نموذج تدريسي قائم على نظرية تريز لتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي في فلسطين[١]*

إعداد

رنا فتحي محمد العالول

المقدمة

يواجه الواقع التعليمي كثيرا من التحديات في ظل التطور الهائل في مجال تكنلوجيا التعليم ومن هذه التحديات الانفجار السكاني والانفجار المعرفي وما ادى اليه من توسع كمي في التعليم غير المقترن بجهود مقابلة لتحسين نوعيته ولذا نادى التربويون بضرورة الإهتمام بعملية الكيف وخاصة في تعليم الرياضيات حيث يعد التفكير من ابرز الادوات التي يستخدمها الانسان لتساعده على التكيف مع متطلبات الحياه.

وتمثل التربية نقطة البداية من حيث تغيير المناهج وتطويرها وزيادة الانشطة 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،٢٠٠٣: ٢٣٩).

"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 ، ٢٠١٠: ١٠٠).

وهذا من دوره يؤكد على ضرورة اهمية 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 وإستراتيجياته والاستعانة بالمواد الدراسية حتى يزيد من تحصيلها وتعميق فهمها عند التلاميذ.

بحث مشتق من رسالة دكتوراه للباحثة/رنا فتحي محمد العالول تحت إشراف كلا من:
أ.د شعبان حفني شعبان عيسوي استاذ المناهج وطرق تدريس الرياضات بكلية التربية جامعة قناة السويس
أ. د احمد مهدي ابراهيم ابوالليل ,أستاذ مناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية التربية جامعة قناة السويس
د. ميرفت محمود محمد علي، مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية التربية جامعة قناه السويس

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 الإهتمام الأساسي بدمج الخبرات والمواقف التعليمية مع المهارات التي تجعل المتعلمين متواصلين مع مجتمعهم وباحثين ومكتشفين للمعرفة وليس مستخدمين لها فقط فالنظم التعليمية متلميذة بتقديم معرفة أكثر ثراءً وفهماً أكثر 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 الإستدلالية 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، ١٩٩٥ ، ٢٠٨-٢٠٩).

وأشارت زوسمان واخرون إلى ان نظرية تريز اكثر من مجرد طريقة لحل المشكلات التكنولوجية ، وهي علم يشبه إلى حد كبير الرياضيات التي يمكن توظيفها في مختلف جوانب الانسان، 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 Henry Altshuller، دخلت الولايات المتحدة و أوروبا ١٩٩٥م بعد أن هاجر التشلر على أثر انهيار الاتحاد السوفياتي ثم إلى الوطن العربي في العام ٢٠٠٣م 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 : 32) 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 ,

90 : 2007)، 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 كحلول لبعض 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، وانما اعتمد على التحليل العلمي الدقيق والمكثف من قبله و وفريق عمله لمئات الآلاف من براءات الاختراع من أجل التعرف على الأفكار الإبداعية التي بلغت بأصحابها درجة الاختراع ، كما أجرى (بدوي و جاد المولى،٢٠١٣:١٢٧٩) ألقيا فيها إلقاء 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 الاحداث العشوائية، انما 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، و بناء على افتراضات ما سبق يمكن توضيح مفاهيم نظرية تريز كما ذكرها (صيام ،٢٠١٢) كما يلي:-

- 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 اجزائه 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 يُيَسر عملية إيجاد الحل الإبداعي .

ورغم الجهود المبذولة في تطوير تعليم وتعلم الرياضيات في الأونة الاخيرة الاّ 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 واقحام المتعلم بالعمليات الحسابية المجردة التي يستعصي عليه فهمها، إلى كونها مجال معرفي يمارس المتعلم من خلاله مفاهيم الرياضيات بالألعاب والتحديات والإكتشافات المثمرة وبالطريقة التي تجذبه وتحقق بهجته وبإستخدام أسئلة منتقاه لإستثارة تفكيره وإكتشاف علاقات جديدة بنفسه وتوظيف هذه العلاقات في مواقف تثمر عن حلول إبداعية فريدة من خلال أساليب تعليم وتعلم جديدة، كذلك إلى إظهار دورها في تطور الانسان وحل مشاكله وتفجير طاقاته الفكرية والإبداعية".(محمد، ٢٠١١).

