جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

تصور مقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم

إعداد

د/ عماد محمد هنداوي

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية– جامعة مدينة السادات

تاريخ الاستلام : ٩ مارس٢٠٢١م – تاريخ القبول : ٩ أبريل ٢٠٢١م

DOI: 10.12816/EDUSOHAG.2021.

- مستخلص البحث:

هَدف البحث الحالي إلى وضع تصور مقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية على استخدام بعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم. ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج الوصفي، كما قام الباحث بإعداد استبانة لتحديد مدى استخدام معلمي العلوم لبعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم، كما قام بإعداد استبانة أخرى لتحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي العلوم لاستخدامها أثناء تدريبهم على بعض استراتيجيات نظرية تريز، وقد تم تطبيق هذه الاستبانات إلكترونيا(*) على مجموعة من معلمي العلوم بلغ عددهم (٦٠) معلمًا ومعلمةً من معلمي العلوم بإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية، وقد أظهرت النتائج أن المتوسط الكلي لاستخدام معلمي العلوم لاستراتيجيات تريز الإبداعية المحددة في البحث الحالي يعبر عن درجة استخدام منخفضة. كما أنه توجد حاجة كبيرة لتدريب معلمي العلوم على استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية المحددة في البحث الحالي وفقا للاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات. وبناء على النتائج السابقة تم وضع تصور مقترح للبرنامج التدريبي والذي تكون من (١١) يوم تدريبي بمعدل وحدة تدريبية كل يوم وبواقع (٤) ساعات تدريبية يوميًا مقسمة على جلستين زمن الجلسة ساعتان وبإجمالي (٤٤) ساعة تدريبية. وبناء على ما سبق تم تقديم عدد من التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفرت عنه النتائج.

الكلمات المفتاحية:

تصور مقترح – برنامج تدريبي– معلمي العلوم – استراتيجيات نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية للمشكلات– تدريس العلوم

* للاطلاع على الاستبانة الأولي يمكن الرجوع إلي الموقع التالي: https://forms.gle/P7C4wTXRTpXSFg6y7

للاطلاع على الاستبانة الثانية يمكن الرجوع إلي الموقع التالي: https://forms.gle/6ChLJWimeVvB33ND8

A proposed Perception for a science teachers training program in the use of some TRIZ theory of creative solutions to problems while teaching science

Abstract:

The aim of research is to develop a proposed Perception for a science teacher training program in the use of some TRIZ theory of creative solutions to problems while teaching science. To achieve this goal, the researcher prepared a questionnaire to determine the extent to which science teachers use some of the TRIZ of theory strategies while science teaching, also prepared questionnaire to determine the training needs necessary for science teachers to be used during their training on some of the TRIZ theory strategies. These questionnaires were applied electronically to a group of science teachers, (60) science teachers in the Sadat Educational Administration. The results showed that the overall average for science teachers' use of TRIZ strategies expresses a low degree of use. There is also a great need to train science teachers in TRIZ theory identified in current research according to the training needs identified in the needs questionnaire. Based on the results obtained, the proposed Perception for the training program was developed, which consisted of (11) training days, and a training unit at (4) training hours per day divided into two sessions, the session time was two hours, with a total of (44) training hours.

Key words:

A proposed Perception - Training Program - Science Teachers - TRIZ Theory Strategies for Creative Solutions to problems - Science Teaching

- مقدمة البحث:

يشهد القرن الحالي الكثير من التغيرات والتطورات الجوهرية في كافة المجالات، والتي يمكن إرجاع سببها إلى التدفق المعرفي والمعلوماتي المتسارع، والتطور التكنولوجي الهائل الذى لم يسبق له مثيل من قبل؛ ويتطلب ذلك ضرورة العمل على بناء جيل مبدع قادر على حل ما يواجهه من مشكلات بطريقة إبداعية، ولن يتم التمكن من تحقيق ذلك بدون وجود معلم مبدع قادر على تنمية الإبداع لدى طلابه بكفاءة وفاعلية، فالمعلم في الوقت الراهن لم يعد يقتصر دوره على نقل المعارف فحسب؛ وإنما أصبح مطالب بتشجيع المتعلم على تحمل مسؤولية تعلمه، وإدراك طريقة تفكيره وتعلمه، وحثه على توليد الحلول الإبداعية المتنوعة لما يواجهه من مشكلات في حياته اليومية؛ ولهذا فإن مجال الحل الإبداعي للمشكلات أصبح من المجالات الهامة التي تشغل تفكير الباحثين والمربين في ظل ما يواجهه العالم من تحديات في القرن الحادي والعشرين.

وفي هذا الصدد أشار جروان (٢٠١٠، ١٢٩)[*] إلى أن المعلم هو أحد أهم العوامل التي تسهم في نجاح برامج تعليم التفكير وتنمية الإبداع لدى المتعلمين، ويتوقف نجاح أو فشل أي برنامج بدرجة كبيرة على نوعية التعليم الذى يمارسه المعلم داخل بيئته الصفية.

كما أوضح الشيعلي (٢٠١٠، ٥٢٠–٥٢١) إلى أن المعلم المبدع هو العامل الأكثر تأثيرًا في إعداد المتعلمين المبدعين تربويًا؛ لما له من دور في إثارة اهتمامهم وحثهم على الاستغراق في التفكير؛ كما أنه يمثل الثقل الأكبر في رعاية الإبداع وتنميته، فمهما كان المنهج المدرسي متميز، فإنه يمكن أن يُهدر على أيدي معلم غير مؤهل لتنمية الإبداع لدى طلابه.

وفي هذا الصدد أشار جيفري وكرافت (Jeffrey & Craft, 2004) إلي ضرورة التأكيد على التدريس بإبداع والتدريس للإبداع، حيث إن كلا المصطلحين يتكاملان معًا؛ لنجاح ممارسة التدريس الجيد في الفصول الدراسية، فلا يوجد تعليم جيد بدون وجود معلم مبدع يمتلك فكرًا إبداعيًا ليساعده في إعداد متعلمين مبدعين.

وفي ضوء ما سبق يمكن القول أن الاهتمام بالإبداع وتنميته في الوقت الراهن يعد من أبرز الأولويات في جميع دول العالم، لما لذلك من أثر كبير في تنمية المجتمعات وتقدمها

[*] اتبع الباحث في التوثيق نظام (APA) حيث يشير ما بين القوسين إلي (الاسم الأخير للمؤلف، سنة النشر، الصفحة أو الصفحات).

وازدهارها. ويقع العبء الأكبر في تنمية الإبداع على عاتق المعلم؛ وذلك لأن المعلم يُعد العنصر الفاعل والرئيس في عملية تنمية الإبداع، فهو بلا شك يأتي في مقدمة قائمة مقومات تنمية الإبداع لدى المتعلمين؛ فأفضل الكتب الدراسية، والوسائل التعليمية، والأنشطة، والمباني المدرسية، رغم أهميتها لا تستطيع أن تحقق وحدها هذا الهدف مالم يتوفر المعلم الكفء الذي يمتلك كفاءات ومهارات وأداءات تمكنه من تنفيذ التدريس بصورة إبداعية.

وقد أشار المتخصصون في الإبداع إلى أن المعلم إذا لم يمتلك الحد الأدنى من معامل الإبداع، فإن ذلك ينعكس بالسلب على المتعلمين بصفة عامة، والمبدعين منهم بصفة خاصة؛ وذلك لأن تنمية الإبداع لدى المتعلمين يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالقدرة الإبداعية للمعلم فيما يتعلق بتنظيم الخبرات التعليمية داخل الفصول الدراسية، وإيجاد بيئة تعليمية مناسبة وثرية تسهم في تنمية الإبداع لديهم، والتأكيد على إيجابيتهم ومشاركتهم لتحقيق التعلم الفعال والحقيقي من خلال ربط ما يُقدم لهم من مادة علمية بحياتهم، مما يسهم في تنمية الإبداع لديهم في المواقف التعليمية المختلفة، وتحقيق نواتج التعلم الإبداعية المستهدفة بفاعلية (محمود، ٢٠١٨، ٢٤٣).

ومن البرامج والنظريات المعاصرة التي أشار إليها الأدب التربوي والتي يمكن استخدامها في تنمية مهارات التفكير العليا بصفة عامة، ومهارات الإبداع بصفة خاصة: برنامج المفكر البارع Master Thinker، وبرنامج الكورت CORT لتعليم التفكير، ونظرية جيلفورد Guilford، ونظرية أسبورن Osborn، ونظرية تريز TRIZ (آل عامر، ٢٠٠٩، ٦٢ – ٦٥).

وتُعد نظرية تريز TRIZ من النظريات الحديثة نسبيًا والتي ظهرت على يد العالم الروسي هنري التشلير H.Altshuller وعُرفت باسم نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، وعلى الرغم من أنها ظهرت في الأربعينيات من القرن الماضي في الاتحاد السوفيتي سابقًا؛ إلا أنها لم تستخدم على نطاق واسع؛ إلا في آواخر القرن الماضي بعد انهيار الاتحاد السوفيتي، وقد قدمت هذه النظرية إجراءات، وأدوات، ومفاهيم أساسية اعتمدت على قاعدة معرفية واسعة تساعد في الوصول إلي حلول إبداعية متنوعة، وتنبع قوة هذه النظرية من خلال استنادها إلى نظم كثيرة تم تطويرها بطريقة فاعلة وناجحة، بالإضافة إلى قدرتها على التخلص من العوائق النفسية التي تحصر اهتمام كل فئة من الناس بمجال عملها فقط، إذ أن هذه النظرية

جمعت استراتيجيات حل ناجحة من كل مجالات النشاط الإنساني وتم صياغتها في صورة مجموعة من الأدوات التي يمكن توظيفها في مختلف المجالات (أبو جادو، ونوفل ، ٢٠٠٧، ٤١، ٣٩٣).

ومن الجدير بالذكر الإشارة هنا إلي أن نظرية تريز تتضمن قاعدة كبيرة من الاستراتيجيات الإبداعية لحل المشكلات، والتي يمكن استخدامها في حل عدد كبير من المشكلات وفق المستوى الإبداعي المتقدم، كما يمكن استخدامها في تحليل المنتجات ووظائف العمليات المتنوعة من خلال استخدام المصادر المتاحة مما يسهم في تطوير أفضل الحلول بطريقة إبداعية (آل عامر، ٢٠٠٩، ٧٠).

وبالرغم من أن هذه النظرية قد بدأت وتطورت في المجالات الهندسية والتقنية؛ إلا أنها حظيت باهتمام كبير من قبل الباحثين في المجال التربوي ومن مظاهر الاهتمام بها أنها أصبحت معروفة في أكثر من (٢٨) دولة حول العالم، ويتم تدريسها في أكثر من (٤٢) جامعة، ولها مئات المواقع التدريبية على الانترنت باللغة الإنجليزية (أبو جادو، ٢٠٠٤، ٧٩؛ جابر، النشوي، السيد، ٢٠١٥، ٤٩٣– ٥٠٣)؛(Lopez, Lacoste & Lann, 2002; Bowyer, 2008,33).

وقد أثبت دراسة مارش ووترز ومارش (Marsh, Waters & Marsh, 2004) إلي أن استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات يمكن استخدامها في كافة مجالات النشاط الإنساني بما فيها مجال التدريب والتدريس في الفصل الدراسي، ومجال تصميم وتطوير المناهج الدراسية، وقد أوصت بضرورة تدريب المعلمين على كيفية استخدامها لحل ما يواجههم من المشكلات في المجال التعليمي بطريقة إبداعية.

وفي هذا الصدد أشار ناكاجاوا (Nakagawa, 2001) إلى أن نظرية تريز ليست أسلوبًا في حل المشكلات فحسب؛ بل أكثر من ذلك حيث إنها فلسفة ومنهجية وطريقة في التفكير تساعد في تجنب طرق التفكير الجدلية، وتساعد في حل المشكلات عن طريق تخيل الحل المثالي النهائي المراد تحقيقه، وتعمل على إبراز ما تتضمنه من تناقضات وحلها وفق الطريقة الإبداعية.

- مشكلة البحث:

نظرًا لأهمية نظرية تريز فقد عقدت العديد من المؤتمرات العالمية مثل المؤتمر العالمي مستقبل تريز (World Conference: TRIZ Future) الذي يُعقد سنويًا في دول مختلفة منذ عام (٢٠٠١م) وحتي الآن، ويؤكد هذا المؤتمر على ضرورة تضمين نظرية تريز في التعليم، وضرورة الاستفادة منها ومن تطبيقاتها المتنوعة في عملية التدريس (أحمد، عبد الوهاب، إسماعيل، ٢٠١٧، ٢٨٦).

وأشار شفايتزر (Schweizer, 2002) إلي ضرورة الاستفادة من نظرية تريز ومن تطبيقاتها المختلفة في تدريس العلوم؛ وذلك لأنها تساعد المتعلمين في تقديم حلول إبداعية متنوعة وتوفير مسارات جديدة للحل، مما يسهم في إحداث ثورة في المنهج العلمي وفي تسريع الاكتشافات العلمية، فتوظيف نظرية تريز في تدريس العلوم بمجالاتها المختلفة مثل الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا لا يسهم في تحقيق الاستفادة من المعرفة التخصصية فحسب؛ بل يسهم أيضا في تحقيق الاستفادة من التخصصات الأخرى ذات الصلة بها.

ونظرًا لأن قدرة معلم العلوم على توظيف استراتيجيات نظرية تريز في تدريس العلوم في مجالاتها المختلفة يتوقف على قدرته على تصميم المواقف الإبداعية، والاستكشافية، وتهيئة البيئة التعليمية المحفزة للإبداع، وتصميم المهام التعليمية المشجعة على الإبداع، فقد أوصت العديد من الدراسات السابقة مثل دراسة (Dung, 2001; Belski, 2009; Tok & Muzeyyen, 2012; Stefanovic, Mitrovic & Popovic, 2013) ودراسة (الشيعلي، ٢٠١٠؛ عيده، ٢٠١٣) بضرورة إعداد وتصميم البرامج التدريبية المرتكزة على نظرية تريز من أجل مساعدة المعلمين على استيعاب منهجيتها، وتوظيف استراتيجياتها الإبداعية في تدريسهم؛ لمساعدتهم على حل المشكلات بطريقة إبداعية؛ ولتدريبهم على كيفية تنمية الإبداع لدى طلابهم بكفاءة وفاعلية؛ مما يسهم في زيادة قدرة طلابهم على التفكير والتصرف بطريقة إبداعية للتغلب على ما يواجههم من مشكلات في القرن الحادي والعشرين، وللمساهمة في بناء مجتمع يصبح بالتدرج أكثر إبداعًا.

