" فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم "

د / شرين السيد إبراهيم محمد

- **مستخلص الدراسة** :

استهدف البحث الحالي تعرف فعالية إستراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز(TRIZ) في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم، حيث تم تحديد مشكلة البحث في السؤالين: ما فعالية إستراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز(TRIZ) في تنمية التحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم؟ . ما فعالية إستراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز(TRIZ) في تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم؟ . وقد اعتمدت الباحثة على المنهج شبه التجريبي، وكانت عينة البحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد تم إعداد أدوات البحث المتمثلة في الاختبار التحصيلي في مادة العلوم، واختبار مهارات التفكير التوليدي، وقد أوضحت نتائج البحث : وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠١،) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. ووجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠١،) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التوليدي وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

the effectiveness of a strategy based on some principles of TRIZ Theory in developing of achievement and the generative thinking skill among preparatory stage students in Science

Abstract

The current research aimed at examining the effectiveness of a strategy based on some principles of TRIZ Theory in developing of achievement and the generative thinking skill among preparatory stage students in Science. The research problem is indicated through the following questions:What is the effectiveness of a strategy based on some principles of (TRIZ) Theory in developing of achievement among preparatory stage students in science?. What is the effectiveness of a strategy based on some principles of (TRIZ) Theory in developing generative thinking skills among preparatory stage students in science?.The researcher depended on the quasi-experimental design. The research sample was driven from the preparatory first grade students. The research tools included an achievement test in Science, and generative thinking skills test, prepared by the researcher. The research results were as follows:There was a statistical significant difference at level 0.01 between the mean score of the experimental and controlling groups' students in the post administration of the achievement test in favor of the experimental group students.There was a statistical significant difference at level 0.01 between the mean score of the experimental and controlling groups' students in the post administration of the generative thinking skills test in favor of the experimental group students.

• **المقدمة والإحساس بالمشكلة:**

يشهد العصر الذي نعيشه ثورة علمية وتكنولوجية في شتى ميادين الحياة، وهذا يستلزم إعداد أفراد تستطيع التكيف مع تلك التغيرات العلمية والتكنولوجية الحادثة في المجتمع، ويتطلب ذلك تطوير التعليم بوضع فلسفة جديدة تعمل علي تشجيع التفكير لدى المتعلمين بدلا من التركيز علي حفظ المعلومات؛ ليكونوا قادرين على مواجهة المشكلات التي قد تواجههم في حياتهم.

وأصبحت تنمية التفكير بمختلف أنماطه ومهاراته بمثابة الأداة التي يجب أن يزود بها الفرد حتى يتمكن من التعامل بكفاءة وفعالية مع المعلومات، والمتغيرات التي يأتى بها المستقبل، ومن هنا يكتسب التعليم من أجل التفكير ولتعليم المهارات أهمية متزايدة كحاجة أساسية لنجاح الفرد وتطور المجتمع. (فاطمة عبد الوهاب، ٢٠٠٥، ١٥٩) ؛ لذا يجب أن تهتم مناهج العلوم بإكساب التلاميذ مهارات البحث العلمي، وتدريبهم علي التوصل إلي المعرفة بأنفسهم بدلا من حشو عقولهم بمجموعة من الحقائق والمفاهيم والنظريات بصورة غير وظيفية. (صلاح الدين سالم، ٢٠٠٦، ١)

ونتيجة لهذا ظهرت العديد من النظريات التي اهتمت بتفسير وتعليم التفكير ومنها نظرية تريز (TRIZ) على يد العالم الروسي جنريش ألتشلر (Genrich Altshuller) ، وتشكل هذه النظرية نموذجا عمليا للنظم المستندة إلى قاعدة معرفية تستخدم طرائق وعمليات لاستيعاب المعرفة في حل المشكلات، وتستند هذه النظرية إلى إجراءات محددة وأدوات ومبادئ تمكن مستخدميها من تطبيق قاعدة المعرفة في توليد حلول جديدة. (Lopez et al., 2002, 3) ، وأهم ما يميز هذه النظرية انتقالها من جذورها وأصولها الهندسية والتكنولوجية التي نشأت فيها إلى مجالات غير تقنية وهندسية أخرى مثل امكانية الاستفادة من مبادئها الأربعين في تعزيز العمل المدرسي، واعتبارها طريقة في التفكير تزود الفرد بالوسائل المناسبة لتعزيز قدراته على التفكير.(صالح أبو جادو، ومحمد نوفل، ٢٠٠٧، ٣٩٦)

وهذه المبادئ الأربعين قد تم اشتقاقها من قاعدة بيانات ضخمة لمئات الآلاف من براءات الاختراع في مختلف المجالات الهندسية والتكنولوجية، وقد أكدت الأبحاث والدراسات على أن هذه المبادئ ذات طبيعة شمولية يمكن استخدامها في كافة النشاط الإنساني بما فيه مجال التعليم، وتطوير المناهج الدراسية، وطرق التدريس (Marsh et al., 2004, 4)

ويرى (Barry et al., 2006, 7) أن نظرية تريز يمكن استخدامها وتوظيفها بدرجة مقبولة من السهولة؛ لأن مبادئها تستخدم في المواقف التي تحتاج إلى تفكير، فهذه النظرية ليست أسلوبا في حل المشكلات فقط؛ بل أكثر من ذلك فهى فلسفة وأسلوب وطريقة في التفكير.

ويوضح (Apte & Mann, 2001, 7) أن عملية حل المشكلات وفق نظرية تريز تتكون من الخطوات التالية:

- **المرحلة الأولى:** تحديد المشكلة من خلال التخلص من التناقضات الموجودة بها، والتناقض أى الجوانب السلبية التي تنجم عنها، بالإضافة إلى تحسين

الوظائف المفيدة بشكل كلي أو جزئي أو التخلص من الوظائف الضارة كليا.

- **المرحلة الثانية:** الاختيار من بين عدة مشكلات مناظرة تم حلها بطريقة ابداعية.
- **المرحلة الثالثة:** استخدام الحلول المناظرة للمشكلات التي تم وضع المشكلة الحالية ضمنها وتخصيص الحل المناسب لها باستخدام المبادئ المناسبة.
- **المرحلة الرابعة:** التقويم للتأكد من أن المشكلة قد حلت دون أن يترتب على ذلك مشكلات جديدة.

وإذا كانت هذه النظرية تهتم بتنمية التفكير بشكل عام ، والتفكير الإبداعي بشكل خاص ، فإن التفكير التوليدي يُمكن المتعلم من استخدام المعرفة الموجودة لديه في توليد حلول جديدة للمشكلات التي قد تواجهه، ومن ثم المساهمة في تنمية الإبداع لديه.

ويعد التفكير هو العملية الذهنية التي يطور فيها الفرد خبراته وأبنيته المعرفية ويتم بواسطتها توليد الأفكار وتحليلها. (عبد الله على، ٢٠٠٥، ١٣٨) فتنمية قدرة التلاميذ على التفكير التوليدى هدف نسعى إلى تحقيقه من خلال تدريس العلوم وذلك بإعطاء التلميذ مزيدا من المسؤولية في عملية التعليم والتعلم. (أمنية الجندي، ونعيمة حسن، ٢٠٠٤، ٧٠٣)

وبالنظر إلى واقع تدريس العلوم في مدارسنا وجد أنه ما زال يركز على تدريس المعلومات، ويعتمد في تدريسها وتقويمها إلى حد كبير على التلقين، والحفظ، والتذكر وهو أدنى مستويات المعرفة دون الاهتمام بوظيفة المعرفة أى أن التركيز على المعرفة لذاتها دون استغلال الإمكانات العقلية للمتعلمين في معالجة هذه المعرفة واستخدامها، الأمر الذي قد يحد من إنتاج الأفكار الجديدة (حسن زيتون ، ٢٠٠٣، ٨٩- ٩٠)

وقد أكدت على ذلك العديد من الدراسات مثل (أمنية الجندي، ٢٠٠٣)؛ (منير موسى، ٢٠٠٣)، (السعدى الغول، ٢٠٠٤)؛ (نجاح السعدى، ٢٠٠٨)؛ (زبيدة قرني، ٢٠٠٨)؛ (Mushoriwa et al., 2009)؛ (السيد شهدة، ٢٠١١، ١٠٤)؛ (محمد نصر، ٢٠١١، ٣٦)؛ (لوريس إميل، ٢٠١٢)؛ (منار طاهر، ٢٠١٤).

لذلك يجب توجيه الاهتمام نحو استخدام استراتيجيات لتنمية مهارات التفكير بما فيها مهارات التفكير التوليدي لعدها مهارات أساسية لمواجهة المشكلات الحياتية خاصة بعد ثورة ٢٥ يناير؛ فنحن في حاجة لإعداد أفراد مفكرة ومبدعة قادرة على حل المشكلات التي تواجههم.

- **مشكلة البحث**:

يتضح مما سبق أن مادة العلوم في مدارسنا ما زالت تقدم للتلاميذ بالطريقة التقليدية التي تركز على اكتساب المعلومات ، مما يؤدي إلى حفظ التلاميذ لهذه المادة بدون توافر المعنى والفهم الكافي، مما يعوق تحصيلهم، ويحد من تنميةٍ التفكير لديهم وخاصة مهارات التفكير التوليدي الذي يعكس تفكيرا متعمقا حول المشكلات التي تواجههم، وهذا حذا بالباحثة للتفكير في تجريب استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في تدريس مادة العلوم على تنمية التحصيل

ومهارات التفكير التوليدي، وللتصدي لهذه المشكلة يسعى البحث إلى الإجابة على التساؤل الرئيس التالي:

- ما فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

- ما فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم؟
- ما فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم؟

- **فرضا البحث** :

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠٥،) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠٥،) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التوليدي وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

- **هدف البحث**:

هدف البحث إلى: قياس فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم.

- **أهمية البحث** :

يستمد البحث أهميته بما يسهم به في تقديم ما يلي:

- توجيه نظر المتخصصين ومطوري المناهج إلى استخدام استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ) قد يسهم بشكل فعال في تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- تقديم دليل للمعلم يساعده على تدريس وحدتي "المادة وتركيبها" و "الطاقة" لتلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ).
- تزويد معلمي العلوم والقائمين بالتقويم بأدوات مقننة لقياس التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- مسايرة الاتجاهات الحديثة في التدريس من قبل المهتمين بالتربية العلمية بتطبيق استراتيجيات جديدة يمكن أن تساهم في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلم والتأكيد على إيجابيته، واندماجه في العملية التعليمية.
- قد يفيد استخدام نتائج البحث في تطوير تدريس العلوم بصفة خاصة مما يسهم في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

- **حدود البحث** :

يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

- وحدتا "المادة وتركيبها" و"الطاقة" المقررتان على تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم بالفصل الدراسي الأول لعام ٢٠١٣/ ٢٠١٤م للأسباب التالية:
- تتضمن الوحدتان العديد من القضايا والمشكلات المهمة والحيوية المتعلقة بحياة الإنسان مثل: المعادن والنشاط الكيميائي، التوصيل الكهربي والحراري للمادة ، الاستخدامات المفيدة للطاقة الذرية ، التطبيقات التكنولوجية في مجالات الطاقة المختلفة، الآثار السلبية للتكنولوجيا وخطرها على الإنسان والبيئة .
- تتناول الوحدتان العديد من الموضوعات والمفاهيم التي تثير تساؤلات التلاميذ العديدة مما يسهم في تنمية مهارات التفكير التوليدى.
- موضوعات الوحدتين تحتاج من التلاميذ الفهم، وتتطلب إثارة تفكيرهم واقتراح حلول بديلة في ضوء توصلهم للنتائج المترتبة على المشكلات والقضايا المطروحة بالوحدتين.
- عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمحافظة الدقهلية بإدارة غرب المنصورة التعليمية من مدرستى جاد الحق وتضم المجموعة التجريبية، ومدرسة الشهيد محمد جمال سليم وتضم المجموعة الضابطة.
- اختيار (٨) مبادئ إبداعية من (٤٠) مبدأ من مبادئ تريز كأساس لبناء دليل المعلم وهي كالتالي : (مبدأ تغير الخصائص والأبعاد ، مبدأ الوسيط (العزل) مبدأ الإجراءات التمهيدية المضادة ، مبدأ الاستخلاص (الفصل) ، مبدأ المواجهة المسبقة للاختلالات ، مبدأ التقسيم ، مبدأ البدائل الرخيصة ، مبدأ العمومية (الشمولية).
- قياس التفكير التوليدي متمثل في المهارات التالية: الطلاقة، والمرونة، ووضع الفرضيات، والتنبؤ في ضوء المعطيات.