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 ، ٢٠١١)، وأنه يوجد علاقة إرتباطية موجبة بين معالجة المشكلات الدراسية لدى المتعلمين وتحصيلهم الدراسي في الرياضيات وهذه المعالجات تيسر عملية التعلم لأنها تساعد المتعلم على إستخدام إستراتيجيات 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 (٢٠١٣) 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 اكدت العديد من النظريات على أن الإبداع ما هو الاّ تقديم حلول لمشكلات جديدة وغير مألوفة تربط مفهوم الحل الإبداعي للمشكلات ببحوث تنمية الابداع.(الانصاري ، عبد الهادي، ٢٠٠٩،٧٥)، ومن نماذج الحل الإبداعي للمشكلات وفقاً لنظرية تريز:

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

ويصف "دومب(Domb,2009:2) 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 فولبريت((Fulbright,2011:45 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 و سرحان ، ٢٠١٥: ١٠١-١٠٢)

لاحظت الباحثة مما سبق عدم اتفاق الباحثين على نموذج معين للحلول الإبداعية للمشكلات ، ولكن هناك نقاط مشتركة بينهم، واطلعت الباحثة على الادب التربوي والدراسات السابقة، ووجدت ان نماذج تصميم التدريس متعددة ورغم هذا التعدد الا انها اتفقت جميعا على بعض الخطوات وانما يكون الاختلاف في ترتيب اجزاء النموذج، وايا كان ترتيب هذه الاجزاء، فانه من الضروري ان يتم في فترة الاعداد والتخطيط تحليل دقق ومدروس لجميع اجزاء النموذج ومراجعة هذه الاجزاء في كل مرحلة من مراحل التنفيذ والتقويم لادخال التعديلات الازمة والاستفادة مما تقدمه التجربة الفعلية من مؤشرات للتغير والتطوير.(حسن،٢٠٠٥، ٣٤-٣٥)، لذا قامت الباحثة بتصميم نموذج تدريسي يوظف بعض مبادئ نظرية تريز الحل الإبداعي للمشكلات، وكذلك مراحل التفكير الإبداعي، وذلك لتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات حيث تكون هذا النموذج من خمس مراحل كما يلي:

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

الشعور بالمشكلة.

ان 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 (٢٠١١) ، شبيب(٢٠٠٤)، 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 نموذج تدريسي قائم علة نظرية تريز لتنمية التفكير الابداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الاساسي في فلسطين.

ولتحقيق ذلك سعى البحث في الاجابة عن التساؤلات التالية:

١. **ما اسس النموذج التدريسي القائم على نظرية تريز في تنمية التفكير الابداعي في الرياضيات لدى تلاميذ السادس الاساسي ؟**
٢. **ما صورة وحدة الرياضيات المقررة على تلاميذ الصف السادس الاساسي والمعدة في ضوء النموذج التدريسي القائم على نظرية تريز؟**

فروض البحث :

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.

أهداف البحث:

- **تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الاساسي.**

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 فلسطين.
- الحد المكاني : مدارس الحكومة التابعة لوزارة التربية و التعليم في فلسطين.
- الحد الزماني: الفصل الدراسي الاول للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦.

منهج البحث:

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

مصطلحات البحث:

اقتصر البحث على التعريفات الاجرائية للمصطلحات:

نظرية تريز: هي عبارة عن عمليات منظمة باستخدام عدد من الأدوات التي تسير وفقاً لخطوات تساعد على حل المشكلات علمياً و تنمية مهارات التفكير الإبداعي (المرونة ، الطلاقة ، الأصالة ، حل مشكلات) لدى تلاميذ الصف السادس الاساسي من خلال تدريس الرياضيات.

نموذج تدريسي: خطة تعتمد على نظرية تريز توضح وتنظم عمل المعلم ومهامه المرحلية وتبرز دور المتعلم فيه والظروف البيئية المناسبة والحافزة لبيئة التعلم.

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"

التصميم التجريبي للبحث:

المتغير المستقل : النموذج التدريسي القائم على نظرية تريز.

المتغير التابع: التفكير الابداعي في الرياضيات.

أدوات البحث:

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

اجراءات البحث:

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

أولا: تصميم النموذج التدريسي:

هدفت الدراسة إلى تصميم نموذج في وحدة الهندسة من مقرر الرياضيات للصف السادس الأساسي، ومعرفة فاعلية تدريس هذا النموذج التدريسي لعينة من تلاميذ الصف السادس الأساسي على تنمية تفكيرهم الإبداعي، ومقارنة ذلك مع التلاميذ الذين يدرسون وحدة الهندسة ضمن كتاب الرياضات المقرر على تلاميذ الصف السادس .

