

العنوان:	أثر تدريس العلوم باستخدام استراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على التحصيل وتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت
المصدر:	مجلة الدراسات والبحوث التربوية
الناشر:	مركز العطاء للإستشارات التربوية
المؤلف الرئيسي:	متولي، صفوت حسن عبدالعزيز
مؤلفين آخرين:	العنزي، تهاني صالح، المطيري، جميلة شافي دخيل(م. مشارك)
المجلد/العدد:	مج3, ع9
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2023
الشهر:	سبتمبر
الصفحات:	168 - 206
رقم MD:	1405249
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	مادة العلوم، نظرية تريز، التفكير الإبداعي، حل المشكلات، المرحلة الإعدادية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1405249

للاستشهاد بهذا البحث قم بنسخ البيانات التالية حسب أسلوب الاستشهاد المطلوب:

أسلوب APA

متولي، صفوت حسن عبدالعزيز، العنزي، تهاني صالح، و المطيري، جميلة شافي دخيل. (2023). أثر
تدريس العلوم باستخدام استراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على التحصيل وتنمية مهارات الحل
الإبداعي للمشكلات لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت. مجلة الدراسات والبحوث التربوية، مج3، ع9
، 168 - 206. مسترجع من <http://1405249/Record/com.mandumah.search/>

أسلوب MLA

متولي، صفوت حسن عبدالعزيز، تهاني صالح العنزي، و جميلة شافي دخيل المطيري. "أثر تدريس العلوم
باستخدام استراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على التحصيل وتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات
لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت." مجلة الدراسات والبحوث التربوية مج3، ع9 (2023): 168 - 206.
مسترجع من <http://1405249/Record/com.mandumah.search/>

أثر تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على التحصيل وتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت

The Impact of Teaching Science using a Strategy Based on TRIZ Theory on Achievement and Development of Creative Problem-Solving Skills among Seventh-Grade Female Students in the State of Kuwait

د. تهاني صالح العنزي

مركز البحوث التربوية- وزارة التربية- الكويت

د. صفوت حسن عبد العزيز

مركز البحوث التربوية- وزارة التربية- الكويت

أ. جميلة شافي دخيل المطيري

موجهة علوم- وزارة التربية- الكويت

Email: drsafwatabdelaziz@yahoo.com

المخلص: هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تدريس مادة العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات في دولة الكويت، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت العينة من (60) طالبة تم تقسيمهن بالتساوي إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة المعتادة، واشتملت أدوات الدراسة على اختبار تحصيلي، واختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لجونسون وتريفنجر، واختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات، واختبار الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات. وأظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق في التطبيق البعدي لاختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: نظرية تريز، مهارات حل المشكلات، الحل الإبداعي للمشكلات، العلوم.

Abstract: The study aimed to identify the impact of teaching science using strategy based on TRIZ theory on achievement and developing problem-solving skills in the State of Kuwait, the study followed the experimental approach, the sample consisted of (60) students who were divided equally into two groups: A strategy based on TRIZ theory, and a control group studied in the usual way. The study tools included an achievement test, a test of creative problem-solving skills (Jonson & Treffinger), a test of creative problem-solving tasks, and a test of the cognitive aspect of creative problem-solving skills. The results showed that

there were statistically significant differences at the significance level (0.05) between average scores of experimental group and control group in the post-test of achievement in favor of experimental group, and there were differences in post-test of creative problem-solving skills in favor of experimental group, and application differences in post-test of creative problem solving in favor of experimental group, and there were differences in post-test of cognitive aspect of creative problem solving skills in favor of experimental group.

Keywords: TRIZ Theory, Problem Solving Skills, Creative Problem Solving, Science.

مقدمة:

تؤدي التربية بشكل عام وتدرّس العلوم بشكل خاص دوراً رئيسياً في حياة الإنسان من خلال إعداد الفرد للتكيف مع الحياة، ومواجهة المشكلات العديدة والمتنوعة التي تواجهه، ويتم ذلك من خلال وجود مناهج دراسية مبنية على حل المشكلات ومن خلال استخدام المعلم لأساليب وطرق تدريس عديدة كحل المشكلات والاستقصاء وغيرها.

ويتفق حل المشكلات مع طبيعة عملية التعلم التي تقتضي أن يوجد لدى المتعلم هدف يسعى إلى تحقيقه، ويتفق مع مواقف البحث العلمي فهي تنمي روح الاستقصاء والبحث العلمي، وتجمع في إطار واحد بين محتوى التعلم وطريقته، فالمعرفة العلمية وسيلة للتفكير العلمي ونتيجة له في نفس الوقت (العياصرة، 2015، 112).

وقد ركز التعليم على أهمية تدريب الطلبة على مهارات حل المشكلات ويتضح ذلك في المشاريع العالمية لتطوير مناهج العلوم، ففي حركة إصلاح مناهج العلوم في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع تضمن أحد المحاور أن ترتكز مناهج العلوم على طريقة حل المشكلات، وهو يقوم على أساس أن استخدام المعرفة العلمية لإعداد الفرد يتطلب أن يفهم المتعلم مشكلات العالم الحقيقي التي عادةً ما يكون لها جوانب علمية وتقنية واجتماعية (العبدلي، 2016).

وتنمية مهارات حل المشكلات لدى المتعلم تقوم بدور حاسم في نموه المعرفي، وتتضمن هذه المهارات العديد من الممارسات مثل تحديد مصادر المعلومات واستخدامها وطرح الأسئلة وجمع المعلومات وتحليلها والربط بينها وفرض الفروض واختبارها واتخاذ القرارات المناسبة، لذلك تعد مهارات حل المشكلات مهارات حياتية أساسية تسهم في تكامل البنى المعرفية والوجدانية للفرد في تألف وتوافق (ملحم، 2006، 67).

واتباع أسلوب حل المشكلات طريقة رئيسية لتنمية العملية العقلية لدى المتعلمين التي تؤهلهم وتساعدهم في حل المشكلات ووضع الحلول المناسبة لها بشكل خطوات عندما تواجههم مشكلات في التفكير العلمي في المدرسة أو حياتهم خارج المدرسة (عطا الله، 2010، 348).

وتعرف مهارات حل المشكلات أنها عملية يستخدم فيها الفرد ما لديه من معارف مكتسبة وخبرات سابقة ومهارات من أجل الاستجابة لمتطلبات موقف ليس مألوفاً له، وقد تستند العملية إلى واحد من الأداء العقلي أو المهاري أو الوجداني أو قد تستند لها مجتمعة معاً (قطيط، 2011، 59).

وهناك علاقة بين الإبداع وحل المشكلات، وهذا الارتباط نتج عنه ظهور مفهوم الحل الإبداعي للمشكلات (CPS)، وتعود جذور الحل الإبداعي للمشكلات إلى أعمال أوسبون Osborn ثم أعمال بارنز Parnes (أبو جادو ونوفل، 2007، 61)، وبصفة عامة فإن الحل الإبداعي للمشكلات يشير إلى أي نشاط فردي أو جماعي ينتج عنه حلول جديدة للمشكلات (Puccio, 1999, 171).

ويتطلب حل المشكلات إبداعاً استخدام أدوات وإستراتيجيات التفكير الإنتاجي لفهم المشكلات وتوليد العديد من الأفكار غير العادية، وتقييم الحلول الممكنة وتنفيذها بما يعكس توظيفاً جيداً من الفرد لمهارات التفكير التباعدي (استكشاف المشكلات، الطلاقة، المرونة، الأصالة) ومهارات التفكير التقاربي (تحديد المشكلة، تقييم الحلول وتطويرها، ووضع خطة لتنفيذ أفضل الحلول) أثناء المرور بمختلف مراحل الحل الإبداعي للمشكلات (عكاشة، سرور، والمدبولي، 2011، 23).

وأشار جروان (2002، 235) إلى أن المشكلة التي تتطلب حلاً إبداعياً لها ثلاثة مكونات: المعطيات (المعلومات أو الحقائق التي تصف الحالة موضوع المشكلة)، المطلوب (الوضع المرغوب تحقيقه)، العقبات (الصعوبات التي تعترض عملية الوصول إلى الحل)، كما أنها تتميز بأنها معقدة ومتداخلة العناصر وليس لها حل جاهز وتتطلب المزيد من التأمل والاستكشاف.

وتقدم نظرية تريز TRIZ منهجية يمكن للفرد من خلالها حل المشكلات بشكل منظم وتعزيز اتخاذ القرار والإبداع، حيث تؤثر على الشبكات العصبية للمخ وتساعد الأفراد ليصبحوا أكثر إبداعاً وينظروا للمشكلة من زوايا مختلفة (Schweizer, 2002, 2). وتشتمل نظرية تريز TRIZ على أربعين مبدأ إبداع وترتبط هذه النظرية بشكل أساسي بحل المشكلات.

يتضح مما سبق أن تنمية مهارات حل المشكلات لدى المتعلم تقوم بدور حاسم في نموه المعرفي، وتوجد علاقة بين الإبداع وحل المشكلات، وهذا الارتباط نتج عنه ظهور مفهوم الحل الإبداعي للمشكلات (CPS)، وتقدم نظرية تريز TRIZ منهجية يمكن للفرد من خلالها حل المشكلات بشكل منظم وتعزيز اتخاذ القرار والإبداع.

مشكلة الدراسة:

يحتل حل المشكلة موقعاً بارزاً في التعليم، إذ يضع جانبيه حل المشكلة في قمة التعلم الهرمي باعتباره أعلى صور التعلم وأكثرها تعقيداً، حيث حدد جانبيه ثمانية أنماط للتعلم ويمثل حل المشكلة النمط الثامن (النجدي،

عبد الهادي، وراشد، 2007، 185). كما يلعب حل المشكلة دوراً بارزاً في مناهج العلوم وتدريسها في معظم الدول، وحل المشكلة أحد الأهداف الرئيسية في تدريس العلوم ويمثل صعوبة لدى الطلاب (Lorenzo, 2005, 33).

وأشار غانم (2015) إلى أن المناهج تقدم مواد علمية بصورة منفصلة تعتمد على المعرفة والتذكر والتحصيل، وأكد على أهمية ربط المناهج بحياتهم اليومية والسعي لتوجيه دراستهم لحل المشكلات الحياتية والبيئية. وقد لاحظ الباحثون تدني مستوى مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت، وتوصلت بعض الدراسات إلى فعالية نظرية تريز TRIZ في تحقيق العديد من الأهداف منها: تنمية مهارة اتخاذ القرار (الجني، الشوبكي، والزيدي، 2020)، التحصيل (الشلهوب، 2019)، تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية (السلامات، 2018)، تنمية إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات (أحمد، عبد الوهاب، وإسماعيل، 2017)، تنمية مهارات التدريس الإبداعي (الحصان والجبر، 2014) تنمية مهارات الإنجاز والتفكير التوليدي (محمد، 2014)، تنمية عمليات التفكير العلمي (بن سليمان، 2011). ومن ثم يمكن استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات والتحصيل لدى عينة الدراسة، وعلى حد علم الباحثين فإنه لم تجرى دراسة على البيئة الكويتية تناولت متغيرات الدراسة الحالية؛ مما استدعى الحاجة إلى إجراء هذه الدراسة. لذلك جاءت هذه الدراسة في محاولة للإجابة عن الأسئلة التالية:

1. ما أثر تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على تحصيل طالبات الصف السابع في دولة الكويت في وحدة الطاقة والمادة؟
2. ما أثر تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت؟
3. ما أثر تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على مهام الحل الإبداعي للمشكلات لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت؟
4. ما أثر تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت؟

أهداف الدراسة:

1. التعرف على أثر تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على تنمية التحصيل لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت.
2. التعرف على أثر تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت.

