# أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية

**د. محمد خير محمود السلامات**

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك ــ جامعة الطائف

# أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية

د. محمد خير محمود السلامات

**الملخص:**

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية استخدام استراتيجية قائمة على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي في المملكة الأردنية الهاشمية، ولتحقيق هذا الهدف اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وقد تكونت عينتها من (٤٨) تلميذًا بمدرسة أبي نصير الثانوية، التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء عين الباشا، خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م؛ حيث تم اختيارهم عشوائيًا وتوزيعهم إلى مجموعتين، ضابطة ضمت (٢٤) تلميذاً، درست مادة العلوم باستخدام الطريقة الاعتيادية، وتجريبية ضمت (٢٤) تلميذاً، درست المادة نفسها باستخدام الاستراتيجية القائمة على نظرية تريز، وقد استخدمت أداتين: اختبار المفاهيم العلمية، ومقياس المهارات الحياتية، بعد التأكد من صدقهما وثباتهما، بالإضافة إلى دليل المعلم للتدريس باستخدام نظرية تريز.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

- وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية من تلاميذ الصف السابع الأساسي على اختبار المفاهيم العلمية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الاستراتيجية القائمة على نظرية تريز.

- وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية من تلاميذ الصف السابع الأساسي على مقياس المهارات الحياتية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الاستراتيجية القائمة على نظرية تريز.

# The Effect of Using A strategy Based on TRIZ Theory in Developing Scientific Concepts and Life Skills of the Basic Stage Pupils

**Dr. Mohammad Khair M. Alsalamat**

Taif University

## ABSTRACT:

This study aimed to investigate the effect of teaching science using instructionalstrategy based on TRIZ theory on developing scientific concepts and life skills of seven grade pupils in Jordan. Experimental design was used with a random sample of (48) male pupils at Abo Nousair Secondary School during the second semester of the academic year 2016/2017. The sample of the study was randomly distributed into two groups, control group and experimental group. Control group pupils were taught science using the traditional way whereas the experimental group pupils were taught science using instructional strategy based on TRIZ theory. A test of scientific concepts and a life skills scale were usedafter their validity and reliability were examined, in addition to the Teacher Guide for teaching science using instructional strategy based on TRIZ theory.

The findings of the study were:

- There are statistically significant differences at ($\alpha$= 0.05) between the mean scores of the control group and the experimental group in the post application of the test of scientific concepts, in favor of the experimental group.

- There are statistically significant differences at (α= 0.05) between the mean scores of the control group and the experimental group in the post application of the life skills test, in favor of the experimental group.

**مقدمة**

لقد أصبح التقدّم العلمي والتكنولوجي، وظهور الاختراعات والابتكارات التقنية، وما صاحب ذلك من انفجار في المعرفة العلمية وتنوع في مصادرها من أبرز سمات هذا العصر، والذي نعيشه ونلمسه واقعاً حياً، وحتى نستطيع مسايرة هذا التطور المتسارع في هذه المجالات يتطلب الأمر منا تطوير الأنظمة التربوية بشكل يساير هذا التقدم الهائل, إضافة إلى أن تقدم المجتمعات في المجالات الاقتصادية والعسكرية والتكنولوجية يرتبط ارتباطًا وثيقاً بتقدم النظام التعليمي فيها، وبالذات ارتباطه بمستوى التلاميذ العقلي والمهاري والوجداني، وبالمعلمين إعداداً وتنمية مهنية وممارسات تدريسية.

كما يرتبط هذا التقدم بمناهج العلوم المقدمة للتلاميذ؛ كونها تعد مجالًا تطبيقياً خصباً لإثراء الحصيلة المعرفية لدى التلاميذ، وتدريبهم على كيفية حل ما يعترضهم من مشكلات حياتية، ترافق عمليات التطور والتقدم المستمرة، كما أنها أضحت مادة وظيفية تطبيقية يحتاجونها في حياتهم اليومية، ولم تعد مادة يتعلمونها لمجرد النجاح، فهي أكثر ارتباطًا بحياتهم وتشكل جزءاً من خبرات الحياة اليومية لديهم، والتي يمكنهم من خلالها إحداث فهم أعمق للمعارف والمفاهيم والمهارات بطريقة عملية تساعدهم على تطبيقها في الحياة، فهي بحكم أهدافها وطبيعة موضوعاتها تمثل المجال الأساسي لتنمية المفاهيم العلمية والمهارات المختلفة (النجدي وعبد الهادي وراشد، ٢٠٠٥).

ولمواكبة متطلبات هذا العصر ظهرت الحاجة إلى إعادة النظر في مناهج العلوم؛ حيث كانت الاعتراضات الرئيسة على مناهج العلوم التقليدية لأنها ركزت على الجانب الاستاتيكي من العلم، باعتبار أنه حقائق ومفاهيم وقوانين وغيرها من أشكال المعرفة، وأهملت الجانب الديناميكي المتمثل في المهارات المختلفة وطرائق تنميتها، الأمر الذي أدى إلى تدن في فهم التلاميذ للمفاهيم العلمية، وضعفهم في المهارات الحياتية (Zeidler& Walker &Ackett& Simmons, 2002).

وتعد تنمية المهارات الحياتية من أهداف تدريس العلوم العامة؛ كونها تتضمن العديد من الموضوعات المهمة بتطبيقاتها في الحياة، ومنها: المحافظة على مصادر الغذاء، وترشيد استهلاك المياه، والوقاية من الأمراض (النجدي وعبد الهادي وراشد، ٢٠٠٢). كما تبرز ضرورة تنمية المهارات الحياتية لدى التلاميذ؛ لأنه لا غنى لهم عنها، وإنما من أجل مواصلة البقاء وتطوير أساليب معايشة الفرد للحياة في المجتمع. وإعداد التلاميذ ليكونوا قادرين على مواجهة التحديات على المستوى الفردي والجماعي وقادرين على التعامل بشكل ناضج وعقلاني مع مَنْ حولهم (عبيد، ٢٠١٥).

وعلى الرغم من أهمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية والاهتمام بها من قبل الباحثين فإنَّ واقع تدريس العلوم في المرحلة الأساسية يشير إلى ضعف في اكتساب المفاهيم العلمية، وكذلك إلى قصور في ممارسة المهارات الحياتية؛ فقد أشارت البحوث التربوية الأمريكية المتعلقة بالتربية العلمية ومناهج العلوم

إلى واقع غير مشجع ومتدن نسبيًا في واقع التربية العلمية وتدريسها، فقد تبين أن التلاميذ في مراحل التعليم المختلفة لا يفهمون المفاهيم العلمية الأساسية فهمًا عميقًا، ولا يربطون المفاهيم العلمية بالظواهر الكونية أو الوجود، ويحفظون المصطلحات والمفاهيم العلمية من غير فهمها أو استيعابها، ويحفظون كيف يحلون المشكلة ويصدرون القرارات، ويحملون اتجاهات سلبية نحو العلوم، ودافعيتهم ضعيفة لتعلم العلوم مستقبلًا، وذلك يعود لاستخدام طريقتي المحاضرة والمناقشة، وهما أكثر أساليب تعليم العلوم شيوعًا في مراحل التعليم المختلفة، والأنشطة العلمية في تراجع مستمر، وبخاصة كلما ارتفع المستوى الصفي التعليمي أو المرحلة التعليمية، بالإضافة إلى تراجع في حب العلوم والاهتمام بها (Urevbu, 1997 ؛ زيتون، ٢٠١٧).

كما أنَّ ما كشفت عنه نتائج الاختبارات الدولية للعلوم TIMSS الخاصة بالدول العربية بشكل عام، والأردن بشكل خاص، يؤكد وجود ضعفٍ عامٍّ في مادة العلوم، وبشكل خاص في المفاهيم العلمية، والمهارات الحياتية، وقد تجلى ذلك من خلال المتوسطات الحسابية لدرجاتهم، والتي لم تبلغ المستوى الدولي في أي من الدول العربية المشاركة، كما أن نتائج طلبة الأردن شهدت تراجعًا واضحًا في آخر دراسة TIMSS 2015 عنه في الدراسات للأعوام السابقة (Provasnik et al, 2016).

وقد أكدت العديد من الدراسات مثل (المهلل، ٢٠١٢ ؛ فاخرجي، ٢٠١١ ؛ المرواني، ٢٠١٠)، إلى انخفاض مستوى التلاميذ التحصيلي في المفاهيم العلمية وشيوع المفاهيم البديلة (الخطأ) لديهم، وكما أشارت دراسات أخرى مثل: (كلوب، ٢٠١٣ ؛ البدي، ٢٠١٣ ؛ الجدي، ٢٠١٢ ؛ الآغا، ٢٠١٢ ؛ الصمادي، ٢٠١٠ ؛ Hanley & Heal & Tiger &Ingvarsson, 2007 ؛ Gou-das &Dermitzaki& Leonard & Danish, 2006) إلى ضعف في مستوى المهارات الحياتية لدى التلاميذ، وقد عزت هذه الدراسات هذا الضعف في المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية إلى عدة أسباب، كان من أهمها استراتيجيات وطرائق التدريس المتبعة في تدريس العلوم، والتي ما زال تركيزها واهتمامها ينصب على الكم والتلقين وحفظ المعارف والمعلومات.

ومما سبق يلاحظ أهمية توفير البيئة المناسبة المشجعة لتنشيط العمل التعليمي العلمي وتوجيهه نحو تحقيق الأهداف المرجوة، وذلك من خلال استخدام طرائق تدريسية متنوعة، تستند إلى نظريات حديثة، تنسجم مع التوجهات الحديثة في تعليم وتعلم العلوم، والتي تنقل التلاميذ من التعليم إلى التعلم، وتغرس في نفوسهم الاتجاهات العلمية، وتكسبهم المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية المختلفة؛ حيث ظهرت العديد من النظريات التي اهتمت بذلك، ومنها نظرية تريز (TRIZ)، التي ولدت على يد العالم الروسي هنري ألتشر (Altshuller)؛ إذ تعد من أهم النظريات العالمية، التي تعنى باستخدام

آليات منهجية وأساليب للتفكير الإبداعي والابتكاري، وتوليد أفكار جديدة، وإيجاد حلول إبداعية للمشكلات. وتركز هذه النظرية على المخزون المعرفي التراكمي للحضارة الإنسانية من حلول إبداعية واختراعات وابتكارات سابقة، وتهدف إلى جعل العملية الإبداعية والابتكارية متوفرة وممكنة لجميع التلاميذ بغض النظر عن قدراتهم الإبداعية والفطرية (عياصرة، ٢٠١٥).