وقد اعتمدت الباحثة في تصميم النموذج التدريسي 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 النموذج التدريسي المقترح:

قامت الباحثة بتحديد تسعة من مبادئ نظرية تريز والتي تتناسب وطبيعة الرياضيات والمرحلة العمرية المقدم لها وهي كالاتي:

١. 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.

٢ . 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،٢٠٠٩:٧٩).

٣. 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.

٤. 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.

٥ . النسخ: يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق استخدام نسخة بسيطة ورخيصة بدلاً من استخدام أشياء ثمينة ومعقدة وقابلة للكسر. (أبو جادو ، ٢٠٠٤ : ١٢١)

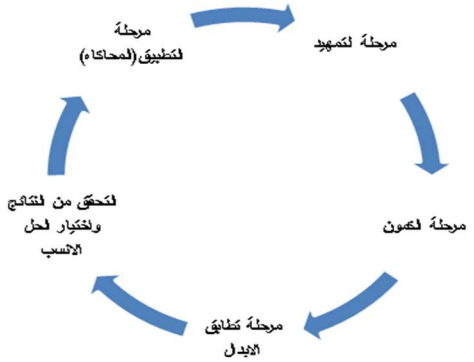
٦. مبدأ التقسيم/ التجزأة: يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تقسيم النظام (المشكلة) إلى عدة أجزاء مستقلة عن بعضها مع تجميعها في مجموعات متشابهة، وفي حالة ما إذا كان النظام مقسم على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه حتى نتمكن من حل المشكلة. (أبو جادو،٢٠٠٤: ٩٩)

٧ . 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 : 165)

٨. 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.

٩. 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 نموذج تدريسي قائم على المبادئ السابقة ويتكون من خمسة مراحل أساسية هي:



الشكل (١) يوضح النموذج التدريسي المُعد في ضوء نظرية تريز

١. 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 .
٢. 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 (٣-٥) 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.
٣. 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 الإتصال 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 والإبتعاد عن تلقين المعرفة.
٤. مرحلة التحقق من النتائج وإختيار الحل الأنسب: في هذه المرحلة تتاح الفرصة للتلاميذ من التأكد من البدائل وإختيار البديل الأنسب.
٥. مرحلة التطبيق(المحاكاه): في هذه المرحلة يتم تطبيق الحل المتفق عليه و المعارف والأفكار والتعميميات والاستنتاجات التي تم التوصل اليها 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.

وبذلك تكون الباحثة اجابت على السؤال الاول والذي ينص على: ما اسس النموذج التدريسي القائم على نظرية تريز لتنمية التفكير الابداعي لدى تلاميذ الصف السادس الاساسي في فلسطين؟

وقد قامت الباحثة بإعداد مواد تعليمية للنموذج التدريسي :

أ. دليل المعلم.

ب. أوراق عمل التلميذ.

أولا : دليل المعلم:

قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم للإسترشاد به عند تدريس وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي في ضوء النموذج التدريسي القائم على بعض مبادئ نظرية تريز، وقد إشتمل الدليل على:

- **مقدمة الدليل.**
- **فكرة عامة عن نظرية تريز وفلسفتها.**
- **النموذج التدريسي المُعد في ضوء نظرية تريز ومراحله.**
- **الأهداف الوحدة التجريبية.**
- **توجيهات للمعلم بشأن تدريس الوحدة في ضوء النموذج التدريسي.**
- **الأنشطة التي تساعد على تنفيذ النموذج التدريسي**
- **أساليب التقويم.**
- **خطة السير في كل درس (تضمنت الأهداف الإجرائية الخاصة بكل درس).**

وتم عرض الدليل على مجموعة من الأساتذة المحكمين في مجال التخصص ملحق(١) للتحقق من سلامة الأهداف وملاءمة خطة الدرس وفقاً للنموذج التدريسي المقترح والحكم على مناسبة الأنشطة المستخدمة وأساليب التقويم، وتم إجراء التعديلات اللأزمة وبذلك أصبح الدليل في صورته النهائية ملحق (٢) صالحاً للإستخدام.

