ومن أي مصطلح غير مألوف .

٤. صياغة تعليمات الاختبار:

تم إعداد صفحة التعليمات التي تضمنت البيانات الشخصية للطفل، والهدف من الاختبار، و التعليمات التي توضح للطفل كيفية الإجابة عن مفردات الاختبار، وجدول يتم رصد فيه درجات الطفل على كل سؤال من أسئلة الاختبار.

٥. صدق الاختبار

تم الاعتماد على صدق المحكمين، فقد تم عرض الاختبار في صورته الأولية علي مجموعة من السادة المحكمين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات ورياض الاطفال، وذلك بهدف إبداء الرأي في مدي:

- **مناسبة المفردة للمستوي المعرفي الذي تقيسه.**
- **ملائمة الصياغة العلمية واللغوية لمستوي طفل الروضة.**
- **مناسبة المفردة للهدف الذي تقيسه.**
- **مدى وضوح الصور بالنسبة لطفل الروضة (المستوى الثاني).**
- **مدى مناسبة الصورة وحجمها.**

وفي ضوء آراء السادة المحكمون تم الآتي:

- **تم إعادة صياغة بعض المفردات باللغة العامية لتكون أكثر فهمًا.**
- **تم حذف سؤال لاعتماده على مستوى أعلى من التطبيق.**
- **تم استبدال بعض الصور الغير واضحة وتكبير بعض الصور.**
- **تم تجزئة بعض الأسئلة مثل تسمية الأشكال والمجسمات إلى جزأين بحيث يشمل كل جزء على ثلاث أشكال أو مجسمات على الأكثر بدل من ٦ أشكال فتم تقسيم السؤال الى أ ، ب .**

وفيما عدا ذلك، قد أقر السادة المحكمون بصلاحية الاختبار للتطبيق.

٦. التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق اختبار المفاهيم علي مجموعة من أطفال المستوى الثاني بمدرسة الزهراء الرسمية بالقنطرة غرب محافظة الإسماعيلية قوامها (٢٠) عشرون طفلًا، وذلك بهدف:

- **التعرف علي مدي وضوح أسئلة الاختبار ، والتعليمات، وتسجيل ملاحظاتهم واستفساراتهم؛ لأخذها في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية للاختبار.**
- **حساب ثبات الاختبار: وقد تم حساب ثبات الاختبار بطريقة ألفا كرونباخ وبلغت قيمة معامل الثبات ٠.٨١ وتشير هذه القيمة إلى ثبات عالى للاختبار.**
- **حساب زمن الاختبار: وقد تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن جميع مفردات الاختبار؛ وذلك بحساب متوسط الزمن الذي استغرقه جميع الأطفال في الإجابة، وقد وجد أن الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار = ٥٠ دقيقة.**

٧. الصورة النهائية للاختبار* :

تكونت الصورة النهائية لاختبار المفاهيم من (٢٣) مفردة.

٨. نظام التصحيح وتقدير الدرجات

بعد وضع الاختبار في صورته النهائية قامتا الباحثتان بإعداد نموذج للإجابة على مفردات الاختبار مع تحديد درجة كل مفردة على أسئلة التوصيل ، ودرجة على الشكل المختلف ، وبذلك أصبحت الدرجة النهائية لاختبار المفاهيم هي (٥٠) درجة .

ثانيًا :اختبار التفكير التصميمي

تم بناء الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من الاختبار :

هدف الاختبار إلى قياس قدرة أطفال الروضة على التفكير التصميمي كمنتج

٢. تحديد مواصفات الاختبار

وفي ضوء تعريف التفكير التصميمي التي تبناها البحث الحالي، يجب توافر ما يلي في مواقف الاختبار:

- **هناك بدائل متعددة يمكن تصميمها للموقف (المشكلة).**
- **هناك بدائل للأدوات التي يمكن استخدامها في تصميم النموذج.**
- **توفير البدائل التي يمكن استخدامها في عملية التصميم .**

٣. صياغة مفردات وتعليمات الاختبار

تم وضع (٧) سبع مواقف (تم صياغتها في صورة مشكلة) كل منها يتطلب تصميم يتناسب مع طبيعة المرحلة تمثلت المواقف فيما يلي: (تصميم مقلمة باستخدام المجسمات – تصميم منظم للأدوات باستخدام المجسمات – تكوين أشكال هندسية مبتكرة باستخدام المستطيل والمربع والمثلث – تصميم حديقة باستخدام الأشكال الهندسية – تصميم ظرف لكارت معايدة باستخدام الأشكال الهندسية – تصميم رسم لموقف لعملية البيع باستخدام عملية الجمع وآخر باستخدام عملية الطرح وتوظيف مفهوم النقود بهما).

لبيان كيفية الإجابة عن مفردات الاختبار، تم إعداد صفحة التعليمات، التي تضمنت البيانات الشخصية الخاصة بالطفل، والهدف من الاختبار، وبعض التعليمات التي توضح كيفية الإجابة

* اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور لأطفال الروضة لدى الباحثتان

عن مواقف الاختبار والتي تلقيها المعلمة على الأطفال كما تم وضع بطاقة تقويم المنتج عقب كل موقف حتى يتم تقييم الأداء به.

٤. صدق الاختبار

للتحقق من صدق الاختبار، تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات، ورياض الأطفال، وذلك بهدف إبداء الرأي في مدى مناسبة المواقف (المشكلات) لطفل الروضة، ومدى وضوح التعليمات.

٥. التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة قوامها (٢٠) عشرون طفلًا بمدرسة الزهراء الرسمية، وذلك بهدف التعرف على مدى وضوح التعليمات، ومدى استيعاب طفل المستوى الثاني بالروضة لها، وتسجيل ملاحظاتهم، واستفساراتهم، للأخذ بها عند إعداد الصورة النهائية للاختبار.

٦. حساب ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار بطريقة ألفا كرونباخ وقد بلغت قيمة معامل الثبات = ٠.٧٩ وهي قيمة دالة إحصائيًا مما يعد مؤشرًا علي ثبات الاختبار.