وقد حظيت نظرية تريز باهتمام متزايد؛ باعتبارها المنهجية الوحيدة للإبداع، التي تستند إلى تحليل مكثف وتجريد منتظم لأكثر الحلول الإبداعية، التي تم التعامل معها على نحو مسبق؛ إذ تمثل نموذجًا عمليًا لتنظيم المفاهيم العلمية المستندة إلى قاعدة معرفية من خلال استخدامها لطرائق وعمليات اكتساب المعرفة وبنائها، ولتمكين التلاميذ من استخدام المعرفة التي تم الوصول إليها من خلال اتخاذ قرارات مناسبة في حل المشكلات الجديدة، وتمثل قاعدة المعرفة الضخمة لهذه النظرية مئات الآلاف من براءات الاختراع في مختلف المجالات، وتوفر هذه النظرية إجراءات محددة وأدوات فاعلة لصياغة المشكلات بطريقة تمكن من الوصول إلى حلول أصيلة للمشكلات التي تواجه التلاميذ (أبو جادو، ٢٠٠٧).

وتتسم نظرية تريز باعتمادها على التحليل العلمي الدقيق من أجل التعرف على الأفكار الابتكارية، وتستمد قوتها من خلال اعتمادها على العديد من المنظومات، التي تم تطويرها بفعالية ونجاح، بالإضافة لقدرتها على إزالة العديد من المعوقات النفسية، والتي تحصر مجال عمل كل فئة من الناس في مجال واحد فقط؛ إذْ إنّ هذه النظرية تضمنت مجموعة من الاستراتيجيات، وطرق الحل الناجحة، المستمدة من مختلف مجالات النشاط الإنساني، والتي تم صياغتها على هيئة أدوات متعددة، يمكن استخدامها في مختلف هذه المجالات لمواكبة متطلبات العصر (أبو جادو، ٢٠١٢).

يتضح مما سبق أن نظرية تريز القائمة على الحل الإبداعي للمشكلات، وما تتضمنه من أساليب لتحليل المشكلات العلمية، وإيجاد الحلول المناسبة لها بطرق إبداعية في مجال العلوم، يرتبط بشكل رئيس بتنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى التلاميذ، وبالتالي فإن استخدام استراتيجيات تدريسية تستند إلى نظرية تريز تهيئ لهم مواقف تعليمية، تمكنهم من تنفيذ أنشطة تعليمية، تنمي لديهم المفاهيم العلمية، وتتطلب منهم ممارسة مهارات حياتية مناسبة، ترتبط بنتائج هذه الأنشطة، كل ذلك يؤكد أهمية الحاجة إلى بناء مثل هذه الاستراتيجية.

ومما سبق، وانطلاقًا من ضعف مستوى تلاميذ المرحلة الأساسية في المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية، وأهمية مواجهة ذلك، نبعت أهمية الكشف عن أثر استخدام استراتيجية تدريسية، قائمة على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي.

## مشكلة الدراسة

نظرًا لحاجة التلاميذ إلى تكوين المفاهيم العلمية، واكتساب المهارات الحياتية، وتنميتها بصورة صحيحة وسليمة في بنيتهم المعرفية، فإن ذلك يتطلب استثمار أفضل الطرق وأساليب التدريس الملائمة؛ لتكوين نظام مفاهيمي متماسك في المرحلة التعليمة الواحدة والمراحل التعليمية الأخرى، له صور ومخططات واضحة في الذهن، تمكن التلميذ من استثمارها وتوظيفها في مواقف تعلم المعرفة العلمية والمعارف الأخرى، وفي هذا السياق تعد المرحلة الأساسية مرحلة مهمة تبنى فيها المفاهيم العلمية لدى التلاميذ، ولكن تدريس تلك المفاهيم في هذه المرحلة لا يزال دون المستوى المطلوب، وأن طرق التدريس المستخدمة تعاني قصوراً في إكساب التلاميذ المفاهيم العلمية وتنميتها بالشكل الصحيح، بالإضافة إلى عجزها عن تنمية المهارات الحياتية لديهم، الأمر الذي يستوجب تقديم استراتيجيات تدريسية، مبنية وفق نظريات، يتوقع أن تساعد تلاميذ المرحلة الأساسية في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لديهم.

ولذلك تحددت مشكلة الدراسة بوجود ضعف في المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية، وفي ضوء ما أشارت إليه بعض الدراسات كدراسة (حميد، ٢٠١٦ ؛ العصيمي، ٢٠١٦ ؛ محمود، ٢٠١٢ ؛ الشاهي، ٢٠٠٩ ؛ Loura, ٢٠٠٩ ؛ عبدالهادي، ٢٠٠٨) من فعالية نظرية تريز في العملية التعليمية، فقد حاولت الدراسة التصدي لتلك المشكلة من خلال تقصي أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي.

### أسئلة الدراسة:

وبهذا؛ تم صياغة السؤال الرئيس لهذه الدراسة كما يأتي:

ما أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية؟

وتفرع عن السؤال الرئيس السابق السؤالان الفرعيان الآتيان:

١- ما أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية؟

٢- ما أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز في تنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية؟

## أهداف الدراسة:

**هدفت الدراسة إلى :**

١- الكشف عن أثر استخدام الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية.

٢- الكشف عن أثر الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز في تنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية.

## فرضيتا الدراسة:

بناءً على أسئلة الدراسة السابقة تم وضع الفرضيتين الآتيتين:

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية من تلاميذ الصف السابع الأساسي على اختبار المفاهيم العلمية يعزى لطريقة التدريس (الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز، والطريقة الاعتيادية).

٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية من تلاميذ الصف السابع الأساسي على مقياس المهارات الحياتية يعزى لطريقة التدريس (الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز، والطريقة الاعتيادية).

## أهمية الدراسة:

تمثلت أهمية الدراسة في أنها قد تساعد في تبصير معلمي العلوم بالمرحلة الأساسية بأهمية استخدام نظرية تريز في تدريس العلوم، كما قدمت دليلًا للمعلم، يوضح خطوات التدريس باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز؛ حيث تركز هذه النظرية – من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة– على الدور النشط والإيجابي للتلميذ، وتجعله محورًا للعملية التعليمية التعلمية، وبهذا فالدراسة ستكون بمثابة دليل يساعد معلمي العلوم على التخطيط لدروسهم الصفية بشكل يضمن تحقيق الأهداف المرجوة من هذه الدروس.

وقد تفيد هذه الدراسة في تخطيط المناهج وتطويرها، وطرائق تدريس العلوم من حيث تطبيق هذه النظرية، وقدمت هذه الدراسة نموذجًا لتدريس مادة العلوم للصف السابع الأساسي، قائم على نظرية تريز إلى المتخصصين في تأليف الكتب وتطوير المناهج الدراسية في وزارة التربية والتعليم؛ بهدف مساعدة التلاميذ على تنمية المفاهيم العلمية ومهاراتهم الحياتية.

## حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على الحدود وهي الموضوعات التي احتوتها وحدة ''الحرارة''، من كتاب علوم الصف السابع الأساسي للفصل الدراسي الثاني من العام ٢٠١٦/٢٠١٧، كما تم قياس تنمية المفاهيم العلمية الواردة في تلك الموضوعات، واقتصرت أيضًا على قائمة من المهارات الحياتية المناسبة لتلاميذ الصف السابع الأساسي، وهي: مهارات اتخاذ القرار، والأمن والسلامة في المختبر، وحل المشكلات، كما اقتصرت على عينة من تلاميذ الصف السابع الأساسي في مدرسة أبي نصير الثانوية للبنين، التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء عين الباشا.

## مصطلحات الدراسة:

### تضمنت الدراسة المصطلحات الآتية:

– الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز: تعرف نظرية تريز بأنها نظرية، تقوم على منهج منتظم، ذي توجه إنساني، يعتمد على قاعدة معرفية، تهدف إلى حل المشكلات بطريقة إبداعية (Savran-sky , 2000). تعرف الاستراتيجية القائمة عليها إجرائيًا بأنها منهجية منظمة، تستند على قاعدة معرفية، تتضمن الوحدات المختارة (وحدة الحرارة) من كتاب العلوم للصف السابع الأساسي، وذلك بالاعتماد على مجموعة محددة من المبادئ الإبداعية، والتي يتم من خلالها حل المشكلات العلمية بطرق إبداعية، وفق مجموعة من الخطوات المتسلسلة، بهدف تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي.

– المفاهيم العلمية: يعرفها زيتون (٢٠١٧) بأنها ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم مرتبط بكلمة، أو مصطلح معين، ولكل مفهوم علمي مجموعة من الخصائص المميزة، التي يشترك فيها جميع أفراد فئة المفهوم، وتميزه عن غيره من المفاهيم. ويقصد في هذه الدراسة بالمفاهيم الواردة في الدروس المختارة من كتاب العلوم المقرر للصف السابع الأساسي، وتم قياس فهمها إجرائيًا في هذه الدراسة بالدرجة الكلية التي حصل عليها التلميذ في اختبار المفاهيم العلمية.

– المهارات الحياتية: هي مهارات تتعلم وتنمى لمسايرة الحياة اليومية، وللتكيف مع البيئة المحيطة (زهران،٢٠١٢). وتعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنها مهارات اتخاذ القرار، والأمن والسلامة في المختبر، وحل المشكلات، والمتوافقة مع كتاب العلوم للصف السابع الأساسي –الفصل الدراسي الثاني– ، وتم قياسها بواسطة مقياس المهارات الحياتية، الذي أعد لهذه الغاية.

## الخلفية النظرية

بدأ ظهور نظرية تريز في الاتحاد السوفييتي سابقًا، فكانت تسمى نظرية الحل لابتكاري للمشكلات، واشتهرت باسم نظرية تريز (TRIZ)؛ حيث إن كلمة تريز هي الحروف الأولى من اسم النظرية باللغة الروسية: Teoria Resheniqy Izobreatatelskikh Zadatch، ويقابلها باللغة الإنجليزية: Theory OF Inventive Problem Solving" TIPS"، وتنسب هذه النظرية للعالم والمهندس الروسي "هنري ألتشلر" Altshuller، والذي توصل إلى أن عملية الاختراع ليست عملية عشوائية، وإنما عملية منظمة، تمر بمسارات واضحة، ومبادئ محددة، تتشابه وتتكرر في مجموعة من الاختراعات، وقد توصل إلى هذه النتيجة من خلال دراسته المتعمقة لمئات الآلاف من وثائق براءات الاختراعات، فأدرك Altshuller أن حل أي مشكلة يتطلب اكتشاف التناقضات في النظام التقني، ومن ثم العمل على التخلص من هذه التناقضات، وانتهى بذلك إلى اكتشاف بعض الاتجاهات والمبادئ، التي أصبحت فيما بعد من العناصر الرئيسة في بنية النظرية (Cameron, 2010).

