فاعلية نموذج تدريسى قائم على نظرية تريز TRIZ فى تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

أ/ السيد السيد محمد حجازى
باحث ماجستير بقسم مناهج وطرق تدريس

إشراف

أ.د/ محمد سويلم البسيوني
استاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ
نائب رئيس جامعة المنصورة لشئون التعليم والطلاب السابق
كلية التربية - جامعة المنصورة

د/ هبة محمد عبد النظير
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة بورسعيد

تاريخ استلام البحث : ٢٠١٨/٧/٢٥م
تاريخ قبول البحث : ٢٠١٨/٩/٣م

الملخص

هدف البحث إلى قياس مدى فاعلية نموذج تدريسى قائم على نظرية تريز TRIZ فى تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، ولتحقيق الغرض من هذا البحث تكونت عينة البحث من (٦٠) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة الصفا الابتدائية المشتركة ومدرسة الإمام محمد عبده الابتدائية المشتركة في العام الدراسي (٢٠١٧-٢٠١٨) حيث اختار الباحث عينة البحث بالطريقة العشوائية البسيطة من بين الفصول الدراسية في المدرستين المذكورتين حيث تحتوي كل مدرسة على ٣ فصول للصف الساس الابتدائي، وقد تم اختيار المدرسة بالطريقة القصدية؛ (لاحتوائها على غرفتين حاسب آلى وكذلك لحصول المدرسة على الجودة ويتوفر بالمدرسة شاشات عرض وسبورة ذكية داخل كل فصل) ، وتكونت عينة البحث من فصلين ، وهما (١/٦) ، (٣/٦) ثم تم تقسيمهما إلى مجموعتين مجموعة تجريبية وتدرس الرياضيات باستخدام النموذج التدريسي المقترح الذي يهدف إلى تنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التفكير المنطقي، التعبير بالرموز، النمذجة، التخمين) وهي فصل (٣/٦) بمدرسة الصفا الابتدائية المشتركة، ومجموعة ضابطة وتدرس الرياضيات بالطريقة التقليدية (١/٦) بمدرسة الإمام محمد عبده الابتدائية المشتركة، ولتحليل النتائج احصائياً استخدم الباحث اختبار "ت" "t" Test للمجموعات المستقلة المتساوية العدد عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بواسطة الحزمة الإحصائية المعروفة اختصاراً بـ Spss.V.20 ، وتوصلت النتائج إلى الأثر الايجابي للنموذج التدريسي المقترح في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدي المجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة .

كلمات افتتاحية : نظرية تريز، التفكير الرياضي .

Abstract

The purpose of this research was to measure the effectiveness of a teaching model based on the theory of TRIZ in the development of mathematical thinking among primary school students. To achieve the purpose of this research, the sample consisted of (60) students and students of sixth grade primary school Safa Primary School and the School of Shipping Agencies Primary In the academic year (2017-2018), where the researcher chose the sample of the research in the simple random way between the classes in the two schools mentioned, where each school has 3 classes for the primary grade, and the school was chosen in the right way (because it contains two rooms (6/1), (6/3). Then they were divided into two experimental groups and taught mathematics using the proposed teaching model which (6/3) in the joint primary school, and the control group and the study of mathematics in the traditional way (6/1) in the school of the joint shipping agencies common, To analyze the results statistically, the researcher used the "t" test ($\alpha = 0.01$) by the statistical package known as Spss.V.20. The results reached the positive effect of the proposed teaching model in developing the mathematical thinking skills of the experimental group on the control group.

المقدمة :

يواجه عالم اليوم تغيرات متلاحقة فى المعرفة العلمية ونظم المعلومات والاتصالات ، مما أثر على كيفية تطبيق المعرفة العلمية فى حياة الإنسان ، والاستخدام الأمثل للمعلومات ، لذا أصبح إعداد الأفراد القادرين على التفكير السليم وحل المشكلات أمراً حتمياً لمواجهة تحديات الحاضر والمستقبل ، ففى ظل عالمية المعرفة فرضت فكرة صناعة التفكير وإنتاج الأفكار نفسها على المناهج التى كانت تركز على بنية المعرفة ، حيث بدأ الاهتمام بطريقة التفكير والتفاعل مع المعرفة .

ويعد حل المشكلات منشطاً مهماً ومناسباً فى الرياضيات ، كونه النتاج الأخير لعملية التعليم والتعلم ، فالمعارف والمهارات والمفاهيم والتعميمات الرياضية ليست هدفاً فى ذاتها ، وإنما هى وسائل وأدوات تساعد الفرد على حل مشكلاته الحقيقية ، بالإضافة إلى ذلك فإن حل المشكلات هو الطريق الطبيعى لممارسة التفكير بوجه عام ، فليس هناك رياضيات بدون تفكير وليس هناك تفكير بدون مشكلات .(محمد الخطيب ، ٢٠٠٦) [١]

وفى ظل النظريات التى اهتمت بحل المشكلات ظهرت نظرية جديدة نسبياً فى حل المشكلات ، على يد العالم هنرى التشلر وهو مخترع ومدقق براءات الاختراع فى البحرية السوفيتية والتى لم تعرف على نطاق واسع فى العالم إلا فى العقد الأخير من القرن العشرين بعد انهيار الإتحاد السوفيتى وهجرة أعداد كبيرة من علمائه إلى مختلف دول العالم ، وانتقلت إلى العالم العربى على يد صالح أبو جادو ، وقد عرفت باسم نظرية الحل الإبتكارى للمشكلات (Teoria Resheniqy Izobreatatelskikh Zadatch) وذلك باللغة الروسية ، ويرمز لها بالرمز (TRIZ) ، ويقابلها باللغة الإنجليزية Theory of Inventive Problem ويرمز لها بالرمز (TIPS)

وتشكل هذه النظرية نموذجا " عمليا " للنظم المستندة إلى قاعدة معرفية تستخدم طرائق وعمليات لإستيعاب المعرفة وتوظيفها فى حل المشكلات ، وتستند هذه النظرية إلى إجراءات محددة وأدوات واستراتيجيات تُمكن مُستخدميها من تطبيق قاعدة المعرفة فى توليد حلول جديدة .

(Lopez et al , 2002, pp1-13,)

وأهم ما يميز هذه النظرية انتقالها من جذورها وأصولها الهندسية والتكنولوجية التى نشأت فيها إلى مجالات غير تقنية وهندسية أخرى مثل إمكانية الاستفادة من مبادئ هذه النظرية واستراتيجياتها فى تعزيز التعلم المدرسى ، وعدها طريقة فى التفكير تزود الفرد بالوسائل المناسبة لتعزيز قدراته على التفكير ؛ حيث إن التربية هى مفتاح الأعمال الإبتكارية ، وبناء الإنسان المبتكر القادر على تأمل

[١] يسير التوثيق فى البحث الحالى على النحو التالى (اسم المؤلف ولقبه ، سنة النشر: رقم الصفحة)

الواقع وكشف المشكلات والسعى الحثيث لحل هذه المشكلات لخلق جيل جديد ، قادر على التكيف مع مشكلات عصره ومواجهة التحديات المترتبة عليها (صالح أبو جادو ، محمد نوفل ، ٢٠٠٧) .

وتعرف نظرية تريز منهجية منتظمة ذات توجه انسانى تستند الى قاعدة معرفية تهدف الى حل المشكلات ، وتشير المنهجية المنتظمة فى هذا التعريف الى وجود نماذج عامة من النظم والعمليات ، كما تشير كلمة " منتظمة " الواردة فى هذا التعريف إلى وجود منهجية محددة ذات خطوط واضحة تستخدم فى حل المشكلات ، ويبين هذا التعريف ايضا إلى التوجه الإنسانى لهذه النظرية ؛ حيث إن الإنسان هو الهدف الأساسى لهذة النظرية من خلال مساعدته على حل المشكلات التى تواجهه فى مختلف المجالات ضمن الاطار العام للتحليل الخاص بهذه النظرية وإلى وجود اجراءات محددة لحل المشكلات .

(Semyon Savransky2000)

وقد استخدمت نظرية تريز فى العديد من الدراسات منها :

دراسة (بوير ، Bowyer , 2008) التى هدفت إلى تقييم فاعلية استخدام مبادئ نظرية تريز فى حل المشكلات غير التقنية باستخدام أسلوب حل المشكلات ؛ ومدى قدرة الأفراد المشاركين فى الابداع ، وقدرتهم على حل المشكلات المستقبلية ، وكان من أهم نتائجها وجود فروق دالة إحصائية لدى عينة الدراسة فى مجالات تنمية مهارات الابداع ، الأصالة ، الطلاقة .

دراسة (حنان آل عامر ، ٢٠٠٨) والتى هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبى مستند إلى نظرية تريز فى تنمية حل المشكلات الرياضية إبداعياً وبعض مهارات التفكير الإبداعى ومهارات التواصل الرياضى لمتفوقات الصف الثالث المتوسط ، وأكدت الدراسة فاعليتها لصالح المجموعة التجريبية .