- **أدوات البحث**:

شملت أدوات البحث الحالي على ما يلي :

- اختبار تحصيلي. (من إعداد الباحثة)
- اختبار مهارات التفكير التوليدي. (من إعداد الباحثة)

- **منهج البحث**:

اتبعت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين للتعرف على فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم.

- **مصطلحات البحث**:
- **نظرية تريز**: TRIZ Theory

هى طريقة منهجية منتظمة لتوجيه التفكير الإبداعي لحل المشكلات، وتحتوى هذه النظرية على مجموعة من المبادئ الإبداعية التي يمكن لأى فرد فهمها واستعمالها لحل المشكلات حسب الوقت المتاح، وطبيعة هذه المشكلة، وتنمى لدى المتعلم الدافعية نحو التفكير بطريقة إبداعية. (Savransky,2000)

أما بالنسبة للاستراتيجية القائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في البحث الحالي فهى تسير وفق مجموعة من الخطوات متمثلة في الآتي:

- مرحلة التمهيد.
- مرحلة التركيز.
- مرحلة تقديم المبدأ الابداعي.
- مرحلة التلخيص.
- مرحلة التقويم.

- **التفكير التوليدي**: Generative Thinking

قدرة التلاميذ على توليد حلول للمشكلات التي قد تواجههم في العملية التعليمية عن طريق الربط بين المعلومات السابقة لديهم والمعلومات الجديدة (Chin & Brown, 2000,119)

ويعرف إجرائيًا بأنه قدرة تلميذ الصف الأول الإعدادي على توليد حلول للمشكلات غير التقليدية التى قد تواجهه وذلك من خلال ممارسة مجموعة من المهارات متمثلة في: (الطلاقة، والمرونة، ووضع الفرضيات، والتنبؤ في ضوء المعطيات).

- **الإطار النظري والدراسات السابقة**:

سوف يتناول الإطار النظري للبحث نظرية تريز، والتفكير التوليدي.

- **أولا**: **نظرية تريز**: TRIZ Theory
- **نشأة نظرية تريز وتطورها**:

تنسب هذه النظرية إلى العالم الروسي جنريش التشلر (Genrich Altshuller) وعرفت باسم نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، وقد عمل التشلر مستشارا في البحرية الروسية في دائرة توثيق الاختراعات، وقد توصل في هذه المرحلة إلى نتيجة مفادها أن النظم التكنولوجية تتطور وفق نماذج خاصة يمكن فهمها، واستخدامها بطريقة مقصودة في حل المشكلات، وأدرك التشلر أن حل أى مشكلة يتطلب اكتشاف التناقضات في النظام، ومن ثم العمل على التخلص من هذه التناقضات، وتمكن من اكتشاف بعض المبادئ التي أصبحت فيما بعد من العناصر الرئيسة في بنية هذه النظرية. (Stamey, 2007, 1-4)

ويمكن تقسيم تاريخ تطور نظرية تريز إلى مرحلتين رئيستين هما (صالح أبو جادو، ٢٠٠٥، ٤٨- ٥٢):

- الأولى: مرحلة تريز التقليدية Classical Triz ، وامتدت هذه المرحلة منذ عام ١٩٤٦م حيث بدأ التشلر دراساته وأبحاثه على هذه النظرية وحتى عام ١٩٨٥م حيث أوقف دراساته وأبحاثه في المجالات التكنولوجية معتقدا أن هذه المرحلة قد انتهت، ولابد من الانتقال إلى مرحلة جديدة.
- الثانية: مرحلة تريز المعاصرة Contemporary TRIZ ، التي امتدت من عام ١٩٨٥م وحتى الآن، وتركزت أولويات هذه المرحلة في اعتبار تريز طريقة للتفكير تزود الفرد بالوسائل المناسبة لتعزيز قدراته الابداعية، وتطبيق هذه النظرية في المؤسسات التربوية.

وتقوم نظرية تريز (TRIZ) على ثلاثة افتراضات أساسية هي كالتالي: (حنان سالم ، ٢٠٠٩ ، ٧٣)

- يعد الحل المثالي هو النتيجة المرغوب في تحقيقها والوصول إليها.
- تلعب التناقضات دورا أساسيا في حل المشكلات بطريقة إبداعية.
- إن الإبداع عملية منهجية منظمة تسير وفق سلسلة محددة من الخطوات.

- **المفاهيم الأساسية في نظرية تريز**:

تحتوى نظرية تريز على مفاهيم أساسية على درجة كبيرة من الأهمية؛ لأنها تعد الأساس في فهم والتعرف على مبادئ تريز وآلية استخدامها في حل المشكلات ومن هذه المفاهيم (Domb, 1997, 1-8)؛ (صالح أبو جادو، محمد نوفل ٢٠٠٧، ٤٠٤ ـ ٤٠٥):

- **المبادئ الإبداعية Creativity Principles**: بعد دراسة وتحليل قواعد المعلومات الضخمة التي قام بها التشلر اكتشف أن هناك عددا من المبادئ الإبداعية تتكرر في كثير من الاختراعات، وبعد دراسة مستفيضة وجد أن هناك (٤٠) مبدأ استخدمت بشكل ملحوظ ومتكرر في حل أكثر المشكلات إبداعيا، وتتمثل المهارة في استخدام هذه المبادئ في القدرة على تحديد المشكلة، ووصفها، ومن ثم استخدام المبدأ المناسب.
- **التناقضات Contradictions** وهي ظهور نتائج سلبية وضارة نتيجة لحل إحدى المشكلات في النظام، ويظهر التناقض عندما تؤدي محاولة حل المشكلات في موقف معين إلى ظهور مشكلة أو مشكلات أخرى، ويحدث ذلك عندما يترتب على العمل نفسه وظائف وآثار مفيدة وأخرى ضارة، حيث يؤدي تحقيق نتائج مفيدة إلى حدوث سلبية في النظام أو بعض فروعه.
- **الحل النهائي المثالي Final Ideal Solution** تعد المثالية ركناً أسياسياً في نظرية تريز، وهو عبارة عن إيجاد أفضل الحلول للمشكلات التي يواجهها الفرد بسرعة وبأفضل مستوى، ويتضح ذلك من خلال الصياغة المناسبة للحل، ويتحقق الحل المثالي عندما يكون هناك تأثيرات مفيدة مع عدم وجود تأثيرات ضارة.
- **المصادر Resources** تتضمن العناصر المتاحة التي يمكن استخدامها للوصول للحل النهائي المثالي الخالي من التناقضات، وعندما نبدأ بفهم عميق للمصادر المتاحة فإننا نتمكن وبشكل كبير من تحسين قدراتنا على حل المشكلات بطريقة إبداعيه، وبناءً على ذلك فإن تحقيق الحلول المثالية يعتمد بشكل أساسي على توافر المصادر الضرورية التي يعد وجودها حاسما في تحديد الحلول المناسبة وتطبيقها.

وقد تحدد البحث في ثمانية من المبادئ الابداعية التي توصل إليها جنريش التشلر صاحب هذه النظرية، نظراً لأن الإستراتيجية المستخدمة في هذا البحث قد استخدمت هذه المبادئ محورا رئيسا للمواقف التعليمية والتعلمية التي هدفت إلى تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي، وقد تم اختيار هذه المبادئ لأنها تناسب الموضوعات المتضمنة بالوحدتين الدراستين موضع اهتمام البحث الحالي، وهذه المبادئ هي (Zlotin & Zusman, 1999, 1-9) ، (Terninko, 2001, 1-11)؛ (Marsha et al., 2004, 1-17)؛ (Kim, 2005, 1-13)؛ (صالح أبو

جادو ، ٢٠٠٥ ، ٩٤ : ١٠١)؛ (Ross, 2006 ,1-13) ، (عمر غباين ، ٢٠٠٨ ، ٦٩ : ٨٢)؛ (سامية الأنصاري ، وإبراهيم عبد الهادي ، ٢٠٠٩ ، ١٠٦: ١٢٩)؛ (ذوقان عبيدات ، وسهيلة أبو السميد ، ٢٠٠٧ ، ٢١٧: ٢٢٧)

- **مبدأ التقسيم Segmentation:** هو عبارة عن تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة وجعله قابلا للتفكيك، وزيادة درجة التقسيم أو التجزئة، وباستخدام هذا المبدأ يمكن حل المشكلة عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلا عن الآخر أما إذا كان النظام مقسما على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزئته إلى أن يصبح أمرا ممكنا. ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:

- تصميم أجهزة الكمبيوتر بحيث تكون مقسمة إلي عدة أجزاء يمكن فكها وتركيبها بسهولة واستخدامها عند الحاجة إليها.
- صناعة أعمدة الإنارة في الشوارع من أجزاء مرتبطة مع بعضها بعناصر مرنة بحيث يمكن فكها وتركيبها ونقلها بسهولة من مكان لآخر.
- تصميم الكباري من أجزاء مرتبطة مع بعضها بحيث تكون قابلة للفك والتركيب.

- **مبدأ الإجراءات التمهيدية المضادة Preliminary anti - Action:** يستخدم هذا المبدأ في حل المشكلات عندما يكون من الضروري القيام بعمل ما له آثار إيجابية وأخري سلبية في ذات الوقت، وفي هذه الحالة ينبغي القيام بإجراءات مضادة لضبط الآثار السلبية. ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا مبدأ:

- ترك مسافات بين قضبان السكك الحديدية حتي يسمح لها بالتمدد صيفاً وهذا اجراء تمهيدي لمواجهة حدوث أي أضرار.
- يعاني العاملون في مصنع السماد من مخاطر التعرض للإصابة بأمراض الجهاز التنفس ؛ نتيجة تلوث الهواء الجوي لذا كانت الحاجة لاتخاذ الاجراءات التمهيدية لمواجهة ذلك كاستخدام الأقنعة الواقية، والكشف المستمر للوقاية من مخاطر الإصابة بهذه الأمراض.
- طلاء الأعمدة الكهربية التى تعتبر مصدر للإنارة بالشوارع لحمايتها من الصدأ.