## نظرية تريز في المجال التربوي:

يمكن التعرف على موقع نظرية تريز في المجال التربوي؛ بوصفها إحدى النظريات الفريدة والمستحدثة من خلال المراجعة، التي تناولت هذه النظرية بالدراسة والتحليل، فعلى الرغم من أن هذه النظرية ولدت في بيئة هندسية تقنية فإنها سرعان ما بدأت تثبت أن منهجيتها وأدواتها المختلفة أكبر من أن تتم عند الحدود التي ولدت فيها، فبعد ظهورها بفترة قصيرة بدأت تنتقل إلى كل مجالات النشاط الإنساني بما فيها المجال التربوي، وقد نجم عن ذلك مجموعة من الأفكار الأساسية، التي استند إليها ألتشر في تعليم النظرية، وهي: إن دراسة أي موضوع يجب أن تتم باعتباره نظامًا يتركب من مجموعة من العناصر المترابطة والمتكاملة، والتركيز على الرابطة التكاملية بين الموضوعات المختلفة وذلك أثناء دراسة تشكيلة من نماذج تطور النظم، والعمل على الدفع نحو التوظيف المدرك لأساليب حل المشكلات بطريقة إبداعية وفق خطوات مرتبة، والقدرة على تعليم الموضوعات المختلفة وذلك من خلال تقديم عروض عملية لحل المشكلات إبداعيًا، وإجادة الأساليب التي تساعد المبدع على تخطي عوائق القصور الذاتي النفسية (أبو جادو، ٢٠١٢).

ومن منطلق الأفكار الأساسية لنظرية تريز، تؤكد هذه النظرية على توظيف الأفكار الأساسية في حل المشكلات بطرق إبداعية، تعتمد في حلها على الشمولية والوضوح وسرعة الحلول، وفق خطوات محددة وواضحة مسبقًا.

## المفاهيم الأساسية لنظرية تريز:

تعتبر المفاهيم الأساسية لنظرية تريز إحدى البنى الأساسية للنظرية، والتي تتضمن مجموعة من الطرق والمسارات، تهدف إلى تيسير عملية فهمها واستيعابها والتعرف على أدواتها، وآلية استخدام النظرية في حل المشكلات، ومن هذه المفاهيم ما يأتي:

### أولا: المبادئ الإبداعية

توصل Altshuller من خلال دراسة عميقة، وتحليل عدد كبير من قواعد بيانات براءات الاختراع استنتاج مجموعة من المبادئ الإبداعية، والتي تعتبر دليلًا إرشاديًا، يعتمد عليه في حل المشكلات، فقد لاحظ أن عددًا قليلًا من هذه المبادئ يظهر بشكل تكراري في حل المشكلات الإبداعية للعديد من الاختراعات؛ حيث تبين أنها أكثر الطرق لحل المشكلات، من خلال الشروع في تجريد المشكلة بقصد تعميمها، ومن ثم استخدام المبدأ المناسب في حلها (Ball, 2012). وقد تم اشتقاق هذه المبادئ في بادئ الأمر في المجالات الهندسية والتقنية، غيرَ أنَّ الدراسات والأبحاث اللاحقة قد أكدت على أنّ هذا المبادئ تتصف بالشمولية، وأن الأدوات المستخدمة فيها ذات أهمية، وعلى درجة كبيرة من القوة، ويمكن تعميمها في كافة مجالات النشاط الإنساني بما فيها المجالات التربوية والتعليمية (أبو جادو، ٢٠١٢).

توصل (Altshuller, 1999)إلى أربعين مبدأً إبداعيًا، من خلال دراسته وتحليله لمئات الآلاف من براءات الاختراع، والتي أظهرت نتائج دراستها تكرارًا في استخدام هذه البراءات لمجموعة من المبادئ، تتمثل في كل مما يلي: مبدأ التقسيم (التجزئة)، مبدأ الاستخلاص (الفصل)، مبدأ النوعية المكانية، مبدأ اللاتماثل (اللاتناسق)، مبدأ الربط (الدمج)، مبدأ العمومية (الشمولية)، مبدأ الاحتواء (التضمين)، مبدأ الوزن المضاد (القوة الموازنة)، مبدأ الإجراءات التمهيدية المضادة، مبدأ الإجراءات التمهيدية الأولية، مبدأ المواجهة المسبقة للاختلالات، مبدأ تساوي طاقة الجهد (تقليل التباين)، مبدأ القلب (العكس)، مبدأ التكوير (الانحناء)، مبدأ الدينامية (المرونة)، مبدأ الفعل الجزئي، مبدأ الانتقال إلى بعد جديد، مبدأ الاهتزاز (التردد الميكانيكي)، مبدأ التكرار، مبدأ استمرار العمل المفيد، مبدأ التسريع (الاندفاع)، مبدأ تحويل الضار إلى نافع، مبدأ التغذية الراجعة، مبدأ الوسيط، مبدأ الخدمة الذاتية، مبدأ النسخ، مبدأ البدائل الرخيصة، مبدأ استبدال النظم الميكانيكية، مبدأ استبدال المكونات الهيدروليكية أو الهوائية، مبدأ الأغشية المرنة أو الرقيقة، مبدأ المواد المسامية، مبدأ تغيير اللون، مبدأ التجانس، مبدأ رفض وتجديد الأجزاء، مبدأ التحول الفيزيائي، مبدأ المرحلة الانتقالية، مبدأ التمدد الحراري، مبدأ سرعة الأكسدة، مبدأ البيئة الخاملة، ومبدأ المواد المركبة.

وفيما يأتي تفصيل للمبادئ المستخدمة في بناء الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز (Silverstein, 2007; Rantanen&Domb, 2007; Gadd & Goddard, 2011).

١- مبدأ التقسيم: يمكن استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات، عن طريق تقسيم أو تجزئة النظام إلى عدة أجزاء مستقلة، أو تقسيمه لأجزاء أصغر إذا كان النظام مقسمًا على نحو مسبق.

٢- مبدأ الاستخلاص: يتم حل المشكلات باستخدام هذا المبدأ من خلال تحديد الجزء الضروري فقط، المراد حل مشكلته في النظام، والعمل على استبقائه مع استبعاد الأجزاء والمكونات الضارة فيه، والتي تحدث آثارًا سلبية به، والعمل في الوقت نفسه على عزل العناصر أو العنصر المسبب للمشكلة إلى مكان غير مؤثر بالنظام أو التخلص منه نهائيًا، وذلك لحل المشكلة التي تواجه هذا النظام.

٣- مبدأ الربط: يتم حل المشكلات في هذا مبدأ من خلال الربط المكاني أو الزماني بين مكونات النظام، ذات المهام المتشابهة، والتي تقوم بأدوار وعمليات متقاربة.

٤- مبدأ العكس: يعتمد هذا المبدأ على تحويل مسار الإجراءات المتبعة؛ لمحاولة التغلب على مشكلة ما إلى اتجاه معاكس، فمن خلاله تنقلب الأجزاء المتحركة لتصبح ثابتة وبالمثل تصبح الأجزاء الثابتة متحركة، أي تتم حل المشكلة عن طريق قلب العمليات أو الإجراءات المستخدمة في النظام رأسًا على عقب.

٥- مبدأ الاحتواء: يشير هذا المبدأ إلى إمكانية حل المشكلات عن طريق احتواء جزء من النظام في جزء آخر، والذي يمكن بدوره احتواؤه في جزء ثالث أو أكثر من ذلك.

٦- مبدأ المرونة: يتم تصميم الشيء أو خصائصه وبينيته الخارجية، أو العلميات التي يقوم بها؛ بحيث يمكن تغييرها؛ لإيجاد أفضل ظروف العمل، وتقسيم الشيء إلى أجزاء؛ بحيث يكون كل منها قادرًا على الحركة، وجعل الأشياء الجامدة مرنة وقادرة على الحركة.

٧- مبدأ القوة الموازنة: يتم حل المشكلات في هذا المبدأ عن طريق تعويض وزن جزء من النظام أو قوته عن طريق ربطه أو دمجه بنظام آخر، والذي يعمل بدوره على تزويده بالقدرة والقوة على رفع هذا الجزء أو دفعه أو تقويته.

٨- مبدأ الأغشية المرنة: يتضمن هذا المبدأ استخدام القشور المرنة أو الغطاءات الرقيقة بدلًا من استخدام التصميمات ثلاثية الأبعاد، بالإضافة إلى عزل النظام عن محيطه الخارجي باستخدام القشور المرنة أو الغطاءات الرقيقة، بما في ذلك فصل مكونات النظام بعضها عن بعض، للوصول إلى حل المشكلة التي

تواجه هذا النظام.

٩- مبدأ الوسيط: يتم إنجاز العمل في هذا المبدأ من خلال استخدام نظام وسيط، أو دمج أحد الأجزاء أو الأنظمة مؤقتًا مع أجزاء أخرى أو أنظمة أخرى؛ وذلك لتحقيق هدف معين، مشروط بالقدرة على إعادة هذا الجزء أو النظام كما كان عليه بسهولة قبل عملية الوساطة أو الدمج.

١٠- مبدأ تغير الحالة: يتم من خلال هذا المبدأ تغيير الخصائص المادية لأحد أجزاء النظام أو النظام ككل إلى الخصائص المادية الأخرى كالحالة الغازية أو السائلة أو الصلبة، وتغيير نسبة التركيز أو الكثافة، وتغيير درجة المرونة، وأخيرًا تغيير درجة الحرارة، ويتضمن ذلك تغيير جميع خصائصها أو إحداها .

١١- مبدأ التجانس: يتم حل مشكلة التباين في النظام من خلال تفاعل أحد أجزاء النظام مع جزء آخر من المادة نفسها، أي لها خصائص المادة نفسها.

١٢- مبدأ المواد المسامية: يتم من خلال هذا المبدأ ترك قنوات أو ثغرات، تؤدي لأن يكون النظام نفّاذًا، أو عن طريق تزويده بعناصر نفاذّة أخرى إضافية، أما إذا كان النفاذ مسبقًا فيتم زيادة مساحة النظام من خلال ملء المسامات بمادة ما.

١٣- مبدأ تغيير اللون: يتضمن هذا المبدأ تغيير لون النظام، أو تغيير لون بيئته الخارجية، أو تغيير درجة شفافيته، أو تغيير درجة شفافية بيئته الخارجية.

١٤- مبدأ الاندفاع: يتم حل مشكلة الضرر، الذي قد يلحق بالنظام في هذا المبدأ من خلال سرعة تنفيذ العمليات الضارة أو الخطيرة أو المراحل المحددة، إضافة إلى القيام بإصلاح العمليات المؤذية أو الضارة، التي قد ينجم عنها مخاطر بسرعة كبيرة، كما يتضمن هذا المبدأ تنفيذ التغييرات المطلوبة في النظام جزئيًا أو كليًا قبل ظهور الحاجة فعليًا لذلك.

١٥- مبدأ المرحلة الانتقالية: يشير هذا المبدأ إلى الانتقال من مرحلة إلى أخرى، وذلك بالاستفادة من الظواهر التي تحدث أثناء تحول المادة من حالة إلى أخرى، أو انتقالها من مرحلة إلى أخرى، كالتغير في حجم المادة أو اكتساب الحرارة أو فقدانها، وغيرها من الظواهر المختلفة.

١٦- مبدأ التمدد الحراري: يتم في هذا المبدأ الاستفادة من خاصية التمدد الحراري للمواد، والتي ينتج عنها تمدد المادة بالحرارة أو تقلصها بالبرودة، بالإضافة للاستفادة من معاملات التمدد الحراري المختلفة للمواد.

١٧- مبدأ البيئة الخاملة: يستخدم في هذا المبدأ حل المشكلات عن طريق استبدال البيئة الطبيعية للنظام

بأخرى خاملة، أو إضافة مواد خاملة إلى أحد أجزاء النظام أو النظام الكلي.