وفي هذا السياق قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية تحددت في عقد مقابلات مفتوحة النهاية مع (٢٠) معلمًا ومعلمةً من معلمي العلوم في مدارس المرحلتين الابتدائية والإعدادية أثناء الإشراف على التربية العملية بعدة إدارات تعليمية (إدارة السادات التعليمية – إدارة تلا

التعليمية – إدارة شبين الكوم التعليمية– إدارة منوف التعليمية) بمحافظة المنوفية، بهدف التعرف على مستوى معرفتهم بنظرية تريز وما تتضمنه من استراتيجيات إبداعية، ومدى فهمهم واستخدامهم لها أثناء تدريسهم لمادة العلوم، والتعرف على طبيعة برامج التنمية المهنية التي تقدم لهم ودورها في تنمية مهارات الإبداع لديهم بما يتناسب مع متطلبات القرن الحادي والعشرين، وقد تبين من نتائج الدراسة الاستطلاعية وجود قصور في فهم واستخدام معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية لنظرية تريز واستراتيجياتها الإبداعية أثناء تدريسهم لمادة العلوم، كما أظهرت إغفال تقديم أي برامج تدريبية تسهم في تنمية مهارات الإبداع لديهم، وتنمية قدرتهم على حل المشكلات بطريقة إبداعية.

ومن هذا المنطلق فإنه يجب تحديد إلى أي مدى يستخدم معلمو العلوم استراتيجيات نظرية تريز الإبداعية أثناء تدريس العلوم حيث لا توجد بيانات كمية محددة بخصوص هذا الشأن، وقد اتضح ذلك من خلال مراجعة الدراسات السابقة. وبناء على ذلك وفي ضوء تحديد احتياجاتهم التدريبية يتم وضع التصور المقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم على استخدام استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم، وهذا ما هدف البحث الحالي إلي محاولة تحقيقه.

- تحديد مشكلة البحث:

في ضوء ما سبق تم تحديد مشكلة البحث في الآتي " وجود قصور لدى معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية في استخدام استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريسهم لمادة العلوم"

- أسئلة البحث:

لمحاولة حل مشكلة البحث السابقة هدف البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

" كيف يمكن إعداد تصور مقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم؟"

وتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مدى استخدام معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية لبعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم؟
٢. ما الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي العلوم لمراعاتها في تدريبهم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس للعلوم؟
٣. ما التصور المقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم؟

- أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلي ما يلي:

- تحديد مدى استخدام معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية لبعض استراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم.
- تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي العلوم للاستفادة منها في تدريبهم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) للحلول الإبداعية لمشكلات أثناء تدريس للعلوم.
- وضع تصور مقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم

- أهمية البحث:

برزت أهمية البحث الحالي بما يمكن أن يقدمه لكل مما يلي:

- معلمي العلوم: وذلك من خلال وضع تصور مقترح لبرنامج تدريبي في ضوء احتياجاتهم التدريبية مما يسهم في زيادة قدرتهم على التدريب على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس مادة العلوم؛ مما يسهم في تطوير أدائهم التدريسي المنمي للإبداع في مختلف أنشطتهم التدريسية.
- القائمين على إعداد برامج تدريب معلمي العلوم: وذلك من خلال توجيه أنظارهم إلي ضرورة تدريب معلمي العلوم على استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات لمساعدتهم على مواكبة الاتجاهات الحديثة في مجال تدريب المعلمين.

- **المسؤولين عن تطوير كليات التربية: وذلك من خلال توجيه أنظارهم إلي ضرورة دمج نظرية تريز واستراتيجياتها الإبداعية أثناء إعداد معلمي العلوم من خلال مقررات طرق التدريس وفي التربية العملية مما يسهم في زيادة قدرتهم على حل المشكلات التي تواجههم بطريقة إبداعية ومن ثم المشاركة في عملية اتخاذ القرار بفاعلية.**
- **المسؤولين عن الأكاديمية المهنية للمعلمين التابعة لوزارة التربية التعليم: وذلك من خلال توجيه أنظارهم للاستفادة من التصور المقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم على استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات؛ من أجل تكوين معلم مبدع قادر على مواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين.**

- حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

- **مجموعة من معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية وقد بلغ عددهم (٦٠) معلمًا ومعلمةً بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية بإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية.**
- **تطبيق أدوات جمع البيانات المستخدمة في البحث الحالي في العام الدراسي (٢٠٢٠–٢٠٢١م).**
- **تطبيق أدوات جمع البيانات المستخدمة في البحث الحالي بصورة إلكترونية من خلال نماذج جوجل Google Forms؛ وقد تم الاستفادة من التقنيات التكنولوجية حتي نتمكن من تطبيق أدوات جمع البيانات بسهولة ويسر في ظل الوضع الراهن لانتشار فيروس كورونا (COVID– 19).**
- **استخدام (٢٠) استراتيجية إبداعية من ضمن الاستراتيجيات الإبداعية الأربعين التابعة لنظرية تريز؛ وقد تم الاقتصار على هذه الاستراتيجيات؛ لأن بعض الاستراتيجيات المتضمنة في نظرية تريز لا تتناسب مع مجال تدريس العلوم لكونها تطبق في مجالات تكنولوجية وادارية. كما أن اختيار الاستراتيجيات المحددة في البحث الحالي تم بعد مراجعة متعمقة ومستفيضة، وبعد استشارة بعض الخبراء المتخصصين في مجال**

التربية العلمية وقد أشاروا بملاءمة ومناسبة الاستراتيجيات المحددة في البحث الحالي في تدريب معلمي العلوم أثناء الخدمة.

- أدوات جمع البيانات:

١. استبانة تحديد مدى استخدام معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية لبعض استراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم.

٢. استبانة تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي العلوم لاستخدامها في تدريبهم على بعض استراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) أثناء تدريس للعلوم.

- منهج البحث:

تم استخدام المنهج الوصفي وذلك لمناسبته مع طبيعة البحث الحالي؛ حيث هدف البحث الحالي لتحديد مدى استخدام معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية لبعض استراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم، وتحديد احتياجاتهم التدريبية اللازمة، ووضع تصور مقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم.

- تحديد مصطلحات الدراسة:

- البرنامج التدريبي: Training Program

هو نوع من البرامج التي يتلقاها العاملون في ميدان التعليم ومنهم المعلمين أثناء الخدمة؛ لتنشيطهم بكل ما هو جديد في مجال عملهم، وتختلف مدة هذه البرامج ونوعية الخبرات المقدمة من خلالها وأساليب تدريسها وتنفيذها باختلاف الهدف منها ونوعية المتدربين، كما تتسم بأنها مكثفة في مدة زمنية محددة تكون غالبا قصيرة تتراوح عادة من ثلاثة أيام إلي شهر، وتهدف إلى تحسين وتطوير مستوى أدائهم على نحو أفضل (صبري، ٢٠٠٢، ١٥٣).

- تصور مقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم:

A proposed Perception for a science teacher training program

عُرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنه إطار مقترح يتضمن أهداف محددة، ومحتوى منظم، وخطوات إجرائية متتابعة من الخبرات والأنشطة التدريبية المخططة والمنظمة في مدة

زمنية محددة ومكثفة، ويهدف إلي تحسين وتطوير مستوى أداء معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية لمساعدتهم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريسهم لمادة العلوم داخل فصولهم الدراسية على نحو أفضل.

- نظرية تريز: TRIZ Theory

عرفها عبد الله (٢٠١٦، ١٠٠) بأنها منهجية فكرية منظمة ذات توجه إنساني تستند إلى قاعدة معرفية وتهدف إلى حل المشكلات والمواقف المختلفة بطريقة إبداعية، وذلك من خلال الاستعانة بمجموعة من الاستراتيجيات الإبداعية المتضمنة في هذه النظرية.

- استراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات:

TRIZ theory Strategies for Creative Solutions to problems

عُرفت إجرائيًا في البحث الحالي بأنها مجموعة من الاستراتيجيات الإبداعية المتضمنة في نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية والتي توصل إليها العالم الروسي هنري التشلير عن طريق تحليل ملايين الابتكارات الإنسانية، وتم استخدامها في البحث الحالي لتدريب معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية على استخدامها أثناء تدريسهم لمادة العلوم وفق منهجية منتظمة؛ من أجل جعل عملية الإبداع أكثر قابلية للتعلم وبما يسهم في تطوير أدائهم التدريسي المنمي للإبداع من أجل مساعدتهم على مواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين بفاعلية.

أدبيات البحث

في هذا الجزء تم تقديم الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث وذلك على النحو التالي:

- نظرية تريز TRIZ وتدريب معلمي العلوم على استخدام استراتيجياتها الإبداعية أثناء تدريس مادة العلوم:

أولا: ماهية نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية للمشكلات:

ظهرت نظرية تريز في الإتحاد السوفيتي سابقًا، وعُرفت باسم نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، ويُعبر **مصطلح تريز TRIZ عن اختصار للأحرف الأربعة الأولي المأخوذة من اسم النظرية باللغة الروسية Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch، وتنسب هذه النظرية إلى العالم الروسي هنري التشلير H. Altshuller، وقد بدأ العمل فيها عام ١٩٤٦م، وتمكن من تأليف (١٤) كتابًا حولها، فضلًا عما قدمه من العديد من الأوراق البحثية التي تضمنت الكثير من الموضوعات في مجال الاختراعات الإبداعية (آل عامر، ٢٠٠٩، ٦٥–٧٠). وتعود جذور هذه النظرية إلى أربعينيات القرن الماضي، إلا أنها لم تستخدم على نطاق واسع إلا في التسعينيات من القرن الماضي، وهى من النظريات الحديثة نسبيًا في مجال الإبداع، وتُستخدم في تنمية التفكير الإبداعي، وفي تنمية القدرة على حل المشكلات بطريقة إبداعية (Bowyer, 2008: 29).**

وقد مرت نظرية تريز بمرحلتين رئيسيتين في تاريخ تطويرها: *المرحلة الأولى ويطلق عليها نظرية تريز التقليدية*: وقد بدأت مع انطلاق نظرية تريز عام ١٩٤٦م، ومرت بتطوير تم فيه الكشف عن (٣٥) استراتيجية إبداعية عام ١٩٦٨م، وفي عام ١٩٧١م تمكن التشلير من إضافة خمس استراتيجيات أخرى وبذلك اكتمل عقد الاستراتيجيات الأربعين، *أما المرحلة الثانية فيطلق عليها مرحلة تريز المعاصرة* وانقسمت إلى مرحلتين فرعيتين: *المرحلة الفرعية الاولي* امتدت من عام ١٩٨٥م حتى عام ١٩٩٠م، واهتم فيها مطورو النظرية بحل المشكلات على مستوى الافراد والمؤسسات في المجلات التقنية وغير التقنية في الاتحاد السوفيتي سابقًا، *والمرحلة الفرعية الثانية* من عام ١٩٩٠م وحتى الآن حيث خرجت النظرية إلى دول الغرب أثناء تفكك الاتحاد السوفيتي وهجرة العلماء الروس وانتشرت في الولايات

المتحدة الامريكية وألمانيا واليابان وغيرها من دول العالم (آل عامر، ٢٠٠٩، ٧٠–٧٢؛ أبو جادو، ٢٠٠٤، ٧٦)؛ (Schweizer, 2002).

وقد عَرف سافرنكسي Savranksy (2000, 22) نظرية تريز بأنها منهجية منتظمة ذات توجه إنساني تستند إلي قاعدة معرفية واسعة، وتهدف إلي حل المشكلات بطريقة إبداعية.

وتشير المنهجية المنتظمة في التعريف السابق إلى تلك النماذج العامة التي تم دراستها وتحليلها في النظم والعمليات، كما تشير كلمة منتظمة إلى وجود منهجية محددة المسارات واضحة تستخدم في حل المشكلات، والتوجه الإنساني يشير إلى الهدف الأساسي الذي وجدت هذه النظرية من أجله وهو الإنسان، حيث إن هذه النظرية موجهة إلى عقل الإنسان بهدف تزويده بالآليات التي تمكنه من استغلال أقصى طاقاته لحل المشكلات التي تواجهه، كما تتميز هذه النظرية باستنادها إلى قاعدة معرفية واسعة حيث إن المعرفة المتعلقة بالأدوات المستخدمة في هذه النظرية تم اشتقاقها من عدد كبير من براءات الاختراع من مجالات هندسية وتقنية مختلفة (أبو جادو، ونوفل ، ٢٠٠٧، ٣٩٧).

كما عَرفها جولد سميث Goldsmith (2005, 10) بأنها نظرية تنسب إلى العالم هنري التشلير، وهي منهجية منتظمة تهدف لتطوير حلول للمشكلات الغير معروف حل لها مسبقًا. وعرفها أيضا بوير Bowyer (2008, 29) بأنها نموذج روسي يضع نظرية لحل المشكلات الإنسانية بطريقة إبداعية، مستندًا إلى قاعدة معرفية تهدف إلى حل المشكلات وفق خطوات منظمة.

من خلال استقراء التعريفات السابقة تَلاحظ أن نظرية تريز:

- ✓ منهجية فكرية منتظمة تستند إلي قاعدة معرفية ضخمة تزود الفرد بالوسائل والأدوات المناسبة لتعزيز قدراته الإبداعية.
- ✓ تتضمن مجموعة واسعة من الاستراتيجيات الإبداعية التي تساعد في حل المشكلات والمواقف المختلفة بطريقة إبداعية من خلال تقديم مسارات للحل وليست حلولا جاهزة.
- ✓ ليست أسلوبا في حل المشكلات فحسب بل أكثر من ذلك، حيث إنها فلسفة ومنهجية وطريقة في التفكير.