٧. حساب زمن الاختبار:

وقد تم حساب الزمن اللازم للإجابة على كل موقف بحساب متوسط أداء جميع الطلاب على كل موقف من مواقف الاختبار ؛ وحساب مجموع المواقف السبع (فكان كما يلي (١٥ + ١٧ +١٢+١٥ +١٣ + ١٤+١٣) وعليه تحدد زمن الاختبار ١٠٠ دقيقة

٨. الصورة النهائية الاختبار*:

تكونت الصورة النهائية لاختبار التفكير التصميمي من سبع مواقف ، شملت استخدام المفاهيم التي ركز البحث الحالي على تنميتها.

٩. نظام التصحيح وتقدير الدرجات

تم الاعتماد في تصحيح اختبار التفكير التصميمي على بطاقة تقويم منتج يتم تطبيقها بشكل فردي، ويتم تقويم الأداء بناء على معايير تم وضعها للمنتج كما هو موضح بجدول (٢) ويعطى الطفل درجتان إذا كان التقييم نعم ودرجة إذا كان إلى حد ما وصفر إذا كان لا ، وبذلك تصبح الدرجة العليا الكلية للبطاقة ٨ (ثمان درجات) والدرجة الدنيا صفر.

وبذلك يصبح الحد الأعلى للدرجة الكلية للاختبار المكون من سبع مواقف هي ٥٦

---

* اختبار التفكير التصميمي لأطفال الروضة لدى الباحثتان.

وفيما يلي المعايير التي تم التصحيح وفقًا لها

جدول (٢)

بطاقة تقويم المنتج بناء على معايير تم وضعها للمنتج

المعيار	المؤشرات	نعم	إلى حد ما	لا
النموذج المستخدم في التصميم مبتكر	النموذج فريد وغير متكرر.			
النموذج قابل للتعديل والتطوير	يمكن توليد أفكار جديدة من النموذج			
الأدوات المستخدمة في تصميم النموذج جيدة	اختار أفضل الأدوات من البدائل المتاحة امامه(أشكال هندسية – مجسمات) لتصميم النموذج قام بانتاج أدوات (أشكال هندسية – مجسمات – بطاقات) جديدة تتناسب مع طبيعة المشكلة			

المعيار الأول : يحصل الطفل على درجتان في مؤشر المعيار الأول إذا كان النموذج غير متكرر ، يحصل على درجة إذا كان النموذج متكرر ، يحصل على صفر إذا لم يعطي استجابة ، أو كان النموذج غير مناسب لحل المشكلة .

المعيار الثاني : يحصل الطفل على درجتان في مؤشر المعيار إذا امكن اشتقاق أفكار جديدة متعددة من النموذج ويحصل على درجة إذا كانت الأفكار محدودة ويحصل على صفر في حالة عدم الاستجابة أو كان النموذج غير قابل لوضع تعديلات عليه.

المعيار الثالث : في المؤشر الأول يحصل الطفل على درجتان إذا اختار أفضل الأدوات المناسبة لتصميم النموذج ، ويحصل على درجة إذا أخفق في اختيار بعض الأدوات ، ويحصل على صفر في حال عدم الاستجابة ، أو كانت الأدوات بعيدة عن حل المشكلة .

في المؤشر الثاني : يحصل الطفل على درجتان إذا انتج أشكال ومجسمات جديدة غير متاحة أمامه لتصميم النموذج ، ويحصل على درجة إذا انتج أشكال ومجسمات مع الاستعانة بما هو مقدم له ، ويحصل على صفر في حال عدم الاستجابة ، أو الاعتماد فقط على ما هو مقدم له .

إجراءات البحث التجريبية

تم اتباع المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي المعروف، باسم تصميم المجموعة الضابطة غير العشوائية ذات القياس القبلي والبعدي، بالنسبة لمتغير تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية

ومهارات التفكير التصميمى؛ وذلك لقياس أداء أطفال الروضة، كل من المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث أنه الأنسب للدراسة الحالي.

وفيما يلي عرض لما اتبع من إجراءات وفق المخطط السابق:

أولاً: الإعداد لتطبيق تجربة البحث

- **تحديد متغيرات البحث**

١. المتغير المستقل: ويتمثل في الأنشطة المعدة وفق النموذج التدريسى المقترح.

٢. المتغيرات التابعة وتتمثل في :

١/٢ المفاهيم الرياضياتية ⟵ فتري متصل

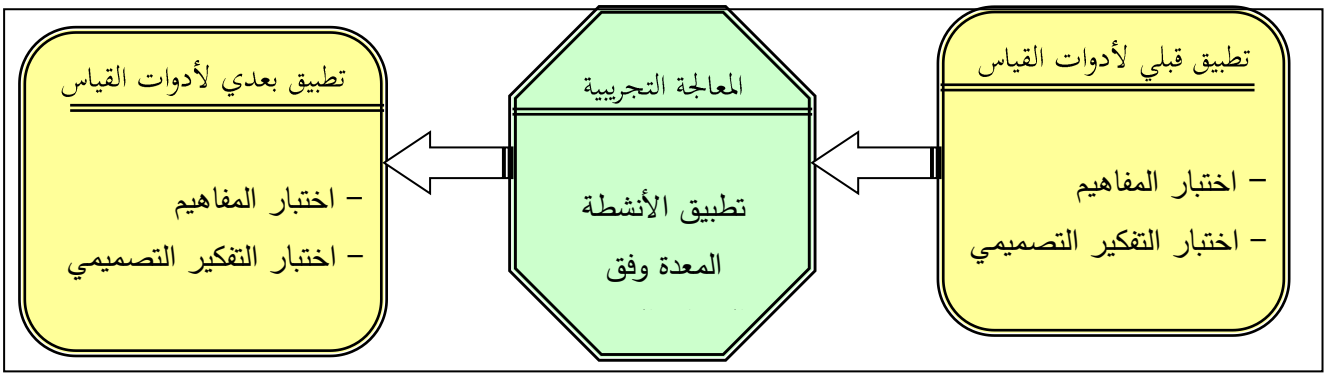
٢/٢ التفكير التصميمي ⟵ فتري متصل

- **تحديد التصميم التجريبي والأسلوب الإحصائي المناسب:**

استخدم البحث الحالى المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ذو القياس القبلي، والبعدي والذي يمكن تمثيله بالشكل التالي:

شكل (١٠)

مخطط التصميم التجريبي لمتغيرات البحث



الاختبار الإحصائي:

اختبار t – Test Independent Samples لعينتين مستقلتين يعتبر هو الاختبار الأنسب؛ لإيجاد دلالة الفرق بين متوسطي القياسين القبلي، والبعدي لمجموعتي البحث.