ثانياً : أوراق عمل التلميذ:

قامت الباحثة 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 المتضمنه فيه لتلاميذ الصف السادس الاساسي وإمكانية تنفيذها في حدود إمكانات المدرسة، وتم إجراء التعديلات عليه وبذلك أصبحت أوراق عمل التلميذ في صورتها النهائية ملحق (٣) صالحاً للإستخدام.

وبذلك تكون الباحثة اجابت على السؤال الثاني والذي ينص على: ما صورة وحدة الرياضيات المقررة على تلاميذ الصف السادس الاساسي والمعدة في ضوء النموذج التدريسي القائم على نظرية تريز؟

اعداد 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.

وراعت الباحثة 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:

أعدت الباحثة 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 (١١) مفردة موزعة على موضوعات الوحدة التجريبية, موزعة على النحو التالي :

- مهارة الطلاقة وتمثل ٣٠.٤٣٪. - مهارة المرونة وتمثل ٢٠.٢٩٪.

- مهارة الاصالة وتمثل ٥.٨٪. - مهارة الحساسية للمشكلات وتمثل ٤٣.٤٨٪.

د- صدق الاختبار:

عُرض الاختبار في صورته الأولية والمكون من (١١) مفردة على مجموعة محكمي البحث لإبداء الرأي في الاختبار من حيث:

١- ملائمة مفردات الاختبار لأهداف الوحدة.

٢سلامة مفردات الاختبار لغويا وعلميا.

٣- شمولية مفردات الاختبار لموضوعات(محتوى) الوحدة.

٤- ملائمة مفردات الاختبار لمهارات التفكير الابداعي المحدد لها.

هـ- اعادة صياغة مفردات الاختبار:

في ضوء ما أبداه المحكمين تم حذف مفردة لصعوبتها وعدم مناسبتها لعمر التلاميذ واعادة صياغة بعض المفردات, ليصبح الاختبار يتكون من (١٠) مفردات، ملحق (٤).

و- طريقة تصحيح الاختبار :

لما كانت فقرات الإختبار من نوع أسئلة المقال ، كان لا بد من تحديد قواعد تلتزم بها الباحثة أثناء تصحيح الإختبار ، ونظرا لأن الهدف من الإختبار 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 الإختبار:

١. 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

٢. المرونة : تقاس بعدد الفئات التي يمكن أن تصنف إليها إجابات التلميذ بالنسبة للسؤال ، وكل فئة من الإجابات تأخذ درجة واحدة .

٣. 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 ، ١٩٩٣ :٩) وقد اتبعت الباحثة في تقدير درجة الأصالة معيار سيد خير الله (١٩٨١-أ:١٣) لتقدير الأصالة في التفكير الإبداعي كما هو موضح في الجدول (٢)

الجدول (٢) يبين معيار الأصالة تصحيح الأصالة في إختبار التفكير الإبداعي

تكرار الفكرة (نسبة مئوية)	١-٩	١٠-	٢٠-	٣٠-	٤٠-	٥٠-	٦٠-	٧٠-	٨٠-	٩٠-
درجة أصالتها	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١

٤. الحساسية للمشكلات: تقاس بقدرة التلميذ على الاجابة على السؤال ام لا وتاخذ درجة واحدة للاجابة الصحيحة وصفر للاجابة 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 الإختبار ككل بحاصل جمع درجات إبداع التلميذ في جميع فقرات الإختبار وتقاس الدرجة الكلية للابداع في الإختبار ككل باعلى درجة تلميذ.

ز- التجريب الاستطلاعي للاختبار :

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية تكونت من (٤١) تلميذة, من مدرسة السيدة رقية العلمي بالصف السابع الاساسي(مجموعة البحث الاستطلاعية) خلال الفصل الدراسي الاول ذلك بهدف تحديد:

١- زمن الاختبار:

كان متوسط الزمن اللازم للاجابة على فقرات الاختبار(٧٠) دقيقة و بعد استشارة السادة المحكمين كان من آرائهم حول الوقت للازم للاجابة على الاختبار فاقترحوا (١٠) دقائق لاسئلة الرسم و (٥) دقائق للاسئلة المقالية , و لما كان الاختبار يتكون من خمسة اسئلة مقالية وخمسة اسئلة موضوعية فانه كان الزمن المناسب للإجابة عن اسئلة الاختبار هو (٧٥) دقيقة شاملا تعليمات الاختبار، وقد قامت الباحثة بالاخذ برأي السادة المحكمين.

