Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (5), Issue (28): 30 Jul 2021
P: 39 - 58

AJSRP
ISSN: 2522-3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (5)، العدد (28): 30 يوليو 2021 م
ص: 39 - 58

Principles of (TRIZ) theory that used in teaching educational modules

Wafa Hafez Aishish Al-Oweidi

Hind ibrahim Awwad Al-Khaibri

Jeddah University || KSA

Abstract: This research aimed to present and explain principles of (40) the (TRIZ) theory by clarifying some examples and explaining the most important research terms. Some of these principles were then clarified that have been used in teaching the educational modules, how they were used with the educational unit and established the exams. Some previous studies were shown. The theoretical frame was presented which indicated the (TRIZ) theory in several dimensions. The researcher used the inducing approach and two tools of inducing and concluding in showing the research findings, recommendations and suggestions, Regarding the results, the research recommended the following: joining the ministry of education for (TRIZ) theory in all educational modules for general elementary, intermediate, secondary levels and private needs students as well based on the nature of each module.

Keywords: Theory, TRIZ theory and Teaching educational modules.

مبادئ نظرية تريز (TRIZ) المستخدمة في تعليم المقررات الدراسية

وفاء حافظ عشيش العويضي

هند إبراهيم عواد الخيبري

جامعة جدة || المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدف البحث الحالي إلى عرض وشرح مبادئ نظرية تريز(TRIZ) الأربعون مع ذكر بعض الأمثلة، وشرح أهم مصطلحات البحث، ومن ثم ذكر بعض من هذه المبادئ التي استخدمت في تعليم المقررات الدراسية وكيف تم استخدامها مع الوحدة الدراسية وبناء الاختبارات، وقد تم استعراض بعض الدراسات السابقة، والإطار النظري الذي تناول نظرية تريز(TRIZ) من جوانب عديدة، واستخدمت الباحثتان المنهج الاستقرائي وأداتي الاستقراء والاستنتاج، في طرح نتائج البحث والتوصيات والمقترحات، وفي ضوء النتائج أوصت الباحثتان بعدة توصيات منها: دمج وزارة التعليم لمبادئ نظرية تريز (TRIZ) في جميع المقررات الدراسية في مراحل التعليم العام الابتدائي والمتوسط والثانوي وذوي الاحتياجات الخاصة، بما يتناسب مع طبيعة كل مقرر دراسي.

الكلمات المفتاحية: نظرية، نظرية تريز (TRIZ)، تعليم المقررات الدراسية.

المقدمة.

"لقد أوجب التسارع المعرفي المذهل، والتطور الملحوظ للنظريات التربوية ضرورة إعادة نظر التربويين في استراتيجيات التدريس، فبدأت أنظار التربويين تتجه نحو أهمية تحقيق النمو الشامل للمتعلم، وعد الاقتصار على النمو المعرفي له، فأصبح هناك اهتمام بالجوانب المهارية والوجدانية، والمستويات العليا للتفكير، وتزايد الاهتمام بالتنظيم السيكولوجي للمعرفة كبديل للتنظيم المنطقي" (الخليفة ومطاوع، 2015، 35).

"فالتعلم يرجع إلى ثلاثة مفاهيم هي التعلم كعملية تذكر، وتدريب للعقل، وتعديل للسلوك، والتعلم كعملية تذكر ترتبط بسيكولوجية هربارت، التي تنظر إلى العقل كصفحة بيضاء، وأن الخبرة والتعلم يمدانه بكل مواد المعرفة، والنظرية هذه تعتبر العقل مخزنًا للمعلومات، والتعلم كتدريب للعقل ترتبط بالنظريات السيكولوجية، نظرية التدريب الشكلي تنسب للعالم لوك تبنى على أن العقل مقسم إلى عدد من الملكات، مثل: التفكير، والتذكر والتخيل، والتصور وغيرها، والتعلم ينتج من تدريب هذه الملكات العقلية، والتعلم كتعديل للسلوك تعني تغير وتعديل في سلوك الفرد يستمر مدى الحياة، فالطفل يتصل بالبيئة يؤثر ويتأثر فيها وبالتكيف يكتسب سلوكيات جديدة تتفق مع ميوله وتشبع حاجاته والتعلم بهذا المفهوم يشمل تغيرات جسمية وانفعالية وعقلية" (محمود، 2008، 11- 14).