ثانيا: الافتراضات الأساسية التي تقوم عليها نظرية تريز:

بدأت نظرية تريز بفرضية مفادها أن هناك استراتيجيات إبداعية عامة تشكل أساس الاختراعات الإبداعية، وهذه الاستراتيجيات يمكن تحديدها ونقلها للآخرين وفق منهجية منتظمة؛ من أجل جعل عملية الإبداع أكثر قابلية للتعلم، والتنبؤ بإمكانية حدوثها (آل عامر، ٢٠٠٩، ٧٣). وفي هذا الصدد أشار جادو (٢٠٠٤، ٨٤) إلي أن نظرية تريز تقوم على ثلاثة افتراضات رئيسة لحل المشكلات هي كالتالي:

١. **الحل أو التصميم المثالي وهو يعبر عن النتيجة النهائية المرغوب تحقيقها والوصول إليها.**
٢. **التناقضات وهى لها دور أساسي في حل المشكلات بطريقة إبداعية.**
٣. **الإبداع عملية منهجية منتظمة تسير وفق سلسلة محددة من الخطوات؛ وبذلك تنفى نظرية تريز وجهة النظر التي تعتقد أن الإبداع عملية إلهام تحدث عشوائيًا.**

ثالثا: المفاهيم الأساسية المتضمنة في نظرية تريز:

تحتوي نظرية تريز على مفاهيم أساسية على درجة كبيرة من الأهمية؛ وتعد هذه المفاهيم بمثابة الأساس الذي يساعد في فهم النظرية وفهم آلية استخدامها في حل المشكلات وفق الطريقة الإبداعية ويمكن توضيح هذه المفاهيم كما أشار إليها (أبو جادو، نوفل، ٢٠٠٧، ٤٠٤–٤٠٥) (Stefanović, Mitrović, Popović, 2013, 32; Ilevbare, Phaal, Probert & Padilla, 2011, 7-14) على النحو التالي:

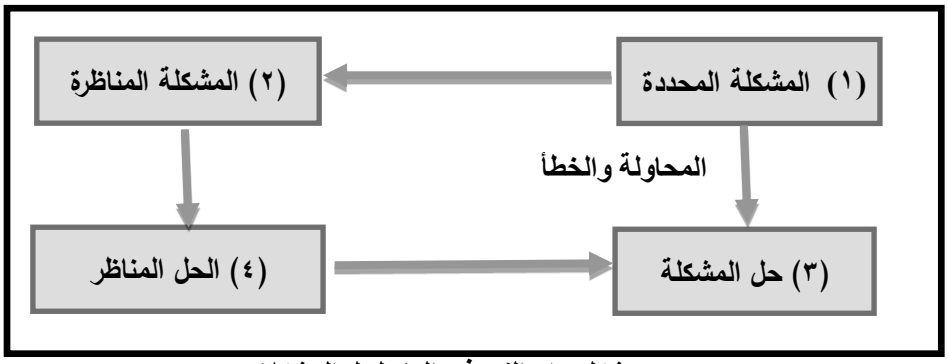
- **التناقضات Contradictions: تتضح التناقضات من خلال النتائج السلبية والضارة التي تظهر نتيجة لحل إحدى المشكلات في النظام، فعادة ما تؤدي محاولة حل المشكلة في موقف معين إلى ظهور مشكلة أو مشكلات أخرى، ويحدث ذلك عندما يترتب على العمل نفسه وظائف وآثار مفيدة وأخرى ضارة، حيث يؤدي تحقيق النتائج المفيدة إلى حدوث آثار سلبية وضارة في النظام أو بعض فروعه، ومن ناحية أخرى أشار أحمد (٢٠١٠، ١١٧٠) في هذا الصدد إلي أن كل مشكلة تنجم عن تناقض في المواقف، وإبراز هذا التناقض يمثل خطوة أساسية للمساهمة في حلها.**

- **مصفوفة التناقضات Contradiction Matrix: تستخدم مصفوفة التناقضات في توليد استراتيجيات الإبداع الممكنة، فبمجرد اختيار البديل يمكن الرجوع إلي قائمة الاستراتيجيات الإبداعية كحل محتمل (San, Jin & Li, 2009, 21).**
- **الحل النهائي المثالي Final Ideal Solution: تعد المثالية ركنًا أساسيًا في نظرية تريز، وهي عبارة عن إيجاد أفضل الحلول للمشكلات التي تواجه الفرد بسرعة وبأفضل مستوى، ويتضح ذلك من خلال صياغة الحل بطريقة مناسبة، وتحقيق الحل المثالي الذي يسهم في وجود تأثيرات مفيدة مع عدم وجود تأثيرات ضارة.**
- **المصادر Resources: تتضمن العناصر المتاحة التي يمكن استخدامها للوصول إلي حل للمشكلة في صورتها المثالية بحيث تكون خالية من التناقضات، ويسهم الفهم العميق للمصادر المتاحة في زيادة قدرتنا على حل المشكلات بطريقة إبداعية، وبناءً على ذلك يمكن القول بأن تحقيق الحلول المثالية يعتمد بشكل أساسي على توافر المصادر الضرورية التي يعد وجودها حاسمًا في تحديد الحلول المناسبة، وتطبيقها بشكل جيد لحل الكثير من التناقضات التي تتضمنها المشكلات.**
- **الاستراتيجيات الإبداعية Creativity Strategies: توصل إليها التشلير من خلال دراسة وتحليل قواعد البيانات المتعلقة بالاختراعات الإبداعية، وبعد الدراسة والتحليل المستفيض والمتعمق لملايين الاختراعات توصل إلي (٤٠) استراتيجيات إبداعية تتكرر في الكثير من الاختراعات العلمية، وقد تم استخدامها بشكل ملحوظ ومتكرر لحل الكثير من المشكلات بطريقة إبداعية، وتتمثل المهارة هنا في القدرة على تحديد المشكلة، ووصفها، واستخدام الاستراتيجية الإبداعية المناسبة التي تسهم في حلها، في هذا الصدد أضاف أحمد (٢٠١٠، ١١٧٠) إلي أن هذه الاستراتيجيات تساعد في حل المشكلات بطريقة إبداعية، ويمكن الاستفادة منها في مواقف حياتية أخرى جديدة.**

وفي ضوء ما سبق يمكن القول أنه عند حل المشكلات باستخدام استراتيجيات نظرية تريز الإبداعية فإنه يجب تحديد المشكلة وإبراز التناقضات الموجودة فيها، ثم يتم تخيل الصورة النهائية للحل المراد الوصول إليه (صياغة الحل المثالي) ويتم ذلك في ضوء المصادر المتاحة، وقبل البدء في استخدام الاستراتيجيات الإبداعية التي تسهم في توليد الحلول الإبداعية للمشكلات المطروحة.

رابعا: منهجية نظرية تريز TRIZ لحل المشكلات وفق الطريقة الإبداعية:

يوجد نوعان من المشكلات كما أشار (آل عامر ٢٠٠٩، ٧٤–٧٥؛ صبري، والحازمي، ٢٠١٣، ٢٧–٢٨) النوع الأول: يتضمن مشكلات يوجد لها حلول معروفة ويُتبع عادة في حلها النموذج التالي:



شكل (١) النموذج العام لحل المشكلات

أما النوع الثاني: فهي المشكلات التي تحتوى على متطلبات متناقضة، ولا يوجد لها حلول معروفة وتتطلب حلولا إبداعية، وقد كان العالم الروسي التشلير مهتما بتلك المشكلات، وقد عُرفت بالمشكلات التي لا يوجد لها حلول معروفة أو لها حلول معروفة ولكن يترتب عليها مشكلات أخري ولحل هذه المشكلات وفق الطريقة الإبداعية يتم اتباع الاجراءات الواردة في الشكل التالي:

شكل (٢) النموذج الأساسي لحل المشكلات وفق نظرية تريز TRIZ

يتضح من شكل (٢) السابق أن حل المشكلات وفق نظرية تريز تكون البداية فيه تحديد المشكلة المراد حلها في موقف معين، ثم يتم تجريدها أي تحويلها إلي مشكلة عامة كي يتسنى لنا وضعها ضمن فئة المشكلات المجردة، وباستخدام إحدى الاستراتيجيات الإبداعية

يتم البحث عن الحلول المناسبة، ثم يتم الانتقال إلى فئة الحلول المجردة، ثم يتم الانتقال من فئة الحلول المجردة العامة إلى البحث عن حل أو حلول خاصة للمشكلة المحددة.

خامسا: استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية المستخدمة في البحث الحالي:

توصل العالم الروسي التشلير إلى (٤٠) استراتيجية إبداعية تستخدم على نطاق واسع في توليد حلول إبداعية للمشكلات عبر العديد من المجالات المختلفة؛ ونظرًا لأن بعض من هذه الاستراتيجيات الإبداعية لا تتناسب مع مجال تدريس العلوم لكونها تطبق في مجالات تكنولوجية وادارية، فقد تم فحص هذه الاستراتيجيات الإبداعية ودراستها دراسة متعمقة ومستفيضة، كما تم استشارة الخبراء في مجال التربية العلمية؛ من أجل تحديد الاستراتيجيات الإبداعية المناسبة والتي يمكن استخدامها في تدريب معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية أثناء تدريس العلوم، وبناء على ذلك تم تحديد (٢٠) استراتيجية إبداعية لاستخدامهم في البرنامج التدريبي المقترح من أجل تدريب معلمي العلوم، ويمكن توضيح هذه الاستراتيجيات كما هو موضح في (أبو جادو، ٢٠٠٤، ٩٩–١١٠؛ آل عامر، ٢٠٠٩، ٧٨–٨٦) (Marsh, Waters & Marsh, 2004; Kim, 2005; Tillaart, 2006; San, Jin & Li, 2009, 22; Ekmekci & Koksal, 2015, 2695– 2697) على النحو التالي:

-استراتيجية التقسيم أو التجزئة Segmentation

يتم استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء، يكون كل منها مستقلا عن الآخر، أو عن طريق تصميم هذا النظام بحيث يكون قابلا للتقسيم ويمكن فكه وتركيبه، أما إذا كان النظام مقسما على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزئته إلى أن يصبح حل المشكلة أمرًا ممكنًا.

- استراتيجية الفصل أو الاستخلاص Separation (Extraction)

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق تحديد المكونات التي تعمل على نحو جيد واستبقائها، والمكونات الضارة أو التي لا تعمل جيدًا لفصلها والتخلص منها.

- استراتيجية تجويد أو تحسين المكان Local Quality

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق تحسين نوعية الأداء في كل جزء من أجزاء النظام؛ وذلك عن طريق جعل كل جزء من النظام يعمل في أفضل الظروف، والاستفادة من كل جزء في النظام بجعله قادرًا على أداء وظيفة جديدة أو عدة وظائف أخرى مفيدة؛ وبما يسهم في تحقيق الاستفادة القصوى من أجزاء النظام.

- استراتيجية اللاتماثل أو اللا تناسق Asymmetry

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق تغيير حالة التماثل أو التناسق في النظام إلي حالة عدم التماثل أو عدم التناسق؛ وإذا كان الشيء أو النظام أصلا في حالة لا تماثل أو لا تناسق، فيمكن حل المشكلة عن طريق زيادة درجة اللاتماثل.

- استراتيجية الدمج (Merging) Combining

تتضمن هذه الاستراتيجية الربط المكاني أو الزماني بين الأنظمة التي تؤدي عمليات ووظائف متشابهة أو متجاورة، كما تعبر عن جمع الأشياء أو المكونات المتشابهة التي تؤدي وظائف وعمليات بحيث تكون متقاربة أو متجاورة من حيث المكان، وتجميع أو ضم هذه الأجزاء أو المكونات بحيث يسمح لها بأداء عملياتها ووظائفها في أوقات زمنية متقاربة.

- استراتيجية العمومية أو الشمولية Universality

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق جعل النظام قادر على أداء عدة وظائف أو مهمات، أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادر على القيام بأكبر عدد ممكن من الوظائف ؛ وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخرى.

- استراتيجية الوزن المضاد (القوة الموازنة) Counter– Weight

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق تعويض أو زيادة وزن شيء معين أو زيادة قوته، وذلك من خلال ربط هذا الشيء بنظام آخر مما يسهم في تزويد قدرة هذا الشيء من أجل رفعه أو دفعه أو تقويته.

- **استراتيجية الأفعال المضادة التمهيدية Preliminary anti–action**

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عندما يكون من الضروري القيام بعمل له آثار إيجابية مفيدة وأخرى سلبية ضارة، حيث يصبح مهمًا في هذه الحالة القيام بإجراءات مضادة لضبط الآثار الضارة.

- **استراتيجية الفعل التمهيدي Preliminary action**

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات من خلال القيام بتنفيذ التغييرات المطلوبة في النظام جزئيًا أو كليًا قبل ظهور الحاجة فعليًا إلى ذلك، وترتيب الأشياء مسبقًا بحيث يمكن استخدامها في أكثر المواقف ملائمة لتجنب الهدر في الوقت في حالة عدم وجود هذه الأشياء في مكانها المناسب.

- **استراتيجية المواجهة المسبقة للاختلالات Cushion in advance**

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات من خلال تعويض الانخفاض النسبي في موثوقية نظام معين، عن طريق اتخاذ الإجراءات اللازمة للتصدي لهذه المشكلات قبل وقوعها.

- **استراتيجية التساوي في الجهد (تقليل التباين) Equipotentiality**

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق التقليل ما أمكن في إجراء التغييرات في محيط العمل أو بيئته الخارجية أو ظروفه أو شروطه، كما يتضمن إجراء تغييرات محدودة في المركز، حيث يتم تغيير الشروط الفاعلة لمنع الحاجة إلى رفع أو خفض الأنظمة في مجال معين.

- **استراتيجية القلب أو العكس Inversion**

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق استخدام إجراءات معاكسة لتلك المستخدمة عادة في حل المشكلة، أي أن الموقف المشكل تتم مواجهته عن طريق قلب العمليات أو الإجراءات المستخدمة رأسًا على عقب.