- **اختيار مجموعة البحث:**

تم اختيار مجموعة البحث من أطفال المستوى الثاني أعمار مابين (٦-٥) سنوات ، بمدرسة الزهراء الرسمية للغات بمركز ومدينة القنطرة غرب بمحافظة الإسماعيلية ، وقوام تلك المجموعة (٥٢)

أثنا وثلاثون طفلًا وطفلةً، بعد استبعاد بعض الأطفال غير المنتظمين في الحضور، تم اختيار قاعتين جميع الأطفال متقاربين في المستوى الاقتصادي والاجتماعى وفي العمر شملت قاعة المجموعة التجريبية ٢٧ طفلًا والضابطة ٢٥ طفلًا، وبذلك تم ضبط التكافؤ من حيث العمر والمستوى الاقتصادي والاجتماعي.

ثانيًا: تطبيق تجربة البحث

- **تطبيق أدوات البحث قبليًا على على أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة (مجموعة البحث)**

تم تطبيق أدوات البحث (اختبار المفاهيم الرياضياتية – اختبار التفكير التصميمي) على مجموعتي البحث، وذلك يومي ٢٠٢٢/٢/٢٢ ، و٢٠٢٢/٢/٢٣ م.

وقد روعي خلال هذا التطبيق شرح الهدف من تطبيق الاختبارات وتشجيع الأطفال على الإجابة، والرد على استفساراتهم أثناء التطبيق، وقد تم تصحيح الاختبارات، ورصد نتائج التطبيق القبلي كما يلي:

جدول (٣)

يوضح دلالة الفرق بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق القبلي؛ لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
التجريبية	٢٧	٢٧.٠٧٤	٤.٢٥١	٥٠	١.٨١٦	غير دالة عند مستوى ٠.٠١
الضابطة	٢٥	٢٥.٣٢٠	٢.٣٧٥٥			

يتبين من الجدول (٣) أن النسبة التائية للتطبيق القبلي، لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور، غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) ، مما يعني أنه لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم قبليًا، وبذلك أمكن التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في قياس المفاهيم الرياضياتية قبليًا،

جدول (٤)

جدول يوضح دلالة الفرق بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق القبلي؛ لاختبار التفكير التصميمى

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
التجريبية	٢٧	١٣.١٧٨	١٠.٠٥	٥٠	٠.٩٦٧	غير دالة عند مستوى ٠.٠١
الضابطة	٢٥	١١.٠٠	١٠.٦٦			

يتبين من الجدول (٤) أن النسبة التائية للتطبيق القبلي، لاختبار التفكير التصميمى، غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) ، مما يعني أنه لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير التصميمي قبليًا، وبذلك أمكن التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير التصميمى قبليًا.

وبذلك تم التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث من حيث تحصيل المفاهيم والقدرة على التفكير التصميمي ، وكذلك من حيث العمر الزمني والمستوى الاقتصادي والاجتماعي بالرجوع إلى السجلات المدرسية .

- **تطبيق النموذج التدريسى المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز على أطفال المجموعة التجريبية**

تدريس الأنشطة المعدة وفق النموذج التدريسى المقترح لمجموعتي البحث:

- **في بداية التطبيق تم الاجتماع مع المعلماتان اللتان ستقومان بالتدريس لمجموعتي البحث كلاً على حدى، يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٢/٢/٢٤ وقد تم توضيح الغرض من البحث ، وشرح تفصيلي لخطوات النموذج وكيفية السير به للمعلمة التي ستقوم بالتدريس للمجموعة التجريبية ، وإعطائها دليل المعلمة، وشرح خطوات التدريس وفق كل طريقة مستخدمة في النموذج و أوراق عمل الأطفال، وكذلك تم تقديم الأدوات والخامات التي سوف تحتاجها في التدريس، وقد تم تدريب المعلمة لثلاث أيام متواصلة على كيفية استخدام الدليل باستراتيجياته كذلك الحال تم الاجتماع بمعلمة المجموعة الضابطة وتحديد المفاهيم التي سوف يتم تدريسها وفق الفترة الزمنية المحددة.**

- **بدأت التجربة الأساسية للبحث، يوم الأحد الموافق ٢٠٢٢/٢/٢٧ إلى يوم الخميس الموافق ٢٠٢٢ /٣/٢٠، حيث تم تدريس مفهوم واحد بشكل يومي لمدة ثلاث أسابيع .**
- **تم تقسيم الأطفال إلى مجموعات قوامها (٥- ٦) من أطفال الروضة**
- **تم ترتيب جلوسهم بالشكل الذي يسمح بالتعاون فيما بينهم في أداء المهام.**
- **اتبعت المعلمة خطوات النموذج المقترح مع أطفال المجموعة التجريبية**
- **تم تدريس نفس المفاهيم وفق الخطة الزمنية من قبل الوزارة للمجموعة الضابطة باستخدام الخطوات والاستراتيجيات المذكورة بدليل المعلمة للمجموعة الضابطة**