ودراسة (لورى ، Louri , 2009) التى هدفت إلى معرفة مدى تأثير وفاعلية برنامج تدريبى مستند على نظرية تريز على قدرة الطلبة الجامعيين على حل مشكلاتهم التعليمية والحياتية ، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً تدل على تأثير البرنامج التدريبى على تفكير الطلبة وقدرتهم على حل المشكلات الحياتية والتعليمية بصورة أفضل .

وهناك العديد من الدراسات التى اهتمت بالنموذج منها :

دراسة (وارس أرسلان ، Wares – Arsalan . 2001) التى تحققت من دراسة أنواع النماذج التى أنتجها الطلاب ودراسة التفكير المستخدم خلال النمذجة ، وتوصلت النتائج إلى أن هناك علاقة وثيقة بين النموذج والتفكير المستخدم فى انتاجه ، فالنماذج الرياضية القوية تتطلب مهارات تفكير عليا حيث أن النموذج الذى كونه الطلاب ذو المستوى المنخفض كان أقل من النموذج الذى كونه الطلاب ذو المستوى المرتفع .

أما دراسة فايزة أحمد الحسينى مجاهد (٢٠٠٢) والتى هدفت إلى فاعلية نموذج مقترح لتنمية التفكير الابتكارى فى تدريس التاريخ وتأثير ذلك فى اتجاهات الدارسين نحو المادة بالمرحلة الاعدادية ، وأسفرت النتائج عن فاعلية النموذج المقترح لصالح المجموعة التجريبية .

ودراسة عبد الجواد محمد أبو دسوقى (٢٠١٠) والتى هدفت إلى التعرف على فعالية نموذج لتدريس الرياضيات فى تنمية التفكير الهندسى والاتجاه نحوها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وأشارت نتائج الدراسة إلى فعالية النموذج المقترح وذلك لصالح المجموعة التجريبية .

وعلى جانب آخر يعد التفكير أعقد أنواع السلوك الإنسانى ، فهو يأتى فى أعلى مستويات النشاط العقلى ، كما يعتبر من أهم الخصائص التى تميز الإنسان عن غيره من المخلوقات ، فوجود الإنسان مرتبط بنشاطه العقلى وقدرته على التعامل بذكاء مع الأمور من حوله ، فالإنسان يتعلم أكثر ما يتعلمه عن طريق التفكير ، والتفكير دوما يرتبط بحل مشكلة ما . (هانى نجم ،٢٠٠٧)

ولقد أخذت الدعوة الى تعليم مهارات التفكير اتجاهين لكل منهما فلسفته وتفسيراته الخاصة به فالاتجاه الأول يدعو الى تعليم مهارات التفكير بشكل مباشر من خلال التدريس الصريح والمباشر لمهارات التفكير ، والثانى يدعو الى تعليم مهارات التفكير من خلال دمجها بالمحتوى الدراسى من خلال تصميم أنشطة تعليمية منهجية . (فتحى جروان ، ٢٠٠٧)

وتُمثل تنمية مهارات التفكيرهدفاً من أهم أهداف أى نظام تعليمى ، والتفكير الرياضى يمثل أحد أنواع التفكير وهو عنصر أساسى وفعال فى منظومة التفكير والنشاط العقلى ولذا يجب الاهتمام بتنميته لدى المتعلمين لما له من فائدة كبيرة ومهمة فى تعليم وتعلم مادة الرياضيات ، ويُعد التفكير الرياضى من أنواع التفكير المهمة فى العملية التعليمية ، حيث أنه يزيد من قدرة المتعلم على الفهم فى مادة الرياضيات وبعض المواد الدراسية الأخرى ، كما يساعد على اكتساب أساليب التفكير السليمة التى تلازمه طوال حياته ، وينظر إلى التفكيرالرياضى بأنه السبيل الذى أسهم فى تطوير الفكر الرياضى لإدراك أهمية العمليات الرياضية والتجريد والميل للتطبيق ، ونمو القدرات الرياضية بهدف فهم التراكيب الرياضية .

(مجدى عزيز ، ٢٠٠٥ : ٣٠٠)

وتنمية مهارات التفكير الرياضى لدى جميع التلاميذ من الأهداف الأساسية للرياضيات والتى أوصى المجلس القومى لمعلمى الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics بأهمية وضرورة إثارة فكر المتعلم وتنمية قدراته التفكيرية ولهذا فإنه من الضرورى العمل على توفير كافة الفرص التربوية التى تساعد على تنمية التفكير الرياضى لدى الطلبة , NCTM (2000) .

إن نظرة الرياضيين إلى التفكير الرياضي وأنماطه ومهاراته تختلف من معلم إلى معلم ومن باحث لآخر وذلك حسب المرحلة التعليمية ، والخبرة الأكاديمية والمهنية للشخص ، لذا نجد أن عدداً من الباحثين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات قاموا بتحديد مهارات التفكير الرياضي حتى يسهل تنمية هذه المهارات لدى التلاميذ عند تدريس الرياضيات ، وتعرف المهارة بأنها إتقان أداء معين لموقف ما ، ويشترط ذلك التمرين والتدريب ويصاحبه في معظم الأحيان تغيرات سلوكية في مستوى الأداء .

(عبد الهادى الهادي ونادية مصطفي ، ٢٠١١ : ٧٧)

مشكلة البحث وأسئلته :

تنامى الإحساس بمشكلة البحث من خلال :

ما لمسه الباحث أثناء قيامه بالتدريس من وجود ضعف لدى التلاميذ فى مهارات التفكير الرياضي في الرياضيات ، وقد ظهر ذلك من خلال ترك التلاميذ بعض المسائل التى تحثهم على الفهم وذلك من خلال نتيجة الاختبار الشهرى لمادة الرياضيات .

كما قام الباحث بعقد مقابلات مع عدد (١٠) من المعلمين بالمرحلة الابتدائية ، و(١٠) من الموجهين وكان ذلك للتعرف حول مدى تمكن التلاميذ من مهارات التفكيرالرياضى ، وكان من نتائج المقابلة ما يلى :

- ضعف مستوى التفكيرالرياضى لدى معظم التلاميذ .
- عدم التنوع فى طرق التدريس المستخدمة داخل الفصل واعتماد المعلمين على الطريقة التقليدية فى التدريس

وللتأكد من صدق الاحساس بالمشكلة قام الباحث بتطبيق اختبار مبدئى فى مهارات التفكير الرياضى وذلك من خلال تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (٣٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى بمدرسة الصفا الابتدائية وتوصل الباحث إلى نتائج الدراسة الاستطلاعية وهى كالتالى :

- ضعف مستوى التلاميذ فى بعض مهارات التفكير الرياضى مثل (الاستقراء ، الاستنتاج ، التعبير بالرموز) وكانت النسبة المئوية لمهارة الاستقراء هى (٤٦ %) والنسبة المئوية لمهارة الاستنتاج هى (٣٨ %) والنسبة المئوية لمهارة التعبير بالرموز هى (٤٣ %) .

وقد أوصت الكثير من الدراسات السابقة والتى اهتمت بتنمية التفكير الرياضى بضرورة تنمية التفكير الرياضى لدى التلاميذ مثل دراسة (شيرين عبد الحكم ٢٠٠٥) ، ودراسة (حنفى محمد ، ٢٠٠٦) ودراسة (خالد عبد العال ، ٢٠١١) ودراسة (هبه العيلة ، ٢٠١٢) .

تحديد مشكلة البحث وأسئلته :

تتمثل مشكلة البحث الحالى فى وجود ضعف فى مهارات التفكير الرياضى لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية وذلك نتيجة لاستخدام كثيراً من المعلمين الطرق التقليدية ، مما دفع الباحث لتقديم نموذج تدريسى قائم على نظرية تريز يساعد فى تنمية التفكيرالرياضى لدى التلاميذ .

أسئلة البحث :

تتلخص مشكلة البحث الحالى فى السؤال الرئيس : -

ما فاعلية نموذج تدريسى قائم على نظرية تريز (TRIZ) فى تنمية مهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية :

١- ما مهارات التفكيرالرياضى الواجب توافرها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية والتى تتناسب مع طبيعة مادة الرياضيات بالمرحلة الابتدائية ؟

٢- ما صورة نموذج تدريسى قائم على نظرية تريز فى تنمية مهارات التفكيرالرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟

٣- ما فاعلية النموذج القائم على نظرية تريز فى تنمية التفكيرالرياضى فى مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟

أهداف البحث :

يسعى هذا البحث إلى قياس مدى فاعلية نموذج قائم على نظرية تريز فى تنمية مهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وذلك عن طريق تحقيق الأهداف التالية :

١- إعداد نموذج لتنمية مهارات التفكير الرياضى لتلاميذ المرحلة الابتدائية قائم على نظرية تريز .

٢- التحقق من فاعلية النموذج فى تنمية مهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .

أهمية البحث :

تفيد نتائج البحث الحالى كلا من :

• مخططى ومطورى المناهج فى : توجه نظرهم إلى كيفية تخطيط مناهج الرياضيات بطريقة تدريس تساعد نمو التلاميذ العقلى والمعرفى ، وتنمى مهارات التفكير الرياضى لديهم .