- **استراتيجية الدينامية (المرونة) Dynamics**

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق تغيير تصميم الشيء أو خصائصه أو بيئته الخارجية أو العمليات التي يقوم بها لإيجاد أفضل الظروف المناسبة

للعمل، وتقسيم الشيء إلى أجزاء بحيث يكون كل منها قادر على الحركة، وجعل الأشياء أو العمليات غير المرنة قابلة للتعديل أو الحركة.

- **استراتيجية الأعمال الجزئية أو المبالغ فيها Partial Excessive**

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عندما يكون من الصعوبة الحصول على أثر مرغوب بنسبة ١٠٠%، فإنه يمكن إنجاز أكثر أو أقل من ذلك من أجل تبسيط المشكلة وحلها بطريقة معقولة.

- **استراتيجية استمرارية العمل المفيد Continuity of Useful action**

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق جعل جميع أجزاء الشيء أو النظام تعمل بشكل متواصل ودون توقف بكامل قدراتها وطاقتها الإنتاجية، والعمل على التخلص من الأنظمة الفرعية المتداخلة التي تعمل بدرجة محدودة أو لا تعمل.

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

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق تحويل العناصر الضارة في البيئة إلى عناصر إيجابية، والتخلص من العناصر الضارة عن طريق إضافتها إلى عناصر ضارة أخرى، العمل على تحويل هذه العناصر الضارة إلى أن تصبح مفيدة.

- **استراتيجية التغذية الراجعة Feedback**

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق تقديم التغذية الراجعة لتحسين الإجراءات، وإذا كانت التغذية الراجعة متوفرة أصلًا يتم تغيير مقدارها أو أثرها.

- **استراتيجية النسخ Copying**

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق استخدام نسخة بسيطة ورخيصة، بدلا من استخدام أشياء ثمينة ومعقدة وهشة قابلة للكسر، واستبدال الشيء بنسخة بديلة عنه بحيث يمكن تصغير الحجم أو تكبيره حسب مقتضيات الموقف.

- **استراتيجية تغيير الخصائص Parameters Changes**

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية في حل المشكلات عن طريق تغيير الحالة المادية (الفيزيائية) للشيء أو النظام، أو تغيير درجة التركيز أو التماسك أو تغيير درجة المرونة، أو تغيير مناخ بيئة العمل للوضع الأمثل.

- استراتيجية النبذ والتجديد Discarding and Recovering

يمكن استخدام هذه الاستراتيجية عن طريق التخلص من الأشياء أو النظم الرئيسة أو الفرعية التي انتهت من القيام بدورها أو تعديل هذه الأشياء أثناء القيام بالعمليات المسندة إليها، كما يمكن استخدام هذه الاستراتيجية للمحافظة على الأشياء المستنفذة الي أكملت مهمتها وإعادتها للاستفادة منها مرة أخرى.

وفي ضوء ما تم عرضه من استراتيجيات إبداعية تم بناء الاستبانة الخاصة بتحديد مدى استخدام معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية لهذه الاستراتيجيات أثناء تدريسهم لمادة العلوم للوقوف على مدى استخدامهم لهذه الاستراتيجيات أثناء تدريس مادة العلوم.

سادسا: أهمية استخدام استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات في تدريب المعلمين:

نادى الكثير من التربويين بضرورة الاستفادة من نظرية تريز واستراتيجياتها الإبداعية في تدريب المعلمين لما لها من دور كبير في إثارة دافعيتهم نحو التفكير بطريقة إبداعية، واستنادها إلى منهجية منتظمة وغير عشوائية في حل المشكلات وفق الطريقة الإبداعية، واعتمادها على منهج علمي واقعي مصدره الكم الهائل من براءات الاختراع التي تم دراستها وتحليلها لاستيعاب المعرفة من أجل توظيفها في حل المشكلات بطريقة عملية، وأهم ما يميز هذه النظرية أن حل المشكلة وفقًا لها يتم من خلال وضع الحل النهائي المثالي المراد الوصول إليه في مرحلة مبكرة ثم يتم استخدام أدوات ومفاهيم النظرية الأساسية للوصول إلي الحلول الإبداعية وبالتالي فإن الجهد العقلي يتم توجيهه نحو توليد الحلول الإبداعية بدلا من الصمود أمام المشكلة أو تجاهلها (جابر، النشوي، السيد، ٢٠١٥، ٥٠٤).

ومن الأدلة التي تؤكد على ضرورة الاهتمام بنظرية تريز واستراتيجياتها الإبداعية وضرورة الاستفادة من تطبيقاتها في المجالات التربوية، ما رصدته اليابان من أجل ترجمة النظرية، حيث رصدت ما يُقدر بخمسين ألف دولار للترجمة فقط، كما عقدت ما يزيد عن (٢,٥٠٠) ورشة تدريبية على نظرية تريز خلال فترة زمنية وجيزة، وفي فرنسا تبنت وزارة التربية والتعليم في مشروعها الوطني تدريب ما يقرب من (١٧,٠٠٠) معلم على نظرية تريز من أجل تطبيقها على مستوى الدولة (الزهراني، ٢٠١٠، ١٤١).

ومن مظاهر الاهتمام بهذه النظرية وتطبيقاتها في المجالات التربوية أيضا ما أشار إليه (أحمد، ٢٠١٠، ١١٧٣) حيث أشار إلي انتشار نظرية تريز في أمريكا، وأوروبا، وآسيا،

وأمريكا اللاتينية، وإصدار مجلة (TRIZ–Journal) مما يؤكد على مشروعية النظرية، وتهتم هذه المجلة بتقديم بحوث، ومقالات، وقراءات، ومراجعات تتعلق باستخدامات النظرية وتطبيقاتها المختلفة، وتصدر هذه المجلة شهريًا منذ عام ١٩٩٦م، بالإضافة إلي نشر ثقافة تريز (TRIZ) في جميع أقطار أمريكا الوسطى ضمن مبادرة أطلقتها جامعة العلوم الاقتصادية في نيكار أجوا، حيث اعتمدت على هذه النظرية واعتبرتها من ضمن السياقات الأكاديمية للطلاب في مختلف مستويات الدراسة، وبناء على ذلك تم تأهيل وتدريب (١٤) عضوًا من أعضاء هيئة التدريس لتدريس النظرية، كما اهتمت وزارة التعليم في فرنسا بتعديل المناهج في مجال التصميم والإبداع؛ وتضمنت استخدام أسس النظرية في المواقف الدراسية المتنوعة.

وفي هذا الصدد أشار شفايتزر (Schweizer, 2002) إلي أن نظرية تريز TRIZ تقدم منهجية منتظمة تساعد المعلمين في حل المشكلات بطريقة إبداعية مما ينعكس على أدائهم التدريسي بصورة أفضل، وتعزز من قدرتهم على اتخاذ القرار، كما أنها تسهم في زيادة قدرتهم على الإبداع، وتتيح لهم الفرصة للنظر إلي المشكلة من زوايا مختلفة.

واستكمالًا لما سبق أشار محمود، محمد، علي (٢٠١٢، ٨٨٩) إلي أن نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات تتميز بملاءمتها للتطبيق على مختلف الفئات العمرية، كما أنها تمتلك أدوات ومفاهيم أساسية تسهم في زيادة الحس تجاه المشكلات، وتعتمد على مجموعة من الاستراتيجيات الإبداعية التي تقدم مسارات للحل وليست حلولا جاهزة، وتساعد في إعادة صياغة المشكلات بصورة جديدة عن طريق إبراز جوانب التناقض الموجود فيها، وتساعد في حل المشكلات باستخدام المصادر المتاحة بدون تحمل تكلفة إضافية، كما أن التدريب على استراتيجياتها الإبداعية يسهم في تنمية مهارات التفكير المتنوعة لدى المتدربين.

ونظرًا لأهمية نظرية تريز واستراتيجياتها الإبداعية في تدريب المعلمين فقد هدفت بعض الدراسات والبحوث السابقة لاستخدامها في إعداد المعلمين قبل الخدمة وأثناءها ومن هذه الدراسات دراسة (Belski, 2009) التي أظهرت نتائجها حدوث تحسن كبير في قدرة طلاب الجامعة على حل المشكلات بطريقة إبداعية نتيجة لدراستهم مقرر عن نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات، كما أظهرت نتائجها أيضا حدوث تحسن في قدرتهم على حل المشكلات التعليمية والحياتية بصورة أفضل من السابق وحدوث تحسن في أفكارهم الإبداعية أثناء تنفيذهم للمشروعات المختلفة. كما خلصت دراسة (Barak, 2009) إلي فاعلية استخدام

استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية في تنمية مهارات توليد الأفكار والحلول الإبداعية المتنوعة لدى عينة من معلمي الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا أثناء قيامهم بحل المشكلات، وأوصت بضرورة الاهتمام بتدريب المعلمين عليها من أجل زيادة قدرتهم على تعلمها وتطبيقها في سياقات تعليمية متنوعة. كما توصلت دراسة (عمر، العنزي، ٢٠١٠) إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على بعض مبادئ نظرية الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الجامعية. كما توصلت دراسة (TOK & Muzeyyen, 2012) إلي ضرورة تدريب المعلمين على كيفية تنمية الإبداع والتفكير الإبداعي لكي يتمكنوا من تشجيع طلابهم على إنتاج الأفكار المتنوعة والحلول الإبداعية للمشكلات. وتوصلت أيضا دراسة (عيده، ٢٠١٣، ١١٠) إلى فاعلية برنامج تدريبي في ضوء نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى معلمي الجغرافيا وأوصت بضرورة تدريبهم عليها لمساعدتهم على التغلب على ما يواجههم من مشكلات في القرن الحادي والعشرين بطريقة إبداعية. كما هدفت دراسة (Jafari, Akhavan, Zarghami & Asgari, 2013) إلي الكشف عن مدى تطبيق المخترعين في مركز أبحاث الذكاء للاستراتيجيات الإبداعية الأربعين المتضمنة في نظرية تريز الإبداعية، وقد أظهرت النتائج أن ٧١% من الباحثين وظفوا استراتيجيات تريز الإبداعية بصورة أعلى من المتوسط في منتجاتهم المبتكرة، وقد استخدم هؤلاء الباحثين هذه الاستراتيجيات عن غير قصد، وقد أوصت الدراسة بضرورة تقديم دورات تدريبية عن نظرية تريز واستراتيجياتها الإبداعية لديهم. كما خلصت دراسة (جاد الحق، ٢٠١٤) إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية تريز (الحل الإبداعي للمشكلات) في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب كلية التربية جامعة الزقازيق. كما أظهرت نتائج دراسة (الحصان، والجبر، ٢٠١٤) فعالية استراتيجيات 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. كما توصلت دراسة (جابر، النشوي، السيد، ٢٠١٥) إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية TRIZ في تنمية الدافعية العقلية لدى طلاب الجامعة، وقد أوصت بضرورة تطوير برامج تدريبية مستندة إلى الاستراتيجيات الإبداعية لنظرية تريز وتطبيقها من أجل تنمية قدرتهم على حل المشكلات بطريقة إبداعية، والبعد عن الطرق التقليدية في التفكير. كما أظهرت نتائج دراسة (العصيمي، ٢٠١٦) فاعلية البرنامج

التدريبي القائم على بعض استراتيجيات نظرية تريز في تنمية مهارات تحفيز الإبداع العلمي والتفكير الابتكاري والفهم لدى الطلاب معلمي العلوم بجامعة أم القرى. وتوصلت دراسة (أحمد، عبد الوهاب، إسماعيل، ٢٠١٧) إلى وجود حجم تأثير كبير لاستخدام نظرية تريز TRIZ في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء لدى طلاب الشعب العلمية بكليات التربية. كما أظهرت نتائج دراسة (الشياب، ٢٠١٩) فاعلية البرنامج التدريبي المستند إلى نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتفكير الناقد لدى معلمي مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز في الأردن، وأوصت بضرورة تدريب المعلمين على استراتيجيات نظرية تريز الابداعية لمواكبة التطورات العلمية.

اتضح من خلال عرض الدراسات والبحوث السابقة ندرة البرامج التدريبية التي هدفت لتدريب معلمي العلوم على استخدام استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء الخدمة، حيث أن معظم البرامج اهتمت بالكشف عن فاعلية استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية أثناء إعداد المعلمين بكلية التربية والكشف عن دورها في تنمية الكثير من المتغيرات التابعة، وقد أظهرت نتائجها فاعليتها في تنمية هذه المتغيرات؛ إلا أنه من الملاحظ من خلال تحليل الدراسات السابقة أنها لم تستهدف تحديد إلي أي مدى يستخدم معلمي العلوم أثناء الخدمة لاستراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريسهم لمادة العلوم، ولم تستهدف وضع برامج لتدريبهم على هذه الاستراتيجيات الإبداعية في ضوء احتياجاتهم، وهذا ما هدف البحث الحالي لمحاولة تحقيقه، وبناء على ذلك تم وضع التصور المقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم لمساعدتهم على استخدام هذه الاستراتيجيات أثناء تدريس مادة العلوم داخل فصولهم بفاعلية.

إجراءات البحث المنهجية

- تحديد مجتمع البحث وا لمجموعة المشاركة:

اشتمل مجتمع البحث على جميع معلمي العلوم بالمدارس الحكومية بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية التابعة لإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية، وقد بلغ عددهم (٢٧)، و(٧٦) معلمًا ومعلمةً بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية على الترتيب، وقد شارك في الإجابة عن الاستبانات المعدة في البحث الحالي مجموعة مكونة من (٦٠) معلمًا ومعلمةً من معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية.

- إعداد أدوات جمع البيانات المستخدمة في البحث:

١. استبانة تحديد مدى استخدام معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية لبعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم:

مر إعداد هذه الاستبانة بالخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاستبانة:

هدفت الاستبانة إلي تحديد مدى استخدام معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية لبعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية أثناء تدريس العلوم.