"فالتعلم ليس من السهل تعريفه ولا نستطيع أن نلاحظ عملية التعلم ذاتها بشكل مباشر، ولذلك ننظر إلى التعلم كعملية افتراضية يستدل عليها من ملاحظة السلوك، فإننا نعّرف التعلم كالتالي: "التعلم هو عملية تغير شبه دائم في سلوك الفرد لا يلاحظ بشكل مباشر ولكن يستدل عليه من السلوك ويتكون نتيجة الممارسة، كما يظهر في تغير الأداء لدى الكائن الحي" (الشرقاوي، 2012، 11- 12).

قد يطرأ إلى العديد من المهتمين بالمجال التربوي أن التعلم والتعليم مترادفان إلا أن المتفحص لهما يجد أنهما يختلفان من حيث المفهوم، فالتعلم يّعرف بأنه: "تغير دائم نسبيًا في سلوك الفرد معرفيًا ومهاريًا ووجدانيًا نتيجة مروره بخبرات مقصودة أو غير مقصودة"، إما التعليم يعّرف بأنه: "اتصال منظم ضمن نظام تربوي، تخطط مناهجه الدراسية هيئات مسئولة، وينفذها المعلمون خلال فترات دراسية معينة، تحت إشراف المديرين والموجهين" (الخليفة ومطاوع، 2015، 21- 22).

"ليس الإنسان في حاجة إلى أن يتعلم فقط، ولكن غالبًا ما يدفعه حب الاستطلاع إلى محاولة أن يتعلم كيف يتعلم، وبذلك بدأت هذه النظريات تأخذ مكانها في المجال التربوي بدلاً من الأساليب والطرق القديمة التي كانت سائدة قبل ظهور هذه النظريات" (الشرقاوي، 2012، 30).

"وبذلك يمكن النظر إلى نظريات التعلم على أنها محاولات منظمة لتوليد المعرفة حول السلوك الإنساني وتنظيمها وتجميعها في أطر من الحقائق والمبادئ بهدف تفسير الظاهرة السلوكية والتنبؤ بها وضبطها" (الزغول، 2010، 43).

"ويمكن القول بأن غالبية أنماط السلوك الإنساني تخضع للتفسيرات التي تذهب إليها نظريات التعلم، وهو السبب الذي جعل من هذه النظريات الأساس الذي تقوم عليه المذاهب والاتجاهات السيكولوجية المختلفة، والقاعدة التي تتميز بها بين هذه المذاهب والاتجاهات.

وتمثل هذه النظريات الاتجاهات الرئيسية المختلفة لتفسير التعلم ولعل أهم هذه الاتجاهات ثلاث هي: الربطي، والشرطي، والتكاملي، مثل: الاتجاه الربطي الذي تمثله نظرية ثورنديك وسكنر، والاتجاه الشرطي الذي تمثله نظريات بافلوف وجثرى وهل، والاتجاه التكاملي الذي تمثله نظريات الجلشطلت" (محمود، 2008، 113- 115).

ومن أهم النظريات التي اهتمت بحل المشكلات بطريقة إبداعية، نظرية تريز "انتشرت هذه النظرية بانتقالها من روسيا إلى العالم الغربي في أواخر عام (1980)، حيث كانت تستخدم في الأساس لمعالجة المشكلات والتحديات بشكل خلاق وإبداعي مع الأنظمة التقنية المرتبطة بها، وقد اعتمدت في الولايات المتحدة وأوروبا الآن كأداة لتوليد مفهوم القرن، وكذلك لتحسين العلاقات الإنسانية بشكل كبير" (عبد العزيز، مرسي، 2017، 65).

