برنامج مقترح قائم على نظرية تريز لتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي

كلية التربية- جامعة الملك خالد- المملكة العربية السعودية

الباحثة

جميلة بنت مفرح آل عافية عسيري

ملخص:

هدفَ البحثُ إلى تعرُّف فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام برنامج مقترَح قائم على نظرية تريز في تنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ. ولتحقيق هذا الهدف؛ اعتمد البحثُ على المنهج التجريبيِّ، وتمَّ اختيارُ عينة عشوائية من طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ بمدارس محافظة رجال ألمع، بلغ عددهنَّ (٦٢) طالبة، قسمت إلى مجموعتيْن: الأولى تجريبية عددها (٣٠) طالبة درست فصل" الهيدروكربونات" وفقًا للبرنامج المقترح القائم على نظرية تريز، والمجموعة الأخرى ضابطة تكونت من (٣٢) طالبة درست الوحدةَ نفسَها بالطريقة المعتادة. وقد تمَّ تطبيقُ تجربة البحث خلال الفصل الدراسيِّ الثاني ١٤٣٤/١٤٣٥هـ، كما طُبِّق اختبارُ مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية قَبليًّا وبَعديًّا على مجموعتيْ البحث.

وقد أسفرت النتائجُ عن وجود فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطاتِ درجاتِ طالباتِ المجموعتيْن: الضابطة، والتجريبية في التطبيق البَعديِّ لاختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية، لصالح طالباتِ المجموعة التجريبية. كما كان هناك فعاليةٌ للبرنامج المقترح القائم على نظرية تريز في تنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ المجموعة التجريبية. وفي ضوء هذه النتائج تمَّ تقديمُ مجموعة من التوصياتِ والمقترحاتِ.

الكلمات المفتاحية: نظرية تريز- تنمية مهارات الحل الإبداعي- المشكلات الكيميائية.

Abstract:

This research aimed to identify the effectiveness of teaching chemistry using a proposed program based on Triz theory for developing creative solving skills of chemical problems among secondary second grade female students. To reach this goal, the research has adopted the experimental method and a random sample of (62) secondary second grade female students inRijalAlmaa, Saudi Arabia, has been selected. The sample has been divided into two groups: experimental group (30) students who studied "Hydrocarbons" unit according to the program based on Triz theory, and the other group is control group (32) students who studied the same unit based on the traditional method.The experimental process had taken place during the second semester of the academic year 1434/1435H. A pre and post-test of creative solving skills of chemical problemshas been applied on both groups.

The research has found statistically significant differences at the level of (0,05)between the mean scores of students of the experimental and control groups in the post-tests of creative solving skills of chemical problems in favor of the experimental group.Moreover,it has been shown the effectivenessof the proposed program based on Triz theory on developing creative solving skills of chemical problemsamong the secondary second grade female students. In light of the research results, the researcher has presented some recommendations and suggestions.

Keywords: Therese Theory - Development of Creative Solution Skills - Chemical Problems.

مقدمة:

يشهد العالمُ المعاصرُ تطوُّرًا علميًّا وتقنياً هائلًا في شتى مجالاتِ الحياة. وهذا التطورُ نتج عنه مشكلاتٌ اقتصادية، واجتماعية، وسياسية تحتاج إلى حلول إبداعية، لا تأتي إلّا من خلال إعداد الفرد لمواجهة مثل هذه التحدياتِ.

ويرى (Sawyer, 2006) أنَّ مدارس المستقبل يجب أنْ يُعاد تصميمها لتتناسب مع واقع الاقتصاد العالميِّ الذي تحوَّل من الاقتصاد القائم على الصناعة إلى الاقتصاد القائم على المعرفة والابتكار.

ولقد دفع هذا الواقعُ ومتطلباتُ المستقبل الجهاتِ المسؤولة في المملكة إلى الاهتمام بتطوير المناهج وطرائق التدريس؛ حيث نصَّت الخطةُ التشغيليةُ لوزارة التربية والتعليم على "إدراج تنمية مهاراتِ التفكير وحلِّ المشكلاتِ في جميع مناهج التعليم العام" (وزارة التربية والتعليم، ١٤٣١هـ، ٣١)، وهو ما تحاول الوزارةُ أنْ تعكسه في مناهج العلوم التي تم تطويرها حاليًا ضمن مشروع وزارة التربية والتعليم لتطوير المناهج.

ويُعدُّ حلُّ المشكلة الكيميائية عنصرًا رئيسًا في تعلُّم الكيمياء لطالباتِ المرحلة الثانوية، بل وأهم أهداف تعليمها؛ حيث إنها تربط تدريس الكيمياء بالحياة العملية للطالباتِ، وتدربهنَّ على كيفية نقل المعرفة المكتسبة وتطبيقها في مواقف جديدة غير مألوفة (شرف، ٢٠٠٧).

وهناك إستراتيجياتٌ وفنياتٌ تُستخدم لتنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ، مثل: إستراتيجية التعلم التعاونيِّ، وإستراتيجية العصف الذهنيِّ، وإستراتيجية اسأل وتعلَّم (Q /L Strategies)، وفنية دي بونو لقبعاتِ التفكير الستِّ، ونظرية تريز (أبو رياش، ٢٠٠٧؛ جروان، ٢٠٠٩؛ جابر، ٢٠١٠).

وتعتبر نظرية تريز(TRIZ) من بين النظرياتِ الآخذة في الانتشار بشكل واسع مؤخرًا، وخصوصًا في أقسام الابتكار والاختراع وتطوير منتجاتِ التقنية العالية وحلِّ مشكلاتها، وظهرت هذه النظرية في الاتحاد السوفيتيِّ – سابقًا - في عام (١٩٤٦) على يد العالم الروسيِّ آلتشولر(Altshuller) ، وعُرفت باسم نظرية الحل الابتكاريِّ للمشكلاتِ (Rantanen, 1999).

وتقترح هذه النظريةُ إجراءات محددة، وأدواتٍ، وإستراتيجياتٍ تمكِّن مستخدميها من تطبيق قاعدة المعرفة في توليدِ حلولٍ جديدة؛ حيث يسهم الاستخدامُ المنظم لهذه الأدواتِ في تحسين منهجية الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ (نوفل، ٢٠٠٩).