- تحديد مكونات الاستبانة:

تكونت الاستبانة من (٢٠) استراتيجية إبداعية من بين الأربعين استراتيجية التابعة لنظرية تريز؛ وقد تم الاقتصار على هذه الاستراتيجيات وذلك لأن بعض الاستراتيجيات لا تتناسب مع مجال تدريس العلوم لكونها تطبق في مجالات تكنولوجية وادارية، كما أن اختيار هذه الاستراتيجيات تم بعد مراجعة مستفيضة ومتعمقة، وبعد استشارة عدد من الخبراء المتخصصين في مجال التربية العلمية وقد أشاروا إلي ملاءمة ومناسبة هذه الاستراتيجيات في تدريب معلمي العلوم أثناء الخدمة عليها، ويمكن توضيح هذه الاستراتيجيات من خلال الجدول التالي:

جدول (١)
استراتيجيات نظرية تريزTRIZ الإبداعية المستخدمة في البحث الحالي

م	اسم الاستراتيجية	م	اسم الاستراتيجية
١	استراتيجية التقسيم أو التجزئة	١١	استراتيجية المواجهة المسبقة للاختلالات
٢	استراتيجية الفصل أو الاستخلاص	١٢	استراتيجية القلب أو العكس
٣	استراتيجية تجويد أو تحسين المكان	١٣	استراتيجية الدينامية أو المرونة
٤	استراتيجية اللاتماثل أو اللا تناسق	١٤	استراتيجية الأعمال الجزئية أو المبالغ فيها
٥	استراتيجية الدمج	١٥	استراتيجية استمرارية العمل المفيد
٦	استراتيجية العمومية أو الشمولية	١٦	استراتيجية تحويل الضار إلى نافع
٧	استراتيجية التساوي في الجهد (تقليل التباين)	١٧	استراتيجية التغذية الراجعة
٨	استراتيجية الوزن المضاد (القوة الموازنة)	١٨	استراتيجية النسخ
٩	استراتيجية العمل التمهيدي المضاد	١٩	استراتيجية تغيير الخصائص
١٠	استراتيجية العمل التمهيدي	٢٠	استراتيجية النبذ والتجديد

وقد تم صياغة كل استراتيجية من الاستراتيجيات الموضحة سابقًا في صورة عبارة، وقد مثلت هذه العبارات بنود الاستبيان، وأمام كل عبارة تم وضع مقياس ليكرت Likert ذو المستويات الثلاثية لتحديد درجة الاستخدام وفق البدائل التالية (كبيرة، متوسطة، منخفضة) وكان تقدير الدرجات (٣، ٢، ١) على التوالي.

- تعليمات الاستبانة:

نظرًا لأهمية التعليمات وما تقوم به من دور كبير في توجيه المستجيب للإجابة عن الاستبانة بشكل صحيح، تم وضع تعليمات الاستبانة بدقة وعناية، وقد تضمنت بيانات خاصة بالمستجيب، والهدف منها، وتحديد المطلوب من المستجيب حتي يتم الإجابة عنها بشكل صحيح.

- صدق الاستبانة:

للتحقق من صدق محتوى الاستبانة تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم ومجال علم النفس ملحق (١)؛ لإبداء آرائهم في محتوى الاستبانة، ومدى وضوح ودقة بنودها، وملاءمة تعليماتها، وقد أسفرت

آراء المحكمين عن وضوح محتوى الاستبانة وملاءمة تعليماتها لمستوى معلمي العلوم أثناء الخدمة، كما تم إجراء التعديلات البسيطة في ضوء ما قدموه من تغذية راجعة.

- ثبات الاستبانة:

تم التحقق من ثبات الاستبانة عن طريق تطبيقها على مجموعة استطلاعية بلغ قوامها (٢٠) معلمًا ومعلمةً من معلمي العلوم بإدارة السادات التعليمية غير مجموعة البحث؛ وذلك عن طريق حساب معامل ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha) باستخدام برنامج (SPSS ver.22) وقد بلغت قيمة معامل ثبات الاستبانة(٠,٧٩)، وتُعبر هذه القيمة عن معامل ثبات مناسب، وهذا يدل على أن الاستبانة يتحقق فيها شرط الثبات، ويعطي مؤشرًا لإمكانية الوثوق في نتائجها.

- الاستبانة في صورتها النهائية:

بعد التحقق من الخصائص السيكومترية للاستبانة، أصبحت الاستبانة في صورتها النهائية ملحق(٢)، مكون من (٢٠) عبارة، وكل عبارة تعبر عن استراتيجية معينة من استراتيجيات نظرية تريز الإبداعية المحددة في البحث الحالي، ولكي يسهل تطبيقها على معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية (مجموعة البحث) تم تحويلها إلي صورة إلكترونية باستخدام موقع Google Forms، ويمكن الاطلاع عليها من خلال الرابط التالي:

https://forms.gle/P7C4wTXRTpXSFg6y7

٢. استبانة تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي العلوم لاستخدامها في تدريبهم على بعض استراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) أثناء تدريس للعلوم:

مر إعداد هذه الاستبانة بالخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاستبانة:

هدفت هذه الاستبانة إلى تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي العلوم لاستخدامها في تدريبهم على بعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية أثناء تدريس العلوم، ولكى تكون من الأسس الذي يتم مراعاتها أثناء وضع التصور المقترح للبرنامج التدريبي.

- تحديد مكونات الاستبانة:

تكونت الاستبانة من (١١) متطلب تدريبي لعرضهم على معلمي العلوم من أجل تحديد مدى حاجتهم إليها لاستخدامها في تدريبهم على كل استراتيجية من استراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات المحددة في البحث الحالي، وقد تم صياغة كل متطلب تدريبي في صورة عبارة وقد مثلت هذه العبارات بنود الاستبانة، وأمام كل عبارة تم وضع مقياس ليكرت Likert ذو المستويات الخماسية لتحديد مدى الحاجة للتدريب عليها كالتالي: (كبيرة جدا، كبيرة، متوسطة، ضعيفة، ضعيفة جدا) وكان تقدير الدرجات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على التوالي.

- تعليمات الاستبانة:

نظرًا لأهمية التعليمات وما تقوم به من دور كبير في توجيه المستجيب للإجابة عن الاستبانة بشكل صحيح، تم وضع تعليماتها بدقة وعناية، وقد تضمنت بيانات خاصة بالمستجيب، والهدف منها، والمطلوب من المستجيب حتي تتم الإجابة عنها بشكل صحيح.

- صدق الاستبانة:

للتحقق من صدق محتوى الاستبانة تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم ومجال علم النفس ملحق (١)؛ لإبداء آرائهم في محتوى الاستبانة، ومدى وضوح ودقة بنودها، وملاءمة تعليماتها، وقد أسفرت آراء المحكمين عن وضوح محتوى الاستبانة وملاءمة تعليماتها لمستوى معلمي العلوم أثناء الخدمة، وقد تم إجراء التعديلات البسيطة المطلوبة في ضوء ما قدموه من تغذية راجعة.

- ثبات الاستبانة:

تم التحقق من ثبات الاستبانة عن طريق تطبيقها على مجموعة استطلاعية غير مجموعة البحث بلغ قوامها (٢٠) معلمًا ومعلمة من معلمي العلوم بإدارة السادات التعليمية؛ وذلك عن طريق حساب معامل ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha) باستخدام برنامج (SPSS ver.22) وقد بلغت قيمة معامل ثبات الاستبانة (٠,٨١)، وتُعبر هذه القيمة عن معامل ثبات مناسب، مما يدل على أن الاستبانة يتحقق فيه شرط الثبات، ويعطي مؤشرًا لإمكانية الوثوق في نتائجها.

- الاستبانة في صورتها النهائية:

بعد التحقق من الخصائص السيكومترية للاستبانة، أصبحت الاستبانة في صورتها النهائية ملحق(٣)، مكونة من (١١) عبارة، ولكي يسهل تطبيقها على معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية (مجموعة البحث) تم تحويلها إلي صورة إلكترونية باستخدام موقع Google Forms، ويمكن الاطلاع عليها من خلال الرابط التالي: https://forms.gle/6ChLJWimeVvB33ND8

- إجراءات تطبيق أدوات جمع البيانات المستخدمة في البحث الحالي:

قبل البدء في تطبيق أدوات جمع البيانات (الاستبانات) المعدة في البحث الحالي، تم التواصل مع الموجه العام(*) لتدريس مادة العلوم بإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية، وقد رحب بفكرة البحث وأبدى مساعدته في تطبيق أدوات جمع البيانات، وقد تم ذلك من خلال نشر روابط الاستبانات المعدة في البحث الحالي بصورة إلكترونية على جروب الواتس آب Whats App الذي يجمع معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية في جميع المدارس التابعة لإدارة السادات التعليمة بمحافظة المنوفية، وقد تم تطبيق أدوات جمع البيانات (الاستبانات) المعدة في البحث الحالي في إجازة الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٠/ ٢٠٢١م)، وبعد تطبيق أدوات جمع البيانات على معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية (مجموعة البحث) تم جمع البيانات ومعالجتها إحصائيًا باستخدام برنامج (SPSS ver.22) تمهيدا لاستخلاص نتائج البحث وتحليلها.

نتائج البحث

أولا: نتائج تطبيق استبانة تحديد مدى استخدام معلمي العلوم لبعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية أثناء تدريس العلوم ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث: " ما مدى استخدام معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية لبعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم؟ تم استخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية لحساب مدى استخدام معلمي العلوم (مجموعة البحث) لبعض استراتيجيات نظرية تريز أثناء تدريس

* أ. محمد عبد العزيز حواس موجه عام العلوم بإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية.

العلوم، وتمت معالجة البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام برنامج (SPSS Ver.22)، كما تم تحديد فئات التكرار باستخدام التدرج النسبي، وتم حساب درجات مدى الاستخدام وفق الفئات التالية: (كبيرة، متوسطة، منخفضة) ويمكن توضيح التقدير الكمي لمستويات استجابة عينة البحث تبعًا لمقياس ليكرت الثلاثي، ومدى المتوسطات وأوزانها النسبية من خلال الجدول التالي:

جدول (٢)
تقدير الأوزان النسبية لتحديد درجة استخدام معلمي العلوم لاستراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدرس العلوم

درجة الاستخدام	الدلالة الكمية	مدى المتوسطات	الوزن النسبي
كبيرة	٣	من ٢.٣٤ إلى ٣	٧٨ % : ١٠٠ %
متوسطة	٢	من ١.٦٧ إلى ٢.٣٣	٥٥.٦٧ % : ٧٧.٦٧ %
منخفضة	١	من ١ إلى ١.٦٦	٣٣.٣٤ % : ٥٥.٣٣ %

ويمكن توضيح النتائج التي تم التوصل إليها من تطبيق استبانة تحديد مدى الاستخدام على مجموعة البحث من خلال الجدول التالي:

جدول (٣)
نتائج تطبيق استبانة تحديد مدى استخدام معلمي العلوم لبعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم (ن= ٦٠)

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الاستخدام
١	استخدم استراتيجية التقسيم أو التجزئة لحل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق تقسيم الشيء إلى عدة أجزاء مستقلة، أو جعل النظام قابلا للفك والتركيب.	١,٧٢	%٥٧,٣٣	٠,٦٩	٥	متوسطة
٢	استخدم استراتيجية الفصل أو الاستخلاص في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق تحديد المكونات التي تعمل على نحو جيد واستبقائها، وتحديد المكونات الضارة أو تلك التي لا تعمل جيدًا لفصلها	١,٤٥	%٤٨,٣٣	٠,٧٠	١٢	منخفضة

	والتخلص منها.					
٣	أوظف استراتيجية تجويد أو تحسين المكان في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق تحسين نوعية الأداء في كل جزء من أجزاء النظام (بيئة العمل)؛ وذلك عن طريق جعل كل جزء من النظام يعمل في أفضل الظروف التي توفر له ذلك.	١,٦٢	%٥٤	٠,٧٤	٨	منخفضة
٤	أوظف استراتيجية اللاتماثل في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق تغيير حالة التماثل أو التناسق في النظام إلي حالة عدم التماثل أو عدم التناسق؛ وإذا كان الشيء أو النظام أصلا في حالة لا تماثل أو لا تناسق، فيمكن زيادة درجة اللاتماثل أو اللا تناسق.	١,٣٥	%٤٥	٠,٦٣	١٥	منخفضة
٥	استخدم استراتيجية الدمج في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق جمع الأشياء أو المكونات المتشابهة التي تؤدي وظائف وعمليات بحيث تكون متقاربة أو متجاورة من حيث المكان، وتجميع أو ضم هذه الأجزاء أو المكونات بحيث يسمح لها بأداء عملياتها ووظائفها في أوقات زمنية متقاربة.	١,٦٨	%٥٦	٠,٦٨	٦	متوسطة
٦	استخدم استراتيجية العمومية أو الشمولية في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق جعل النظام قادر على أداء عدة وظائف أو	١,٥٥	%٥١,٦٦	٠,٧٠	١٠	منخفضة

	مهمات، أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادر على القيام بأكبر عدد ممكن من الوظائف؛ وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخرى.					
٧	أوظف استراتيجية التساوي في الجهد (تقليل التباين) في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق التقليل ما أمكن في إجراء التغييرات في محيط العمل أو بيئته الخارجية أو ظروفه أو شروطه، ويتضمن ذلك أيضا إجراء تغييرات محدودة في المركز، حيث يتم تغيير الشروط الفاعلة لمنع الحاجة إلى رفع أو خفض الأنظمة في مجال معين.	١,٥٨	%٥٢,٦٦	٠,٧٤	٩	منخفضة
٨	استخدم استراتيجية الوزن المضاد (القوة الموازنة) في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق تعويض أو زيادة وزن شيء معين أو زيادة قوته، وذلك من خلال ربط هذا الشيء بنظام آخر مما يسهم في تزويد قدرة هذا الشيء من أجل دفعه أو تقويته.	١,٣٢	%٤٤	٠,٦٢	١٦	منخفضة
٩	استخدم استراتيجية العمل التمهيدي المضاد في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق القيام بعمل له آثار إيجابية مفيدة وأخرى سلبية ضارة، ويصبح مهمًا في هذه الحالة القيام بإجراءات مضادة لضبط الآثار الضارة.	١,٦٥	%٥٥	٠,٦٨	٧	منخفضة

