البحث الأول:

"فاعلية بعض استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تعلم العلوم على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلميذات المرحلة الابتدائية الموهوبات بالمدينة المنورة "

إعداد :

أ . د / ماهر إسماعيل صبـــري
أستاذ تعليم العلوم بجامعة بنهـــا
رئيس رابطة التربويين العرب

أ / ريم بنت سليمان الحازمي .
حاصلة على ماجستير تعليم العلوم
كلية التربية جامعة طيبة

"فاعلية بعض استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تعلم العلوم على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلميذات المرحلة الابتدائية الموهوبات بالمدينة المنورة "

أ. د/ ماهر إسماعيل صبري *أ/ ريم بنت سليمان الحازمي*

- **المقدمة** :

إن معظم الانجازات العلمية والتكنولوجية التي حققتها البشرية في القرن العشرين هي نتاجات أفكار المبتكرين ، فمجتمعنا يعيش في عالم سريع التغير تحيطه كثير من التحديات لعل أهمها الانفجار المعرفي ، والتطور التكنولوجي والانفتاح على العالم نتيجة سرعة الاتصالات بحيث أصبح العالم قرية صغيرة ؛كل ذلك يتطلب منا السرعة في تنمية العقول المفكرة القادرة على حل المشكلات.

وهذا يقتضي أن يعد الإنسان في هذا القرن عدته لمواجهة هذه التحديات وعلى صناع القرار في عالم التربية والتعليم أن يضعوا الخطط المبنية على أسس علمية وفق معطيات تساعد على مواكبة هذا التقدم والتطور الملحوظ، وأن يعوا أهمية تمكين الطلبة من مواكبة مستجدات العصر،من حيث تمكينهم من التصدي لهذه المتغيرات المتسارعة من خلال التنمية الشاملة التي يعد التفكير والابتكار من أهم مرتكزاتها (حنورة،٢٠٠٣).

إن الثروة البشرية من أهم المرتكزات التي تقوم عليها حضارة الأمم إذا ما أحسن إعدادها وتوجيهها،ومما لاشك فيه أن الموهوبين هم الثروة الحقيقية في أي مجتمع،بل كنوزه الفعلية، فعن طريقهم يتوافر للدولة ما تحتاج إليه من رواد الفكر والعلم والفن الذين يفيدونها في شتى مجالات التطور والحياة، وبخاصة إذا ما استثمرت هذه الموهبة على الوجه المطلوب ؛ وفي ظل هذه المعطيات بات من الضروري لكل أمة متقدمة العناية بالموهوبين ورعايتهم وتطوير مواهبهم الكامنة ، وتوفير برامج للتلاميذ والطلاب الموهوبين تؤدي إلى تنميتهم في مجال العلوم والتكنولوجيا وتفجر طاقاتهم وقدراتهم الابتكارية بأقصى ما يمكن (محمود،٢٠٠٤).

وفي الآونة الأخيرة نشطت البحوث في مجال تعليم التفكير الابتكاري في مختلف بلدان العالم نتيجة التقدم الهائل في كافة مجالات الحياة، ولإيمان هؤلاء الباحثين والمنظرين بأن حل المشكلات التي يتوقع أن تواجهها المجتمعات البشرية في القرن الحادي والعشرين يتطلب مزيداً من القدرات الابتكارية ؛ حيث يعد التفكير الابتكاري أساسا من الأساسيات التي تقوم عليها العلوم الحديثة وهذا ما أكدته نتائج دراسة (Jo, 2009) التي أشارت إلى أن الكفاية العلمية والكفاءة الابتكارية يساعدان معا على تعزيز عملية الابتكار العلمي.

وتعد القدرة على الابتكار والتفكير المنتج من أهم معايير اختيار الطلبة الموهوبين وترشيحهم وتصنيفهم من ذوي الموهبة ، وهذا التعريف هو الذي تبناه مكتب التربية الأمريكي، كما اقترح رينزولي Renzulli سنة ١٩٧٨م بأن الموهبة

هي حصيلة التفاعل بين ثلاث من الخصائص التالية:قدرة عقلية عامة فوق المتوسط،ومستوى عال من الالتزام بالمهمة،ومستوى عال من الابتكار(القريوتي وآخرون،١٩٩٨).

ويشير الأدب التربوي إلى عدد من المحاولات التي استهدفت تطوير أدوات وبرامج وتقنيات لتنمية التفكير الابتكاري ، ولعل من أبرز تلك المحاولات ، التي قام بها عدد من الباحثين ، وعلى رأسهم أسبورن Osborn ونموذجه المعروف بالعصف الذهني Brain Storming ، و بارنس Parnes ، واساكسن Isaksen اللذان قدما نموذجا عرف باسم نموذج الحل الابتكاري للمشكلات ومن النماذج المعاصرة تلك النماذج التي قدمها دي بونو De Bono ؛ ومنها برامج الكورت CORT ، وبرنامج المفكر المبتكر Master Thinking ، وبرنامج القبعات الست Six Thinking Hats (أبو جادو،نوفل،٢٠٠٧).

وفي ظل هذه النظريات التي اهتمت بتفسير التفكير وتعليمه ظهرت نظرية جديدة نسبيا في الابتكار ، التي لم تعرف على نطاق واسع في العالم إلا في العقد الأخير من القرن العشرين بعد انهيار الاتحاد السوفيتي وهجرة أعداد كبيرة من علمائه إلى مختلف دول العالم ، وقد عرفت باسم نظرية الحل الابتكاري للمشكلات (Teoria Resheniqy Izobreatatelskikh Zadatch) ؛ وذلك باللغة الروسية ، ويرمز لها بالرمز (TRIZ) ، ويقابلها باللغة الإنجليزية Theory of Inventive Problem ، ويرمز لها بالرمز (TIPS).

وتشكل هذه النظرية نموذجا "عمليا" للنظم المستندة إلى قاعدة معرفية تستخدم طرائق وعمليات لاستيعاب المعرفة وتوظيفها في حل المشكلات ، وتستند هذه النظرية إلى إجراءات محددة وأدوات واستراتيجيات تمكن مستخدميها من تطبيق قاعدة المعرفة في توليد حلول جديدة (Lopez et al,2002,PP1-13).

وأهم ما يميز هذه النظرية انتقالها من جذورها وأصولها الهندسية والتكنولوجية التي نشأت فيها إلى مجالات غير تقنية وهندسية أخرى مثل إمكانية الاستفادة من مبادئ هذه النظرية واستراتيجياتها في تعزيز التعلم المدرسي ، وعدها طريقة في التفكير تزود الفرد بالوسائل المناسبة لتعزيز قدراته على التفكير ؛ حيث إن التربية هي مفتاح الأعمال الابتكارية ، وبناء الإنسان المبتكر القادر على تأمل الواقع وكشف المشكلات والسعي الحثيث لحل هذه المشكلات لخلق جيل جديد ، قادر على التكيف مع مشكلات عصره ومواجهة التحديات المترتبة عليها (أبوجادو،نوفل،٢٠٠٧).

وأثبتت هذه النظرية فاعليتها في تنمية التفكير بمختلف أنواعه في كثير من الدراسات مثل دراسة (Zoltin et al، ١٩٩٤م) ، و(Zakarov،١٩٩٨)، و(Sokol. 2000) ، و(أبوجادو،٢٠٠٣) الذي يعد أول من طبق نظرية تريز (TRIZ) في العالم العربي ودراسة كل من (الرافعي،٢٠٠٨) ،(آل عامر، ٢٠٠٨) (عبده، ٢٠٠٨) (الشيخ،العنزي، ٢٠٠٩) و(الشاهي، ٢٠٠٩).

وتعد مناهج العلوم بما تتضمنه من خبرات ، وما تكسبه للتلميذات من مفاهيم ومهارات مجالا خصبا لتنمية القدرة على التفكير لديهن ؛ حيث تقوم

فلسفة تدريس العلوم على الاهتمام بالأسلوب العلمي في التفكير بأنواعه المختلفة ؛ ومنها التفكير الابتكاري ، وهذه المناهج يفترض أن تؤهل التلميذات لمواجهة مشكلات البيئة المحيطة بهن ، وبخاصة في المرحلة الابتدائية التي هي القاعدة الأساسية في التعليم ، وأكد ذلك ما أشارت إليه (النوبي،١٩٨٩) من كون تدريس المتعلمين على اختلاف مستوياتهم التعليمية ، وتعليمهم مهارات التفكير الابتكاري ، وتنمية اتجاهاتهم الابتكارية من الأغراض الأساسية لتدريس العلوم .

والموهوبات بما يمتلكنه من قدرات وطاقات واستعدادات هائلة يحتجن إلى منهج علوم ثري وغني بالمعلومات المناسبة والمهارات المختلفة ، كما يحتاجون إلى طرائق واستراتيجيات تدريس متنوعة ومتميزة ، غنية بالأنشطة والخبرات والمهارات التي ترتبط بالمحتوى ، كما يحتجن إلى مشكلات تتحدى قدراتهن وتجعلهن يمارسن عمليات البحث والاستقصاء بأنفسهن وصولا إلى حلول مناسبة لها بطريقة ابتكارية ، وعلى الرغم من ذلك نجد أن مادة العلوم لا تزال قاصرة عن تحقيق أهم أهدافها وهو إثارة التفكير المبتكر الذي يساعد في تطوير العلم والحياة. فإذا أردنا لتلاميذنا أن يكونوا مبتكرين فعلينا أن نبدأ أولا بتعليمهم كيف يفكرون تفكيرا ابتكاريا ؟ ، ويقتضي ذلك البحث عن أساليب وطرق تدريس مبتكرة ، وتطويع المقررات ، وابتكار وسائل تعليمية جديدة ؛ لتسهم في تنمية التفكير الابتكاري.

وقد شهد العالم العربي في الفترة الأخيرة حركة متزايدة في مجال الاهتمام بالموهوبين ، وعقد الكثير من المؤتمرات والندوات وورش العمل ؛ ومن أبرز هذه المؤتمرات مؤتمر عمَّان (٢٠٠٣) تحت شعار رعاية الموهوبين والمبتكرين أولوية عربية في عصر العولمة ، حيث ورد في توصياته ضرورة الاهتمام بقضايا تنمية التفكير الابتكاري بكافة أنواعه التي تعد أهم عامل في تنمية المواهب وتطورها ودعوة الحكومات العربية ومراكز البحث العلمي إلى التوسع في الإنفاق على قضايا البحث العلمي الذي يلعب دورا مهما في صقل الموهبة والإبداع (المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين بعمَّان،٢٠٠٣).

ولكن نجد أن البحوث العلمية التي أجريت عن الموهوبين في العالم العربي مازالت دون المستوى المأمول ؛ حيث إن النسبة العظمى من هذه البحوث ركزت على جانب واحد من الموضوعات وهو الخصائص الشخصية للموهوبين ؛ حيث يمثل هذا الجانب ما يقارب ٤٨,٢٪ من إجمالي البحوث المتعلقة بهذه الفئة أما الموضوعات الأخرى فنالت نسبة قليلة جدا من إجمالي البحوث ، ومعظم هذه البحوث العلمية عن الموهوبين في العالم العربي تمت باستخدام المنهج الوصفي التحليلي ، وذلك بنسبة ٦٧٪ أما البحوث التي استخدمت المنهج شبه التجريبي نالت النسبة الأقل وهي ١٥٪ (سليمان،٢٠٠٦).

لذا نجد مما سبق أن حاجتنا لتنمية التفكير الابتكاري أمر بالغ الأهمية ؛ إذ يحقق المنفعة الذاتية للمتعلم نفسه والمنفعة الاجتماعية العامة ؛ لذلك كان لابد من توظيف استراتيجيات التفكير وبرامجه وأساليبه في تدريس العلوم لتحقق الفائدة المرجوة منها وهي إثارة التفكير الابتكاري لدى المتعلم.

- **مشكلة الدراسة وأسئلتها** :

معظم استراتيجيات التدريس في مدارسنا تقلل من الاهتمام بتطوير مهارات التفكير الابتكاري لدى الموهوبات ، وتستخدم معلمات العلوم الاستراتيجيات التقليدية في التدريس مثل المحاضرة والإلقاء والعروض العملية مما يؤدي إلى تدني مستوى مهارات التفكير الابتكاري لدى التلميذات الموهوبات ، ويرى (الشخص،١٩٩٠،ص١١٧) أن مقررات التعليم ومنها مقررات العلوم وأنشطة التعلم في البرامج التقليدية لا تفي بحاجات الموهوبين ولاتحثهم على التفكير الابتكاري ، ولا تستثمر إمكاناتهم واستعداداتهم المتميزة ، حيث أثبتت دراسة (الراجحي، ٢٠٠٥) و (آل عامر،٢٠٠٨) التي نفذت في المملكة العربية السعودية أن الطلبة الموهوبين يحتاجون إلى رعاية تربوية متمايزة ، وإلى توفير خبرات تعليمية تناسب حاجاتهم وميولهم ورغباتهم ، واستخدام طرق تدريس جديدة في الرياضيات والعلوم تهدف إلى تعليم مهارات التفكير، وترى (السرور، ٢٠٠٠،ص ١٠٩) أن الطرق والأساليب التعليمية التي تقوم بها العديد من المدارس لرعاية الموهوبين لا تعمل على دفع هذا الطالب نحو الإنتاج المبتكر؛ لذا فإن إعداد برامج تعليمية متميزة ، واستخدام استراتيجيات تدريسية في العلوم يعد مطلبا أساسيا للموهوبات ، وأمرا ضروريا لاستثمار طاقاتهم ، وفي إطار السعي لحل هذه المشكلة حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال : **ما فاعلية بعض استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تعلم العلوم على تنمية مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة ، المرونة ، الأصالة ، المهارات ككل) لدى التلميذات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية؟**

- **أهداف الدراسة** :

هدفت الدراسة إلى تعرف فاعلية بعض استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تعلم العلوم في تنمية مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة المرونة ، الأصالة ، المهارات ككل) لدى التلميذات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية.

- **أهمية الدراسة** :

يمكن تحديد أهمية الدراسة في النقاط التالية:

- إثراء الميدان التربوي بالمزيد من البحوث والدراسات التي تتناول استراتيجيات وطرق تدريس للموهوبين.
- الاستجابة للاتجاهات العالمية الحديثة التي تنادي بضرورة تنمية مهارات التفكير بمختلف أنواعه (التعليم من أجل التفكير).
- تقديم نموذج إجرائي لمعلمات الموهوبات يوضح كيفية استخدام استراتيجيات "تريز" في تعلم العلوم والمواد الدراسية الأخرى.
- تزويد مخططي المناهج الدراسية بكيفية استخدام استراتيجيات "تريز" وتضمينها في مقررات العلوم المطورة.
- إثراء الميدان التربوي باختبار مقنن ومحكم لقياس مهارات التفكير الابتكاري.