وبما أن تنميةُ مهاراتِ الطالباتِ على حلِّ المشكلات الكيميائية إبداعيًّا هدفًا مُهمًّا من أهداف تدريس الكيمياء، حيث إنَّ الفهم العميق للكيمياء لا يعني فقط حفظ المفاهيم والحقائق العلمية، بل يشمل القدرةَ على توظيف تلك المفاهيم في تقديم حلول إبداعية للمشكلات. وهذا يتطلب توظيف أدوات وطرق واستراتيجيات جديدة من شأنها العمل على تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية، وأيضاً لم تتوفر دراسة في المملكة - في حدود علم الباحثة - اهتمت باستخدام نظرية تريز في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية لدى طالبات المرحلة الثانوية ؛ مما دعا الباحثة إلى إجراء دراسة تجريبية لتقصّي أثر تدريس الكيمياء في ضوء نظرية تريز على تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

مشكلة الدراسة:

تشير البحوثُ والدراساتُ السابقة التي اهتمت بتنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ في مجال العلوم بوجه عام، والكيمياء بوجه خاصٍّ، إلى وجود تدنٍّ ملحوظ في مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ لدى الطالباتِ، يرجع إلى العديد من الأسباب، أهمها: طرائقُ وأساليب وإستراتيجيات التدريس المستخدمة في تعليم وتعلُّم الكيمياء؛ (عز الدين، ٢٠٠٩؛ الشهري، ٢٠١١).

وانطلاقًا مما سبق، فإنَّ البحث الحالي يعدُ محاولةً لتعرُّف فعالية تدريس الكيمياء باستخدام برنامج مقترح قائم على نظرية تريز في تنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ.

أسئلة الدراسة:

حاولت الدراسة الإجابةَ عن الأسئلة التالية:-

١. ما مهاراتُ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية اللازم تنميتها لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ؟
٢. ما التصورُ المقترح لبرنامج قائم على نظرية تريز لتنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ؟
٣. ما فعاليةُ البرنامج المقترح القائم على نظرية تريز في تنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى ما يلي:

١. تحديد مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية اللازم تنميتها لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ.
٢. إعداد برنامج تدريسيٍّ مُقترَح يمكن أنْ يسهم في تنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ.
٣. تعرُّف فعالية البرنامج المقترح القائم على نظرية تريز في تنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ.

أهمية الدراسة:

قد تفيد نتائجُ الدراسة في العديد من الجوانب التربوية، منها:

١. إعداد قائمة بمهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ، تساعد المعلماتِ على الاهتمام بتلك المهارات؛ ومن ثم تنميتها لدى الطالباتِ عند دراستهنَّ موضوعاتِ الكيمياء.
٢. يقدم البحثُ برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز للمعلمة يوضح كيفية تدريس فصل "الهيدروكربونات" باستخدام البرنامج المقترح؛ يمكن أنْ تسترشد به معلماتُ الكيمياء في تدريس هذه الوحدة، وفي تخطيط دروس أخرى من وحداتٍ مختلفة بالمرحلة الثانوية وتنفيذها.
٣. يمكن لمعلماتِ الكيمياء الاستفادة من اختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية، في فصل "الهيدروكربونات" لقياس هذه المهاراتِ لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ.

مصطلحات الدراسة:

تضمنت الدراسة الحالية المصطلحات التالية:

١. **نظرية تريز:** عرفتها الباحثة إجرائيًّا بأنها: مجموعة من الافتراضات باستخدام عدد من الأدواتِ (المبادئ الإبداعية الأربعين، والتناقضات، والناتج المثاليّ النهائيّ، والمصادر) التي تسير وفقًا لخطوات حلِّ المشكلة في نظرية تريز، وتساعد على تنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ من خلال تدريس الكيمياء.
٢. **البرنامج :**عرِّفت الباحثةُ البرنامجَ المقترح القائم على نظرية تريز إجرائيًّا بأنه: نظامٌ متكاملٌ من الأهداف، والمحتوى العلميِّ، واستراتيجيات التدريس، ومصادر التعلم،

والأنشطة الإثرائية، والتقويم، التي تم بناؤها وفقَ مبادئ نظرية تريز؛ لتنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ.

٣. **مهارات الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية:** عرفت الباحثةُ مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية إجرائيًّا بأنها: قدرةُ الطالبة على وصف حالة المشكلة، وتوليد العديد من الأفكار، وتقييمها للتوصل إلى حلول ملائمة للمشكلاتِ الكيميائية، ضعيفة البناء، أو محكمة البناء، التي يتطلب حلُّها اتباع خطواتِ حلِّ المشكلة، وفقَ نظرية تريز التي توازن بين مهاراتِ التفكير الإبداعيِّ، والتفكير الناقد، ويقاس ذلك باختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

- فصل "الهيدروكربونات" من كتاب الكيمياء لطالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ طبعة ١٤٣٣-١٤٣٤هـ.
- عينة عشوائية من طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ بمحافظة "رجال ألمع" بمنطقة عسير التعليمية.
- قياس مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية.
- طبق هذا البحث خلال الفصل الدراسيِّ الثاني للعام الدراسي ١٤٣٤-١٤٣٥هـ.

أدبيات الدراسة:

أولا: الإطار النظري:

المحور الأول: نظرية تريز (TRIZ Theory)

- **نشأة نظرية تريز ومراحلها:**

ظهرت نظرية تريز في الاتحاد السوفيتيِّ - سابقًا- في عام (١٩٤٦)، و أجريت البحوثُ الأصلية لهذه النظرية على يد العالم الروسيِّ جينرك ساولا فتش آلتشولر (Genrich Saulovich Altshuller) الذي تُنسَب إليه هذه النظريةُ، وكان يكتب في بداية حياته باسم مستعار هو هنري ألتوف (HenryAltov) حيث ركَّز جهودَه على استقراء وتحليل براءاتِ الاختراع المسجَّلة، والحلول الابتكارية للمشكلاتِ، ودراسة النظم التقنية وتطوُّرها (Rantanen, 1999).

أما ظهورها على المستوى العربيِّ فكان أول بحث عربيٍّ قُدِّم في استخدام نظرية تريز للدكتور/ صالح أبو جادو في عام (٢٠٠٣م) من خلال تطبيق برنامج تدريبيٍّ مستند إلى نظرية تريز لتنمية التفكير الإبداعيِّ لدى طلاب الصفِّ العاشر الأساسيِّ في الأردن (أبو جادو، ٢٠٠٥).

نجد أنَّ تطوُّر نظرية تريز مرَّ من خلال مرحلتيْن رئيسيتيْن، هما:

١. مرحلة تريز التقليدية: وقد امتدت هذه المرحلةُ منذ عام (١٩٤٦م)، حيث بدأ آلتشولر دراساته وأبحاثه على هذه النظرية، وحتى عام (١٩٨٥م). (Sheu, 2007, 3).
٢. مرحلة تريز المعاصرة: تمَّ تقسيم هذه المرحلة إلى مرحلتيْن فرعيتيْن:

المرحلة الأولى: وامتدت في الفترة بين عام (١٩٨٥م) حتى عام (١٩٩٠م)، في هذه المرحلة حاول آلتشولر وزملاؤه التركيزَ على تطوير النظرية؛ بحيث تعمل على استيعاب أفضل ما يوجد في أساليب تنمية الإبداع الأخرى. (أبو جادو، ٢٠٠٥).