3. التعرف على أثر تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على تنمية مهام الحل الإبداعي للمشكلات لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت.
4. التعرف على أثر تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ على تنمية الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طالبات الصف السابع في دولة الكويت.

أهمية الدراسة:

4. التأصيل النظري لنظرية تريز من حيث مبادئها ومفهومها التناقض والحل النهائي المثالي مما يفيد في تصميم نماذج من خطط عمل حول مكونات النظرية وتطبيقاتها التربوية.
5. إعداد قائمة بمهارات الحل الإبداعي للمشكلات في العلوم وهو ما يلفت نظر القائمين بالتدريس للاهتمام بتنمية هذه المهارات لدى الطلبة.
6. تدريب الطلبة على ممارسة مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في العلوم من خلال مواقف تدريبية معدة لهذا الغرض قائمة على فلسفة النظرية.
7. قد تفيد نتائج الدراسة في تقديم بعض التوصيات والمقترحات التي تساهم في تحسين مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى الطلبة.

فروض الدراسة:

1. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.
2. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات.
3. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات.
4. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات.

حدود الدراسة:

- الحدود البشرية: تضمنت عينة من طالبات الصف السابع في دولة الكويت.
- الحدود المكانية: اقتصر على مدرسة المطالع المتوسطة بنات في منطقة الجهراء التعليمية.
- الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2022/2023م.

مصطلحات الدراسة:

• نظرية تريز: TRIZ

هي منهجية منتظمة ذات توجه إنساني تستند إلى قاعدة معرفية، تهدف إلى حل المشكلات بطريقة إبداعية (Savransky, 2001, 21). وهي أيضاً منهجية منتظمة تعمل على حل المشكلات الصعبة غير المعروف حلها مسبقاً (Goldsmoth, 2005, 10).

• مهارات الحل الإبداعي للمشكلات Creative Problem Solving Skills:

تعرف المشكلة بأنها مواجهة الشخص لموقف يتحدى تفكيره ويثير القلق والحيرة داخله، مما يدفعه إلى تفسير ومعالجة هذا الموقف (حسن، 2014، 214). وتعرف مهارة حل المشكلات بأنها عملية تفكير تتطلب جهداً عقلياً يمارسه الفرد عند مواجهة موقف غريب يتسم بعدم الوضوح وليس له حل مسبق، بحيث يوظف خبراته السابقة ومعارفه الحالية بهدف الوصول إلى الحل وتحقيق الأهداف التي يسعى إليها (العنوم، علاونة، الجراح، وأبو غزال، 2014، 251).

ويعرف الحل الإبداعي للمشكلات بأنه الإستراتيجية التي تهدف إلى تحسين مستوى قدرات المتعلم الإبداعية عن طريق توجيه وإرشاد قدراته العقلية في الاتجاه الصحيح بما يحقق هذا الهدف (إبراهيم، 2009، 541). وتعرف مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الدراسة الحالية بأنها قدرة طلبة الصف السابع المتوسط على التوصل إلى حلول إبداعية للمشكلات ضعيفة البناء أو مفتوحة النهاية في العلوم من خلال التوازن بين كل من التفكير التقاربي والتباعدي، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات.

الخلفية النظرية للدراسة:

ماهية نظرية تريز TRIZ:

تعود جذور هذه النظرية إلى أربعينيات القرن الماضي، إلا أن الغرب لم يعرف عنها شيئاً إلا في التسعينيات من القرن الماضي وعرفت اختصاراً باسم نظرية (TRIZ) وهي اختصارات لكلمات باللغة الروسية (Theoria Resheneyva Isobretatelskeh Zadach) تعنى نظرية الحل الإبداعي للمشكلات Theory Of Inventive Problem، وهي إحدى أهم النظريات التي يمكن استخدامها في تنمية التفكير الإبداعي، والقدرة على الحل الإبداعي للمشكلات (Bowyer, 2008, 29).

وتستند نظرية تريز إلى فكرة دمج المعرفة المستمدة من مجالات علمية مختلفة مثل المجالات التي تدرس الطبيعة (الفيزياء، الكيمياء، البيولوجي، الجيولوجيا) والمجالات التي تدرس المجتمع والسلوك الإنساني مثل (علم

النفس، علم الاقتصاد، علم الاجتماع) والمجالات التي تدرس الجوانب التكنولوجية والصناعية مثل (الهندسة الإلكترونية، التصميم البحري، الديناميكا الهوائية)، وتستخدم تأثيرات العلوم الطبيعية والظواهر من أجل تحسين الأنظمة التقنية الاصطناعية والعمليات التكنولوجية، كما أنها تحلل الاختراعات للتعرف على مبادئ الاستدلال والتنقيب الجاد ومبادئ التصميم واستخلاص التوجهات العامة في التطور التقني (Savransky, 2001, 22).

وأشار (Gadd, 2011, 3) إلى أن تريز تمثل/ تتضمن مجموعة من الأدوات الفريدة والدقيقة والقوية التي توجه (ترشد) المهندسين إلى فهم وحل مشكلاتهم من خلال التوصل إلى كنز هائل من المعرفة العلمية والهندسية الماضية.

يتضح مما سبق أن نظرية تريز تمثل منهجية منتظمة يمكن من خلالها تقديم حلول إبداعية للمشكلات التقنية وغير التقنية من خلال الاستناد إلى قاعدة معرفية ضخمة تم التوصل إليها من خلال تحليل براءات الاختراع في مختلف المجالات العلمية.

افتراضات نظرية تريز TRIZ:

تتسم نظرية تريز بأن مبتكرها لم يعتمد على المحاولة والخطأ في صياغتها كحال معظم إستراتيجيات التفكير الإبداعي، وإنما اعتمد على التحليل العلمي الدقيق والمكثف من قبله وفريق عمله لمئات الآلاف من براءات الاختراع من أجل التعرف على الأفكار الإبداعية التي بلغت بأصحابها درجة الاختراع (آل عزيز، 2013، 10).
وتقوم نظرية تريز على ثلاثة افتراضات أساسية هي:

- يعد الحل المثالي هو النتيجة المرغوب تحقيقها والوصول إليها.
- تلعب التناقضات دوراً أساسياً في حل المشكلات بطريقة إبداعية.
- الإبداع عملية منهجية منظمة تسير وفق سلسلة محددة من الخطوات (آل عامر، 2009، 73).

المفاهيم الأساسية في نظرية تريز TRIZ:

تحتوي نظرية تريز على مفاهيم أساسية على درجة كبيرة من الأهمية لأنها تعد الأساس في فهم والتعرف على مبادئ تريز وآلية استخدامها في حل المشكلات، ومن هذه المفاهيم ما يلي:

1. المبادئ الإبداعية: توصل التشر Altshuller من خلال دراسة عميقة وتحليل عدد كبير من قواعد بيانات براءات الاختراع إلى أن هناك عدداً من المبادئ الإبداعية تتكرر في كثير من الاختراعات، ووجد أن هناك (40) مبدأ استخدمت بشكل متكرر في حل المشكلات الإبداعية للعديد من الاختراعات؛ وتبين أنها أكثر الطرق لحل المشكلات من خلال الشروع في تجريد المشكلة بقصد تعميمها، ومن ثم استخدام المبدأ المناسب في حلها (Ball, 2012).

2. التناقضات: تظهر التناقضات نتيجة العثور على حل لمشكلة محددة، فقد يتم حل المشكلة التي تواجه النظام أو جزء منه بصورة إيجابية، وبما أن هذا النظام كل متكامل من الأجزاء المترابطة، يؤثر كل جزء فيه ويتأثر بالآخر

فإنّ هذا الحل قد ينجم عنه حدوث مشاكل في جزء آخر من أجزاء النظام، ونتيجة لذلك يستلزم الحل الإبداعي للمشكلة تحسين النظام أو جزء منه دون أن يؤثر ذلك بالسلب على أجزاء النظام أو النظام بشكل كامل (Orloff, 2012).

3. مصفوفة التناقضات: تستخدم مصفوفة التناقضات في توليد مبادئ الإبداع الممكنة اعتماداً على تحسين وتتابع البارامترات، وبمجرد اختيار البديل يمكن الرجوع إلى قائمة المبادئ الإبداعية كحل محتمل (San & Jin, 2009, 21).

4. المصادر: يؤدي تحديد المصادر واستخدامها بفعالية إلى حل كثير من المتناقضات، ويساعد على التحول بشكل أكثر نحو المثالية، لذلك فإن إدراك أنواعها المختلفة يؤدي تدريجياً إلى القدرة على الحل الإبداعي للمشكلات بشكل أفضل، وتعتمد هذه المصادر المعلومات الملائمة لضمان استمرار العمل بطريقة مناسبة، والأماكن من حيث تصنيفها وإشغالها للمساحات الفارغة واستخداماتها الداخلية، كما تعتمد على الوظائف التي قد ينتج عنها آثار إيجابية أو سلبية، وبالزمن اللازم لإنجاز المهام بشكل غير مسبوق، أو استغلال أوقات التوقف بشكل أمثل، وعند ربطها بمدى واسع من المصادر المستمدة وفهمها بشكل معمق يؤدي لتجويد القدرة على الحل الإبداعي للمشكلات (أبو جادو ونوفل، 2007).

5. الحل النهائي الأمثل: تعد المثالية الهدف الجوهرى الموجه لحل المشكلة في نظرية تريز، والتي يتم من خلالها اختيار أفضل المسارات الممكنة والمحددة للحلول المتاحة بشكل واضح، وكذلك تعمل على التخلص من العوائق والآثار السلبية التي تواجه طرق الحل المتوقعة، أي أن نموذجية الحل تعني تشكيله بشكل ملائم من خلال تأمين الفائدة المرجوة منه، واستبعاد آثاره الضارة بأقل وقت وجهد ممكن، وبأفضل جودة للنتائج النهائي (Rantanen & Domb, 2007).

6. مستويات الإبداع (الاختزال): بتحليل عدد كبير من براءات الاختراعات تبين أنه ليست كل الاختراعات متساوية في قيمتها الإبداعية، لذلك اقترح التشرل خمسة مستويات للإبداع هي:

- الحلول الظاهرية: يتمثل حلاً واضحاً وظاهراً باستخدام طرق معرفة جيداً.
- التحسينات الثانوية: يشمل هذا المستوى حلولاً جديدة للمشكلات ولكنها لا تغير معالم النظام بشكل جوهري.
- التحسينات الرئيسية: تؤدي هذه الحلول إلى اختراعات تتضمن درجة متقدمة من التحسينات التي تعد جوهريّة وذات أهمية كبيرة للنظام أو العناصر الموجودة فيه.
- النموذج الجديد/ المفاهيم الجديدة: يتضمن تغييرات جذرية تمثل تطوراً جديداً للنظام من خلال استبدال التقنية الأصلية بتقنية جديدة.
- الاكتشاف: يمثل ظاهرة جديدة تسمح بدفع التقنية (التكنولوجيا) الموجودة إلى أعلى مستوى من خلال اكتشاف علمي نادر أو اختراع تقنية جديدة (أبو جادو ونوفل، 2007، 43: Fulbright, 2011).

المبادئ الإبداعية:

توصل التشر Altshuller من خلال تحليل براءات الاختراع إلى (40) مبدأً إبداعياً، وقد أدت البحوث الحديثة لتريز لتقديم تطبيقات لها في المجالات غير التقنية، ومن ضمنها المجالات التربوية، ويتضمن الجدول التالي هذه المبادئ.