- **مبدأ المواجهة المسبقة للاختلالات Cushion in Advance:** يتضمن هذا المبدأ تهيئة وسائل الطوارئ للمشكلات التي يمكن أن تظهر في النظام وذلك باتخاذ الإجراءات اللازمة للتصدي لهذه المشكلات قبل وقوعها. ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:

- يتعرض التلاميذ والمعلمين إلي احتمال الإصابة بالأمراض، ولمواجهة ذلك تقوم المدرسة بتعيين طبيب للتعامل معها عند حدوثها.
- تتعرض برمجيات الحاسوب إلي الإصابة بفيروسات تعطلها لذا فقد تم ابتكار برمجيات خاصة للقضاء علي هذه الفيروسات.
- تتعرض حياة الإنسان للخطر نتيجة انفجار اسطوانات الغاز بالمنازل، ولمواجهة ذلك يتم استبدالها بمواسير الغاز الطبيعي لأنه أكثر أمانا، كما يتم صيانة لها من قبل شركات الغاز.

- **مبدأ الوسيط (العزل) Intermediary**: يتضمن هذا المبدأ استخدام نظام أو عملية وسيطة لانجاز العمل، أو دمج أحد الأشياء أو الأنظمة بشكل مؤقت مع آخر لتحقيق هدف معين، شريطة التمكن من إعادة الشئ أو النظام إلي ما كان عليه قبل عملية الدمج. ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:
  - يُستخدم العامل الحفاز كعامل وسيط يساعد على زيادة سرعة التفاعل الكيميائي دون أن يتغير تركيبة الكيميائي.
  - تزويد المفكات المصنوعة من الحديد بمقابض من مواد رديئة التوصيل للكهرباء مثل البلاستيك أو الخشب كمادة وسيطة تعزل الكهرباء أثناء استخدامها.
  - تجارب العلوم في المعمل التي تتم بالتسخين يستخدم فيها شبكة تسخين كوسيط بين لهب بنزن والكأس الذي يسخن فيه المادة.
- **مبدأ استخدام البدائل الرخيصة Using The Cheap & Replacement Events**: يتم حل المشكلات باستخدام هذا المبدأ من خلال استبدال الأشياء الثمينة التي تستخدم لفترات زمنيةٍ قصيرة نسبياً بأخرى رخيصة الثمن تستخدم لفترات زمنية طويلة نسبيا. ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:
  - يستخدم الأطباء الترمومتر الزئبقي المصنوع من الزجاج لقياس درجة حرارة المريض ولكنه معرض للكسر، ويساعد في نقلِ العدوى من مريض لآخر كما أنه مكلف من الناحية الاقتصادية، وبدلاً من ذلك فإنه يمكن استخدام الترمومتر الورقي كبديل طبي عملي اقتصادي.
  - يستخدم مرضى السكر مقياس السكر الشريطي المصنوع من مواد كيميائية اقتصادية غير قابلة للكسر، ومصنع بطريقة سهلة الاستخدام دون الحاجة للذهاب للطبيب.
  - استخدام الطاقة الشمسية كمصدر دائم ونظيف للطاقة في تشغيل الأجهزة المنزلية كبديل عن مصادر الطاقة غير المتجددة.
- **مبدأ تغيير الخصائص والأبعاد Changing The Parameters & Dimensions**: يتضمن هذا المبدأ تغيير أبعاد الشئ (الكثافة، والمرونة، ودرجة الحرارة) كما يتضمن تغير الخواص والحالة المادية للشئ (الغازية ، والسائلة، والصلبة). ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:
  - تعد عملية نقل الأكسجين والنيتروجين أو الغاز الطبيعي علي درجة عالية من الصعوبة والتكلفة ولذلك يتم حل المشكلة عن طريق تحويلها من الحالة الغازية إلي الحالة السائلة.
  - تحويل المعادن من الحالة الصلبة إلي الحالة السائلة عن طريق صهرها في درجات حرارة عالية يؤدي إلي توفير الفرصة لإعادة تشكيلها وإنتاج معدات وأجهزة مصنعة من هذه المعادن.
  - تغير في أبعاد وخصائص بقع الزيت التى تطفو على سطح مياه البحار والأنهار مما يساعد على التخلص منها.

- **مبدأ العمومية (الشمولية) Universality**: يتضمن هذا المبدأ جعل النظام قادرا علي أداء عدة وظائف أو مهمات، وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخري. ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:
  - تصميم أجهزة تكييف تقوم بالتهوية والتبريد في فصل الصيف، والتدفئة في فصل الشتاء بدلا من استخدام كل من (المراوح، والمبردات، والمدفأة) حيث يقوم كل جهاز بوظيفة واحدة وبالتالي تقل التكلفة الاقتصادية والقضاء على مشكلة الحيز المكاني.
  - استخدام جهاز تحضير الغازات لتحضير أكثر من غاز واحد.
  - تصميم مقاعد الجلوس داخل القطارات الحديثة والطائرات بحيث يمكن استخدامها للجلوس، ويمكن تعديلها لتكون مناسبة للنوم أو تناول الطعام وأداء بعض الأعمال الأخرى.
- **مبدأ الاستخلاص (الفصل) Separation / Extraction**: يشير هذا المبدأ إلي إمكانية حل المشكلات عن طريق تحديد الأجزاء الضارة أو تلك التي لا تعمل على نحو جيد لإزالتها وفصلها، واستخلاص العناصر الضرورية التي تعمل جيدا داخل النظام. ومن أمثلة المشكلات التي أمكن حلها باستخدام هذه المبدأ:
  - استخلاص بخار الماء الصالح للشرب من مياه البحار عن طريق رفع درجة حرارته وإعادة تكثيفه ويترسب الملح للاستفادة منه (تحلية مياه البحر).
  - يقوم الأطباء بإزالة واستئصال الخلايا المسرطنة التي تصيب المرضي الذين يعانون من أورام خبيثة، وذلك ضمانا لعدم انتشار تلك الخلايا في أجسامهم.
  - إبعاد الطيور عن مواقع المطارات نظراً لضررها على الطائرات باستخدام أصوات مزعجة لها.

وفي ضوء المبادئ السابقة لنظرية تريز قامت الباحثة باستخدام استراتيجية قائمة على هذه المبادئ في تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وتسير هذه الاستراتيجية وفق الخطوات التالية:

- **مرحلة التمهيد**:

في هذه المرحلة يتم إثارة اهتمام التلاميذ لموضوع الدرس من خلال الحوار والمناقشة التي تتم بين المعلم وتلاميذه بطرح بعض الأسئلة أو عرض بعض الخبرات التي يمكن أن يكون التلاميذ قد مروا بها، والهدف من هذه المرحلة هو تهيئة أذهان التلاميذ لموضوع الدرس.

- **مرحلة التركيز**:

في هذه المرحلة يكون التركيز على التلاميذ حيث يتم تقسيمهم إلى مجموعات صغيرة متعاونة، وتوجيهم للقيام بأنشطة علمية، ثم يطرح أسئلة تثير التلاميذ وتحفزهم للقيام بهذه الأنشطة مع التنبيه إلى أهمية الملاحظة والاستنتاج بأسلوبهم الخاص لما يتوصلوا إليه من نتائج ومعلومات، فدور المعلم في هذه المرحلة موجه للتعلم وميسر، ومن الممكن أن يعطى أسئلة موجهه لمساعدة التلاميذ للوصول إلى توليد المعنى وربط ما لديهم من معارف مسبقة وما

يقوموا به من أنشطة، لذلك يجب على المعلم تقبل أفكار التلاميذ وتقديم التعزيز المناسب.

- **مرحلة تقديم المبدأ الابداعي**:

في هذه المرحلة يتبع المعلم الخطوات التالية:

- توضيح المقصود بالمبدأ الابداعى المتضمن داخل موضوع الدرس لتلاميذه.
- تقديم أمثلة لبعض المشكلات التي تم حلها باستخدام هذا المبدأ الابداعي.
- عرض المشكلة.
- اجراءات حل المشكلة . ولكى يتمكن التلاميذ من حل المشكلة المطروحة يتبع المعلم ما يلي:
  - صياغة المشكلة (ابراز التناقض).
  - صياغة الحل المثالي للمشكلة.
  - جمع معلومات حول المشكلة.
  - توليد الحلول المناسبة للمشكلة.
  - عرض الحلول التى توصلت إليها مجموعات العمل.
  - مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات لتقويمها والتعرف على فعاليتها.

- **مرحلة التلخيص**:

في هذه المرحلة يقوم المعلم بالاشتراك مع تلاميذه بتلخيص وبلورة ما تم دراسته في صورة عناصر شفهيا، أو تصميم شكل تخطيطي لتوضيح هذه عناصر.

- **مرحلة التقويم**:

تتيح هذه المرحلة الفرصة للمعلم أن يحدد إلى أى مدى تم فهم التلميذ لموضوع الدرس، والتأكد من تحقق الأهداف السلوكية المنشودة، وذلك من خلال طرح بعض الاسئلة المقالية والموضوعية.

ومن الدراسات التي اهتمت بنظرية تريز دراسة (Vincent & Mann, 2000) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام نظرية تريز في حل المشكلات في تعليم مقرر الأحياء، وقد توصلت إلى تزايد مقدرة الطلاب على حل المشكلات التي تواجههم، ودراسة (صالح أبو جادو، ٢٠٠٣) التي توصلت إلى فعالية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية الحل الإبداعي للمشكلات (TRIZ) في تنمية التفكير الإبداعي لدى عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي ، وقد أوصى الباحث باستخدام نظرية تريز في بناء برامج تدريبية في تنمية التفكير الإبداعي من خلال تدريس المواد الدراسية، ودراسة (ياسر بيومي، ٢٠٠٧) التي توصلت فعالية استراتيجيات نظرية تريز في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ودراسة (منيرة أحمد، ٢٠١٠) التي توصلت إلى فعالية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التفكير والتحصيل الإبداعي في مقرر الأحياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي، ودراسة (ديما سمير، ٢٠١١) التي توصلت إلى فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية الحل الإبداعي للمشكلات (TRIZ) في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي دراسة شبة تجريبية على عينة من طلبة الصف الثامن الأساسي في مدينة اللاذقية، ودراسة (راندا سيد، ٢٠١٣) التي توصلت إلى فاعلية برنامج

مقترح قائم على نظرية "تريز" TRIZ وأثره في تنمية التحصيل ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات والقدرة على اتخاذ القرار في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

- **ثانياً: التفكير التوليدي** Generative Thinking:

إن مساعدة التلاميذ وتدريبهم على توليد المعلومات والأفكار من خلال ممارسة مهارات التفكير التوليدي تعتبر من أهم أهداف تدريس مادة العلوم، وذلك عندما تطرح عليهم مشكلة ما، وعن طريق استخدام المعرفة السابقة لديهم يتم مساعدة التلاميذ في توليد حلول لتلك المشكلة (معلومات جديدة)، بدلا من الاهتمام بتحصيل المعلومات للتلاميذ وتقديم المعرفة مباشرة لهم.