المرحلة الثانية: منذ عام (١٩٩٠م) وحتى الآن، وهي المرحلةُ التي انتقلت فيها النظريةُ إلى العالم الغربيِّ، حيث عُرفت نظرية تريز خارجَ حدود الاتحاد السوفيتيِّ، وامتدت إلى الولاياتِ

المتحدة الأمريكية من خلال تأسيس "معهد آلتشولر لدراساتِ تريز" في عام (١٩٩٠م) (أبو جادو، ٢٠٠٥).

- **الافتراضات الأساسية في نظرية تريز:**

يرى أنصار هذه النظرية أنَّ تريز تقوم على الافتراضاتِ التالية (آل عامر، ٢٠٠٩؛ الأشجعي، ٢٠١٠):

١. الإبداعُ عمليةٌ منهجيةٌ منتظمة تسير وفقَ سلسلة محددة من الخطواتِ.
٢. تتطور معظمُ النظم التقنية وفقَ نماذج محددة مسبقًا، وليس بطريقة عشوائية.
٣. يمكن اكتشافُ نماذج التطور والاستفادة منها في تسريع عملية تطوُّر هذه النظم.
٤. يمكن تحديدُ مراحل تطوُّر النظم، والتنبؤ بالأخطاء النمطية المصاحبة لها.

- **المفاهيم الأساسية في نظرية تريز:**

أولًا: المبادئ الإبداعية الأربعون (40 Inventive Principles):

حدد كلا من أبو جادو (٢٠٠٤) والشطل (٢٠٠٦) المبادئ الإبداعية الأربعون فيما يلي:

(التقسيم والتجزئة، الاندفاع السريع و القفز، الفصل والاستخلاص، تحويل الضار إلى نافع، النوعية المكانية، التغذية الراجعة، اللاتماثل و اللاتناسق، الوسيط، الربط و الدمج،الخدمة الذاتية، العمومية و الشمولية، النسخ، التعشيش والاحتواء، البدائل الرخيصة، القوة الموازنة، التعويض الميكانيكي، العمل التمهيدي المضاد، البناء الهوائي و المائي، العمل القبلي، الأغشية المرنة والرقيقة، التوسيد المسبق، المواد النفاذة و المسامية، تقليل التباين، تغير اللون، القلب والعكس، التجانس، التكوير والإنحاء، النبذ أوالتلاشي، الدينامية تغير الخصائص، الأعمال الجزئية أو المفرطة، انتقال المرحلة، البُعد الآخر، التمدد الحراري، الاهتزاز (التردد) الميكانيكي، المؤكسدات القوية، العمل الفتري المتقطع، الجو الخامل، العمل المستمر، المواد المركبة).

ثانيًا: التناقضات (Contradictions):

وصنَّف آلتشولر التناقضاتِ حسب نظرية تريز إلى ثلاثة أنواع: التناقضات الإدارية، والتناقضات التقنية، والتناقضات المادية (الفيزيائية). (التركي، ٢٠١١). وفيما يلي شرح لهذه التناقضاتِ.

١. **التناقضات التقنية:**وضح (Zhang & Shang, 2010. PP1327) مفهومَ التناقض التقنيِّ بأنه: عندما يتم تحسين جانب واحد في النظام، فمن شأن جانب آخر أنْ يظهر نتيجة سيئة، على سبيل المثال، إذا زادت قوة محرك الطائرة، فوفقًا لذلك سوف يزيد وزنه بالطبع، ويتم حلُّ التناقض التقنيِّ عن طريق استخدام المبادئ الإبداعية الأربعين التي حددها آلتشولر من خلال تحليله لبراءاتِ الاختراع في جميع أنحاء العالم .
٢. **التناقضات الإدارية :**وهي تناقضاتٌ لها علاقةٌ بنظم الإنتاج والإدارة الصناعية أو التجارية بشكل عام، مثل أنْ تكون هنالك حاجةٌ لزيادة القدرة الإنتاجية بنفس الوقت الذي يلزم به تخفيض تكلفة الإنتاج (الشطل، ٢٠٠٦، ١٩- ٢٠).
٣. **التناقضات المادية :**أنَّ التناقضاتِ المادية تحصل عندما يتطلب عملُ المنظومة وجودَ عنصر أو وظيفة معينة، وبنفس الوقت يتطلب عدم وجوده لاكتمال عملها. (الشطل، ٢٠٠٦، ١٩)

ثالثًا: مصفوفة التناقضات (Contradictions Matrix):

تُعد مصفوفةُ التناقضاتِ من أكثر أدواتِ نظرية تريز أهمية وفاعلية، وقد بدأتْ فكرة تطوير هذه المصفوفة من خلال عملية التحليل الضخمة التي قام بها آلتشولر لبراءاتِ الاختراع في المجالاتِ الهندسية والتقنية. وقد تمكَّن من تحديد (٣٩) صفةً تقنيةً يمكن أنْ يحدُث بينها تعارُض، فتتسبب في حدوث التناقض التقني. (Altshuller, 2005).

رابعًا: الحل المثاليّ النهائيّ (Ideal Final Result):

يرى (Altshuller, 2005) أنَّ تحديد الاتجاه الصحيح للحل من البداية ومعرفته ييسر عملية الحل ويزيد سرعته وإمكانية حدوثه بمستوى تقنيٍّ أفضل، وأنَّ مفهوم الحل المثاليِّ النهائيِّ يساعد في إيجاد الحل الأفضل؛ فطريق الحل الجيد تتضح معالمه من خلال الصياغة المناسبة للحل النهائيِّ.

خامسًا: المصادر (Resources):

تكمن أهمية تحديد مصادر المنظومة التقنية، كما حددها (الشطل ٢٠٠٦، ٢٢) فيما يلي:

- عندما تنضب مصادر المنظومة التقنية فغالبًا ما تأفل ويتم استبدالها بمنظومة جديدة.
- تتبع مصادر المنظومة التقنية يعطي معلوماتٍ مستقبلية عن متى سوف تموت المنظومة وتستبدل، وما التعديلاتُ المتوقعة للمنظومة.