- **مصطلحات الدراسة** :

- **تريز** (TRIZ) :

تتبنى الدراسة تعريف سميون سافرانسكي(Semyon Savransky,2000) لتريز بأنها منهجية منتظمة ذات توجه إنساني تستند إلى قاعدة معرفية تهدف إلى حل المشكلات بطريقة ابتكارية.

- **التفكير الابتكاري** Creative Thinking :

عرف تورانس (Torrance,1977) التفكير الابتكاري بأنه عملية الإحساس بالمشكلات أو الثغرات في المعلومات ، وصياغة الأفكار أو الفروض واختبار هذه الفروض وتعديلها ، وإيصال النتائج ، وهذه العملية تقود إلى العديد من الإنتاج المتنوع اللفظي وغير اللفظي الحسي منها والمجرد ، ويعرفه جروان (٢٠١١) بأنه" نشاط عقلي مركب وهادف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول ، أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة سابقا"(ص٧٦). ويُعرف اجرائيا: بأنه الدرجة الكلية التي تحصل عليها التلميذة في مقياس التفكير الابتكاري في العلوم ، التي تعبر عن حاصل جمع الدرجات في مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة.

- **مهارات التفكير الابتكاري** :

يتكون التفكير الابتكاري من عدة مهارات أساسية هي: الطلاقة ، المرونة ، الأصالة إدراك التفاصيل، الحساسية للمشكلات. وتناولت الدراسة المهارات الثلاثة (الطلاقة ، المرونة ، الأصالة) فقط .

- **الطلاقة** Fluency:

هي القدرة على إنتاج أكبر عدد من الأفكار الجديدة لمشكلة ما استجابة لسؤال ما (السرور،٢٠٠٢). وتُعرف إجرائيا: بأنها الدرجة التي تحصل عليها التلميذة في اختبار الطلاقة في مقياس التفكير الابتكاري في العلوم ، التي تعبر عن عدد الاستجابات التي تذكرها التلميذة في المهارات.

- **المرونة** Flexibility:

هي القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة وتوجيه أو تحويل مسار التفكير مع تغير المثير أو متطلبات الموقف (جروان،٢٠١١). وتُعرف إجرائيا: بأنها الدرجة التي تحصل عليها التلميذة في اختبار المرونة في مقياس التفكير الابتكاري في العلوم ، وتعبر عن عدد الاستجابات المتنوعة التي يحددها الانتقال من فئة إلى أخرى من فئات الاستجابة للمهارات.

- **الأصالة** Originalty :

هي القدرة على الإتيان بالأفكار الجديدة والنادرة والمفيدة ، وغير المرتبطة بتكرار أفكار سابقة ، وهي إنتاج غير المألوف وبعيد المدى (السرور،٢٠٠٢). وتُعرف إجرائيا: بأنها الدرجة التي تحصل عليها التلميذة في إختبار الأصالة في مقياس التفكير الابتكاري في العلوم ، وتعطى الاستجابة تبعا لنسب تكرارها بين أفراد المجموعة .

- **الموهوبات** Gifted :

تتبنى الدراسة تعريف آل شارع وآخرون (٢٠٠١.) للموهوبات ؛ الذي يرى أنها "من تتوفر لديها قدرات واستعدادات غير عادية ، أو أداء متميز عن بقية قريناتها في مجال أو أكثر من المجالات التي يقدرها المجتمع ، وبخاصة في مجال التفوق العقلي والابتكار والتحصيل العلمي ، والمهارات والقدرات الخاصة ، التي يتم تصنيفها وفق الأسس والمقاييس العلمية ، وتحتاج إلى رعاية تعليمية وتربوية خاصة ، لا تستطيع الدراسة تقديمها لها في منهج الدراسة العادية"(ص١٨).

- **حدود الدراسة** :

- **حدود الموضوع** :

◄◄ اختيار ست (٦) استراتيجيات . فقط . من الاستراتيجيات الأربعين (٤٠) لتريز (TRIZ) كأساس لبناء دليل المعلم ؛ وهي (استراتيجية الفصل /

الاستخلاص ، استراتيجية العمل التمهيدي / القبلي ، استراتيجية تحويل الضار إلى نافع ، استراتيجية العمل التمهيدي المضاد ، استراتيجية النبذ والتجديد ، استراتيجية النسخ) ، وتم اختيار هذه الاستراتيجيات للمبررات الاتية:

- ✓ صعوبة تطبيق الاستراتيجيات الأربعين من قبل باحث واحد ؛ لأنها تحتاج إلى فترة زمنية طويلة ، وإلى إمكانيات مادية وفريق بحث.
- ✓ الاستراتيجيات التي تم اختيارها هي أكثر ملاءمة وتطبيقا في المواقف التربوية والتعليمية.
- ✓ الاستراتيجيات التي تم اختيارها هي الأنسب لوحدة الأنظمة البيئية وموارها بمقرر العلوم للصف السادس الابتدائي.
- ✓ بعض الاستراتيجيات لا تناسب أفراد العينة لكونها تطبق في مجالات تكنولوجية وهندسية وتقنية .
- ◄◄ مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة ، المرونة ، الأصالة).
- ◄◄ وحدة الأنظمة البيئية وموارها بمقرر العلوم المطور للصف السادس الابتدائي.

- **الحدود البشرية**:

عينة من التلميذات الموهوبات بالصف السادس الابتدائي والمنتظمات بمركز رعاية الموهوبات بالمدينة المنورة.

- **الحدود الزمانية**:

الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣٣هـ.

- **الحدود المكانية**:

الابتدائية (٣٠) التابعة لمركز رعاية الموهوبات بالمدينة المنورة.

- **المحور الأول** : **الموهبة والموهوبون**

- **مفهوم الموهبة** :

إن المعنى اللغوي للموهبة كما ورد في المعجم الوسيط ولسان العرب مأخوذ من الفعل (وَهَبَ) له الشيء . (يَهَبُه) وَهْبا، وَهِبَة :أعطاه إياه بلا عوض و(الموهبة):الاستعداد الفطري لدى المرء للبراعة في فن أو نحوه، ويقال لهذا الطفل موهبة في الرسم،وجمعه مواهب ،وتتفق المعاجم العربية والإنجليزية من الناحية اللغوية على أن الموهبة Giftedness تعني قدرة استثنائية أو استعدادا فطريا غير عادي لدى الفرد. بينما ترد كلمة التفوق Talent إما كمرادفة في المعنى لكلمة الموهبة،وإما بمعنى قدرة موروثة أو مكتسبة سواء أكانت قدرة عقلية أم قدرة بدنية.

ويفرق الشخص بين مصطلح الموهوب والمتفوق ؛ حيث يرى أن الموهوب مصطلح يقصد به الفرد ذو الذكاء العالي أو التحصيل الدراسي المتقدم ، أما الموهوب هو الفرد الذي يظهر مستوى أداء أو استعداد متميز في بعض المجالات التي تحتاج إلى قدرات خاصة سواء علمية أو فنية أو عملية ، وليس بالضرورة أن يتميز الفرد بمستوى مرتفع ؛ من حيث الذكاء ، ولا يشترط أن يتميز بمستوى تحصيل دراسي مرتفع بصورة ملحوظة (الشخص،١٩٩٠، ص٤٤).

أما من الناحية الاصطلاحية والتربوية اختلف الباحثون في تعريفهم للموهبة اختلافا واضحا ، ويعود ذلك إلى اختلافهم في الاتجاهات النظرية والخبرات العملية التي ينطلقون منها ومن أشهر هذه التعريفات:

- عرف رينزولي Renzulli (١٩٩٤) الموهبة بأنها "تتكون من تفاعل ثلاث مجموعات من السمات الإنسانية وهي: قدرات عامة فوق المتوسط ، مستويات مرتفعة من الالتزام بالمهمات (الدافعية) ومستويات مرتفعة من القدرات الابتكارية" (p214).
- كما تعرف الموهبة بأنها سمات معقدة تؤهل الفرد للإنجاز المرتفع في بعض المهارات والوظائف ؛ وبذلك فالموهوب هو ذلك الفرد الذي يملك استعدادا فطريا وتصقله البيئة الملائمة. (أبو نواس، ١٤٢٧هـ ،ص ٧)
- ويعرف آل شارع وآخرون (٢٠٠١) التلميذ الموهوب بأنه "التلميذ الذي لديه استعداد أو قدرة غير عادية ، أو أداء متميز عن بقية أقرانه ، في مجال أو أكثر من المجالات التي يقدرها المجتمع ، وبخاصة في مجالات التفوق العقلي والتفكير الابتكاري والتحصيل الأكاديمي ، والمهارات والقدرات الخاصة والطلاب الموهوبون يحتاجون إلى رعاية تعليمية خاصة لا تستطيع المدرسة تقديمها لهم في منهج الدراسة العادية" (ص١٨).
- ويعرف الخديدي (١٤٢٩هـ) الموهوبين بأنهم "الأفراد الذين توجد لديهم إمكانات وقدرات غير عادية أو تقليدية تميزهم عمن هم في عمرهم ؛ تميزا عقليا أو معرفيا أو قياديا أو علميا أو فنيا ويحتاجون إلى برامج رعاية خاصة ؛ نفسية ومعرفية ومهارية"(ص٦).

- **خصائص الموهوبين في العلوم** :

يمكن القول بأن هناك العديد من الخصائص والسمات المميزة للطلاب الموهوبين في العلوم التي يمكن سردها في النقاط التالية:

- الفضول الشديد تجاه الأشياء المجردة والأشياء الموجودة في البيئة الخارجية.
- الاهتمام الشديد ببحث الظاهرة العلمية.
- الاتجاه الدائم نحو الملاحظة وطرح الأسئلة.
- القدرة الهائلة على الربط ما بين المفاهيم العلمية والظاهرة موضع الملاحظة.
- القدرة غير العادية على توليد التفسير السليم للظواهر العلمية.
- الاهتمام الشديد بجمع الأشياء الموجودة في البيئة الخارجية وفرزها وتصنيفها(Stepanek , 1999 , p8)

ويذكر كونسوجرا (Consuegra,1982) أن من خصائص التلميذ الموهوب (المبتكر) في العلوم أنه :

- يمتلك عقلا استقصائيا.
- يقرأ كتب العلوم.
- يحب الموضوعات العلمية.
- يقوم بمشاريع علمية عديدة.
- يستخدم البرهان في اتخاذ القرارات.
- يبحث عن العلاقة بين السبب والنتيجة.
- يحب الأرقام ،ويصوغ الفرضيات ويفهم النسب.
- يقوم بالتجارب العلمية بدقة وإتقان.

- يمتلك اتجاهات نحو العلوم بدرجة أفضل من زملائه الآخرين (Harty and Beall,1984

- **مناهج العلوم للموهوبين** :

ذكر شكاخوة (٢٠٠١، ص ١٧) المعايير الأساسية لمناهج العلوم للموهوبين على النحو التالي:

- أن تضم تركيزا كبيرا على النشاطات المبنية على البحث والاستقصاء.
- أن تضم تركيزا كبيرا على نشاطات تجريبية مستقلة من قبل الطالب وتركيزا على القراءة المكثفة ومهارات استخدام المكتبة.
- أن تزود الطالب بمحتوى عميق ومتقدم من المادة العلمية في المجالات المختلفة بما في ذلك الطريقة العلمية ذاتها.
- أن تتضمن تفاعلا مع العلماء المحترفين، وذلك بهدف وضع المتعلم في جو الممارسة العلمية الحقيقية.
- أن تعكس المناهج آخر التطورات في المعرفة العلمية في المجالات المختلفة وكذلك التقدم التكنولوجي المتحقق في المجالات التطبيقية للعلوم.
- أن تشمل المناهج الأبعاد المعنوية والاجتماعية والخلقية للعلم ؛ وذلك بهدف تأكيد البعد الإنساني للعلم.

ومن ثم يمكن القول بأن هناك العديد من الشروط الواجب توافرها في المناهج المقدمة للطلاب الموهوبين في العلوم وهي كما يلي:

- يجب أن يكون المحتوى المقدم يتمتع بالعمق الذي يتلاءم مع استثارة قدرات الطلاب.
- التركيز وبصورة كبيرة على عملية فهم المصطلحات العلمية المختلفة أكثر من مجرد التركيز على حفظ الحقائق المرتبطة بموضوع التعلم.
- التركيز على أهمية التعلم القائم على المناقشة الذي يجعل الطلاب مشاركين إيجابيين نشيطين في عملية التعلم.
- توفير فرص حقيقية لعملية التواصل بين التخصصات المتعددة في عملية التعلم.
- أن تناقش المناهج موضوعات ومواقف حقيقية في العالم الخارجي.
- مساعدة الطلاب على اكتساب العديد من المهارات والعادات العلمية في التفكير (Stepanek, 1999, p24)
- وبالإضافة إلى المناهج وطرق التدريس المستخدمة ينبغي تأكيد أهمية الأنشطة غير الصفية في رعاية الطلاب الموهوبون وتدعيمهم في العلوم ؛ حيث أن لها العديد من الفوائد الأكاديمية سواء كان ذلك على المدى الطويل أم على المدى القصير، وهناك العديد من استراتيجيات الأنشطة غير الصفية للطلاب الموهوبين ؛ مثل المعسكرات الصيفية والمسابقات العلمية التي قد تقام في داخل البيئة المدرسية أو في البيئات الجامعية التي تقوم باستضافة هؤلاء الطلاب (Singh, 2008, p39).

- **خصائص معلم الطلبة الموهوبين** :

أشارت العديد من الدراسات إلى شروط خاصة بمعلم الطلبة الموهوبين ومنها: (المحارمة،٢٠٠٩ ، ص٣٦)

- التفوق المهني ؛ وذلك حتى يسهل عليه التفاعل مع الطلبة الموهوبين والمتفوقين وتحقيق فرص النمو الفضل لهم.
- النضج الانفعالي بما يمكنه من تفهم التساؤلات الغريبة وتقبلها من الطلبة الموهوبين و الفائقين.
- تفهم المعلم للحاجات الانفعالية والاجتماعية الخاصة بالطلبة الموهوبين والفائقين.
- أن يكون المعلم قادرا على تلبية حاجات الطلبة الموهوبين والمتفوقين التي حددها كيري وهي مساعدة المتفوق على تطوير مهاراته الدراسية ، وتنمية تفكيره وتحقيق النجاح المدرسي ، مع المحافظة على توافقه الاجتماعي مع الآخرين.
- المعرفة بأساليب الكشف عن الموهوبين والفائقين ، والتدرب عليها.
- قدرة المعلم على وضع خطط فردية لتلبية الحاجات الفردية لكل طالب.
- أن يوفر المعلم مناخا صفيا متسامحا مرنا ومثيرا للإبداع والابتكار لدى الطلبة.