* المعلمين والموجهين فى : تمكين المعلمين والموجهين من استخدام استراتيجيات وأساليب وطرق تدريس تركزعلى فهم التلاميذ ، وليس حفظهم لموضوع التعليم ، وإمدادهم بدليل معلم أسلوب يساعد على تنمية مهارات التفكير الرياضى فى الرياضيات ، تعريف معلمى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمهارات التفكير الرياضى وكيفية تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .

• المتعلمين فى : مساعدة التلاميذ فى فهم عملية التعلم ، ومساعدتهم على تنمية مهارات التفكير الرياضى وإدارة تفكيرهم .

*الباحثين فى : من خلال تقديم توصيات ومقترحات تفتح المجال لبحوث أخرى .

فرض البحث :

سوف يقوم الباحث بالتحقق من صحة الفرض التالي : لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير الرياضى فى مادة الرياضيات .

حدود البحث :

سوف يلتزم البحث الحالى بالحدود التالية :

أولا : حدود خاصة بالعينة والمكان :

مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى بالمدارس الحكومية بمحافظة بورسعيد .

ثانيا : حدود خاصة بالمدة الزمنية والمكان :

تم تطبيق النموذج فى الفصل الدراسى الأول .

مجتمع وعينة البحث :

سوف يتكون مجتمع البحث من جميع تلاميذ وتلميذات الصف السادس الابتدائى فى المدارس الحكومية ببورسعيد ، وسوف تقتصرعينة البحث على مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى مقسمة إلى مجموعتين متكافئتين وهما .

١- مجموعة ضابطة وتدرس بالطريقة التقليدية .

٢- مجموعة تجريبية وتدرس بالنموذج التدريسى القائم على نظرية تريز .

منهج البحث :

اعتمد البحث الحالى على ما يلى :

١- المنهج الوصفى : تم استخدامه فى التعريف بنظرية تريز ، وإعداد قائمة مهارات التفكيرالرياضى ، وإعداد أدوات القياس بالبحث .

٢- المنهج التجريبى : تم استخدامه فى التحقق من فاعلية النموذج فى تنمية مهارات التفكير الرياضى فى الرياضيات ، و استخدم الباحث التصميم التجريبى القبلى والبعدى باستخدام مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة .

المواد والأدوات التعليمية المستخدمة في البحث :

أولاً : المواد التعليمية :

١- قائمة بمهارات التفكير الرياضي . (إعداد الباحث)
٢- نموذج قائم على نظرية تريز. (إعداد الباحث)
٣- دليل المعلم وكتيب التلميذ . (إعداد الباحث)

ثانياً : أداة القياس :

١- اختبار التفكير الرياضي في مادة الرياضيات . (إعداد الباحث)

إجراءات البحث :

للإجابة عن تساؤلات البحث السابقة اتبع الباحث الإجراءات التالية :

أولاً : تحديد مهارات التفكير الرياضي التى تتناسب مع تلاميذ المرحلة الابتدائية وطبيعة مادة الرياضيات من خلال :

١- الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التى تناولت مهارات التفكير الرياضى .
٢- إعداد قائمة بالمهارات .
٣- عرض قائمة المهارات على السادة المحكمين ، والتعديل فى ضوء آرائهم .

ثانيًا : إعداد النموذج التدريسى القائم على نظرية تريز وذلك فى ضوء طبيعة المحتوى ، وخصائص التلاميذ واحتياجاتهم فى المرحلة الابتدائية من خلال :

٣- الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التى تناولت إعداد النموذج واستراتيجيات تريز.
٤- إعداد النموذج وعرضه على السادة المحكمين للتعديل فى ضوء آرائهم .

ثالثًا : إعداد دليل معلم يوضح كيفية تدريس الوحدتين المختارتين باستخدام النموذج وإعداد كتيب التلميذ ، والتعديل فى ضوء آراء السادة المحكمين .

رابعًا : تحديد فاعلية النموذج فى تنمية مهارات التفكير الرياضى فى مادة الرياضيات من خلال :

١- إعداد اختبارالتفكير الرياضى وتعديله فى ضوء آراء السادة المحكمين .
٢- التأكد من صدق وثبات اختبارالتفكيرالرياضى فى الرياضيات من خلال التجريب الاستطلاعى .
٣- اختيارعينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة .
٤- تطبيق اختبارالتفكير قبلياً على عينة البحث للتأكد من تكافؤ مجموعتى البحث .
٥- تدريس الوحدتين المختارتين بالنموذج لتلاميذ المجموعة التجريبية وتدريسهما بالطريقة التقليدية لتلاميذ المجموعة الضابطة .
٦- تطبيق اختبار التفكير فى الرياضيات بعدياً على عينة البحث .
٧ - معالجة البيانات إحصائياً واستخلاص النتائج ومناقشتها وتفسيرها .

خامسًا : تقديم التوصيات والمقترحات فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة .

مصطلحات البحث :

النموذج التدريسى : (Model)

هو مجموعة من العلاقات المنطقية قد تكون فى صورة كمية أو كيفية تجمع معاً الملامح الرئيسية للواقع الذى تهتم به ، أو أنه طريقة لتمثيل ظواهر معينة بعلاقتها أو بشكل تخطيطى يتم عليه تمثيل الأحداث أو الواقع أو العلاقات بينها ، وذلك بصورة محكمة بقصد المساعدة فى تفسير تلك الأحداث أو الوقائع غير الواضحة أو غير المفهومة . (كمال زيتون ، ٢٠٠٣ ، ٢٣٧)

ويعرف إجرائياً فى البحث الحالى :

هو شكل تخطيطى أو مخطط يمثل عليه الأحداث أو الوقائع أو العلاقات ويوضح الخطوات التى يتبعها المعلم أثناء تدريس وحدتا التناسب والهندسة والقياس بكتاب الرياضيات بالصف السادس الابتدائى ويراعى هذا النموذج خطوات العمل التى تساعد على الوصول لتحقيق الهدف المرجو منه .

نظرية تريز (TRIZ) :

يرى سيمون سافرانسكى (Semyon Savransky) أن نظرية تريز (TRIZ) منهجية منظمة ذات توجه انسانى تستند إلى قاعدة معرفية تهدف إلى حل المشكلات بطريقة ابتكارية .

التفكير الرياضى : (Mathematical thinking)

هو نشاط عقلى خاص بمادة الرياضيات ويضم الأساليب التسعة التالية : الاستقراء ، الاستنباط، التعميم ، المنطق الشكلى ، البرهان الرياضى ، التعبير بالرموز ، التصور البصرى ، التفكير العلاقى ، التفكير الاحتمالى ، وذلك حينما يواجه بموقف مشكل يبحث له عن حل . (بتول القطامى ، ٢٠٠٨)

ويعرف إجرائياً فى البحث الحالى :

هو عبارة عن نشاط عقلى الهدف منه استخدام بعض صور التفكير عند مواجهة المشكلات الرياضية والتعامل مع التمارين الرياضية المختلفة ، ويحدث هذا النوع من التفكير عندما يواجه التلاميذ مشكلة يصعب حلها بالطرق البسيطة أو المباشرة ويُقاس بالدرجة التى يحصل عليها التلاميذ فى اختبار مهارات التفكير الرياضى المعد لذلك .

وبتحديد الصورة النهائية لقائمة مهارات التفكير الرياضي يكون الباحث قد أجاب على السؤال الاول من الاسئلة الفرعية بالبحث وهو (ما مهارات التفكير الرياضي الواجب توافرها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية والتي تتناسب مع طبيعة مادة الرياضيات؟)

جدول (١) قائمة مهارات التفكير الرياضي

المهارة الرئيسية	المهارة الفرعية
١- مهارة الاستقراء	- التوصل إلى مفهوم السعة بمعلومية قياس بعض الأوانى . - استقراء حدود التناسب ومعانيهم . - حساب حجمى مجسمين معلومى الأبعاد . - تحديد سعة الأشياء بوحدات القياس المناسبة لها .
٢- مهارة الاستنتاج	- تطبيق قاعدة ضرب الكسر الأول فى مقلوب الكسر الثانى عند القسمة . - استنتاج الطرق المختلفة لإيجاد مقياس الرسم . - تحديد خواص عملية التناسب . - توضيح معنى التناسب .
٣- مهارة التعبير بالرموز	- التعبير عن قيمة العدد المفقود باستخدام القسمة . - إيجاد قيمة الرمز المعطى والذى يجعل عملية الضرب صحيحة . - التعويض عن قيمة الرموز المعطاه . - التوصل إلى قيمة المكسب أو الخسارة لسلعة معينة بمعلومية البيع والشراء.
٤- مهارة التخمين	- توقع نتائج عملية التناسب لمجرد النظر . - إيجاد ناتج التقسيم التناسبى بواسطة حدود التناسب المختلفة . - تحديد نسبة المكسب أوالخسارة بمعلومية البيع والشراء . - تحديد قيمة التقسيم التناسبى بمعلومية حدود التقسيم التناسبى الأخرى .
٥- مهارة التفكيرالمنطقى	- تحديد الأعداد المتناظرة لتكون متناسبة فى صفين . - استنتاج قيمة البيع أو الشراء بمعلومية سعر البيع والشراء . - إيجاد التناسبات بين الأطوال المختلفة . - حساب قيمة المواريث إذا عُرفت التركة .
٦- مهارة النمذجة	- تمثيل عدد من المربعات المعطاه من خلال بعض الأعمدة والصفوف وايجاد التناسب بينهم . - إكمال الحدود الناقصة لإتمام عملية التناسب . - استنتاج مقياس الرسم بمعلومية الطول فى الرسم والطول الحقيقى . - التوصل إلى مفهوم التقسيم التناسبى .