ويعد توليد المعلومات أحد نواتج التعلم المتعمق، وهو عبارة عن قدرة الطالب على توليد إجابات، حيث لم يكن لديه حل جاهز لها، وخاصة إذا كانت المشكلة غير مألوفة بالنسبة له. (Entwistle, 2000) ؛ لذلك فمن الضروري أن يهتم التعليم في مجتمع المعرفة بتوليد المعارف، والمعلومات، وإنتاجها، وتوظيفها أكثر من اهتمامه بنقلها؛ حيث قدرة النظام التعليمي على تدريب الطلاب على العمليات العقلية اللازمة لذلك يعد معيارا لقياس كفايته. (رشدى طعيمة، ٢٠٠٦، ١٢٨)

وإن تنمية قدرة التلاميذ على توليد المعلومات يعد هدف نسعى إلى تحقيقه من خلال تدريس العلوم، وذلك من خلال إعطاء المتعلم مزيدا من المسؤولية في عملية التعليم والتعلم، والبعد عن السطحية والاهتمام بالعمق في التعلم. (أمنية الجندي، ونعيمة حسن، ٢٠٠٤، ٧٠٣)

فتوليد المعلومات الجديدة ودمجها بما لدينا من معرفة سابقة يعد من أهم أساسيات عملية التفكير، كما أنه يساعد على توليد معاني جديدة في البنية المعرفية للطالب من قبل، كما أن قيام الطالب بتوليد المعلومات الجديدة يساعد على إثراء عملية التفكير وزيادة الفهم ويقلل من فرص حدوث التشتت الذهني لدى الطالب. (يوسف قطامي، ورغدة غرنكي، ٢٠٠٧، ٧٩)

وتتضمن مهارات توليد المعلومات مجموعة من القدرات العقلية التي تمكن الطلاب من توليد المعلومات عندما يطرح عليهم مشكلة غير تقليدية أو سؤال لم يسمعوه من قبل، وبعد ذلك يمكنهم تقييم إجاباتهم والحكم على مدى صحتها. (Chin et al., 2002. 522) . ومهارات التفكير التوليدي متعددة وقد حددها كل من (فتحي جروان، ٢٠٠٥، ٢١٨ – ٢٣٥)؛ (أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٥، ٤٧٢)؛ (سعيد عبد العزيز، ٢٠٠٦، ١٥٨) في المهارات التالية:

- **مهارة الطلاقة Fluency Skill** : هي القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أو الأفكار عند الاستجابة لمثير معين، والسرعة والسهولة في توليدها، ومن أبرز أشكال الطلاقة: الطلاقة اللفظية أو طلاقة الكلمات، وطلاقة الأشكال، وطلاقة المعاني أو الطلاقة الفكرية.
- **مهارة المرونة Flexibility Skill**: هي القدرة على توليد أفكار متنوعة أو حلول جديدة ليست من نوع الأفكار والحلول الروتينية، وتوجيه مسار التفكير كاستجابة لمتطلبات الموقف.

- **مهارة وضع الفرضيات Hypothesizing Skill** هي وضع استنتاجات مبدئية بالاعتماد على المعلومات المتوافرة بحيث تخضع للفحص والتجريب من أجل التوصل إلى إجابة تفسر المشكلة أو الموقف.
- **مهارة التنبؤ في ضوء المعطيات Predicting Skill** يقصد بها القدرة على قراءة البيانات أو المعلومات المتوافرة والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك.

ومن الدراسات التي اهتمت بتنمية التفكير التوليدي في مادة العلوم دراسة (Chin et al.,2002) التي توصلت إلى فاعلية استراتيجية التساؤل الذاتي في تنظيم محتوى مقرر العلوم على إنتاج وتوليد تلاميذ الصف السادس للمعلومات والمفاهيم الرئيسة، ودراسة (نوال عبد الفتاح ، ٢٠٠٦) التي توصلت إلى فاعلية التدريس وفقا لاستراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل وعمليات العلم الأساسية ومهارات التفكير التوليدي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، أما دراسة كل من (ليلى عبد الله، وحياة على، ٢٠٠٧) فقد توصلت إلى فاعلية المهام الكتابية المصحوبة بالتقويم الجماعي في تنمية التفكير التوليدي ودافعية الانجاز وتحصيل الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ودراسة (زبيدة قرني، ٢٠٠٨) التي توصلت إلى فاعلية برنامج المحاكاة الكمبيوترية في ضوء معايير الجودة الشاملة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي وتعديل أنماط التفضيل المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء، ودراسة (عائشة حسن، ٢٠٠٨) التي توصلت إلى فاعلية السقالات التعليمية في تنمية الفهم المتعمق متمثلا في (التفكير التوليدي ، القدرة على طرح الأسئلة ، القدرة على إعطاء التفسيرات المتعمقة للظواهر العلمية) في تدريس العلوم للصف الأول الإعدادي، ودراسة (هالة سعيد، ٢٠١٢) التي توصلت إلى فعالية نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات توليد المعلومات في الكيمياء والدافع للانجاز لدى طالبات الصف الثالث الثانوي، ودراسة (وسام فيصل، ٢٠١٣) التي توصلت إلى فعالية استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء.

وفي هذا الصدد يشير كل من (نايفة قطامي، ٢٠٠١، ٢٢- ٢٣)؛ (أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٥، ٤٨٤)؛ (لوريس إميل، ٢٠١٢، ٢٢٢)؛ (Gladston, 2006) إلى أن تنمية مهارات التفكير التوليدى لدى المتعلمين تحقق ما يلي:

- إيجابيةٍ المتعلِم بحيث يكون قادراً على البحث والتنقيب عن المعلومات لامتلقياً سلبياً؛ مما يزيد من دافعيته للتعلم.
- استمرارية التعلم مدى الحياة للمتعلم من خلال تعليمه كيف يولد المعلومات.
- التركيز على وظيفة التفكير أهم من التركيز على نتاج التفكير.
- تعلم كيفية الحصول على المعلومة أهم من تعلم المعلومة نفسها.
- تعتبر قاعدة أساسية في أداء المهام ليس في التعلم فحسب، بل في مجالات الحياة المختلفة فهى ضرورية لحل المشكلات بصورة فعالة.
- تساعد المتعلم على إنتاج حلول جديدة ومتنوعة للمشكلات بدلاً من الحلول التقليدية.

- الشعور بأهمية ما ينتجه العقل.

- **إجراءات البحث**:

للإجابة عن تساؤلات البحث تم إتباع الإجراءات التالية:

- **أولاً: إعداد دليل المعلم**:

تم إعداد دليل المعلم لتوضيح كيفية تدريس الوحدتين الدراستين وفق فلسفة مبادئ نظرية تريز وقد روعي عند إعداد دليل المعلم ما يلي:

- صياغة الأهداف في بداية كل درس بصورة إجرائية سلوكية يمكن قياسها وتساعد على تنمية متغيرات البحث.
- عرض الوسائل التعليمية المناسبة للمحتوى العلمي ومستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- تحديد المبادئ الإبداعية لتريز المستخدمة أثناء السير في عرض الدرس.
- تنوع أساليب التقويم ومنها التقويم المرحلي والذي يتم أثناء كل خطوة من خطوات الدرس، والتقويم التكويني بعد كل درس مستخدما الأسئلة التي تنمى مهارات التفكير التوليدي من خلال بعض المشكلات المرتبطة بموضوع الدرس .

وقد اشتمل دليل المعلم على ما يلي:

- **المقدمة:** وهي تتضمن الفلسفة التي تقوم عليها الاستراتيجية المستخدمة أثناء التدريس وخطواتها.
- **توجيهات عامة للمعلم:** وهي تتضمن مجموعة من الإرشادات والتوجيهات التي ينبغي على المعلم مراعاتها عند التدريس باستخدام الاستراتيجية القائمة على بعض مبادئ نظرية تريز.
- **الأهداف العامة للوحدتين:** وهي تتضمن مجموعة من الأهداف العامة للوحدتين المعرفية والمهارية والوجدانية.
- **الدروس المتضمنة بالوحدتين:** تم تقديم الدروس التي تتضمنها الوحدتين وعدد الفترات لكل درس من الدروس.
- **مراجع الوحدتين:** تضمن دليل المعلم بعض المراجع ، التي يستعين بها المعلم لإثراء المادة العلمية ويزود التلاميذ بها للاستفادة منها ، تم عرض دليل المعلم على مجموعة من المحكمين (ملحق ١) ، وذلك للحكم على الدليل من حيث:
  - مدى صحة الدليل من الناحية العلمية.
  - خطوات الاستراتيجية القائمة على بعض مبادئ نظرية تريز
  - مدى وضوح دور المعلم أثناء استخدام الاستراتيجية القائمة على بعض مبادئ نظرية تريز.

وقد أكد السادة المحكمون صلاحية دليل المعلم (ملحق ٢) للاستخدام.

- **ثانياً: إعداد كراسة النشاط التلميذ** :

تم إعداد كراسة نشاط التلميذ بحيث تتضمن الأنشطة المرتبطة بدروس الوحدتين وفقا لخطوات الاستراتيجية القائمة على بعض مبادئ نظرية تريز، وتم عرضها على مجموعة من المحكمين وذلك للحكم عليها من حيث مدى ارتباطها بدليل المعلم، ووفقا لخطوات الاستراتيجية القائمة على بعض مبادئ

نظرية تريز، وقد أكد السادة المحكمون على صلاحية كراسة نشاط التلميذ (ملحق ٣) للاستخدام.

- **ثالثا: أدوات البحث** :
- **إعداد الاختبار التحصيلي**:
- **الهدف من الاختبار** :

هدف الاختبار إلى تعرف فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي لوحدتي "المادة وتركيبها"، و"الطاقة"، وقد صيغت مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد، وقد روعي توزيع مفردات الاختبار بحيث تغطي موضوعات الوحدتين، كما تم وضع تعليمات للاختبار بصورة واضحة.

- **صدق الاختبار**:

للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وذلك للحكم على مدى شمول الأسئلة ومناسبتها للمحتوى وللتلاميذ ودقة صياغتها، وقد أبدى السادة المحكمون بعض التعديلات التي أخذت في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية مثل إعادة صياغة بعض الأسئلة المفردات – تعديل بعض مستويات الأسئلة.

- **التجربة الاستطلاعية للاختبار**:

تم تطبيق الاختبار على عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة جاد الحق الإعدادية التابعة لإدارة غرب المنصورة التعليمية بمحافظة الدقهلية وعددهم (٣٠) تلميذا وذلك بغرض:

- **حساب زمن الاختبار**:

تبين من خلال التجريب الاستطلاعي للاختبار أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة عن مفردات الاختبار هو (٤٥) دقيقة.

- **حساب ثبات الاختبار**:

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة ألفا كرونباخ لمستويات الاختبار والدرجة الكلية كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١) ثبات الاختبار التحصيلي

مستويات الاختبار	المتوسط	التباين	عدد المفردات (ن)	ثبات الفاكرونباخ
التذكر	٣,٩٠٠٠	٢,٦٤٥	٦	٠,٥٧٦
الفهم	٦,٠٦٦٧	٧,٣٠٦	١٠	٠,٧٥٦
التطبيق	٦,١٠٠٠	٩,٨٨٦	١٠	٠,٨٤٩
المستويات العليا	٨,٠٣٣٣	٢٠,٦٥٤	١٦	٠,٨٦٧
الدرجة الكلية	٢٤,١٠٠٠	٨٧,١٢٨	٤٢	٠,٩٠٨

ومن خلال الجدول السابق يتضح أن معامل الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ يتراوح ما بين (٠,٥٧٦ : ٠,٩٠٨) مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات مقبول

- **حساب معاملات السهولة والصعوبة**:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة للاختبار (ملحق ٤) ، وتراوحت المعاملات ما بين (٠,٢ : ٠,٧) عدا المفردة (٢٥) التى كان معامل صعوبتها أقل من (٠,٢) لذلك تم استبعادها من مفردات الاختبار .