وفيما يلي عرض لأهم ملاحظات المعلمة أثناء تطبيق أنشطة النموذج التدريسى المقترح

- **إقبال الأطفال على التعلم بشكل ملحوظ جدًا .**
- **اندماج الأطفال في عمل الأنشطة وفي الألعاب.**
- **تعاون الأطفال مع بعضهم البعض أثناء تنفيذ المشروعات.**
- **عمل نماذج جيدة تفوق التوقعات في بعض الأحيان.**
- **تنوع النماذج بين المجموعات مما يعطي بدائل متعددة.**
- **تقييم الأطفال لنماذج زملائهم ومحاولة تطوير نماذجهم في ضوء أفضل النماذج**
- **زيادة قدرة الأطفال على التعبير عن آرائهم على مدار تطبيق النموذج التدريسى المقترح.**

- **تطبيق أدوات البحث بعديًا على على أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة (مجموعة البحث)**

تم تطبيق * اختبار اختبار المفاهيم الرياضياتية يوم الأثنين الموافق ٢٠٢٢/٣/٢١ والتفكير التصميمي، يومي الثلاثاء والأربعاء الموافقين ٢٢/ ٢٠٢٢/٣ ، ٢٠٢٢/٣/٢٣ ، على مجموعتي البحث، وقد تم تشجيع الأطفال على الإجابة عن كل أسئلة الاختبارات.

بالنسبة لاختبار التفكير التصميمي تم تسليم حافظة لكل طفل لوضع الأداءات بداخلها ودُوِنَ على الحافظة اسم الطفل. بحيث تقوم المعلمة بإلقاء التعليمات والمطلوب من الأطفال وتحدد لهم زمن للانتهاء ويتم وضع التصاميم بداخل حافظة يوضع عليها اسم الطفل وتتم عملية التقييم عقب الانتهاء من الأداء للمجسمات فقط بواسطة المعلمة.

* تم التطبيق بواسطة استاذة نشوة عودة بمدرسة الزهراء الرسمية للمجموعة التجريبية

أول موقفين تم تطبيقهم وتقيمهم من قبل ثلاث معلمات بالمدرسة، نظرًا لأنهم يتطلبوا عمل مجسمات فتم التقويم بعد كل موقف وتسجيل درجته مباشرة.

الخمس مواقف التالية تم تطبيقها وتم وضعها بالحافظة وتم تصحيحهم من قبل الباحثتان.

تم تصحيح الاختبارات ومن ثم رصد النتائج وتفسيرها.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

يتناول هذا الجزء عرض ومناقشة وتفسير النتائج الخاصة بالتحقق من صحة فروض البحث ، والتي تم التحقق منها من خلال:

إجراء المعالجات الإحصائية * باستخدام الآتي:

أ. اختبار "ت" لعينتين مستقلتين T – Test Independent Samples للتحقق من وجود قروق بين مجموعتي البحث بعديًا .

ب. حساب حجم التأثير بدلالة مؤشر مربع إيتا (2 η) في حالة وجود فروق دالة إحصائيًا.

١. نتائج اختبار صحة الفرض الأول:

تم اختبار صحة الفرض الأول للبحث والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي، لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور، لصالح أطفال المجموعة التجريبية " باستخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين T – Test Independent Samples ، وتم حساب قوة تأثير النموذج المقترح على التفكير التصميمي وذلك بحساب حجم التأثير المكمل للدلالة الإحصائية باستخدام مؤشر مربع ايتا (η2)

حيث $\eta 2 = t^2 / t^2 + df$ وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول رقم ( ):

جدول رقم (٥)

يوضح دلالة الفرق بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية ، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور وحجم التأثير المكمل للدلالة الإحصائية

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة مربع ايتا (η2)	مستوى حجم التأثير
التجريبية	٢٧	٤٣.٧	٢.٥٢	٥٠	٨.٢٢٦	٠.٠١	٠.٥٧٥	كبير
الضابطة	٢٥	٣٦.٤	٣.٧٩					

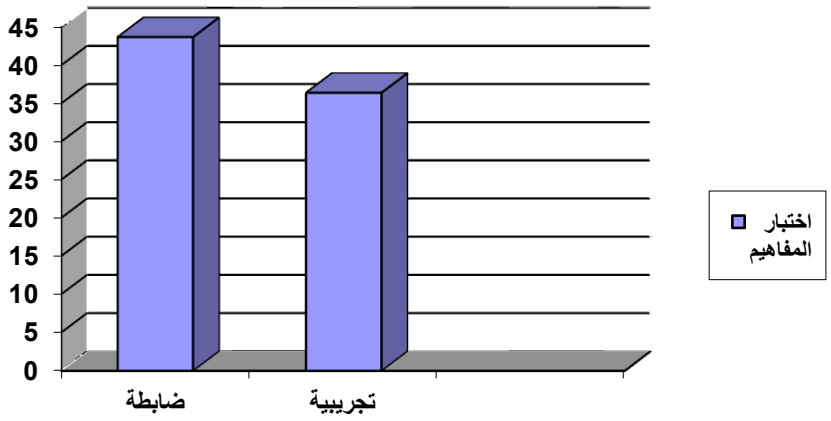
* تم إجراء جميع المعالجات الإحصائية باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS الإصدار ٢٦.

توضح بيانات الجدول (٥) أن قيمة ت لاختبار المفاهيم الرياضياتية المصور دالة إحصائيًا عند درجة حرية ٥٠، ومستوى دلالة (٠.٠١) ؛حيث يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي، لاختبار المفاهيم الرياضياتية ، لصالح أطفال المجموعة التجريبية. وبذلك يقبل الفرض الأول للبحث ، كما يتضح أيضًا من بيانات نفس الجدول أن قيمة (η2) = ٠.٥٧٥ وهو حجم تأثير كبير مما يشير إلى فاعلية النموذج المقترح في تنمية المفاهيم الرياضياتية.

والشكل (١١) يوضح متوسطات الأداء البعدي لطلاب المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم الرياضياتية

شكل (١١)

متوسطات الأداء البعدي لطلاب المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم الرياضياتية المصور



(وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الخامس للبحث).