جدول (1)

المبادئ الإبداعية لتريز

م	المبدأ	م	المبدأ	م	المبدأ	م	المبدأ
1	التقسيم/ التجزئة	11	المواجهة المسبقة للاختلافات	21	القفز أو الاندفاع السريع	31	المواد النفاذة (المسامية)
2	الفصل/ الاستخلاص	12	التساوي في الجهد (تقليل التباين)	22	تحويل الضار إلى نافع	32	تغيير اللون
3	النوعية المكانية	13	القلب أو العكس	23	التغذية الراجعة	33	التجانس
4	اللاتماثل	14	التكوير (الانحناء)	24	الوسيط (الوساطة)	34	النبذ وتجديد الحياة
5	الربط/ الدمج	15	الدينامية (المرونة)	25	الخدمة الذاتية	35	تغيير الخصائص
6	العمومية/ الشمولية	16	الأعمال الجزئية أو المبالغ فيها (المفرطة)	26	النسخ	36	الانتقال من مرحلة إلى أخرى
7	التعشيش (الاحتواء أو التداخل)	17	البعد الآخر	27	استخدام البدائل الرخيصة	37	التمدد الحراري
8	الوزن المضاد (القوة الموازنة)	18	الاهتزاز (التردد) الميكانيكي	28	استبدال النظم الميكانيكية	38	المؤكسدات القوية
9	الإجراءات التمهيدية المضادة	19	العمل الفكري (الدوري)	29	استخدام البناء الهوائي أو الهيدروليكي	39	الجو الخامل
10	الإجراءات التمهيدية (القبلية)	20	استمرار العمل المفيد	30	الأغشية المرنة والرقيقة	40	المواد المركبة

(أبو جادو، 2007، آل عزيز، 2013)

وقد استخدمت الدراسة الحالية (13) مبدأً إبداعياً تضمنت ما يلي: التقسيم/ التجزئة، الفصل/ الاستخلاص، الربط/ الدمج، اللاتماثل، العمومية/ الشمولية، الإجراءات التمهيدية (القبلية)، الدينامية أو المرونة، انتقال المرحلة، تغيير الخصائص، التغذية الراجعة، تغيير اللون، المؤكسدات القوية، المواد المركبة.

منهجية نظرية تريز TRIZ لحل المشكلات وفق الطريقة الإبداعية:

يوجد نوعان من المشكلات كما أشار آل عامر (2009، 74-75) وصبري والحازمي (2013، 27-27) النوع الأول:

يتضمن مشكلات يوجد لها حلول معروفة ويتبع عادة في حلها النموذج التالي:



شكل (1) النموذج العام لحل المشكلات

والنوع الثاني يتضمن المشكلات التي تحتوي على متطلبات متناقضة ولا يوجد لها حلول معروفة وتتطلب حلول إبداعية، وكان التشيلر مهتماً بهذه المشكلات، وقد عرفت بالمشكلات التي لا يوجد لها حلول معروفة أو لها حلول معروفة ولكن يترتب عليها مشكلات أخرى، ولحل هذه المشكلات وفق الطريقة الإبداعية يتم اتباع الإجراءات الواردة في الشكل التالي:



شكل (2) النموذج الأساسي لحل المشكلات وفق نظرية تريز

يتضح من الشكل (2) أن حل المشكلات وفق نظرية تريز تكون البداية فيه تحديد المشكلة المراد حلها في موقف معين، ثم تجريبها أو تحويلها إلى مشكلة عامة حتى يمكن وضعها ضمن فئات المشكلات المجردة، وباستخدام إحدى الاستراتيجيات الإبداعية يتم البحث عن الحلول المناسبة، ثم يتم الانتقال إلى فئة الحلول المجردة، ثم الانتقال من فئة الحلول المجردة العامة إلى البحث عن حلول خاصة للمشكلة المحددة (هنداوي، 2021، 1371).

وقد تضمنت خطوات الحل الإبداعي للمشكلات وفق نظرية تريز ما يلي:

- التعرف على المشكلة العلمية من خلال تحديدها.
- تحديد المصادر والأدوات الملائمة لحل المشكلة العلمية.
- تحديد التناقضات في بيئة المشكلة، والعمل على التخلص منها.
- تحديد المبادئ الإبداعية المناسبة لحل المشكلة.
- صياغة حلول مقترحة بديلة بناء على الحل النهائي الملائم مع ربطها بالحل النهائي للمشكلة.
- تقويم الحل وذلك بالتأكد من خلوه من أي مشكلات جديدة قد تطرأ نتيجة لاستخدام هذا الحل مستقبلاً (العصيمي، 2016: Loura, 2009).

نماذج الحل الإبداعي للمشكلات وفقاً لنظرية تريز TRIZ:

من نماذج الحل الإبداعي للمشكلات وفقاً لنظرية تريز ما يلي:

1- نموذج دومب (Domb) لحل المشكلات وفقاً لنظرية تريز:

حدد دومب عملية حل المشكلات وفقاً لنظرية تريز بالخطوات التالية:

أ. تحديد المشكلة.

ب. اختيار أحد أدوات النظرية والمتمثلة في (التأثير المطلوب، الحل المثالي المتوقع، اختيار المبدأ).

ج. الحل المثالي النهائي.

د. التأثير المطلوب (Domb, 2009, 2).

2- نموذج فولبريت Fulbright لحل المشكلات وفقاً لنظرية تريز:

وصف فولبريت فلسفة نظرية تريز حول عملية حل المشكلات كالآتي:

أ. الهدف/ الغرض.

ب. التحليل.

ج. صياغة المشكلة.

د. توليد الأفكار.

هـ. الاختيار/ التحديد (Fulbright, 2011, 45).

3- خطوات رايغاس Rygas لحل المشكلة باستخدام نظرية تريز:

اقترح رايغاس مجموعة خطوات لحل المشكلة باستخدام نظرية تريز هي:

أ. تحديد المشكلة المطلوب حلها.

ب. تحليل بنية الحل.

ج. المرحلة التحليلية.

د. مرحلة حل المشكلة.

هـ. مرحلة التركيب (الشمسي وسرحان، 2015، 101-102).

مهارات الحل الإبداعي للمشكلات:

قام ممفورد وزملاؤه Mumford, et al. بإجراء سلسلة من الدراسات لوضع مقاييس قائمة على الحل

الإبداعي للمشكلات، وقد اهتمت هذه المقاييس ببعض العمليات المعرفية، وحدد ممفورد مهارات الحل الإبداعي

للمشكلات فيما يلي:

— تركيب المشكلة أو إيجاد المشكلة problem construction or problem finding.

- تشفير أو ترميز المعلومات information encoding.
 - ربط (توحيد) الفئات category combination.
 - تقييم الفكرة idea evaluation.
 - تقييم الحل Evaluating solution.
 - التخطيط والتطبيق planning and implementation (أحمد، عبد الوهاب، وإسماعيل، 2017، 398).
- وأشار كارديليني (Cardellini, 2006, 131) إلى أن مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في العلوم تتمثل في المرونة والأصالة في الحلول والتي يمكن الحكم عليها باستخدام بعض المعايير، وهناك من صنف مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء إلى ثلاث مهارات رئيسية وست مهارات فرعية كالتالي:

المهارة الرئيسية	المهارة الفرعية
فهم التحديات	1- تشكيل الفرص. 2- اكتشاف البيانات. 3- تحديد المشكلة.
إنتاج الأفكار	1- توليد الأفكار.
التحضير للتنفيذ	1- تطوير الأفكار. 2- قبول الحل

(عز الدين، 2009، 166-167)

وأكدت دراسة ويجرت (Wigert, 2013, 6) على أن مهارات الحل الإبداعي للمشكلات تتمثل في عملية بناء المشكلة، وتوليد الأفكار، واختيار الأفكار، وأكدت الدراسة على أنه يتم الحكم على الحلول المقدمة من خلال معايير الطلاقة والمرونة والأصالة والإسهاب والجودة.

الدراسات السابقة:

فيما يلي عرض لبعض الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت نظرية تريز، وتم عرضها حسب التسلسل الزمني من الأحدث إلى الأقدم، وذلك على النحو التالي:

أجرى هنداي (2021) دراسة هدفت إلى وضع تصور مقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية على استخدام بعض إستراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم. وتم استخدام المنهج الوصفي، وقام الباحث بإعداد استبانة لتحديد مدى استخدام معلمي العلوم لبعض إستراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم، واستبانة لتحديد الاحتياجات التدريبية

اللازمة، وتألّفت العينة من (60) معلماً ومعلمةً من معلمي العلوم بإدارة السادات التعليمية في محافظة المنوفية. وأظهرت النتائج أن المتوسط الكلي لاستخدام معلمي العلوم لإستراتيجيات تركز الإبداعية المحددة في البحث الحالي يعبر عن درجة استخدام منخفضة، وأنه توجد حاجة كبيرة لتدريب معلمي العلوم على إستراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية المحددة في البحث الحالي، وتم وضع تصور مقترح للبرنامج التدريبي.

وهدف دراسة الجبني والشوبكي والزايدى (2020) إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي مبني على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات (TRIZ) في تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى الطلبة الموهوبين في محافظة جدة. وتكونت عينة الدراسة من (88) من طلبة الصف الأول الثانوي الموهوبين، وتم استخدام مقياس الطراونة (2006) لقياس مهارات اتخاذ القرار قبلياً وبعدياً، وقام الباحثون ببناء برنامج تدريبي مبني على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات تركز (TRIZ). وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية برنامج (TRIZ) في تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى طلبة الصف الأول الثانوي الموهوبين سواء كان على الدرجة الكلية أو المهارات المختلفة لاتخاذ القرار لدى المجموعة التجريبية.

وهدف دراسة الشلهوب (2019) إلى تقصي أثر برنامج إثرائي مقترح لطالبات المرحلة المتوسطة قائم على دمج مبادئ نظرية تركز TRIZ بالأنشطة المهارية للدراسة الدولية TIMSS على مستوى التحصيل في الرياضيات، وتنمية الكفاءة الإستراتيجية والاستدلال التكيفي لدى الطالبات، واستخدم البحث المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة، وتكونت مجموعة الطالبات التجريبية من (41) طالبة، وتكونت أدوات القياس من اختبار تحصيلي في ضوء مجالات الدراسة الدولية TIMSS، واختبار للكفاءة الإستراتيجية والاستدلال التكيفي. وأشارت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي بمجالات المعرفي (المعرفة - التطبيق - الاستدلال)، ككل ولكل مستوى فرعي على حدة، وكذلك مجال المحتوى (الأعداد - الجبر - الهندسة - البيانات والاحتمالات والإحصاء) ككل ولكل مستوى فرعي على حدة، ووجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الكفاءة الإستراتيجية والاستدلال التكيفي لصالح التطبيق البعدي وبحجم أثر مرتفع ودال إحصائياً.

وهدف دراسة السلامة (2018) إلى الكشف عن فاعلية استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تركز في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينتها من (48) تلميذاً تم توزيعهم بالتساوي على مجموعتين: تجريبية وضابطة، واشتملت الأدوات على اختبار المفاهيم العلمية، ومقياس المهارات الحياتية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على المهارات الحياتية لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة أحمد، عبد الوهاب، وإسماعيل (2017) إلى التعرف على فاعلية استخدام نظرية تريز (TRIZ) في تدريس الكيمياء على تنمية إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الشعب العلمية بكليات التربية وتضمنت مجموعة الدراسة (41) طالباً وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة شعب (الكيمياء والفيزياء، والعلوم البيولوجية والجيولوجية) درست مجموعة من موضوعات الكيمياء وفقاً لنظرية تريز (TRIZ)، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء، وقائمة معايير الحكم على الحل الإبداعي. وأوضحت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى $0.01 \geq$ بين درجات التطبيق القبلي ومتوسط درجات التطبيق البعدي للمهارات الرئيسية والفرعية للحل الإبداعي للمشكلات لاختبار الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء، وكذلك الدرجة الكلية لصالح التطبيق البعدي.