- **الصورة النهائية للاختبار**:

بلغ عدد مفردات الاختبار التحصيلي في صورته النهائية (٤٢) مفردة (ملحق ٥) ، وقد أعطى لكل مفردة يجيب عنها التلميذ درجة واحدة، وصفرا إذا كانت الاجابة خطأ وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار التحصيلي (٤٢) درجة كما هو موضح بالجدول التالي.

جدول (٢) مواصفات الاختبار التحصيلي

المستويات / المحتوى	تذكر	الفهم	التطبيق	المستويات العليا	عدد الاسئلة	النسبة المئوية
وحدة: المادة وتركيبها: ١- المادة وخواصها	٣٤	٢، ٣، ٤، ٥	١، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٧	٢٢، ٢٨، ٤١	١٣	٣١٪
٢- تركيب المادة	٦	٣٢، ٣٣	ــــــــ	٢٣، ٢٤، ٤٠	٦	١٤، ٣٪
٣- التركيب الذري للمادة	٧، ١٠	٨	٩	١٨، ٣١	٦	١٤، ٣٪
وحدة: الطاقة ١- الطاقة مصادرها وصورها	ــــ	ــــــــ	١٢، ٢٦، ٢٩، ٣٠	٢٥، ٣٩	٦	١٤، ٣٪
٢- تحولات الطاقة	١٣، ١٤	ــــــــ	ــــــــ	١٥	٣	٧، ١٪
٣- الطاقة الحرارية	ــــــــ	١٦، ١٧، ٣٦	ــــــــ	١١، ٣٥، ٣٧، ٣٨، ٤٢	٨	١٩٪
المجموع	٦	١٠	١٠	١٦	٤٢	١٠٠٪

- **اختبار التفكير التوليدي**:

- **الهدف من الاختبار**:

هدف الاختبار إلى تعرف فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم.

- **أبعاد الاختبار**:

تم تحديد أبعاد الاختبار في المهارات التالية: مهارة الطلاقة، ومهارة المرونة، ومهارة وضع الفرضيات، ومهارة التنبؤ في ضوء المعطيات، وقد تم صياغة عبارات كل من مهارة الطلاقة والمرونة في صورة أسئلة مقاليه والتي تتميز بالنهايات المفتوحة، أما كل من مهارة وضع الفرضيات، والتنبؤ في ضوء المعطيات فقد تم صياغتها في صورة الاختيار من متعدد.

- **صدق الاختبار**

للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه في صورته الأولية على نفس مجموعة المحكمين السابق الإشارة إليها؛ وذلك للتأكد من مدى صدق الاختبار وملاءمته لقياس ما أعد له، ومدى سلامة المفردات، ، وقد أبدى السادة المحكمون بعض التعديلات التي أخذت في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية.

- **التجربة الاستطلاعية للاختبار**:

تم تطبيق الاختبار على نفس العينة التي طبق عليها الاختبار التحصيلي وذلك بغرض:

- **حساب زمن الاختبار**:

تبين من خلال التجريب الاستطلاعي للاختبار أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة عن مفردات الاختبار هو (٤٥) دقيقة.

- **حساب ثبات الاختبار**:

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة ألفا كرونباخ لمهارات اختبار التفكير التوليدي والدرجة الكلية كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٣) ثبات اختبار مهارات التفكير التوليدي

المهارات	المتوسط	التباين	عدد المفردات (ن)	ثبات الفاكرونباخ
الطلاقة	١٥,٠٦٦٦	٨٠,٣٤٠	٨	٠,٨٩٤
المرونة	٨,٣٣٣	١٧,٠٥٧	٨	٠,٨١٧
وضع الفرضيات	٤,٤	٤,٩٣٧	٨	٠,٧٣٢
التنبؤ في ضوء المعطيات	٥,٧	٣,٦٦٥	٨	٠,٦٧٤
الدرجة الكلية	٣٣,٥	٢٢٧,٤٣١	٣٢	٠,٩١٦

ومن خلال الجدول السابق يتضح أن معامل الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ يتراوح ما بين(٠,٦٧٤ - ٠,٩١٦) مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات مقبول.

- **الصورة النهائية للاختبار**:

بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية (٣٢) مفردة (ملحق ٦) ، وقد تم تصحيح الاختبار لكل مفردة يجيب عنها التلميذ إجابة صحيحة درجة واحدة ، وصفرا إذا كانت الإجابة خطأ ؛ وذلك بالنسبة لمهارتي وضع الفرضيات ، والتنبؤ في ضوء المعطيات ، أما بالنسبة لمهارة الطلاقة فيُتخذ من تعدد الاستجابات الصحيحة التي يكتبها التلميذ معيارا لتقدير درجة الطلاقة؛ وبالتالي يتم حساب درجة الطلاقة لكل سؤال من عدد الاستجابات التي يذكرها التلميذ؛ فإذا ذكر أربع استجابات صحيحة حتى لو كانت متشابهة في التفكير فإنه يستحق أربع درجات ، وفي النهاية تُحسب درجة الطلاقة للتلميذ من مجموع نتائجه في إجابات المفردات المكونة لسؤال الطلاقة ، وبالنسبة لمهارة المرونة فيتُخذ من تنوع الاستجابات الصحيحة التي يكتبها التلميذ معيارا لتقدير درجة المرونة ، وبالتالي يتم حساب درجة المرونة لكل سؤال من عدد الأفكار التي تحتويها هذه الاستجابات ثم يمنح درجة بعدد هذه الأفكار ، وفي النهاية تُحسب درجة المرونة للتلميذ من مجموع إجابات المفردات المكونة لسؤال المرونة ، كما هو موضح بالجدول التالي.

جدول (٤) مواصفات اختبار مهارات التفكير التوليدي

أبعاد الاختبار	أرقام المفردات	عدد الأسئلة
الطلاقة	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨	٨
المرونة	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨	٨
وضع الفرضيات	٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦	٨
التنبؤ في ضوء المعطيات	١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤	٨
المجموع		٣٢

- **رابعاً: إجراءات التطبيق:**
- **عينة البحث:**

تم تطبيق البحث بمدرستي جاد الحق الإعدادية للبنين والشهيد محمد جمال سليم الإعدادية للبنين بإدارة غرب المنصورة التعليمية بمحافظة الدقهلية في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠١٣: ٢٠١٤ م)، وقد تم بطريقة عشوائية اختيار أحد الفصول بمدرسة الشهيد محمد جمال سليم ليمثل المجموعة الضابطة وهو فصل ٦/١ حيث بلغ عدده (٣٢) تلميذا ، وفصل آخر بمدرسة جاد الحق ليمثل المجموعة التجريبية وهو فصل ٤/١ حيث بلغ عدده (٣٤) تلميذا.

- **التطبيق القبلي لأدوات البحث:**

تم تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي ، إختبار التفكير التوليدي) على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة قبليا بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين ، وجدولا (٥) و (٦) توضح نتائج الاختبارات القبلية.

يتضح من نتائج الجدولين السابقين أن قيم (ت) لمتغيرات البحث (الاختبار التحصيلي – اختبار مهارات التفكير التوليدي) بين المجموعتين (الضابطة والتجريبية) بالنسبة للاختبار التحصيلي جاءت غير دالة في مستوى الفهم والمستويات العليا في حين جاءت قيم (ت) في كل من مستوى (التذكر، والتطبيق، والدرجة الكلية للاختبار التحصيلي) دالة، أما بالنسبة لاختبار مهارات التفكير التوليدي جاءت غير دالة في مهارات (الطلاقة، والمرونة، والتنبؤ في ضوء المعطيات، والدرجة الكلية)، أما مهارة وضع الفرضيات فجاءت دالة ؛ مما يشير إلى وجود فروق عندهما مما يدل على عدم التكافؤ بين المجموعتين (التجريبية والضابطة)، ولعلاج ذلك سوف تستخدم الباحثة لاحقا عند التحقق من الفروق في القياسات البعدية أسلوب تحليل التغاير أحادى الاتجاه الأنكوفا (ANCOVA) (صلاح أحمد مراد، ٢٠٠٠، ٢٥٠)

جدول (٥) قيمة " ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي قبلياً

مستويات الاختبار	المجموعات	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار تجانس التباين بين المجموعتين		اختبار التكافؤ بين المتوسطات للمجموعتين		
					ف	مستوى دلالة (ف)	قيمة (ت)	درجات الحرية (df)	مستوى دلالة (ت)
التذكر	التجريبية	٣٤	١,٩٤١٢	١,١٢٦٥٧	٣,٣٣٥	غير دالة	-٣,٠٢٢	٦٤	٠,٠١
	الضابطة	٣٢	٢,٨٤٣٨	١,٢٩٧٨٧					
الفهم	التجريبية	٣٤	٤,٩٧٠٦	١,٧٤٩٢٠	١٠٧.	غير دالة	٠,٣٧٣	٦٤	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٤,٨١٢٥	١,٦٩٣٢٠					
التطبيق	التجريبية	٣٤	٤,٠٢٩٤	١,٥٢٧٢٣	٠٦٢.	غير دالة	-٢,٨٦٥	٦٤	٠,٠١
	الضابطة	٣٢	٥,١٥٦٣	١,٦٦٧٧١					
المستويات العليا	التجريبية	٣٤	٥,١١٧٦	٢,٨٧٩٠٢	١,١٦٧	غير دالة	-١,٥٣٢	٦٤	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٦,٠٩٣٨	٢,٢٣٤٠٤					
الدرجة الكلية	التجريبية	٣٤	١٦,٠٥٨٨	٥,٩٥٩١٦	٠٠٠.	غير دالة	-٢,٠٩٢	٦٤	٠,٠٥
	الضابطة	٣٢	١٨,٩٠٦٣	٥,٠٢٤٨٤					

جدول (٦) قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير التوليدي قبلياً

مهارات التفكير التوليدي	المجموعات	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار تجانس التباين بين المجموعتين		اختبار التكافؤ بين المتوسطات للمجموعتين		
					ف	مستوى دلالة (ف)	قيمة (ت)	درجات الحرية (df)	مستوى دلالة (ت)
الطلاقة	التجريبية	٣٤	١٢,٥٢٩٤	٥,٩٣٠٠	٠,١٤٣٥	غير دالة	٠,٣٩٨٦	٦٤	غير دالة
	الضابطة	٣٢	١١,٩٣٧٥	٦,١٣٢٦٠					
المرونة	التجريبية	٣٤	٧,٦٤٧١	٣,٠٦٣٧٩	٠,٧٨٧٨	غير دالة	١,٦٣٥٣	٦٤	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٦,٤٦٨٨	٢,٧٧٠٦					
وضع الفرضيات	التجريبية	٣٤	٥,٣٥٢٩	١,٥٣٥٠	٢٥,٦٢٤١	٠,٠١	٢,٠٤١٣٧	٤٧,٧٨٦٥	٠,٠٥
	الضابطة	٣٢	٤,٢١٨٨	٢,٧٦٧٧					
التنبؤ في ضوء المعطيات	التجريبية	٣٤	٤,٦٤٧١	٢,١٥٨٦	٠,٣٣٣٨	غير دالة	– ١,٠٥٩٣٦	٦٤	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٥,٢٥٠٠	٢,٤٦٢٦					
الدرجة الكلية	التجريبية	٣٤	٣٠,١٧٦٥	١٠,٢١١٣	٠,٠٠٠٠٢٣	غير دالة	٠,٨٦٥١	٦٤	غير دالة
	الضابطة	٣٢	٢٧,٨٧٥٠	١١,٣٩٥٣					