تفسير نتائج الفرض الأول للبحث :

أثبتت نتائج البحث فاعلية النموذج التدريسى المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز في تنمية المفاهيم الرياضياتية لدى أطفال المجموعة التجريبية وهو ما يتفق مع نتائج دراسات الحفنى و البنا (٢٠١٨) و سان وترتميز(San & Tertemiz , 2017) و جريسيا مانيلا et , (García-Manilla al., 2019) وفخري (Fakhri, et al., 2020) ، وروسيدي (Rosyadi ,2020).

ويمكن أن إرجاع تلك النتائج للأسباب التالية:

١. اعتماد المرحلة الأولى في النموذج على الألعاب أسهم ذلك في جذب انتباه الأطفال، وخلق الرغبة في الاستقبال لديهم .

٢. تعميق فهم الطفل للمفهوم من خلال اكتشاف بعض خصائصه بنفسه عن طريق الاستقراء أو الاكتشاف المفتوح ، كذلك مكن النموذج الطفل من استخدام المفاهيم في مواقف حياتية مختلفة مما ساعد في اكتساب الطفل وظيفية المفهوم في حياته ، وهذا يجعل التعلم ذا معنى وبالتالي يكون أكثر ثباتًا ويمكنه من نقل أثر تعلمه للمفهوم على مواقف أخرى .

٣. الاستراتيجيات المستخدمة في النموذج تعتمد على المشاركة الإيجابية النشطة والفعالة من قبل الطفل مما يجعل التعلم أكثر فاعلية ويسهم في بناء المفاهيم بشكل جيد.

٤. تقسيم الأطفال إلى مجموعات عمل أسهم في زيادة عملية التعلم لأن كل طفل يتعلم من أقرانه مما ممكن الأطفال من اكتساب المفاهيم بشكل جيد .

٥. استخدام مبادئ تريز ساعد الأطفال في الفهم الجيد للمفهوم وانتاج مفهوم من آخر نتيجة للاستيعاب الجيد للمفاهيم مثل فصل أجزاء من شكل هندسي للحصول على آخر أو طي أشكال وقصها للحصول على أشكال أخرى أو تجميع أشكال للحصول على شكل جديد .

نتائج اختبار صحة الفرض الثانى

تم اختبار صحة الفرض الثاني للبحث والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي، لاختبار التفكير التصميمي، لصالح أطفال المجموعة التجريبية " باستخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين T – Test Independent Samples ، وتم حساب قوة تأثير النموذج المقترح على التفكير التصميمي وذلك بحساب حجم التأثير المكمل للدلالة الإحصائية باستخدام مؤشر مربع ايتا (η2)

حيث $\eta 2 = t^2 / t^2 + df$ وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول رقم ( ):

جدول رقم (٦)

يوضح دلالة الفرق بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية ، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التصميمي وحجم التأثير المكمل للدلالة الإحصائية

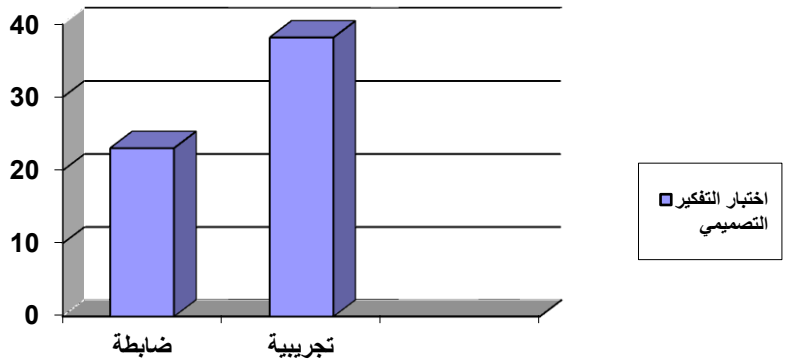
المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة مربع ايتا (η2)	مستوى حجم التأثير
التجريبية	٢٧	٣٨.١٨٥	٨.٥٣	٥٠	٥.٩٨٨	٠.٠٠١	٠.٤١٨	كبير
الضابطة	٢٥	٢٣.٨	٩.٦٦					

توضح بيانات الجدول (٦) أن قيمة ت لاختبار التفكير التصميمى دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) أي أنه يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أطفال المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي، لاختبار التفكير التصميمي، لصالح أطفال المجموعة التجريبية. وبذلك يقبل الفرض الثاني للبحث ، كما يتضح أيضًا من بيانات نفس الجدول أن قيمة (η2) = ٠.٤١٨ وهو حجم تأثير كبير مما يشير إلى فاعلية النموذج المقترح في تنمية التفكير التصميمي.

والشكل (٦) يوضح متوسطات الأداء البعدي لطلاب المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التفكير التصميمي

شكل (١٢)

متوسطات الأداء البعدي لطلاب المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التفكير التصميمي



(وبذلك تمت الإجابة عن السؤال السادس للبحث).

مناقشة وتفسير نتائج صحة الفرض الثانى:

أكدت نتائج البحث على فاعلية النموذج التدريسى المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز في تنمية التفكير التصميمي لدى أطفال المجموعة التجريبية وهو ما يتفق مع نتائج دراسات (الحفنى و البنا ، ٢٠١٨) ، (García-Manilla , et al., 2019) (Alamiri , 2020) ،عباس (٢٠٢٢) ويمكن أن تعزى تلك النتائج للأسباب التالية:

١. تصميم النموذج بصياغة لفظية سهلة مكن المعلمة من استخدام النموذج واتباع خطواته بشكل جيد.

٢. تضمين عدد كبير من الأنشطة المختلفة التي تتضمن عمليات تصميم باستخدام استراتيجية المشروعات والحل الإبداعي للمشكلات ساعد الأطفال في توليد أفكار متعددة وبدائل للحل.