**ثانيا: التناقضات:**

تظهر التناقضات نتيجة للعثور على حل لمشكلة محددة، فقد يتم حل لهذه المشكلة التي تواجه النظام أو جزء منه بصورة إيجابية، وبما أن هذا النظام كل متكامل من الأجزاء المترابطة، والتي 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 من غير أن يؤثر بالسلب على أجزاء النظام أو النظام بشكل كامل (Orloff, 2012). وقام Altshuller بتحديد المبادئ الإبداعية من خلال عمليات التحليل لقواعد بيانات براءات الاختراع في مجالات الهندسة والتقنية؛ حيث استخرج ٣٩ خاصية، شكلت فيما يعرف بمصفوفة التناقضات، والتي تعتبر إحدى أدوات نظرية تريز الهامة والهادفة في حصر المبادئ الملائمة لحل المشكلة؛ إذ إن التناقض يكون دليلًا إرشاديًا، يستدل به في إمكانية حل المشكلة من خلال هذه مصفوفة (Gadd & Goddard, 2011).

**ثالثًا: الحل النهائي الأمثل:**

تعد المثالية الهدف الجوهري 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 للناتج النهائي (Rantanen&Domb, 2007).

**رابعًا: المصادر:**

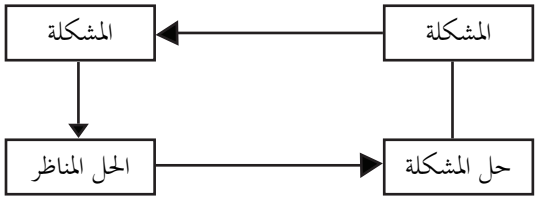
يؤدي تحديد المصادر واستخدامها بفعالية إلى حل كثير من المتناقضات، كما أنها تساعد على التحول بشكل أكثر نحو المثالية، وبالمثل فإن الإدراك بأنواعها المختلفة يؤدي تدريجيًا إلى القدرة على الحل الإبداعي للمشكلات بشكل أفضل، وتعتمد هذه المصادر المعلومات الملائمة لضمان استمرار العمل بطريقة مناسبة، وبالأماكن من 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، ٢٠١٠).

ومن خلال عرض المفاهيم السابقة التي استندت عليها نظرية تريز، فإن معرفة محتوياتها ومتطلباتها ودراستها يساهم في انتقالها من النظرية إلى التطبيق، والذي بدوره يسهل من استخدامها في كافة مجالات النشاط الإنساني في الحل الإبداعي للمشكلات.

## منهجية النظرية في حل المشكلات الإبداعية:

تتميز نظرية الحل الإبداعي للمشكلات (تريز) باعتمادها على طرق جديدة في حل المشكلة غير المعروفة سابقًا، وتستند الفكرة العامة إلى النظرية حول الطريقة التي يتم بها توسيع لب المشكلة، ومن ثم جعلها أكثر قوة بتجريد هذه المشكلة وتحويلها إلى مشكلة عامة (Mosely et al, 2005). حيث تصنف المشكلات التي تواجه الفرد إلى نوعين (آل عامر، ٢٠٠٩):

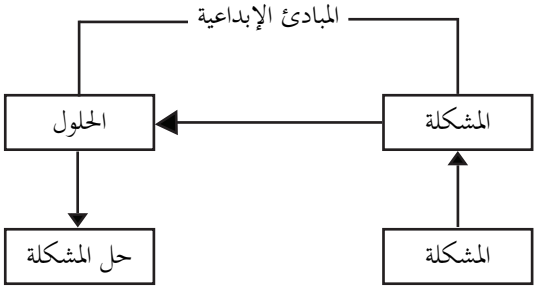
**النوع الأول:** هي المشكلات التي تتوفر لها حلول مسبقة ومعروفة، وتحل هذه المشكلات عادةً باتباع نموذج عام كما في شكل ١.




**شكل ١**: النموذج العام لحل المشكلات (Mazur, 1996)

**النوع الثاني:** لا يوجد له حلول معروفة؛ حيث تحوي مشكلاته على تناقضات، يستخدم لحلها عدد من الطرق كالعصف الذهني. وبناء على درجة تعقيد المشكلة تتباين عدد المحاولات المستخدمة في الحل، كما تعتمد الحلول على خبرة الفرد؛ حيث تزداد المحاولات لحلها إذا كانت خارج حدود خبرة الفرد، ويقل عدد المحاولات للوصول إلى الحل إذا كان ضمن حدود خبرة الفرد.

ومما سبق تضمن النموذج الأساسي لحل المشكلات لتريز المبادئ الإبداعية، كما يوضحه شكل ٢.




**شكل ٢**: نموذج تريز الأساسي لحل المشكلات بطرق إبداعية (Kaplan, 1996)

يتضح من شكل ٢ أن تجريد المشكلة باستخدام التناقضات في نظرية تريز بدلًا من البحث عن مشكلة مناظرة لها، كما تستخدم مبادئ تريز أيضًا في تجريد الحل بدلًا من البحث عن حلول مناظرة (أبو جادو، ٢٠١٢).

ومما سبق، يُلاحظ أن منهجية النظرية تزيد من سرعة الوصول إلى الحل المناسب من خلال تجريد المشكلة بشكلٍ مباشر، بدلًا من استخدام أكثر من عملية من عمليات ''المحاولة والخطأ''، والتي تتطلب زمنًا أطول للوصول إلى حلٍ مناسب.

وقد تضمنت خطوات الحل الإبداعي للمشكلات وفق نظرية تريز كل مما يأتي (حميد، ٢٠١٦ ؛ العصيمي، ٢٠١٦ ؛ Loura, 2009).

١- التعرف على المشكلة العلمية من خلال تحديدها.

٢- تحديد المصادر والأدوات الملائمة لحل المشكلة العلمية.

٣- تحديد التناقضات في بيئة المشكلة، والعمل على التخلص منها.

٤- تحديد المبادئ الإبداعية المناسبة لحل المشكلة.

٥- صياغة حلول مقترحة بديلة بناء على الحل النهائي الملائم مع ربطها بالحل النهائي للمشكلة.

٦- تقويم الحل وذلك بالتأكد من خلوه من أي مشكلات جديدة قد تطرأ نتيجة لاستخدام هذا الحل مستقبلًا.

## الدراسات السابقة

تم الرجوع إلى عدد من الدراسات السابقة، التي تتعلق باستخدام نظرية تريز في تدريس المواد والموضوعات العلمية، ويمكن عرضها كما يأتي:

أجرى عبدالهادي (٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى تعرف فعالية برنامج تدريبي لحل مشكلات العلوم باستخدام بعض مبادئ تريز TRIZ في تنمية مهارات الإبداع العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بالإسكندرية، وذلك خلال العام الدراسي ٢٠٠٧/٢٠٠٨م، تم استخدام المنهج التجريبي؛ حيث تكونت العينة من (١٢٠) تلميذًا من الصف السادس الابتدائي، تم توزيع التلاميذ على مجموعتين: تجريبية، وضابطة، طبق عليهم اختبار الذكاء للصغار والكبار، واختبار مهارات الإبداع العلمي، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق تلاميذ العينة التجريبية الذين درسوا باستخدام البرنامج التدريبي في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الإبداع العلمي.

أما (Loura, 2009) فقد أجرى دراسة هدفت إلى التعرف على مدى تأثير وفاعلية برنامج تدريبي مستند على نظرية تريز على قدرة الطلاب الجامعيين على حل مشكلاتهم التعليمية والحياتية بجامعة ملبورن في أستراليا، خلال العام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩م، اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٣٤) طالبًا وطالبة، طبق عليهم اختبار لمهارات حل المشكلات، وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات لصالح الطلاب الذين استخدموا نظرية تريز لحل مشكلاتهم التعليمية والحياتية.

فيما هدفت دراسة الشاهي (٢٠٠٩) إلى إعداد برنامج في التربية البيئية في ضوء نظرية تريز ومعرفة فاعليته في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وتنمية المفاهيم البيئية لدى أطفال ما قبل المدرسة بمنطقة جدة، وذلك خلال العام الدراسي ١٤٢٨/١٤٢٩ هـ، اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت العينة من (٦٠) طفلًا وطفلة، تم توزيعهم على مجموعتين: تجريبية، وضابطة، طبق عليهم اختبار التفكير الإبداعي واختبار تحصيلي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في أدائهم للاختبارين، وهذا الفرق لصالح أطفال المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجيات نظرية تريز.

وهدفت دراسة خميس (٢٠١٠) إلى قياس فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز TRIZ وأثره في تنمية التفكير والتحصيل الإبداعي في مقرر الأحياء لدى عينة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة جدة، وذلك خلال العام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠هـ، اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت العينة

من (٥٨) طالبة، تم توزيعهن على مجموعتين: تجريبية، وضابطة، طبق عليهن مقياس تورانس للتفكير الإبداعي، وبينت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لأدائهم في مقياس تورانس للتفكير الإبداعي، وهذا الفرق لصالح طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام البرنامج المقترح في ضوء نظرية تريز.

أما دراسة سلمان (٢٠١١) فقد هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية عمليات التفكير العلمي والتحصيل لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة، وذلك خلال العام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١هـ، تم استخدام المنهج التجريبي، تكونت العينة من (٥٠) تلميذة، تم توزيعهن على مجموعتين: تجريبية، وضابطة، طبق عليهن اختبار تحصيلي ومقياس لعمليات التفكير العلمي، وكشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لدرجات تلميذات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية في أدائهنّ للاختبار التحصيلي ومقياس عمليات التفكير العلمي.

في حين هدفت دراسة محمود (٢٠١٢) إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية تريز TRIZ وأثره في تنمية القدرة على اتخاذ القرار في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الإعدادية بمحافظة السويس، وذلك خلال العام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١١م، اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، تكونت العينة من (٣٠) طالبة من الصف الثاني الإعدادي،تم توزيعهن على مجموعتين، وطبق عليهن مقياس للقدرة على اتخاذ القرار، وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لمقياس القدرة على اتخاذ القرار لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة الرشيد (٢٠١٤) إلى استقصاء فاعلية بعض استراتيجيات التفكير القائمة على نظرية تريز في تنمية مهارات البحث العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمنطقة الرياض، وذلك خلال العام الدراسي ١٤٣٥/١٤٣٤هـ، تم استخدام المنهج التجريبي، وتكونت العينة من (٧٠) تلميذة، تم توزيعهن إلى مجموعتين، وطبق عليهن اختبار مهارات البحث العلمي، ومقياس الاتجاه نحو العلوم، وأسفرت النتائج عن تفوق تلميذات المجموعة التجريبية في أدائهن على أداتي الدراسة.