- **تدريس الوحدتين** :

قبل إجراء التجربة قامت الباحثة بمقابلة معلم العلوم الذي يقوم بالتدريس لفصل المجموعة التجريبية بغرض تعريفه بموضوع البحث، والفلسفة القائمة عليه وخطوات التدريس وفقا للاستراتيجية القائمة على بعض مبادئ نظرية تريز، والتعرف على دور المعلم والمتعلم أثناء عملية التعلم مع مراعاة تقسيم التلاميذ إلى مجموعات متعاونة وتشجيعهم على إجراء الأنشطة وتسجيل ملاحظاتهم، كما تم تزويده بدليل المعلم الذي تم إعداده للاسترشاد به في عملية التدريس، أما معلمة المجموعة الضابطة فقد قامت بالتدريس بالطريقة المتبعة في المدارس، وقد استغرق تدريس الوحدتين "تركيب المادة" و"الطاقة" (١٠) فترات دراسية ابتداء من ٢٠١٣/٩/٢٢م - ٢٠١٣/١١/٢٤م.

- **التطبيق البعدي لأدوات البحث** :

بعد الانتهاء من تدريس الوحدتين تم تطبيق نفس الأدوات على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة على نحو ما تم قبل التدريس ، وقد تم التصحيح وتحليل البيانات إحصائيا.

- **رابعاً: عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها** :

فيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فرضه.

- **النتائج الخاصة بالاختبار التحصيلي** :
- **اختبار صحة الفرض الأول** :

ينص الفرض الأول للبحث على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية." ولاختبار صحة هذا الفرض استخدمت الباحثة تحليل التغاير

أحادى الاتجاه ANCOVA لتعرف دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) على الاختبار التحصيلي، ويوضح الجدول الآتي تلك النتائج وهى قيمة (ف) ودلالتها للفروق بين المجموعتين عند كل مهارة والدرجة الكلية.

جدول (٧) قيمة (ف) ودلالتها الاحصائية للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

مستويات الاختبار	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية (df)	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى دلالة (ف)
التذكر	بين المجموعات التطبيق القبلى	٠,١١٨٠٣٢٩	١	٠,١١٨٠٣٢٩	٠,٠٨٩٤	غير دالة
	بين المجموعات التطبيق البعدى	٢,٤٣٧٤٤٩٤	١	٢,٤٣٧٤٤٩٤	١,٨٤٨	غير دالة
	داخل المجموعات (الخطأ)	٨٣,٠٨٦٠١١	٦٣	١,٣١٨٨٢٥٦		
	المجموع	٨٦,٤٣٩٣٩٤	٦٥			
الفهم	بين المجموعات التطبيق القبلى	٩,٨٤٩٧٢٣٤	١	٩,٨٤٩٧٢٣٤	٢,٥٤٢	غير دالة
	بين المجموعات التطبيق البعدى	٣٠,٢٣٩٤٩	١	٣٠,٢٣٩٤٩	٧,٨٠٥	٠,٠١
	داخل المجموعات (الخطأ)	٢٤٤,٠٥٤٦٩	٦٣	٣,٨٧٣٨٨٣٩		
	المجموع	٢٨٢,٦٢١٢١	٦٥			
التطبيق	بين المجموعات التطبيق القبلى	١١,٧٧٥٤٦١	١	١١,٧٧٥٤٦١	٣,٠٥٣٢	غير دالة
	بين المجموعات التطبيق البعدى	٩٣,٤٣٣١٥٨	١	٩٣,٤٣٣١٥٨	٢٤,٢٢٦	٠,٠١
	داخل المجموعات (الخطأ)	٢٤٢,٩٧٢٧	٦٣	٣,٨٥٦٧٠٩٥		
	المجموع	٣٣٦,٤٣٩٣٩	٦٥			
المستويات العليا	بين المجموعات التطبيق القبلى	٠,١٢٠٨٧٨٣	١	٠,١٢٠٨٧٨٣	٠,٠٢١٢	غير دالة
	بين المجموعات التطبيق البعدى	١٠٠,٧١٦٦١	١	١٠٠,٧١٦٦١	١٧,٦٨٨	٠,٠١
	داخل المجموعات (الخطأ)	٣٥٨,٧٢٤٧١	٦٣	٥,٦٩٤٠٤٣		
	المجموع	٤٦٤,٦٢١٢١	٦٥			
الدرجة الكلية	بين المجموعات التطبيق القبلى	٢,٣٦٠٠٧٥٧	١	٢,٣٦٠٠٧٥٧	٠,٠٦٦٢	غير دالة
	بين المجموعات التطبيق البعدى	٨٥٠,٢٢٠٣	١	٨٥٠,٢٢٠٣	٢٣,٨٨١	٠,٠١
	داخل المجموعات (الخطأ)	٢٢٤٢,٩٠٤٦	٦٣	٣٥,٦٠١٦٦١		
	المجموع	٣١٧٨	٦٥			

بالنسبة لنتائج الفرض الأول يتضح من السابق ما يلي:

- عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية . الضابطة) في القياس البعدي لمستوى التذكر.
- وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لكل من مستوى (الفهم، والتطبيق، والمستويات العليا، والدرجة الكلية للاختبار) حيث أن قيمة (ف)المحسوبة تساوى (٧,٨٠٥، ٢٤,٢٢٦، ١٧,٦٨٨، ٢٣,٨٨١) على التوالي وهى دالة عند مستوى (٠,٠١).

حيث إن النسبة الفائية دالة إحصائيا فيجب تحديد اتجاه هذه الفروق؛ وذلك عن طريق إجراء المقارنات المتعددة Multiple Comparison (Post Hoc) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين ، واتبعت الباحثة المقارنات المتعددة باستخدام أدنى فرق دال للمتوسطات LSD ، وجاءت النتائج في مستويات الاختبار التحصيلي والدرجة الكلية كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٨) قيم LSD لاتجاه الفروق بين متوسطي درجات طلاب بالمجموعتين (التجريبية – الضابطة) في القياس البعدي في جميع مستويات الاختبار التحصيلي ودرجته الكلية

مستويات الاختبار	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	عدد الطلاب (ن)	المتوسط المقدر	الفرق بين المتوسطين	مستوى الدلالة
التذكر	التجريبية	٤,٤١١٧٦٤٧	١,٢٠٨٩٩٧٨	٣٤	٤,٣٩٦		
	الضابطة	٣,٩٦٨٧٥	١,٠٦٢٠٨٤٨	٣٢	٣,٩٨٥		
الفهم	التجريبية	٧,٣٨٢٣٥٢٩	٢,٠٤٥١٦٧٣	٣٤	٧,٤	*١,٣٥٦	٠,٠١
	الضابطة	٦,٠٦٢٥	١,٩٣٣٣٦٥٨	٣٢	٦,٠٤٤		
التطبيق	التجريبية	٧,٨٨٢٣٥٢٩	١,٤٧٢٢٦٢٩	٣٤	٨,٠٢٩	*٢,٥٢٩	٠,٠١
	الضابطة	٥,٦٥٦٢٥	٢,٤٣١١٠٧٢	٣٢	٥,٥		
المستويات العليا	التجريبية	٨,٩٧٠٥٨٨٢	٢,١٣٨٨٩٣٧	٣٤	٨,٩٦٣	*٢,٥١٧	٠,٠١
	الضابطة	٦,٤٣٧٥	٢,٥٨٩٥٢٦	٣٢	٦,٤٤٦		
الدرجة الكلية	التجريبية	٢٩,٦٤٧٠٥٩	٥,٢٢١٦٤٧	٣٤	٢٩,٥٩٩	*٧,٤٢٣	٠,٠١
	الضابطة	٢٢,١٢٥	٦,٥٨٨١١٢٥	٣٢	٢٢,١٧٦		

يتضح من نتائج الجدول السابق أنه لا توجد فروق دالة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في مستوى التذكر، في حين توجد فروق دالة احصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في كل من مستوى (الفهم، والتطبيق، والمستويات العليا) والدرجة الكلية للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، وبذلك يقبل الفرض الأول من فروض البحث جزئيا، ولبيان قوة تأثير فعالية المعالجة التجريبية تم استخدام قيم مربع إيتا ($\eta 2$) كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٩) قيم ($\eta 2$) وحجم التأثير

مستويات الاختبار	قيمة (η^2)	حجم التأثير
التذكر	٠,٦٨٧	كبير
الفهم	٠,٤٢٦	كبير
التطبيق	٠,٧٧٧	كبير
المستويات العليا	٠,٥٤٣	كبير
الدرجة الكلية	٠,٧٢٨	كبير

يتضح من الجدول السابق أن قيم مربع إيتا ($\eta 2$) لمستويات الاختبار والدرجة الكلية جميعها أكبر من ٢٠ ٪ مما يدل على أن حجم التأثير كبير (صلاح مراد،

٢٠٠٠، ٢٤٨) مما يدل على أن استخدام الاستراتيجية القائمة على بعض مبادئ نظرية تريز ذات تأثير كبير على تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية.

- **النتائج الخاصة باختبار التفكير التوليدي** :
- **اختبار صحة الفرض الثانى**:

ينص الفرض الثاني للبحث على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التوليدي وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية." ولاختبار صحة هذا الفرض استخدمت الباحثة تحليل التغاير أحادى الاتجاه ANCOVA لتعرف دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) على اختبار مهارات التفكير التوليدي ، ويوضح الجدول الآتي تلك النتائج وهى قيمة (ف) ودلالتها للفروق بين المجموعتين عند كل مهارة والدرجة الكلية.