٢- ثبات الاختبار:

استخدمت الباحثة طريقة التجزئة النصفية (معامل سيبرمان- براون) لقياس ثبات الاختبار وكانت قيمة الثبات (٠.٧٣٢) وهى درجة ثبات مرتفعة و تشير إلى الثبات الكلى للمقياس

ي- الصورة النهائية لاختبار التفكير الابداعي*:

اصبح الاختبار قابلا للتطبيق بعد التأكد من صدقه وثباته و تكون الاختبار من (١٠) مفردات.

٦- التطبيق التجريبي:

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 الوحدة 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.

النتائج وتفسيرها:

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها:

فيما يلي عرض لاهم النتائج التي تم التوصل اليها للاجابة على اسئلة الدراسة والتحقق من صحتها.

أولاً : نتائج اختبار فرض الدراسة ومناقشتها :

توجد فروق دالة إحصائيا عندى مستوى دلالة (α = ٠.٠١) 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 (٣) :

الجدول (٣) يبين نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة في التفكير الإبداعي ككل وفي المهارات الابداعية الاربعة بعد تطبيق الاختبار

البيان	المجموعة التجريبية ن = ٣٠		المجموعة الضابطة ن= ٣١		قيمة ت	مستوى دلالة الفروق
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
التفكير الإبداعي ككل	١٣٧.٦٣	٣٦.١٥٧	٧٩.٦٨	١٥.٧١٩	٨.١٦٤	٠.٠١
طلاقة	١٨.٣٣	٣.٨٠	١٠.٣٢	٢.٣١٥	٩.٩٨١	٠.٠١
مرونة	١٣.٥٧	٢.٥٥٥	٨.٥٨	١.٩٤٥	٨.٥٩٢	٠.٠١
اصالة	٩٦.٧٧	٣٠.٢٢٨	٥٤.١٩	١٣.١٦٧	٧.١٧٢	٠.٠١
حساسية للمشكلات	٨.٩٧	٠.٩٧٤	٦.٥٨	١.٨٢٢	٦.٣٦٢	٠.٠١

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية ٦٠ و مستوى (α = ٠.٠١) تساوي ٢.٦٦

يتبين من الجدول (٣) السابق أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي ٨.١٦٤وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية التي تساوي ٢.٦٦ عند درجة حرية ٦٠ ومستوى دلالة إحصائية (α =

٠.٠١) 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 ١٣٧.٦٣وهو أكبر من المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذي يساوي ٧٩.٦٨ 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،٢٠٠٩)،(تاج الشاهي ،٢٠٠٩)، (خميس،٢٠١٠)،(أحمد ،٢٠١١)، نوفوا وآخرون (Novoa et al, 2011)، بيلسكي (Belski,2012)، زلتون، وزوسمان (Zlotin & Zusman, 2012)، (صيام ،٢٠١٢)، (إبراهيم ،٢٠١٣)، (محمد ،٢٠١٤)، (دياب ،٢٠١٥)، حيث اكدت جميع الدراسات السابقة على فاعلية نظرية تريز للحل الإبداعي للمشكلات في تنمية الابداع.

ويمكن تفسير هذه النتائج كما يلي:

يرجع تأثير النموذج التدريسي القائم على نظرية تريز في تنمية التفكير الابداعي لدى تلاميذ الصف السادس الاساسي في فلسطين الى:

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

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

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

٤- قيام معظم التلاميذ أثناء دراسة النموذج التدريسي بالاستعانة بالمراجع من أجل زيادة معلوماتهم حول موضوعات النموذج التدريسي وخاصة الوحدة الثالثة المتعلقة بالهندسة .

رابعا: توصيات البحث

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

١- اعادة النظر في تخطيط وتنظيم واعداد مناهج الرياضيات المرحلة الاساسية في فلسطين في ضوء نظرية تريز الحل الابداعي للمشكلات.

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

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

٤- عقد دورات تدريبية للمعلمين حول الاساليب والاستراتيجيات القائمة على نظرية تريز.

خامسا: 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 بدأته هذه الدراسة ، ومن أهم هذه الدراسات ما يلي:

١- إجراء دراسات مشابهة للمرحلة الثانوية.