إعداد نموذج التفكير الرياضي باستخدام استراتيجيات نظرية تريز :

اطلع الباحث على الأدب التربوي والبرامج المقترحة في الدراسات المختلفة ، والدراسات التي تناولت نظرية تريزالثقافة ، وذلك لكي يُعد نموذجاً مُلائماً قائماً على نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمحافظة بورسعيد .

ويتضمن هذا النموذج التدريسى باستخدام استراتيجيات تريز ، وتم تنفيذ دروس الوحدتين وفقاً للنموذج على أربعٍ مراحل حيث تم اختيار المرحلة الأولي وهى المشكلة المحددة ، والمرحلة الثانية وهى المشكلة المجردة ، والمرحلة الثالثة وهى الحلول المجردة ، والمرحلة الرابعة وهى الحلول المحددة .

وقد اتبع الباحث الخطوات التالية في إعداد النموذج المقترح .

(٢-١) الاطار العام للنموذج المقترح :

قامت فكرة بناء وإعداد النموذج على نظرية تريز معتمداً على استراتيجيات تريز ، لتنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء ، الاستنتاج ، التعبير بالرموز ، التخمين ، التفكير المنطقى ، النمذجة) ، فبعد تقسيم تلاميذ العينة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة ، قام الباحث بتقسيم مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية من خلال استبانة مهارات التفكير الرياضي ، وتحديد نسبة كل مهارة واستخدام هذه النسب في بناء النموذج المقترح ، حيث تم تعليم تلاميذ المجموعة التجريبية من خلال الأنشطة والأساليب والاستراتيجيات التي تلائم مهارات التفكير الرياضي ، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة العادي

(٢-٢) أهداف النموذج المقترح :

حيث تم تحديد أهداف النموذج في ضوء أسس إعداد النماذج السابق ذكرها وكذلك في ضوء أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الأساسية كما يلي :

- الهدف العام : تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي وفق نظرية تريز .
- الأهداف الخاصة: الاهداف الخاصة بالوحدتين.

(٢-٣) محتوي النموذج المقترح :

تسهم نظرية تريز في تحسين قدرة التلميذ على استقبال واستيعاب المعلومات والتفاعل معها بشكل ايجابي وذلك من خلال برامج أو مناهج معينة يتم بناؤها وفقاً لنظرية تريزفي التعلم ، ومن هنا ينبغي أن تراعي المناهج الدراسية الأمور التالية :

وفي ضوء ما سبق قام الباحث بصياغة محتوى النموذج ودروسه حسب استراتيجيات نظرية تريزلهنرى التشلر، وبما يسهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي ، وقد شمل محتوى النموذج على

وحدتي " التناسب ، الهندسة والقياس " من كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي " الفصل الدراسي الأول " كما هو موضح في دليل المعلم .

(٢-٤) تصميم محتوي النموذج :

قام الباحث بتصميم محتوي النموذج بعد الاطلاع على العديد من النماذج المعدة والاطلاع على النماذج التعليمية التي تهدف إلى تنمية مهارات التفكير ، والتفكيرالرياضي وذلك للاستفادة منها للخروج بنموذج يناسب البحث الحالي ومن هذه النماذج (هبة العيلة ، ٢٠١٢)، (خميس نجم، ٢٠١٢) ، (علي الزغبي، حسن دومى ، ٢٠١٢) ، (هبه عبد النظير،٢٠١١) ، بذلك استطاع الباحث أن يتوصل إلى خطة لإعداد النموذج ، والشكل التالي يوضح خطة اعداد النموذج :

نموذج مقترح من اعداد الباحث

إعداد دليل المعلم:

قام الباحث بإعداد دليل المعلم لوحدتى التناسب ، الهندسه والقياس بالصف السادس الابتدائي باستخدام نموذج قائم على نظرية تريزبحيث اشتمل الدليل على :

- مقدمة الدليل .
- هدف الدليل .
- الأهداف العامة للوحدتين .
- مراحل النموذج .
- دروس الوحدتين وفقا للنموذج .

تنقسم الوحدتين إلى (١٢) درس تم صياغتهم على النحو التالي :

- أولاً: تحديد الهدف من كل درس بطريقة اجرائية : تم تحديد الأهداف داخل كل درس وتقسيمها على مستويات بلوم الثلاثة وهي (المستوى الأول ، المستوى الثاني ، المستوى الثالث) .

- **ثانياً: تحديد الموارد والاجهزة المستخدمة : تم استخدام وسائل تعليمية متنوعة مما يتناسب مع موضوع كل درس ، ومن الاجهزة المستخدمة جهاز الحاسب الالي ، جهاز data show ، اسطوانات مدمجة**
- **ثالثاً: تنفيذ الدروس: حيث قام الباحث بوضع مخطط لتنفيذ الدروس داخل النموذج .**

٤- إعداد كتيب التلميذ :

قام الباحث بإعداد الكتيب بحيث أشتمل الكتيب على :

- **مقدمة .**
- **دروس الوحدتين .**

بعد عرض الدليل و الكتيب على السادة المحكمين قام الباحث بإجراء العديد من التعديلات ومنها :

١) تعديل العنوان من (دليل المعلم لوحدتى التناسب ، والهندسة والقياس) إلى (دليل المعلم لوحدتى التناسب ، والهندسة والقياس القائم على نظرية تريز) .
٢) تعديل بعض الاخطاء في طريقة سير الدروس .
٣) تعديل بعض الصياغات اللغوية .
٤) زيادة بعض التمارين والانشطة لتنمية مهارات التفكير الرياضي .

وبعد إجراء التعديلات السابقة أصبح الدليل الخاص بالنموذج والكتيب في صورتهم النهائية .

وبذلك يكون الباحث قد أجاب على السؤال الثاني من الاسئلة الفرعية للبحث وهو (ما صورة نموذج تدريسى قائم على نظرية تريزفى تنمية مهارات التفكيرالرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟)

اعداد اختبار قياس مهارات التفكير الرياضي :

أعدَ الباحث اختبار التفكير الرياضي في المنهج موضع البحث وقد مر الإعداد بالمراحل التالية :

١) تحديد الهدف من الاختبار: لما كان البحث يسعى إلى تنمية مهارات التفكير الرياضي من خلال النموذج المقترح ، فقد تحدد الهدف من هذا الاختبار بإمكانية الاستدلال من إجابات المفحوصين على أسئلته على مهارات التفكير الرياضي .

٢) تحديد محاور الاختبار: تم تحديد محاور الاختبار من بعض مهارات التفكير الرياضي ، وذلك بعد الاطلاع على الكتب والمراجع والدراسات السابقة والتي تناولت مهارات التفكير الرياضي ، ومشاورة أهل الاختصاص في مجال تدريس الرياضيات ، ومجال تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات ، من

أساتذة المناهج وطرق التدريس في الرياضيات ومعلمي الرياضيات أصحاب الخبرة الطويلة ، وقد أسفر ذلك عن التوصل إلى اختيار ستة مهارات من مهارات التفكير الرياضي وذلك لتطبيق الدراسة عليهم :

- ✓ مهارة الاستقراء .
- ✓ مهارة الاستنتاج .
- ✓ مهارة التعبير بالرموز .
- ✓ مهارة التخمين .
- ✓ مهارة التفكير المنطقى .
- ✓ مهارة النمذجة .

١)بعد إعداد الاختبار قام الباحث بعرض هذا الاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وذلك لإبداء الرأي في مدى ملائمة البنود السابقة لقياس مهارات التفكير الرياضي وكذلك في الصياغة اللغوية لمفردات الاختبار.

٢) بعد أخذ آراء السادة المحكمين وتعديل الاختبار في ضوء توجيهاتهم قام الباحث بتطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية والتي قوامها (٣٠) تلميذاً .

٣) تحديد الوزن النسبي لموضوعات المادة الدراسية وقد تم تحديده مُسبقاً في خطوات إعداد الاختبار التحصيلي البعدي .

٤) تحديد الوزن النسبي لمستويات مهارات التفكير الرياضى للمادة الدراسية : يتم تحديد عدد المهارات في الموضوع الواحد لموضوعات المادة الدراسية والتي تم تحديدها في الخطوة السابقة ، ويتم حساب وزنها بنفس الطريقة . حيث يتم تحديد الوزن النسبي للمهارات يكل موضوع بقسمة عدد المهارات كل موضوع على العدد الكلي لمهارات المادة الدراسية، ويضرب الناتج في مائة .