جدول (١٠) قيمة (ف) ودلالتها الاحصائية للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التوليدي

مهارات التفكير التوليدي	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية (df)	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى دلالة (ف)
الطلاقة	التطبيق القبلى	١,١٩٢٦١٠١	١	١,١٩٢٦١٠١	٠,٠١١٨	غير دالة
	التطبيق البعدى	١٤٧٦٧,٥١٩	١	١٤٧٦٧,٥١٩	١٤٦,٧٥٧	٠,٠١
	الخطأ	٦٣٣٩,٣٩٣٨	٦٣	١٠٠,٦٢٥٣		
	المجموع	٢١١٣١,٥٣	٦٥			
المرونة	التطبيق القبلى	٠,٠٦١٣٣١١	١	٠,٠٦١٣٣١١	٠,٠٠٤٥٩	غير دالة
	التطبيق البعدى	٤٦٢٨,٧٩٧٦	١	٤٦٢٨,٧٩٧٦	٣٤٦,٤٧٠	٠,٠١
	الخطأ	٨٤١,٦٧٢١٢	٦٣	١٣,٣٥٩٨٧٥		
	المجموع	٥٦٧٠,٩٨٤٨	٦٥			
وضع الفرضيات	التطبيق القبلى	٦,٧٣٦١١١٥	١	٦,٧٣٦١١١٥	٢,٠٧٣٧	غير دالة
	التطبيق البعدى	١٠٤,٣٨٣٠٨	١	١٠٤,٣٨٣٠٨	٣٢,١٣٤	٠,٠١
	الخطأ	٢٠٤,٦٤٦٢٤	٦٣	٣,٢٤٨٣٥٣		
	المجموع	٣٠٩,٠٣٠٣	٦٥			
التنبؤ في ضوء المعطيات	التطبيق القبلى	٤,٢٦١١٧٨١	١	٤,٢٦١١٧٨١	٢,٠٧٣٢	غير دالة
	التطبيق البعدى	١٥,٢٨٣٤٩٤	١	١٥,٢٨٣٤٩٤	٧,٤٣٥	٠,٠١
	الخطأ	١٢٩,٤٨٦٩٨	٦٣	٢,٠٥٥٣٤٨٩		
	المجموع	١٥١,٥٣٠٣	٦٥			
الدرجة الكلية	التطبيق القبلى	١,٠٠٩٤٥٦٦	١	١,٠٠٩٤٥٦٦	٠,٠٠٥٠٣١٢	غير دالة
	التطبيق البعدى	٤١٦٦٨,٢٢٣	١	٤١٦٦٨,٢٢٣	٢٠٧,٦٧٥	٠,٠١
	الخطأ	١٢٦٤٠,٤	٦٣	٢٠٠,٦٤١٢٨		
	المجموع	٥٤٧٥٢,٣١٨	٦٥			

يتضح من نتائج الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية ، الضابطة) في القياس البعدي لكل مهارة من مهارات اختبار التفكير التوليدي (الطلاقة ، والمرونة ، ووضع الفرضيات ، والتنبؤ في ضوء المعطيات) والدرجة الكلية للاختبار ؛ حيث إن قيمة (ف) المحسوبة تساوى (١٤٦,٧٥٧، ٣٤٦,٤٧٠، ٣٢,١٣٤، ٧,٤٣٥، ٢٠٧,٦٧٥) على التوالي وهى دالة عند مستوى (٠,٠١)؛ حيث إن النسبة الفائية دالة إحصائيا فيجب تحديد اتجاه هذه الفروق؛ وذلك عن طريق إجراء المقارنات المتعددة Multiple Comparison (Post Hoc) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين، واتبعت

الباحثة المقارنات المتعددة باستخدام أدنى فرق دال للمتوسطات LSD ، وجاءت النتائج في مهارات اختبار التفكير التوليدي والدرجة الكلية كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١١) قيم LSD لاتجاه الفروق بين متوسطي درجات طلاب بالمجموعتين (التجريبية – الضابطة) في القياس البعدي في جميع مهارات اختبار التفكير التوليدي ودرجته الكلية

مهارات التفكير التوليدي	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	عدد الطلاب (ن)	المتوسط المقدر	الفرق بين المتوسطين	مستوى الدلالة
الطلاقة	التجريبية	٤٥,٢٣٥٢٩٤	١٠,٩٣٨٠٠٤	٣٤	٤٥,٢٤٢	❖٢٩,٩٦٧	٠,٠١
	الضابطة	١٥,٢٨١٢٥	٨,٧٨٥٠١٠٦	٣٢	١٥,٢٧٤		
المرونة	التجريبية	٢٥,٦٤٧٠٦	٣,١٣٢٢٦	٣٤	٢٥,٦٤١	❖١٧,١٠٣	٠,٠١
	الضابطة	٨,٥٣١٢٥	٤,٠٨٧٦٢٤	٣٢	٨,٥٣٨		
وضع الفرضيات	التجريبية	٧,٠٥٨٨٢٤	١,١٥٣١٥٦	٣٤	٧,١٣٩	❖٢,٦٠٠	٠,٠١
	الضابطة	٤,٦٢٥	٢,٣٢٤٤٨٤	٣٢	٤,٥٤٠		
التنبؤ في ضوء المعطيات	التجريبية	٦,٨٨٢٣٥٢٩	١,٠٦٦٤٢١٥	٣٤	٦,٨٥٠	❖٠,٩٧١	٠,٠١
	الضابطة	٥,٨٤٣٧٥	١,٧٦١٧٦٩٢	٣٢	٥,٨٧٨		
الدرجة الكلية	التجريبية	٨٤,٨٢٣٥٣	١٣,٢٠٨٠٦	٣٤	٨٤,٨٣٧	❖٥٠,٥٦٩	٠,٠١
	الضابطة	٣٤,٢٨١٢٥	١٤,٩٠٢٣٤	٣٢	٣٤,٢٦٧		

يتضح من نتائج الجدول السابق أنه توجد فروق دالة احصائياً عند (٠,٠١) بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في جميع مهارات اختبار التفكير التوليدي والدرجة الكلية للاختبار لصالح المجموعة التجريبية، وبذلك يتم قبول الفرض الثاني من فروض البحث.

ولبيان قوة تأثير فعالية المعالجة التجريبية تم استخدام قيم مربع إيتا ($\eta 2$) كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١٢) قيم ($\eta 2$) وحجم التأثير

المهارات	قيمة (η^2)	حجم التأثير
الطلاقة	٠,٨٧٣	كبير
المرونة	٠,٩٤٩	كبير
وضع الفرضيات	٠,٤٨٩	كبير
التنبؤ في ضوء المعطيات	٠,٤٨٥	كبير
الدرجة الكلية	٠,٩٢٢	كبير

يتضح من الجدول السابق أن قيم مربع إيتا ($\eta 2$) لمهارات الاختبار والدرجة الكلية جميعها أكبر من ٢٠ ٪، مما يدل على أن استخدام الاستراتيجية القائمة على بعض مبادئ نظرية تريز ذات تأثير كبير على مهارات التفكير التوليدي لتلاميذ المجموعة التجريبية.

- **مناقشة النتائج وتفسيرها** :

من العرض السابق لنتائج البحث يمكن التوصل إلى ما يلي:

- أثبتت النتائج بتطبيق الاختبار التحصيلي على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة بعديا أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية في جميع

مستوياته لصالح المجموعة التجريبية ولصالح التطبيق البعدي فيما عدا مستوى التذكر حيث لا توجد فروق دالة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية به.

ويمكن إرجاع ذلك إلى المواقف التعليمية التي تم إعدادها على شكل مشكلات مرتبطة بمبادئ نظرية تريز ذات علاقة بموضوع الدرس ساهم في فهم واستيعاب التلاميذ لموضوع الدرس مما أدى إلى ارتفاع مستوى التحصيل لديهم ، كما يرجع ذلك أيضا إلى أن عمل التلاميذ في مجموعات متعاونة من أهم العوامل التي أدت إلى ارتفاع مستوى التحصيل لديهم لأن كل تلميذ يستفيد من خبرات زميليه أثناء ممارسة الأنشطة لأن كل مجموعة تتضمن مجموعة من التلاميذ ذوى المستويات التحصيلية المتباينة، وهذا بدوره يؤدي إلى ارتفاع مستوى التحصيل لدى أفراد المجموعة ككل، بالإضافة إلى أن استخدام التغذية الراجعة سواء أكانت مادية كالحوافز التي توزع على المجموعات أم معنوية كعبارات التشجيع، والاستحسان التي من شأنها أن تحفز التلاميذ على التركيز والاهتمام مع المعلم، وبالتالي يؤدى إلى ارتفاع مستوى التحصيل لديهم، وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة (ديما سعيد، ٢٠١١)، ودراسة (راندا سيد، ٢٠١٣)، أما بالنسبة لعدم وجود فروق دالة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى التذكر فيرجع ذلك تساوى المجموعتين من حيث الحد الأدنى من المعلومات (مستوى التذكر).

- أثبتت النتائج بتطبيق اختبار التفكير التوليدي على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة بعديا أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية ولصالح التطبيق البعدي.

ويمكن إرجاع ذلك إلى أن طرح المشكلات استطاعت أن تولد لدى التلاميذ العديد من الاستفسارات والتساؤلات مما أسهم في تنمية مهارات التفكير التوليدي لديهم بصفة خاصة، كما أن قيام التلاميذ بالأنشطة المختلفة أدى إلى بناء معارفهم الشخصية من خلال إجراء هذه الأنشطة وهذا يؤدي إلى فهم أعمق للمحتوى العلمي وتنشيط التفكير ؛ مما يؤدى إلى نمو القدرات التوليدية لدى التلاميذ، وتزويد التلاميذ ببعض مصادر المعلومات ذات العلاقة بموضوع الدرس ساعد في تنشيط ذهنهم، كما ولد لديهم حب الاستطلاع إلى المعرفة، والرغبة في إيجاد العلاقات بين المعلومات والموضوعات التي يبحثوا فيها، وبالتالي إنتاج أفكار عديدة وجديدة للمشكلات التي يبحثوا عن حلول لها، وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات مثل دراسة (أمنية الجندي ، ونعيمة حسن ، ٢٠٠٤) ، ودراسة (السعدي الغول ، ٢٠٠٤) ، ودراسة (نوال عبد الفتاح ، ٢٠٠٦)، ودراسة (منيرة أحمد ، ٢٠١٠).

- **التوصيات**:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية:

- ضرورة إعادة النظر في تخطيط مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية بحيث تركز على تنمية مهارات التفكير التوليدي وليس الاقتصار فقط على المعلومات والمعارف.

- تدريب معلمي العلوم على مبادئ نظرية تريز لزيادة مستوى المتعلم في كافة جوانب التعلم.
- تطوير برامج إعداد المعلم في ضوء مبادئ نظرية تريز.
- ضرورة اهتمام مخططي مناهج العلوم بأهمية الربط بين المحتوى العلمي واستراتيجيات وفنيات التدريس الحديثة.
- ضرورة الاهتمام بتوفير مصادر تعلم متنوعة لتلبية احتياجات التلاميذ وقدراتهم في المؤسسات التعليمية المختلفة.
- التأكيد على عدم تقديم المعلومات للتلاميذ مباشرة في صورتها النهائية، وترك الفرصة لديهم للتوصل إلى حل المشكلات التي تواجههم.
- تقبل الأفكار الجديدة المطروحة من قبل التلاميذ لحل المشكلات مهما كانت غريبة وعدم السخرية منها بهدف تنمية مهارات التفكير التوليدي.

- **البحوث المقترحة** :

في ضوء ما أسفر إليه البحث من نتائج يمكن أن تقترح الباحثة إجراء الدراسات التالية:

- فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم.
- فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الأحياء.
- فعالية التدريس بمبادئ تريز في تنمية القدرة على حل المشكلات الإبداعية واتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الأحياء.
- فعالية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الأحياء.
- فعالية برنامج تدريبي قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

- **المراجع** :

١. أحمد النجدى ومنى عبد الهادي وعلى راشد (٢٠٠٥): اتجاهات في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، القاهرة، دار الفكر العربي.