بدأت تريز بفرضية مفادها أن هناك مبادئ إبداعية عامة تشكل أساس النتاجات الإبداعية، وأن هذه المبادئ يمكن تحديدها ونقلها للآخرين لجعل عملية الإبداع أكثر قابلية للتعليم بإمكانية حدوثها، وتمخضت البحوث في مجال هذه النظرية عن النتائج التالية:

- تتكرر المشكلات وحلولها عبر المجالات الصناعية والعلمية المختلفة.
- تتكرر نماذج التطور التقني والتكنولوجي عبر الصناعات والمجالات العلمية المختلفة.
- تستخدم الآثار العلمية والمبادئ المكتشفة من مجالات أخرى في حل المشكلات والوصول إلى النتاجات الإبداعية (آل عامر، 2009، 73).

سوف نستعرض في هذا البحث عن نظرية تريز (TRIZ)، وكيف هي مع المقررات الدراسية.

مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث الحالي في عرض وشرح مبادئ نظرية تريز (TRIZ) الأربعون، ومن هذا المنطلق تبلورت المشكلة في السؤال الرئيس الآتي:

ما مبادئ نظرية تريز (TRIZ) المستخدمة في تعليم المقررات الدراسية؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- هل نظرية تريز (TRIZ) مناسبة في تعليم جميع المقررات الدراسية؟
2- كيف تستخدم نظرية تريز (TRIZ) في تعليم المقررات الدراسية؟

أهداف البحث

يهدف البحث التالي إلى تحقيق ما يلي:

1- التعرف على مناسبة نظرية تريز (TRIZ) في تعليم جميع المقررات الدراسية.
2- توضيح استخدام نظرية تريز (TRIZ) في تعليم المقررات الدراسية.
3- تفسير مبادئ تريز الأربعين ودورها في حل المشكلات بطرق إبداعية.

أهمية البحث

تُكمن أهمية البحث في التالي:

1- يقدم البحث تعاريف موجزة عن المبادئ، النظرية، نظرية تريز، التعليم، المقررات الدراسية.
2- يوضح البحث مبادئ نظرية تريز (TRIZ) واستخداماتها في تعليم المقررات الدراسية.
3- يفيد البحث المهتمين في الميدان التربوي لمبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تعليم المقررات الدراسية.

حدود البحث

تحَدد البحث بالحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية**: اقتصرت الحدود الموضوعية على مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تعليم المقررات الدراسية.
- **الحدود الزمنية**: تم التطبيق في الفصل الدراسي الثاني لعام 1442- 1443هـ.

مصطلحات البحث

- **المبادئ (Principles)**
  - المبادئ لغةً: (اسم) جمع مبدأ.

- ويعرفها (أبو العزم، 2013، 4605) أنها: "المبادئ الأولى لتعليم القراءة: القواعد الأولى الأساسية مبادئ اللغة مبادئ الحساب".
- كما يعرفها: "يدافع عن مبادئه المذهبية والخلقية: العقائد التي يؤمن ويلتزم بها المرء في حياته وسلوكه".
- النظرية اصطلاحًا هي: "مجموعة من القواعد والقوانين التي ترتبط بظاهرة ما، بحيث ينتج عن هذه القوانين مجموعة من المفاهيم والافتراضات والعمليات التي يتصل بعضها ببعض لتؤلف نظرة منظمة ومتكاملة حول تلك الظاهرة، ويمكن أن تستخدم في تفسيرها والتنبؤ بها في المواقف المختلفة؛ فهي تشكل مجموعة من الافتراضات التي تتألف من البناءات المحددة لتوضح العلاقات المتداخلة بين العديد من المتغيرات ذات العلاقة بظاهرة معينة سعيا وراء تفسيرها" (الزغول، 2010، 26).
- ويعّرف (كيرلنجر) النظرية بأنها: "عبارة عن مجموعة من البناءات والافتراضات المترابطة التي توضح العلاقة القائمة بين عدد من المتغيرات وتهدف إلى تفسير ظاهرة والتنبؤ بها" (كما ورد لدى جواد، 2015، 1).
- وقد عرفها (Hall& Lindz , 1974) بأنها: مجموعة من القناعات أوجدها صاحب النظرية، وتعرف النظرية بأنها: "مجموعة من القضايا والتقارير، بعضها بديهيات وبعضها افتراضات" (1981)، أما (جريفث، 1971) فيعرف النظرية بأنها: "مجموعة من الفروض يمكن عن طريقها استخدام المنطق الرياضي للتوصل إلى قوانين تجريبية، ومن ثم تعطي النظرية توضيحًا لهذه القوانين التجريبية"، ويعرف (فيست) النظرية بأنها: "مجموعة من الافتراضات المترابطة التي يمكن أن تستخلص عن طريق الاستدلال العقلي المنطقي واختبار الفرضيات"، وهي مجموعة من جمل: إذا، وعندئذ، أو، إذا، فإن (كما ورد لدى قطامي، 2005، 21).

