أثر توظيف برنامج تدريبي قائم على نظرية تريز لتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الأساسية الدنيا في محافظات غزة

The impact of employing a training program based on TRIZ theory for development of creative thinking in mathematics among students of the basic elementary stage in the governorates of Gaza

مُنية خليل مزيد[1]، عمار عبد الله الفريحات [2،*]
ammaralfrehat@gmail.com monzad2009@hotmail.com
[1] جامعة فلسطين بغزة.
[2] جامعة البلقاء التطبيقية، الأردن

تاريخ الارسال : 2017-08-06؛ تاريخ القبول : 2018-01-18؛ تاريخ النشر : 2018-06-01

ملخص : يهدف البحث الحالي إلى التعرف على أثر توظيف برنامج تدريبي قائم على نظرية تريز لتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الأساسية الدنيا في محافظات غزة، استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت مجموعة الدراسة من (61) طالبة بالصف السادس الأساسي من مدرسة تل الزهور الابتدائية للبنات، موزعة على مجموعتين، إحداهما تجريبية قوامها30) قوامها (30) تلميذة ودرست وفقاً للتصور المقترح، والثانية ضابطة قوامها (31) تلميذة ودرست بالطريقة التقليدية، لجمع بيانات الدراسة استعمل الباحثين اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات، توصل البحث إلى النتائج التالية : وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وبوجد أثر كبير لتوظيف التصور المقترح في تنمية التفكير الإبداعي في التجربة

الكلمات المفتاحية: برنامج تدريبي مقترح معتمد على نظرية تريز؛ التفكير الإبداعي في الرياضيات

Abstract: This study aims at identifying the impact of employing a training program based on TRIZ theory for development of creative thinking in mathematics of students of of the basic elementary stage in the governorates of Gaza. The research sample consisted of 61 female students in the six grade who study in Al-Zahra Primary School for Girls. The sample was divided into two groups, one trial has examined by using proposed program and the other by using traditional way, using tools of test of creative thinking, the main conclusions of the study, there is a statistically significant difference between the mean of the experimental group's marks and the control group's marks in the post application of the test of creative thinking and in favor of the pupils of the experimental group.

Key words : training program based on TRIZ theory; creative Thinking in mathematics

* Corresponding author

1- مقدمة

يواجه الواقع التعليمي كثيرا من التحديات في ظل التطور الهائل في مجال تكنولوجيا التعليم ومن هذه التحديات الانفجار السكاني والانفجار المعرفي وما أدى إليه من توسع كمي في التعليم غير المقترن بجهود مقابلة لتحسين نوعيته ولذا ناد التربويون بضرورة الاهتمام بعملية الكيف وخاصة في تعليم الرياضيات حيث يعد التفكير من ابرز الأدوات التي يستخدمها الإنسان لتساعده على التكيف مع متطلبات الحياة.

وتمثل التربية نقطة البداية من حيث تغيير المناهج وتطويرها وزيادة الأنشطة التعليمية بهدف تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى المتعلمين.لذا فان واجب المؤسسات التربوية توفير الفرص المناسبة التي تحفز على التفكير حتى يتمكن المتعلمون من التعامل بفاعلية مع أي نوع متغيرات التي يأتي بها المستقبل (عبدالسلام، 2003، ص239).

"ويعد التفكير إحدى العمليات العقلية التي تشكل جانباً راقياً في شخصية الإنسان يميزه عن غيره من الكائنات، إذ يستطيع الإنسان عن طريق التفكير – الذي يوظف له غالبية العمليات العقلية الأخرى إن لم يكن كلها تقريباً- أن يواجه كل ما يقابله من مشكلات، وأن يجد لها ما يناسبها من حلول، ويعتبر التفكير الإبداعي من أرقى مستويات التفكير التي تساعد على بناء نظام علمي ييسر عملية التعلم في الحاضر والمستقبل، حيث لا يمكن تحقيق التقدم العلمي دون تطوير القدرات الإبداعية لدى الإنسان" (حسن ، 2010، ص100).

وهذا من دوره يؤكد على ضرورة أهمية تدريس التفكير وتنميته من خلال المناهج الدراسية وتوفير بيئة تعليمية مشجعة على التفكير ولكي يكون تدريس التفكير ناجحاً فلابد ان يركز هذا التدريس على مهارات التفكير واستراتيجياته والاستعانة بالمواد الدراسية حتى يزيد من تحصيلها وتعميق فهمها عند التلاميذ.

إن المناهج الدراسية لها دور أساسي في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين ومناهج الرياضيات على المستوى العالمي والمستوى القومي حيث يتم إعدادها بحيث يتضمن معايير خاصة بالتفكير الإبداعي حيث لا يكون محتواها مجرد مجموعة من الحقائق والمفاهيم و التعميمات والمبادئ، التي ينبغي على المعلمين تدريسها وعلى المتعلمين تحصيلها وأصبح الاهتمام الأساسي بدمج الخبرات والمواقف التعليمية مع المهارات التي تجعل المتعلمين متواصلين مع مجتمعهم وباحثين ومكتشفين للمعرفة وليس مستخدمين لها فقط فالنظم التعليمية مهتمة بتقديم معرفة أكثر ثراءً وفهماً وأكثر عمقاً يؤدي بالمتعلمين إلى حل مشكلات قائمة وأخرى متوقعة بطرق غير مسبوقة.

"وتعد الرياضيات أحد أهم المواد الدراسية التي من أهدافها تنمية الإبداع لدى متعلميها كما يمكن اتخاذها وسطا لتنمية الإبداع فالبنية الاستدلالية للرياضيات تعطي المرونة في تنظيم المحتوى في الكتاب المدرسي فيمكن تنظيمها من الكليات للجزئيات أو من الجزئيات إلى الكليات وكما ان الرياضيات كمادة دراسية غنية بالمواقف والمشكلات التي يمكن ان تواجه التلاميذ لكل منها حلولاً متعددة ومتنوعة وجديدة، وعلاوة على ذلك فدراسة الرياضيات تعود التلاميذ على النقد الموضوعي للمواقف". (المفتي، 1995 ، ص ص 208-209).

وأشارت زوسمان وآخرون إلى أن نظرية تريز أكثر من مجرد طريقة لحل المشكلات التكنولوجية ، وهي علم يشبه إلى حد كبير الرياضيات التي يمكن توظيفها في مختلف جوانب الإنسان، وتستند إلى دراسة

وتطبيق نماذج تطور العديد من النظم التكنولوجية ، وبناء على هذه النماذج تطورت طرق البحث عن الحلول الإبداعية.