٣. التعاون بين الأطفال نجح في توليد أفكار وبدائل متعددة للمشكلات المقدمة مما أسهم في تنمية قدرة الأطفال على التفكير بشكل منفرد.

٤. التركيز على وظيفية المفاهيم وكيفية استخدامها، أسهم في تنمية مهارات الأطفال في استخدام المفاهيم بشكل جيد في عملية تصميم النماذج.

٥. توظيف مبادئ تريز بشكل جيد مكن الأطفال من استخدام المبادئ في عمل نماذج متعددة كالفصل والنسخ والاحتواء والتجميع ...

التوصيات والمقترحات

التوصيات

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج، تتقدم الباحثتان بالتوصيات التالية:

١. تضمين مهارات التفكير التصميمي ضمن معايير تدريس الرياضيات في مرحلة رياض الأطفال.

٢. تضمين كتاب الطفل الخاص بنافذة الرياضيات على عدد كاف من الأنشطة التي تتعلق بالمفاهيم موضع البحث الحالي.

٣. تطوير دليل معلمة الروضة بحيث يعتمد على نماذج تدريسية مختلفة قائمة على نظريات التعلم المختلفة.

٤. الاستفادة من النموذج التدريسى المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز، والذي أعده البحث الحالي؛ كدليل عملي للمعلمات يساعدهن في تخطيط أنشطة الرياضيات؛ في شكل ألعاب؛ بما يجعلها تحقق أهداف الرياضيات بمنهج الروضة.

٥. عقد ورش عمل لمعلمات رياض الأطفال وتدريبهن على استخدام النموذج التدريسي المقترح في تدريس المفاهيم الرياضياتية لطفل الروضة.

٦. الاهتمام بوضع برامج تنمية مهنية لمعلمات طفل الروضة تستهدف تنمية قدراتهم على وضع أنشطة تنمي التفكير لدى طفل الروضة.

المقترحات

في ضوء نتائج البحث الحالي تقترح الباحثتان إجراء البحوث المستقبلية التالية:

١. استخدام النموذج التدريسى المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لدى أطفال الروضة.

٢. إجراء دراسة مشابهة تبحث في استخدام النموذج التدريسى المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز في مهارات تفكير أخرى لدى أطفال الروضة .

٣. إعداد برنامج تدريبي لمعلمات رياض الأطفال أثناء الخدمة على التدريس في ضوء الدمج بين نظريتي دينز وتريز.

٤. إجراء دراسات أخرى تدمج بين نظريات أخرى وقياس أثرها في تنمية المفاهيم والتفكير التصميمي لدى أطفال الروضة .

٥. **استخدام النموذج التدريسى المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .**

٦. **فاعلية النموذج التدريسى المقترح القائم على الدمج بين نظريتي دينز وتريز في تنمية بعض مهارات التفكير الاستدلالى لدى أطفال الروضة المتفوقين.**

المراجع

أولاً: المراجع العربية

أبو عقيل، إبراهيم (٢٠١٤). نظريات واستراتيجيات في تدريس الرياضيات. عمان: دار أسامة .

أبو عودة، محمد فؤاد (٢٠٢١). أثر توظيف التعلم القائم على المشروع وفق المنحنى التكاملي في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، ١٢(٣٣)، ص ص ١- ١٢.

الباز، مروة محمود محمد (٢٠١٨). فاعلية برنامج تدريبي في تعليم STEM لتنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمي لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٤(١٢)، ص ص ١- ٥٤.

الجبوري، فتحي طه مشعل والنعمة، بشائر صديق بكر (٢٠١٨). أثر أنموذج دينز في تنمية المهارات الرياضياتية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي، *مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية*، كلية التربية الأساسية، جامعة الموصل، ١٥(١)، ص ص ٩٧-١٤٢.

الحنفى ، امل محمد مختار و البنا ، هبة أحمد محمد (٢٠١٨) . فاعلية أنشطة قائمة على نظرية تريز في تنمية بعض المفاهيم الرياضية والتفكير الإبداعي لدى طفل الروضة ، *المجلة العلمية لكلية رياض الأطفال* ، ٥(١)، يوليو، ص ص٢٧٩ -٢٤٨.

الخزيم، خالد بن محمد بن ناصر و العقلاء، موضى بنت على بن عقلا (٢٠١٩).بناء أدلة إلكترونية في ضوء نظرية دينز " Dienes " وفاعليتها في تنمية المفاهيم الرياضياتية ومهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف السادس الإبتدائي بمدينة الرياض، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، ٨(١٠)، ص ص ١- ٢١.

الخطيب، محمد أحمد حامد (٢٠١٨). أثر استخدام الدراما التعليمية في اكتساب المفاهيم الرياضياتية والعلمية لدى أطفال الروضة في الأردن، مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس، الأردن، ١٢(١)، ص ص ١١٣- ١٢٩.

الزبيدي، نانسي عادل إبراهيم (٢٠٢٠). تصميم وحدة تعليمية في العلوم قائمة على التفكير التصميمي وقياس فاعليتها في اكساب المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الإبداعي والتفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الأساسية، رسالة دكتوراه (منشورة)، كلية التربية، جامعة اليرموك، ص ص ١- ١٨٠، تم استرجاعه من:

http://search.mandumah.com/Record/1108724

الزهراني، خالد بن يحيي الدوسي (٢٠١٠). رؤية مستقبلية لرعاية الموهوبين في ضوء نظرية تريز، المؤتمر العلمي الدولي الثاني (العربي الخامس) – التعليم والأزمات المعاصرة، الفرص والتحديات، إبريل ٢٠١٠، ص ص ١٤١– ١٤٨.

العنزي، سالم بن مزلوه مطر (٢٠١٧). فاعلية برنامج قائم على التفكير التصميمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين بمدينة تبوك، ٦(٤)، ص ص ٦٧– ٨١.