٥) الوزن النسبي لأهمية أهداف الموضوع = عدد أهداف الموضوع/ العدد الكلي لأهداف المادة الدراسية × ١٠٠

جدول (٢) يوضح الوزن النسبي لأهداف موضوعات المادة الدراسية

الموضوع / المحتوى	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	المجموع
عدد أهداف الموضوع	٤	٤	٤	٣	٣	٣	٣	٥	٤	٣	٣	٤	٤٣
الوزن النسبي	٩.٣ □	٩.٣ □	٩.٣ □	٦.٩ □	٦.٩ □	٦.٩ □	٦.٩ □	١١.٦ □	٩.٣ □	٦.٩ □	٦.٩ □	٩.٣ □	١٠٠ □

٩. توزيع المفردات داخل الاختبار:

بعد الإنتهاء من الخطوات السابقة أصبح لدى الباحث صورة كاملة عن الاختبار ويوضح الجدول التالي توزيع مفردات الاختبار على مهارات التفكير الرياضي الستة .

جدول (٣) يوضح أرقام اسئلة اختبار التفكير الرياضي

المهارات / الموضوع	الإستقراء	الإستنتاج	التعبير بالرموز	التخمين	التفكير المنطقى	النمذجة	المجموع
الهندسة والقياس	١ ، ٢	٦ ، ٢٧	٢٥ ، ٢٦	—	٧ ، ١٤، ٢٢	—	٩
التحويلات الهندسية .	٣ ، ٥	٢٠	—	—	—	—	٣
الاحصاء والاحتمال .	٤ ، ٢٤	—	—	—	١٢	—	٣
النسبة .	—	٨	—	—	—		١
العمليات الحسابية .	—	—	١٣ ، ١٥ ، ١٦ ، ١٧	—	٢١	٩ ،١٠ ، ١١	٨
المضاعفات والعوامل .	—	—	—	٢٩	٢٣	—	٢
العلاقة بين الأشكال الهندسية .	—	—	—	٢٨	—	٣٠	٢
مقياس الرسم .	—	—	—	١٩	—	—	١
الحجوم .	—	—	—	١٨	—	—	١
المجمـــــوع	٦	٤	٦	٤	٦	٤	٣٠

١٠. صياغة بنود الاختبار :-

قبل صياغة الباحث لبنود اختبار التفكير الرياضي قام الباحث بالاطلاع على مجموعة من اختبارات التفكير الرياضي للتعرف على كيفية بناء اختبار مهارات التفكير الرياضي نذكر منها :

- ✓ **اختبار التفكير الرياضي من إعداد فاطمة أبو الحديد (٢٠٠٣)**
- ✓ **اختبار التفكير الرياضي من إعداد هاني نجم (٢٠٠٧)**
- ✓ **اختبار التفكير الرياضي من إعداد هبة العيلة (٢٠١٢)**

بعد اطلاع الباحث على مجموعة الاختبارات السابقة ، وبعد تحديد الهدف من الاختبار، وتحديد المهارات المراد قياسها من خلال الاختبار، وضع الباحث مجموعة من فقرات الاختبار حددت بـ (٣٠)

مفردة وتم عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وذلك لتحديد مدى ملائمة فقراته لقياس مهارات التفكير الرياضي وكذلك الصياغة اللغوية لمفردات الاختبار .

١١. تعليمات الاختبار وارشاداته :

في بداية الاختبار وخاصة الصفحة الاولي منه تم إضافة ورقة تحتوي على تعليمات الاختبار وبعض الارشادات حتى يجيب التلاميذ على الاختبار بشكل سليم ، وتم إعطاء التلاميذ مثال توضيحي بها بهدف مساعدة التلاميذ على التعرف على الطريقة المتبعة عند إجابة اسئلة الاختبار وقد راعي الباحث عند صياغة هذه التعليمات على النقاط التالية :

- وضوح الهدف من الاختبار .
- توضيح زمن الاختبار أعلى الصفحة .
- التنبية على التلاميذ لكتابة بياناتهم في المكان المخصص لها .
- التأكيد على التلاميذ بقراءة الاسئلة بشكل جيد قبل الاجابة .
- ترك وقت كافي للتلاميذ لقراءة الارشادات قبل البدء في التطبيق .

١٢. التطبيق الاستطلاعي للاختبار :

بعد إعداد الاختبار، والحصول على خطاب (تسهيل المهمة) قام الباحث بتطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (٣٠) تلميذ من تلاميذ الصف السادس الابتدائي تم اختيارهم من خارج عينة البحث ، وقد أجريت التجربة الاستطلاعية لاختبار مهارات التفكير الرياضي بهدف :

١) تحديد الزمن المناسب للاجابة على الاختبار .
٢) التحقق من صدق وثبات الاختبار .

تم حساب زمن تأدية التلاميذ للاختبار عن طريق حساب المتوسط الحسابي لزمن تقديم تلاميذ أفراد العينة الاستطلاعية فكان متوسط المدة الزمنية الذي استغرقتها العينة الاستطلاعية (٥٥) دقيقة وذلك بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{زمن إجابة الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة التلميذ الاول} + \text{زمن إجابة التلميذ الأخير}}{2}$$

١) التحقق من صدق الاختبار وثباته :

أولاً : صدق الاختبار:

أ- صدق المحكمين:

قام الباحث بعرض الاختبار فى صورته المبدئية على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين فى مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات لتحديد مدى مناسبة الأسئلة لقياس بعض مهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى ، حيث يتكون الاختبار من ستة مهارات هى: المهارة الأولى: الاستقراء ، والمهارة الثانية: الاستنتاج ، والمهارة الثالثة: التفكير المنطقى ، والمهارة الرابعة: النمذجة ، والمهارة الخامسة: التعبير بالرموز ، والمهارة السادسة: التخمين ، وتم إجراء التعديلات المقترحة للسادة المحكمين من حذف وتعديل وإضافة وإعادة صياغة بعض الأسئلة وتراوحت نسب الاتفاق بين السادة المحكمين على مدى مناسبة الأسئلة بين (٨١ :١٠٠%) ، وأصبح الاختبار مكون من (٣٠) سؤال لقياس بعض مهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى.

ب- الاتساق الداخلى:

يعد صدق المحكمين من أنواع الصدق السطحى أو الظاهرى ؛ لذلك قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية عشوائية من تلاميذ الصف السادس الإبتدائى بلغ عددها (ن = ٣٠) وذلك لحساب الاتساق الداخلى عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية للاختبار بواسطة الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية والمعروفة اختصاراً بـ SpssV.20 فكانت قيم معاملات الارتباط كما هو موضح بجدول (٤)

جدول (٤)

قيم معاملات ارتباط أسئلة الاختبار بالدرجة الكلية للمهارة

رقم السؤال	قيمة معامل الارتباط	رقم السؤال	قيمة معامل الارتباط	رقم السؤال	قيمة معامل الارتباط
١	٠.٧٢٥**	١١	٠.٧٥٨**	٢١	٠.٧١٦**
٢	٠.٧٥٤**	١٢	٠.٧٨٧**	٢٢	٠.٣٦٩*
٣	٠.٧١٥**	١٣	٠.٤١١*	٢٣	٠.٧٥٣**
٤	٠.٧٢٢**	١٤	٠.٣٧٧*	٢٤	٠.٧١٦**
٥	٠.٧٢٥**	١٥	٠.٧٢١**	٢٥	٠.٤١٧*
٦	٠.٤١١**	١٦	٠.٧٢٤**	٢٦	٠.٧٥١**
٧	٠.٧١٣**	١٧	٠.٤٠١*	٢٧	٠.٧٨٠**
٨	٠.٤٠٦*	١٨	٠.٧٦٥**	٢٨	٠.٤٥٦*

٩	**٠.٧٢٥	١٩	**٠.٧٧٩	٢٩	**٠.٧٢٣
١٠	**٠.٧٠٧	٢٠	**٠.٧٥٤	٣٠	**٠.٧٣٣

(*) دال عند مستوى ٠.٠٥ (**) دال عند مستوى ٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات ارتباط الأسئلة بالدرجة الكلية للمهارة دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ والبعض الآخر دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ أى أنه يوجد اتساق ما بين أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للمهارة ؛ مما يشير إلى أن أسئلة الاختبار على درجة مناسبة من الاتساق.

ثانياً: ثبات الاختبار:

أ- طريقة إعادة الاختبار:

قام الباحث بحساب ثبات الاختبار بطريقة إعادة الاختبار Test-Retest على العينة الاستطلاعية (ن=٣٠) بفاصل زمنى قدره خمسة عشرة يوماً ، وكانت قيمة معامل الارتباط بين التطبيق الأول والثانى كما هو مبين بجدول (٥) :

جدول (٥)

قيمة معامل الارتباط بين درجات التطبيق الأول والثانى

لاختبار التفكير الرياضى ومستوى دلالته

التطبيق	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الأول الثانى	٠.٨٦١	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة معامل الارتباط بين التطبيق الأول والثانى دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى أن الاختبار يتسم بدرجة مناسبة من الثبات.