- **المحور الثاني : التفكير الابتكاري**

- **مفهوم التفكير الابتكاري :**

يشير الأدب النفسي والتربوي إلى العديد من التعريفات للتفكير الابتكاري ومن أكثر هذه التعريفات شيوعا ذلك التعريف الذي قدمه تورانس (Torrance) الذي يرى أنه عملية تحسس للمشكلات وإدراك مواطن الضعف والثغرات ، وعدم الانسجام والنقص في المعلومات،والبحث عن الحلول التي يمكن التنبؤ بها،وصياغة فرضيات جديدة، واختبار الفرضيات وإعادة صياغتها وتعديلها ؛ من أجل التوصل إلى حلول أو ارتباطات جديدة باستخدام المعطيات المتوافرة؛ ومن ثم نشر النتائج وعرضها على الآخرين (Torrance,1993). ويعرفه العصيمي(٢٠١٠) بأنه" عملية الإحساس بالمشكلات أو الثغرات في المعلومات ، وصياغة للأفكار أو الفروض ، واختبار هذه الفروض وتعديلها ،وإيصال النتائج ، وهذه العملية تقود إلى العديد من النتائج المتنوعة ؛ اللفظية وغير اللفظية ؛ الحسية والمجردة، مع عدم إغفال بقية التعريفات ؛ بحيث تتم مراعاة القدرات والسمات الابتكارية والناتج الابتكاري ، وعدها أساسا لدعم عملية الابتكار ورعايته لدى طلاب المدرسة" (ص١٨٥).

- **مهارات التفكير الابتكاري :**

الابتكار ليس بالعامل الواحد، ولكنه مجموعة من القدرات، أو المهارات، وإذا ما استطعنا تنمية هذه المهارات لدى التلاميذ، وتدريبهم على استخدامها يمكننا تنمية التفكير الابتكارى لديهم، لذلك فمعرفة المهارات الأساسية للتفكير الابتكارى مهم جدا ؛ حتى يمكن توظيفها بصورة عملية في التدريس، وأهم هذه المهارات ما يلي:

- الطلاقة Fluency: عرفها جروان(٢٠١١) بأنها" القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أو المترادفات أو الأفكار أو المشكلات ؛ عند الاستجابة لمثير معين،والسرعة والسهولة في توليدها ، وهي في جوهرها عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات أو خبرات أو مفاهيم سبق تعلمها"(ص ٧٧) ، وقد

أسفرت دراسات التحليل العاملي التي أجريت على مهارة الطلاقة عن وجود خمسة أنواع للطلاقة كما أوردها (أبو جادو ، نوفل ، ٢٠٠٧) ، (المعايطة البواليز ، ٢٠٠٧) ؛ وهي:

- ✓ طلاقة الكلمات أو الطلاقة اللفظية (Verbal Fluency): ويقصد بها قدرة الفرد (التلميذ) المبتكر على إنتاج أكبر عدد ممكن من الألفاظ أو المعاني بشرط أن يتوفر في تركيب اللفظ خصائص معينة.
- ✓ طلاقة الأفكار(Ideational Fluency):وهي قدرة الفرد (التلميذ) المبتكر على ذكر أكبر عدد ممكن من الأفكار في وقت محدد بغض النظر عن نوع هذه الأفكار أو مستواها أو جوانب الجدة أو الطرافة فيها.
- ✓ الطلاقة التعبيرية(Expressional Fluency): وهي قدرة الفرد (التلميذ) على التعبير عن الأفكار بسهولة ، وإمكانية صوغها في كلمات أو صور للتعبير عنها بطريقة تكون فيها متصلة بغيرها وملائمة لها.
- ✓ طلاقة الأشكال Figural Fluency: وتعني القدرة على الرسم السريع لعدد من الأمثلة والتفصيلات أو التعديلات في الاستجابة لمثير وضعي أو بصري.
- ✓ الطلاقة الحركية :وتعرف بأنها القدرة على توليد أكبر عدد ممكن من الاستجابات الحركية المناسبة في وحدة زمنية معينة.

- ◄◄ المرونة Flexibility: عرفها جروان(٢٠١١)بأنها" القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من الأفكار المتوقعة عادة ، وتوجيه أو تحويل مسار التفكير مع تغير المثير أو متطلبات الموقف"(ص٧٨) ، وتشير البحوث التربوية والنفسية إلى وجود عاملين للمرونة (قطامي،٢٠١٠) ،(المعايطة،البواليز،٢٠٠٧):
- ✓ المرونة التلقائية (Spontaneous Flexibility): وتتضمن في معناها إصدار أكبر عدد من الأنواع المختلفة من اتجاهات الأفكار التي ترتبط بمشكلة أو موقف مثير.
- ✓ المرونة التكيفية (Adapive Flexibility): وتشير إلى قدرة الفرد على تغيير الوجهة الذهنية (العقلية) التي ينظر من خلالها إلى حل مشكلة محددة.

- ◄◄ الأصالة Originality: ينظر إلى مهارة الأصالة على أنها مرادفة للابتكار نفسه ، ويقصد بها تلك القدرة التي تبدو في سلوك الفرد عندما يبتكر بالفعل إنتاجا جديدا، فالأصالة - بهذا المعنى - الجدة أو الندرة ، بيد أن هناك شرطا آخر لابد من توافره إلى جانب الجدة كي يعد الإنتاج أصيلا ، وهو أن يكون مناسبا للهدف أو الوظيفة التي سيؤديها العمل المبتكر (أبوجادو،نوفل ،٢٠٠٧).
- ◄◄ التفاصيل (الإكمال) Elaboration: عرفها (جروان،٢٠١١)بأنها "القدرة على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة أو حل لمشكلة أو لوحة من شأنها أن تساعد على تطويرها وغنائها وتنفيذها" (ص٧٩) ، ويرى جليفورد (Guilford) أن هذه القدرة الابتكارية تشمل إضافة عناصر ومكونات للأشكال الأولية ؛ حيث يطلب من المفحوصين توسيع المخططات التي أعطيت لهم.
- ◄◄ الحساسية للمشكلات (Sensitivity to Problems):يعرفها جليفورد (Guilford) بأنها قدرة الفرد على رؤية المشكلات في أشياء أو أدوات أو نظم اجتماعية قد لا يراها الآخرون ، أو التفكير في إدخال تحسينات يمكن إدخالها على هذه النظم،ويضيف (جروان،٢٠١١) أن هذه القدرة تعبر عن الوعي بوجود

مشكلات أو حاجات أو عناصر ضعف في البيئة أو الموقف، ويعني ذلك أن بعض الأفراد أسرع من غيرهم في ملاحظة المشكلة والتحقق من وجودها في الموقف (ص ٧٩).

- **متطلبات التفكير الابتكاري في العلوم** :

تشير (شنودة،١٩٩٧،ص٥٥) إلى متطلبات التفكير الابتكاري ومقتضيات ذلك في تدريس العلوم ؛ وهي:

- الانفتاح على الخبرة: بمعنى أن التفكير الابتكاري يلزمه مستوى معين ؛ من حيث استعداد الفرد لاستقبال المثيرات ؛ لذا يجب على معلم العلوم أن ينمي هذا الاستعداد لدى التلاميذ ؛ وذلك عن طريق الأنشطة التعليمية التي يقدمها لهم من خلال مادته.
- الضبط الداخلي:يجب على المبتكر أن يستند في تقويم نتائجه إلى قدرة معينة ، ومحكات داخلية يقيم في ضوئها نتاجه. فالمبتكر يستطيع أن يستمر في عمله معتمدا على ما يدركه ، مستمدا التدعيم اللازم لاستمرارية عمله مما يراه ، ومما يصل إليه من أحكام أو تقويم لجهده ؛ لذا يجب على معلم العلوم أن ينمي هذه الخاصية لدى التلاميذ من خلال دراسة مادة العلوم ؛ بحيث يستطيع التلميذ أن يقيم إنتاجه ، أي يحكم عليه في ضوء أحكام يصل إليها هو بنفسه.
- القدرة على التفاهم الحر مع المفاهيم:يؤدي التعامل الحر التلقائي على اكتشاف الجديد أثناء إعادة التكوين ، أو إعادة التشكيل والتنظيم لما يوجد في المجال ؛ لذا يجب على معلم العلوم أن يعود التلاميذ على التعامل التلقائي الحر مع ما يوجد في مجالهم من أفكار ومفاهيم.

- **دور مناهج العلوم في تنمية التفكير الابتكاري لدى الموهوبين**:

لكي تحقق مادة العلوم تنمية المهارات الابتكارية ، فإنه يجب أن تتسم مناهج العلوم بعدة مواصفات أهمها:

- تنظيم محتوى المنهج أو طريقة صياغته ؛ حيث إن المحتوى العلمي المكتوب بطريقة مرنة يتيح للمتعلم حرية انطلاق الفكر.
- ارتكاز المنهج عند صياغة المحتوى على تأكيد ظاهرة التفكير التباعدي المفتوح ، والبعد عن أسلوب التفكير التقاربي المغلق.
- تزويد المنهج بمناشط ابتكارية تستند في اختيارها إلى معايير اختيار محتوى المنهج نفسه، بمعنى أنها تشبع حاجات المتعلم وتنمي ميوله وقدراته ، وتعكس ثقافة المجتمع ومتطلباته.
- تستخدم فيها طرق واستراتيجيات تدريس توظف الأساليب الفكرية الابتكارية (قنديل،١٩٩٧،ص١٢٨).

ولكي تقوم مناهج العلوم بتعزيز التفكير الابتكاري بين الطلاب الموهوبين ينبغي أن يتوافر بها عدد من الشروط منها:

- عدم الاعتماد فقط على الشرح والسرد ، بل الاعتماد أيضا على العنصر البصري.
- عرض أكبر عدد من الأفكار في داخل المحتوى الدراسي.
- الاعتماد على الأسئلة المفتوحة.

- مناقشة الأفكار البديلة.
- توليد أفكار جديدة غير تقليدية.
- تنمية مهارات القدرة على حل المشكلات.
- تصميم العديد من الأدوات والآلات التي تدعم عملية الاتصال الفعال.
- التركيز . بشكل أساسي . على الأنشطة التي تعمل على تنمية مهارات التفكير العليا مثل التحليل والتركيب والتقييم
- تتسم بقدرات من العمق والبعد بقدر الإمكان عن السطحية في معالجة الأمور (Ramirez& Ganaden, 2008,pp 25-26).

- **استراتيجيات وبرامج التفكير الابتكاري في العلوم لدى الموهوبين** :

نشطت الجهود العلمية لبحث الأسس والطرق والاستراتيجيات ودراستها تلك التي تساعد الأفراد بعامة ، والطلبة بخاصة ، على تطوير مهاراتهم الابتكارية ، وتكوين روح البحث لديهم ؛ حيث يرى مالتزمان (Maltzman) أنه يمكن تدريب الطلبة على السلوك الابتكاري الذي يتسم بالأصالة ، أما ماير(Maier) فيرى أنه يمكن تدريب الطلبة على إعطاء حلول ابتكارية للمشكلات التي تعرض عليهم ، وعلى المعلمين توفير الفرص التعليمية المناسبة لاستثارة السلوك الابتكاري ، وفيما يلي عرض لهذه الاستراتيجيات والنماذج والبرامج التي أثبتت فعاليتها في تمنية مهارات التفكير الابتكاري لدى الموهوبين ؛ وهي استراتيجية العصف الذهني Brain storming، نموذج الحل الابتكاري للمشكلات CPS Sloving Problem Creative ، استراتيجية تآلف الأشتات Synectics ، استراتيجية تمثيل الأدوار Role Playing ، استراتيجية القبعات الستة Six Thinking Hats ، برنامج الكورت للتفكير The CORT Thinking Program ، البرامج الإثرائية Enrichment programs ، استراتيجيات سكامبر SCAMPER ، استراتيجيات" تريز" TRIZ

- **أهمية استراتيجيات وبرامج التفكير الابتكاري في تعليم العلوم** :

تشير نتائج الدراسات السابقة ، وبالذات التجريبية منها ، إلى أن الجهود المبذولة لتعليم التفكير ومهاراته قد تكللت في معظمها بالنجاح ؛ حيث أثبتت نتائجها أن التفكير مهارة يمكن تعلمها من خلال التدريب والممارسة والمران وأشارت العديد من الدراسات إلى فاعلية استراتيجيات وبرامج التفكير الابتكاري في تعليم العلوم لدى التلاميذ سواء كانوا عاديين أو موهوبين ؛ ومن الدراسات في هذا المجال: دراسة كلينر (Kleiner,1991)التي هدفت إلى التعرف على تأثير استخدام طريقة تآلف الأشتات على الفهم ، والتفكير الابتكاري وقدرات الكتابة لدى طلاب الصف الرابع والخامس الابتدائي في مادةالعلوم.

ودراسة بيسيت (Bisset, 1996) التي حاول من خلالها الكشف عن فاعلية تدريس العلوم بطريقة حل المشكلات في تحصيل طلبة المرحلة المتوسطة وقدرتهم على الابتكار.

ودراسة ريتشي، ادواردز (Ritchie, Edwards ، ١٩٩٦) التي هدفت إلى تنمية التفكير الابتكاري وحل المشكلات وتنمية الذات والتحصيل الدراسي في العلوم باستخدام برنامج الكورت لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدينة "كوين لايد".

ودراسة (العتيبي،٢٠٠٢) التي هدفت إلى تعرف فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية قدرات التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الأول متوسط بمدينة الرياض.

ودراسة (إسماعيل،٢٠٠٣) التي هدفت إلى قياس فعالية مجموعة من الأنشطة الإثرائية المقترحة في تنمية مهارات التفكير الابتكاري وحل المشكلات لدى التلميذات الفائقات في مادة العلوم .

ودراسة تشنج ورو(Chung , Ro ،٢٠٠٤) التي حاولت الكشف عن أثر تعلم أطفال المدرسة الابتدائية مهارات حل المشكلات في مجال التطبيقات العملية على تطور ابتكارات الأطفال وكفاءتهم الذاتية بكوريا.

ودراسة (شبيب،٢٠٠٤) التي هدفت إلى بناء برنامج إثرائي باستراتيجية حل المشكلة الابتكاري (CPS) ؛ لتنمية أبعاد التفكير الابتكاري اللفظي والشكلي في العلوم لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت.