١٠	أوظف استراتيجية العمل التمهيدي في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق القيام بتنفيذ التغييرات المطلوبة في النظام جزئيًا أو كليًا قبل ظهور الحاجة فعليًا إلى ذلك، وترتيب الأشياء مسبقًا بحيث يمكن استخدامها في أكثر المواقف ملائمة لتجنب الهدر في الوقت في حالة عدم وجود هذه الأشياء في مكانها المناسب.	٢,٠٣	%٧٦,٦٦	٠,٦٤	٢	متوسطة
١١	استخدم استراتيجية المواجهة المسبقة للاختلالات في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق تعويض الانخفاض النسبي في موثوقية نظام معين من خلال اتخاذ الإجراءات اللازمة للتصدي لهذه المشكلات قبل وقوعها.	١,٤٨	%٤٩,٣٣	٠,٧٢	١١	منخفضة
١٢	استخدم استراتيجية القلب أو العكس في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق استخدام إجراءات معاكسة عما اعتدناه في حل المشكلة، أي يتم مواجهة الموقف المشكل عن طريق قلب العمليات أو الإجراءات المستخدمة رأسًا على عقب.	١,٧٥	%٥٨,٣٣	٠,٧٠	٤	متوسطة
١٣	استخدم استراتيجية الدينامية أو المرونة في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عند تصميم الشيء أو خصائصه أو بيئته الخارجية أو العمليات التي يقوم بها بحيث يمكن	١,٢٨	%٤٢,٦٦	٠,٥٨	١٧	منخفضة

	تغييرها لإيجاد أفضل الظروف المناسبة للعمل، وتقسيم الشيء إلى أجزاء بحيث يكون كل منها قادر على الحركة، وجعل الأشياء أو العمليات غير المرنة قابلة للحركة والتعديل.					
١٤	أوظف استراتيجية الأعمال الجزئية أو المبالغ فيها في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق تبسيط المشكلة وحلها بطريقة معقولة خاصة عندما يكون من الصعوبة بمكان الحصول على أثر مرغوب بنسبة ١٠٠% حيث يتم إنجاز أكثر أو أقل من ذلك، فحسب الحاجة يستخدم الأجراء المناسب (إما أن يكون جزئي أو مفرط).	١,١٥	%٣٨,٣٣	٠,٤٤	٢٠	منخفضة
١٥	استخدم استراتيجية استمرارية العمل المفيد في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق جعل أجزاء النظام تعمل بشكل متواصل ودون توقف بكامل قدراتها وطاقتها الإنتاجية، والعمل في الوقت نفسه على التخلص من الأنظمة الفرعية المتداخلة التي تعمل بدرجة محدودة.	١,٤٢	%٤٧,٣٣	٠,٦٤	١٣	منخفضة
١٦	أوظف استراتيجية تحويل الضار إلى نافع في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق تحويل العناصر الضارة في البيئة إلى عناصر إيجابية، والتخلص من العناصر	١,٢٥	%٤١,٦٦	٠,٥٤	١٩	منخفضة

	الضارة عن طريق إضافتها إلى عناصر ضارة أخرى، والعمل على تحويلها لعناصر مفيدة.					
١٧	استخدم استراتيجية التغذية الراجعة في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق تقديم بيانات أو معلومات كتغذية راجعة حول شيء أو نظام معين لتحسين العمليات التي يؤديها هذا النظام، وإذا كانت التغذية الراجعة متوافرة أصلًا يتم تغيير مقدارها أو أثرها.	٢,١١	%٧٠,٣٣	٠,٥٢	١	متوسطة
١٨	استخدم استراتيجية النسخ في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق استخدام نسخة من الشيء أكثر بساطة وأقل تعقيدا وكلفة من الصورة الأصلية للشيء أو النظام، أي استبدال الشيء بصورة عنه، وتستخدم هذه الاستراتيجية عند تعذر الحصول على النسخة الأصلية من الشيء أو النظام نفسه.	١,٢٧	%٤٢,٣٣	٠,٥٥	١٨	منخفضة
١٩	أوظف استراتيجية تغيير الخصائص في حل المشكلات أثناء تدريس مادة العلوم عن طريق تغيير الحالة المادية (الفيزيائية) للشيء أو النظام، أو تغيير درجة التركيز أو التماسك أو تغيير درجة المرونة، أو تغيير مناخ بيئة العمل للوضع الأمثل.	١,٧٨	%٥٩,٣٣	٠,٦٩	٣	متوسطة
٢٠	استخدم استراتيجية النبذ والتجديد في حل المشكلات أثناء تدريس	١,٣٨	%٠,٤٦	٠,٦٧	١٤	منخفضة

				مادة العلوم عن طريق التخلص من الأشياء أو النظم التي انتهت من القيام بدورها أو إعادة الاستفادة منها في أعمال جديدة مرة أخري بعد تعديلها ومعالجتها.	
المجموع الكلي	١,٥٤	%٥١,٣٣	٣,٠٤	------	منخفضة

اتضح من خلال جدول (٣) السابق ما يلي:

- **المتوسط الكلي لاستخدام معلمي العلوم لاستراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم يساوي(١,٥٤)، والوزن النسبي الكلي (٥١,٣٣%) مما يعبر عن درجة استخدام منخفضة من قبل معلمي العلوم (مجموعة البحث) لاستراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) للحلول الإبداعية أثناء تدريسهم لمادة لعلوم.**
- **جاءت العبارات (١ ، ٥ ، ١٠ ، ١٢ ، ١٧ ، ١٩) والتي تعبر عن استراتيجيات التقسيم أو التجزئة، والدمج، والعمل التمهيدي، والقلب أو العكس، وتغيير الخصائص على التوالي بدرجة استخدام متوسطة، أما باقي العبارات والتي تعبر عن استراتيجيات الفصل أو الاستخلاص، وتجويد أو تحسين المكان، واللا تماثل، والعمومية أو الشمولية، والتساوي في الجهد (تقليل التباين)، والوزن المضاد (القوة الموازنة)، والعمل التمهيدي المضاد، والمواجهة المسبقة للاختلالات، والدينامية أو المرونة، والأعمال الجزئية أو المبالغ فيها، واستمرارية العمل المفيد، وتحويل الضار إلى نافع، والنسخ، والنبذ والتجديد، بدرجة استخدام منخفضة من قبل معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية والإعدادية أثناء تدريسهم لمادة العلوم.**
- **جاءت استراتيجية التغذية الراجعة والتي تعبر عنها العبارة (٧) في الترتيب الأول من حيث درجة الاستخدام أثناء تدريس العلوم، بينما جاءت العبارة (١٤) والتي تعبر عن استراتيجية الأعمال الجزئية أو المبالغ فيها في الترتيب الأخير من حيث درجة استخدام معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية والإعدادية لها أثناء تدريسهم لمادة العلوم.**

بناء على ما سبق عرضه من نتائج يتضح أن معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية يستخدمون استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات المحددة في البحث الحالي أثناء تدريسهم لمادة العلوم بدرجة منخفضة، وهذا شيء مقلق، ويمكن إرجاع

سبب ذلك إلي ضعف تدريبهم على هذه الاستراتيجيات الإبداعية ومن ثم يترتب على ذلك ضعف استخدامهم لها أثناء تدريسهم لمادة العلوم، وقد اتضح ذلك من خلال إجراء مناقشات مع المعلمين وسؤالهم عن السبب وراء ذلك، وقد أشاروا إلي أنهم لم يتلقوا أي تدريب من قبل وزارة التربية والتعليم عن هذه الاستراتيجيات الإبداعية المرتبطة بنظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية للمشكلات، ومن هنا يتضح وجود الحاجة الملحة والضرورية لتدريب معلمي العلوم على هذه الاستراتيجيات (ففاقد الشيء لا يعطيه) من أجل مساعدتهم على استخدام هذه الاستراتيجيات أثناء تدريسهم لمادة العلوم؛ ومن ثم يكون لذلك مردود إيجابي على طلابهم فيما يتعلق بتنمية مهارات الإبداع لديهم لمساعدتهم على مواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين بكفاءة وفاعلية.

ثانيا: نتائج تطبيق استبانة تحديد الاحتياجات التدريبية لاستخدامها في تدريب معلمي العلوم على بعض استراتيجيات نظرية تريز أثناء تدريس العلوم ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث: " ما الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي العلوم لمراعاتها في تدريبهم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس للعلوم؟ " تم استخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية لتحديد درجة الحاجة للتدريب للاستفادة منها في تدريبهم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس للعلوم، وقد تمت معالجة البيانات التي تم الحصول عليها من تطبيق الاستبانة على معلمي العلوم بالمرحلتين الإعدادية والابتدائية والبالغ عدد (٦٠) معلمًا ومعلمة باستخدام برنامج (SPSS Ver.22) كما تم تحديد فئات التكرار باستخدام التدرج النسبي، وتم حساب درجات الحاجة للتدريب وفق الفئات التالية (كبيرة جدا، كبيرة، متوسطة، ضعيفة، ضعيفة جدا) ويمكن توضيح التقدير الكمي لمستويات استجابة عينة البحث تبعا لمقياس ليكرت الخماسي، ومدى المتوسطات وأوزانها النسبية من خلال الجدول التالي:

جدول (٤)

تقدير الأوزان النسبية لتحديد درجة الحاجة للتدريب على كيفية استخدام استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم

درجة الحاجة للتدريب	الدلالة الكمية	مدى المتوسطات	الوزن النسبي
كبيرة جدا	٥	من ٤,٢٠ إلى ٥	٨٤ % : ١٠٠ %
كبيرة	٤	من ٣,٤٠ إلى ٤,١٩	٦٨ % : ٨٣,٩ %
متوسطة	٣	من ٢,٦٠ إلى ٣,٣٩	٥٢ % : ٦٧,٩ %
ضعيفة	٢	من ١,٨٠ إلي ٢,٥٩	٣٦ % : ٥١,٩ %
ضعيفة جدا	١	من ١ إلي ١,٧٩	٢٠ % : ٣٥,٩ %

ويمكن توضيح نتائج تطبيق استبانة تحديد الاحتياجات على مجموعة البحث من خلال الجدول التالي:

جدول (٥)

نتائج تطبيق استبانة تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لتدريب معلمي العلوم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) أثناء تدريس العلوم (ن= ٦٠)

م	الاحتياجات التدريبية	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	درجة الحاجة للتدريب
١	تقديم خلفية نظرية عن كل استراتيجية من استراتيجيات نظرية تريز الإبداعية المحددة.	٣,٨٢	%٧٦,٤	٠,٨١	كبيرة
٢	تقديم أمثلة لمشكلات حياتية تم حلها باستخدام كل استراتيجية من استراتيجيات نظرية تريز الإبداعية المحددة.	٣,٥٢	%٧٠,٤	١,٠٦	كبيرة
٣	تقديم أمثلة لمشكلات مرتبطة بمادة العلوم يتم حلها باستخدام كل استراتيجية من استراتيجيات نظرية تريز الإبداعية المحددة.	٤,٥٠	%٩٠	٠,٦٨	كبيرة جدا
٤	التدريب على صياغة المشكلة بطريقة صحيحة من خلال عرض موقف مشكل مرتبط بمادة العلوم مع إبراز جوانب التناقض الموجودة فيها.	٣,٩٠	%٧٨	٠,٨٠	كبيرة

٥	التدريب على صياغة الحل المثالي النهائي المرجو الوصول إليه بعد حل المشكلة.	٣,٢٣	%٦٤,٦	١,١٨	متوسطة
٦	التدريب على توليد حلول إبداعية متنوعة لمشكلة معينة مرتبطة بمادة العلوم باستخدام كل استراتيجية من استراتيجيات نظرية تريز الإبداعية المحددة.	٤,٢٢	%٨٤,٤	٠,٩٢	كبيرة جدا
٧	التدريب على تقييم الحلول المقدمة للمشكلة وإبراز جوانب القوة والضعف فيها.	٣,٧٨	%٧٥,٦	٠,٧٤	كبيرة
٨	التدريب على اختيار أنسب الحلول للمشكلة في ضوء مدى اقترابها من الحل المثالي المحدد للمشكلة من قبل.	٣,٧٢	%٧٤,٤	٠,٨٨	كبيرة
٩	التدريب على تخطيط مواقف تدريسية ذات صلة بمادة العلوم باستخدام كل استراتيجية من استراتيجيات نظرية تريز الإبداعية المحددة.	٣,٦٣	%٧٢.٦	٠,٩٧	كبيرة
١٠	التدريب في موقف تدريسي مصغر على تنفيذ كل استراتيجية من استراتيجيات نظرية تريز الإبداعية المحددة.	٤,٥٧	%٩١,٤	٠,٥٦	كبيرة جدا
١١	إعادة تنفيذ الاستراتيجية الإبداعية مرة أخرى في ضوء التغذية الراجعة المقدمة من أجل التأكد من تنفيذها بإتقان.	٣,٩٣	%٧٨,٦	٠,٧٨	كبيرة
	المجموع الكلي	٣,٨٩	%٧٧,٨	٢,٨٥	كبيرة

اتضح من خلال جدول (٥) السابق ما يلي:-

- **أن المتوسط الكلي للاحتياجات التدريبية اللازمة لتدريب معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية على استخدام بعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم يساوي (٣,٨٩)، والوزن النسبي الكلي (٧٧,٨ %) مما يعبر عن درجة كبيرة من حيث الحاجة للتدريب على هذه المتطلبات لكل استراتيجية من استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية المحددة في البحث الحالي.**
- **جاءت المتطلبات التدريبية والتي تعبر عنها العبارات (٣، ٦، ١٠) على درجة كبيرة جدا من الأهمية من حيث الحاجة للتدريب عليها، والمتطلبات التدريبية التي تعبر عنها العبارات (١، ٢، ٤، ٧، ٨، ٩، ١١) على درجة كبيرة من الأهمية من حيث الحاجة للتدريب عليها، والمتطلب التدريب الذي تعبر عنه العبارة رقم (٥) على درجة متوسطة من الأهمية من حيث الحاجة للتدريب عليه.**

بناء على ما سبق عرضه من نتائج اتضح وجود (٣) متطلبات تدريبية على درجة " كبيرة جدا" من الأهمية من حيث الحاجة للتدريب عليها، و(٧) متطلبات تدريبية على درجة " كبيرة" من الأهمية من حيث الحاجة للتدريب عليها، ومتطلب تدريبي واحد فقط على درجة متوسطة من الأهمية من حيث الحاجة للتدريب عليه، ويمكن تفسير حاجة المعلمين المتوسطة لهذا المتطلب إلي أنهم لم يدركوا أهمية هذا المتطلب في التدريب على استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات، ويمكن إرجاع ذلك إلي ضعف معرفتهم بنظرية تزيز وما تتضمنه من مفاهيم الأساسية، فالحل النهائي المثالي يُعد من المفاهيم الأساسية المتضمنة في نظرية تريز، ويُقصد به إيجاد أفضل الحلول للمشكلات التي تواجه الفرد بسرعة وبأفضل مستوى، ويتحقق الحل المثالي عندما يكون هناك تأثيرات مفيدة مع عدم وجود تأثيرات ضارة فيما يتم التوصل إليه من حلول للمشكلات في نفس الوقت. ومن هنا يتضح أهمية هذا المتطلب التدريبي في تدريب معلمي العلوم على كل استراتيجية من استراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات المحددة في البحث الحالي، ونظرًا لأن النتيجة العامة فيما يتعلق بالحاجة إلي المتطلبات التدريبية السابقة أثناء التدريب على استخدام استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات في تدريس العلوم على درجة كبيرة من الأهمية، فقد تم مراعاة ذلك أثناء وضع التصور المقترح للبرنامج التدريبي.