أما دراسة صبح (٢٠١٥) فقد هدفت إلى تقييم فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التصنيف واتخاذ القرار بالعلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة، وذلك خلال العام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٣م، واستخدم المنهج التجريبي، وتكونت العينة من (٥١) طالبة، تم توزيعهن إلى مجموعتين: تجريبية، وضابطة، طبق عليهن اختبار مهارات التصنيف ومقياس مهارات اتخاذ القرار، وقد دلت النتائج على تفوق طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار والمقياس.

كما أجرى العصيمي (٢٠١٦) دراسة بهدف إعداد برنامج تدريبي قائم على بعض استراتيجيات نظرية تريز، والتحقق من فاعليته في تنمية مهارات تحفيز الإبداع العلمي، والتفكير الابتكاري، والفهم لدى الطلاب معلمي العلوم في جامعة أم القرى بمكة المكرمة، وذلك خلال العام الدراسي ١٤٣٦/١٤٣٧هـ، اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، القائم على تصميم المعالجات التجريبية القبلية والبعدية، بتطبيق بطاقة ملاحظة مهارات تحفيز الإبداع العلمي واختبار التفكير الابتكاري واختبار الفهم، على عينة مكونة من (١١٢) طالب معلم علوم، وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في أدائهم على أدوات الدراسة الثلاثة، وهذا الفرق لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين تعرضوا للبرنامج التدريبي القائم بعض استراتيجيات نظرية تريز.

في حين هدفت دراسة حميد (٢٠١٦) إلى بناء برنامج مقترح في العلوم قائم على نظرية تريز TRIZ والنظرية البنائية لتنمية التفكير الإبداعي والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في جمهورية مصر العربية، وذلك خلال العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦، واستخدم المنهج التجريبي من خلال استخدام مقياسي التفكير الإبداعي، والدافعية نحو تعلم العلوم، والبرنامج القائم على نظرية تريز TRIZ والنظرية البنائية، وتطبيقها على عينة تجريبية وأخرى ضابطة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، وتنمية الدافعية نحو تعلم العلوم.

بعد عرض الدراسات السابقة المتعلقة بنظرية تريز يلاحظ تنوع المراحل الدراسية التي تناولتها، فقد تناولت هذه الدراسات جميع المراحل العمرية للتلاميذ من مرحلة ما قبل المدرسة وحتى المرحلة الجامعية، وقد استخدمت جميع هذه الدراسات المنهج التجريبي، كما أن معظمها استخدم برنامجًا تعليميًا قائمًا على نظرية تريز، وأدواتها تنوعت بين مقاييس لمهارات التفكير وحل المشكلة، ومقاييس لمهارات مختلفة. وقد توصلت بعض هذه الدراسات إلى أن استخدام نظرية تريز يؤدي إلى تنمية مهارات التفكير المختلفة، وزيادة التحصيل في المواد، وتحسين اتجاهات الطلبة نحو العلوم.

وبناءً على ما سبق عرضه تتشابه هذه الدراسة مع الدراسات السابقة باستخدام نظرية تريز بشكل عام، في حين تنفرد الدراسة الحالية في التركيز على بعض المبادئ، كما تميزت عن الدراسات في تركيزها على تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية بشكل خاص من خلال استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز في تدريس العلوم؛ حيث إنه في حدود علم الباحث لا توجد دراسة تعلقت بأثر هذه النظرية على المهارات الحياتية، وقد استفادت الدراسة الحالية من الرجوع للدراسات السابقة في بناء وتنظيم الإطار النظري الخاص بنظرية تريز، وتحديد مبادئ نظرية تريز الملائمة

لتلاميذ الصف السابع الأساسي، وتصميم أدوات الدراسة وتطويرها، واختيار المنهج الملائم للدراسة، ومقارنة نتائج الدراسات السابقة بالدراسة الحالية ومناقشتها وتفسيرها.

## إجراءات الدراسة

### منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي للكشف عن أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي.

### مجتمع الدراسة وعينتها:

تمثل مجتمع الدراسة بجميع تلاميذ الصف السابع الأساسي بالمدارس الأساسية في مديرية التربية والتعليم للواء عين الباشا، للفصل الدراسي الثاني لعام ٢٠١٦/٢٠١٧، كما تم اختيار (٤٨) تلميذًا عشوائيًا كعينة للدراسة من مدرسة أبي نصير الثانوية للبنين وتوزيعهم إلى مجموعتين: إحداهما ضابطة، وضمت (٢٤) تلميذاً، والأخرى تجريبية ضمت (٢٤) تلميذاً.

### إعداد دليل المعلم:

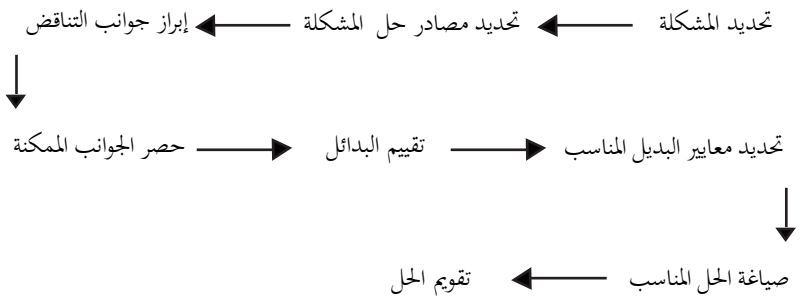
تم إعداد دليل المعلم بالاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة (عبد الهادي، ٢٠٠٨ ؛ Loura, 2009 ؛ سلمان، ٢٠١١ ؛ محمود، ٢٠١٢ ؛ الرشيد، ٢٠١٤ ؛ العصيمي، ٢٠١٦ ؛ Bowyer, 2008 ؛ Vincent & Mann, 2000 ؛ محمد، ٢٠١٤) المتعلقة بكيفية تدريس العلوم باستخدام نظرية تريز؛ حيث تم حصر المفاهيم العلمية الواردة في وحدة ''الحرارة'' المتضمنة بكتاب علوم الصف السابع الأساسي، وصياغة مشكلة علمية ملائمة لكل موضوع من الموضوعات الفرعية للوحدة؛ ليتم من خلالها تنفيذ خطوات حل المشكلات بطرق إبداعية، وتحديد المبادئ الإبداعية الملائمة لكل موضوع من الموضوعات الفرعية؛ ليتم من خلالها تنفيذ خطوات التدريس باستخدام الاستراتيجية القائمة على نظرية تريز.

وقد تم التخطيط لكل درس من دروس وحدة ''الحرارة'' باستخدام الاستراتيجية القائمة على نظرية تريز، وذلك بعرض مشكلة علمية ملائمة لكل مبدأ إبداعي، ومن ثم توجيه التلاميذ لحلها وفق منهجية النظرية في حل المشكلات الإبداعية، وتضمين هذه المنهجية بالمهارات الحياتية خلال خطوات الحل الإبداعي للمشكلات؛ حيث تم وضع خطة زمنية لتدريس موضوعات وحدة ''الحرارة'' باستخدام الاستراتيجية القائمة على النظرية، وتحديد وسائل التقويم بما يحقق الأهداف المحددة، بالإضافة لتحديد

الأنشطة والوسائل والأدوات والمواد التعليمية المناسبة، وقد تم إخراج دليل المعلم بحيث اشتمل على: أهداف الدليل وأهميته، ونبذة عامة عن نظرية تريز، وخطوات التدريس باستخدام النظرية، المبادئ الإبداعية للنظرية في وحدة ''الحرارة''، والأهداف العامة لتدريسها، وإرشادات عامة للمعلم عند التدريس، والخطة الزمنية لتدريس الوحدة باستخدام الاستراتيجية القائمة على النظرية، وإعداد الدروس باستخدام الاستراتيجية، وقائمة المصادر والمراجع.

وبعد اكتمال بناء الدليل تم عرضه على مجموعة من المتخصصين، والبالغ عددهم (١١) متخصصًا في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم، ومشرفي ومعلمي العلوم، وذلك لإبداء الرأي حول الدليل من حيث: ارتباط الأهداف بالمحتوى العلمي، ومناسبة المبادئ الإبداعية لمستوى تلاميذ الصف السابع الأساسي، وملاءمة المشكلات العلمية للاستراتيجية التدريسية المستخدمة، وشمولية أسئلة التقويم للمفاهيم العلمية، وأي ملاحظات عامة على الدليل والشكل النهائي له، وفي ضوء آراء المختصين تم إجراء التعديلات المقترحة على الدليل، والتي تضمنت تدعيم المبادئ الإبداعية بأمثلة لمشكلات علمية بهدف توضيحها، وبذلك أصبح دليل المعلم في صورته النهائية.

وشكل ٣ يمثل خطوات الاستراتيجية القائمة على نظرية تريز، التي تم بناء دليل المعلم والخطط التدريسية لتدريس موضوعات العلوم في ضوئها.




**شكل ٣**: خطوات التدريس باستخدام الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز

## أداتا الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم بناء الأداتين الآتيتين:

**أولًا: اختبار المفاهيم العلمية:**

تضمن هذا الاختبار في صورته النهائية (٢٢) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وهدف إلى التعرف على مدى اكتساب تلاميذ الصف السابع الأساسي للمفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة ''الحرارة'' من كتاب علوم الصف السابع الأساسي.

ولإعداد هذا الاختبار تم حصر المفاهيم العلمية التي تتضمنها وحدة ''الحرارة''، ثم تم بناء جدول المواصفات للاختبار، وقد تم التأكد من صدق الاختبار باتباع طريقة صدق المحتوى للاختبار، وذلك بعرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المختصين (المحكمين)، بلغ عددهم (١١) مختصًا، وفي ضوء آرائهم تم تعديل صياغة بعض الفقرات، كما تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة، مكونة من (١٨) تلميذًا من تلاميذ الصف السابع الأساسي، وذلك بهدف التحقق من وضوح تعليمات الاختبار ووضوح مفرداته، وحساب الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة الاختبار، وحساب معاملات الصعوبة والتمييز؛ إذ تراوحت المعاملات بين (٠,٢٢ – ٠,٨٣) للصعوبة و(٠,٢٤ – ٠,٦٢) للتمييز، وتعد هذه القيم لمعاملات الصعوبة والتمييز مقبولة إحصائيًا، وحساب الاتساق الداخلي للاختبار من خلال إيجاد قيمة معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لمستوى الفقرة؛ حيث تراوحت بين (٠,٥١٢) و(٠,٨٢١)، وبين درجة كل مستوى والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث تراوحت بين (٠,٦٨١) و (٠,٨٩٢)، وتعد معاملات ارتباط مقبولة احصائيًا.

كما تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (KR-20) ووجد أن معامل الثبات بهذه الطريقة هو (٠,٨٣٧)، مما يدل على أن اختبار المفاهيم العلمية على درجة عالية من الثبات، يمكن الوثوق به والاطمئنان إلى نتائجه بعد تطبيقه على عينة الدراسة.