ودراسة (عبدالجليل، ٢٠٠٥)التي هدفت إلى تعرف أثر فاعلية الوحدات الإثرائية في تطوير القدرات الابتكارية لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة.

ودراسة (هندي،٢٠٠٥) التي هدفت إلى الكشف عن فعالية الأنشطة المقدمة بنوادي العلوم المطور في تنمية مهارات الابتكار .

ودراسة (جرادات،٢٠٠٦) التي هدفت إلى تقصي أثر برنامج قائم على المشكلات في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والناقد لدى الطلبة الفائقين بالمراكز الريادية.

ودراسة (العنزي،٢٠٠٦) هدفت إلى معرفة أثر طريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الثاني متوسط في مقرر العلوم بمدينة عرعر.

ودراسة (القاضي،٢٠٠٦) التي هدفت إلى معرفة فاعلية برنامج حل المشكلات المستقبلية المعدل والمطور للبيئة العربية البحرينية في تطوير القدرات الابتكارية ومهارات التفكير العليا ، لدى عينة من الطلاب الموهوبين بالمرحلة الإعدادية بمملكة البحرين.

ودراسة (نوفل،٢٠٠٦) هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج كورت (الوحدات الثلاثة:توسيع الإدراك والتنظيم والإبداع) في تنمية التفكير الابتكاري بأبعاده الثلاثة: الطلاقة والمرونة والأصالة لدى عينة من الطلاب والطالبات الفائقين تحصيليا في كلية العلوم التربوية الجامعية (الأونورا).

ودراسة هووي،وسينج لاي(Hui, Lau ،٢٠٠٦) التي هدفت إلى تعليم الدراما لتنمية التفكير الابتكاري وزيادة المهارات التعبيرية في العلوم لأطفال المدرسة الابتدائية.

ودراسة (الحموري،٢٠٠٩) التي هدفت إلى تعرف أثر برنامج إثرائي في التربية البيئية لتنمية مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل لدى الطلبة الموهوبين بمنطقة القصيم.

- **المحور الثالث** : **استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز"**
- **نشأة نظرية تريز وتطورها** :

تعد نظرية "تريز" المعروفة باسم نظرية الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" Teoria Resheiqy Izobreatatelskikh Zadatch ويرمز لها بالرمز (TRIZ) وتعني باللغة الروسية نظرية الحل الابتكاري للمشكلات ، ويقابلها باللغة الإنجليزية Theory of Inventive Problem Solving ، ويرمز لها بالرمز (TIPS) ؛ وهي من النظريات الحديثة بالمنطقة العربية التي يتنبأ المختصون بأنه سيكون لها مستقبل واعد، نظرا لما حققته النظرية من نتائج مذهلة في دول العالم الغربي التي أفردت لها آلاف المواقع على شبكة الانترنت كدليل قاطع على أهميتها. وتنسب هذه النظرية إلى العالم الروسي هنري التشلر (H.Ahshuller) الذي ولد في روسيا عام ١٩٢٦م ؛ حيث تمكن هذا العالم من إنجاز أول اختراعاته عندما كان في الرابعة عشر من عمره ، وقد أنهى دراسته الجامعية وحصل على درجة الماجستير في الهندسة الميكانيكية ، وبدأ العمل في هذه النظرية عام ١٩٤٦م وتمكن من تأليف أربعة عشر (١٤) كتابا حول نظرية تريز ، فضلا عن الأوراق البحثية التي تضمنت الكثير من الموضوعات في مجال الاختراعات الابتكارية وشارك في تعليم الآلاف من الطلبة لمنهجية هذه النظرية وأسسها ومبادئها التي يعد الأب الروحي لها (Rantaneen,1999)

وقد تم تقسيم التاريخ التطوري لهذه النظرية إلى مرحلتين رئيستين هما:

- **مرحلة تريز التقليدية** Classical TRIZ

امتدت هذه المرحلة من عام ١٩٤٦م ؛ حيث بدأ "التشلر" دراساته وأبحاثه على هذه النظرية حتى عام ١٩٨٥م ،وتميزت هذه المرحلة بتطوير طريقة تساعد الأفراد في التعامل مع المشكلات التقنية الصعبة ،واكتشف النماذج الأساسية ومبادئ التطور والابتكار القابلة للتطبيق في مختلف مجالات النشاط الإنساني التي تتطلب حلولا ابتكارية ،وقد نجح أيضا في جعل هذه النماذج والمبادئ منتظمة ومتوافرة للاستخدام على نطاق واسع(الرافعي،١٤٢٨هـ).

- **مرحلة تريز المعاصرة** Contemporary TRIZ

تم تقسيم هذه المرحلة إلى مرحلتين فرعيتين هما:

- **المرحلة الفرعية الأولى:** امتدت في الفترة ما بين عام ١٩٨٥م حتى عام ١٩٩٠م ؛ حيث تركزت أولوية العمل في هذه المرحلة من قبل المهتمين بنظرية تريز TRIZ على تطوير هذه النظرية ؛ بحيث تعمل على استيعاب أفضل ما يوجد في أساليب تنمية الابتكار الأخرى، وتوفير الفرصة لكل فرد ؛ لكي يتعلم كيفية حل المشكلات ابتكاريا (Zusman et .al,1999).
- المرحلة الفرعية الثانية: هي المرحلة التي انتقلت فيها النظرية إلى العالم الغربي، وامتدت هذه المرحلة من بداية التسعينات حتى الآن ؛ حيث تم طرح نظرية تريز خارج حدود الاتحاد السوفيتي وعلى وجه التحديد في الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا واليابان وغيرها من دول العالم (Rantaneen,1999).

- **تعريف نظرية تريز** :

يرى سميون سافرانسكي (Semyon Savransky) أن "تريز" منهجية منتظمة ذات توجه إنساني تستند إلى قاعدة معرفية،تهدف إلى حل المشكلات بطريقة ابتكارية ، وتشير المنهجية المنتظمة في هذا التعريف إلى تلك النماذج العامة

التي تمت دراستها وتحليلها في النظم والعمليات،كما تشير كلمة . منتظمة . الواردة في هذا التعريف إلى وجود منهجية محددة ذات خطوات واضحة تستخدم في حل المشكلات، ويبين هذا التعريف أيضا التوجه الإنساني لهذه النظرية ؛ حيث إن الإنسان هو الهدف الأساسي لهذه النظرية من خلال مساعدته على حل المشكلات التي تواجهه في مختلف المجالات،ويتضمن هذا التعريف أيضا القاعدة المعرفية الضخمة التي استندت إليها استراتيجيات هذه النظرية (Savransky, 2000).

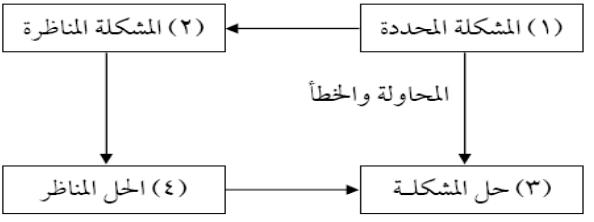
- **الافتراضات الأساسية في نظرية "تريز" :**

يرى أنصار هذه النظرية أنها تقوم على الافتراضات الرئيسة التالية:

- التصميم المثالي هو النتيجة النهائية التي يتم السعي والعمل على الوصول إليها وتحقيقها.
- تلعب التناقضات التقنية والمادية دورا أساسيا في حل المشكلات بطريقة ابتكارية.
- الابتكار عملية منهجية منتظمة ، تسير وفق سلسلة محددة من الخطوات. (Kunsl & Clapp,2000).

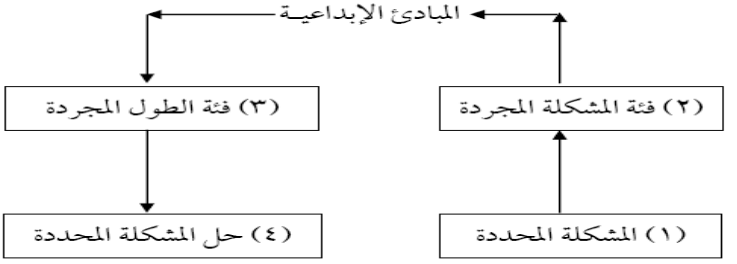
- **منهجية نظرية "تريز" في حل المشكلات :**

يواجه الناس نوعين من المشكلات يتضمن النوع الأول مشكلات يوجد لها حلول معروفة، ويتبع في حل هذه المشكلات نموذجا عاما كما هو موضح في الشكل التالي (النموذج العام في حل المشكلات) (Mazur,1996)



في حين يتطلب النوع الثاني مشكلات تحوي متطلبات متناقضة، ولا توجد لها حلول معروفة، وتستخدم طرائق مختلفة ؛ مثل العصف الذهني والمحاولة والخطأ في حلها، ويتباين عدد المحاولات اللازمة للوصول إلى الحل بناءً على درجة التعقيد الخاص بالمشكلة، فإذا كانت الحلول تقع ضمن خبرة الفرد فإن عدد المحاولات يكون أقل، أما إذا كانت الحلول تقع خارج حدود خبرة الفرد فإن عدد المحاولات يصبح أكثر(Mazur,1996)، ولقد كان التشلر مهتما بالمشكلات التي تتطلب حلولا إبداعية، التي عرفها بتلك المشكلات التي لا يوجد لها حلول معروفة، أو أن لها حلولا معروفة ولكن يترتب عليها مشكلات أخرى (Schweizer, 2002).

ولتطوير نظرية حل المشكلات بطريقة إبداعية، وضع تشلر نظما لتصنيف هذه المشكلات، وحدد لكل مشكلة مبدأ أو أكثر لحلها، وبذلك فإن حل المشكلات بطريقة إبداعية يتبع الإجراءات ، كما في النموذج التالي :



(النموذج الأساسي في حل المشكلات بنظرية "تريز") المصدر: ((Kaplan, 1996))

ويتضح من الشكل أننا نبدأ بالمشكلة التي يتم تحديدها ، وهي المشكلة المراد حلها في موقف معين، ومن ثم نقوم بتجريد المشكلة (تحويلها إلى مشكلة عامة) ؛ كي يتسنى لنا وضعها ضمن إحدى فئات المشكلة المجردة رقم (٢)، وباستخدام إحدى الاستراتيجيات الإبداعية يتم البحث عن الحلول المناسبة لهذه المشكلة رقم (٣) في الشكل، وأخيرا يتم استخدام الاستراتيجية المناسبة وننتقل إلى رقم (٤) في الشكل المتمثل في الانتقال من الحلول المجردة العامة إلى البحث عن حل أو حلول خاصة للمشكلة المراد حلها ؛ أي إنه يمكن القول بأن استراتيجية تريز تتضمن في حلها للمشكلات المتعددة إيجاد عدد من الحلول الابتكارية ، وتصنيف تلك الحلول وفقا لما يتلاءم مع طبيعة المشكلة، وطبيعة الاستراتيجيات التي يمكن استخدامها في حلها (Liou&Chen, 2011, 12)، (Kaplan,1996).

- **الاستراتيجيات الابتكارية** Creative Strategies

أدرك "التشلر" من خلال قاعدة البيانات الضخمة التي قام بدراستها وتحليلها أن هناك عددا صغيرا من المبادئ التي تتكرر عبر العديد من المجالات المختلفة في الهندسة والتكنولوجيا، وبعد دراسة عميقة لهذه النماذج العامة تبين أن هناك أربعين (٤٠) استراتيجية استخدمت بشكل متكرر في حل هذه المشكلات ، وتتمثل المهارة في استخدام هذه الاستراتيجيات في القدرة على تعميم المشكلة عن طريق تجريدها ؛ومن ثم تحديد الاستراتيجية المناسبة للاستخدام (Hipele,2000) وفيما يلي عرض لهذه الاستراتيجيات الأربعين التي اكتشفها "التشلر" كما وردت بالترتيب في كافة المراجع التي تناولتها(Hooper & Domb,2002)، (Terninko,2001)،(Santaneen,1998)، (Savransky,2000)، (Winkless&Clarke,1997) (أبو جادو،٢٠٠٧):

- استراتيجية التقسيم / التجزئة Segmentation
- استراتيجية الفصل/ الاستخلاص Seperation(Taking out,Exrrachion)
- استراتيجية النوعية المكانية Local Quality
- استراتيجية عدم التماثل /عدم التناسق Asymmetny
- استراتيجية الربط/ الدمج Combining
- استراتيجية العمومية/ الشمولية Universality
- استراتيجية التعشيش (الاحتواء أو التداخل) Nesting
- استراتيجية الوزن المضاد (القوة الموازنة) Counter-Weight
- استراتيجية الإجراءات التمهيدية المضادة Preliminary anti-action
- استراتيجية الإجراءات التمهيدية (القبلية)Preliminary action

- استراتيجية المواجهة المسبقة للاختلالات Cushion in advance
- استراتيجية التساوي في الجهد (تقليل التباين) Equipotentiality
- استراتيجية القلب أو العكس Inversion
- استراتيجية التكوير(الانحناء) Spheroidality(Curvature)
- استراتيجية الديناميكية (المرونة) Dynamics
- استراتيجية الأعمال الجزئية أو المبالغ فيها(المفرطة) Partial or Excessive Actions
- استراتيجية البعد الآخر Another Dimension
- استراتيجية الاهتزاز(التردد) الميكانيكي Mechanical Vibration
- استراتيجية العمل الفتري (الدوري) Periodic action
- استراتيجية العمل المفيد Continuity of Useful action
- استراتيجية القفز أو الاندفاع السريع Skipping
- استراتيجية تحويل الضار إلى نافع Blessing in Disguise
- استراتيجية التغذية الراجعة Feedback
- استراتيجية الوسيط (الوساطة) Intermediary
- استراتيجية الخدمة الذاتية Self-Service
- استراتيجية النسخ Copying
- استراتيجية استخدام البدائل الرخيصة Use Cheap Replacement Events
- استراتيجية استبدال النظم الميكانيكية Replacement of Mechanical System
- استراتيجية استخدام البناء الهوائي أو الهيدروليكي Use apneumatic or hydraulic construction
- استراتيجية الأغشية المرنة والرقيقة Flexible Shells and thin Flims
- استراتيجية المواد النفاذة (المسامية) Porous Materials
- استراتيجية تغيير اللون Color Changes
- استراتيجية التجانس Homogeneity
- استراتيجية النبذ وتجديد الحياة Discarding and recovering
- استراتيجية تغيير الخصائص Parameters changes
- استراتيجية الانتقال من مرحلة إلى أخرى Phase transitions
- استراتيجية التمدد الحراري Thermal expansion
- استراتيجية المؤكسدات القوية Strong Oxidant
- استراتيجية الجو الخامل Inert atmosphere
- استراتيجية المواد المركبة Composite materials

وهناك بعض الاستراتيجيات التي يمكن الاستفادة منها في تعليم وتعلم العلوم ؛ بحيث تكون أكثر قابلية واستيعابا وتطبيقا في المجالات التربوية وتم توظيفها بهذه الدراسة ؛ مثل (استراتيجية الفصل/الاستخلاص،استراتيجية العمل القبلي/التمهيدي،استراتيجية العمل التمهيدي المضاد، استراتيجية تحويل الضار إلى نافع،استراتيجية النسخ،استراتيجية النبذ وتجديد الحياة) وفيما يلي تفصيل لهذه الاستراتيجيات التي تم توظيفها بالدراسة:

- **استراتيجية الفصل/ الاستخلاص** Seperation(Taking out,Exrrachion)

يتم حل المشكلات باستخدام هذه الاستراتيجية عن طريق تحديد المكونات التي تعمل بشكل جيد والعمل على استبقائها، وتحديد المكونات التي تؤدي إلى

حدوث أضرار في النظام أو لا تعمل جيدا وفصلها والتخلص منها ، ومن أمثلة المشكلات التي تم حلها باستخدام هذه الاستراتيجية:

- الفصل بين أماكن توليد الطاقة وأماكن استهلاكها، والفصل بين أجهزة تكييف الهواء التي تصدر صوتا مزعجا والهواء البارد الذي يحتاجه الإنسان في المرافق المختلفة.
- يقوم الأطباء بإزالة الخلايا المسرطنة واستئصالها ، التي تصيب المرضى الذين يعانون من أورام خبيثة ؛ وذلك ضمانا لعدم انتشار تلك الخلايا في أجسامهم.