وقد عرفت نظرية تريز باسم نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، وهي نظرية روسية المنشأ على يد العالم المهندس الروسي هنري التشلر Altshuller Henry، دخلت الولايات المتحدة وأوروبا 1995م بعد أن هاجر التشلر على أثر انهيار الاتحاد السوفياتي ثم إلى الوطن العربي في العام 2003 م على يد العالم الأردني صالح أبو جادو كبرنامج لتنمية التفكير الإبداعي.

لقد وجد التشلر نفسه يعمل في دائرة توثيق براءات الاختراع في البحرية الروسية وحوله كم هائل من الاختراعات، ومن خلال تحليله لملايين الابتكارات توصل إلى مجموعة من المبادئ يمكن استخدامها كأدوات لحل المشكلات(Bowyer, 2008,p32) أي أن التشلر كان يبحث عن أساسيات الإبداع والأفكار الجديدة ليس في عقول المبدعين وإنما في الاختراعات والابتكارات التي توصل إليها هؤلاء المبدعين(Yanhong And Runhua , 2007 ,p90)، وبذلك توصل التشلر إلى نتيجة مفادها أن النظم التكنولوجية تتطور وفق نماذج خاصة يمكن فهمها واستخدامها بطريقة مقصودة في حل المشكلات، وأن كثير من الحلول التي تم التوصل إليها تصلح كحل وللبعض المشكلات الأخرى، وقد كانت هذه النتيجة بداية تشكل نظرية تريز.

وتتسم نظرية "تريز" بأن مبتكرها لم يعتمد على المحاولة والخطأ في صياغتها كحال معظم استراتيجيات التفكير الإبداعي، وإنما اعتمد على التحليل العلمي الدقيق والمكثف من قبله وفريق عمله لمئات الآلاف من براءات الاختراع من أجل التعرف على الأفكار الإبداعية التي بلغت بأصحابها درجة الاختراع كما أجرى (بدوي وجاد المولى،2013، ص1279) دراسة ألقيا فيها الضوء على نظرية الحلول الإبداعية للمشكلات، من حيث نشأتها، مشيرا إلى بدء استخداماتها في مجالات العلوم والهندسة والتكنولوجيا، وانتقالها إلى المجالات التعليمية، والتربوية، والنفسية.

تشير الدارسات البحثية إلى أن عملية التطور التكنولوجي ليست مجموعة من الأحداث العشوائية، إنما هي عملية منظمة تسير وفق قواعد محددة، وتمثل هذه النظرية مجموعة النماذج والمسارات التي تبين اتجاهات تطور تعميم النظم التكنولوجية التي تم الكشف عنها بهدف استخدامها في المجالات الأخرى المختلفة. وتستخدم "تريز" عدة أدوات لجعل الإبداع عملية منهجية منظمة، إذ أن وجهة النظر التي تعتقد أن الإبداع عملية تحدث عشوائيا لم تعد قائمة، وبناء على افتراضات ما سبق يمكن توضيح مفاهيم نظرية تريز كما ذكرها (صيام،2012) كمايلي:-

- **المبادئ الإبداعية**: أربعون مبدءاً إبداعياً تمثل ملخصاً تحليلياً لبراءات الاختراع.
- **التناقضات**: ويقصد بها أن وجود حل إيجابي لمشكلة معينة في أي نظام أو جزء منه، يؤدي إلى وجود جانب سلبي في النظام أو أحد أجزائه أي أننا نحل مشكلة ونخلق مشكلة أخرى.
- **الناتج المثالي النهائي**: بنيت النظرية على أن التطور في النظم يسعى إلى المثالية أي أن تكون جميع خصائص النظام في أفضل حالاتها وتعمل في نفس الوقت على التخلص من جميع الجوانب السلبية فيها، وبيَّنت نتائج الدارسات التي قام بها التشلر ورفاقه أن النظم التقنية تسعى في تطورها للوصول نحو المثالية،

لذلك عند حل المشكلة باستخدام المبادئ الإبداعية في نظرية تريز يجب أن نتخيل الصورة النهائية التي نريدها قبل الشروع في استخدام المبادئ الإبداعية لتوليد الحلول؛ لأن ذلك يُيَسرعملية إيجاد الحل الإبداعي.

ورغم الجهود المبذولة في تطوير تعليم وتعلم الرياضيات في الآونة الأخيرة إلا أنه مازال يتم التركيز على تلقين المعلومات وتحصيل المتعلم لها بدرجة تفوق تنمية مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات. ويدعم ذلك ما أسفرت عنه نتائج البحوث الدولية في العلوم والرياضيات وانخفاض مستوى إجابة التلاميذ من الأسئلة ذات المستويات العقلية العليا والتي تتطلب ممارسة المتعلم لمهارات التفكير منذ مرحلة رياض الأطفال وحتى تعليم الثانوي.

"وكان لابد من تغيير الرؤية للرياضيات من كونها دراسة للمفاهيم والقواعد الصارمة وحفظ لنظريات يحفظها التلميذ ويؤديها في تسلسل معين وإقحام المتعلم بالعمليات الحسابية المجردة التي يستعصى عليه فهمها، إلى كونها مجال معرفي يمارس المتعلم من خلاله مفاهيم الرياضيات بالألعاب والتحديات والاكتشافات المثمرة وبالطريقة التي تجذبه وتحقق بهجته وباستخدام أسئلة منتقاة لاستثارة تفكيره و اكتشاف علاقات جديدة بنفسه وتوظيف هذه العلاقات في مواقف تثمر على حلول إبداعية فريدة من خلال أساليب تعليم وتعلم جديدة، كذلك إلى إظهار دورها في تطور الإنسان وحل مشاكله وتفجير طاقاته الفكرية والإبداعية".(محمد، 2011).

فقد أشارت الدراسات السابقة إلى أن الطريقة السائدة في تدريس الرياضيات تسهم في تكوين مفاهيم غير صحيحة لدي المتعلم تؤثر في سلوكياته ومهاراته المختلفة وفهم طبيعة الرياضيات. (حمدي، 2011)، وأنه يوجد علاقة إرتباطية موجبة بين معالجة المشكلات الدراسية لدى المتعلمين وتحصيلهم الدراسي في الرياضيات وهذه المعالجات تيسر عملية التعلم لأنها تساعد المتعلم على استخدام استراتيجيات ملائمة في تفسير المعلومات والتكامل بين الأفكار الأمر الذي يشجع الباحثين على البحث محاولةً في إيجاد حلول لهذه المشكلات بطرق مختلفة تحفز المتعلمين على التعلم بفاعلية.