الشهراني، سعود بن عياض بن سعيد (٢٠٠٢). أثر استخدام قطع دينيز في تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية، رسالة ماجستير (منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى، تم استرجاعه من:

http://search.mandumah.com/Record/530339

الصغير، طلال(٢٠١٩).التفكير التصميمي، الدورة التدريبية الخاصة لتثبيت مراقبي الضرائب الرئيسين، *المعهد الوطني للإدارة*.

الصانع، خولة عبد العزيز حماد (٢٠١٨). درجة مواءمة أسلوب حل المشكلات المستخدم في الجامعات الرسمية من قبل الأكاديميين الإداريين في الأردن مع خطوات التفكير التصميمي من وجهة نظرهم، *المجلة التربوية الأردنية*، الجمعية الأردنية للعلوم التربوية، ٣(٤)، ص ص ٢٥٦– ٢٧٦.

الطليطي ، محمد حامد (٢٠٠٤). *البنية المعرفية لاكتساب المفاهيم –تعلمها وتعليمها*، دار الأمل للنشر والتوزيع، عمان، الاردن .

القحطاني، فاطمة بنت محمد (٢٠١٧). فاعلية برنامج إثرائي قائم على نظرية تريز في خفض صعوبات التعلم في الرياضيات، *مجلة التربية الخاصة والتأهيل*، ٦(٢١)، ص ص ١٠٨– ١٤٠.

المشاقبة، فرحان عارف (٢٠١٧). أثر استخدام قطع دينز في تدريس الرياضيات على تحصيل طلاب الصف الخامس الأساسي في الأردن، *عمادة البحث العلمي*، الجامعة الأردنية، ٤٤، ص ص ١٧٩–١٩٢.

الناجي، عبد السلام بن عمر (٢٠٢٠). أنموذج تطوير المنهج باستخدام التفكير التصميمي، *مجلة كلية التربية*، جامعة كفر الشيخ، ٢٠(٢)، ص ص ٧٥–١١٦.

بن بولرباح، سارة (٢٠٢٠). فاعلية نظرية تريز TRIZ في تنمية التفكير الابتكاري والابداعي، *مجلة أبعاد اقتصادية*، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التيسير، جامعة امحمد بوقرة بومرداس، ١٠، ص ص ١٥١–١٧٠.

جعالة، شريفة (٢٠١٨). *الإبداع في حل المشكلات باستخدام نظرية تريز TRIZ*، جامعة عمار ثليجي بالأغواط، ٦٨.

رزق ، حنان عبد الله أحمد (٢٠١٨) . أثر استراتيجية قائمة على مدخل التفكير التصميمي في تدريس الرياضيات على الكفاءة الذاتية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة ، *رابطة التربوين العرب*، ١٠٠ ، ص ص٢٢٣ -٢٤٠ متاح على دار المنظومة

عباس ، هبة إبراهيم الدسوقي (٢٠٢٢) . برنامج قائم على مدخل ريجوإيميليا لتنمية بعض مفاهيم التعلم الهندسي ومهارات التفكير التصميمي لدى أطفال الروضة في ضوء منهج تعليم ٢.٠ ، *رسالة دكتوراة* ، كلية التربية جامعة قناة السويس .

عبد الرؤوف، مصطفى محمد الشيخ (٢٠٢٠). برنامج تدريبي في ضوء إطار تيباك "TPACK" لتنمية التفكير التصميمي والتقبل التكنولوجي نحو إنترنت الأشياء لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية وأثره في ممارساتهم التدريسية عبر المعامل الافتراضية نموذجًا، *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٧٥، ص ص ١٧١٧-١٨٥٠.

عبد المنعم، سهر عاطف عبد القادر (٢٠١٩). فاعلية استخدام منهج ريجيو إيميليا القائم على المواقف الحياتية في تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدى طفل الروضة، *مجلة الطفولة والتربية*، كلية رياض الأطفال جامعة الإسكندرية، ١١(٤٠)، ص ص ٢٦٩-٣٣٤.

عراقي، شيرين عباس (٢٠١٧). فاعلية استخدام التعلم البصري في تنمية مهارات التفكير التأملي وبعض المفاهيم الرياضياتية لطفل الروضة، *المجلة العلمية لكلية التربية للطفولة المبكرة*، جامعة المنصورة، ٤(١)، ص ص ١٥٧- ٢٣٠.

عواد، زينب عبدالسادة (٢٠٠٨). أثر استخدام أنموذج دينز في التحصيل والتفكير العلمي والاستبقاء في مادة الرياضيات، *مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية*، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، ٣٤(١)، ص ص ١٤٦- ١٧٠.

صبره، زينب عبد الفتاح (٢٠١٩). نظرية تريز TRIZ الحل الإبداعي للمشكلات، *المجلة العلمية لجمعية إمسيا التربية عن طريق الفن*، ٢٠، ص ص ١٧- ٣٢.

قناوي، هدى (٢٠٠٥) . مدخل إلى رياض أألطفال ، الرياض ، مكتبة الرشد للنشر.

محمد، ميرفت محمود (٢٠١٥). *مصادر تطوير تعليم الرياضيات، مركز ديبونو لتعليم التفكير*، عمان، الأردن ، الطبعة الأولى.

محمود،أشرف راشد على (٢٠١٣).تعليم الهندسة لطالبات المرحلة الإعدادية باستراتيجية استراتيجية مقترحة قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية وأثره على بقاء أثر التعلم وتنمية بعض مهارات التفكير الابداعي وخفض مستوى القلق الهندسي لديهن ، *تربويات الرياضيات* ، ١٦ (٢)، ص ص٨٥-١٣٤ .

محمود، عبير حمدي محمد (٢٠١٤). التفكير التصميمي كأحد الاتجاهات الحديثة للإدارة، *مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين*، ٤(٣)، ص ص ٢٢٣- ٢٣٠.

محمود، محمد عزت سعد (٢٠٢٠). اتجاهات معاصرة للتفكير التصميمي في ضوء فلسفة الإبداع، *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية*، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، ١٩، ص ص ٥٤٩ -٥٥٩.