وهدفت دراسة الحصان والجبر (2014) إلى التعرف على فعالية إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات وفق نظرية تريز في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى الطالبات (معلمات العلوم تخصص معلمة الصفوف الأولية) بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن. وتكونت عينة الدراسة من 48 طالبة معلمة، تم توزيعهن على مجموعتين: مجموعة ضابطة ضمت 25 طالبة معلمة، ومجموعة تجريبية ضمت 23 طالبة معلمة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لاستخدام إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات وفق نظرية تريز لصالح المجموعة التجريبية، وبحجم أثر مرتفع جداً بلغ 0.95.

وهدفت دراسة محمد (2014) إلى فحص فاعلية إستراتيجية مبنية على بعض مبادئ نظرية (TRIZ) في تنمية مهارات الإنجاز والتفكير التوليدي لدى طلاب المرحلة الإعدادية في العلوم واعتمد الباحث على التصميم شبه التجريبي، وتضمنت أدوات الدراسة اختبار تحصيلي في العلوم، واختبار مهارات التفكير التوليدي. وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التوليدي لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة العكيلى (2013) إلى التعرف على أثر استخدام طريقة حل المشكلات المستندة إلى نظرية تريز (TRIZ) في تدريس الأنشطة العملية في التفكير والميل الابتكاريين لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي في مادة مبادئ العلوم، وتم اختيار التصميم شبه التجريبي لمجموعتين متكافئتين إحداها تجريبية والأخرى ضابطة، وبلغ عدد طلاب العينة 46 تلميذاً بواقع 23 تلميذاً في المجموعة التجريبية و23 تلميذاً في المجموعة الضابطة. واشتملت أدوات البحث على اختبار إبراهيم للتفكير الابتكاري، ومقياس الميول الابتكارية من إعداد الباحث. وتوصلت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة

في التطبيق البعدي لمقياس الميول الابتكارية لصالح المجموعة التجريبية.

وهدف دراسة فان وشونلنج وزونجهان (Fan, Chunliang & Zhongmin, 2011) إلى استخدام نظرية تريز في تدريب الموهوبين إبداعياً في الجامعات المحلية، وأوضحت الدراسة أن تقديم نظرية تريز كمقرر قد ساعد الطلبة على التمكن من الأدوات التي تعزز قدرتهم على استخدام نظرية تريز، وتعزز قدرتهم الإبداعية.

وهدف دراسة بن سليمان (2011) إلى الكشف عن فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية عمليات التفكير العلمي (الملاحظة، التصنيف، المقارنة، فرض الفروض، الاستنتاج) والتحصيل الدراسي عند المستويات المعرفية (التذكر، الفهم، التطبيق) في مقرر العلوم المطور لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة. وتم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من 50 تلميذة من تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة والتي تمثلت في 25 تلميذة للمجموعة التجريبية و25 تلميذة للمجموعة الضابطة. واشتملت أدوات الدراسة على اختبار تحصيلي ومقياس عمليات التفكير العلمي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في عمليات التفكير العلمي الكلية، وكذلك في الاختبار التحصيلي عند المستويات المعرفية الدنيا.

وسعت دراسة بليسي (Belski, 2009) إلى تقديم مفهوم تدريس التفكير وحل المشكلة كمقرر منفصل اعتماداً على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات "تريز"، وتم استخدام المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (42) طالباً في معهد ملبورن الملكي للتكنولوجيا بأستراليا، وتم تقديم المقرر خلال فصل دراسي (13 أسبوعاً) درس الطلبة خلاله أدوات التفكير الأربعة لتريز (تحليل الموقف، طرق الحل النهائي الأمثل، تحليل المجال، مادة منهجية)، والمبادئ الإبداعية الأربع مع جدول المتناقضات. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مقرر تفكير تريز قد عزز التفكير ومهارات حل المشكلة بشكل مهم أفضل من المقررات النظامية.

تعقيب على الدراسات السابقة:

يتضح من العرض السابق للدراسات السابقة ما يلي:

- استخدمت معظم الدراسات السابقة المنهج شبه التجريبي، نظراً لملاءمته لطبيعتها وأهدافها.
- تنوعت الأهداف التي تناولتها الدراسات السابقة، فقد هدفت بعض الدراسات إلى التعرف على أثر استخدام نظرية تريز على الحل الإبداعي للمشكلات مثل دراسة كل من: الجيني والشوبكي والزايدي (2020)، أحمد وعبد الوهاب وإسماعيل (2017)، هدفت بعض الدراسات إلى التعرف على أثر استخدام نظرية تريز على التحصيل مثل دراسة كل من: الشلهوب (2019)، بن سليمان (2011)، وهدفت دراسة السلامة (2018) إلى التعرف على أثر استخدام نظرية تريز على تنمية المفاهيم العلمية. وهدفت دراسة الجيني

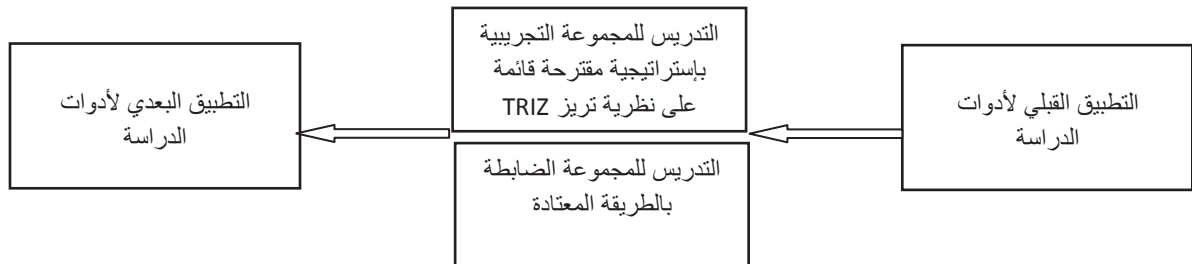
والشوبكي والزايد (2020) إلى التعرف إلى فاعلية برنامج تدريبي مبني على نظرية تريز على تنمية مهارة اتخاذ القرار.

- توصلت الدراسات السابقة إلى أثر استخدام نظرية تريز TRIZ في تحقيق الأهداف المنشودة بنجاح وفاعلية، ومنها: تنمية الكفاءة الإستراتيجية والاستدلال التكميلي (الشلهوب، 2019)، تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية (السلامات، 2018)، تنمية مهارات التدريس الإبداعي (الحصان والجبر، 2014)، تنمية مهارات الإنجاز والتفكير التوليدي (محمد، 2014)، تدريب الموهوبين إبداعياً في الجامعات (Fan, Chunliang & Zhongmin, 2011)، تنمية عمليات التفكير العلمي والتحصيل الدراسي (بن سليمان، 2011).
- تتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في استخدام المنهج شبه التجريبي، وتختلف عنها في العينة المستهدفة، والبيئة التي أجريت فيها الدراسة وهي البيئة الكويتية، والمادة الدراسية.
- استفاد الباحثون من الدراسات السابقة في الاهتمام إلى بعض المصادر العربية والأجنبية التي تناولت موضوع الدراسة، وصياغة مشكلة ومنهجية الدراسة، والإسهام في بناء بعض أركان الأدب النظري للدراسة، وتصميم أداة الدراسة، ومناقشة النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية من حيث مدى الاتفاق والاختلاف بين نتيجة الدراسة الحالية ونتائج الدراسات السابقة.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

أولاً: منهج الدراسة:

تنتمي هذه الدراسة إلى فئة الدراسات التي تستهدف دراسة أثر بعض المتغيرات على متغيرات أخرى، وقد استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي لمسح أدبيات المجال لإعداد الإطار النظري الخاص بمتغيرات البحث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث ومتغيراته، بالإضافة إلى تحليل وتفسير نتائج تطبيق البحث، والمنهج التجريبي ذا الاختبار القبلي والبعدي لمجموعي الدراسة التجريبية والضابطة. وفي ضوء طبيعة الدراسة تم اختيار التصميم شبه التجريبي المعروف باسم تصميم البعد الواحد، نظراً لأن الدراسة تشتمل على متغير مستقل واحد وهو إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ، كما يوضح الشكل التالي:



شكل (3) التصميم شبه التجريبي للدراسة

ثانياً: اختيار المحتوى العلمي ومبررات الاختيار:

تم اختيار وحدة المادة والطاقة من كتاب العلوم المقرر على طلاب الصف السابع المتوسط في الفصل الدراسي الثاني لأنها تشتمل على العديد من الموضوعات التي تثير تساؤلات عديدة لدى الطلبة، وتتضمن العديد من الأنشطة التعليمية والتجارب التي يمكن أن يقوم بها الطلبة، كما أنها تتضمن العديد من الموضوعات ذات الأهمية والمفاهيم الأساسية التي تمثل أحد أركان البناء المعرفي للعلم، وتعد الوحدة موضوع الدراسة مجالاً خصباً لتنمية مهارات حل المشكلات.

ثالثاً: تصميم إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ:

اعتمد الباحثون في تصميم الإستراتيجية على المصادر التالية:

- أ. الدراسات والبحوث السابقة.
 - ب. بعض مبادئ نظرية تريز.
 - ج. مراحل نظرية تريز لحل المشكلات.
 - د. العلوم في المرحلة المتوسطة أهميتها وأهدافها.
 - هـ. طبيعة المتعلم في المرحلة المتوسطة.
- وتتكون من خمس مراحل أساسية تشمل ما يلي:
1. مرحلة التمهيد: يقوم المعلم في هذه المرحلة بإثارة الطلبة عن طريق تقديم سؤال محير ليس لديهم حل جاهز له، وخلق مناخ معرفي مشجع للتعلم، وكشف الأفكار والمعارف الموجودة لديهم الضرورية لتعلم الموضوع الجديد.
 2. مرحلة الكمون: يقوم المعلم في هذه المرحلة بإعطاء الوقت الكافي للطلاب ليدرسوا المشكلة وتحديدها تحديداً دقيقاً إيداناً لوضع البدائل، حيث يقوم المعلم بتقسيم الطلبة إلى مجموعات متباينة في التحصيل الدراسي بحيث تتكون كل مجموعة من (3-5) طلاب، وتقوم كل مجموعة بالأنشطة المكلفة بها كجمع البيانات والمعلومات وتصنيفها ووضع الفروض وطرح التساؤلات والبحث عن الإجابات وتقديم التفسيرات والوصول إلى الحلول ونقدها وإصدار الأحكام، وذلك استعداداً للحوار الجماعي للوصول إلى حلول للمشكلة التي طرحت عليهم في بداية الموقف التعليمي.
 3. مرحلة تطابق الأبدال: يقوم الطلبة من خلال مجموعات بوضع الأبدال وعرضها ومناقشتها، ففي هذه المرحلة يقوم الطلبة بتقديم التفسيرات وطرح الحلول، واختبار صحة هذه الحلول والمقارنة بينها من خلال الأنشطة المختلفة التي تظهر الاتصال والتواصل بين المتعلمين والمعلم وبين المتعلمين بعضهم بعضاً، وينبغي أن توفر للطلاب الوقت اللازم للقيام بأنشطة هذه المرحلة، ويقتصر دور المعلم على مساعدة وتوجيه المتعلمين وتيسير عملية التعلم والابتعاد عن تلقين المعرفة.

4. مرحلة التحقق من النتائج واختيار الحل الأنسب: في هذه المرحلة تتاح الفرصة للطلاب للتأكد من البدائل واختيار البديل الأنسب.
5. مرحلة التطبيق (المحاكاة): في هذه المرحلة يتم تطبيق الحل المتفق عليه والمعارف والأفكار والتعميمات والاستنتاجات التي تم التوصل إليها في فهم الواقع البيئي العملي، من خلال حل تدريبات متنوعة تنتهي للدرس وفي مواقف ومشكلات مشابهة. ويوضح الجدول التالي دور المعلم والمتعلم في مراحل الإستراتيجية القائمة على نظرية تريز.