وقد ذكرت عودة (2013) ان الرياضيات من أكثر العلوم وظيفية في الحياة، وعلى الصعيد ذاته فإن الحياة اليوم تتطلب قدرًا من التفكير، والرياضيات ميدان رحب لتعليم التفكير، وبذلك يصبح على معلم الرياضيات أن يسهم من خلال دروس الرياضيات في حل إشكاليتين:

الأولى: جعل حصة الرياضيات موطن جذب للطالب بحيث يتعلم الرياضيات وهو مقبلاً عليها محبًا لها

الثانية: جعل حصة الرياضيات ميدان رحب خصيب لتنمية مهارات التفكير المختلفة وخاصة الإبداعي.

وقد أكدت العديد من النظريات على أن الإبداع ما هو إلا تقديم حلول لمشكلات جديدة وغير مألوفة تربط مفهوم الحل الإبداعي للمشكلات ببحوث تنمية الإبداع. (الانصاري، عبد الهادي، 2009، ص75)، ومن نماذج الحل الإبداعي للمشكلات وفقاً لنظرية تريز:

أولاً: نموذج دومب(Domb) لحل المشكلات وفقاً لنظرية تريز:

ويصف "دومب (Domb,2009,p2) عملية حل المشكلات وفقاً لنظرية تريز بالخطوات التالية:

تحديد المشكلة، اختيار أحد أدوات النظرية والمتمثلة في) التأثير المطلوب، الحل المثالي المتوقع، إختيار المبدأ (،الحل المثالي النهائي،التأثير المطلوب.

ثانياً: نموذج فولبريت Fulbright لحل المشكلات وفقاً لنظرية "تريز":

ووصف فولِبريت(Fulbright,2011,p45) فلسفة نظرية تريز حول عملية حل المشكلات كالآتي: الهدَف/ الغرض، التحليل، صياغة المشكلة، توليد الأفكار، الإختيار/التحديد.

ثالثاً: خطوات رايجاس Rygas لحل المشكلة باستخدام نظرية تريز:

وقد اقترح رايجاس Rygas مجموعة خطوات لحل المشكلة باستخدام نظرية تريز وهى:

تحديد المشكلة المطلوب حلها، تحليل بنية الحل، المرحلة التحليلية، مرحلة حل المشكلة، مرحلة التركيب (الشمسي وسرحان، 2015، ص101-102).

لاحظت الباحثة مما سبق عدم اتفاق الباحثين على نموذج معين للحلول الإبداعية للمشكلات، ولكن هناك نقاط مشتركة بينهم، واطلعت الباحثة على الأدب التربوي والدراسات السابقة، ووجدت ان نماذج تصميم التدريس متعددة ورغم هذا التعدد إلا أنها اتفقت جميعا على بعض الخطوات و إنما يكون الاختلاف في ترتيب أجزاء النموذج، و ايا كان ترتيب هذه الأجزاء، فانه من الضروري ان يتم في فترة الإعداد والتخطيط تحليل دقيق ومدروس لجميع أجزاء النموذج ومراجعة هذه الأجزاء في كل مرحلة من مراحل التنفيذ والتقويم لإدخال التعديلات اللازمة والاستفادة مما تقدمه التجربة الفعلية من مؤشرات للتغير والتطوير (حسن،2005، ص ص34-35)، لذا قامت الباحثة بتصميم تصور مقترح يوظف بعض مبادئ نظرية تريز للحل الإبداعي للمشكلات، وكذلك مراحل التفكير الإبداعي، وذلك لتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات حيث يتكون هذا النموذج من خمس مراحل كما يلي:

مرحلة التمهيد، مرحلة الكمون، مرحلة تتطابق البدائل، مرحلة التحقق من النتائج وإختيار الحل الأنسب، مرحلة التطبيق(المحاكاة).

الشعور بالمشكلة.

إن التعليم بالطرق المتبعة يؤثر سلباً على تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات وهو ما يفرض علينا ضرورة تبني معلومات ونظريات جديدة في المجال تساعد على تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى التلاميذ ، كما أشارت دراسات كل من أحمد وآخرون (2011) ، شبيب(2004)، شو وكيم Cho And (Kim , 2006)، شيو (Chiu,2009)،إلى وجود تدني في مهارات الحل الإبداعي للمشكلات وللتصدي لهذه المشكلة تسعى الدراسة الحالية إلى تصميم برنامج تدريبي قائم علة نظرية تريز لتنمية التفكير الابداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي في فلسطين.

ولتحقيق ذلك سعى البحث في الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:ما أثر توظيف برنامج تدريبي قائم على نظرية تريز لتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي في محافظات غزة؟

فروض البحث :

1-يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في الرياضيات ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الإبداعي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

2- أهداف البحث:

– معرفة حجم أثر البرنامج التعليمي المقترح على تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي.

أهمية البحث:

– للقائمين على المناهج : حيث تزودهم الدراسة بتغذية راجعة عن واقع مستوى التفكير الابداعي للتلاميذ في الرياضيات في ظل استخدام نظرية تريز .

– للمشرفين التربويين في مبحث الرياضيات: من خلال لفت أنظارهم إلى ضرورة تشجيع المعلمين على استخدام نظرية تريز وذلك أثناء إشرافهم على معلمي الرياضيات.

– لمعلمي الرياضيات: وذلك من خلال لفت أنظارهم إلى نظرية جديدة في تعليم وتعلم الرياضيات وذلك لجعل الموقف التعليم أكثر فعالية , وجعل حصة الرياضيات ذات معنى للمتعلمين لتحقيق اكبر استفادة من المنهج.

– للمتعلمين أنفسهم : استثارة دافعية المتعلمين نحو تعلم الرياضيات من خلال الدور الفاعل الذي سيقومون به اثناء المشاركة في بيئة تعليمية نشطة لان تعليم الطلبة التفكير يؤدي الى زيادة قدرتهم على فهم المعلومات وتذكرها لفترة طويلة و بالتالي زيادة تحصيلهم وزيادة دافعيتهم.

حدود البحث :

– الحد الموضوعي: وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي في محافظات غزة ،المتضمنة الموضوعات التالية (المضلع المنتظم، مجموع قياسات زوايا المثلث، الزوايا الداخلية للمضلع المنتظم، رسم المثلث، مساحة المثلث، رسم متوازي الاضلاع، المعين، شبه المنحرف، العلاقات بين الاشكال، مراجعة).

– الحد البشري: تلاميذ الصف السادس الأساسي في المدارس التابعة لوزارة التربية والتعليم في محافظات غزة.

– الحد المكاني : مدرسة الزهراء التابعة لوزارة التربية و التعليم في محافظة غزة.