**ثانيًا: مقياس المهارات الحياتية:**

لبناء هذا المقياس تم إعداد قائمة بالمهارات الحياتية اللازمة لتلاميذ المرحلة الأساسية من خلال الاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع المهارات الحياتية (كلوب، ٢٠١٣ ؛ البدري، ٢٠١٣ ؛ الجدي، ٢٠١٢ ؛ الآغا، ٢٠١٢ ؛ الصمادي، ٢٠١٠ ؛ Hanley & Heal & ؛ Goudas et al, 2006). ثم صنفت قائمة بالمهارات الحياتية اللازمة لتلاميذ المرحلة الأساسية بصورة أولية إلى ثلاث مهارات رئيسة: (مهارة اتخاذ القرار، ومهارة الأمن والسلامة في المختبر، ومهارة حل المشكلات)، وعرضت القائمة بصورتها الأولية على مجموعة من المختصين (المحكمين) في مناهج العلوم وطرق تدريسها، بلغ عددهم (١١) مختصًا، لاستطلاع آرائهم حولها، وقد أبدى المختصون بعض

الملاحظات، تمثلت في حذف بعض المهارات الفرعية، وتعديل صياغة بعضها.

أصبحت قائمة المهارات الحياتية في صورتها النهائية مكونة من (٣٠) فقرة، موزعة على ثلاث مهارات رئيسة هي: مهارة اتخاذ القرار، ومهارة الأمن والسلامة في المختبر، ومهارة حل المشكلات، وفي ضوء ذلك، تم إعداد اختبار للمهارات الحياتية، وتم اختيار نمط الاختيار من متعدد لصياغة أسئلة المقياس، حيث تكون في صورته الأولية من (٣٠) فقرة.

تم تطبيق المقياس بصورته الأولية على عينة استطلاعية، تكونت من (١٨) تلميذًا من تلاميذ الصف السابع الأساسي، من خارج عينة الدراسة، بهدف تحديد الزمن الذي يستغرقه التلاميذ للإجابة عن فقراته، وقد وجد أن هذا الزمن (٤٠) دقيقة. كما تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقراته؛ حيث قبلت الفقرات ذات معاملات الصعوبة التي تتراوح بين (٠,٢٣ – ٠,٨١)، وحذفت الفقرات الأخرى.

كما تم التحقق من ثبات المقياس باستخدام معادلة "ألفا كرونباخ"؛ حيث كان معامل الثبات لاختبار المهارات الحياتية (٠,٨٤)، وهو مناسب لأغراض هذه الدراسة.

وبعد التأكد من صدق وثبات مقياس المهارات الحياتية، وفي ضوء آراء المحكمين أصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من (٢٤) فقرة.

## إجراءات تنفيذ الدراسة:

تمت إجراءات الدراسة من خلال الجانبين الآتيين:

### أولًا: الجانب النظري:

**تم ذلك من خلال الدراسة والاطلاع على بعض المراجع والبحوث والدراسات السابقة، وذلك لإلقاء الضوء على كلٍ من نظرية تريز، والمهارات الحياتية.**

### ثانيًا: الجانب التطبيقي:

من خلال الجانب النظري السابق، وبعد تكوين فكرة وإطار نظري فلسفي، تمت إجراءات الجانب التطبيقي من خلال إعداد مواد وأدوات الدراسة، وفق ما يأتي:

– بناء دليل المعلم، وأداتي الدراسة المتمثلة في اختبار المفاهيم العلمية، ومقياس المهارات الحياتية.

– التطبيق القبلي لأداتي الدراسة: طُبقت أداتا الدراسة قبليًا على تلاميذ العينة؛ حيث تم التعرف على مدى تكافؤ المجموعتين، ويوضح ذلك جدول ١ كما يلي:

**جدول ١**: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية

| المستوى المعرفي | المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|---|
| التذكر | التجريبية | ٢٤ | ١,٤٦ | ٠,٨٣ |
| | الضابطة | ٢٤ | ١,٩٢ | ٠,٧٨ |
| الفهم | التجريبية | ٢٤ | ١,٣٨ | ٠,٦٥ |
| | الضابطة | ٢٤ | ١,٢٩ | ٠,٦٩ |
| التطبيق | التجريبية | ٢٤ | ١,٠٨ | ٠,٥٠ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٠,٩٢ | ٠,٦٥ |
| المستويات العليا | التجريبية | ٢٤ | ١,٩٥ | ١,٢٠ |
| | الضابطة | ٢٤ | ١,٦٣ | ١,٠٥ |
| الدرجة الكلية | التجريبية | ٢٤ | ٥,٨٧ | ١,٧٨ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٥,٧٥ | ١,٧٠ |

يظهر جدول ١ وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي للاختبار ككل، وعلى كل مستوى من مستوياته، ولاختبار دلالة هذه الفروق تم إجراء تحليل التباين المتعدد (MANOVA)، فكانت قيمة وليكس لامبدا (٠,٨٧٦)، ومرتبطة باحتمال مقداره (٠,٣٣٠)، مما يعني أن الفروق في المتوسطات ليست دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05)، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين قبل البدء بعملية التدريس.

وللتعرف على مدى تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في المهارات الحياتية، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعتين على التطبيق القبلي لمقياس المهارات الحياتية، فكانت النتائج كما يظهرها جدول ٢.

**جدول ٢**: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لمقياس المهارات الحياتية

| المهارة | المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|---|
| مهارة اتخاذ القرار | التجريبية | ٢٤ | ٣,٥٠ | ٠,٨٣ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٣,١٧ | ١,٠١ |
| مهارة الأمن والسلامة في المختبر | التجريبية | ٢٤ | ٣,٦٣ | ١,٠١ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٣,٩٢ | ١,٠٦ |
| مهارة حل المشكلات | التجريبية | ٢٤ | ٤,٠٤ | ٠,٨٦ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٤,١٢ | ٠,٧٤ |
| الدرجة الكلية للمهارات | التجريبية | ٢٤ | ١١,١٧ | ١,٩٣ |
| | الضابطة | ٢٤ | ١١,٢٠ | ١,٩٤ |

يظهر جدول ٢ وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لمقياس المهارات الحياتية، ولاختبار دلالة هذه الفروق تم إجراء تحليل التباين المتعدد (MANOVA)، فكانت قيمة وليكس لامبدا (٠,٩٤٢)، ومرتبطة باحتمال مقداره (٠,٤٥٠)، وهذا يعني أن تلك الفروق ليست دالة إحصائية عند مستوى ($\alpha$=0.05)، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين قبل البدء بعملية التدريس.

– دُرست موضوعات وحدة الحرارة لتلاميذ المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، ولتلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام الاستراتيجية القائمة على نظرية تريز؛ حيث إن المعلم المتعاون قام بتدريس المجموعتين.

– بعد الانتهاء من تدريس موضوعات الوحدة، تم تطبيق أداتي الدراسة على تلاميذ مجموعتي الدراسة.

– جمعت الدرجات ونظمت لإجراء التحليل الإحصائي.

– أجريت المعالجة الإحصائية اللازمة للبيانات، وتم التوصل إلى نتائج الدراسة، والإجابة عن أسئلتها، ومناقشتها، وتقديم التوصيات والمقترحات.

## نتائج الدراسة

### أولًا: عرض النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الأول ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن سؤال الدراسة الأول الذي نص على: ''ما أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية؟'' تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية الكلي، ولكل مستوى معرفي، وكانت النتائج كما هي موضحة في جدول ٣.

**جدول ٣:** المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية الكلي، ولكل مستوى معرفي

| المستوى المعرفي | المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|---|
| التذكر | التجريبية | ٢٤ | ٣,٥٤ | ٠,٦٦ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٢,٩٢ | ٠,٩٧ |
| الفهم | التجريبية | ٢٤ | ٦,٨٣ | ١,٠٩ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٥,١٢ | ٠,٩٩ |
| التطبيق | التجريبية | ٢٤ | ٣,٤٢ | ٠,٦٥ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٢,٠٠ | ٠,٥٩ |
| المستويات العليا | التجريبية | ٢٤ | ٥,١٧ | ٠,٨٢ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٣,٣٧ | ٠,٨٧ |
| الدرجة الكلية | التجريبية | ٢٤ | ١٨,٩٦ | ١,٧٦ |
| | الضابطة | ٢٤ | ١٣,٤٢ | ١,٨٩ |

يظهر من جدول ٣ وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل، وعلى كل مستوى من مستوياته، وهذا الفروق لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق دالة إحصائيًا، تم

استخدام تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA)، فكانت قيمة وليكس لامبدا (٠,٢٣٩) ومرتبطة باحتمال مقداره (٠,٠٠)، مما يعني أن الفروق في المتوسطات دالة إحصائية عند مستوى (**α=0.05**)، ويمكن عرض نتائج التحليل كما يظهرها جدول ٤.

**جدول ٤**: نتائج تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية لدرجات تلاميذ مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل وعلى كل مستوى من مستوياته

| المستوى المعرفي | مصدر التباين | مجموع المربعات | درجة الحرية | متوسط المربعات | قيمة ف | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| التذكر | المعالجة | ٤,٦٩ | ١ | ٤,٦٩ | ٦,٧٨ | ٠,٠١٢ |
| | الخطأ | ٣١,٧٩ | ٤٦ | ٠,٦٩١ | | |
| | المجموع المعدل | ٣٦,٤٨ | ٤٧ | | | |
| الفهم | المعالجة | ٣٥,٠٢ | ١ | ٣٥,٠٢ | ٣٢,٢٤ | ٠,٠٠٠ |
| | الخطأ | ٤٩,٩٦ | ٤٦ | ١,٠٩ | | |
| | المجموع المعدل | ٨٤,٩٨ | ٤٧ | | | |
| التطبيق | المعالجة | ٢٤,٠٨ | ١ | ٢٤,٠٨ | ٦٢,١٢ | ٠,٠٠٠ |
| | الخطأ | ١٧,٨٣ | ٤٦ | ٠,٣٩ | | |
| | المجموع المعدل | ٤١,٩٢ | ٤٧ | | | |
| المستويات العليا | المعالجة | ٣٨,٥٢ | ١ | ٣٨,٥٢ | ٥٣,٧٦ | ٠,٠٠٠ |
| | الخطأ | ٣٢,٩٦ | ٤٦ | ٠,٧٢ | | |
| | المجموع المعدل | ٧١,٤٨ | ٤٧ | | | |
| الدرجة الكلية للمهارات | المعالجة | ٣٦٨,٥٢ | ١ | ٣٦٨,٥٢ | ١١٠,٩٥ | ٠,٠٠٠ |
| | الخطأ | ١٥٢,٧٩ | ٤٦ | ٣,٣٢ | | |
| | المجموع المعدل | ٥٢١,٣١ | ٤٧ | | | |

يتضح من جدول ٤ وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05) في نتائج تلاميذ مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل؛ حيث بلغت قيمة ف المحسوبة (١١٠,٩٥)، ولمستوياته المعرفية تراوحت قيمة ف المحسوبة بين (٦,٧٨)، و(٦٢,١٢)، أي أن هناك فرقًا دال إحصائياً بين المتوسطين الحسابيين لدرجات تلاميذ مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل، ولكل مستوى من مستويات يعزى لطريقة التدريس، ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

واستنادًا إلى النتائج السابقة، والتي أظهرت تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية، الذين درسوا موضوعات وحدة (الحرارة) باستخدام الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز على أقرانهم في المجموعة الضابطة الذين درسوا الوحدة نفسها باستخدام الطريقة الاعتيادية، وذلك في المتوسط الحسابي لدرجاتهم على التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية؛ حيث يعد هذا التفوق دالًا إحصائيًا عند مستوى ($\alpha$=0.05)، تأتي هذه النتائج كدعم لنتائج الدراسات السابقة، التي بينت أثر استخدام نظرية تريز في زيادة التحصيل، وتنميته في المواد التدريسية كدراسة (الشاهي، ٢٠٠٩ ؛ خميس، ٢٠١٠ ؛ سلمان،٢٠١١)، والتي بينت جميعها فاعلية نظرية تريز في تنمية التحصيل العلمي بشكل عام في العلوم.