جدول (2)

دور المعلم والمتعلم في مراحل الإستراتيجية القائمة على نظرية تريز

المرحلة	دور المعلم	دور المتعلم
1- مرحلة التمهيد	<ul style="list-style-type: none"> التمهيد للدرس الجديد. جذب انتباه الطلبة. عرض مبدأ نظرية تريز. ضرب مثال من العلوم يوضح مبدأ نظرية تريز المستخدم. صياغة المشكلة في صورة سؤال مثير للتفكير. إثارة تفكير الطلبة. 	<ul style="list-style-type: none"> الإصغاء الجيد لتوجيهات المعلم. التعبير بلغته الخاصة عن مبدأ نظرية تريز المستخدم. ضرب مثال يعزز فهمه لمبدأ نظرية تريز المستخدم. مناقشة المعلم في مبدأ نظرية تريز المستخدم.
2- مرحلة الكمون	<ul style="list-style-type: none"> تقسيم الطلبة إلى مجموعات. تحديد مجموعة الخبراء وهم قادة المجموعات الأصلية. إتاحة الفرصة للطلاب لتوليد الأفكار. تقديم الإرشاد المناسب للطلاب. مراقبة تفاعل الطلبة. 	<ul style="list-style-type: none"> التعاون مع مجموعة الزملاء في وضع خطة للحل. مناقشة الأقران لتقديم إجابات عن تساؤلات المعلم. توظيف مبدأ نظرية تريز المستخدم.
3- مرحلة تطابق الأبدال	<ul style="list-style-type: none"> توظيف مبدأ نظرية تريز المستخدم. شرح المهمة المطلوب تنفيذها لمجموعة الخبراء. تكليف مجموعة الخبراء بتنفيذ النشاط بطريقة عملية. توزيع وسيلة إيضاح على كل مجموعة لعرض النتيجة التي توصلوا إليها. إدارة النقاش بين المجموعات لرفع مستوى المرونة لدى الطلبة. تقديم التعزيز المناسب. 	<ul style="list-style-type: none"> تسجيل الإجابات المشتركة في المجموعات على السبورة. التفاعل النشط والنقاش بين أعضاء المجموعة للتوصل للحل الأمثل. القيام بالأنشطة التي يكلف بها من قبل المعلم بطريقة عملية. قيام قائد كل مجموعة بإعادة النشاط أمام مجموعته مع السماح لهم بالمشاركة. التوصل إلى النتيجة التي توصلوا إليها في مجموعة الخبراء.
4- مرحلة التحقق من النتائج واختيار الحل الأنسب	<ul style="list-style-type: none"> توظيف مبدأ نظرية تريز في حل النشاطات. تلخيص ما توصل إليه الطلبة من حلول صحيحة. مناقشة الطلبة فيما توصلوا إليه من حلول صحيحة. 	<ul style="list-style-type: none"> مناقشة المعلم فيما توصلوا إليه من حلول صحيحة. التحقق من النتائج بحل أنشطة تعزز ما توصلوا إليه من حلول.
5- مرحلة مرحلة التطبيق (المحاكاة)	<ul style="list-style-type: none"> تقسيم الطلبة إلى مجموعات غير متجانسة. تحديد دور الخبراء في كل مجموعة. توجيه الخبراء لحل المشكلة المطروحة مع المجموعة. 	<ul style="list-style-type: none"> العمل في مجموعات. تطبيق مبدأ نظرية تريز في حل الأنشطة. حل الأنشطة المكلف بها وفي الوقت المحدد.

المرحلة	دور المعلم	دور المتعلم
	الأصلية.	— حل النشاط بشكل منفرد لتعزيز العمل الجماعي.
	— تقديم التغذية الراجعة.	
	— تقديم التعزيز المناسب للطلاب.	
	— تشجيع الطلبة لتطبيق مبدأ نظرية تريز في مواقف حياتية جديدة.	

رابعاً: إعداد دليل المعلم:

لتدريس وحدة المادة والطاقة لطلاب المجموعة التجريبية باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ تم إعداد دليل للمعلم، وقد مرت عملية إعداد الدليل وفقاً للخطوات التالية:

أ- الاطلاع على الأدبيات: قام الباحث بالاطلاع على بعض الأدبيات التي اهتمت بإعداد أدلة المعلم بهدف الاستفادة منها في إعداد هذا الدليل.

ب- تحديد الهدف من الدليل: تم إعداد هذا الدليل بهدف مساعدة معلمي العلوم في تدريس وحدة المادة والطاقة باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ لطلاب الصف السابع لتحقيق أهداف الدراسة الحالية والتي تتمثل في تنمية مهارات حل المشكلات والتحصيل لدى عينة الدراسة.

ج- أهمية الدليل: يعد دليل المعلم عنصراً أساسياً في جوهر العملية التعليمية، حيث إنه يساعد المعلم على تحقيق أهداف المنهج بطريقة صحيحة بعيداً عن العشوائية في عملية التدريس، ومساعدة معلمي العلوم في تدريس وحدة المادة والطاقة باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ. وقد تضمن الدليل ما يلي:

- مقدمة.
- نبذة عن الإستراتيجية المصاغ بها الوحدة.
- مخطط لمحتوى الوحدة والتوزيع الزمني لتدريس موضوعاتها.
- الأهداف العامة لتدريس الوحدة.
- أوجه التعلم المختلفة المتضمنة في الوحدة.
- الأدوات والوسائل والأنشطة التعليمية المستخدمة في الوحدة.
- توجيهات للمعلم وتحديد دوره في تنفيذ مراحل الإستراتيجية بفعالية.
- شرح مراحل سير الدرس وفقاً لإستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ.

تم عرض الدليل بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين من الأساتذة المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وقد اتفق المحكمون على أن الدليل جيد لاحتوائه على شرح مفصل للإستراتيجية، وكذلك

الهدف العام الذي تم من أجله إعداد الدليل، والأهداف التي يُرجى تحقيقها، ولكن رأى بعض السادة المحكمين تعديل بعض الصياغات والأخطاء اللغوية، وقام الباحث بإجراء التعديلات اللازمة، وبذلك أصبح الدليل صالحاً للاستخدام في صورته النهائية.

خامساً: أدوات الدراسة:

اشتملت على أربعة أدوات هي: الاختبار التحصيلي في العلوم، اختبار الحل الإبداعي للمشكلات، اختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات في العلوم، واختبار الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات، وهي كما يلي:

1- الاختبار التحصيلي:

يهدف الاختبار إلى قياس أثر استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في تدريس مادة العلوم على تحصيل طالبات الصف السابع في دولة الكويت في وحدة المادة والطاقة، وقام الباحثون ببناء مفردات الاختبار التحصيلي على نمط الاختبار من متعدد ويقيس المستويات المعرفية التالية: التذكر، الفهم، التطبيق. وبعد الانتهاء من وضع مفردات الاختبار قام الباحث بصياغة تعليمات الاختبار، وتكون الاختبار في صورته الأولى من (55) مفردة.

■ صدق الاختبار: تم حسابه باستخدام كل من:

أ- صدق المحكمين: تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، واتفق السادة المحكمون على تعديل الصياغة اللغوية لبعض البنود، وتم تعديلها وفقاً لأرائهم، ويعد اتفاق المحكمين بياناً لصدق محتوى الاختبار.

ب- الصدق التجريبي: تم استخدام طريقة المقارنة الطرفية لقياس الصدق التجريبي للاختبار، وتقوم على فكرة مقارنة متوسطات الدرجات المرتفعة والمنخفضة، ثم حساب دلالة الفرق بين المتوسطين، حيث يمكن الاطمئنان إلى صدق الاختبار متى كان للفرق بين المتوسطين دلالة إحصائية واضحة، ويوضح ذلك الجدول التالي.

جدول (3)

النتائج المتعلقة بصدق الاختبار التحصيلي

البيان المجموعة	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
ن 1	10	21.6	1.092	12.235	0.0001
ن 2	10	10.2	3.486		

تم تحديد طرفي الدرجات المرتفعة والمنخفضة بأخذ (27%) من القسم العلوي للدرجات، و(27%) من القسم الأدنى للدرجات بعد ترتيبها تنازلياً، وبلغت قيمة (ت) (12.235)؛ ومستوى دلالتها (0.0001)، فيكون الفرق القائم بين المتوسطين حقيقياً ولا يرجع إلى عامل الصدفة، وبذلك يتحقق صدق الاختبار في قياس ما وضع من أجله.

ج- الصدق التكويني: تم التأكد من الصدق التكويني من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجات كل مستوى معرفي والدرجة الكلية للاختبار التي تم الحصول عليها من الدراسة الاستطلاعية، حيث تم تطبيقه على عينة تألفت من (40) طالبة غير العينة الأساسية، ويوضحها الجدول التالي.

جدول (4)

معاملات الارتباط بين كل مستوى معرفي والدرجة الكلية للاختبار التحصيلي

المستوى المعرفي	معامل الارتباط
التذكر	0.85**
الفهم	0.82**
التطبيق	0.83**
مستويات عليا	0.80**

(**) دال عند مستوى دلالة (0.01)

يتضح من الجدول السابق أن معاملات اتساق المستويات المعرفية للاختبار التحصيلي مع الدرجة الكلية للاختبار تراوحت ما بين (0.80-0.85)، وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي للاختبار.

■ ثبات الاختبار: تم حساب معامل ثبات الاختبار عن طريق التجزئة النصفية، حيث تم حساب معامل الارتباط باستخدام معامل بيرسون Pearson Correlation وبلغ مقداره (0.865) ويعد ذلك مؤشراً على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، ومن ثم يمكن الوثوق والاطمئنان إلى النتائج التي يتم الحصول عليها عند تطبيقه على عينة الدراسة الأساسية. وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (54) مفردة وزمن الإجابة عن الاختبار (60) دقيقة، ودرجة الاختبار (54) درجة بواقع درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، ويوضح الجدول التالي مفردات الاختبار في صورتها النهائية.