– الحد الزماني: الفصل الدراسي الاول للعام الدراسي 2017/2016.

منهج البحث:

- المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين (تجريبية – ضابطة).

مصطلحات البحث:

اقتصر البحث على التعريفات الاجرائية للمصطلحات:

- **برنامج تدريبي :** عرف البرنامج المقترح إجرائيًا في البحث الحالي بأنه مجموعة من الخبرات المنظمة والإجراءات والأنشطة التعليمية المخطط لها والمصممة وفقاً لمبادئ نظرية تريز TRIZ للحل الابتكاري للمشكلات، والتي تقدم لتلاميذ الصف السادس الأساسي بهدف تنمية التفكير الإبداعي لديهم، ويحدد إجرائياً في هذه الدراسة بجميع المهارات التدريسية و الانشطة المحددة في دليل المعلم وأوراق العمل الخاصة بالتلميذ".

- **التفكير الإبداعي:** نشاط ذهني راق مثمر يظهر في سلوك صاحبه عند مواجهة المشكلات الغامضة أو السعي إلى تلبية الحاجات يتميز بالمرونة والطلاقة والأصالة والحساسية للمشكلات، ويحدد إجرائياً في هذا البحث بالدرجة التي يحصل عليها تلميذ الصف السادس الاساسي في اختبار التفكير الابداعي في الرياضيات.

التصميم التجريبي للبحث:

المتغير المستقل: البرنامج المقترحالقائم على نظرية تريز.

المتغير التابع: التفكير الابداعي في الرياضيات.

أدوات البحث:

اختبار تفكير ابداعي في الرياضيات بمهارته الأربعة (طلاقة، مرونة، اصالة، حساسية للمشكلات).

إجراءات البحث:

للإجابة عن اسئلة البحث و التحقق من صحة الفروض اتبعت الباحثة الخطوات الآتية:

أولا: تصميم البرنامج التدريبي:

هدفت الدراسة إلى تصميم برنامج تدريبي في وحدة الهندسة من مقرر الرياضيات للصف السادس الأساسي، ومعرفة أثر توظيف هذا البرنامج التدريبي لعينة من تلاميذ الصف السادس الأساسي على تنمية تفكيرهم الإبداعي، ومقارنة ذلك مع التلاميذ الذين يدرسون وحدة الهندسة ضمن كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف السادس .

وقد اعتمد الباحثان في تصميم البرنامج التدريبي على المصادر التالية:

أ. البحوث والدراسات السابقة .

ب. بعض مبادئ نظرية تريز.

ج. مراحل نظرية تريز لحل المشكلات.

د. الاتجاه العالمي في تنمية التفكير من خلال المحتوى الدراسي .

ه. الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي العليا أهميتها وأهدافها .

و. طبيعة التلميذ في مرحلة التعليم الأساسي العليا.

أولاً : تحديد مبادئ نظرية تريز اللازمة لتصميم البرنامج التدريبي:

قام الباحثان بتحديد تسعة من مبادئ نظرية تريز والتي تتناسب وطبيعة الرياضيات والمرحلة العمرية المقدم لها وهي كالأتي:

1. مبدأ الاحتواء/التداخل: ويشير هذا المبدأ إلى إمكانية حل المشكلات عن طريق احتواء شيء في شيء آخر، وهذا بدوره يمكن احتوائه في شيء ثالث وهكذا. أو عن طريق تمرير شيء معين في تجويف شيء آخر.

2 ــ مبدأ اللاتماثل/ اللاتناسق: يمثل هذا المبدأ حل المشكلات التي يمكن أن تنشأ عن الاتساق أو التماثل عن طريق تغيير حالة التماثل أو الاتساق في النظام إلى حالة عدم تماثل أو اتساق ، أما إذا كان الشئ أو النظام

أصلا في حالة لا تماثل أو اتساق ، فيمكن حل المشكلة عن طريق زيادة أو نقصان درجة اللاتماثل أو اللاتساق.(آل عامر،79، ص2009).

3. مبدأ البعد الآخر: ويمكن حل المشكلات باستخدام هذا المبدأ عن طريق تحويل الحركة التي يسير بها الجسم في خط مستقيم إلى حركة في مجال ذي بعدين أو ثلاثة، واستخدام أشياء مكونة من عدة طبقات بدلا من استخدام أشياء من طبقة واحدة، وأخيراً إمالة الشيء إلى جانبه وعدم الاكتفاء باستخدام الأشياء في نفس الإتجاه فقط.

4. مبدأ الوسيط (الوساطة): ويتضمن هذا المبدأ استخدام نظام أو عملية وسيطة لإنجاز العمل، أو دمج أحد الأشياء أو الأنظمة بشكل مؤقت مع آخر لتحقيق هدف معين شريطة التمكن من إعادة الشيء أو النظام بسهولة إلى ما كان عليه قبل عملية الدمج.

5 ــ النسخ: يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق استخدام نسخة بسيطة ورخيصة بدلاً من استخدام أشياء ثمينة ومعقدة وقابلة للكسر. (أبو جادو ، 2004 ، ص121)

6. مبدأ التقسيم/ التجزأة: يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تقسيم النظام (المشكلة) إلى عدة أجزاء مستقلة عن بعضها مع تجميعها في مجموعات متشابهة، وفي حالة ما إذا كان النظام مقسم على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه حتى نتمكن من حل المشكلة. (أبو جادو،2004، ص99)

7 ــ مبدأ الفصل / الاستخلاص: يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تحديد المكونات الضارة (الغير مفيدة) في النظام أو تلك التي لا تعمل على نحو جيد وفصلها عن النظام والإبقاء على المكونات المفيدة . (Terninko et all , 1998 ,p165)

8. مبدأ تغيير الخصائص: ويتضمن هذا المبدأ تغيير الحالة المادية للشيء أو النظام إلى غازية أو سائلة أو صلبة، وتغيير درجة التركيز أو التماسك، وتغيير درجة المرونة، وأخيراً تغيير درجة الحرارة.

9ــ مبدأ التغذية الراجعة: يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تقديم تغذية راجعة لتحسين العمليات أو الإجراءات وإذا كانت التغذية الراجعة متوفرة أصلاً فيمكن تغيير مقدارها أو أثرها .

وقد قامت الباحثة بتصميم برنامج تدريبي قائم على المبادئ السابقة ويتكون من خمسة مراحل أساسية هي:

1. **مرحلة التمهيد**: يقوم المعلم في هذه المرحلة بإثارة التلاميذ عن طريق تقديم سؤال محير ليس لديهم حل جاهز له، وخلق مناخ معرفي مشجع للتعلم، وكشف الأفكار والمعارف الموجودة لديهم الضرورية لتعلم الموضوع الجديد.