• **استراتيجية العمل التمهيدي المضاد** Preliminary anti-action

تستخدم هذه الاستراتيجية في حل المشكلة عندما يكون من الضروري القيام بعمل له آثار إيجابية مفيدة وأخرى سلبية ضارة؛ حيث يصبح مهما في هذه الحالة القيام بإجراءات مضادة لضبط الآثار الضارة والسلبية والتحكم فيها ومن أمثلة المشكلات التي تم حلها باستخدام هذه الاستراتيجية:

- يعاني العاملون في مجال صناعة الإسمنت والبتروكيماويات من مخاطر التعرض للإصابة بالأمراض الناتجة عن التلوث؛لذا كانت الحاجة لاتخاذ الإجراءات التمهيدية لمواجهة ذلك كاستخدام الأقنعة الواقية، والتطعيمات ؛للوقاية من مخاطر الإصابة بهذه الأمراض ؛ولتحقيق الأمان الصناعي.
- قد يلجأ بعض الأطباء إلى علاج المرضى ببعض الأدوية التي قد ينشأ عن التداوي بها آثار جانبية ضارة ؛ولمراعاة ذلك يقوم الأطباء بإعطائهم أدوية مكملة ؛بحيث تتلاشى تلك الآثار الجانبية.

• **استراتيجية العمل التمهيدي (القبلي)** Preliminary action

وتشير إلى القيام بتنفيذ التغييرات المطلوبة في النظام جزئيا أو كليا قبل ظهور الحاجة فعليا لذلك، وترتيب الأشياء مسبقا ؛ بحيث يمكن استخدامها في أكثر المواقف ملاءمة ؛ وتحقيق الأهداف وتجنب هدر الوقت الذي يمكن أن يحدث بسبب عدم وجود هذه الأشياء في المكان المناسب ، ومن أمثلة المشكلات التي تم حلها باستخدام هذه الاستراتيجية:

- تعاني دول العالم من تضاعف معدل انقراض الكائنات الحية كل عام ولحل هذه المشكلة بهذه الاستراتيجية يتم سن القوانين التي تمنع صيد هذه الكائنات الحية.
- هناك مناطق حارة جدا في العالم كما هو الحال في دول الخليج العربي ولحل المشكلة بهذه الاستراتيجية يتم تصميم البيوت بنوافذ كبيرة مطلة على مهب الريح إضافة إلى تركيب مكيفات الهواء.

• **استراتيجية تحويل الضار إلى نافع** Blessing in Disguise

عبارة عن حل المشكلة باستخدام العناصر أو الآثار الضارة في البيئة للحصول على آثار إيجابية، والتخلص من العناصر الضارة عن طريق إضافتها إلى عناصر ضارة أخرى ،وفي بعض الأحيان يمكن زيادة الضرر أو الآثار الناجمة عنه إلى أن تصبح مفيدة ، ومن أمثلة المشكلات التي تم حلها باستخدام هذه الاستراتيجية:

- تعد القمامة والقاذورات مظهرًا من مظاهر التلوث البيئي الذي يؤثر بشكل سلبي على حياة الإنسان ، إلا أنه يمكن استعمالها في إنتاج غاز "البيوجاز"

(بديل طبيعي لغاز البوتاجاز) ،كما أنه يمكن الاستفادة منها في عملية تدوير المخلفات (إعادة استخدامها من جديد).

- تعد السموم التي تفرزها الأفاعي ضارة بطبيعتها وقد تؤدي إلى وفاة الإنسان ،ولكن يمكن الاستفادة منها في إنتاج العقاقير الطبية التي تستخدم في إكساب الأطفال أو البالغين المناعة ضد مخاطر لدغ الأفاعي وغيرها من الحشرات السامة.

- **استراتيجية النسخ** Copying

عبارة عن حل المشكلة باستخدام نسخة بسيطة ورخيصة بدلا من استخدام أشياء ثمينة ومعقدة وهشة قابلة للكسر، واستبدال الشيء بصورة عنه ؛بحيث يمكن تصغير الحجم أو تكبيره حسب مقتضيات الموقف ، ومن أمثلة المشكلات التي تم حلها باستخدام هذه الاستراتيجية:

- يعاني مهندسو المساحة صعوبة كبيرة في قياس الأبراج شاهقة الارتفاع أو مآذن المساجد بالطرق القياسية التقليدية ،ولكن يمكن حل المشكلة باستخدام هذه الاستراتيجية عن طريق قياس الظل بدلا من قياس الارتفاع الداخلي (Mazur,G.,2006,19).
- يتعذر تعامل الطلبة والمعلمين مع بعض الخبرات التي يمكن أن تلحق بهم الضرر كإجراء بعض التجارب الكيماوية الخطيرة، أو تعرف بعض حيوانات الغابة ؛كالفيلة والأسود ؛لذا يستعاض عنها بصور أو أفلام مصورة تعرض التجاري الكيماوية أو الحيوانات.

- **استراتيجية النبذ وتجديد الحياة** Discarding and recovering

عبارة عن العمل على التخلص من الأشياء أو النظم الرئيسة أو الفرعية التي انتهت من القيام بدورها ،أو تعديل هذه الأشياء أثناء القيام بالعمليات المسندة لها، كما يمكن أن تتضمن هذه الاستراتيجية المحافظة على الأشياء المستنفدة التي أتمت مهمتها ،وإعادتها للاستفادة منها مرة أخرى ، ومن أمثلة المشكلات التي تم حلها باستخدام هذه الاستراتيجية:

- يتم تصنيع أغطية الصواريخ التي تحمل الأقمار الصناعية إلى الفضاء ؛ بحيث يسهل انفصالها عندما تؤدي وظيفتها (Mazur,G.,2006,20).
- يتعرض مرضى الأسنان في الماضي لآلام كثيرة أثناء خلع الأسنان التي أصابها التسويس ، أما الآن باستخدام هذه الاستراتيجية فقد تمكن الأطباء من إزالة الأجزاء التي وصل إليها التسويس وتجديدها بحشو مواد بلاتينية أو كلسية أو تركيبات ثابتة أو متحركة في أصعب الحالات.

- **أهمية نظرية "تريز" في المجال التربوي**:

بدأ الاهتمام بتوظيف نظرية تريز في المجال التربوي في السبعينات من القرن الماضي ، وبالرغم من أن هذه المحاولات كانت نادرة ومحدودة إلا أنها أثبتت فاعلية استراتيجات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في ميدان التربية والتعليم وأوصت هذه الدراسات بضرورة توظيف استراتيجيات "تريز" الابتكارية بالمناهج الدراسية ، ومن خلال الاطلاع على الدراسات السابقة نجد أن لاستراتيجيات "تريز" أهمية في تنمية مهارات التفكير الابتكاري ، ومهارات حل المشكلات ومهارات التواصل الرياضي ، وكانت أولى المحاولات بهذا المجال ؛ دراسة

نسترنكو(Nesterenko،١٩٩٤) وقام فيها بمحاولتين الأولى بعنوان "تطوير التفكير الابتكاري باستخدام نظرية تريز" ؛ وفيها طبق البرنامج على مجموعة من الأطفال تتراوح أعمارهم من (٦-٩) سنوات ، والثانية كانت عبارة عن دورة تدريبية استمرت ثلاث سنوات،واعتمد هذا البرنامج على ثماني استراتيجيات في نظرية تريز ،وكانت نتائج التجربتين السابقة إيجابية.

ودراسة بوريس زلوتن وآخرون (Zoltin et al، ١٩٩٤م) وهدفت إلى تعليم مبادئ "تريز" لأطفال الصفوف الأولى بالمرحلة الابتدائية ، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الأطفال صغار السن يمكن تعليمهم مبادئ الابتكار بنجاح حتى في هذا السن الصغير.

ودراسة كواليك (Kowalick،١٩٩٥) وكان عنوانها" الابتكارية لدى أطفال يستخدمون مستويات التفكير العليا" وهدفت الدراسة إلى إعداد برنامج تنمية الابتكار يستند لنظرية الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" أطلق عليه الباحث "برنامج حل المشكلات الموجه (Gded Problem Solving,GPS) Gui).

ودراسة زاخروف (Zakarov، ١٩٩٨) وكانت بعنوان "تعليم مبادئ تريز لطلاب من خلفيات متباينة" وهدفت إلى معرفة أثر برنامج لتطوير الخيال المبتكر في القدرات الذهنية للأطفال ومقارنة الأداء الابتكاري لدى تلاميذ الروضة وتلاميذ الصف الرابع ابتدائي.

ودراسة سكول(Sokol.2000) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام نظرية تريز في تعلم اللغة الإنجليزية.

ودراسة (أبو جادو،٢٠٠٣) التي هدفت إلى استقصاء أثر استخدام برنامج تدريبي مستند إلى نظرية الحل الابتكاري للمشكلات (TRIZ) ، في تنمية التفكير الابتكاري لدى عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس الغوث الدولية في الأردن.

ودراسة (الرافعي،٢٠٠٨) التي هدفت إلى تعرف فاعلية استراتيجيات تريز في تنمية التفكير الابتكاري لدى الموهوبين في الصف الأول الثانوي.

ودراسة (آل عامر،٢٠٠٨) التي هدفت إلى تعرف فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى تريز في تنمية حل المشكلات الرياضية إبداعيا وبعض مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى المتفوقات بالمرحلة المتوسطة.

ودراسة (الشاهي،٢٠٠٩) التي هدفت إلى تعرف فاعلية برنامج في التربية البيئية في ضوء نظرية تريز(TRIZ) في تنمية التفكير الإبداعي لدى طفل ما قبل المدرسة في رياض الأطفال.

ودراسة (الشيخ،العنزي،٢٠١٠) التي هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج تريز التدريبي في تنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب كلية المجتمع بالجوف.

- **أهمية استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تعليم العلوم** :

يعتبر التدريس باستخدام استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" ذا أهمية حيث يسهم في اكتساب المعرفة الضرورية لحل المشكلات بطريقة ابتكارية في مجال الفيزياء والكيمياء والأحياء ، وتطوير قدرات التفكير وتوسيع

إدراكهم،وتنمية مهارات التفكير الابتكاري ، ومهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات الإبداع العلمي ،والاتجاه نحو العلوم وثبتت فاعلية ذلك من خلال نتائج الدراسات السابقة والتي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات التي طبقت عليها استراتيجيات "تريز" والتي لم تطبق عليهم هذه الاستراتيجيات ؛ مما يؤكد فعاليتها في عملية تعليم وتعلم العلوم،وأوصت هذه الدراسات بضرورة استخدام منهجية "تريز" في تدريس جميع مواد العلوم بدءا من مرحلة رياض الأطفال وحتى مرحلة التعليم الجامعي ومن أبرز هذه الدراسات:

دراسة زولتن وزسمان (Zlotin,Zusman,1999) ، وكان موضوعها برنامج لتفعيل مبادئ تريز في تدريس العلوم ، وهدفت الدراسة إلى استخدام نظرية "تريز" في تعليم مواد دراسية في مجال الفيزياء والكيمياء، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الطلاب الذين تعلموا هذه الموضوعات باستخدام منهجية "تريز" قد حققوا نجاحا كبيرا في التحصيل الدراسي،وأعطوا تفسيرات مفصلة حول قواعد البصريات وقواعد الانكسار في العدسات،كما أعطوا تفسيرات علمية لبعض المفاهيم الرياضية.

ودراسة فنست ومان (Vincint,Mann,2000) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام نظرية "تريز" في حل مشكلات علم الأحياء بوصفه جزء من مشروع لدمج نظرية "تريز" في تعليم العلوم البيولوجية ،وأشارت نتائج الدراسة إلى أن البرنامج قد أدى إلى تطوير قدرات التفكير وتوسيع إدراكهم.

ودراسة (عبد الهادي،٢٠٠٨) التي هدفت إلى تعرف فاعلية برنامج تدريبي لحل مشكلات العلوم باستخدام بعض مبادىء "تريز" (TRIZ) في تنمية مهارات الإبداع العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ودراسة (عبده،٢٠٠٩) التي هدفت إلى تعرف فاعلية استراتيجيات تريز في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي .

- **فروض الدراسة** :

سعت الدراسة للتحقق من الفروض التالية :

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠،٠٥ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة (الطلاقة).
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠،٠٥ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة (المرونة).
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠،٠٥ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة (الأصالة).
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠،٠٥ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمقياس مهارات التفكير الابتكاري ككل.

- **مجتمع الدراسة والعينة** :

يتكون مجتمع الدراسة من جميع التلميذات الموهوبات المنتظمات بالصف السادس الابتدائي بالمدينة المنورة وعددهن مئة وثلاث وستون (١٦٣) تلميذة موهوبة تم اختيارهن وترشيحهن من قبل مركز رعاية الموهوبات وفق محكات معيارية معينة ، أما عينة الدراسة تكونت من اثنتين وأربعين (٤٢) تلميذة موهوبة بالصف السادس الابتدائي بالابتدائية الثلاثين (٣٠) ، حيث تم اختيارهن بطريقة عشوائية من مركز رعاية الموهوبات ، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين ؛ مجموعة تجريبية تشمل إحدى وعشرين (٢١) تلميذة موهوبة ومجموعة مماثلة لها.