- **أدوات نظرية تريز:**

فيما يلي عرض لبعض هذه الأدوات:

١. **مستويات الحلول الإبداعية:**يرى آلتشولر أنَّ المشكلة التي تتطلب حلًّا إبداعيًّا هي التي تحتوي تناقضًا واحدًا على الأقل، وقد صنَّف آلتشولر الحلولَ المختلفة في براءاتِ الاختراع إلى خمسة مستويات رئيسة وهي حلول اعتيادية (روتينية)، عمل تحسيناتٍ طفيفة أو ثانوية لمنظومة موجودة، عمل تحسيناتٍ جذرية لمنظومة موجودة، إيجاد جيل جديد للمنظومة، اكتشاف علميّ نادر. (الأشجعي، ٢٠١٠، ٢٥)

٢. **القصور الذهني:**حالةٌ عقليةٌ تعوق الفردَ عن التفكير في المشكلة بصورة متحررة من أنماط التفكير التقليديِّ. وهو توجُّه العقل إلى حصر التفكير في مدى محدودٍ، وباتجاهاتٍ إجبارية يمليها عليه كلٌّ مِن مصطلحات ومحددات المشكلة؛ أيْ: الكلمات المستعملة في وصف المشكلة، وحدود المعرفة والخبرة النظرية والعملية للفرد (Altshuller, 2005).

٣. **النوافذ التسع لتحليل للمنظومة:** تعد النوافذ التسع لتحليل المنظومة أداةً مهمة لتحليل المنظومة، وتسمى أيضًا "بـنظام الشاشات المتعددة للتفكير" وظيفتها تحديدُ المنظومة التي تضم المشكلة المستهدفة بالحل، والمنظومات الجزئية التي تكونها، والمنظومة الكلية التي تتبعها (التركي، ٢٠١١، ٣٦).

- **التطبيقات التربوية لنظرية تريز:**

تعد نظرية تريز من النظريات الحديثة في مجال التربية وقد أشارت الدراسات السابقة على المستوى العالمي والعربي؛ إلى فاعليتها في تنمية التفكير بوجه عام والحل الإبداعي للمشكلات بوجه خاص. فمن أولى التجارب الأجنبية في تطبيق نظرية تريز في التدريس دراسة (Zlotin & Zusman, 1999) اللذان استخدما نظرية تريز في تدريس موضوعات الكيمياء والفيزياء على طلاب المرحلة المتوسطة، ودراسة (Sokol, 2000) التي هدفت إلى تعرف أثر تطبيق نظرية تريز في تعلم اللغة الانجليزية على طلاب المرحلة الابتدائية في لاتيفيا.

- **العلاقة بين نظرية تريز وأهداف تدريس الكيمياء:**

تتميز نظرية تريز بأربع مميزات كما حددها (Souchkov, 1999) على النحو التالي:

١. أنها نظريةٌ في تطوُّر النظم التقنية ذات أصول هندسية.

٢. أنها مجموعةٌ من الطرائق والأساليب الهادفة لتجاوز العوائق النفسية.
٣. أنها أساليبُ لتحليل المشكلاتِ، وإيجاد الحلول المناسبة لها بطريقة إبداعية.
٤. أنها مؤشراتٌ لتنظيم العلاقة بين الوظائف التقنية وحلول مشكلات التصميم المحددة في مجال العلوم الطبيعية.

وأكد آلتشولر على إمكانية تطبيق نظرية تريز في المجال التعليميِّ؛ وذلك من أجل رفْع درجة الإبداع في حلِّ المشكلات، وتعزيزها لدى طلاب المدارس من خلال تدريبهم على مفاهيم تريز (الحربي، ٢٠١٠، ٦٩).

- **البرنامج المقترح القائم على نظرية تريز:**

بالرغم من اتفاق علماء التفكير حول ضرورة أنْ يتعلم الطلابُ مهاراتِ التفكير بشكل مخطط له ومقصود داخل المؤسساتِ التعليمية إلّا أنهم اختلفوا حول الطريقة والأسلوب الذي يمكن إتباعه لتعليم التفكير، حيث ركزت أدبياتُ التفكير على اتجاهيْن رئيسيْن لتعليم التفكير،(زيتون، ٢٠٠٦، ١٠٢) هما:

الاتجاه الأول: يرى أصحابُ هذا الاتجاه أنْ يكون تعليم مهاراتِ التفكير بشكل مباشر من خلال مواد وبرامج تعليمية إضافية.

الاتجاه الثاني: يرى أصحابُ هذا الاتجاه أنَّ تعليم التفكير يتم من خلال دمج مهاراتِ التفكير المراد تعليمها ضمن المناهج الدراسية، حيث يتم تعليم مهاراتِ التفكير للطلاب بشكل مباشر وصريح في إطار دروس المواد الدراسية المقررة.

- **معايير اختيار البرنامج الفعال لمهارات التفكير:**

يذكر زيتون (٢٠٠٨) مجموعةً من المعايير التي يمكن الاستعانةُ بها في اختيار البرنامج الفعال:

١. وضوح مهاراتِ التفكير التي يسعى البرنامج لتعليمها.
٢. مناسَبة البرنامج لخصائص الطلاب المختلفة.
٣. سهولة تطبيقه في ظلِّ ظروف المدرسة وواقعها.

المحور الثاني: الحل الإبداعيِّ للمشكلات:

- **مفهوم الحل الإبداعيِّ للمشكلات:**

عرَّف (Sebastien & Ron, 2010, 994) الحلَّ الإبداعيَّ للمشكلاتِ على أنه "توليدُ الأفكار الإبداعية، وتحليلها وفصلها، ونقدها بموضوعية، واختيار الأفكار الجديدة المنطقية التي تُسهِم في حلِّ المشكلة، ثم التحقق من تلك الحلول بتجربتها".

- **مبادئ الحل الإبداعيِّ للمشكلات:**

مبادئ التفكير التباعديِّ و التقاربيِّ كمايلي: (العياصرة، ٢٠١١)

١. مبادئ التفكير التباعدي:ومنها تجاوُز حاجز القصور الذهنيِّ، والإضافة لأفكار الآخرين.
٢. مبادئ التفكير التقاربيِّ: ومنها استخدام الحكم الإيجابيِّ، والوضوح، وتجنُّب النهايات غير الناضجة.

- **أسس تدريس مهارات الحلِّ الإبداعي للمشكلة:**

أسس تدريس مهارات الحلِّ الإبداعي للمشكلة، كالتالي: (جودة، ٢٠١٠).

١. وضع المادة التعليمية على هيئة مشكلاتٍ.
٢. تشجيع التعلم الذاتيِّ والتعلم بالاكتشاف.
٣. الدعوة إلى استخدام الخيال.