2. **مرحلة الكمون**: يقوم المعلم في هذه المرحلة بإعطاء الوقت الكافي للتلاميذ ليدرسوا المشكلة وتحديدها تحديداً دقيقاً ايذاناً لوضع البدائل، حيث يقوم المعلم بتقسيم التلاميذ إلى مجموعات متباينة في التحصيل الدراسي بحيث تتكون كل مجموعة من(3-5) تلاميذ، وتقوم كل مجموعة بالأنشطة المكلفة بها كجمع البيانات والمعلومات وتصنيفها ووضع الفروض وطرح التساؤلات والبحث عن الإجابات وتقديم التفسيرات والوصول إلى الحلول ونقدها وإصدار الأحكام، وذلك استعداداً للحوار الجماعي للوصول إلى حلول للمشكلة التي طرحت عليهم في بداية الموقف التعليمي.

3. **مرحلة تتطابق البدائل**: يقوم التلاميذ من خلال مجموعات بوضع البدائل وعرضها ومناقشتها ، ففي هذه المرحلة يقوم التلاميذ بتقديم التفسيرات وطرح الحلول، وإختبار صحة هذه الحلول والمقارنة بينها من خلال الأنشطة المختلفة التي تظهر الاتصال والتواصل بين المتعلمين والمعلم وبين المتعلمين بعضهم بعضاً، وينبغي أن نوفر للتلاميذ الوقت اللازم للقيام بأنشطة هذه المرحلة، ويقتصر دور المعلم على مساعدة وتوجيه المتعلمين وتيسير عملية التعلم والابتعاد عن تلقين المعرفة.

4. **مرحلة التحقق من النتائج واختيار الحل الأنسب:** في هذه المرحلة تتاح الفرصة للتلاميذ من التأكد من البدائل و اختيار البديل الأنسب.

5. **مرحلة التطبيق(المحاكاة):** في هذه المرحلة يتم تطبيق الحل المتفق عليه و المعارف والأفكار والتعميمات والاستنتاجات التي تم التوصل إليها في فهم الواقع البيئي العملي، من خلال حل تدريبات متنوعة منتمية للدرس وفي مواقف ومشكلات مشابهه.

يوضح النموذج دور كل من المعلم والمتعلم في كل مرحلة من مراحل النموذج التدريسي المُعد في ضوء نظرية تريز.

وقد قام الباحثان بإعداد البرنامج التدريبي من خلال إعداد المواد التالية:

أ. دليل المعلم.

ب.أوراق عمل التلميذ.

أولا : دليل المعلم:

قام الباحثان بإعداد دليل المعلم للاسترشاد به عند تدريس وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي في ضوء البرنامج التدريبي القائم على بعض مبادئ نظرية تريز، وقد اشتمل الدليل على:

- مقدمة الدليل.
- فكرة عامة عن نظرية تريز وفلسفتها.
- البرنامج التدريبي المُعد في ضوء نظرية تريز ومراحله.
- الأهداف الوحدة التجريبية.
- توجيهات للمعلم بشأن تدريس الوحدة في ضوء التصور المقترح.
- الأنشطة التي يحتويها البرنامج.
- أساليب التقويم.
- خطة السير في كل درس (تضمنت الأهداف الإجرائية الخاصة بكل درس).

وتم عرض الدليل على مجموعة من الأساتذة المحكمين في مجال التخصص للتحقق من سلامة الأهداف و ملاءمة خطة الدرس وفقاً للبرنامج التدريبي والحكم على مناسبة الأنشطة المستخدمة وأساليب التقويم، وتم إجراء التعديلات اللازمة وبذلك أصبح الدليل في صورته النهائية صالحاً للاستخدام.

ثانياً : أوراق عمل التلميذ:

قام الباحثان بإعداد أوراق عمل للتلميذ تشتمل على الأنشطة التعليمية التي يمارسها في ضوء فلسفة ومبادئ نظرية تريز، والتي يمارسها بصورة فردية أو جماعية أثناء حصص الرياضيات.

وتم عرض أوراق عمل التلميذ على مجموعة من الأساتذة المحكمين في مجال التخصص للتحقق من مناسبة الأنشطة المتضمنة فيه لتلاميذ الصف السادس الاساسي وإمكانية تنفيذها في حدود إمكانات المدرسة، وتم إجراء التعديلات عليه وبذلك أصبحت أوراق عمل التلميذ في صورتها النهائية صالحاً للاستخدام.

إعداد أدوات قياس البحث:

اختبار التفكير الابداعي في الرياضيات.

أ- صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة أسئلة الاختبار على نمط الاسئلة المقالية ، وذلك لأن في هذا النوع من الأسئلة مجال متسع لتقويم تحصيل التلاميذ في المستويات المعرفية العليا وخاصة حل المشكلات ، كما أن هذا النوع من الأسئلة يهيئ للتلميذ التحرر الفكري الذي يتيح له الانطلاق والإبداع.

وراعى الباحثان عند صياغة مفردات الاختبار ما يلي:-

1. مناسبة فقرات الإختبار لتعريف الإبداع ومهاراته .
2. مناسبة فقرات الإختبار لمستوي تلاميذ الصف السادس.
3. مناسبة زمن الإختبار لفقراته .
4. شمولية وتنوع فقرات الإختبار .

ب- تعليمات الاختبار:أعد الباحثان تعليمات الاختبار وقد حرصت عند صياغة هذه التعليمات أن يراعى فيها:

- سهولة ودقة الالفاظ وخلوها من التعقيد.
- أن تكون هذه التعليمات موجزة وتحدد الهدف من الاختبار.

ج- إعداد الصورة الأولية للاختبار: تكون الاختبار في صورته الأولية من (11) مفردة موزعة على موضوعات الوحدة التجريبية, موزعة على النحو التالي :

- مهارة الطلاقة وتمثل 30.43%. - مهارة المرونة وتمثل 20.29%.
- مهارة الاصالة وتمثل 5.8%. - مهارة الحساسية للمشكلات وتمثل 43.48%.

د- صدق الاختبار: عُرض الاختبار في صورته الأولية والمكون من (11) مفردة على مجموعة محكمي البحث لإبداء الرأي في الاختبار من حيث:

1-ملائمة مفردات الاختبار لأهداف الوحدة.

2سلامة مفردات الاختبار لغويا وعلميا.

3-شمولية مفردات الاختبار لموضوعات(محتوى) الوحدة.

4-ملائمة مفردات الاختبار لمهارات التفكير الإبداعي المحدد لها.