- **نظرية تريز (Theory TRIZ)**

- وتعرف تريز (TRIZ) أنها: الأحرف الأولى للعبارة (teoria Resheiqy lzobreatelskikh zadatch).
- وتعريف (سيمون سافرانسكي، 2000) بأنها: "منهجية منتظمة ذات توجه إنساني تستند إلى قاعدة معرفية تهدف إلى حل المشكلات بطريقة ابتكارية" (كما ورد لدى صبري والحازمي، 2013، 16).

- **التعليم (Education)**

- التعليم الأهلي، والتعليم الحر، والتعليم الخاص هو: التعليم الذي ينظمه الأفراد والشركات الذين لا تتوافق احتياجاتهم التعليمية مع مناهج المدرسة الأساسية (https://www.almaany.com/ ar/dict/ar-ar/%D8%A7% D9%84%D8% AA%D8% B9% D9%84%D9%8A%D9%85/).
- التعليم اصطلاحاً هو: "تسهيل التعلم المتعمد، وذلك بتوجيهه نحو أهداف محددة"، ويعرفّ (Driscoill , 2000) التعليم من منظور مشابه على أنه: "الترتيب المقصود لشروط التعلم بغرض التشجيع على بلوغ هدف معين" في كلا التعريفين، يبقى التعليم عملية الترتيب المقصود للتجارب التي تقود المتعلمين إلى اكتساب قدرات محددة، وقد تتفاوت تلك القدرات نوعيا من حيث الشكل" (كما ورد لدى سميث وراغن، 2012، 33).

- **المقررات الدراسية (Education Modules)**

- المقرر: هو مصطلح يشير إلى العناوين والموضوعات والعناصر الرئيسة التي يدور حولها المحتوى العلمي لأي منهج، أو برنامج تعليمي، أو دراسي، موجه لأية فئة أو مجموعة من الدارسين.
- المقرر الدراسي: فيعرفّ أنه: "ذلك الجزء من البرنامج الدراسي الذي يتضمن مجموعة من الموضوعات الدراسية التي يلتزم الطلاب بدراستها في فترة زمنية محددة قد تتراوح بين فصل دراسي واحد، وعام دراسي كامل وفق خطة محددة"(صبري، 2008، 23-24).

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

وقد تناول الإطار النظري مبادئ نظرية تريز (TRIZ)، وفيما يلي توضيحها:

مؤسس نظرية تريز (TRIZ)

ذكر (terninko, 1998) أن صاحب نظرية تريز (TRIZ) هو "هنري تشولر" الذي ولد عام (1926) في الاتحاد السابق، وقد ظهرت عليه علامات الإبداع مبكرًا، فقد تمكن هنري تشولر من إنجاز أول ابتكارته عندما كان في الرابعة عشر من عمره، حيث ابتكر جهازا (scuba Diving) يساعد الغواصين أثناء الغوص تحت الماء.

وأيضًا ذكر (Rivin& Fey, 2010) كما استطاع أثناء دراسته بالمرحلة الثانوية بناء واختبار مركب يعمل بمحرك نفاث يعتمد على غاز الإستيلين كوقود.