ثالثا: إعداد التصور المقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية (TRIZ) للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث: " ما التصور المقترح لبرنامج تدريب معلمي العلوم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم؟ تم الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة، كما تم الاستفادة من نتائج استبانة تحديد الاحتياجات التدريبية وبناء على ذلك تم تحديد فلسفة وأسس ومكونات البرنامج التدريبي على النحو التالي:

١. **الفلسفة التي يقوم عليها البرنامج التدريبي:**

تم إعداد البرنامج التدريبي الحالي في ضوء فلسفة تنطلق من توفير بيئة تدريبية ثرية ومشجعة على الإبداع؛ للتغلب على ثقافة الصمت والسلبية في التدريب واستبدالها بثقافة المشاركة والإيجابية من خلال العمل الجماعي، والحوار البناء الذي يشجع على تقديم الأفكار والحلول الإبداعية مما يسهم في تحقيق التنمية المهنية لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة وفق متطلبات الإبداع في القرن الحادي والعشرين.

٢. **أسس بناء البرنامج التدريبي لمعلمي العلوم لتدريبهم على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية أثناء تدريس العلوم:**

انطلق البرنامج التدريبي الحالي من عدد من الأسس، وهي تعد بمثابة محددات له، وإطار عام تُشتق منه جميع الإجراءات التي يقوم عليها، ويمكن توضيحها كما يلي:

- **مراعاة احتياجات معلمي العلوم التدريبية التي تم تحديدها من خلال استبانة تحديد الاحتياجات التدريبية واعتبارها المنطلق في عملية تدريبهم على استراتيجيات نظرية تريز الإبداعية المحددة في البحث الحالي.**
- **التأكيد على ضرورة توفير معلم علوم مبدع من خلال تدريبه على برامج واستراتيجيات الإبداع التي تزيد من قدرته على حل المشكلات بطريقة إبداعية مما ينعكس بصورة إيجابية على أدائه التدريسي داخل الصف الدراسي.**
- **التأكيد على إيجابية ونشاط المتدرب أثناء البرنامج التدريبي لزيادة مشاركته وانخراطه في التدريب على الاستراتيجيات الإبداعية المحددة والمرتبطة بتدريس العلوم بفاعلية.**

- **التأكيد على أن تدريب معلمي العلوم على استراتيجيات تريز الإبداعية يسهم في تحسين ممارساتهم التدريسية داخل غرفة الصف بصورة مبتكرة.**
- **التأكيد على ضرورة الاهتمام بالتنمية المهنية المستدامة للمعلمين؛ واعتبارها جزء لا يتجزأ من طبيعة عملهم لما لها من دور في تطوير أدائهم التدريسي أثناء الخدمة.**
- **التأكيد على أن تقديم الحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم في الفصول الدراسية يتوقف على قدرة المعلم على تصميم المواقف التعليمية الإبداعية، وتقديم الأنشطة المحفزة والمشجعة على الإبداع لدى طلابه.**

٣. تحديد الهدف العام للبرنامج التدريبي:

يهدف البرنامج التدريبي الحالي إلي وضع تصور مقترح لتدريب معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية على استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية للمشكلات أثناء تدريس العلوم.

٤. الأهداف الخاصة للبرنامج التدريبي:

يتوقع من المتدرب بنهاية البرنامج التدريبي أن يكون قادرا على أن:

- **يتعرف على ماهية نظرية تريز TRIZ للحلول الإبداعية للمشكلات.**
- **يوضح الافتراضات الأساسية التي تقوم عليها نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات.**
- **يحلل المفاهيم الأساسية المتضمنة في نظرية تريزTRIZ للحلول الإبداعية.**
- **يصف الاستراتيجيات الإبداعية المتضمنة في نظرية تريز للحلول الإبداعية.**
- **يميز بين المنهجية التقليدية ومنهجية تريز في حل المشكلات.**
- **يوضح أهمية استخدام استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية أثناء تدريس العلوم.**
- **يشرح نبذة مختصرة عن كل استراتيجية من استراتيجيات نظرية تريز المحددة في البرنامج التدريبي.**
- **يقدم أمثلة لمشكلات حياتية ذات صلة بكل استراتيجية من الاستراتيجيات الإبداعية المحددة في البرنامج التدريبي.**
- **يُصيغ المشكلة بطريقة صحيحة من الموقف المشكل المعروض موضحا جوانب التناقض الموجودة فيها.**
- **يُصيغ الحل المثالي النهائي المراد الوصول إليه قبل البدء في حل المشكلة.**

- **يقدم حلول إبداعية متنوعة لمشكلات ذات صلة بمادة العلوم باستخدام استراتيجيات تريز الإبداعية.**
- **يقيم الحلول الإبداعية المقدمة لمشكلات معينة ذات صلة بمادة العلوم.**
- **يخطط مواقف تدريسية ذات صلة بمادة العلوم باستخدام استراتيجيات تريز الإبداعية.**
- **ينفذ مواقف تدريسية ذات صلة بمادة العلوم باستخدام استراتيجيات تريز الإبداعية.**
- **يوظف أساليب إبداعية متنوعة لتقويم دروس العلوم المنفذة باستخدام استراتيجيات تريز الإبداعية.**

٥. **تحديد محتوى البرنامج التدريبي:**

تم تحديد محتوى البرنامج في ضوء أهدافه، وقد تضمن محتوى البرنامج على (١١) وحدة تدريبية، وهذه الوحدات هي كالتالي: نظرة شاملة حول نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات، واستراتيجية التقسيم أو التجزئة واستراتيجية الفصل أو الاستخلاص، واستراتيجية تجويد أو تحسين المكان واستراتيجية اللاتماثل، واستراتيجية الدمج واستراتيجية العمومية أو الشمولية، واستراتيجية التساوي في الجهد (تقليل التباين) واستراتيجية الوزن المضاد (القوة الموازنة)، واستراتيجية العمل التمهيدي المضاد واستراتيجية العمل التمهيدي، واستراتيجية المواجهة المسبقة للاختلالات واستراتيجية القلب أو العكس، واستراتيجية الدينامية أو المرونة واستراتيجية الأعمال الجزئية أو المبالغ فيها، واستراتيجية استمرارية العمل المفيد واستراتيجية تحويل الضار إلى نافع، واستراتيجية التغذية الراجعة واستراتيجية النسخ، واستراتيجية تغيير الخصائص واستراتيجية النبذ والتجديد. ويتم مراعاة أن تشتمل كل وحدة تدريبية على (العنوان – الأهداف – والوسائل والأدوات والمواد التدريبية – وطرق واستراتيجيات التدريب– المحتوى التدريبي– والأنشطة التدريبية، ووسائل التقويم –التكليفات المنزلية).

٦. تحديد الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج التدريبي:

تم توضيح الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج التدريبي من خلال الجدول التالي:

جدول (٦)

الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج التدريبي لمعلمي العلوم لتدريبهم على بعض استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات

اليوم	الوحدة التدريبية	الجلسة	محتوى الجلسة التدريبي	الزمن
الأول	نظرة شاملة حول نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات.	الأولي	التعارف- ماهية نظرية تريز- نشأتها- الافتراضات الأساسية التي تقوم عليها نظرية تريز	ساعتان
		الثانية	المفاهيم الأساسية المتضمنة في النظرية- منهجية نظرية تريز المتبعة في حل المشكلات – أهمية استخدام استراتيجيات تريز في تدريب معلمي العلوم	ساعتان
الثاني	استراتيجية التقسيم أو التجزئة واستراتيجية الفصل أو الاستخلاص	الثالثة	التدريب على استراتيجية التقسيم أو التجزئة في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
		الرابعة	التدريب على استراتيجية الفصل أو الاستخلاص في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
الثالث	استراتيجية تجويد أو تحسين المكان واستراتيجية اللاتماثل	الخامسة	التدريب على استراتيجية تجويد أو تحسين المكان في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
		السادسة	التدريب على استراتيجية اللاتماثل في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
الرابع	استراتيجية الدمج واستراتيجية العمومية أو الشمولية	السابعة	التدريب على استراتيجية الدمج في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
		الثامنة	التدريب على استراتيجية العمومية أو الشمولية في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في	ساعتان

			استبانة الاحتياجات من قبل.	
الخامس	استراتيجية التساوي في الجهد (تقليل التباين) واستراتيجية الوزن المضاد	التاسعة	التدريب على استراتيجية التساوي في الجهد (تقليل التباين) في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات.	ساعتان
		العاشرة	التدريب على استراتيجية الوزن المضاد (القوة الموازنة) في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
السادس	استراتيجية العمل التمهيدي المضاد واستراتيجية العمل التمهيدي	الحادية عشر	التدريب على استراتيجية العمل التمهيدي المضاد في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
		الثانية عشر	التدريب على استراتيجية العمل التمهيدي في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
السابع	استراتيجية المواجهة المسبقة للاختلالات واستراتيجية القلب أو العكس	الثالثة عشر	التدريب على استراتيجية المواجهة المسبقة للاختلالات في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
		الرابعة عشر	التدريب على استراتيجية القلب أو العكس في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
الثامن	استراتيجية الدينامية أو المرونة واستراتيجية الأعمال الجزئية أو المبالغ فيها	الخامسة عشر	التدريب على استراتيجية الدينامية أو المرونة في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
		السادسة عشر	التدريب على استراتيجية الأعمال الجزئية أو المبالغ فيها في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان

التاسع	استراتيجية استمرارية العمل المفيد واستراتيجية تحويل الضار إلى نافع	السابعة عشر	التدريب على استراتيجية استمرارية العمل المفيد في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
		الثامنة عشر	التدريب على استراتيجية تحويل الضار إلى نافع في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
العاشر	استراتيجية التغذية الراجعة واستراتيجية النسخ	التاسعة عشر	التدريب على استراتيجية التغذية الراجعة في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
		العشرون	التدريب على استراتيجية النسخ في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
الحادي عشر	استراتيجية تغيير الخصائص واستراتيجية النبذ والتجديد	الحادية والعشرون	التدريب على استراتيجية تغيير الخصائص في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
		الثانية والعشرون	التدريب على استراتيجية النبذ والتجديد في ضوء الاحتياجات التدريبية المحددة في استبانة الاحتياجات من قبل.	ساعتان
الإجمالي				٤٤ ساعة

اتضح من خلال جدول (٦) السابق أن الفترة الزمنية لتنفيذ البرنامج التدريبي تحددت بـ (١١) يوم تدريبي بواقع (٤) ساعات تدريبية يوميًا مقسمة على جلستين زمن الجلسة ساعتان وبإجمالي (٤٤) ساعة تدريبية.

٧. طرق واستراتيجيات التدريب المستخدمة لتنفذ البرنامج التدريبي:

يعتمد تنفيذ البرنامج التدريبي الحالي على استخدام طرق واستراتيجيات تدريبية متنوعة مثل استراتيجية فكر زاوج شارك، والعصف الذهني، والحوار والمناقشة، ولعب الأدوار، والتعلم التعاوني، والتدريس المصغر، وحل المشكلات بطريقة إبداعية من أجل تحقيق أهداف البرنامج التدريبي المحددة.

٨. الوسائل والأدوات والمواد التدريبية المستخدمة في البرنامج التدريبي:

يعتمد البرنامج التدريبي على استخدام مجموعة متنوعة من الوسائل والأدوات والمواد التدريبية لتبسيط المحتوى التدريبي وتحقيق الأهداف المحددة للبرنامج التدريبي مثل الفيديوهات التعليمية، والعروض التقديمية PowerPoint، والرسوم التوضيحية، واللوحات الورقية، جهاز حاسب آلي، والسبورة التفاعلية، وأوراق العمل.

٩. الأنشطة التدريبية المستخدمة في البرنامج التدريبي:

تتنوع الأنشطة التدريبية التي يقوم المعلمون بأدائها إلي أنشطة صفية فردية وجماعية تتم داخل قاعة التدريب مثل (تقدم أمثلة لمشكلات حياتية يتم حلها باستخدام استراتيجيات تريز الإبداعية، وأمثلة لمشكلات مرتبطة بمادة العلوم يمكن حلها بهذه الاستراتيجيات، والتعليق على الفيديوهات، وتنفيذ مواقف تدريسية مصغرة، وتمثيل بعض الأدوار، واستكمال أوراق العمل) وأنشطة لا صفية تتم خارج قاعة التدريب مثل (ارسال فيديوهات أثناء تنفيذ هذه الاستراتيجيات الإبداعية أثناء تدريسهم لمادة العلوم داخل فصولهم) من أجل تحقيق الأهداف المحددة للبرنامج التدريبي.