وبهذا؛ يتم رفض الفرضية الصفرية الأولى التي نصت على ''لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية من تلاميذ الصف السابع الأساسي على اختبار المفاهيم العلمية يعزى لطريقة التدريس (الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز، والطريقة الاعتيادية)''، وقبول الفرضية البديلة التي نصت على ''يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية من تلاميذ الصف السابع الأساسي على اختبار المفاهيم العلمية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز''.

ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء الخصائص المميزة لنظرية تريز، التي تم استخدامها في بناء الاستراتيجية في تدريس العلوم، ذات العلاقة بتنمية المفاهيم العلمية. فالمبادئ الإبداعية لنظرية تريز ترتبط بالمفاهيم العلمية، المتضمنة لموضوعات الوحدة الدراسية المختارة، والذي ساعد بدوره في تعميق هذه المفاهيم لدى التلاميذ، كما أن تحديد جوانب التناقض في المشكلات العلمية، التي تم عرضها والتعامل معها، مكن التلاميذ من توظيف المفاهيم العلمية، واكتشاف العلاقات فيما بينها، بالإضافة إلى أن المصادر التي تم من خلالها توفير موارد محددة لحل المشكلة العلمية بمكان وزمن محدَّدَيْنِ، من خلال تحديد الصفات والخصائص المساعدة، ساعدت على حل هذه المشكلة، كما ربط التلميذ بين المفاهيم

العلمية وإدراك العلاقات بينها. وقد شجع تدريس العلوم باستخدام نظرية تريز التلاميذ على المشاركة في الأنشطة والأدوات المصاحبة لحل المشكلات، وربما زاد بدوره من دافعية التلاميذ للتعلم، وحرصهم على تحقيق المزيد من النتائج الإيجابية، وبالتالي ساعد ذلك في رفع مستوى استيعاب المفاهيم العلمية.

كما يعود سبب تفوق التدريس باستخدام الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز إلى أنها جعلت من التلميذ فاعلًا إيجابيًا وباحثًا عن المعلومات، وجعلته محورًا للعملية التعليمية التعلمية، من خلال تكليفه بأعمال أو واجبات أو مهام أو مشكلات، ويطلب إليه البحث عن حلول لها، وهيأت بيئة تعليمية تعاونية بين التلاميذ أنفسهم وبين التلاميذ ومعلمهم، وجعلتهم يتعلمون من خلال مجموعات متعاونة، وهذا يؤدّي إلى تهيئة مناخ يسوده التعاون، وبالتالي زادت من تشجيعهم أثناء التعلم وإقبالهم على تعلم المحتوى بحماس وفاعلية، والتوصل إلى نتائج علمية سليمة، وتدوينها ومناقشتها ومراجعتها؛ للتأكد من صحتها، وتصويب ما بها من أخطاء قبل عرضها على المعلم، كما تطلبت الأنشطة من التلاميذ المشاركة في تنفيذها وتقويمها، مما أدى إلى زيادة دافعيتهم نحو التعلم.

كما أن تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية التدريسية، القائمة على نظرية تريز ركز على إحداث تعلمٍ ذي معنى، من خلال البدء بعرض المفاهيم السابقة، التي يمتلكها التلميذ، والمفاهيم العلمية الجديدة، ثم محاولة الربط بين هذه المفاهيم من خلال أنشطة تطبيقية تعاونية، حتى شعر التلاميذ أن ما درسوه بشكل نظري يقبل بكل جزئياته التطبيق، وتضمن التدريس باستخدام نظرية تريز التعامل مع المفاهيم العلمية توسيعًا وامتدادًا وتمحيصًا من خلال المقارنة والتصنيف والاستقراء والاستنباط.

مما سبق يتبين أن استخدام الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز في تدريس العلوم جعل من عملية التعلم والتعليم عملية نشطة تفاعلية، فقد جعلت من التلميذ محورًا للعملية التعليمية، من خلال إتاحة الفرصة أمامه للحوار وإبداء الرأي والمناقشة والبحث والتحليل وإصدار القرار.

### ثانيًا: عرض النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثاني ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني، والذي نص على: "ما أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز في تنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية؟" تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لمقياس المهارات الحياتية، وكانت النتائج كما هي موضحة في جدول ٥.

**جدول ٥**: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لمقياس المهارات الحياتية

| المهارة | المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|---|
| مهارة اتخاذ القرار | التجريبية | ٢٤ | ٥,٦٢ | ١,٤١ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٣,٦٢ | ١,٣١ |
| مهارة الأمن والسلامة في المختبر | التجريبية | ٢٤ | ٥,١٧ | ١,٠٩ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٤,٢٩ | ٠,٩٥ |
| مهارة حل المشكلات | التجريبية | ٢٤ | ٥,٨٣ | ٠,٧٦ |
| | الضابطة | ٢٤ | ٤,٤٢ | ١,١٤ |
| الكلي | التجريبية | ٢٤ | ١٦,٦٢ | ١,٣٤ |
| | الضابطة | ٢٤ | ١٢,٣٣ | ٢,٦٨ |

يظهر من جدول ٥ وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لمقياس المهارات الحياتية ككل، وعلى كل مهارة من مهاراته، وهذه الفروق لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ولمعرفة فيما إذا كانت الفروق دالة إحصائياً، استخدم تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA)، فكانت قيمة وليكس لامبدا (٠,٤٨٠)، ومرتبطة باحتمال مقداره (٠,٠٠)، مما يعني أن الفروق في المتوسطات دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05)، ويمكن عرض نتائج التحليل كما يظهرها جدول ٦.

**جدول ٦**: نتائج تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية لدرجات تلاميذ مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لمقياس المهارات الحياتية.

| المهارة | مصدر التباين | مجموع المربعات | درجة الحرية | متوسط المربعات | قيمة ف | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مهارة اتخاذ القرار | المعالجة | ٤٨,٠٠ | ١ | ٤٨,٠٠ | ٢٥,٩٠ | ٠,٠٠٠ |
| | الخطأ | ٨٥,٢٥ | ٤٦ | ١,٨٥ | | |
| | المجموع المعدل | ١٣٣,٢٥ | ٤٧ | | | |
| مهارة الأمن والسلامة في المختبر | المعالجة | ٩,١٩ | ١ | ٩,١٩ | ٨,٧٥ | ٠,٠٠٠ |
| | الخطأ | ٤٨,٢٩ | ٤٦ | ١,٠٥ | | |
| | المجموع المعدل | ٥٧,٤٨ | ٤٧ | | | |
| مهارة حل المشكلات | المعالجة | ٢٤,٠٨ | ١ | ٢٤,٠٨ | ٢٥,٦٦ | ٠,٠٠٠ |
| | الخطأ | ٤٣,١٧ | ٤٦ | ٠,٩٤ | | |
| | المجموع المعدل | ٦٧,٢٥ | ٤٧ | | | |
| الدرجة الكلية للمهارات | المعالجة | ٢٢١,٠٢ | ١ | ٢٢١,٠٢ | ٤٩,١٣ | ٠,٠٠٠ |
| | الخطأ | ٢٠٦,٩٦ | ٤٦ | ٤,٥٠ | | |
| | المجموع المعدل | ٤٢٧,٩٨ | ٤٧ | | | |

يتضح من جدول ٦ وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05) في نتائج تلاميذ مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لمقياس المهارات الحياتية ككل؛ حيث بلغت قيمة ف المحسوبة (٤٩,١٣)، ولمهارة مهارة اتخاذ القرار (٢٥,٩٠)، ولمهارة الأمن والسلامة في المختبر (٨,٧٥)، ولمهارة حل المشكلات (٢٥,٦٦)، أي أن هناك فرقًا دالًّا إحصائياً بين المتوسطين الحسابيين لدرجات تلاميذ مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لمقياس المهارات الحياتية ولكل مهارة من مهاراته يعزى لطريقة التدريس، ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

وبهذا فإن هذه النتائج التي أظهرت تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية، الذين درسوا موضوعات وحدة (الحرارة) باستخدام الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز على أقرانهم في المجموعة الضابطة، الذين درسوا الموضوعات نفسها باستخدام الطريقة الاعتيادية، تتفق وتدعم نتائج دراسات سابقة، أظهرت نتائجها فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية وتحسين مهارات التفكير المختلفة، مثل دراسة (عبدالهادي، ٢٠٠٨ ؛ Loura, 2009 ؛ العصيمي، ٢٠١٦).

وبهذا يتم رفض الفرضية الصفرية الثانية، التي نصت على ''لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية من تلاميذ الصف السابع الأساسي على مقياس المهارات الحياتية يعزى لطريقة التدريس (الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز، والطريقة الاعتيادية)''، وقبول الفرضية البديلة، التي نصت على ''يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha$=0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية من تلاميذ الصف السابع الأساسي على مقياس المهارات الحياتية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز''

ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء الخصائص المميزة لنظرية تريز، التي تم بناء الاستراتيجية التدريسية عليها في تدريس العلوم ذات العلاقة بمهارات اتخاذ القرار والأمن والسلامة وحل المشكلات؛ حيث تضمن التدريس وفق نظرية تريز مجموعة من الخطوات العلمية لحل المشكلة العلمية بشكل إبداعي، والتي تتطابق إلى حد ما مع خطوات الطريقة العلمية في مواجهة المواقف والمشكلات المختلفة، مما ساعد في تنمية المهارات الحياتية، كما تم الوصول إلى الحل النهائي باستخدام الاستراتيجية التدريسية، القائمة على نظرية تريز، من خلال إجراء تقييم للبدائل أو الحلول المتنوعة في ضوء معايير محددة بصورة متزامنة، مما ساعد التلميذ على الوصول إلى حل المشكلات. واعتمد استخدام الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز في تدريس العلوم على طرح مشكلات علمية، شجعت التلاميذ على طرح الاستفسارات والتساؤلات، مما نمى لديهم مهارات التفكير، والتي تتضمن مهارات حل المشكلة، وبذلك تم إثارة الدافعية لدى التلاميذ، وتحفيزهم للتفكير والتوصل للحلول وإدراك العلاقات من خلال تحديد جوانب التناقض في المشكلات العلمية، التي تم عرضها والتعامل معها، فيما توفر المصادر وفق نظرية تريز قاعدة بيانات ملائمة للتلاميذ؛ حيث تشكل هذه القاعدة أساسًا لاكتشاف التلميذ بنفسه الحلول وتقديم التفسير العلمي حتى الوصول إلى قرارات مناسبة.