نصحي، شيري مجدي (٢٠١٩). وحدة مقترحة في العلوم قائمة على معايير الجيل القادم لتنمية مهارات التفكير التصميمي الهندسي والحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٢(١٠)، ص ص ٤٥-٨٩.

وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني (٢٠١٩) .*دليل المعلمة، اكتشف لمهارات التدريس الصفى المستوى الثاني لرياض الاطفال* ، القاهرة.

ياسين، دريد مزاحم (٢٠٠٦). أثر استخدام أنموذج دينيز في التحصيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات، *رسالة ماجستير (منشورة)*، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الأساسية، العراق، ص ص ١-١١٥، تم استرجاعه من:

http://search.mandumah.com/Record/808420

يخلف ، رفيقة (٢٠١٤) . النمو المعرفي في مرحلة الطفولة المبكرة ، *آفاق علمية* ، ع١٩، جامعة حسيبة بن بوعلي ، الشلف ، ص١٥٢-١٧٠.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Alamiri, F. Y. (2020). The Effect of Using "Segmentation" and "Merging" Strategies based on the Theory of TRIZ for Creative Problem Solving and Critical Thinking for Gifted Students. International *Journal of Humanities and Cultural Studies (IJHCS)* ISSN 2356-5926, 7(1), 20-42.

Ambrose,G.,&Harris,P.(2010). design thinking,pupleshed by AVApupleshing AS available at :
https://books.google.com.eg/books?hl=ar&lr=&id=31U3DQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=ambrose+g.+%26+harris+p.+(2009).+design+thinking.+ava+academia&ots=JdfM6VmKdZ&sig=wYB7faaGSkdSzsotedoCCmRkHUs&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Black, S., Gardner, D. G., Pierce, J. L., & Steers, R. (2019). Design thinking. Organizational Behavior .

Bowyer, D (2008) Evaluation of the Effectiveness of Triz Concepts In Non-Technical Problem Solving Utilizing A Problem Solving Guide. Doctoral Dissertation , Pepperdine Universersity. 33- Caplan, S; Tscirihart ,M and Hipple, S: 40. Principles With Examples : Human Factors and Hipple Available at: //www.triz- journal.com/archives/2010/02/index.htm.

d.school:Institute of Design at Stanford University (2017) Design Thinking Bootleg: Stanford University Institute of Design. Retrieved from http://dschool.stanford.edu/use-our-methods/

Fakhri, M., Taufik, M., & Ismail, A. D. (2020). Improvement of Mathematics Learning Outcomes by Applying The Missouri Mathematics Project Learning Model And Dienes Game Theory. MEJ (Mathematics Education Journal), 4(1), 95-101.

García-Manilla, H. D., Delgado-Maciel, J., Tlapa-Mendoza, D., Báez-López, Y. A., & Riverda-Cadavid, L. (2019). Integration of design thinking and TRIZ theory to assist a user in the formulation of an innovation project. In Managing innovation in highly restrictive environments (pp. 303-327). Springer, Cham .

Ge, Y., & Shi, B. (2019, July). Training Method of Innovation Ability of" New Engineering" Integrating TRIZ Theory. In 4th International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Humanities (ICCESSH 2019) (pp. 483-488). Atlantis Press.

Govindasamy, M. K., & Kwe, N. M. (2020). Scaffolding problem solving in teaching and learning the DPACE Model-A design thinking approach. Research in Social Sciences and Technology, 5(2), 93-112.

Horppila, E. (2020). Becoming a design thinker: Exploring the learning of design thinking with non-designers.

Kim, S. (2020). Convergence Learning Program based on Childhood's Sociopsychological Development and Design Thinking. International Journal of Advanced Culture Technology, 8(2), 176-183.

Koh, J.H.L., Chai,C.S., Wong, B.,& Hong,H.Y.(2015). Design thinking and education. In Design thinking for education(pp. 1-15). Springer,Singapore.

Madara, D (2015) Theory of Inventive Problem Solving (Triz): His-Story. International Journal of Innovative Science, Engenniring & Technology , 02 (07).

McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. H. (2017). STEM Starts Early: Grounding Science, Technology, Engineering, and Math Education in Early Childhood. In Joan Ganz Cooney center at sesame workshop. Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. 1900 Broadway, New York, NY 10023.

Morris, Holly & Warman, Greg (2015). Using Design Thinking in Higher Education, EduSearch, No.51, 50-55, https://search.mandumah.com/Record/631683

Mulligan, J., Oslington, G., & English, L. (2020). Supporting early mathematical development through a 'pattern and structure'intervention program. ZDM, 52(4), 663-676.

Panke, S. (2019). Design thinking in education: Perspectives, opportunities and challenges. Open Education Studies, 1(1), 281-306.

Petrov, V. (2019). TRIZ. Theory of Inventive Problem Solving: Level 1. Springer.

Rosyadi, A. A. P. (2020). Development of interactive mathematic stories (BuCIM) based on dienes theory. Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika, 6(2), 235-243 .

San, M. H., & Tertemiz, N. (2017). The Effects of Using Geometry Activities Based on Dienes' Principles on 4th Graders' Success and Retention of Learning. Education & Science/Egitim ve Bilim, 42(190).

Shiel, G., and Kelleher C.(2017). An Evaluation of the impact of Project Maths on the Performance of Students in Junior Cycle Mathematics Educational Research Centre On behalf of the Curriculum and Assrssment. https://www.erc.ie.

Smith , G .(2005) A Study of The Applicability of The Theory of Inventive Problem Solving on Technology Management of An E Business Call Center, Doctoral Dissertation , Indiana State University.

Syamsul, H., Lusi, A., Rizka Dwi, S., Muhamad, S., & Rofiqul, U. (2019). Learning model to improve the ability to understand mathematical concepts. PRISMA, 8(2), 173-181.

Testolin, A. (2020). The challenge of modeling the acquisition of mathematical concepts. Frontiers in human neuroscience, 14, 100.