ب- طريقة التجزئة النصفية:

للتحقق من ثبات الاختبار ككل تم استخدام طريقة التجزئة النصفية Split half وبلغت قيمة معامل الارتباط بين نصفى الاختبار (٠.٧٦١) وبعد تصحيح أثر التجزئة بمعادلة سبيرمان وبراون Spearman-Brownبلغت قيمة معامل الثبات (٠.٨٦٤) ، ويتضح مما سبق أن الاختبار يتسم بدرجة مناسبة من الثبات.

ومن إجراءات الصدق والثبات السابقة أصبح الاختبار مكون من (٣٠) سؤال لقياس بعض مهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى موزعة على مهاراته كما يلى: المهارة الأولى: الاستقراء ويمثلها الأسئلة (من ١ : ٦) ، والمهارة الثانية: الاستنتاج ويمثلها الأسئلة (من ٧ : ١٠) ، والمهارة الثالثة: التفكير المنطقى ويمثلها الأسئلة (من ١١ : ١٦) ، والمهارة الرابعة: النمذجة ويمثلها

الأسئلة (من ١٧ : ٢٠) ، والمهارة الخامسة: التعبير بالرموز ويمثلها الأسئلة (من ٢١ : ٢٦) ، والمهارة السادسة: التخمين ويمثلها الأسئلة (من ٢٧ : ٣٠) ، والاختبار بهذه الصورة النهائية صالح للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

١- الصورة النهائية للاختبار:

ومن إجراءات الصدق والثبات السابقة أصبح الاختبار مكون من (٣٠) سؤال لقياس التفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى موزعة على المهارات كما يلى: المهارة الأولى : الاستقراء ويمثلها الأسئلة من (١ : ٦) ، والمهارة الثانية : الاستنتاج ويمثلها الأسئلة من (٧ : ١٠) ، والمهارة الثالثة : التفكير المنطقى ويمثلها الأسئلة من (١١ : ١٦) ، والمهارة الرابعة : النمذجة ويمثلها الأسئلة من (١٧ : ٢٠) ، والمهارة الخامسة : التعبير بالرموز ويمثلها الأسئلة من (٢١: ٢٦) ، والمهارة السادسة ويمثلها الأسئلة من (٢٧ : ٣٠) ، والإختبار بهذه الصورة النهائية صالح للتطبيق على عينة البحث الأساسية .

١. تصحيح الاختبار:

- ✓ تم تحديد درجة واحدة لكل فقرة من فقرات الاختبار.
- ✓ تم إعداد اجابات الاسئلة مسبقاً ، حتى يسهل عملية التصحيح .

سادساً: الاجراءات الادارية:

وقد أشتملت على تجهيز غرفة الدراسة للمجموعة الضابطة ، وتجهيز معمل الحاسب الالي للمجموعة التجريبية، كما تم التنسيق مع ادارة المدرسة لتيسير واتاحة المرونة بالجدول الدراسي لتطبيق النموذج، مما لا يخل بالجدول المدرسي أو يتعارض مع الحصص المخصصة للمواد الاخري، ولقد أستمرت فترة التطبيق لهذه الدراسة أربعة أسابيع بمعدل ثلاث فترات أسبوعياً بدءاً من يوم الثلاثاء ٣١/ ١٠ / ٢٠١٧م وحتي يوم الخميس ٧/ ١٢ / ٢٠١٧م ، مع مراعاة أن يتم التدريس للمجموعتان التجريبية والضابطة في نفس الوقت .

سابعاً: تنفيذ تجربة البحث:

قام الباحث بإعداد مخطط زمني للتطبيق، ويوضح ذلك الجدول التالي :

جدول (٦) الخطة الزمنية للتطبيق

	الاداة المطبقة	نوع العينة المطبق عليها	تاريخ تطبيق الاداة
التطبيق القبلي	اختبار التفكير الرياضي	١. المجموعة الضابطة ٢. المجموعة التجريبية	من ٢٠١٧/١٠/٣١ إلى ٢٠١٧/١١/١
الوحدتان	التطبيق	١. المجموعة الضابطة ٢. المجموعة التجريبية	من ٢٠١٧/١١/٢ إلى٢٠١٧/١٢/٥

التطبيق البعدي	• اعادة تطبيق اختبار التفكير الرياضي.	١. المجموعة الضابطة ٢. المجموعة التجريبية	من ٢٠١٧/١٢/٦ إلى ٢٠١٧/١٢/٧

ثامناً : ملاحظات أثناء قيام الباحث بعملية التدريس ظهرت مجموعة من المهام التي التزم بها الباحث وهي :

١- التأكد من امتلاك كل تلميذ للكتيب أثناء عملية الشرح.
٢- أستخدام وسائل التعزيز سواء الايجابي أو السلبي حتى يتم النظام داخل الفصل .
٣- التأكد من قيام كل تلميذ بدوره المطلوب منه بناءاً على النظرية .
٤- التأكد من سير الدرس تبعاً لخطوات النموذج .
٥- التأكد من استخدام التلاميذ للتقويم الذاتي للتأكد من وصول هدف التعلم .
٦- التنوع في عملية التقويم، والقيام بالتغذية الراجعة .

تاسعاً: التطبيق البعدي لأداة البحث:

بعد انتهاء الباحث من تدريس الوحدتان موضع البحث، قام الباحث بالتطبيق البعدي لأداة البحث و التي تمثلت في اختبار التفكير الرياضي لقياس الست مهارات موضع البحث (مهارة الاستقراء، الاستنتاج ، التفكير المنطقى ، النمذجة ، التعبير بالرموز، التخمين)؛ وذلك بهدف رصد درجات كل مجموعة في الاختبارات المقدمة لها حتى يتمكن الباحث من المقارنة بين متوسطات درجات المجموعتان تمهيداً لمناقشة النتائج وتفسيرها واختبار صحة الفروض والاجابة عن أسئلة البحث.

أولاً: عرض النتائج المرتبطة بفرض البحث:

أ. نتائج اختبار التفكير الرياضي في الرياضيات:

ويتضمن هذا المحور التحقق من صحة الفرض من حيث ارتباطه بمهارات التفكير الرياضي الستة موضع البحث وهي :

١) اختبار صحة الفرض بالنسبة لمهارة الاستقراء :

لإختبار صحة الفرض ومدي ارتباطه بمهارة الاستقراء طبق الباحث اختبار التفكير الرياضي الخاص بمهارة الاستقراء على المجموعتين التجريبية والضابطة ثم استخدم الباحث اختبار "ت" **t"Test"** للمجموعات المستقلة متساوية العدد بواسطة الحزمة الإحصائية المعروفة اختصاراً بـ **Spss.V.20** في تحليل النتائج ويوضح جدول التالي نتائج هذا الفرض :

جدول (٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت " ومستوى دلالتها لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة الاستقراء

العينة / المتغير	المجموعة						قيمة " ت "	مستوى الدلالة
	التجريبية			الضابطة				
	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى		
مهارة الاستقراء	٣٠	٥.٢	١.٤	٣٠	٢.٦	١.٣	٧.٤	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة الاستقراء وبمقارنة هذا الفرق في المتوسطات نجد أن النتيجة لصالح المجموعة التجريبية ويوضح ذلك الرسم البياني التالي.

٢) اختبار صحة الفرض بالنسبة لمهارة الاستنتاج :

لاختبار صحة الفرض ومدي ارتباطه بمهارة الاستنتاج استخدم الباحث اختبار "ت" "t"Test للمجموعات المستقلة متساوية العدد بواسطة الحزمة الإحصائية المعروفة اختصاراً بـ Spss.V.20 ويوضح جدول التالي نتائج هذا الفرض :

جدول (٨) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت " ومستوى دلالتها لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة الاستنتاج

العينة / المتغير	المجموعة						قيمة " ت "	مستوى الدلالة
	التجريبية			الضابطة				
	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى		
مهارة الاستنتاج	٣٠	٣.٤	٠.٧٧	٣٠	١.٩	٠.٩٤	٦.٩	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" = (٦.٩) دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة الاستنتاج لصالح المجموعة التجريبية .

٣) اختبار صحة الفرض بالنسبة لمهارة التفكير المنطقى :

لاختبار صحة الفرض ومدي ارتباطه بمهارة التفكير المنطقى ، استخدم الباحث اختبار "ت" "t"Test للمجموعات المستقلة متساوية العدد بواسطة الحزمة الإحصائية المعروفة اختصاراً بـ Spss.V.20 ويوضح جدول التالي نتائج هذا الفرض:

جدول (٩) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت " ومستوى دلالتها لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة التفكير المنطقى :

العينة / المتغير	المجموعة						قيمة " ت "	مستوى الدلالة
	التجريبية			الضابطة				
	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى		
مهارة التفكير المنطقى	٣٠	٤.٦	١.١	٣٠	٣.٥	١	٤.٢	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة التفكير المنطقى :

لصالح المجموعة التجريبية.