- **إعداد دليل المعلمة وسجل نشاط التلميذة** :

- **دليل المعلمة** :

تضمن دليل المعلمة العناصر التالية:

- مقدمة: وتضمنت تعريف المعلمة بالدليل والهدف منه وتوضيح فلسفة الوحدة وطريقة التدريس المناسبة .
- نبذة عن استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" وذكر الاستراتيجيات الستة التي تم اختيارها لتدريس الوحدة الدراسية ، مع وضع أمثلة لها.
- توجيهات وإرشادات عامة للمعلمة التي ينبغي مراعاتها عند التدريس باستخدام استراتيجيات "تريز" .
- الخطة الزمنية لتدريس الوحدة الدراسية "الأنظمة البيئية ومواردها" ؛ حيث تم تحديد عدد الحصص اللازمة لتدريس كل درس من دروس الوحدة باستخدام استراتيجيات "تريز" ؛ حيث كان عدد الحصص اللازمة لتدريس الوحدة اثنتي عشرة (١٢) حصة دراسية ، لمدة أربعة (٤) أسابيع ، بواقع خمس وأربعين (٤٥) دقيقة بكل حصة.
- الوسائل والأدوات التعليمية التي تستعين بها المعلمة لتدريس الوحدة.
- كيفية التدريس الموضوعات باستخدام استراتيجيات "تريز" ، وقد تكونت كل خطة تدريسية مما يلي:
  - ✓ الأهداف الإجرائية السلوكية.
  - ✓ خطة السير في تدريس الموضوع وتشمل:
  - ✓ تعريف بالاستراتيجية المستخدمة.
  - ✓ تقديم أمثلة على مشكلات تم حلها باستخدام هذه الاستراتيجية.
  - ✓ تقديم الموقف المشكل.
  - ✓ مناقشة التلميذات في المشكلة الحالية.
  - ✓ تقسيم التلميذات إلى مجموعات عمل.
  - ✓ تنفيذ التلميذات من خلال العمل في مجموعات المهام التالية، وهي تمثل خطوات حل المشكلة بطريقة ابتكارية حسب نظرية "تريز":
    - صياغة المشكلة وإبراز جوانب التناقض.
    - صياغة الحل النهائي للمشكلة.
    - اقتراح الحلول المناسبة للمشكلة باستخدام الاستراتيجية المحددة مسبقا.

- مناقشة الحلول التي توصلت إليها مجموعات العمل وعرضها ؛ ومن ثم تقويمها وتعرف فعاليتها.

✓ تقديم موقف مشكل جديد في صورة واجب منزلي تقوم التلميذات باقتراح الحلول المناسبة له باستخدام نفس الاستراتيجية السابقة.

- **٢- سجل نشاط التلميذة** :

تم إعداد سجل نشاط التلميذة ؛ بحيث اشتمل على مايلي:

- مقدمة
- نبذة عن استراتيجيات "تريز"
- أوراق العمل والأنشطة الخاصة بكل درس .

وعقب الانتهاء من دليل المعلمة وسجل نشاط التلميذة تم عرضه على مجموعة من المحكمين المختصين بالمناهج وطرق تدريس العلوم،والمختصين في مجال العلوم ؛ لإضافة أي ملاحظات يرونها. وفي ضوء آراء الأساتذة المحكمين وملاحظاتهم تم إجراء التعديلات اللازمة ليصبح في صورته النهائية.

- **أداة الدراسة** :

- **مقياس التفكير الابتكاري في العلوم** :

- تحديد الهدف من المقياس: يهدف المقياس إلى قياس مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة ، المرونة ، الأصالة ، المهارات ككل) في العلوم لدى التلميذات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية.
- تحديد مكونات مقياس التفكير الابتكاري :تم الإطلاع على بعض الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بالتفكير الابتكاري في مجال العلوم ، وبعض المقاييس العربية في التفكير الابتكاري عامة التي أعدت لصلاحية تطبيقها في البيئة العربية ؛ وذلك لصياغة مفردات المقياس في مجال العلوم على ضوئها ، ،وأيضا دراسة الأدبيات الخاصة بمهارات التفكير الابتكاري ؛ وذلك لتعرف المتطلبات اللازمة لإعداد هذا النوع من المقياس بعامة ، وفي مجال العلوم بخاصة،ويتناول المقياس قياس المهارات الأساسية المكونة للتفكير الابتكاري وهي (الطلاقة، المرونة الأصالة،مهارات التفكير الابتكاري ككل) ، وتم وضع تعريف إجرائي لكل مهارة من المهارات المراد قياسها على النحو التالي:
- صياغة أسئلة المقياس : تمت صياغة مفردات المقياس بناء على عدد من الأسئلة التي تحقق كل مهارة من المهارات المحددة سابقا،وقد رُوعي عند إعداد المقياس أن تكون مفرداته من نوع أسئلة المقال التي تتميز بالنهايات المفتوحة متضمنة أنشطة تتناسب مع مادة العلوم ؛حيث تتفق طبيعة هذه الأسئلة والوصف الذي قدمه كل من تورانس،جليفورد للاختبارات الابتكارية ، وقد تضمن المقياس ست مهارات كما يلي:

✓ **أولاً:** مهارة طرح الأسئلة"تتطلب من التلميذة توجيه أكبر عدد ممكن من الأسئلة ذات العلاقة بالظاهرة المحددة".

✓ **ثانياً:** مهارة تخمين الأسباب : "يتطلب من التلميذة تخمين أكبر عدد ممكن من الأسباب التي كانت سببا في حدوث الظاهرة أو المشكلة أو الموقف المحدد".

- ✓ **ثالثاً:** مهارة تنبؤ المترتبات (النتائج) : "تتطلب من التلميذة التفكير في أكبر عدد ممكن من النتائج المترتبة على حدوث شيء غير عادي ، أو الجديدة بالنسبة إليها"
- ✓ **رابعا:** مهارة الاستعمالات الشائعة ، وغير المعتادة : "تتطلب من التلميذة التفكير في أكبر عدد ممكن من الاستعمالات الشائعة لشيء ما،والاستعمالات غير المعتادة والمألوفة إليها".
- ✓ **خامسا:** مهارة التعديلات (تحسين الإنتاج) : "يطلب من التلميذة اقتراح عدة طرق ؛ لتصبح بعض الأشياء المألوفة لديها على نحو أفضل مما هي عليه من خلال الطرق المقترحة لتحسين الشيء المحدد وتطويره ".
- ✓ **سادسا:** مهارة تكوين الكلمات : "يطلب من التلميذة تكوين أكبر عدد من الكلمات من خلال الحروف المعطاة ذات الكلمات المحددة".

وتتضمن كل مهارة نشاطين من نوع الأسئلة المقالية ذات النهايات المفتوحة ليكون إجمالي عدد الأنشطة اثني عشر (١٢) سؤال ، موزعة على ست المهارات بمعدل اثنين لكل مهارة ؛ ليقيس كل منها مهارة من مهارات التفكير الابتكاري إضافة إلى الدرجة الكلية ككل للمقياس.

- ◄◄ إعداد صورتين متكافئتين للمقياس:تم إعداد مقياس مكافئ للمقياس الذي يستخدم للتطبيق بحيث تتوافر فيه المواصفات نفسها من حيث عدد الأسئلة،الصياغة،مستوى الصعوبة،والأهداف،الدرجات،كذلك تعليمات الاختبارين متشابهة ؛ والزمن موحد ، وأمثلة توضيحية متشابهة.
- ◄◄ تصحيح مقياس التفكير الابتكاري في العلوم : تم التقدير الكمي للدرجات بالصورة التالية:
- ◄◄ الطلاقة: تحسب درجة الطلاقة لكل سؤال من عدد الاستجابات التي تذكرها التلميذة في المهارات (طرح الأسئلة ،تخمين الأسباب،الاستعمالات الشائعة ،تكوين الكلمات).
- ◄◄ المرونة :تحسب درجة المرونة لكل سؤال بعدد الاستجابات المتنوعة التي يحددها الانتقال من فئة إلى أخرى من فئات الاستجابة للمهارات التالية(طرح الأسئلة،تخمين الأسباب ،الاستعمالات الشائعة ،الاستعمالات غير المعتادة).
- ◄◄ الأصالة : تحسب الدرجة التي تعطى للاستجابة تبعاً لنسب تكرارها بين أفراد المجموعة ؛ حيث تقاس بقدرة التلميذة في أسئلة المهارات التالية (تنبؤ النتائج ، الاستعمالات غير المعتادة ، تحسين النتائج ، تكوين الكلمات) ؛ حيث يعبر عنها إحصائيا بالنسبة المئوية لتكرار الاستجابة كما يلي :

جدول رقم (١) توزيع درجات الأصالة حسب تكرار الاستجابة (تقدير تورانس)

النسبة المئوية لتكرار (الاستجابة)	أقل من ٢٠٪	من ٢١- ٤٠ ٪	٤١- ٦٠٪	٦١- ٨٠٪	أكثر من ٨٠٪
الدرجة	٤	٣	٢	١	٠

- ◄◄ الدرجة الكلية للمقياس:تحسب الدرجة الكلية للمقياس لكل تلميذة من مجموع درجات الطلاقة والمرونة والأصالة في وحدات المقياس ككل.
- ◄◄ عرض الصورة الأولية للمقياس على المحكمين : تم عرض مقياس التفكير الابتكاري في صورته الأولية على الأساتذة المحكمين بهدف تعرف آرائهم

وملاحظاتهم حولها،وأجريت التعديلات التي أشاروا إليها ؛ وبالتالي أصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من (١٢)مهارة موزعة على (١٢)نشاط في صورة أسئلة مقالية بصورتين متكافئتين.

- التجريب الاستطلاعي للمقياس: تم تطبيق الصورة (أ) من المقياس على عينة استطلاعية مختلفة عن العينة السابقة قوامها عشرون (٢٠) تلميذة ،ثم أعيد تطبيق الصورة المكافئة (ب) بعد ثلاثة أسابيع ، وإذا طبقت هاتان الصيغتان بهذه الصورة فإنه يقال عن معامل الارتباط الناتج (معامل الاستقرار والتكافؤ) ؛ وبالتالي تمثل جمعا بين ثبات إعادة الاختبار وثبات الصيغتين المتكافئتين (جابر،١٩٩٣) ، (أبوعلام،٢٠٠٧).
- حساب ثبات المقياس : تم حساب معامل الثبات بطريقة (إعادة التطبيق) وكانت قيمته تساوي ٠,٩٥ وتم حسابه بطريقة ألفا كرونباخ وكانت قيمته ٠,٨٣ .
- تحديد الزمن اللازم للمقياس: وجد أن الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة المقياس هو خمس وعشرون "٢٥" دقيقة بما فيها التعليمات.

- **إجراءات الدراسة** :
- **التطبيق ما قبل التجريب لأداة الدراسة** :

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في مهارات التفكير الابتكاري تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة لمقارنة متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق (ما قبل التجريب) لمقياس مهارات التفكير الابتكاري ، وكانت النتائج على التالي:

جدول رقم (٢) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent-Samples T test) للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما قبل التجريب

مهارات التفكير الابتكاري	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية Df	قيمة Sig	الدلالة الاحصائية
الطلاقة	التجريبية	٢١	٢٣,٧١	٧,٧٠٨	٠,٣٤٥	٤٠	٠,٧٣٢	غير دالةٍ إحصائيا
	الضابطة	٢١	٢٢,٩٠	٧,٥٠٣				
المرونة	التجريبية	٢١	١٨,٨٦	٣,١٣٤	٠,١٥٣	٣٢,٧٤٩	٠,٨٨٠	غير دالةٍ إحصائيا
	الضابطة	٢١	١٨,٦٢	٣,٦٨١				
الأصالة	التجريبية	٢١	٤٦,٩٥	٧,٥٢٠	٠,٤٦٥	٢٩,٨٦٨	٠,٦٤٥	غير دالةٍ إحصائيا
	الضابطة	٢١	٤٥,٥٢	٦,٤٣١				
المهارات ككل	التجريبية	٢١	٨٩,٧١	١٣,٢٩٣	٠,٤٤٠	٢٧,٨٤٢	٠,٦٦٣	غير دالةٍ إحصائيا
	الضابطة	٢١	٨٧,٠٥	١١,٤٣٠				

يوضح الجدول رقم (٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل مجموعة، ومستوى دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما قبل التجريب لمهارات التفكير الابتكاري حيث كانت قيمة (ت) غير دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠٥، أي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما قبل التجريب لمهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة ، المرونة ، الأصالة المهارات ككل) ؛ وهذا يدل على تكافؤ مجموعتي الدراسة في مهارات التفكير الابتكاري قبل تطبيق التجربة.

- **تدريس الوحدة الدراسية** :

قامت الباحثة بتدريس المجموعة التجريبية وحدة الأنظمة البيئية ومواردها في مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي للفصل الدراسي الأول ؛ وفق استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" لمدة أربعة أسابيع ، بواقع ثلاث حصص بالأسبوع ، وكانت كل حصة تبدأ بالتعريف بالاستراتيجية الابتكارية وإعطاء أمثلة توضيحية لهذه الاستراتيجية حتى يتم استيعابها وفهمها ، ثم عرض مواقف يتم حلها ؛ من خلال استخدام الاستراتيجية المحددة مسبقا بواسطة المناقشة والحوار والعصف الذهني ثم التقويم عن طريق الواجب والتغذية الراجعة ،أما المجموعة الضابطة فتم تدريسها من قبل معلمة العلوم حسب الطريقة التقليدية ، بواقع ثلاث حصص بالأسبوع.

- **التطبيق ما بعد التجريب لأداة الدراسة** :

بعد الانتهاء من تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة تم تطبيق مقياس التفكير الابتكاري بعديا في العلوم على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة ، وتم جمع البيانات وتحليلها بواسطة اختبار (ت) للعينات المستقلة.