- **مهارات الحل الإبداعيِّ للمشكلات الكيميائية:**

فيما يلي عرضٌ لبعض مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية، ومنها:

١. مهارات التفكير الأساسيِّ:حددت الجمعيةُ الأمريكيةُ لتطوير المناهج والتعليم مهارة التفكير الأساسية، وتشمل مهارات التركيز، ومهارات جمع المعلومات، ومهارات التذكر، ومهارات تنظيم المعلومات، ومهارات التحليل، والمهارات الإنتاجية/ التوليدية، ومهارات التكامل والدمج، ومهارات التقويم. (جروان، ٢٠٠٧، ٥٠).
٢. مهارات التفكير الإبداعيِّ:ولقد حدد منسي (٢٠٠٨، ٢٢- ٢٣) ونوفل (٢٠٠٩، ٥٣-٥٥) مهاراتِ التفكير الإبداعيِّ وهي الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتفاصيل، والحساسية للمشكلات، والاحتفاظ بالاتجاه.
٣. مهارات التفكير الناقد: وقد حدد زيتون (٢٠٠٨، ٤٧-٤٨) مهاراتِ التفكير الناقد فيما يلي: الذاتية أو القيمية، تحرِّي التحيز أو التحامل، تعرف المغالطات المنطقية.

- **الحل العادي للمشكلات والحل الإبداعيِّ للمشكلات:**

يقارن (محمد، الشربيني، ٢٠٠٣، ٢١٣- ٢١٤) بين الحل الإبداعيِّ للمشكلات والحل العادي للمشكلاتِ كالتالي:

١. مشكلات مغلقة النهاية: وتتمثل في المشكلاتِ المتضمنة في الأنشطة والكتب الدراسية.
٢. مشكلات مفتوحة النهاية: وهي المشكلات المعقدة أو ضعيفة البناء، وهي مشكلاتٌ يصعب حلُّها.

- **إستراتيجياتٌ لحل المشكلات المرتبطة بدراسة حلِّ المشكلات الكيميائية:**

١. **إستراتيجية حل المشكلات الكيميائية الكيفية:**تعتمد هذه الإستراتيجيةُ على صياغة موضوع الدرس على هيئة مشكلات (تساؤلات) تثير اهتمام الطلاب وتدفعهم إلى ممارسة أنواع مختلفة من النشاطاتِ التعليمية؛ للوصول إلى حلٍّ لهذه المشكلاتِ، مثل: جمع المعلومات، وتصنيفها، والملاحظة الدقيقة للعوامل المرتبطة بالمشكلة، وإجراء التجارب، وتحليل النتائج وتفسيرها؛ مما ينمى لديهم مهارات البحث والتدريب على أسلوب التفكير العلميِّ (مختار،٢٠٠٧).

ويمكن تقسيم إستراتيجية حلِّ المشكلاتِ الكيفية إلى ثلاثة أنواع رئيسة:

- إستراتيجيات خوارزمية (روتينية): تكون المشكلة واضحة تتطلب فقط من الطالب مجردَ تطبيق القواعد التي سبق أنْ تعلَّمها. (مختار، ٢٠٠٧).
- إستراتيجيات كشفية: وهي مجموعةٌ من الإستراتيجياتِ التي تجعل الفردَ قادرًا على عملية البحث بطرق أكثر كفاءة، كما إنها تعطى حلولًا سريعة للمشكلات. (Wenz, Siperstein, 1998, 91-100)
- إستراتيجيات إبداعية: إنَّ أسلوب الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ يتطلب التدريبَ على مهاراتِ التفكير الإبداعيِّ مثل التدريب على مهارة الحساسية للمشكلاتِ، كما يتطلب التدريبَ على مهاراتِ التفكير الناقد. (الكناني، ٢٠٠٤).

٢. **إستراتيجية حل المشكلات الكيميائية الكمية:**

١. إستراتيجية ميتس (Mettes, 1980):وهي إستراتيجيةٌ لحل المشكلة الكيميائية تتكون من أربع مراحل رئيسة بمثابة مهاراتٍ لحلِّ المشكلة (شرف، ٢٠٠٧، ١٩٤- ١٩٥) وهي: تحليل المشكلة، وتخطيط عمليات الحل، وتنفيذ الحل، والتحقق من الحل وتفسير النتائج.
٢. إستراتيجية وودكوك (Woodcock, 2000):وهذه الإستراتيجيةُ تسمى إستراتيجية (A Thru E) وهي تستخدم لحل المشكلة الكيميائية بصفة خاصة، والعلوم بصفة عامة، وتتكون من خمس مراحل تمثل مهاراتٍ لحل المشكلة الكيميائية (شرف، ٢٠٠٧، ١٩٦-١٩٧) وهي: تحليل المشكلة، والعصف الذهنيّ للمشكلة، ومرحلة الحساب، ومرحلة الدفاع عن الإجابة، ومرحلة التقويم.

- **خطوات حل المشكلة إبداعيًا وفق نظرية تريز:**

حددت دراسة سلمان (٢٠١١، ١٨- ١٩) خطوات حلِّ المشكلات وفقَ نظرية تريز، فيما يلي:

١. وصف حالة المشكلة.
٢. صياغة المشكلة.
٣. إبراز جوانب التناقضات.
٤. صياغة الحل المثاليِّ النهائيِّ.
٥. تحديد المصادر.
٦. اقتراح الحلول المناسبة ومناقشتها.
٧. مناقشة وتقويم الحل.

وقد حددت دراسة التركي (٢٠١١، ٢٢٥) خطوات حلِّ المشكلة وفق نظرية تريز، فيما يلي:

١. الشعور المشكلة (اكتشافها).
٢. تحديد المشكلة وتعريفها (على ضوء الحل المثالي النهائي) الذي نطمح في الوصول له.
٣. تحليل المشكلة وجمع المعلومات (تحديد المصادر وتحديد التناقضات الموجودة في المشكلة).
٤. البحث عن الحلول (عن طريق استخدام مصفوفة التناقضات، أو المبادئ الإبداعية الأربعين، ونموذج الأقزام المصغرة، البحث عن حلول لمشاكل مشابهة في مجالات أخرى).
٥. دراسة الحلول المقترحة واقتراح الحل الأفضل (صياغة حلٍّ خاصٍّ).
٦. تطبيق الحل المقترح وتقييمه النهائي (تقييم الحل بمقارنته بالحل المثاليِّ النهائيِّ، ومدى إسهامه في حلِّ المشكلة).