ه- إعادة صياغة مفردات الاختبار: في ضوء ما أبداه المحكمين تم حذف مفردة لصعوبتها وعدم مناسبتها لعمر التلاميذ و إعادة صياغة بعض المفردات, ليصبح الاختبار يتكون من (10) مفردات.

و- طريقة تصحيح الاختبار :لما كانت فقرات الاختبار من نوع أسئلة المقال ، كان لا بد من تحديد قواعد تلتزم بها الباحثة أثناء تصحيح الاختبار ، ونظرا لأن الهدف من الاختبار هو قياس درجة إبداع التلاميذ في وحدة الهندسة ودرجة الإبداع تعني مجموع الدرجات التي يحصل عليها التلميذ في المهارات الفرعية وهي

(الطلاقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات)، ومن ثم أدي ذلك إلى تحديد القواعد التالية لتصحيح الاختبار:

1. **الطلاقة:** تقاس بعدد الإجابات التي تصدر عن التلميذ بالنسبة للسؤال في زمن محدد، وذلك بعد حذف الإجابات غير المرتبطة بالسؤال أو الخاطئة ، وكل إجابة صحيحة تأخذ درجة واحدة
2. **المرونة:** تقاس بعدد الفئات التي يمكن أن تصنف إليها إجابات التلميذ بالنسبة للسؤال ، وكل فئة من الإجابات تأخذ درجة واحدة .
3. **الأصالة:** وتقاس بدرجة ندرة أو جدة الإجابة التي تصدر عن التلميذ بالنسبة للسؤال ، وتحدد الندرة أو الجدة بتكرار هذه الإجابات ، فإذا كانت الإجابة تصدر من عدد كبير من التلاميذ فإنها تصبح مألوفة وشائعة ، أما إذا كانت لا تصدر إلا عن عدد قليل من التلاميذ فإنها تكون أقرب إلى الندرة أو الجدة وعدم المألوفية وتعطي حينئذٍ درجة أعلى من الأصالة (أبو حطب ، 1993 :9) وقد اتبعت الباحثة في تقدير درجة الأصالة معيار سيد خير الله (1981-أ:13) لتقدير الأصالة في التفكير الإبداعي كما هو موضح في الجدول (1)

الجدول (1) يبين معيار الأصالة تصحيح الأصالة في إختبار التفكير الإبداعي

تكرار الفكرة (نسبة مئوية)	9-1	10-	20-	30-	40-	50-	60-	70-	80-	90-
درجة أصالتها	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

4. **الحساسية للمشكلات:** تقاس بقدرة التلميذ على الاجابة على السؤال ام لا وتاخذ درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة.

الدرجة الكلية للإبداع: تقاس درجة إبداع التلميذ في الفقرة بحاصل جمع درجات الطلاقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات في الفقرة ، بينما تقاس الدرجة الكلية لإبداع التلميذ في الاختبار ككل بحاصل جمع درجات إبداع التلميذ في جميع فقرات الإختبار وتقاس الدرجة الكلية للإبداع في الاختبار ككل بأعلى درجة تلميذ.

ز- التجريب الاستطلاعي للاختبار: قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية تكونت من (41) تلميذة, من مدرسة العائشية بالصف السابع الأساسي(مجموعة البحث الاستطلاعية) خلال الفصل الدراسي الاول ذلك بهدف تحديد:

1-**زمن الاختبار:** كان متوسط الزمن اللازم للإجابة على فقرات الاختبار(70) دقيقة و بعد استشارة السادة المحكمين كان من آرائهم حول الوقت للازم للإجابة على الاختبار فاقترحوا (10) دقائق لأسئلة الرسم و (5) دقائق للأسئلة المقالية , و لما كان الاختبار يتكون من خمسة أسئلة مقالية وخمسة أسئلة موضوعية فانه كان الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة الاختبار هو (75) دقيقة شاملا تعليمات الاختبار، وقد قامت الباحثة بالأخذ برأي السادة المحكمين.

2- ثبات الاختبار:استخدمت الباحثة طريقة التجزئة النصفية (معامل سيبرمان- براون) لقياس ثبات الاختبار وكانت قيمة الثبات (0.732) وهى درجة ثبات مرتفعة و تشير إلى الثبات الكلى للمقياس

الصورة النهائية لاختبار التفكير الابداعي*:أصبح الاختبار قابلا للتطبيق بعد التأكد من صدقه وثباته و تكون الاختبار من (10) مفردات

التطبيق التجريبي للبحث:

أ-اختيار مجموعة البحث من تلميذات الصف السادس المرحلة الاساسية العليا, مدرسة تل الزهور الاساسية للبنات.

ب-تطبيق أدوات البحث على مجموعتي البحث قبل تدريس الوحدة.

ت-تطبيق البرنامج التدريبي على مجموعتي البحث.

ث-تطبيق أدوات البحث بعدياً على مجموعتي البحث.

ج-معالجة النتائج احصائياً ومناقشتها وتفسيرها.

ح-تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفر عنه نتاج البحث.

تكافؤ مجموعتي الدراسة(التجريبية والضابطة) :قام الباحثان برصد أعمار التلاميذ، ودرجاتهم إختبار التفكير الإبداعي القبلي في الرياضيات المُعد من قبل الباحثين بحساب متوسطات درجات التلاميذ في اختبار التفكير الإبداعي وكذلك الانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدلالة الفروق وذلك بهدف التحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة والجدول (2) يوضح ذلك:

جدول (2)المتوسطات والانحرافات المعيارية ودلالة الفروق باستخدام إختبار (ت) بين المجموعتين التجريبية والضابطة

جدول (2)المتوسطات والانحرافات المعيارية ودلالة الفروق باستخدام إختبار (ت) بين المجموعتين التجريبية والضابطة المتغير	المجموعة التجريبية ن = 30		المجموعة الضابطة ن= 31		قيمة ت	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
إختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات المُعد من قبل الباحثين.	39.67	10.60	45	11.252	1,695	غير دال

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية 59 و مستوى (α =0.01) تساوي 2.66

يتبين من الجدول (2) السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أصغر من قيمة (ت) الجدولية التي تساوي 2.66 عند درجة حرية 59 ومستوى الدلالة الإحصائية (α =0.01) في اختبار التفكير الإبداعي القبلي في الرياضيات مما يدل على عدم وجود فروق بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة وبذلك يتحقق تكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة .

النتائج وتفسيرها:

فيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل اليها للإجابة عن السؤال الرئيس والتحقق من صحتها. والذي ينص على **:ما أثر توظيف التصور المقترح القائم على نظرية تريز لتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي في محافظات غزة؟** قامت الباحثة باختبار الفرضية التالية

يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في الرياضيات ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الابداعي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) للمقارنة بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة على اختبار التفكير الإبداعي البعدي فكانت النتائج كما يوضحها الجدول (2) :

الجدول (3) **يبين نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة في التفكير الإبداعي ككل وفي المهارات الابداعية الأربعة بعد تطبيق الاختبار**

البيان	المجموعة التجريبية ن = 30		المجموعة الضابطة ن= 31		قيمة ت	مستوى دلالة الفروق
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
التفكير الإبداعي ككل	137.63	36.157	79.68	15.719	8.164	0.01
طلاقة	18.33	3.80	10.32	2.315	9.981	0.01
مرونة	13.57	2.555	8.58	1.945	8.592	0.01
اصالة	96.77	30.228	54.19	13.167	7.172	0.01
حساسية للمشكلات	8.97	0.974	6.58	1.822	6.362	0.01

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية 60 و مستوى (α = 0.01) تساوي 2.66

يتبين من الجدول (3) السابق أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي 8.164 وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية التي تساوي 2.66 عند درجة حرية 60 ومستوى دلالة إحصائية (α = 0.01) مما يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في الإبداع الكلي على اختبار التفكير الإبداعي البعدي ، وحيث إن المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية يساوي 137.63وهو أكبر من المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذي يساوي 79.68 فإن هذه الفروق بين المتوسطات تعتبر دالة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية مما يعني قبول الفرض الثاني للدراسة .

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من:(آل عامر،2009)،(تاج الشاهي ،2009)، (خميس،2010)،(أحمد ،2011)، نوفوا وآخرون (Novoa et al, 2011)، بيلسكي (Belski,2012)، زلتون، وزوسمان (Zlotin&Zusman, 2012)، (صيام ،2012)، (إبراهيم ،2013)، (محمد،2014)،(دياب،2015)، حيث أكدت جميع الدراسات السابقة على فاعلية نظرية تريز للحل الإبداعي للمشكلات في تنمية الإبداع.

وقام الباحثان بقياس حجم أثر توظيف البرنامج التدريبي القائم على نظرية تريز لتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي في محافظات غزة . من خلال حساب مربع إيتا (η^2) (Kiess,1989: 468) عن طريق المعادلة التالية :

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

وعن طريق η^2أمكن حساب قيمة d (Kiess,1989: 468) التي تعبر عن حجم التأثير للتصور المقترح في التجربة .

ويتحدد حجم التأثير إذا ما كان كبيرًا أو صغيرًا أم متوسط كالتالي:

قيمة d= 0.2 حجم التأثير صغير، قيمة d= 0.5حجم التأثير متوسط، قيمة d= 0.8 حجم التأثير كبير .

الجدول(4) يبين قيم t, η^2 , d ومقدار حجم تأثير التصور المقترح على الابداع ككل وعلى المهارات الإبداعية الأربعة للمجموعتين التجريبية والضابطة بعد تطبيق الاختبار

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة t	قيمةη^2	قيمة d	حجم التأثير
التصور المقترح	الاختبار ككل	8.164	0.526	2.109	كبير
	طلاقة	9.981	0.624	2.577	كبير
	مرونة	8.592	0.552	2.221	كبير
	اصالة	7.172	0.462	1.850	كبير
	حساسية للمشكلات	6.362	0.403	1.640	كبير

يتضح من الجدول (4) أن حجم تأثير المتغير المستقل (التصور المقترح) على المتغير التابع (التفكير الإبداعي ككل ، طلاقة، مرونة ، أصالة ، حساسية للمشكلات) كبير نظرًا لأن قيم dجميعها أكبر من 0.8 وهذا يعني أن التصور المقترح له تأثير كبير على تنمية التفكير الإبداعي لدى التلاميذ في الرياضيات ، وهذا بدوره يؤكد على أثر توظيف التصور المقترح في تنمية التفكير الإبداعي لدى التلاميذ في الرياضيات.

ويمكن تفسير هذه النتائج كما يلي:

يرجع تأثير البرنامج التدريبي القائم على نظرية تريز في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي في فلسطين إلى:

1- خروج طريقة التدريس في التصور المقترح عن الطرق التقليدية للتدريس في المدارس الحكومية في فلسطين؛ وذلك من حيث استخدام بعض مبادئ نظرية تريز بالإضافة الى أساليب الحوار والمناقشة والعصف الذهني الذي قام به التلاميذ كما قامت به الباحثة أيضًا في بعض الأحيان.

2- اشتراك التلاميذ بقدر كبير في العملية التعليمية/ التعلمية داخل الصفوف وذلك من خلال إطلاق الحرية لهم للمناقشة والاستفسار وعرض الآراء.

3-خروج طريقة التقويم ضمن النموذج التدريسي عن طرق التقويم التقليدي في المدرسة.

4- قيام معظم التلاميذ أثناء دراسة التصور المقترح بالاستعانة بالمراجع من أجل زيادة معلوماتهم حول موضوعات التصور المقترح وخاصة الوحدة الثالثة المتعلقة بالهندسة.

توصيات البحث

في ضوء ما توصلت إليه الباحثة من نتائج ، توصي بما يلي:

1- إعادة النظر في تخطيط وتنظيم و إعداد مناهج الرياضيات المرحلة الأساسية في فلسطين في ضوء نظرية تريز الحل الإبداعي للمشكلات.

2- الاستفادة من البحث الحالي ووضعه موضع التنفيذ في تدريس الرياضيات .

3- توجيه نظر القائمين على إعداد مناهج الرياضيات وتنفيذها بضرورة الاهتمام تخطيط مناهج الرياضيات في ضوء نظرية تريز .

4- عقد دورات تدريبية للمعلمين حول الأساليب والاستراتيجيات القائمة على نظرية تريز.

مقترحات البحث.

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج ظهرت عدة موضوعات ترتبط به في حاجة إلى دراسة ، كذلك يقترح البحث الحالي عدة دراسات تعد استقرارًا واستكمالًا لما بدأه هذا البحث ، ومن أهم هذه البحوث ما يلي:

1- إجراء بحوث مشابهة للمرحلة الثانوية.

2- بناء نماذج لمعلمي الرياضيات لتدريبهم على استخدام نظرية تريز في تدريس الرياضيات.

2- التوسع في تجريب وحدات أخرى في ضوء التصور المقترح في هذا البحث للتأكد من فاعليته.