- **أولا** :**عرض نتائج الدراسة** :

- **النتائج المتعلقة بالفرض الأول** :

ينص الفرض الأول على مايلي: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠،٠٥ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة الطلاقة". ولاختبار صحة الفرض ، تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة لمقارنة متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة الطلاقة ، وكانت النتائج على النحو التالي:

جدول رقم (٣) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent-Samples T test) للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة الطلاقة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة	قيمة μ^2	حجم التأثير
التجريبية	٢١	٣٥،٥٢	٥،٨٧٩	٩،١٣	٤٠	٠،٠٠٠	0.6	كبير
الضابطة	٢١	٢٠،٤٣	٤،٧٨١					

يوضح الجدول رقم (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة الطلاقة باستخدام اختبار (ت) عند مستوى (٠،٠٥) ؛ حيث كانت قيمة مستوى الدلالة (٠،٠٠) وهي دالة إحصائيا ؛ أي يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة الطلاقة لصالح المجموعة التجريبية ؛ وبذلك يتم قبول الفرض الأول . ولحساب حجم الأثر تم حساب مربع ايتا μ^2 ووُجد أن قيمته تساوي (٠،٦) ، أي أن حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع كبير ، وأن ٦٠٪ من التباين الكلي في المتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (استراتيجيات "تريز") على مهارة الطلاقة موضع القياس ،حيث يرى كوهين (Cohen,1977) أن التاثير الذي يفسر حوالي ١٦٪ فأكثر من التباين الكلي لأي متغير مستقل على المتغيرات التابعة يعد تأثير كبيرا (أبو حطب وصادق،٢٠١٠،ص٤٤٥).

- **النتائج المتعلقة بالفرض الثاني**:

ينص الفرض الثاني على ما يلي:" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠،٠٥ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة المرونة". ولاختبار صحة الفرض ، استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة لمقارنة متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة المرونة ؛ وكانت النتائج على النحو التالي:

جدول رقم (٤) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent-Samples T test) للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة المرونة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة	قيمة μ^2	حجم التأثير
التجريبية	٢١	٣٢,٤٣	٧,٩٩١	٣,٩٧٤	٤٠	٠,٠٠٠	٠,٢٨	كبير
الضابطة	٢١	٢٣,٥٢	٦,٤٤٧					

يوضح الجدول رقم (٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة المرونة باستخدام اختبار (ت) عند مستوى (٠,٠٥) ؛ حيث كانت قيمة مستوى الدلالة (٠,٠٠) وهي دالة إحصائيا ؛ بمعنى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة المرونة لصالح المجموعة التجريبية ؛ وبذلك يتم قبول الفرض الثاني. ولحساب حجم الأثر تم حساب مربع ايتا $\mu 2$ ووجد أن قيمته تساوي (٠,٢٨) ، أي أن حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع كبير ، وأن ٢٨٪ من التباين الكلي في المتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (استراتيجيات "تريز") على مهارة المرونة موضع القياس.

- **النتائج المتعلقة بالفرض الثالث** :

ينص فرض البحث الثالث على ما يلي: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠،٠٥ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة الأصالة". ولاختبار صحة الفرض، تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة لمقارنة متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة الأصالة ، وكانت النتائج على النحو التالي:

جدول رقم (٥) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent-Samples T test) للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة الأصالة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة	قيمة μ^2	حجم التأثير
التجريبية	٢١	٥٧,٩٥	١٠,٠٤٧	٤,٣٥٣	٤٠	٠,٠٠٠	٠,٣٢	كبير
الضابطة	٢١	٤٦,٨١	٦,٠٥٥					

يوضح الجدول رقم (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة الأصالة باستخدام اختبار (ت) عند مستوى (٠,٠٥) ؛ حيث كانت قيمة مستوى الدلالة (٠,٠٠) وهي دالة إحصائيا، بمعنى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمهارة

الأصالة لصالح المجموعة التجريبية ؛ وبذلك يتم قبول الفرض الثالث. ولحساب حجم الأثر تم استخدام مربع ايتا μ٢ ووجد أن قيمته تساوي (٠,٣٢) أي أن حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع كبير ، وأن ٣٢٪ من التباين الكلي في المتغير التابع (الأصالة) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (استراتيجيات "تريز").

- **النتائج المتعلقة بالفرض الرابع** :

ينص الفرض الرابع على ما يلي: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمقياس مهارات التفكير الابتكاري ككل". ولاختبار صحة الفرض ، تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة لمقارنة متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمقياس مهارات التفكير الابتكاري ككل ، وكانت النتائج على النحو التالي:

جدول رقم (٦) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent-Samples T test) للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمقياس مهارات التفكير الابتكاري ككل

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة	قيمة μ^2	حجم التأثير
التجريبية	٢١	١١٩,٧١	١٤,٠٠٤	٧,٨٠٤	٤٠	٠,٠٠٠	٠,٦٠	كبير
الضابطة	٢١	٩٠,٧٦	٩,٦٣٨					

يوضح الجدول رقم (٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق ما بعد التجريب لمقياس مهارات التفكير الابتكاري ككل باستخدام اختبار (ت) عند مستوى (٠,٠٥) ؛ حيث كانت قيمة مستوى الدلالة (٠,٠٠) وهي دالة إحصائيا، بمعنى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق مابعد التجريب لمقياس مهارات التفكير الابتكاري ككل لصالح المجموعة التجريبية ؛ وبذلك يتم قبول الفرض الرابع. ولحساب حجم الأثر تم استخدام مربع ايتا ووجد أن قيمته تساوي (٠,٦٠) ؛ أي أن حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع كبير ، وأن ٦٠٪ من التباين الكلي في المتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(استراتيجيات "تريز").

- **ثانيا: تفسير نتائج الدراسة** :

أظهرت النتائج السابقة فاعلية بعض استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تنمية مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة ،المرونة والأصالة) لدى التلميذات الموهوبات ،وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات العربية والأجنبية السابقة ومنها دراسة كل من (Nesterenko،١٩٩٤) و(Kowalick،١٩٩٥)،(Zakarov،١٩٩٨)،(أبوجادو،٢٠٠٣)،و(الرافعي،٢٠٠٨)،(العامر ٢٠٠٨) (الشيخ،العنزي،٢٠١٠) ، ويمكن تفسير هذه النتائج الإيجابية على النحو التالي:

- إن المواقف التعليمية تم تصميمها على شكل مشكلات يتم تدريب التلميذات عليها من خلال صياغة المشكلة وإبراز جوانب التناقضات فيها والعمل على التخلص من هذه التناقضات ؛ من خلال منهجية عصف ذهني موجه تساعد

في التوصل إلى حلول مناسبة وابتكارية باستخدام مجموعة من الاستراتيجيات التي هي أدوات وآلية جيدة لإنماء التفكير لدى المتعلم من خلال اندماجه في مجموعة من حلقات العمل والبحث والأنشطة التفاعلية التي تجعل منه إيجابيًا ونشطًا طول الوقت،فيبني معارفه بنفسه وفق قدراته واستعداداته ؛مما يزيد من دافعيته وحماسه نحو التعلم ،وإظهار طاقاته الكامنة في إيجاد حلول للموقف المشكل بما يتفق مع طبيعة الاستراتيجية المستخدمة ؛وبذلك يتحول المتعلم من حدود التذكر والاستظهار إلى حدود الإدراك والفهم والتفاعل وإنماء التفكير.

- كذلك نجد أن المواقف التعليمية تناولت عددًا كبيرًا من المشكلات الحياتية المختلفة والمعاصرة المرتبطة بالتلاميذ وبيئاتهم التي يعيشون فيها ؛مثل مشكلات التلوث البيئي وانقراض الكائنات الحية وغيرها،وتعد المعرفة المتراكمة حول هذه المشكلات من العوامل ذات العلاقة بموضوع الابتكار ؛ لذا فإن تعريف التلاميذ بهذا الكم من المشكلات ذات الارتباط بحياتهم ومجتمعهم ،ومناقشتها بطريقة مستفيضة بأسلوب مجموعات العمل من خلال المناقشة والحوار والبحث والاستقصاء،أسهم في توسيع البنى المعرفية (الإدراكية) للتلاميذ ؛ مما انعكس إيجابا مع مستوى المشاركة والتفاعل بين التلاميذ ؛ وساعد في الخروج بأفكار وحلول جديدة ومبتكرة للمشكلات.
- إن الدراسة تضمنت ست (٦) استراتيجيات ابتكارية تعد من أهم أدوات نظرية تريز التي ساعدت على اعتماد عدد كبير من الطرق ؛ للتفكير والبحث عن بدائل لحلول المشكلات التي واجهتهم وتعد محركات تدفع التلاميذ وتحثهم على الخروج من دائرة الأفكار النمطية ،وتوجههم إلى إنتاج أفكار جديدة وغير مألوفة ، وتساعدهم على المرونة في طرح البدائل وتخيل أشياء غير مألوفة وإعداد أشياء جديدة وتصميمها بطرق مبتكرة،بالإضافة إلى استخدام الأشياء والأدوات المحيطة بمنظور جديد ؛ وبالتالي فإن هذه الاستراتيجيات قد ساعدت التلاميذ على زيادة عدد الحلول التي يمكن توليدها ؛ مما أدى إلى تنمية مهارة الطلاقة، كما أن وجود هذا التعدد من الاستراتيجيات أتاح لهم إمكانية الانتقال من فئة من الحلول إلى فئة أخرى ووجههم إلى إنتاج أفكار جديدة وغير مألوفة وساعدهم على المرونة في طرح البدائل وتخيل أشياء غير مألوفة ، ولعل هذا أسهم في تحسين مهارة المرونة لديهم،وأخيرا فإن هذه الاستراتيجيات فتحت أمام التلميذات آفاقا جديدة لم تكن معروفة لديهم على نحو مسبق وساعدتهم على إعداد وتصميم أشياء جديدة بطرق مبتكرة بالإضافة إلى استخدام الأشياء والأدوات المحيطة بمنظور جديد ؛ الأمر الذي ساعدهم على الوصول إلى نواتج تميزت بالأصالة والجدة.

- **توصيات الدراسة** :

من خلال نتائج الدراسة يُوصى بما يأتي:

- ضرورة أن تهدف البرامج المقدمة للموهوبين إلى تنمية التفكير لديهم من خلال استراتيجيات تنمية التفكير الابتكاري ومن أهمها استراتيجيات "تريز".
- عقد دورات تدريبية لمعلمات الموهوبات لكيفية استخدام استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في مناهج العلوم .

- الاهتمام بتوظيف استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في مناهج العلوم.
- متابعة الموهوبات المبتكرات من خريجات التعليم العام للاستفادة منهن في التعليم العالي ومراكز البحوث التطبيقية.
- التوسع في افتتاح أقسام بجامعات المملكة تعني بفئة الموهبة وتخريج المعلم المتخصص في مجال الموهبة كما في الدول الأخرى.

- **مقترحات الدراسة** :

تقترح الباحثة القيام بإجراء الدراسات التالية:

- فاعلية استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تنمية مهارات التفكير الناقد ، أو التفكير الاستدلالي ، أو التفكير المنطقي.
- فاعلية استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تنمية مهارات ماوراء المعرفة.
- فاعلية استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تنمية العمليات المعرفية العليا.
- إجراء المزيد من الدراسات حول الاستراتيجيات الابتكارية التي لم تستخدم في هذه الدراسة.
- إجراء نفس الدراسة الحالية على فئات أخرى من الطلبة (العاديين) أو (الموهوبين) وفي مراحل تعليمية مختلفة ومقارنة نتائجها مع نتائج الدراسة الحالية.

- **المراجع** :

- **المراجع العربية** :

أبو نواس ، لينا عبد الرحمن أحمد (١٤٢٧هـ). **برامج إدارات ومؤسسات رعاية الموهوبين في المملكة العربية السعودية**، رسالة ماجستير(غير منشورة) ،كلية التربية، جامعة أم القرى. مكة المكرمة.

أبو جادو،صالح محمد (٢٠٠٣). **أثر برنامج مستند إلى نظرية الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التفكير الإبداعي لدى عينة من طلاب الصف العاشر الأساسي** ،رسالة دكتوراة (غير منشورة) ،جامعة عمّان للدراسات العليا ،الأردن.

أبو جادو،صالح محمد (٢٠٠٥). **برنامج TRIZ لتنمية التفكير الإبداعي**،عمّان،ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

أبو جادو،صالح محمد(٢٠٠٧). **تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات**.(ط٢)،عمّان،دار الشروق للنشر والتوزيع.

أبو جادو،صالح ؛ونوفل،محمد (٢٠٠٧) .**تعليم التفكير النظرية والتطبيق**.(ط٥)،عمّان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

أحمد،آمال محمد (١٩٩٩). فعالية استخدام بعض الأنشطة التعليمية الإثرائية في تدريس وحدة "الفضاء الخارجي الكواكب والنجوم" في تنمية الابتكارية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي،العباسية،**مجلة التربية العلمية.**

إسماعيل،حمدان علي (٢٠٠٣). **فعالية بعض الأنشطة العلمية الإثرائية في تنمية الإبداع وحل المشكلات لدى المتفوقين بمادة العلوم**،رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية التربية،جامعة حلوان.

آل شارع، عبد الله النافع،وآخرون (٢٠٠١). **برنامج الكشف عن الموهوبين ورعايتهم**. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية،الرياض.

آل عامر، حنان سالم. (٢٠٠٩). **نظرية الحل الإبداعي للمشكلات تريز TRIZ**. ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

آل عامر،حنان سالم .(٢٠٠٨). **فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز في تنمية حل المشكلات الرياضية إبداعيا وبعض مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لمتفوقات الصف الثالث متوسط**، رسالة دكتوراة (غير منشورة). جامعة الملك عبد العزيز.

جرادات،عبد الله مصطفى(٢٠٠٦).**أثر برنامج إثرائي قائم على المشكلات في تنمية مهارات التفكير الناقد والابتكاري لدى الطلبة المتفوقين في المراكز الريادية بالأردن**،رسالة دكتوراة (غير منشورة).جامعة عمّان العربية للدراسات العليا.

جروان،فتحي عبد الرحمن(٢٠٠٨).**الموهبة والتفوق والإبداع**،عمّان،دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

جروان،فتحي عبدالرحمن.(٢٠٠٩).**الابداع**،عمّان،دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

جروان،فتحي عبدالرحمن (٢٠١١).**تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**،(ط٦).عمان،دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

الحسيني،عبد الناصر الأشعل (٢٠٠٧).**تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في المملكة العربية السعودية باستخدام برنامج سكامبر**،رسالة ماجستير (غير منشورة).كلية الدراسات العليا،جامعة الخليج العربي، البحرين.

الحموري،خالد عبد الله(٢٠٠٩).أثر برنامج إثرائي في التربية البيئية في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل لدى الطلبة الموهوبين في منطقة القصيم،**مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية)** المدينة المنورة :الجامعة الإسلامية،م١٧(١) ،ص ص ٦١١- ٦٣٧.