٤) اختبار صحة الفرض بالنسبة لمهارة النمذجة :

لاختبار صحة الفرض ومدي ارتباطه بمهارة النمذجة استخدم الباحث اختبار "ت" "t"Test للمجموعات المستقلة متساوية العدد بواسطة الحزمة الإحصائية المعروفة اختصاراً بـ Spss.V.20 ويوضح الجدول التالي نتائج هذا الفرض:

جدول (١٠) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت " ومستوى دلالتها لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة النمذجة

العينة / المتغير	المجموعة						قيمة " ت "	مستوى الدلالة
	التجريبية			الضابطة				
	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى		
مهارة النمذجة	٣٠	٥	١.٢	٣٠	٤.٢	١.١	٢.٨	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة النمذجة لصالح المجموعة التجريبية .

٥) اختبار صحة الفرض بالنسبة لمهارة التعبير بالرموز :

لاختبار صحة الفرض ومدي ارتباطه بمهارة التعبير بالرموز استخدم الباحث اختبار "ت" t"Test" للمجموعات المستقلة متساوية العدد بواسطة الحزمة الإحصائية المعروفة اختصاراً بـ Spss.V.20 ويوضح الجدول التالي نتائج هذا الفرض:

جدول (١١) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت " ومستوى دلالتها لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة التعبير بالرموز

العينة / المتغير	المجموعة						قيمة " ت "	مستوى الدلالة
	التجريبية			الضابطة				
	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى		
مهارة التعبير بالرموز	٣٠	٤.٥	١.٢	٣٠	٣	٠.٩٩	٥.١	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة التعبير بالرموز لصالح المجموعة التجريبية .

٦) اختبار صحة الفرض بالنسبة لمهارة التخمين :

لاختبار صحة الفرض ومدي ارتباطه بمهارة التخمين استخدم الباحث اختبار "ت" t"Test" للمجموعات المستقلة متساوية العدد بواسطة الحزمة الإحصائية المعروفة اختصاراً بـ Spss.V.20 ويوضح الجدول التالي نتائج هذا الفرض:

جدول (١٢) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت " ومستوى دلالتها لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة التخمين

العينة / المتغير	المجموعة						قيمة " ت "	مستوى الدلالة
	التجريبية			الضابطة				
	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى		
مهارة التخمين	٣٠	٦.٢	١.١	٣٠	٤.١	١.٣	٦.٨	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمهارة التخمين لصالح المجموعة التجريبية .

٧) اختبار صحة الفرض بالنسبة لاختبار التفكير الرياضي ككل:

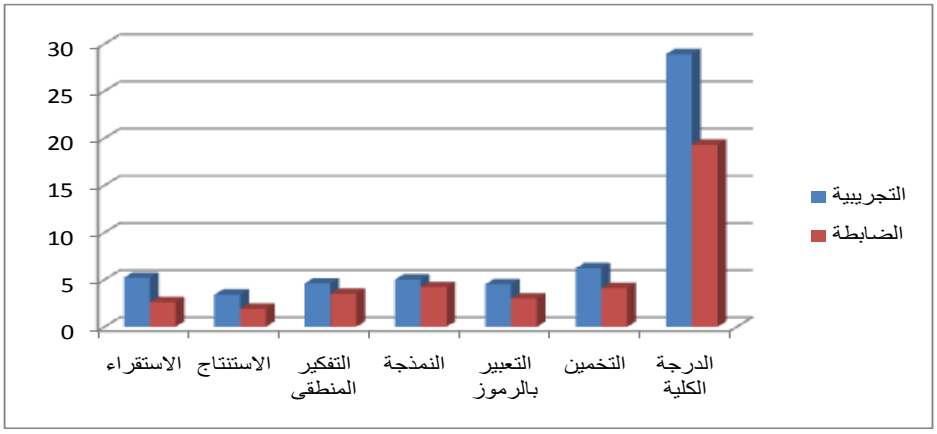
بعد اختبار صحة الفروض لمهارات التفكير الرياضي كلاً على حدة (مهارة الاستقراء، الاستنتاج، التفكير المنطقى ، النمذجة ، التعبير بالرموز ، التخمين) قام الباحث بأختبار صحة الفرض السادس والذى ينص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١ ≥ α) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضى ككل." استخدم الباحث اختبار "ت" t"Test" للمجموعات المستقلة متساوية العدد بواسطة الحزمة الإحصائية المعروفة اختصاراً بـ Spss.V.20 ويوضح الجدول التالي نتائج هذا الفرض :

جدول (١٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت " ومستوى دلالتها لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير الرياضى

العينة / المتغير	المجموعة						قيمة " ت "	مستوى الدلالة
	التجريبية			الضابطة				
	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى		
التفكير الرياضى	٣٠	٢٨.٩	٥.١	٣٠	١٩.٣	٢.٨	٩.١	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" = (٩.١) دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ ونجد هناك فرق بين الانحراف المعياري للمجموعتان حيث بلغ الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية (٥.١) وللمجموعة الضابطة (٢.٨) مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير الرياضى لصالح المجموعة التجريبية .

بعد اختبار صحة الفرض الأول نجد أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١ ≥ α) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضى ككل ومهاراته كلاً على حده (الاستقراء، الاستنتاج ، التفكير المنطقى ، النمذجة ، التعبير بالرموز ، التخمين)".



شكل (٢)

رسم بيانى لمتوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة

فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير الرياضى والدرجة الكلية

حساب حجم التأثير :

"يوجد حجم تأثير كبير لاستخدام نموذج تدريسى قائم على نظرية تريز TRIZ فى تنمية التفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى." استخدم الباحث معادلات حساب حجم التأثير، ويوضح جدول (١٤) نتائج هذا الفرض :

رشدى فام منصور (١٩٩٧)

جدول (١٤)

المتغير المستقل والمتغير التابع وقيمة "d" وحجم تأثير استخدام نموذج تدريسى قائم على نظرية تريز TRIZ فى تنمية التحصيل والتفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة "t"	درجات الحرية	قيمة η^2	قيمة "d"	حجم التأثير
نموذج تدريسى قائم على نظرية تريزTRIZ	التفكير الرياضى	٩.١	٥٨	٠.٥٩	١.٧	كبير

يتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير المتغير المستقل (نموذج تدريسى قائم على نظرية تريز TRIZ) على المتغيرات التابعة (التحصيل – التفكير الرياضى) كبير نظراً لأن قيمة (d) أكبر من ٠.٨ وهذا يعنى أن نسبة كبيرة من التباين الكلى للمتغيرات التابعة ترجع إلى تأثير المتغير المستقل ، مما يشير إلى تأثير كبير لاستخدام نموذج تدريسى قائم على نظرية تريز TRIZ فى تنمية التحصيل والتفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى .

وبذلك يكون الباحث قد أجاب على السؤال الفرعي الرابع و الأخير من أسئلة البحث والذي ينص على (هل يوجد حجم تأثير كبير لاستخدام نموذج تدريسى قائم على نظرية تريز TRIZ فى تنمية مهارات التفكير الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى." ؟) .

ثانياً تفسير ومناقشة النتائج:

أ) تفسير نتائج التلاميذ في التفكير الرياضي :

أوضحت نتائج فرض البحث ما يلي: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة(٠.٠١ ≥ α) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضى ككل ومهاراته كلاً على حده (الاستقراء، الاستنتاج ، التفكير المنطقى ، النمذجة ، التعبير بالرموز ، التخمين)". لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية وقد يرجع ذلك إلى:

١- أثبتت الكثير من الدراسات السابقة أن استخدام نظرية تريزمن أهم الاسباب التي تؤدي إلى تنمية مهارات التفكير لدى التلاميذ حيث أنها تقوم على المعلومات والخبرات السابقة لدى التلاميذ كما أنها تنمي القدرة على التواصل اللفظي بين التلاميذ مما يؤدي إلى زيادة استيعاب المادة العلمية ويتضح ذلك من الدراسات السابقة التي تناولت هذا الموضوع كدراسة خميس نجم (٢٠١٢) .

٢- تنمية روح التعاون بين أفراد المجموعة التجريبية مما أدي إلى زيادة القدرة لديهم على استيعاب المادة العلمية .

٣- تشجيع التلاميذ على الاستقلال في التفكير والاعتماد على النفس واحترام أسئلتهم وخيالهم.

٤- توسعة أفق التلميذ من خلال النظر إلى الافكار التي لديهم بما فيها من ايجابيات وسلبيات والاستفادة من وجهات نظرهم وتوظيفها في تنمية مهارات التفكير الرياضي لديهم .

٥- التنوع في التمارين داخل البرنامج مما أدي إلى تنمية مهارات التفكير الرياضي لديهم

ويرجح الباحث أن تفوق المجموعة التجريبية يرجع إلى الاسباب التالية:

١- تدل نتائج البحث على أهمية استخدام النموذج في عملية التدريس حيث لم يعد الكتاب المدرسي كافي للتلاميذ وهو مايسمي بتعدد مصادر التعلم .