ثانيا: الدراسات السابقة:

هدفت دراسة صبري والحازمي (٢٠١٣) إلى تعرف فاعلية بعض إستراتيجيات الحل الابتكاريّ للمشكلات "تريز" في تعلم العلوم على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات المرحلة الابتدائية الموهوبات بالمدينة المنورة. ولتحقيق هذا الهدف؛ قام الباحثان بإعداد أداة البحث والتي تمثلت في اختبار مهارات التفكير الابتكاري وتم تطبيقه على عينة مكونة من (٤١) طالبة موهوبة بالصف السادس الابتدائيّ بالابتدائية الثلاثون. وتم تقسيم العينة إلى مجموعتيْن: تجريبية وضابطة اشتملت كلٌّ منهما على (١٣) طالبة. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٠٠٥) بين متوسطيْ درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البَعديّ لكلا الاختباريْن وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

كما قدَّم الشهري (٢٠١١) دراسةً هدفت إلى تعرُّف أثر استخدام خرائط التفكير على تنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلات الفيزيائية لدى طلاب الصفِّ الأول الثانويِّ بـــ"محافظة المجاردة" بالمملكة العربية السعودية. وتكونت العينة من (٧٤) طالبًا تمَّ تقسيمهم إلى مجموعتيْن متساويتيْن: إحداهما مثلت المجموعة التجريبية، والأخرى المجموعة الضابطة. وأعدَّ الباحثُ اختبارَ مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الفيزيائية كأداة للبحث. وقد أسفرت نتائجُ البحث عن وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى $\propto \leq ٠.٠١$ بين متوسطيْ درجاتِ طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القَبليِّ، والبَعديِّ لاختبار مهاراتِ الحلِّ الإبداعيِّ للمشكلات الفيزيائية، لصالح التطبيق البَعديِّ.

- **التعقيب على الدراسات السابقة:**

من خلال عرض البحوث والدراسات السابقة يمكن استخلاص ما يلي:

١. اتفق البحثُ الحالي مع بعض البحوثِ والدراساتِ السابقة في استخدام اختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية كأداة لجمع البيانات
٢. يختلف البحثُ الحالي عن البحوث والدراساتِ السابقة في كونه يهتم بتصميم وإعداد برنامج مقترح قائم على نظرية تريز، وتقصّي مدى فعاليته في تنمية مهارات الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالبات الصفِّ الثاني الثانويِّ؛ الأمر الذي لم تتناوله دراسة سابقة بالمملكة العربية السعودية على حدِّ علم الباحثة.
٣. يستفيد البحثُ الحالي من البحوث والدراساتِ السابقة في العديد من الأوجه، منها: تدعيم الأطر النظرية لكلٍّ من نظرية تريز، ومهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلات، وإعداد البرنامج المقترح، وبناء أداة البحث، وصياغة فروض البحث، واختيار الأساليب الإحصائية المناسبة، ومناقشة النتائج وتفسيرها.

إجراءات الدراسة:

(١) **منهج الدراسة:** استخدم البحثُ الحالي المنهجَ الوصفيَّ، بالإضافة للمنهج شبه التجريبيِّ الذي يأخذ بتصميم المجموعتيْن: التجريبية، والضابطة، باستخدام طريقة القياس القَبليِّ والبَعديِّ.

(٢) **مجتمع الدراسة:**تكوَّن مجتمعُ البحث الحالي من طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ جميعهنَّ، بالمدارس الحكومية بمنطقة عسير التعليمية، للفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٣٤ هـ - ١٤٣٥هـ.

(٣) **عينة الدراسة:** تكونت عينة البحث الحالي من (٦٢) طالبة من طالبات الصفِّ الثاني الثانويِّ بمحافظة رجال ألمع التعليمية.

(٤) أدوات الدراسة:

١. **إعداد قائمة بمهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية المناسبة لطالبات الصفِّ الثاني الثانويِّ:** حيث تم التوصل إلى قائمة أولية، ومن ثم تمَّ عرضُ هذه القائمة على مجموعة المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، لإبداء الرأي حولها من مدى مناسبة صياغتها اللغوية، ومدى انتماء المهاراتِ الفرعية للمهارة الرئيسة التي تندرج تحتها، حذف أو إضافة أيِّ مهارة أخرى. وفي ضوء آراء المحكمين تمَّ إجراء التعديلات، وتمَّ التوصل إلى القائمة في صورتها النهائية، حيث تكونت من ثلاث مهاراتٍ رئيسة، يندرج تحتها عددٌ من المهاراتِ الفرعية والتي بلغت ستَّ مهارات فرعية، وهذه المهاراتُ الفرعية تتضمن (١١) جانبًا تباعديًّا، و(١٢) جانبًا تقاربيًّا.
٢. **إعداد البرنامج المقترح القائم على نظرية تريز:**تمَّ إعدادُ وتصميم دروس فصل "الهيدروكربونات" من مقرر الكيمياء للصفِّ الثاني الثانويِّ في صورة برنامج مقترح قائم

على نظرية تريز، وفي ضوء أراء المحكمين ومقتَرحاتهم تم إجراء التعديلات اللازمة، وأصبح البرنامج في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق.

٣. **اختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية في فصل "الهيدروكربونات" من مقرر الكيمياء للصف الثاني الثانويِّ (من إعداد الباحثة):** وقد تمَّ التحققُ من صدق محتوى اختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية في صورته الأولية بعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، ومشرفات الكيمياء،وذلك للتعرف على آرائهم حول الاختبار من حيث مدى مناسبة الصياغة اللغوية للاختبار، ومدى مناسبة المهاراتِ للفقرة التي تقيسها، ومدى مناسبة المشكلاتِ للبنية المعرفية لطالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ (علميّ)، وأيّ اقتراحاتٍ أخرى من وجهة نظر المحكمين.وقد تمت الاستفادة من الملحوظات التي أبداها المحكمون.وفي ضوء آراء المحكمين ومقترحاتهم تمَّ إجراء التعديلاتِ اللازمة، وأصبح اختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية جاهزًا للتطبيق.

(٥) الأساليب الإحصائية:

تم تحليلُ النتائج عن طريق استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS، وإجراء المعالجة الإحصائية الخاصة بالبحث باستخدام الطرق والأساليب المناسبة، وهي:

١. اختبار "ت" (T.test) لمعرفة الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطيْ درجات المجموعتيْن التجريبية، والضابطة في التطبيق البَعديِّ لاختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية.

٢. اختبار مربع إيتا $(\mu)^2$ لحساب حجم تأثير المتغير المستقل (البرنامج المقترح القائم على نظرية تريز) في المتغير التابع (مهارات الحل الإبداعيِّ للمشكلات الكيميائية).

نتائج الدراسة:

النتائج المتعلقة بالفرض الأول:

نصَّ الفرضُ الأول للبحث على أنه: "لا توجد فروقٌ دالة إحصائيًّا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية، ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البَعديِّ لاختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية". تمَّ حساب قيم "ت" لدلالة الفروق بين متوسطيْ درجات المجموعتيْن التجريبية، والضابطة في الاختبار البَعديِّ لمهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية، والدرجة الكلية له.