١٠. أساليب تقويم البرنامج التدريبي:

يمكن استخدام مجموعة متنوعة من أساليب التقويم مثل *التقويم القبلي* وذلك من خلال تقديم بعض الأسئلة الشفوية أو التحريرية قبل البدء في كل جلسة من الجلسات التدريبية لمعرفة المعلومات القبلية الموجودة لدى معلمي العلوم عن كل استراتيجية من استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات، *والتقويم البنائي* وذلك أثناء جلسات البرنامج من

خلال تنفيذ المهام المتضمنة في أوراق العمل، ومن خلال تقديم التغذية الراجعة المناسبة أولًا بأول لمساعدتهم على التغلب على ما يواجههم من صعوبات أثناء تنفيذ الأنشطة التدريبية المتنوعة، وتقديم التغذية الراجعة الداخلية والخارجية أثناء تنفيذ المواقف التدريسية المصغرة المرتبطة بدروس العلوم أثناء التدريب على استخدام استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات، و*التقويم الختامي* وذلك من خلال تطبيق استبيانات لتقييم المدرب، وتقييم المادة العلمية بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج التدريبي.

١٠. التأكد من صلاحية التصور المقترح للبرنامج التدريبي:

للتأكد من صلاحية التصور المقترح للبرنامج التدريبي تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجالات التربية العملية وعلم النفس، وبعض موجهي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية، وفي ضوء ما قدموه من ملاحظات تم إجراء التعديلات البسيطة المطلوبة، وبذلك أصبح التصور المقترح للبرنامج التدريبي في صورته النهاية (ملحق ٤).

رابعًا: توصيات البحث:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج تم التوصية بما يلي :

- **ضرورة تطبيق البرنامج التدريبي المقترح على معلمي العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية أثناء الخدمة لتدريبهم على استخدام استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية أثناء تدريس العلوم كما أوصى بذلك الخبراء في المجال.**
- **ضرورة إدراج البرنامج التدريبي المقترح ضمن البرامج التدريبية التي تقدمها وزارة التربية التعليم لمعلمي العلوم أثناء الخدمة لتدريبهم على حل المشكلات بطريقة إبداعية مما يسهم في تطوير أدائهم التدريسي الإبداعي.**
- **ضرورة تطوير برامج إعداد معلمي العلوم بكليات التربية في ضوء استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات لمواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين.**
- **ضرورة تضمين استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات كمقرر أساسي في برامج إعداد معلمي العلوم بكليات التربية وضرورة تدريبهم على تنفيذها في مدارس التربية العملية.**

- **ضرورة توظيف التعلم عن بعد في البرامج التدريبية المقدمة للمعلمين للتغلب على ضيق الوقت أثناء اليوم الدراسي؛ وللحد من التجمعات في ظل الوضع الراهن لانتشار فيروس كورونا (COVID-19).**
- **ضرورة الاستفادة من التقنيات الحديثة عبر شبكة الإنترنت لتحويل أدوات القياس المستخدمة في البرامج التدريبية إلي صورة إلكترونية؛ من أجل الوصول إلي أكبر عدد ممكن من المعلمين وللتغلب على عامل الزمان والمكان.**

خامسًا: مقترحات البحث:

يقترح البحث الحالي إجراء الابحاث المستقبلية التالية:

- **تطوير برامج تدريب معلمي العلوم بالمراحل المختلفة أثناء الخدمة في ضوء استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات.**
- **تطوير برامج إعداد معلمي العلوم بكليات التربية في ضوء استراتيجيات نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات.**
- **تطوير مناهج العلوم في مراحل التعليم ما قبل الجامعي في ضوء المفاهيم الأساسية المتضمنة في نظرية تريز للحلول الإبداعية للمشكلات.**
- **تطوير برامج تدريب معلمي العلوم أثناء الخدمة في ضوء برامج تنمية الإبداع المعاصرة.**

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- آل عامر، حنان بنت سالم.(٢٠٠٩). نظرية الحل الإبداعي للمشكلات: تريز TRIZ. عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.
- أبو جادو، صالح (٢٠٠٤). *تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات*، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- أبو جادو، صالح؛ ونوفل، محمد بكر. (٢٠٠٧). *تعليم التفكير النظرية والتطبيق*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- أحمد، أبو السعود محمد. (٢٠١٠). اتجاهات حديثة في تعلم وتقويم نواتج التفكير (مجال العلوم نموذجًا)، المؤتمر العلمي لكلية التربية بجامعة بنها *"اكتشاف ورعاية الموهوبين (بين الواقع والمأمول)"*، في الفترة من ١٤–١٥ يوليو، قاعة المؤتمرات – جامعة بنها، ١١٧٦–١١٨١.
- أحمد، أبو السعود محمد؛ عبد الوهاب، فاطمة محمد، إسماعيل، دعاء سعيد محمود. (٢٠١٧). استخدام نظرية تريز TRIZ في تنمية مهارات الحل الابداعي للمشكلات في الكيمياء لدى طلاب الشعب العلمية بكليات التربية، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها– كلية التربية، المجلد (٢٨)، العدد (١١٢) أكتوبر، ٣٨٣– ٤١٨.
- الحصان، أماني محمد؛ الجبر، جبر محمد. (٢٠١٤). فعالية استراتيجيات نظرية تريز في تدريس العلوم على تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى الطالبات المعلمات بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن، *مجلة العلوم التربوية*، كلية التربية – جامعة الملك سعود– السعودية، المجلد (٢٦)، العدد (٣) نوفمبر، ٥٨٣–٦٠٩.
- الزهراني، صالح يحيى. (٢٠١٠). رؤية مستقبلية في ضوء نظرية تريز، المؤتمر العلمي الدولي الثاني العربي الخامس *(التعليم والازمات المعاصرة –الفرص والتحديات)*، المجلس القومي لثقافة الطفل، المجلس الأعلى للثقافة– وزارة الثقافة – مصر – الجيزة، إبريل، ١٤١–١٤٨.
- الشياب، آلاء يوسف محمود. (٢٠١٩). فاعلية برنامج تدريبي يستند إلي نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتفكير الناقد لدى معلمي مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز في الأردن، رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الاسلامية العالمية، عمان – الأردن.
- الشيعلي، على هويشل.(٢٠١٠). صعوبات التدريس الإبداعي لدى معلمي التعليم الأساسي بسلطنة عمان، المؤتمر العلمي لكلية التربية بجامعة بنها *"اكتشاف ورعاية الموهوبين (بين الواقع والمأمول)*، ١٤–١٥ يوليو، قاعة المؤتمرات – جامعة بنها، ٥١٧–٥٤٢.

- العصيمي، خالد حمود محمد. (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، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلد (١٩)، العدد (٥) سبتمبر، ٢١٣–٢٧٩.
- جابر، جابر عبد الحميد؛ النشوي، نورهان حسين إبراهيم؛ السيد، منى حسن. (٢٠١٥). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية TRIZ في تنمية الدافعية العقلية لدى طلاب الجامعة، العلوم التربوية، جامعة القاهرة، المجلد (٢٣)، العدد (٢)، الجزء (٢) إبريل، ٤٩٣– ٥١٨.
- جاد الحق، نهلة عبد المعطي الصادق. (٢٠١٤). برنامج تدريبي قائم على نظرية "تريز" (الحل الإبداعي للمشكلات) لتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب كلية التربية جامعة الزقازيق، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٧)، العدد (٢) مارس، ٥٥–٨٤.
- جروان، فتحي عبد الرحمن. (٢٠١٠). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات*، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- صبري، ماهر إسماعيل. (٢٠٠٢). *الموسوعة العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم*. الرياض: مكتبة الرشد.
- صبري، ماهر إسماعيل؛ الحازمي، ريم بنت سليمان. (٢٠١٣). فاعلية بعض استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات " تريز" في تعلم العلوم على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلميذات المرحلة الابتدائية الموهوبات بالمدينة المنورة، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، العدد (٣٥)، الجزء الأول، ١٣– ٤٧.
- عبد الله، تامر محمد عبد العليم.(٢٠١٦). برنامج مقترح قائم على مبادئ نظرية تريز " TRIZ " لتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى الطالب المعلم شعبة التاريخ، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، العدد (٨٦) ديسمبر، ٩٢–١٣٢.
- عمر، محمود أحمد؛ والعنزي، عبد الله عبد الهادي. (٢٠١٠). فاعليةُ برنامج تدريبي قائم على بعض مبادئ نظرية الحل الابتكاري للمشكلات "تريزَ" في تنميةُ التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الجامعية، *مجلة القراءة والمعرفة* – مصر، العدد (١٠٥) يوليو، ١٩٠–٢٣٢.
- عيده، إيمان سالم أحمد بار.(٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في ضوء نظرية تريز TRIZ في تنمية التفكير الإبداعي لدى معلمات الجغرافيا بالمرحلة المتوسطة بمحافظة جدة، *رسالة الخليج العربي* –السعودية، المجلد (٣٤)، العدد (١٢٩) يوليو، ١٠٩– ١٣٧.

– محمود، راندا سيد عبد الله؛ محمد، منى عبد الصبور؛ علي، فطومة محمد. (٢٠١٢). برنامج مقترح قائم على نظرية " تريز " TRIZ و أثره في تنمية القدرة على اتخاذ القرار في مادة العلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة البحث العلمي في التربية*، جامعة عين شمس، كلية البنات للآداب والعلوم التربوية، العدد (١٣)، المجلد (٢)، ٨٧٩– ٩٠١.

– محمود، عبد الرازق مختار. (٢٠١٨). تنمية مهارات التدريس الإبداعي المناسبة لممارسة معايير التدريس الحقيقي لدى معلمي اللغة العربية، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، المجلد (١)، العدد (٢)، ٢٣٥–٢٨١.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Barak , Moshe (2009) : Idea Focusing Versus Idea Generating : A Course For Teachers On Inventive Problem Solving . *Innovations In Education And Teaching International* . Vol. (46) , No (4) , pp 345- 356.
- Belski, I. (2009), Teaching Thinking and Problem Solving at University: A Course on TRIZ. *Creativity and Innovation Management*, 18: 101-108. https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2009.00518.x
- Bowyer, D. (2008). Evaluation of the effectiveness of TRIZ concepts in non-technical problem-solving utilizing a problem solving guide (Order No. 3296842). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304839766).
- Ekmekci, I.& Koksal, M.(2015). TRIZ Methodology and an Application Example for Product Development, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195 , 2689 – 2698.
- Dung, P. (2001): Teaching Enlarged TRIZ Principles for large Public, *TRIZ Journal*, Available from, https://www.metodolog.ru/trizjournal/archives/2001/07/e/index.htm
- Goldsmith, A. C. (2005). A study of the applicability of the theory of inventive problem solving on technology management of an e -business call center (Order No. 3199437). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304988488).
- Ilevbare, I; Phaal, R; Probert, D; Padilla, A . (2011).Integration of TRIZ and road mapping for innovation, strategy, and problem solving, Centre for Technology Management, Available from, https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.227.2730&rep=rep1&type=pdf
- Jeffrey, B. & Craft, A. (2004). Teaching creatively and teaching for creativity: distinctions and relationships. *Educational Studies*, 30(1), 77–87.

- Jafari, M.; Akhavan, P.; Zarghami, H.; and Naser, A. (2013), Exploring the Effectiveness of Inventive Principles of TRIZ on Developing researchers' innovative capabilities: a case study in an innovative Research Center, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 24(5), 747-767.
- Kim, C (2005): 40 Principles as a Problem Finder. *The TREZ Journal*، from, https://triz-journal.com/40-principles-problem-finder/
- Lopez, E & Lacoste, G & Lann, J. (2002) . Use of Altshuller Matrix for Solving Slag Problem Related to Steering Knuckle Part1: TRIZ Case Study in The Process Industry. *The TRIZ Journal*, Available from https://triz-journal.com/use-altshullers-matrix-solving-slag-problems-related-steering-knuckle-part-ii/
- Marsh, D & Waters, F& Marsh, T (2004): 40 INVENTIVE Principles with Applications in Education. *The TREZ Journal*, Available from, https://triz-journal.com/40-inventive-principles-applications-education
- Nakagawa, T. (2001). Introduction to TRIZ theory of inventive problem solving : a technological philosophy for creative problem solving, *The 23rd Annual Symposium of Japan Creativity Society*, Held at Toyo University, Tokyo in Japanese, on November 3-4, from,https://www.osakagu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/epapers/eIntro011223/eIntroJCS011104.html#3.%20%20TRIZ%20Problem%20Solving%20Methods
- San, S. C. , Jin, Y. T .& Li, S.C. (2009). *The inventive problem solving TRIZ –systematic innovation in manufacturing*. Malaysia: First fruits Sdn.
- Savranksy, S. D. (2000). *Engineering of creativity : Introduction to TRIZ methodology of inventive problem solving*. New York: CRC Press.
- Schweizer , T. P. (2002). Integrating TRIZ into the curriculum: An educational imperative. *The TRIZ Journal*, November 2002. Available from, https://www.metodolog.ru/triz-journal/archives/2002/11/a/index.htm
- Stefanović, N.; Mitrović, R.; Popović, P . (2013). Innovative Problem Solving Methods in Education Field, *Education Journal*, 2(2), 27-35.
- Tillaart, R. (2006). TRIZ and Software - 40 Principle Analogies, a sequel *The TREZ Journal*، from, https://triz-journal.com/triz-software-40-principle-analogies-sequel/
- Tok, E. & Muzeyyen, S. (2012). The Effects of Thinking Skills Education on the Creative Thinking Skills of Preschool Teacher Candidates. *Education and Science*, Vol. (37), No. (164), 204- 222.