وأضاف (غباين، 2008) أن بعد حصوله على بكالوريوس الهندسة، وجد نفسه يعمل بدائرة توثيق الاختراعات في البحرية الروسية، وكان عمله هو مساعدة المخترعين في مختلف التخصصات وغالبًا ما كان يطلب منه المساعدة في حل المشكلات التي تعوق عملية التطبيق وبعد ذلك عمل التشولر على تصنيف هذه الابتكارات بطريقة ذكية بدلاً من تصنيفها على أساس صناعي فقد أزال الموضوع جانبًا ليكشف عن عملية حل المشكلة أي أنه لم يهتم بالابتكار نفسه بل قام بالتركيز على الفكرة التي قادت المبتكر إلى الحل.

وزاد (Bowyer , 2008) بأن من خلال تحليله لملايين الابتكارات توصل إلى مجموعة من المبادئ يمكن استخدامها كأدوات لحل المشكلات، وعقب على ذلك (Mazur , 1996)، وبذلك توصل التشولر إلى نتيجة مفادها أن النظم التكنولوجية، تتطور وفق نماذج خاصة يمكن فهمها واستخدامها بطريقة مقصودة في حل المشكلات، وأن كثير من الحلول التي تم التوصل إليها تصلح كحلول لبعض المشكلات الأخرى، وقد كانت هذه النتيجة بداية تشكل نظرية تريز (كما ورد لدى أحمد وقنديل وزهران وبلطية، 2011، 21-22).

ما هية نظرية تريز (TRIZ)

نظرية تريز (TRIZ) هي طريقة لحل المشكلات التكنولوجية، مثل: الرياضيات التي من الممكن استخدمها في جميع الجوانب الإنسانية، وهي تستند على نماذج تكنولوجية تطورت للبحث عن حلول إبداعية وهي مكونة من ثلاث أساسيات:

1- تحليل منطقي لفهم جوهر المشكلة وإزالة معيقاته وتناقضاته.
2- توظيف قاعدة المعرفة المتخصصة تتضمن طرق فعالة لحل المشكلات.
3- استخدام الوسائل والأدوات الناجحة للتمكن من الوصول للحلول المناسبة، وبها نتجاوز كل العوائق النفسية (zusman, 1999) (كما ورد لدى آل عامر، 2009).

وقد بين (قطيط، 2012) أن هذه النظرية تميزت عن غيرها بأنها تستخدم طرقاً فريدة وغير تقليدية في حل المشكلات بطرق إبداعية رائعة، وتطور لدى الفرد الدافعية نحو التفكير بطريقة إبداعية، ومن هذا المنطلق فقد اعتمدت هذه النظرية الكثير من كبريات الشركات العالمية في تدريب موظفيها، ومرت هذه النظرية بالعديد من مراحل التطوير حتى استطاعت أن تثبت جدواها في إيجاد حلول إبداعية للمشكلات في جميع مجالات النشاط الإنساني، الصناعة والتقنية والخدمات والتسويق وإدارة الأعمال والطب والفنون والاجتماع والاقتصاد وغيرها من المجالات (كما ورد لدى صيام، 2013، 43-44).

أما (الجهني والشوبكي، 2020) في دراسة حديثة زاد على ذلك بقولهم إن هذه النظرية ظهرت على يد العالم الروسي "هنري التشولر" (Henry Altschuller) تعود أصولها إلى الأربعينات من القرن، وعُرفت بعد انهيار الاتحاد السوفيتي في العقد الأخير من القرن العشرين، بعدما هاجر العديد من العلماء إلى الدول الأخرى.