٢- ان استخدام النموذج في عملية التعليم يثير الدافعية والاتجاه نحو عملية العلم لما له من اثارة وتشويق

٣- أظهرت نتائج البحث الحالي تفوق واضح وملموس في نتائج المجموعة التجريبية في نتائج اختبار التفكير الرياضي ويرجع ذلك إلى أن النموذج قد ساعد التلاميذ على تنمية مهارة كلاً من (الاستقراء، الاستنتاج، التفكير المنطقى ، النمذجة ، التعبير بالرموز، التخمين) .

٤- سرعة النموج في تقديم التغذية الراجعة لدى التلاميذ مما ساعد على فهمهم للمادة الدراسية بسهولة.

ثالثاً ماذا أضاف البحث الحالي:

يوجد الكثير من الاضافات التربوية التي أضافها البحث الحالي في مجال التعليم ومنها :

١- أثبت البحث الحالي فاعلية نموج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .

٢- أثبت البحث الحالي أنه لايمكن الاكتفاء بالطرق التقليدية في عملية التعليم حيث أنه لابد من استخدام استراتيجيات واساليب جديدة في التعليم لمواكبة متطلبات العصر الحالي .

٣- قدم البحث الحالي نموذج قائم على نظرية تريز ؛ والذي تضمن مجموعة من المراحل .

٤- قدم البحث الحالي قائمة مهارات في التفكير الرياضي لتنميتها لتلاميذ الصف السادس الابتدائي .

٥- قدم البحث الحالي دليلاً للمعلم موضحاً فيه كيفية تدريس الوحدتين للصف السادس الابتدائي باستخدام النموذج .

٦- قدم البحث الحالي كتيب للتلميذ يساعده على فهم موضوعات الوحدة موضع الدراسة وتنمي لديهم بعض .

٧- الاهتمام بالفروق الفردية من خلال التدرج في نوعية التدريبات من السهولة إلى الصعوبة، والتركيز على قياس مهارات التفكير الرياضي .

خامساً البحوث المقترحة :

بعد تحليل نتائج البحث الحالي يقترح الباحث إجراء البحوث التالية :

١- إجراء المزيد من البحوث حول فاعلية التعلم باستخدام استراتيجيات نظرية تريزفي تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ التعليم الأساسي .

٢- إجراء دراسات حول اتجاهات المعلمين لاستخدام النظريات التربوية في العملية التعليمية .

٣- دراسة مدى فاعلية نموذج قائم على نظرية تريز في تنمية التحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

٤- دراسة اثر نظرية تريز في تنمية التفكير الناقد لدى التلاميذ لمعرفة اثرها في تنمية مهارات التفكيرالأخرى .

المراجع

المراجع العربية :

١- حنان بنت سالم بن عبد الله آل عامر (٢٠٠٨) فاعلية برنامج تدريبى مستند إلى نظرية تريز فى تنمية حل المشكلات الرياضية إبداعياً وبعض مهارات التفكير الابداعى ومهارات التواصل الرياضى لمتفوقات الصف الثالث المتوسط ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية للبنات بجدة ، جامعة الملك عبد العزيز .

٢- حنفى اسماعيل محمد (٢٠٠٦) فعالية استخدام قطع دينزوالعرض الكمبيوترى فى تنمية التحصيل والتفكيرالرياضى لدى التلاميذ بطئ التعلم بالمرحلةالإبتدائية ، مجلة تربويات الرياضيات ، القاهرة ، كلية التربية ، جامعة بنها مج ٩، ص ص٢٨٧ - ٣٣٥ .

٣- خالد أحمد عبد العال إبراهيم (٢٠١١) فعالية استراتيجيتى تحكم المتعلم وتحكم البرنامج في تنمية التفكير الرياضى والدافعية للانجاز باستخدام الحاسوب لتلاميذ بطئ تعلم الرياضيات ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة سوهاج .

٤- خميس موسي نجم (٢٠١٢) أثر برنامج تدريبي لتنمية التفكير الرياضي في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات، مجلة جامعة دمشق، المجلد الثامن والعشرون، العدد الثاني .

٥- رشدى فام منصور (١٩٩٧) حجم التأثير " الوجه المكمل للدلالة الإحصائية ".المجلة المصرية للدراسات النفسية، المجلد (٧) ، العدد (١٦)، ٥٦-٧٥.

٦- شيرين عبد الحكم (٢٠٠٥) فعالية استخدام نموذج ويتلى للتعلم البنائى فى تنمية التحصيل والتفكير الرياضى لدى طلاب الصف الأول الثانوى فى مادة الرياضيات ، مجلة تربويات الرياضيات ، القاهرة .

٧- صالح أبو جادو ، محمد بكر نوفل (٢٠٠٧) تعليم التفكير النظرية والتطبيق ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، الطبعة الأولى ، ص ١ ، ص ٣٩٤ ، عمان .

٨- عبد الجواد محمد عبد الحميد الزكى أبو دسوقى (٢٠١٠) فعالية نموذج لتدريس الرياضيات فى تنمية التفكيرالهندسى والاتجاه نحوها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المنصورة .

٩- عبد الهادى الهادى ، نادية مصطفى (٢٠١١) التفكير عند الأطفال ، الطبعة الأولى ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان .

١٠- علي محمد علي الزغبي، حسن علي أحمد بني دومي (٢٠١٢). أثر استخدام طريقة التعلم المتمازج في المدارس الأردنية في تحصيل تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مادة الرياضيات وفي دافعيتهم نحو تعلمها ، مجلة جامعة دمشق ، المجلد الثامن والعشرون،العدد الاول .

١١- فاطمة عبد السلام أبو الحديد (٢٠٠٣). استخدام المدخل المنظومى فى تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية وأثر فى تنمية المهارات الأساسية والتفكير الرياضى، رسالة دكتوراة ، قسم المناهج وطرق التدريس ، جامعة قناة السويس، كلية التربية ببورسعيد .

١٢- فايزة أحمد الحسينى مجاهد (٢٠٠٢) نموذج مقترح لتنمية التفكير الابتكارى فى تدريس التاريخ وتأثير ذلك فى اتجاهات الدارسين نحو المادة بالمرحلة الإعدادية ، رسالة دكتوراه ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .

١٣- فتحى عبد الرحمن جروان (٢٠٠٧) تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات ، دار الفكر ، عمان ، ص ٣٥ -٣٦

١٤- مجدى إبراهيم عزيز (٢٠٠٥) التفاعل الصفى ، الطبعة الأولى ، عالم الكتب ، القاهرة .

١٥- محمد الخطيب (٢٠٠٦) أثر استخدام استراتيجية قائمة على حل المشكلات فى تنمية التفكير الرياضى والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسى فى الأردن ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، عمان ، الأردن .

١٦- هانى فتحى عبد الكريم نجم (٢٠٠٧) مستوى التفكيرالرياضى وعلاقته ببعض الذكاوات لدى طلبة الصف الحادى عشر بغزة ، رسالة ماجستير ، الجامعة الاسلامية غزة .

١٧- هبه عبد الحميد جمعة العيلة (٢٠١٢) أثر برنامج مقترح قائم على أنماط التعليم لتنمية مهارات التفكير الرياضى لدى طالبات الصف الرابع الأساسى بمحافظة غزة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة الأزهر

١٨- هبه محمد عبد النظير (٢٠١١) برنامج لتسريع النمو المعرفى فى الرياضيات باستخدام التعليم المتمازج وأثره فى التحصيل واتخاذ القرار والتفكير الابتكارى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة بورسعيد .

ثانياً المراجع الأجنبية :

20- Altshuller , G: Creativity As An Exact Science , Translat by Anthony Williams Gordon Breach , NY , 1988 Ellen Domb , " Contradictions . " www. Triz -. Journal . com / archives / 1998 .

21- Bowyer , Dennis : (2008) . Evaluation of the Effectiveness of TRIZ Concepts in non – Technical problem – Solving Utilizing Aproblem Solving Guide " Thomas penderghast phd Dissertation Chairperson .

22- Lopenz , E , Lacosta , G , Lann , J : " Use of Althsuller,s Matrix for solving slag problem Related to Steering Knucie. Part: TRIZ Case Study in The Process Industry " The Triz Journal , Available P D F Verion . http : // www. Triz Journal . Com / archives / March , 2002 .

23- Louri , Belski . (2009) . " Teaching Thinking and problem Solving at University : Acourse on TRIZ " Joumal Compilation 18 (2) 101 – 108 .

24- National Council of Teachers of Mathematics (N C T M , 2000) Principles and Standards For Mathematics . Reston , Virginia .

25- Semyon Savransky , D . (2000) Engineering of Creativity : Introduction to TRIZ methodology of inventive problem solving . Boca Renton , Florida : CRC Press LLC .

26- Wares Arsdan (2001) : Middle School Student , s Construction of Mathematical Models , Ph . D, Illinois – State University