الخديدي ، فيصل بن خالد بن محمد (١٤٢٩). **رعاية الموهوبين في التربية الفنية من وجهة نظر مشرفي ومعلمي مراكز الموهوبين بمنطقة مكة المكرمة**، رسالة ماجستير (غير منشورة).كلية التربية، جامعة أم القرى. مكة المكرمة.

الخليلي، خليل ؛وحيدر، عبد اللطيف؛ويونس، محمد (1996).**تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**.دبي دار القلم للنشر والتوزيع.

الراجحي،نور شرف (٢٠٠٥).**أثر استخدام الأنشطة الإثرائية في تحصيل المفاهيم العلمية لدى التلميذات الموهوبات في العلوم بالصف السادس الابتدائي** ،رسالة ماجستير (غير منشورة).كلية التربية،جامعة أم القرى.

الرافعي ، يحيى بن عبد الله بن يحيى (٢٠٠٨). **أثر بعض مبادئ الحلول الابتكارية للمشكلات وفق نظرية تريز في تنمية التفكير الابتكاري لدى عينة من الموهوبين بالصف الأول الثانوي العام بمنطقة عسير** ، رسالة دكتوراه (غير منشورة).كلية التربية،جامعة أم القرى .مكة المكرمة .

الزهراني ، صالح بن يحيى (٢٠١٠). **رؤية مستقبلية لرعاية الموهوبين في ضوء نظرية تريز**. المؤتمر العلمي الدولي الثاني العربي الخامس (التعليم والازمات المعاصرة - الفرص والتحديات) مصر، ص ص ١٤١ - ١٤٨.

الزهراني ، صالح يحيى (٢٠١٠). التأصيل الإسلامي لاستراتيجيات التفكير الإبداعي في نظرية تريز. **مجلة كلية التربية (جامعة بنها)** - مصر ، م ٢١ (٨٤) ،ص ص ١ - ٤١

السرور،ناديا هايل(٢٠٠٢). **مقدمة في الإبداع**. عمّان،دار وائل للنشر والتوزيع.

سليمان،السر أحمد محمد (٢٠٠٦).**البحث العلمي عن الموهوبين في العالم العربي اتجاهاته والصعوبات التي تواجهه**،الدراسات العلمية المحكمة المقدمة للمؤتمر العلمي الإقليمي للموهبة- جدة، ص ص ٥- ٢٩.

الشاهي،لطيفة (٢٠٠٩).**فاعلية برنامج في التربية البيئية في ضوء نظرية تريز(TRIZ) في تنمية التفكير الإبداعي لدى طفل ما قبل المدرسة في رياض الأطفال بمحافظة جدة** رسالة دكتوراة (غير منشورة).كلية التربية،جامعة أم القرى.مكة المكرمة.

شبيب،بدر محمد (٢٠٠٤).**أثر برنامج إثرائي في تنمية استراتيجية حل المشكلات الإبداعي (CPS) لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي في دولة الكويت**،رسالة ماجستير (غير منشورة). معهد الدراسات والبحوث التربوية،جامعة القاهرة.

الشخص،عبد العزيز السيد (١٩٩٠).**الطلبة الموهوبون في التعليم العام بدول الخليج العربي:أساليب اكتشافهم وسبل رعايتهم**،مكتب التربية لدول الخليج العربي،الرياض.
شكاخوة،محمد سامي (٢٠٠١).**مراجعة لبعض الأدبيات الدولية المتعلقة بتطوير مناهج العلوم للطلبة الموهوبين (مرحلة التعليم الأساسي)**.عمَّان ،دار الفكر.
شنودة،نجوى فانوس (١٩٩٧).**أثر استخدام كلا من نموذجي هيلدا تابا وميرل تنسون في تدريس العلوم على تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي**،رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية البنات،جامعة عين شمس.
الشيخ ، سليمان الخضري؛ والعنزي ، عبد الله بن عبد الهادي. (٢٠١٠) أثر برنامج تريز التدريبي في تنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب كلية المجتمع بالجوف. **مجلة القراءة والمعرفة - مصر** ،(١٠٥) ، ص ص ١١٠ – ١٤٦.
صالح،ماهر (٢٠٠٦).**مهارات الموهوبين ووسائل تنمية قدراتهم الإبداعية**،عمَّان،دار أسامة للنشر والتوزيع.
الطناوي،عفت مصطفى (٢٠٠٠).**فاعلية برنامج إثرائي مقترح في الكيمياء للطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية في تنمية مهارات التفكير المنطقي**،المؤتمر العلمي الرابع،التربية العلمية للجميع،(٢)،الاسكندرية.
الطيطي، محمد (٢٠٠٤).**تنمية قدرات التفكير الإبداعي**.(ط٢)،عمَّان،دار المسيرة للنشر والتوزيع.
العبادي،زين حسن (٢٠٠٨).**أثر برنامج تعليمي قائم على نموذج حل المشكلات الإبداعي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين ذوي صعوبات التعلم** ،رسالة دكتوراة (غير منشورة).كلية الدراسات التربوية العليا،جامعة عمَّان العربية للدراسات العليا.
عبد الجليل،صلاح يحي (٢٠٠٥).**أثر فاعلية الوحدات الإثرائية في تطوير القدرات الإبداعية لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة**،المؤتمر العلمي التاسع عشر "تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة،جامعة عين شمس،٢٥- ٢٦ يوليو ٢٠٠٧،م١(٣)،ص ص ٨٦- ١٩٩.
عبده، ياسر(٢٠٠٨). فعالية استراتيجيات نظرية تريز في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي،**مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**،(١٣٨)،ص١٦٦ - ٢٠٣.
العتيبي،وضحى (٢٠٠٢). **فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية قدرات التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الأول متوسط بمدينة الرياض**،رسالة ماجستير (غير منشورة).كلية التربية،جامعة الملك سعود.
العقيل، محمد عبد العزيز (٢٠١١).**أثر استخدام أنشطة علمية إثرائية مقترحة في تنمية عمليات العلم التكاملية والتفكير الابداعي لدى التلاميذ الموهوبين بالمرحلة الابتدائية**،رسالة دكتوراة (غير منشورة).كلية التربية،جامعة الملك سعود.
العنزي،مبارك غدير (١٤٢٧).**أثر طريقة العصف الذهني في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الثاني متوسط في مدينة عرعر**،رسالة ماجستير (غير منشورة).كلية التربية،جامعة أم القرى.
القاضي،عدنان محمد (٢٠٠٧).فاعلية برنامج حل المشكلات المستقبلية في تطوير القدرات الإبداعية ومهارات التفكير العليا لدى عينة من الطلاب الموهوبين بالمرحلة الإعدادية بمملكة البحرين،**مجلة التربية- جامعة البحرين**،(٢٢)،ص ص ١٠٠- ١١١
قطامي،نايفة (٢٠١٠).**مناهج وأساليب تدريس الموهوبين والمتفوقين**.عمَّان،دار المسيرة للنشر والتوزيع.
قنديل،شاكر (١٩٩٧).**برنامج لتنمية القدرات الابتكارية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي دراسة تجريبية** ، ندوة أساليب اكتشاف الموهوبين ورعايتهم في التعليم الأساسي بدول الخليج العربي ، الرياض ،مكتب التربية لدول الخليج العربي ،ص ص ٧١- ١٦٦
محمود،يسرية علي (١٩٩٧).الاتجاهات العالمية المعاصرة في تعليم الموهوبين.**مجلة العلوم التربوية**،م٢ (٤)،ص ص ١٤٣- ١٨٥.

المعايطة،خليل ؛و البواليز،محمد (٢٠٠٧).**الموهبة والتفوق**.عمَّان،دار الفكر للطباعة والنشر.
نوبي،ناهد عبد الراضي (١٩٩٧).أنشطة إثرائية في العلوم للتلاميذ المتفوقين بالصف الأول الإعدادي وأثرها على اكتسابهم بعض جوانب التعلم والاستدلال المنطقي،**مجلة التربية العلمية**،(٣)،الاسكندرية.
نوفل،محمد بكر (٢٠٠٦).**أثر برنامج كورت في تنمية التفكير الإبداعي لدى عينة من الطلبة المتفوقين تحصيليا في كلية العلوم التربوية**.أوراق عمل اللقاء العربي الأول لخبراء الكورت، عمَّان،ص ص ١١- ٤٨.
هندي،منى عبد المقصود (٢٠٠٥).**فعالية نوادي العلوم المطورة في تنمية الإبداع لدى أطفال المرحلة الابتدائية** ،رسالة ماجستير (غير منشورة). معهد البحوث والدراسات التربوية جامعة القاهرة.
يحيى،سعيد حامد (١٩٩٨).الأنشطة العلمية الإثرائية للتلاميذ المتفوقين بمحتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية،**مجلة التربية العلمية**،(١)،الاسكندرية.

• المراجع الأجنبية :

Alexander, K.D.(2007).**Effect of instruction Creative Problem Solving on cognition.creativity,and satisfaction among ninth Grade Student in an introducation to world agricultural science and technology course** .Unpublished doctoral dissertation the Graduate Faculty of Texas Tech University.

Bisset, D. (1996). Relation of Creativity and Achievement to Performance of Middle School Students in Solving Real-World Science Problem. **DAI-A**, 57(6), p3803.

Boddum, H. N. (2010). **A Framework for Individual Creative Problem Solving Based on CPS, TRIZ and Lateral Thinking**. Master Thesis. Aalborg University.

Chang, C. & Weng, Y. (2002). An exploratory study on students' problem- solving Ability in earth science. **International Journal of Science Education**, 24(5),pp 441– 451

Chung ,N. & Ro , S. (2004).The Effect of Problem Solving instruction on children's creativity and self efficacy in the teaching of the partical arts subject,**The Journal of Technology Studies**, 4 (2), pp 116-122

Feldhusin, J. & Wood,B. & Dai, D. (1997) **Gifted Students Perception of Their Talents** . Gifted and Talented International , (12), pp42 -45.

Guilford,J.P. (1997).**Creative talents:Their nature uses and development**,Buffal,New York:Bearly Cimited.

Hui,A. & Lau,S. (2006).Drama education:Atouch of the creative mind and communicative-expressive ability of elementary school children in Hong Kong,**Journal of Thinking skills and creativity**, 1(1),pp34 -40

Kaplan,S.(1996).**An Introduction to TRIZ:The Russian Theory of Inventive Problem Solving**.USA:Ideation International Inc.

Kelley, J. M. (2002). **A Delphi study: Practitioners' perceptions of how the science curriculum is differentiated for academically gifted students at the middle school level**. Doctor of education. Baylor University.

Liou, Y. & Chen, M. (2011). Using collaborative technology for triz innovation methodology. **International Journal of Electronic Business Management**,(9), pp 12-23 .

Ramirez, R. P. B. & Ganaden, M. S. (2008). Creative Activities and Students' Higher Order Thinking Skills. **Education Quarterly**.1 (66), pp22-33.

Renzully , J. S . (1994). **Schools for Talent Development** :**A practicalPlan for Total School Improvement** . CT :Creative Learning press , Inc

Ritchie,S. & Edwards, J. (1996).Creative Thinking Instruction for Abnormal children, **Journal of Learning and Instrucation**, (6), pp59-75

Savransky,S .D.(2000).**Engineering of creativity:Introduction to TRIZ methodology of inventive problem solving**.Boca Ranton.Florida:CRC press LLC.

Singh, A. (2008). **Professional development and perspectives of science teachers: An extracurricular science program for gifted middle school students**. Doctor of Philosophy. Graduate College of The University of Iowa.

Stepanek, J. (1999). **The Inclusive Classroom Meeting the Needs of Gifted Students: Differentiating Mathematics and Science Instruction**. Northwest Regional Educational Laboratory.

Terninko,J.; &Zusman,A ;& Zlotin,B.(1998).**Systematic lnnova-tion:An introducation to (TRIZ) Theory of Inventive Problem Solving**.New York:St,Lucie Press.

Zusman,A. & Zainier,G. & Clarke,D. (1999).**TRIZ in progress:Transactions of the Ideation Research Group**.USA:Ideation Inter-national Inc.

- **المراجع الالكترونية**:

Hipple, J. (2002).How TRIZ will affect the future of forecasting **and problem solving**, retrieved Oct 26.2011, from:http://www. innovation-triz.com.

Hooper,D. & Domb,E. (2002).**TRIZ in School District Administra-tion**, retrieved Oct 26.2011, from:file://A:TRI2 in School District Administration.htm.

Kowalick,A.K.(1998). **Creativity Breakthroughs With Children Using Higher Level Thinking**, retrieved Dec28.2011,from: http://www.triz-journal.com/archives/1998/02/1998-01f/index.htm.

Mazur,K. G.(1996).**Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ)**, retrieved Oct 23.2011, from:http://www.personal.engin,umich.edu/-gmazur/triz/

Nesterenko, A.(1994).**Program of creative imagination development (CID) course based on The Theory of Invention Problem Solving**, retrieved Oct 20.2011,from:http//:www.triz-minsk.org/eng/rtv1.htm

Rantanen, K. (1999).**Genrich Altshuller (1962-1998)**, retrieved Oct 20.2011,from: http://www.kolumbus.fi/karan/altshuller.htm

Schweizer,T.P.(2002). **Integrating TRIZ into the curriculum: An educational imperative**, retrieved Oct 23.2011, from: http://www.triz-journal.com/archives/2002/11/a/index.htm

Sokol, A. (2002).**Integrated OTSM-TRIZ English course**, retrieved Oct 23.2011,from:http//www.trizminsk.org/e/sok/013/htm.

Souchkov,V. (1999).**Four view on TRIZ**, retrieved Oct 23.2011,from:http//www.trisexperts.net/souchkov/papa.htm

Terninko,J.(2001). **40 Inventive principles with social examples**, retrieved Oct 23.2011, from: http://www.triz-journal.com/archives/2001/06/a/index.htm

Vincent,J.F.&Mann,D.(2000). **TRIZ in biology teaching**, retrieved Oct 23.2011, from: http://www.triz-journal.com/archives/2000/09/a/index.htm

Vincent,J.F.&Mann,D.(2002). **TRIZ in Biology Teaching**, retrieved Dec28.2010,from: http://www.triz-journal.com/archives/2000/09/a/index.htm.

Winkless,B. & Mann,D. (2001). **Food Product Development and the 40 Inventive Principles**, retrieved Oct 23.2011, from: http://www.triz-journal.com/archives/2001/05/e/index.htm

Zlotin,B.& Zusman,A.(1991). **TRIZ and pedagogy**, retrieved Oct 23.2011, from: http://www.triz-journal.com/archives/1999/10/g/index.htm

❋❋❋❋❋❋❋