أولا: المراجع العربية

1) آل عامر، حنان(2009). **دمج برنامجTRIZ في الرياضيات**. دار ديبونو للنشر والتوزيع، عمان.

2) إبراهيم ، شروق جودة (2013.أثر برنامج مقترح قائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.**رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة الفيوم.

3) أبو جادو، صالح علي. (2004). **تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكار للمشكلات .** ط 2،عمان،دار الشروق.

4) أبو حطب ، فؤاد (1993) . " تقويم الإبداع " . في مراد وهبة ومنى أبو سنة أبحاث ندوة " **الإبداع في المدرسة** " 29 – 31 أكتوبر 1991. القاهرة ، معهد جوتة 7-11.

5) أحمد، محمد صلاح (2011). فاعلية وحدة قائمة على مبادئ نظرية "تريز- TRIZ"في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية.**مجلة تربويات الرياضيات،14(1).**

6) بدوي، محمود السعيد وجاد المولى،أحمد محمد(2013).أثر برنامج قائم علي نظرية تريز في صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب غرف المصادر بمنطقة الجوف. **المجلة الدولية التربوية المتخصصة،2(12).**

7) تجار الشاهي، لطفية عبد الشكور. (1430هـ). فاعلية برنامج مقترح في التربية البيئية في ضوء نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التفكير الإبداعي لطفل ما قبل المدرسة في رياض الأطفال بمحافظة جدة **رسالة ماجستير** ،كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

8) حسن ، نور محمد (2013). أثر تدريس البلاغة باستخدام بعض استراتيجيات نظرية (تريز) في تنمية مهارات التذوق البلاغي والتفكير الإبداعي لدى طالبات الثانوية الأزهرية.**رسالة ماجستير** ، كلية التربية، جامعة سوهاج.

9) حمدي، احمد (2011). فاعلية استخدام استراتيجيات التعلم النشط في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، **رسالة ماجستير غير منشورة.**

10) حسن،منى(٢٠٠٥). برنامج تقني لتنمية مهارة العروض العملية في تدريس التكنولوجيا لدى التلميذة المعلمة. **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

11) خميس،منيرة أحمد (2010). فعالية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز TRIZ في تنمية التفكير والتحصيل الإبداعي في مقرر الأحياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي.**رسالة ماجستير**، كلية التربية بجدة، جامعة الملك عبد العزيز.

12) دياب، رضا أحمد (2015). تصور مقترح للدمج بين التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية تريز TRIZ لتنمية الحس الهندسي والتفكير ألابتكاري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. **رسالة دكتوراه**، كلية التربية، جامعة بني سويف.

13) خير الله، سيد.(1981 –أ). اختبار القدرة على التفكير ألابتكاري.**بحوث تربوية ونفسية**. بيروت، دار النهضة العربية.

14) عبد السلام، عبد السلام مصطفى (2003). إصلاح التربية العلمية في ضوء معايير المعرفة المهنية لمعلمي العلوم .**الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الأول، المؤتمر العلمي السابع، نحو تربية علمية أفضل**، 239-258.

15) عبود الشمسي،عبد الأمير وسرحان، جنان قحطان(2015).**نظرية تريز(TRIZ) وتطبيقاتها في مهارات التفكير وحب الاستطلاع المعرفي**. القاهرة، المكتب الجامعي الحديث.

16) عودة, رحمة (2013). مدى ممارسة معلمي الرياضيات لأساليب تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية بغزة. **دراسة مقدمة لـــمؤتمر وزارة الثقافة الخامس " ثقافة الإبداع"**،23 ديسمبر 2013، فلسطين.

17) محمد، محمد موسى (2011)، فاعلية استخدام خرائط التفكير في تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل في الهندسة لدى طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع (168)، مارس، 131- 178.

18) المفتي، محمد (1995). دور الرياضيات المدرسية في تنمية الإبداع لدى المتعلم " . **قراءات في تعليم الرياضيات** . القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية .

19) محمد ،علي عبد الرحمن (2014)، فعالية برنامج تدريبي في ضوء نظرية تريز لتنمية مهارات التعبير الكتابي الإبداعي والتحصيل الدراسي الإبداعي في اللغة الإنجليزية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

20) Belski, L. (2012) .TRIZ Course Enhances Thinking and Problem Solving Skills of Engineering Students". **Procedia Engineering**, 9(1), November, 16-29 .

21) Bowyer , D.(2008).*Evaluation Of The Effectiveness Of Triz Concepts In Non-Technical Problem Solving Utilizing A Problem Solving Guide . Doctoral Dissertation* , Pepperdine University .

22) Cho ,Seokhee And Kim , Hongwon (2006) . Enrichment Programs For Nurturing Creativity Of The Korean Gifted .*Gifted Education International*,18 (2),153-162

23) Domb, E. (2009).TRIZ for Non-Technical Problem Solving"**,** *TRIZ Journal*, Available at:www.trizjournal.com/archives/2009, Access date:1/10/2014

24) Fulbright, R . (2011),1– TRIZ : Anyone Can on Demand", International Journal of Innovation science and Multi – Science Published, 3(2), August,41-54.

25) Kiess, H., (1989).*"Statistical Concepts For The Behavioral Science"***,** London Sydney Toronto, Allyn And Bacon.

26) Lin , Chia (2010). Analyses Of Attribute Patterns Of Creative Problem Solving Ability Among Upper Elementary Students In Taiwan . *Doctoral Dissertation*, John's University **.**

27) Novoa, R.D., Rovira, N.L., Tellez, H. A. And Said , D. (2011) . "Inventive Problem Solving Based on Dialectical Negation, Using Evolutionary Algorithms and TRIZ Heuristics , *Computers in Industry*, 62(40), April, 54-70 .

28) Scheinholtz , j (2009) . Effects Positive Mood Generative And Evaluative Thinking In creative Problem Solving Among Middle Schoolers .*Doctoral Dissertation* : Fordham University .

29) Terninko, J. (2001).40 Inventive Principles with social examples. Re-trieved July 28,2002,from:**http://www.Triz Journal.com/archives/2001/66/a/index.htm**.

30) Zlotin,B.,Zusman, A.(2012).Principlesof TRIZ in Sciences Teaching(Pedagogy).*TRIZ Journal*,12(102March,7-16.

31) Yanhong,L. And Runhuat ,T.(2007).AText –Mining – Based Patent Analysis In Product Innovative Process . *Working Conference On Computer Aided Innovation,8-9* **October**,Michigan,USA**32)**.Ravira,N(2007).Computer Aided Innovation.New York : Springer*applets*.http://oneweb.utc,edu/~christoshermawata/ transformations.