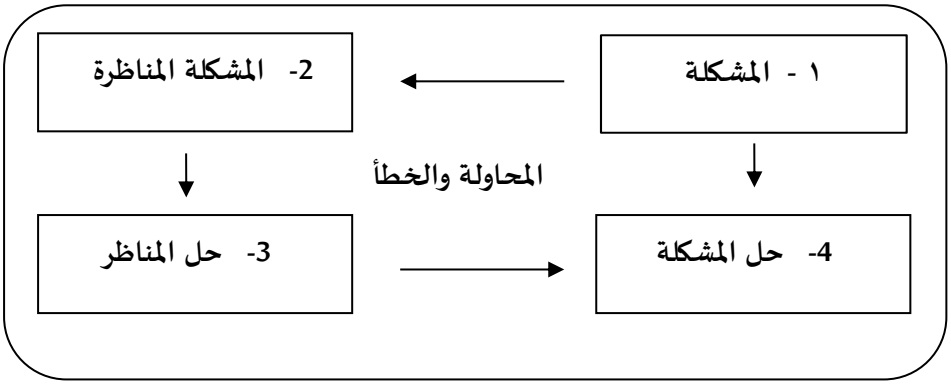
وبيّن (Bowyer , 2000) بأن تستخدم هذه النظرية عددًا هائلاً من المبادئ في مجالات العلوم الهندسية والطبيعية والتقنية والتكنولوجية، والمعرفة المتراكمة حول مجال المشكلة، ونظرية تريز (TRIZ) ليست عشوائية أو محصورة بأسلوب معين بل هي منهجية علمية منظمة توصل إلى تقنيات إبداعية لحل المشكلات (كما ورد لدى الجهني والشوبكي، 2020، 256).

ومن خلال ما سبق سرده عن ماهية نظرية تريز (TRIZ) ترى الباحثتان أنها نظرية مرنة قد استوعبت العديد من المجالات المختلفة العلمية والإنسانية، ولها قدرتها المتفردة في حل مشكلاتها.

منهجية نظرية تريز (TRIZ) في حل المشكلات

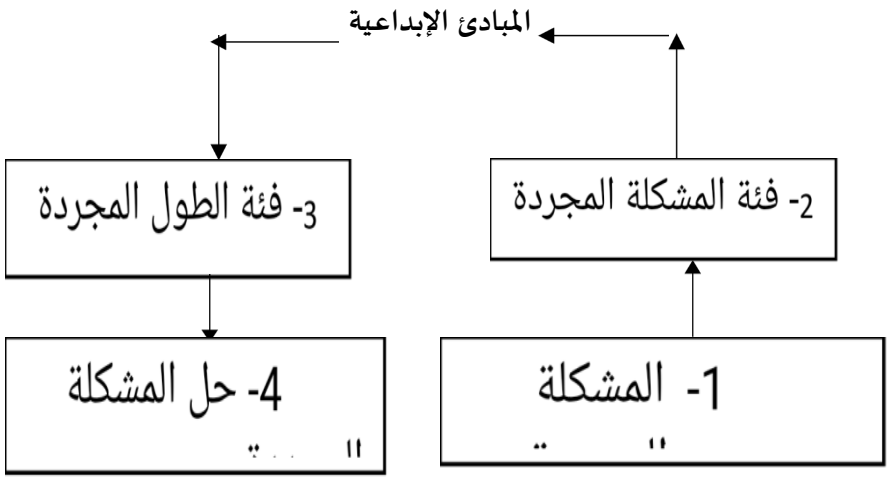
وقد ذكر (علي والصادق، 2012) المشكلات بشكل عام في أي مجال من المجالات يمكن تصنيفها إلى نوعين هي: مشكلات بسيطة وحلولها معروفة، ومشكلات معقدة، يتطلب حلها العديد من الإجراءات والاستراتيجيات المعينة حتى نصل إلى الحل المناسب، وقد تستخدم استراتيجيات، مثل: العصف الذهني، المحاولة والخطأ وغيرها، إلا أن هناك مشكلات يستعصي حلها بها، ولذلك اهتم "التشولر" بهذا النوع من المشكلات ليخرج بحلها بحلول إبداعية.

وقد وضح Mazur) (1996 ,نموذج المشكلات البسيطة والحلول المعروفة في الشكل (2- 1) التالي:



شكل (1) حل المشكلات البسيطة

كما وضح كل من (Schweizer , 2002 and Kaplan, 1996) نموذج المشكلات المعقدة والتي تطلب حلولاً إبداعية، وهذا النموذج قد صممه "التشولر" ووضع لكل مشكلة مبدأ أو أكثر لحلها، بطريقة إبداعية كما هو موضح في الشكل (2- 2) التالي:



شكل (2) التشولر الأساسي لحل المشكلات بطريقة إبداعية

يتضح من الشكل (Kaplan , 1996) أننا نبدأ بالمشكلة المحددة وهي المشكلة المراد حلها، في موقف معين، ومن ثم نقوم بتجريد هذه المشكلة (تحويلها إلى مشكلة عامة) كي يتسنى لنا وضعها ضمن إحدى فئات المشكلات المجردة رقم (2) في الشكل، وباستخدام إحدى الاستراتيجيات الإبداعية، يتم البحث عن الحلول المناسبة لهذه المشكلة رقم (4) في الشكل المتمثل في الانتقال من الحلول المجردة العامة إلى البحث عن حل أو حلول خاصة للمشكلة المراد حلها (كما ورد لدى آل عامر، 2009، 75).