جدول (5)

عدد مفردات الاختبار التحصيلي في صورتها النهائية

الوحدة	الموضوع	تذكر	فهم	تطبيق	مستويات عليا	المجموع	الوزن النسبي %
الطفو	الأجسام الطافية والمغمورة في الماء	2	3	-	1	6	%11.11
	قوة دفع السائل	1	2	1	1	5	%9.26
	قاعدة أرشميدس	2	1	2	-	5	%9.26
	العوامل التي تتوقف عليها قوة دفع السائل	2	2	1	1	6	%11.11
العناصر والمركبات	استكشاف المواد	2	1	3	-	6	%11.11
	خواص العناصر والمركبات	2	1	1	1	5	%9.26
	رموز العناصر والمركبات	3	1	1	1	6	%11.11
الأحماض والقلويات	الأحماض في حياتنا	2	1	2	-	5	%9.26
	الأحماض من حولنا	2	1	1	-	4	%7.40
	استكشاف التعادل في المحاليل	1	-	2	-	3	%5.56
	اختبار درجة الحموضة	1	1	1	-	3	%5.56
المجموع		19	15	15	5	54	
الوزن النسبي		%35.1	%27.8	%27.8	%9.3	%100	

2- اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات:

استخدمت الدراسة الحالية اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الذي أعده جونسون وتريفنجر Jonson & Treffinger وقامت بترجمته نورة المنصوري (1999)، ويهدف الاختبار إلى قياس مهارات الحل الإبداعي للمشكلات من خلال تقديم مجموعة من المشكلات الحقيقية، وتم بناء هذا الاختبار على أساس مراحل الحل الإبداعي للمشكلات، فهو يقيس تحديد المشكلة الحقيقية، وتوليد الحلول الممكنة، والتوصل للحلول وكيفية تقييمها وإعداد خطة لتنفيذها، ويتضمن الاختبار عشر مشكلات واقعية، وتم الاختصار على ست مشكلات تناسب عينة الدراسة، وتم تحديد المهارة الرئيسية والفرعية التي تقيسها، ويوضحها الجدول التالي:

جدول (6)

مواصفات اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات

المشكلة	المشكلة	المهارة الرئيسية	المهارة الفرعية	الجانب التباعدي	الجانب التقاربي
المشكلة الأولى	المواد الحافظة	فهم التحديات	تحديد المشكلة	إنتاج صياغات مختلفة للمشكلة	تحديد المشكلة الحقيقية وصياغتها
الثانية	تفضيل المرأة لإنجاب الذكور	فهم التحديات	تحديد المشكلة	إنتاج صياغات مختلفة للمشكلة	تحديد المشكلة الحقيقية وصياغتها
الثالثة	التخلص من القمامة	توليد الأفكار	توليد الأفكار	الطلاقة المرونة الأصالة	
الرابعة	الإزعاج (في أتوبيس مدارس الأطفال)	توليد الأفكار	توليد الأفكار	الطلاقة المرونة الأصالة	
الخامسة	الرجل الآلي	التحضير للتنفيذ	قبول الحل	تحديد العوامل المساعدة في تطبيق الحل تحديد العوامل المعيقة في تطبيق الحل	
السادسة	التعليم باستخدام الحاسوب	التحضير للتنفيذ	تطوير الحل	إنتاج محكات للمفاضلة بين الأفكار	تطبيق المحكات على الأفكار

ويوضح الجدول التالي توزيع المشكلات على مهارات الحل الإبداعي للمشكلات ومعايير تصحيحها:

جدول (7)

معايير تصحيح اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات

المهارة الرئيسية	المشكلة	معايير التصحيح	الدرجة	الدرجة الكلية للمهارة
فهم التحديات	الأولى	تحديد بعض المشكلات	4	12 درجة
	الثانية	صياغة المشكلة الحقيقية	1	(6 درجات للمشكلة الأولى + 6 درجات للمشكلة الثانية)
		صياغة المشكلة بشكل جيد	1	
توليد الأفكار	الثالثة	الطلاقة	درجة لكل استجابة	
	الرابعة	المرونة	درجة لكل فئة	
		الأصالة	حساب تكرار الفكرة	
التحضير للتنفيذ	الخامسة	تحديد العوامل المعيقة	3	6 درجات
		التغلب على العوامل المعيقة	3	
	السادسة	وضع المحكات	3	6 درجات
		تطبيق المحكات	3	

- **صدق الاختبار:** تم التأكد من صدق الاختبار من خلال الصدق التكويني: حيث تم حساب معاملات الارتباط بين كل درجة مهارة فرعية والمهارة الرئيسية التي تنتهي إليها، ومعاملات الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية والدرجة الكلية للاختبار محذوف منها درجة النشاط، ومعاملات الارتباط بين درجة كل مهارة رئيسية والدرجة الكلية للاختبار، ويوضحها الجدول التالي.

جدول (8)

معاملات الارتباط بين المهارات الرئيسية والفرعية لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات

المهارات الرئيسية	فهم التحديات	توليد الأفكار			التحضير للتنفيذ		الدرجة الكلية
		الطلاقة	المرونة	الأصالة	تطوير الحلول	قبول الحل	
المهارات الفرعية	تحديد المشكلة						للإختبار محذوف منها درجة النشاط
المشكلة الأولى	0.64**						0.62**
المشكلة الثانية	0.56**						0.58**
المشكلة الثالثة		0.49**	0.54**	0.42**			0.49**
المشكلة الرابعة		0.55**	0.43**	0.62**			0.56**
المشكلة الخامسة					0.68**		0.66**
المشكلة السادسة						0.56**	0.49**
الدرجة الكلية	0.60**	0.60**	0.48**	0.59**	0.68**	0.56**	

(**) دال عند مستوى دلالة (0.01)

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين كل مهارة والدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المشكلات تراوحت ما بين (0.42-0.68)، وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي للاختبار.

- ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام ألفا كرونباخ، وبلغت قيمته (0.86) مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات عالٍ، ومن ثم يمكن الوثوق في النتائج التي يتم الحصول عليها عند تطبيقه على عينة الدراسة الأساسية.

3- اختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات في العلوم:

يهدف الاختبار إلى قياس مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في العلوم، وتحديد إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات في العلوم التي تستخدمها الطالبات، وتضمن الاختبار في صورته الأولى خمس مهام في العلوم هي: المهمة الأولى: قوة دفع السائل، المهمة الثانية: الأحماض والقلويات، المهمة الثالثة: تلوث الهواء، المهمة الرابعة: الفيروسات، والمهمة الخامسة: التربة الزراعية، وتضمنت المهمة الأولى والثانية أربعة أسئلة، وتضمنت كل مهمة من باقي المهام ثمانية أسئلة.

- صدق الاختبار: تم حسابه باستخدام كلٍ من:

أ- صدق المحكمين: تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، واتفق السادة المحكمون على تعديل الصياغة اللغوية لبعض الأسئلة الفرعية للمهام، وتم تعديلها وفقاً لآرائهم، ويعد اتفاق المحكمين بياناً لصدق محتوى الاختبار.

ب- الصديق التكويني: تم التأكد من الصديق التكويني للاختبار من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل درجة مهارة فرعية والمهارة الرئيسية التي تنتمي إليها، ومعاملات الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية والدرجة الكلية للاختبار، ومعاملات الارتباط بين درجة كل مهارة رئيسية والدرجة الكلية للاختبار، ويوضحها الجدول التالي.

جدول (9)

معاملات الارتباط بين المهارات الرئيسية والفرعية لاختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات في العلوم

المهارات الرئيسية		فهم التحديات			توليد الأفكار			التحضير للتنفيذ	
المهام الفرعية	المهمة	تشكيل	اكتشاف	تحديد	توليد الأفكار			تطوير	قبول
		الفرص	البيانات	المشكلة	الطلاقة	المرونة	الأصالة	الحلول	الحل
المهمة الأولى		0.44**	0.52**	0.60**					0.58**
المهمة الثانية		0.38**	0.66**	0.42**					0.63**
المهمة الثالثة		0.56**	0.49**	0.38**	0.48**	0.40**	0.60**	0.68**	0.72**
المهمة الرابعة		0.48**	0.52**	0.44**	0.62**	0.54**	0.68**	0.59**	0.48**
المهمة الخامسة		0.60**	0.58**	0.56**	0.44**	0.38**	0.57**	0.42**	0.36**
الدرجة الكلية للاختبار		0.54**	0.58**	0.44**	0.52**	0.45**	0.66**	0.68**	0.68**

(**) دال عند مستوى دلالة (0.01)

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين كل مهارة والدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المشكلات تراوحت ما بين (0.38-0.72)، وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي للاختبار.

- ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام ألفا كرونباخ، وبلغت قيمته (0.84) مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات عالٍ، ومن ثم يمكن الوثوق في النتائج التي يتم الحصول عليها عند تطبيقه على عينة الدراسة الأساسية.

4- اختبار الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات:

يهدف الاختبار إلى قياس الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرئيسية والفرعية، وتكون الاختبار في صورته الأولى من (15) مفردة، وقام الباحثون ببناء مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد.

- صدق الاختبار: تم حسابه باستخدام كلٍ من:

أ- صدق المحكمين: تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، واتفق السادة المحكمون على تعديل الصياغة اللغوية لبعض المفردات، وتم تعديلها وفقاً لأرائهم، ويعد اتفاق المحكمين بياناً لصدق محتوى الاختبار.

ب- الصدق التكويني: تم التأكد من الصدق التكويني للاختبار من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل درجة مهارة فرعية والمهارة الرئيسية التي تنتمي إليها، ومعاملات الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية والدرجة الكلية للاختبار، ومعاملات الارتباط بين درجة كل مهارة رئيسية والدرجة الكلية للاختبار، ويوضحها الجدول التالي.

جدول (10)

معاملات الارتباط بين المهارات الرئيسية والفرعية لاختبار الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات في العلوم						
رقم المفردة	المهارات الرئيسية		فهم التحديات		توليد الأفكار	التحضير للتنفيذ
	المهارات الفرعية		تشكيل الفرص	اكتشاف البيانات	تحديد المشكلة	تطوير الحلول
1			0.44**			
2					0.60**	
3					0.56**	
4				0.48**		
5					0.49**	
6					0.62**	
7				0.52**		
8					0.46**	
9					0.68**	
10					0.66**	
11					0.43**	
12					0.69**	
13					0.47**	
14					0.66**	
15					0.60**	
الدرجة الكلية للاختبار						
			0.44**	0.58**	0.50**	0.64**
					0.66**	0.66**

(**) دال عند مستوى دلالة (0.01)

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين كل مهارة والدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المشكلات تراوحت ما بين (0.44-0.66)، وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي للاختبار.

- ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام ألفا كرونباخ، وبلغت قيمته (0.87) مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات عالٍ، ومن ثم يمكن الوثوق في النتائج التي يتم الحصول عليها عند تطبيقه على عينة الدراسة الأساسية.
- سادساً: تنفيذ تجربة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة من طلبة الصف السابع المتوسط بمدرسة المطالع المتوسطة بنات في منطقة الجبراء التعليمية، وتكونت من (60) طالبة تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة المعتادة، وتم تزويد المعلمة التي قامت بالتدريس للمجموعة التجريبية بدليل المعلم، وتم التأكد من تكافؤ المجموعتين في الاختبار التحصيلي

واختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات، واختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات، واختبار الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات قبل بداية تدريس الوحدة.

سابعاً: المعالجة الإحصائية:

تم إدخال البيانات بالحاسب الآلي من خلال الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وأجريت المعالجات الإحصائية التالية، وذلك لاختبار صحة فروض الدراسة:

- المتوسط الحسابي Mean.
- الانحراف المعياري Standard Deviation.
- اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test).
- مربع إيتا η^2 .

نتائج الدراسة ومناقشتها:

يتناول هذا الجزء عرض النتائج التي توصلت إليها الدراسة بعد التحليل الإحصائي للبيانات، ولتحقق من فروض الدراسة تم حصر استجابات أفراد عينة الدراسة ومعالجتها إحصائياً باستخدام الرزمة الإحصائية (SPSS) وفيما يلي عرض هذه النتائج:

النتائج الخاصة بالفرض الأول:

ينص هذا الفرض على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي".