كما أن استخدام هذه الاستراتيجية سمح للتلميذ بتفحص الموقف التعليمي أو المشكلة ودراستها، وجمع البيانات، ثم وضع الحلول (الفرضيات) المناسبة، وبالتالي معالجة المشكلة، والوصول إلى النتائج

(الاستدلال)، واهتمت أيضًا بتدريب التلاميذ على تحليل الموقف التعليمي إلى مكوناته الرئيسة، وتحديد النقاط والأفكار العامة فيه من خلال المقارنة والتصنيف وتحليل الأخطاء لتحديد المشكلة (التحليل)، لذلك فهي سمحت وأتاحت للتلميذ الفرصة لاتخاذ القرار والحكم على النتائج، ووضع حلول لهذه المشكلة وتقويمها. كما يعود سبب تفوق التدريس باستخدام الاستراتيجية التدريسية، القائمة على نظرية تريز إلى أنه قدم أنشطة وتجارب، تم إعدادها بحيث طرحت عددًا من التساؤلات المثيرة لتفكير التلاميذ، وتطلب منهم ممارسة المهارات العقلية؛ للإجابة عن تلك التساؤلات؛ بهدف الوصول إلى نتائج صحيحة لها، وتفسيرها بأسلوب علمي، قائم على ملاحظات دقيقة واستنتاجات صحيحة، واتخاذ القرار حولها.

## توصيات الدراسة ومقترحاتها

في ضوء ما تم في هذه الدراسة من إجراءات، وما توصلت إليه من نتائج، يمكن صياغة التوصيات الآتية:

١- عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم على استخدام الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز في العملية التعليمية.

٢- تشجيع المعلمين على استخدام الاستراتيجية التدريسية القائمة على نظرية تريز أثناء تدريسهم للمفاهيم العلمية في الصفوف المختلفة، وتنمية مهاراتهم الحياتية.

٣- إعادة النظر في كتب العلوم ومناهجها وإثراؤها بأنشطة ليمارس التلميذ من خلالها المهارات الحياتية لتنميتها.

٤- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية، تستخدم فيها مبادئ إبداعية ملائمة لمراحل عمرية مختلفة كالمرحلة الأساسية الدنيا، والثانوية.

٥- إجراء دراسة للوقوف على الحاجات التدريبية لمعلمي العلوم في ضوء مبادئ واستراتيجيات نظرية تريز.

## قائمة المراجع

### أولاً: المراجع العربية

- آل عامر، حنان (٢٠٠٩). نظرية الحل الإبداعي للمشكلات TRIZ. الأردن، عمان: ديبونو للنشر والتوزيع.

- الآغا، حمدان (٢٠١٢). استقصاء فاعلية توظيف استراتيجية Seven E's البنائية في تنمية المهارات الحياتية في مبحث العلوم العامة الفلسطيني لدى طلاب الصف الخامس الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.

- أبو جادو، صالح محمد (٢٠١٢). برنامج TRIZ لتنمية التفكير الإبداعي – النظرة الشاملة. الأردن، عمان: ديبونو للنشر والتوزيع.

- أبو جادو، صالح محمد (٢٠٠٧). تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات. الأردن، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

- أبو جادو، صالح ونوفل، محمد (٢٠١٠). تعليم التفكير النظرية والتطبيق. الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- البدي، مرام (٢٠١٣). أثر توظيف الدراما في تنمية المهارات الحياتية في اللغة العربية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

ا- لجدي، مروة عدنان (٢٠١٢). أثر توظيف بعض استراتيجيات التعلم النشط في تدريس العلوم على تنمية المهارات الحياتية لدى طلبة الصف الرابع في محافظة غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر بغزة، فلسطين.

- حميد، عز(٢٠١٦). برنامج مقترح في العلوم قائم على نظرية تريز TRIZ والنظرية البنائية لتنمية التفكير الإبداعي والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه، جامعة عين شمس، مصر.

- خميس، منيرة أحمد (٢٠١٠). فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التفكير والتحصيل الإبداعي في مقرر الأحياء لدى طالبات الصف لأول الثانوي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبدالعزيز.

– الرشيد، منيرة محمد (٢٠١٤). فاعلية بعض استراتيجيات التفكير القائمة على نظرية تريز في تنمية مهارات البحث العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمنطقة الرياض، مجلة التربية – جامعة الأزهر، ٣ (١٥٨)، ٣٩٧-٤٥٦.

– زهران، يحيى علي (٢٠١٢). مهارات الحياة وبناء مجتمع المعرفة. القاهرة: المكتبة العصرية.

– زيتون، عايش (٢٠١٧). أساليب تدريس العلوم. الإصدار الثامن، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع والطباعة.

– سلمان، أمل محمد (٢٠١١). فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية التفكير العلمي والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم المطور لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

– الشاهي، لطفية عبد الشكور (٢٠٠٩). فاعلية برنامج مقترح في التربية البيئية في ضوء نظرية (TRIZ) في تنمية التفكير الإبداعي لطفل ما قبل المدرسة في رياض الأطفال بمحافظة جدة. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

– صبح، آلاء يحيى (٢٠١٥). فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية مهارات التصنيف واتخاذ القرار بالعلوم TRIZ لطالبات الصف التاسع. رسالة ماجستير، كلية التربية– الجامعة الإسلامية: غزة.

– الصمادي، شاهر رضوان (٢٠١٠). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات الحياة لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في مديرية تربية عمان الثانية. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

– عبدالهادي، إبراهيم أحمد (٢٠٠٨). فعالية برنامج تدريبي لحل مشكلات العلوم باستخدام بعض مبادئ تريز TRIZ في تنمية مهارات الإبداع العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الإسكندرية: مصر.

– عبيد، معتز (٢٠٠٨). مهارات الحياة للجميع. القاهرة: دار العالم العربي.

– العصيمي، خالد (٢٠١٦). فاعلية برنامج تدريبي قائم على بعض استراتيجيات نظرية تريز لتنمية مهارات تحفيز الإبداع العلمي والتفكير الابتكاري والفهم لدى الطلاب معلمي العلوم بجامعة أم القرى. المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٩(٥)، ٢٧٩-٢١٣.

- عياصرة، سامر مطلق (٢٠١٥) أثر برنامج مطور في ضوء نظرية الحلول الابتكارية للمشكلات TRIZ في تنمية الإبداع والابتكار لدى الموهوبين والمتفوقين في الأردن، المجلة العربية لتطوير التفوق، ٦ (١١)، ١١٥-١٤٢.

- فاخرجي، وائل زين (٢٠١١). فاعلية كل من التعلم التعاوني ولعب الدور في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول متوسط بالمملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير، كلية التربية-جامعة حلوان: مصر، حلوان.

- كلوب، عمر إسماعيل (٢٠١٣). تصور مقترح لإثراء المهارات الحياتية المتضمنة بمنهاج العلوم للمرحلة الأساسية الدنيا ومدى اكتساب طلبة الصف الرابع لها. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

- محمد، شرين السيد (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز TRIZ في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع (٥٣)، ١٥٧-١٨٦.

- محمود، راندا سيد (٢٠١٢). برنامج مقترح قائم على نظرية " تريز " TRIZ وأثره في تنمية القدرة على اتخاذ القرار في مادة العلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة البحث العلمي في التربية، ٢(١٣)، ٨٩٧-٩٠١.

- المرواني، ضيف الله مساعد (٢٠١٠). فاعلية استخدام طريقة التشبيهات العلمية لتدريس الأجهزة الحيوية في جسم الإنسان على تنمية المفاهيم والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني متوسط بمنطقة حائل. رسالة ماجستير، كلية التربية-جامعة طيبة: المدينة المنورة.

- المهلل، غادة محمد (٢٠١٢). أثر برنامج الخرائط الذهنية على تحصيل المفاهيم العلمية وتنمية الإبداع لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي في المملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا- جامعة الخليج العربي: البحرين، المنامة.

-النجدي، أحمد وعبدالهادي، منى وراشد، علي (٢٠٠٢). تدريس العلوم في العالم المعاصر: المدخل في تدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي.

- النجدي، أحمد وعبدالهادي، منى وراشد، علي (٢٠٠٥). اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية. مصر، القاهرة: دار الفكر العربي.

**ثانياً: المراجع الأجنبية**

- Altshuller, G. (1999). The Innovation Algorithm TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity, 1st edition, Technical innovation center, Worcester, MA.

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

- Bowyer, D. (2008). Evaluation of The Effectiveness of Triz Concepts in Non-Technical Problem Solving Utilizing a Problem-Solving Guide. Doctoral Dissertation, Pepperdine University, Retrieved in 2 May 2017 from:

http://gradworks.umi.com/32/96/3296842.html

- Cameron, G. (2010). TRIZICS - Teach yourself TRIZ, how to Invent, Innovate and Solve "Impossible" Technical Problems Systematically. Create Space Independent Publishing Platform.

- Goudas, M. &Dermitzaki, I. & Leonard, A.& Danish, S. (2006). The effectiveness of teaching a life Skill program in physical Education, European,Journal of psychology of Education, Vol. 21, No. 4, 429-43.

- Gadd, K. & Goddard, C. (2011).TRIZ For Engineers: Enabling Inventive Problem Solving. Wiley Publishing Company.

- Hanley, G. & Heal, N. & Tiger, J. &Ingvarsson, E. (2007). Evaluation of class wide teaching program for developing preschool life skills,Journal of Applied Behavior Analysis, Vol.7, No. 2, 277- 300.

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

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

- Mazur, G. (1996). Theory of Inventive problem solving (TRIZ), Retrieved in 12 May 2017 from:

http://www.personal.enginumich.edu/gmazur/triz/

- Mosely, D.&Baumfield, V. & Elliot, J. &Greson, M.& Higgins, S.& Miller, J. & Newton, D. (2005). Frameworks for Thinking, A Handbook for Teaching and Learning.

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

- Provasnik, S. &Malley, L. & Stephens, M. &Landeros, K. & Perkins, R. & Tang, J. (2016).Highlights from TIMSS and TIMSS advanced 2015. National Center for Education Statistics, USA.

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

- Silverstein, D. (2007). INsourcing Innovation How to Achieve Competitive Excellence Using TRIZ, Auerbach Publications.

- Savransky, D. (2000). Engineering of Creativity: Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving. New York : CRC Press

- Urevbu, A. O. (1997). culture technology, A study on the 1997

them World Decade for Cultural Development 1988-1997, Paris: UNESCO.

- Vincent, J. & Mann, D. (2000). TRIZ in Biology Teaching, Retrieved in 12 January 2017 from:

https://triz-journal.com/triz-biology-teaching/

- Zeidler, D. & Walker, K. &Ackett, W. & Simmons, M. (2002). Tangled Up in views beliefs science and socioscientific dilemmas. Science Education, 86(3), 343-367.