جدول (١)

قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطيْ درجات المجموعتيْن الضابطة، والتجريبية في التطبيق البَعديِّ لاختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية والدرجة الكلية له

مهارات الحل الإبداعيِّ للمشكلات الكيمائية	المجموعة الضابطة ن= ٣٢		المجموعة التجريبية ن= ٣٠		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	درجة الحرية
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري			
فهم المشكلة	١٦.٢٢	٢.٤١	٣٥.١٠	١.٣٥	٣٧.٧٧	٠.٠١	٦٠
إيجاد الأفكار	٢٣.١٦	١.١١	٦٦.٢٠	٤.٣٦	٥٤.٠٦	٠.٠١	٦٠

التحضير للحل	٧.٨٤	١.٢٢	٢٣.٢٠	١.٢٤	٤٩.٠٦	٠.٠١	٦٠
الاختبار ككل	٤٧.٢٢	٢.٨٥	١٢٤.٥٠	٤.٨٣	٧٧.٣٧	٠.٠١	٦٠

يتضح من الجدول (١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطاتِ درجاتِ طالباتِ المجموعتيْن التجريبية، والضابطة في (التطبيق البَعديِّ) لاختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية في فصل "الهيدروكربونات" لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة "ت" للاختبار ككل (٧٧.٣٧) وهي قيمة دالة إحصائيًّا عند مستوى (٠.٠٥).

وبناءً على هذه النتائج المتحصل عليها بالجدول (١)، يمكن رفضُ الفرض الأول وقبول الفرض البديل الذي ينصُّ على أنه " توجد فروقٌ دالة إحصائيًّا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجاتِ طالباتِ المجموعة التجريبية، ومتوسطاتِ درجاتِ المجموعة الضابطة في التطبيق البَعديِّ لاختبار مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلات الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية".

النتائج المتعلقة بالفرض الثاني:

نصَّ الفرضُ الثاني للبحث على أنه "لا يحقق البرنامجُ المقترح القائم على نظرية تريز فعاليةً مقبولةً علميًّا في تنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانويِّ"، تمَّ حسابُ حجم تأثير المتغير المستقل (البرنامج المقترح القائم على نظرية تريز) على المتغير التابع (مهارات الحل الإبداعيِّ للمشكلات والدرجة الكلية له)، حيث تمَّ استخدام اختبار مربع إيتا $(\mu)^2$ المعروف بمعامل إيتا؛ وذلك وفقَ المعادلة التالية:

$$\text{مربع إيتا } (\mu)^2 = \frac{\text{ت}^2}{\text{ت}^2 + \text{درجة الحرية}}$$

جدول (٢)

قيمة مربع إيتا $(\mu)^2$ **ومقدار حجم التأثير لدى المجموعتيْن التجريبية، والضابطة**

مهارات الحل الإبداعيِّ للمشكلات الكيميائية	درجة الحرية	القيمة الإحصائية (ت) t-value	مربع (ت)	مربع إيتا $(\mu)^2$	حجم التأثير
فهم المشكلة	٦٠	٣٧.٧٧	١٤٢٦.٥٧	٠.٩٦	كبير جدًّا
إيجاد الأفكار	٦٠	٥٤.٠٦	٢٩٢٢.٤٨	٠.٩٨	كبير جدًّا
التحضير للحل	٦٠	٤٩.٠٦	٢٤٠٦.٨٨	٠.٩٨	كبير جدًّا
الاختبار ككل	٦٠	٧٧.٣٧	٥٩٨٦.١٢	٠.٩٩	كبير جدًّا

ويتضح من نتائج الجدول (٢)، من خلال النظر إلى قيم مربع إيتا $(\mu)^2$ أنَّ تطبيق البرنامج المقترح القائم على نظرية تريز في تدريس الكيمياء لطالبات الصفِّ الثاني الثانويِّ قد أثَّر بدرجة

كبيرة على نطاق المجموعة التجريبية؛ حيث يلاحَظ أنَّ قيمة مربع إيتا $(\mu)^2$ على الاختبار ككل في المجموعة التجريبية بلغ (٠.٩٩) وهو أكبر بكثير من (٠,١٥) وهو الحدُّ الأدنى الذي حدده كوهين لتأكيد حجم التأثير الكبير لأيِّ برنامج.

وبناءً على هذه النتائج المتحصل عليها بالجدول (٢)؛ يمكن رفضُ الفرض الثاني وقبول الفرض البديل الذي ينصُّ على أنه: " يحقق البرنامج المقترح القائم على نظرية تريز فعاليةً مقبولةً علميًّا في تنمية مهاراتِ الحل الإبداعيِّ للمشكلاتِ الكيميائية لدى طالباتِ الصفِّ الثاني الثانوي".

- **توصيات الدراسة:**

توصي الدراسة بما يلي:

١. الاهتمام بتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية، لدى طالبات الصف الثاني الثانوي عند تدريسهن لموضوعات الكيمياء.
٢. الاستعانة باختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية المعد في هذا البحث، لقياس تلك المهارات لدى الطالبات.
٣. توفير ببيئة مرنة للطالباتِ تشجعهنَّ على إعطاء أفكارهنَّ الإبداعية بحرية، وتبادُل الأفكار وطرحها بكلِّ جرأة.

- **مقترحات الدراسة:**

تقترح الدراسة ما يلي:

١. دراسة أثر تدريس العلوم في ضوء نظرية تريز في تعجيل النمو المعرفيِّ لدي الطالبات.
٢. دراسة أثر تدريس الكيمياء في ضوء نظرية تريز في تنمية الخيال العلميِّ.
٣. دراسة أثر تدريس الكيمياء في ضوء نظرية تريز في تنمية عاداتِ العقل.

المراجع :

- أبو جادو، صالح محمد (٢٠٠٤). تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- أبو جادو، صالح محمد (٢٠٠٥). برنامج تريز لتنمية التفكير النظرة الشاملة. عمان: مركز ديبونو للطباعة والنشر.
- أبو رياش، حسين محمد (٢٠٠٧). التعلم المعرفي. عمان: دار المسيرة.
- الأشجعي، عبدالله عبدالهادي (٢٠١٠). فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية الحل الابتكاري للمشكلات تريز في تنمية التفكير الابتكاري والتفكير الناقد. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية: جامعة عين شمس، مصر.
- آل عامر، حنان سالم (٢٠٠٩). فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز في تنمية حل المشكلات الرياضية إبداعيًّا وبعض مهارات التفكير الإبداعيِّ ومهارات التواصل الرياضي لمتفوقات الصفِّ الثالث متوسط. رسالة دكتوراه غير منشورة،كلية التربية: جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.
- التركي، عثمان عبدالمحسن (٢٠١١). أثر التدريس وفق نظرية الحل الابتكاري للمشكلات (TRIZ) في التفكير الابتكاري والقدرة على حل المشكلات والتحصيل لدى طلاب الصفِّ الأول الثانويِّ في مقرر الأحياء. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود: الرياض.
- جابر، عبدالحميد، جابر (٢٠١٠). أطر التفكير ونظرياته- دليل للتدريس والتعلم والبحث. عمان: دار المسيرة.