لاختبار صحة الفرض الأول تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test). ورصدت النتائج في الجدول (11)، وتم الحكم على حجم التأثير بالاستعانة بالقاعدة التالية:

- يعد حجم التأثير ضعيفاً إذا كانت قيمة مربع إيتا = 0.01
- يعد حجم التأثير متوسطاً إذا كانت قيمة مربع إيتا = 0.06
- يعد حجم التأثير كبيراً إذا كانت قيمة مربع إيتا = 0.14

جدول (11)

نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test) لاختبار الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

المستوى المعرفي	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
التذكر	التجريبية	30	16.00	3.41	9.636	58	0.0001	0.22	كبير
	الضابطة	30	12.40	2.65					
الفهم	التجريبية	30	11.87	2.50	8.196	58	0.0001	0.16	كبير
	الضابطة	30	7.50	1.50					
التطبيق	التجريبية	30	10.87	2.27	6.395	58	0.0001	0.16	كبير
	الضابطة	30	6.63	1.59					
مستويات عليا	التجريبية	30	3.17	1.21	4.668	58	0.0001	0.15	كبير
	الضابطة	30	1.73	1.17					
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية	30	41.90	7.17	9.684	58	0.0001	0.34	كبير
	الضابطة	30	28.26	4.67					

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ككل والمستويات المعرفية ككل على حدة (التذكر- الفهم- التطبيق- مستويات عليا) لصالح المجموعة التجريبية، حيث تراوحت قيم "ت" المحسوبة ما بين (4.668- 9.684) ومستوى دلالتها أصغر من (0.01). وكان حجم التأثير لاستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ كبيراً في تحسين التحصيل بجميع أبعاده حيث تراوحت قيم η^2 ما بين (0.15- 0.34)، ويرجع ذلك إلى أثر الإستراتيجية القائمة على نظرية تريز TRIZ في رفع مستوى التحصيل والمستويات المعرفية ككل على حدة لدى طالبات المجموعة التجريبية. ويرى الباحثون أن تنمية مهارات حل المشكلات قد انعكس إيجاباً على تحصيل الطالبات، وقد أشار ملحم (2006) إلى أن تنمية مهارات حل المشكلات لدى المتعلم تقوم بدور حاسم في نموه المعرفي.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة بن سليمان (2011) التي توصلت إلى فاعلية استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في تنمية التحصيل الدراسي في مقرر العلوم، وتوصلت دراسة الشلهوب (2019) إلى فاعلية نظرية تريز TRIZ في التحصيل في الرياضيات. وتوصلت نتائج بعض الدراسات إلى فاعلية استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في تحقيق العديد من الأهداف، ومنها: تنمية مهارة اتخاذ القرار (الجني، الشوبكي، والزايدي، 2020)، تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية (السلامات، 2018)، تنمية إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات (أحمد، عبد الوهاب، وإسماعيل، 2017)، تنمية مهارات التدريس الإبداعي (الحصان

والجبر، 2014) تنمية مهارات الإنجاز والتفكير التوليدي (محمد، 2014)، تنمية عمليات التفكير العلمي (بن سليمان، 2011).

ومن النتائج السابقة نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل، وبذلك يكون نص الفرض الأول كالتالي: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي".

النتائج الخاصة بالفرض الثاني:

ينص هذا الفرض على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات".

لاختبار صحة الفرض الثاني تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test)، ورصدت النتائج في الجدول التالي.

جدول (12)

نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test) لاختبار الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
فهم التحديات	التجريبية	30	8.07	1.17	17.651	58	0.0001	0.24	كبير
	الضابطة	30	4.23	0.94					
الطلاقة	التجريبية	30	4.17	1.09	4.619	58	0.0001	0.34	كبير
	الضابطة	30	1.93	0.98					
توليد الأفكار المرونة	التجريبية	30	1.70	0.60	6.420	58	0.0001	0.20	كبير
	الضابطة	30	0.80	0.48					
الأصالة	التجريبية	30	1.70	0.75	5.523	58	0.0001	0.18	كبير
	الضابطة	30	0.80	0.48					
الدرجة الكلية لتوليد الأفكار	التجريبية	30	7.57	1.63	8.576	58	0.0001	0.34	كبير
	الضابطة	30	3.53	1.04					
التحضير للحل للتنفيذ	التجريبية	30	2.97	0.76	8.626	58	0.0001	0.32	كبير
	الضابطة	30	1.37	0.67					
قبول الحل	التجريبية	30	3.17	0.75	9.703	58	0.0001	0.26	كبير
	الضابطة	30	1.50	0.57					

كبير	0.38	0.0001	58	19.798	1.17	6.13	30	التجريبية	الدرجة الكلية للتحضير للتنفيذ
					0.61	1.37	30	الضابطة	
كبير	0.34	0.0001	58	20.739	2.94	21.77	30	التجريبية	الدرجة الكلية للاختبار
					1.57	9.13	30	الضابطة	

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات ككل وجميع المهارات الرئيسية والفرعية لصالح المجموعة التجريبية، حيث تراوحت قيم "ت" المحسوبة ما بين (4.619-26.739) ومستوى دلالتها أصغر من أصغر من (0.01). وكان حجم التأثير لاستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ كبيراً في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات حيث تراوحت قيم η^2 ما بين (0.18-0.38)، وقد انعكس ذلك على تنمية مهارات حل المشكلات بدرجة كبيرة لدى طالبات المجموعة التجريبية بالمقارنة مع طالبات المجموعة الضابطة. وقد أشار سشويزر (Schweizer, 2002) إلى أن نظرية تريز TRIZ تقدم منهجية يمكن للفرد من خلالها حل المشكلات بشكل منظم وتعزيز اتخاذ القرار والإبداع، وأشار هنداوي (2021) إلى أن حل المشكلات وفق نظرية تريز تكون البداية فيه تحديد المشكلة المراد حلها في موقف معين، ثم تجريدها أو تحويلها إلى مشكلة عامة حتى يمكن وضعها ضمن فئات المشكلات المجردة، وباستخدام إحدى الإستراتيجيات الإبداعية يتم البحث عن الحلول المناسبة، ثم يتم الانتقال إلى فئة الحلول المجردة، ثم الانتقال من فئة الحلول المجردة العامة إلى البحث عن حلول خاصة للمشكلة المحددة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة أحمد، عبد الوهاب، وإسماعيل (2017) التي توصلت إلى فاعلية استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في تنمية إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات. وتوصلت نتائج بعض الدراسات إلى فاعلية استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في تحقيق العديد من الأهداف، ومنها: تنمية مهارة اتخاذ القرار (الجني، الشوبكي، والزاوي، 2020)، تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية (السلامات، 2018)، تنمية إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات (أحمد، عبد الوهاب، وإسماعيل، 2017)، تنمية مهارات التدريس الإبداعي (الحصان والجبر، 2014) تنمية مهارات الإنجاز والتفكير التوليدي (محمد، 2014)، تنمية عمليات التفكير العلمي (بن سليمان، 2011).

ومن النتائج السابقة نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل، وبذلك يكون نص الفرض الثاني كالتالي: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات".

النتائج الخاصة بالفرض الثالث:

ينص هذا الفرض على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات".

لاختبار صحة الفرض الثالث تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test)،
ورصدت النتائج في الجدول التالي.

جدول (13)

نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test) لاختبار الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية

والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
تشكيل الفرص	التجريبية	30	3.17	0.70	6.359	58	0.0001	0.16	كبير
	الضابطة	30	2.07	0.64					
فهم التحديات	التجريبية	30	3.10	0.80	5.761	58	0.0001	0.20	كبير
	الضابطة	30	1.97	0.72					
تحديد المشكلة	التجريبية	30	6.93	1.01	13.193	58	0.0001	0.20	كبير
	الضابطة	30	3.83	0.79					
الدرجة الكلية لفهم التحديات	التجريبية	30	13.20	1.19	17.137	58	0.0001	0.22	كبير
	الضابطة	30	7.87	1.22					
الطلاقة	التجريبية	30	4.80	0.96	11.126	58	0.0001	0.18	كبير
	الضابطة	30	2.47	0.63					
توليد الأفكار	التجريبية	30	3.17	0.65	12.138	58	0.0001	0.16	كبير
	الضابطة	30	1.37	0.49					
الأصالة	التجريبية	30	2.43	0.57	8.103	58	0.0001	0.15	كبير
	الضابطة	30	1.33	0.48					
الدرجة الكلية لتوليد الأفكار	التجريبية	30	10.40	1.30	17.113	58	0.0001	0.18	كبير
	الضابطة	30	5.17	1.05					
تطوير الحل	التجريبية	30	2.07	0.52	5.624	58	0.0001	0.16	كبير
	الضابطة	30	1.30	0.53					
قبول الحل	التجريبية	30	2.87	0.78	7.876	58	0.0001	0.16	كبير
	الضابطة	30	1.53	0.51					
الدرجة الكلية للتحضير للتنفيذ	التجريبية	30	4.93	0.91	17.916	58	0.0001	0.20	كبير
	الضابطة	30	1.53	0.51					
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية	30	28.53	2.18	27.597	58	0.0001	0.28	كبير
	الضابطة	30	14.57	1.72					

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات ككل وجميع المهارات لصالح المجموعة التجريبية، حيث تراوحت قيم "ت" المحسوبة ما بين (5.624-27.597) ومستوى دلالتها أصغر من (0.01). وكان حجم التأثير لاستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ كبيراً في تنمية مهام الحل الإبداعي للمشكلات حيث تراوحت قيم η^2 ما بين (0.15-0.28)، وقد انعكس ذلك على تنمية مهام حل المشكلات بدرجة كبيرة لدى طالبات المجموعة التجريبية بالمقارنة مع طالبات المجموعة الضابطة. حيث ساهمت الإستراتيجية القائمة على نظرية تريز TRIZ في إكساب الطالبات خطوات الحل الإبداعي للمشكلات، وقد حددها العصيمي (2016) ولورا (2009) (Loura, 2009) فيما يلي: التعرف على المشكلة العلمية من خلال تحديدها، تحديد المصادر والأدوات الملائمة لحل المشكلة العلمية، تحديد التناقضات في بيئة المشكلة، والعمل على التخلص منها، تحديد المبادئ الإبداعية المناسبة لحل المشكلة، صياغة حلول مقترحة بديلة بناء على الحل النهائي الملائم مع ربطها بالحل النهائي للمشكلة، تقويم الحل وذلك بالتأكد من خلوه من أي مشكلات جديدة قد تطرأ نتيجة لاستخدام هذا الحل مستقبلاً، وأشار أبو جادو ونوفل (2007) إلى وجود علاقة بين الإبداع وحل المشكلات.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة أحمد، عبد الوهاب، وإسماعيل (2017) التي توصلت إلى فاعلية استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في تنمية إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات. وتوصلت نتائج بعض الدراسات إلى فاعلية استخدام نظرية تريز TRIZ في تحقيق العديد من الأهداف، ومنها: تنمية مهارة اتخاذ القرار (الجبني، الشوبكي، والزايدي، 2020)، تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية (السلامات، 2018)، تنمية إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات (أحمد، عبد الوهاب، وإسماعيل، 2017)، تنمية مهارات التدريس الإبداعي (الحصان والجبر، 2014) تنمية مهارات الإنجاز والتفكير التوليدي (محمد، 2014)، تنمية عمليات التفكير العلمي (بن سليمان، 2011).

ومن النتائج السابقة نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل، وبذلك يكون نص الفرض الثالث كالتالي: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهام حل المشكلات".

النتائج الخاصة بالفرض الرابع:

ينص هذا الفرض على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات".

لاختبار صحة الفرض الرابع تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test)، ورصدت النتائج في الجدول التالي.