مبادئ نظرية تريز (TRIZ) الإبداعية

المبادئ أو الاستراتيجيات الإبداعية أربعون مبدءًا إبداعيًا تمثل استخلاصًا استقرائيًا تحليليًا لبراءات الاختراع (غرسان، 2014، 7)، تتضح في الجدول (2- 1) التالي:

جدول (1) مبادئ نظرية تريز (TRIZ)

مبادئ نظرية تريز(TRIZ)			
1-دورة تريز مبدأ التجزئة/ التقسيم.	11- مبدأ التوسيد المسبق.	21- مبدأ الاندفاع السريع/ القفز.	31- مبدأ المواد النافذة/ المسامية.
2-مبدأ الفصل/ الاستخلاص.	12- مبدأ تقليل التباين/التساوي في الجهد.	22- مبدأ تحويل الضار إلى نافع.	32- مبدأ تغيير اللون.
3-النوعية المحلية المكانية أو تجويد المكان/ تحسن المكان.	13- مبدأ القلب/ العكس.	23- مبدأ التغذية الراجعة.	33- مبدأ التجانس.
4-مبدأ اللا تناسق/ اللا تماثل.	14- مبدأ التكوير والانحناء.	24- مبدأ الوساطة.	34- مبدأ النبذ والتجديد (التلاشي) الاسترجاع.
5-مبدأ الدمج/ الربط – الجمع.	15- مبدأ الدينامية أو المرونة.	25- مبدأ الخدمة الذاتية.	35- مبدأ تغيير الخصائص.
6-مبدأ العمومية.	16- مبدأ الأعمال الجزئية أو المفرطة.	26- مبدأ النسخ.	36- مبدأ انتقال المرحلية.
7-مبدأ التعشيش/ الاحتواء.	17- مبدأ البعد الآخر.	27- مبدأ البدائل الرخيصة.	37- مبدأ التمدد الحراري.
8-مبدأ القوة الموازنة.	18- مبدأ الاهتزاز والتذبذب.	28- مبدأ التعويض الميكانيكي.	38- مبدأ المؤكسدات القوية.

مبادئ نظرية تريز(TRIZ)			
9-العمل التمهيدي المضاد/ الإجراءات المسبقة.	19- مبدأ العمل الفتري المتقطع.	29- مبدأ البناء المائي أو الهوائي.	39- مبدأ الجو الخامل.
10-مبدأ العمل القبلي.	20- مبدأ العمل المفيد/ الفائدة المستمرة.	30- مبدأ الأغشية المرنة والرقيقة.	40- مبدأ المواد المركبة.

وقد وضح كل من (آل عامر، 2009؛ وغرسان، 2014) بشيء من التفصيل هذه المبادئ الأربعون التي توصل إليها "تشولر"، نعرضها في التالي:

1- دورة تريز مبدأ التجزئة/ التقسيم

وهي عبارة عن حل المشكلة بتجزئتها وتقسيمها إلى عدد من الأجزاء، وإذا كانت مسبقًا مجزآة ومقسمة من الممكن زيادتها، وهكذا حتى يصبح حل المشكلة ممكنة.

مثال: تقسيم القرص الصلب لعدد من الأقراص الاحتياط، فإذا تلفت أحدها يعوض عنها بالباقي.

2- مبدأ الفصل/ الاستخلاص

يكون حل المشكلة عن طريق فصل المواد أو المكونات عن بعضها البعض بترك الضارة وغير النافعة جانباً بعيدًا عن البقية.