- جروان، فتحي عبدالرحمن (٢٠٠٧). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات. عمان: دار الفكر.
- جروان، فتحي عبدالرحمن (٢٠٠٩). الإبداع: مفهومه، معاييره، نظرياته، قياسه، تدريبه، مراحل العملية الإبداعية. عمان: دار الفكر.
- جودة، جيهان محمود. (٢٠١٠). إبداعات المعلم العربي، الحل الإبداعيِّ للمشكلات" مفاهيم وتدريبات". عمان. دار الفكر.
- الحربي، نوار محمد سعد (٢٠١٠). فعالية برنامج تدريبيّ لتنمية مهارات التفكير الإبداعيِّ في ضوء نظرية الحل الإبداعيِّ للمشكلات TRIZ لدى عينة من طلبة المرحلة الثانوية والجامعية بمدينة مكة المكرمة. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى: مكة المكرمة.
- زيتون، حسن حسين. (٢٠٠٦): إستراتيجيات التدريس "رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم"، القاهرة، عالم الكتب.
- زيتون، حسن حسين. (٢٠٠٨). تعليم التفكير "رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة". القاهرة: عالم الكتب.
- سليمان، أمل محمد صالح (٢٠١١). فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية التفكير العلمي والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم المطور لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة. رسالة ماجستير غير منشورة،كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- شرف، عبدالحليم محمد (٢٠٠٧). فاعلية بعض الإستراتيجيات التعليمية في تنمية مهارات حلِّ المشكلة الكيميائية وصياغة معادلتها وخفض قلقها لدى طلاب الصفِّ الأول الثانويِّ الأزهري. مجلة التربية العلمية، ١٠ (١)، ١٨٥-٢٢٨.
- الشطل، عطا حسين (٢٠٠٦). آليات الحلول الإبداعية للمشكلات TRIZ. جدة: مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله لرعاية الموهوبين.
- الشهري، فيصل حسن (٢٠١١). أثر استخدام خرائط التفكير على تنمية مهارات الحل الإبداعيِّ للمشكلات الفيزيائية لدى طلاب الصفِّ الأول الثانوي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها.
- صبري، ماهر إسماعيل؛ الحازمي، ريم سليمان (٢٠١٣). فاعلية بعض إستراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات تريز في تعلم العلوم على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلميذات المرحلة الابتدائية الموهوبات بالمدينة المنورة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ١(٣٥)، ١١- ٤٧.
- عز الدين، سحر محمد (٢٠٠٩). أثر استخدام فنية "دي بونو" لقبعات التفكير الست على تنمية مهارات الحل الإبداعيِّ للمشكلات في الكيمياء لدى طلاب الشعب العلمية بكليات التربية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بنها، مصر.
- العياصرة، وليد رفيق (٢٠١١). إستراتيجيات تعليم التفكير ومهاراته. عمان: دار أسامة للنشر والتوزيع.
- الكناني، ممدوح عبد المنعم (٢٠٠٤). سيكولوجية الابتكار وأساليب تنميته في الأسرة والمدرسة والمجتمع. القاهرة، دار الفكر العربي.
- محمد، مصفى حسيب، الشربيني، محيي الدين عبده (٢٠٠٣). أثر استخدام حل المشكلة ابتكاريًّا على التفكير الإبداعيِّ لدى طلاب كلية التربية من خلال دراسة المشكلات البيئية والقضايا المعاصرة. مجلة كلية التربية ببنها، عدد يناير ،٢٠٣- ٢٤٤.
- مختار، إيهاب أحمد محمد (٢٠٠٧). فاعلية وحدة إثرائية مقترحة في التحصيل وتنمية القدرة على حل المشكلات الكيميائية لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية العامة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.
- منسي، محمود عبدالحليم (٢٠٠٨). الإبداع والموهبة في التعليم العام. دار المعرفة الجامعية.

- نوفل، محمد بكر (٢٠٠٩). الإبداع الجاد. عمان: مركز دي بونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- وزارة التربية والتعليم (١٤٣١هجريا). خطة التنمية التاسعة ١٤٣١-١٤٣٦ه، الخطة التشغيلية لوزارة التربية والتعليم. الرياض: وزارة التربية والتعليم.

- Altshuller, G. S. (2005). 40 Principles: TRIZ Keys to Innovation. (Extended Edittion). Translated by Steve, R. &Lev, S. Worcester: Technical Innovation Center, Inc
- Mettes, (1980). Teaching and learning problem solving in science, Journal of chemical education, 51 (12), 882-884.
- Rantanen, K.(1999).Genrih Altshuller (1926-1998). St. Lucie Press, BocaRaton2002,
- Sawyer, R. K. (2006). The Cambridge Handbook of The Learning Sciences. New York: Cambridge University Press.
- Sokol, A. (2000) . Integrated otsm-Triz English curse. Available at: http://www.trizminsk.org/eng/001.htm
- Sebastien , H. & Ron, S. (2010). Incubation, Insight and Creative Problem solving, A Unified Theory and a Connectionist Model, American Psychological Association,3(117), 994-1024. Available at: http://psycnet.apa.org/journals/rev/117/3/994/
- Souchkov, Valeri (1999). Four Views on TRIZ. Triz-Journal. No:3, March 1999 Available at: http://www.triz-journal.com/four-views-triz/
- Wenz, M. & Siperstein, G. (1998): Students with Learning Problems at Risk in Middle School: Stress, Social Support and Adjustment, Exceptional Children, 1(65), 91 - 100.
- Woodcook. D, (2000). The thru E Approach to problem solving in chemistry, okangan university college.
- Zhang, J. & Shang, J. (2010). Research on Developing Environmental Protection Industry Based on TRIZ Theory. Procedia Environmental Sciences 2 (2010) 1326–1334. Available online at www.sciencedirect.com
- Zlotin, B. & Zusman, A. (1999). TRIZ and Pedagogy. The Triz Journal, http://www.triz-journal.com/archives/1999/10/g/index.htm