٢. أمنية السيد الجندي، ونعيمة حسن أحمد (٢٠٠٤): دراسة التفاعل بين بعض أساليب التعليم والسقالات التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير التوليدي نحو العلوم لدي تلميذات الصف الثاني الإعدادي، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي السادس عشر، تكوين المعلم، المجلد (٢) دار الضيافة،جامعة عين شمس،٢١- ٢٢ يوليو، ص ص٦٨٩- ٧٢٨

٣. أمنية السيد الجندي (٢٠٠٣): أثر استخدام نموذج وتيلي في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير العلم لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائي في مادة العلوم، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٦)، العدد(١)، ص ص٦٨٩- ٧٢٨.

٤. حسن حسين زيتون (٢٠٠٣): استراتيجيات التدريس "رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم"، القاهرة، عالم الكتب.

٥. حنان بنت سالم آل عامر (٢٠٠٩): نظرية الحل الإبداعي للمشكلات تريز(TRIZ)، عمان، ديبونو للطباعة والنشر.

٦. ديما سعيد(٢٠١١): فاعلية برنامج تدريبي مستند إلي نظرية الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي، دراسة شبه تجريبية علي عينة من طلبة الصف الثامن الأساسي في مدينة اللاذقية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة دمشق.

٧. ذوفان عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠٠٧): الدماغ والتعليم والتفكير، عمان، الأردن، دار الفكر.

٨. راندا سيد عبدالله محمود(٢٠١٣): فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية "تريز" TRIZ وأثره في تنمية التحصيل ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات والقدرة على اتخاذ القرار في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٩. رشدي احمد طعيمة (٢٠٠٦): الجودة الشاملة في التعليم بين مؤشرات التمييز ومعايير الاعتماد، عمان، دار المسيرة.

١٠. زبيدة محمد قرني(٢٠٠٨): فاعلية برنامج قائم علي تكنولوجيا التعليم الإلكتروني في ضوء معايير الجودة الشاملة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي وتعديل أنماط التفضيل المعرفي لدي طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١١)، العدد(٤) ص ص ١٤٥- ٢٠٧.

١١. سعيد عبد العزيز (٢٠٠٦): تعليم التفكير ومهاراته، عمان، دار الثقافة.

١٢. سامية الأنصاري، إبراهيم عبد الهادي (٢٠٠٩): الإبداع في حل المشكلات باستخدام نظرية "تريز" TRIZ، القاهرة، الأنجلو المصرية.

١٣. السعدي الغول السعدي يوسف (٢٠٠٤): فعالية تدريس العلوم باستخدام المدخل المنظومي في تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها والتفكير فوق المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

١٤. السيد علي شهده (٢٠١١): تطوير مناهج العلوم لتنمية التفكير لدي المتعلمين (رؤية مستقبلية)، المؤتمر العلمي الخامس عشر (التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد)، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٦- ٧ سبتمبر، المركز الكشفي العربي الدولي، القاهرة، ص ص ١٠٣- ١١٢.

١٥. صالح محمد أبو جادو(٢٠٠٣): أثر برنامج تدريبي مستند إلي نظرية الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التفكير الإبداعي لدي عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

١٦. صالح محمد أبو جادو (٢٠٠٥): برنامج TRIZ لتنمية التفكير الإبداعي النظرة الشاملة، عمان، دار دبيونو للنشر والتوزيع.

١٧. صالح محمد أبو جادو، ومحمد بكر نوفل (٢٠٠٧): تعليم التفكير- النظرية والتطبيق، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

١٨. صلاح أحمد مراد (٢٠٠٠): الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

١٩. صلاح الدين سالم (٢٠٠٦): أثر استراتيجية قائمة علي اكتشاف الأحداث المتناقضة في تدريس العلوم علي تنمية التحصيل وعمليات العلم والتفكير الابتكاري لدي تلاميذ الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٩)، العدد (٢).

٢٠. عائشة حسن السيد (٢٠٠٨): فاعلية السقالات التعليمية في تنمية الفهم المتعمق في تدريس العلوم للمرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية بنات، جامعة عين شمس.

٢١. عبد الله على محمد إبراهيم (٢٠٠٥): أثر استخدام نموذج التفكير السابر علي استراتيجيات اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدي تلاميذ المرحلة الإبتدائية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي التاسع، معوقات التربية العلمية في الوطن العربي "التشخيص والحلول"، فايد، الإسماعيلية، ٣١يوليو إلي ٣ أغسطس، ١٣٧- ١٨٩.

٢٢. عمر محمود غباين (٢٠٠٨): استراتيجيات حديثة في تعليم وتعلم التفكير، الشارقة، إثراء للنشر والتوزيع.

٢٣. فاطمة عبد الوهاب (٢٠٠٥): فاعلة استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الفيزياء وتنمية التفكير التأملي والاتجاه نحو استخدامها لدي طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهري، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلد (٨)، العدد (٤) ص ص ١٥٩- ٢١٢.

٢٤. فتحي عبد الرحمن جروان (٢٠٠٥): تعليم التفكير، مفاهيم وتطبيقات، ط (٢)، عمان، دار الفكر للنشر والتوزيع.

٢٥. لوريس إمبل عبد الملك(٢٠١٢): تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها والإنجاز المعرفي في البيولوجي لدي طلاب المرحلة الثانوية باستخدام استراتيجيات تدريس مشجعة للتشعب العصبي، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد(١٥)، العدد (٢)، ص ص ٢٠٣ . ٢٤٧.

٢٦. ليلي عبد الله حسين حسام الدين، وحياة علي محمد رمضان(٢٠٠٧): فاعلية المهام الكتابية المصحوبة بالتقويم الجامعي في تنمية التفكير التوليدي ودافعية الإنجاز وتحصيل الفيزياء لدي طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد(١٠)، العدد(٢)، ص ص ١٢١- ١٧٠.

٢٧. محمد علي نصر(٢٠١١): التربية العلمية: مفهوم قديم وفكر جديد ومستقبل مأمول حديث، المؤتمر العلمي الخامس عشر (التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد)، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٦- ٧ سبتمبر، المركز الكشفي العربي الدولي، القاهرة، ص ص ٣٥ ، ٤٧.

٢٨. منار طاهر محمد المصيلحى (٢٠١٤): فعالية استراتيجية القبعات الست للتفكير في تنمية مهارات عمليات العلم والقدرة على اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

٢٩. منيرة أحمد (٢٠١٠): فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز في تنمية التفكير والتحصيل الإبداعي في مقرر الأحياء لدي طالبات الصف الأول الثانوي، رسالة ماجستير كلية التربية، جامعة الملك عبد العزيز.

٣٠. منير موس صادق (٢٠٠٣): فعالية نموذج Seven E البنائي في تدريس العلوم على تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادى بسلطنة عمان، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٦)، العدد (٣)، ص ص ١٤٥- ١٩٠.

٣١. نجاح السعدي (٢٠٠٨): فعالية دورة التعلم الخماسية فى تدريس الاحياء على تنمية التحصيل وتوليد المعلومات وتقيمها والاتجاه نحو مادة الاحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية بالفيوم، العدد (٨)، ص ص ١٩٤- ٢٨٣.

٣٢. نايفة قطامي (٢٠٠١): تعليم التفكير للمرحلة الأساسية، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

٣٣. نوال عبد الفتاح فهمي(٢٠٠٦): أثر استخدام استرايتجيات الذكاءات المتعدده في تنمية التحصيل وعمليات المعلم الأساسية والتفكير التوليدي في مادة العلوم لدي تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١١)، العدد (٤)، ديسمبر، ص ص٦٣- ١١٨.

٣٤. هالة سعيد أحمد باقادر(٢٠١٢): فاعلية نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات توليد المعلومات في الكيمياء والدافع للإنجاز لدي طالبات الصف الثالث الثانوي، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلة (١٥)، العدد(١)، ص ص ٢١٩- ٢٦٢.

٣٥. وسام فيصل الفرغلي(٢٠١٣): فاعلية استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها لدي طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

٣٦. ياسر بيومى احمد عبده (٢٠٠٧): فعالية استراتجيات نظرية تريز فى تدريس العلوم فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة والاتجاه نحو استخدامها لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد(١٢٨)، ص ص ١٦٧ - ٢٠٣.

٣٧. يوسف قطامي، ورغدة غرنكي (٢٠٠٧): نموذج مارزانو لتعليم التفكير للطلبة الجامعين، عمان، دبيونو للطباعة والنشر والتوزيع.

38. Apte, P.& Mann, D.(2001). Taguchi and TRIZ: Comparisons and opportunities, The Triz Journal, Available PDF Version. Http://www.triz Journal.com/archives/2001/ November .

39. Barry, K. et al. (2006). Triz- what is triz?.The triz Journal, Available PDF version. http://www.Triz Journal.com/ archives/ 2006/ April.

40. Chin, C.& Brown, E.(2000). Learning in Science: A comparison of deep and surface approaches, Journal of Research in Science Teaching, 37(2), PP.109- 138.

41. Chin, C. et al. (2002). Student- generated question: A meaningful aspect of learning in Science, International Journal of science Education, 24(5), PP.521-549.

42. Domb, E. (1997). The ideal final result: Tutorial, The Triz Journal, Available PDF Version. Http://www.triz Journal. com /archives/1997/February.

43. Entwistle, N. (2000). Promoting deep learning through teaching and Assessment, Paper presented at AAHE Conference, June, 14-18

44. Gladstone, M. (2006). Generative thinking and generative communication, Paper presented in Meeting of American Society for Quality Columbia Basin Section 614, 2 November.

45. Kim, C. (2005). 40 principles as a problem finder, The Triz Journal, Available PDF Version. Http://www.triz Journal.Com /archives/2005/March.

46. Lopez, E. et al. (2002). Use of Althsullers Matrix for solving slag problem related to steering knuckle part 1: Triz case study in the Process Industry, The triz Journal, Available PDF version. http://www.Triz Journal.com/ archives/ 2004/ March.

47. Marsh, D. et al .(2004). 40 inventive principles with applications in education. The triz Journal, Available PDF version. http://www .Triz Journal.com/ archives/2004/ April.

48. Mushoriwa, T., et al (2009). Testing generative thinking among Swazi children, Nigerian Journal of Guidance and Counseling, 14(1),PP. 794-831

49. Ross, V.(2006). A comparison of tools based on the 40 inventive principles of triz, The triz Journal, Available PDF version. http: // www.Triz Journal.com/ archives/ 2006/November.

50. Savransky, D.(2000). Engineering of Creativity: Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving, CRC Press LLC, Boca Raton, Florida.

51. Stamey, J.(2007). Triz and extreme programming, The Triz Journal, Available PDF Version http://www.Triz Journal.com/ archives/2007/March.

52. Terninko, J. (2001). 40 inventive principles with social examples, The Triz Journal, Available PDF Version. Http:// www.triz Journal.com/archives/2001/June.

53. Vincent, J. & Mann, D. (2000). TRIZ in Biology Teaching , The Triz Journal, Available PDF Version http://www.Triz Journal. com/ archives/ 2000/September.

54. Zlotin, B. & Zusman, A. (1999). Triz and pedagogy, The Triz Journal, Available PDF Version. Http://www.triz Journal.com/ archives/2005/October.

****