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

٣- التوسع في تجريب وحدات اخرى في ضوء النموذج التدريسي المقترح في هذا البحث للتأكد من فاعليته.

المراجع

١) آل عامر،حنان(٢٠٠٩):"دمج برنامجTRIZ في الرياضيات"، دار ديبونو للنشر والتوزيع، عمان.

٢) إبراهيم ، شروق جودة (٢٠١٣): "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.

٣) أبو جادو ، صالح علي(٢٠٠٤): تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكار للمشكلات . ط 2 ، عمان : دار الشروق.

٤) أبو حطب ، فؤاد . (١٩٩٣) . " تقويم الإبداع " . . في مراد وهبة ومنى أبو سنة أبحاث ندوة " الإبداع في المدرسة " ٢٩ – ٣١ أكتوبر ١٩٩١. القاهرة : معهد جوتة ٧-١١.

٥) أحمد، محمد صلاح؛ وآخرون(٢٠١١): فاعلية وحدة قائمة على مبادئ نظرية "تريز- TRIZ"في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية.مجلة تربويات الرياضيات،المجلد(١٤)،الجزء الأول، اكتوبر ٢٠١١.

٦) بدوي، محمود السعيد؛جاد المولى،أحمد محمد(٢٠١٣):أثر برنامج قائم علي نظرية تريز في صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب غرف المصادر بمنطقة الجوف.المجلة الدولية التربوية المتخصصة،المجلد(٢)،العدد(١٢)،٢٠١٣.

٧) تجار الشاهي، لطفية عبد الشكور(١٤٣٠هـ) : 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

٨) حسن ، نور محمد (٢٠١٣): "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.

٩) حمدي، احمد (٢٠١١):" فاعلية استخدام استراتيجيات التعلم النشط في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول الاعدادي"، رسالة ماجستير غير منشورة.

١٠)حسن، منير (٢٠٠٥) : برنامج تقني لتنمية مهارة العروض العملية في تدريس التكنولوجيا لدى التلميذة المعلمة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة

الإسلامية، غزة.

١١)خميس،منيرة أحمد (٢٠١٠): "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.

١٢)دياب، رضا أحمد (٢٠١٥): "تصور مقترح للدمج بين التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية تريز TRIZ لتنمية الحس الهندسي والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي". رسالة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة بني سويف.

١٣)خير الله، سيد(١٩٨١ –أ):إختبار القدرة على التفكير الابتكاري.بحوث تربوية ونفسية. بيروت: دار النهضة العربية.

١٤)عبد السلام، عبد السلام مصطفى (٢٠٠٣):إصلاح التربية العلمية في ضوء معايير المعرفة المهنية لمعلمي العلوم ، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الأول، المؤتمر العلمي السابع، نحو تربية علمية أفضل، ٢٣٩–٢٥٨.

١٥)عبود الشمسي،عبد الأمير؛سرحان، جنان قحطان(٢٠١٥): نظرية تريز(TRIZ) وتطبيقاتها في مهارات التفكير وحب الاستطلاع المعرفي،القاهرة: المكتب الجامعي الحديث.

١٦)عودة, رحمة (٢٠١٣):" مدى ممارسة معلمي الرياضيات لأساليب تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية بغزة". دراسة مقدمة لمؤتمر وزارة الثقافة الخامس " ثقافة الإبداع " ،٢٣ ديسمبر ٢٠١٣، فلسطين.

١٧)محمد ، محمد موسى (٢٠١١): "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 (١٦٨)، مارس، ص ص: ١٣١– ١٧٨.

١٨)المفتي ، محمد (١٩٩٥): " دور الرياضيات المدرسية في تنمية الإبداع لدى المتعلم " . قراءات في تعليم الرياضيات . القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

١٩)محمد ،علي عبد الرحمن (٢٠١٤): "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.

20) Belski, L. (2012) : "TRIZ Course Enhances Thinking and Problem Solving Skills of Engineering Students" .Procedia Engineering, Vol(9), No(1), November, PP: 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 Vol(18),No(2) : pp 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, Vol(3), No(2), August, pp: 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, Vol.(62) , No.(40), April, PP: 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):"Principles of TRIZ in Sciences Teaching (Pedagogy)",TRIZ Journal,Vol (12),No(102),March,PP: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 .Ravira,N(2007):Computer Aided Innovation.New York : Springer