جدول (14)

نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test) لاختبار الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
تشكيل الفرص	التجريبية	30	0.77	0.48	5.569	58	0.044	0.15	كبير
	الضابطة	30	0.47	0.51					
اكتشاف البيانات	التجريبية	30	1.43	0.63	2.299	58	0.025	0.15	كبير
	الضابطة	30	1.03	0.72					
تحديد المشكلة	التجريبية	30	3.50	0.57	5.862	58	0.0001	0.26	كبير
	الضابطة	30	2.03	1.25					
الدرجة الكلية لفهم التحديات	التجريبية	30	5.7	1.00	6.137	58	0.0001	0.32	كبير
	الضابطة	30	3.53	1.55					
توليد الأفكار	التجريبية	30	3.43	1.14	2.201	58	0.012	0.24	كبير
	الضابطة	30	2.63	1.25					
تطوير الحل	التجريبية	30	0.90	0.50	2.315	58	0.044	0.10	متوسط
	الضابطة	30	0.37	0.51					
قبول الحل	التجريبية	30	1.33	0.61	4.065	58	0.038	0.06	متوسط
	الضابطة	30	0.80	0.64					
الدرجة الكلية للتحضير للتنفيذ	التجريبية	30	2.23	0.87	3.287	58	0.038	0.12	متوسط
	الضابطة	30	1.17	0.73					
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية	30	11.36	2.05	5.560	58	0.0001	0.18	كبير
	الضابطة	30	7.33	2.31					

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات وجميع المهارات لصالح المجموعة التجريبية، حيث تراوحت قيم "ت" المحسوبة ما بين (2.201- 6.137) ومستوى دلالتها أصغر من (0.01). وكان حجم التأثير لاستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ كبيراً في تحسين الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات حيث تراوحت قيم η^2 ما بين (0.15- 0.32) عدا التحضير للتنفيذ فقد جاء حجم التأثير متوسطاً ($\eta^2 = 0.12$). ويرجع ذلك إلى أثر إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في رفع مستوى الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طالبات المجموعة التجريبية، وقد أشار ملحم (2006) إلى أن تنمية مهارات حل المشكلات لدى المتعلم تقوم بدور حاسم في نموه المعرفي، وأشار عطا الله (2010) إلى أن اتباع أسلوب حل المشكلات طريقة رئيسية لتنمية العلمية العقلية لدى المتعلمين والتي تؤهلهم وتساعدهم في حل المشكلات ووضع الحلول المناسبة لها بشكل خطوات عندما تواجههم مشكلات في التفكير العلمي في المدرسة أو حياتهم خارج المدرسة. وتتفق نتائج الدراسة

الحالية مع دراسة أحمد، عبد الوهاب، وإسماعيل (2017) التي توصلت إلى فاعلية استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في تنمية إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات.

ومن النتائج السابقة نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل، وبذلك يكون نص الفرض الرابع كالتالي: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات".

التوصيات:

من خلال النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، يوصي الباحثون بما يلي:

- الاهتمام بتنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلبة من خلال استخدام استراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ.
- إعداد دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي العلوم للتعرف على كيفية توظيف نظرية تريز في تخطيط الدروس.
- إعادة تنظيم محتوى كتب العلوم في المرحلة المتوسطة وفقاً لنظرية تريز.
- إعداد أدلة لمعلمي العلوم في المرحلة المتوسطة للمساعدة في تدريس العلوم باستخدام إستراتيجيات قائمة على نظرية تريز.
- تبني إستراتيجيات قائمة على نظرية تريز من قبل المعلمين والموجهين كأحد الإستراتيجيات الفعالة في تدريس العلوم.
- توجيه أنظار القائمين على تدريس العلوم إلى أهمية استخدام إستراتيجيات قائمة على نظرية تريز ودورها في العملية التعليمية.

البحوث المقترحة:

امتداداً لما توصلت إليه الدراسة الحالية يقترح الباحثون الآتي:

- إجراء دراسة حول أثر استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات مع عينات أخرى تختلف عن عينة الدراسة الحالية.
- إجراء دراسات وبحوث أخرى لبيان فاعلية استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في تدريس مواد أخرى مثل الكيمياء والأحياء والرياضيات.
- إجراء دراسة حول أثر استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في تحقيق أهداف أخرى في العلوم مع عينات أخرى تختلف عن عينة الدراسة الحالية.

-إجراء دراسات وبحوث أخرى لبيان فاعلية استخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز TRIZ في التدريس لذوى الاحتياجات الخاصة.

قائمة المراجع:

- إبراهيم، مجدي عزيز (2009). معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم. القاهرة: عالم الكتب.
- أبو جادو، صالح محمد (2007). تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- أبو جادو، صالح ونوفل، محمد بكر (2007). تعليم التفكير النظرية والتطبيق. عمان: دار المسيرة.
- أحمد، أبو السعود محمد وعبد الوهاب، فاطمة محمد وإسماعيل، دعاء سعيد محمود (2017). فاعلية نظرية تريز TRIZ في تنمية إستراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء لدى طلاب الشعب العلمية بكليات التربية، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، (112)، 383-418.
- آل عامر، حنان بنت سالم (2009). نظرية الحل الإبداعي للمشكلات تريز (TRIZ). عمان: مركز ديونو لتعليم التفكير.
- آل عزيز، محسن بن عبد الله (2013). دمج برنامج "TRIZ" في تدريس ذوي صعوبات التعلم. عمان: مركز ديونو لتعليم التفكير.
- بن سلمان، أمل محمد صالح (2011). 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، المملكة العربية السعودية.
- جروان، فتحي عبد الرحمن (2002). الإبداع: مفهومه، معايير، مكوناته، نظرياته، خصائصه. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- الجهني، صالح عطية والشوبكي، نايفة حمدان والزايد، عادل (2020). فاعلية برنامج تدريبي مبني على نظرية (TRIZ) في تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى الطلبة الموهوبين في محافظة جدة، المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة، مصر، 4(12)، 251-279.
- حسن، كمال لفتة (2014). طريقتا حل المشكلات والاستقصاء، مجلة دراسات تربوية، بغداد، 7(25)، 205-228.
- الحصان، أماني محمد والجبر، جبر بن محمد (2014). فعالية إستراتيجيات نظرية تريز في تدريس العلوم على تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى الطالبات الملمات بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن، مجلة العلوم التربوية، المملكة العربية السعودية، 26(3)، 583-609.

السعيدية، وفاق بنت خالد وأمبو سعيدي، عبد الله بن خميس (2020). أثر استخدام الدعائم التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة العلوم، *المجلة الدولية للأبحاث التربوية*، جامعة الإمارات العربية المتحدة، 44(1)، 103-129.

السلامات، محمد خير (2018). أثر استخدام إستراتيجية تدريسية قائمة علي نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى طلاب المرحلة الأساسية، *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، المملكة العربية السعودية، 9(1)، 111-151.

الشلهوب، سمر بنت عبد العزيز (2019). برنامج إثرائي مقترح قائم على دمج مبادئ نظرية تريز TRIZ بالأنشطة المهارية للدراسة الدولية TIMSS وأثره على مستوى التحصيل في ضوء مجالاتها وتنمية الكفاءة الإستراتيجية والاستدلال التكيفي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، *مجلة البحث العلمي في التربية*، مصر، 20(2)، 391-435.

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

العبدلي، شيخة (2016). مدى تضمين محتوى كتب العلوم لمرحلة الصفوف (6-8) في سلطنة عمان لمعايير علوم الجيل القادم، *رسالة ماجستير غير منشورة*، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

العتوم، عدنان يوسف وعلاونة، شفيق فلاح والجراح، عبد الناصر ذياب وأبو غزال، معاوية محمود (2014). علم النفس التربوي: النظرية والتطبيق. ط5، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عز الدين، سحر محمد (2009). أثر استخدام فنية "دي برونو" لبقعات التفكير الست على تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية، *رسالة ماجستير غير منشورة*، كلية التربية، جامعة بنها.

العصيمي، خالد (2016). فاعلية برنامج تدريبي قائم على بعض إستراتيجيات نظرية تريز لتنمية مهارات تحفيز الإبداع العلمي والتفكير الابتكاري والفهم لدى الطلاب معلمي العلوم بجامعة أم القرى، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، 5(19)، 213-279.

عطا الله، ميشيل كامل (2010). طرق وأساليب تدريس العلوم. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عكاشة، محمود فتحي وسرور، سعيد عبد الغني، والمدبولي، رشا عبد السلام (2011). تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى معلمي العلوم وأثره على أداء تلاميذهم، *المجلة العربية لتطوير التفوق*، 2(2)، 17-60.

العكيلي، فاضل حمزة رشيد (2013). استخدام طريقة حل المشكلات المستندة إلى نظرية تريز TRIZ في تدريس الأنشطة العملية وأثرها في التفكير والميل الابتكاريين لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي في مادة مبادئ العلوم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الأساسية، جامعة بابل، العراق.

العياصرة، وليد رفيق (2015). إستراتيجيات تعليم التفكير ومهاراته. عمان: دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن.

غانم، تفيدة (2013). أبعاد تصميم مناهج (STEM) وأثر منهج مقترح في ضوءها لنظام الأرض في تنمية مهارات التفكير في الأنظمة (Systems Thinking) لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية، جامعة بني سويف، مصر، عدد ديسمبر، 180 - 115.

قطيط، غسان يوسف (2011). حل المشكلات إبداعياً. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

محمد، شرين السيد إبراهيم (2014). فعالية إستراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدى طلاب المرحلة الإعدادية في مادة العلوم، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، مصر، (53)، 186-155.

ملحم، سامي محمد (2006). سيكولوجية التعلم والتعليم: الأسس النظرية والتطبيقية. ط2، عمان: دار المسيرة، الأردن.

النجدي، أحمد وعبد الهادي، منى، وراشد، علي (2007). طرق وأساليب وإستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي.

هنداوي، عماد محمد (2021). تصور مقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم على استخدام بعض إستراتيجيات نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم، المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج، مصر، (87)، 1408-1356.

Ball, L. (2012). *TRIZ Power Tools Skill #1 Resolving Contradictions*, March Edition. Collaborative Authors, all rights reserved.

Belski, I. (2009). Teaching thinking and problem solving at university: A course on TRIZ, *Creativity and Innovation Management*, 18 (2), 101 – 108.

Bowyer, D. (2008). Evaluation of the effectiveness of Triz concepts in non-technical problem solving utilizing a problem solving guide, *Doctoral Dissertation*, Pepperdine University.

Cardellini, L. (2006). Fostering creative problem solving in chemistry, *Chemistry Education Research and*

Practice, 7(2), 131 – 140.

Domb, E. (2009). TRIZ for Non-Technical Problem Solving, *TRIZ Journal*, Available at: www.trizjournal.com/archives/2009, Access date: 2/12/2022

Fan, J., Chunliang, Z. & Zhongmin X. (2011). *Study on innovative training system in local university based on TRIZ theory*. In Zhang Liangchi and Zhang Chunliang (Eds.): Engineering Education and Management: lecture notes in electronic engineering. 111, 301-307.

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

Fulbright, R. (2011). I- TRIZ: Anyone can innovate on Demand, *International Journal of Innovation Science*, 3(2): 41-54.

Gadd, K. (2011). *TRIZ for engineers: enabling inventive problem solving*. United Kingdom: Willy.

Goldsmoth, C.A. (2005). A study of the application of theory of inventive problem solving on technology management of the an-e business call center, *Doctoral Dissertation*, Indiana state university.

Lorenzo, M. (2005). The development, implementation, and evaluation of a problem solving heuristic, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3, 33-58.

Loura, B. (2009). Teaching Thinking and Problem Solving at University: A Course on TRIZ, *Journal Compilation*, 18(2), 101-108.

Orloff, M. (2012). *Modern TRIZ A Practical Course with Easy TRIZ Technology*. Springer New York Heidelberg Dordrecht London.

Puccio, G.K. (1999). An analysis of an observational study of creative problem solving for primary children, *Master of science*, Pufalo College, State University.

Rantanen, K. & Domb, E. (2007). *Simplified TRIZ, Second Edition New Problem Solving Applications for Engineers and Manufacturing Professionals*. A CRC Press Company, London.

San, S.C. & Jin, Y.T. (2009). *The inventive problem solving TRIZ – systematic innovation in manufacturing*. Malaysia: Firstfruits Sdn.

Savransky, S. (2001). Lesson 4 contradiction, *Triz journal*, 7(11).

Schweizer, T.P. (2002). Integrating TRIZ into the curriculum: An educational imperative, *The TRIZ Journal*, November, Available online at: <http://www.triz-journal.com/archives/2002/11>.

Wigert, B. G. (2013). The influence of divergent and convergent problem construction processes on creative problem solving, *Unpublished doctoral dissertation*, University of Nebraska, U.S.A.