مثال: فصل طلاب ذوي صعوبات التعلم عن العاديين حتى يقدم برامج مناسبة لهم.

3- النوعية المحلية المكانية أو تجويد المكان/ تحسن المكان

حل المشكلة بتحسين كفاءة الأداء بتغيير البيئة الخارجية لتصبح غير منتظمة، بحيث يعمل كل جزء حسب أفضل الظروف المتوافرة ونستفيد من ذلك بجعله قادر على أداء عدد من الوظائف الأخرى المفيدة، ومنها نكون عملنا على تجويد المكان.

مثال: مناسب لمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، بالتنويع في استراتيجيات التدريس، بدلاً من الاعتماد على أسلوب معين.

4- مبدأ اللا تناسق/ اللا تماثل

يكون حل المشكلة عن طريق مبدأ اللا تناسق أو اللا تماثل، بتغيير حالتها من تناسق إلى لا تناسق، وإن كانت هي مسبقًا في حالة لا تناسق من الممكن زيادة درجتها في اللا تناسق أو اللا تماثل.

مثال: تقسيم الميراث بين الأخوة الذكور والإناث تحت مبدأ (اللا تناسق /اللا تماثل) فالله سبحانه وتعالى من عدله جعل القسمة غير متناسقة ولا متماثلة؛ لأن الأنفاق يقع على عاتق الذكور للإناث من قبل زواجها وبعده.

5- مبدأ الدمج/ الربط – الجمع

حل المشكلة بالدمج أو الربط والجمع بين الوظائف المتشابهة عن طريق ربطها بالمكان والزمان؛ لتؤدي وظائف متقاربة.

مثال: دمج استراتيجيات تريز مع استراتيجيات التدريس المختلفة تؤدي إلى نتائج جيدة ومبدعة.

6- مبدأ العمومية

حل المشكلة عن طريق تدريب النظام، ليكون قادرًا على أداء أكبر قدر ممكن من المهمات والوظائف المختلفة، وبذلك تقل الحاجة على توفر العديد من أجزاء النظام الأخرى.

مثال: في التعليم الابتدائي يقوم معلم واحد فقط بتدريس جميع المواد لنفس الصف أو صفوف أخرى بغض النظر عن تخصصه.

7- مبدأ التعشيش/ الاحتواء

حل المشكلة بالاحتواء، عن طريق احتواء شيء لشيء آخر.

مثال: مثل القمر الصناعي الذي يوضع في داخل الصاروخ.

8- مبدأ القوة الموازنة

حل المشكلة عن طريق ربط شيء بشيء آخر يعوضه ويعمل على تقويته.

مثل: الإعانات التي ترسلها الدول إلى بعض الدول المتضررة من أثر الزلازل أو البراكين وغيرها.

9- العمل التمهيدي المضاد/ الإجراءات المسبقة

عندما يكون هناك عمل ما له آثار إيجابية وأخرى سلبية، ولتفادي الآثار السلبية الناتجة عنه لابد من عمل بعض الإجراءات المضادة، لحل المشكلة.

مثل: تأخر الموظفين عن العمل مشكلة تقلق المديرون ولتفاديها، تم توفير حافلات خاصة لنقل الموظفين لمقر العمل.

10- مبدأ العمل القبلي

حل المشكلة بأخذ الإجراءات والاحتياطات اللازمة والاستعداد لمواجهة أي سلبيات قبل حدوثها واقعيًا.

مثل: تعليمات الأمن والسلامة التي تقدمها مضيفة الطيران للركاب قبل إقلاع الطائرة، احتياطًا لأمر طارئ أثناء الرحلة.

11- مبدأ التوسيد المسبق

قد تتأثر الموثوقية والأمانة في أي نظام، ولحل هذه المشكلة القيام ببعض الإجراءات المسبقة احتياطًا قبل وقوع مشكلة ما.

مثل: إلزام خرجي طلاب الطب والقضاة والعسكرية على أداء قسم اليمين، لضمان الثقة والأمانة في العمل.

12- مبدأ تقليل التباين/ التساوي في الجهد

حل المشكلة عن طريق تغيير ظروف وشروط البيئة الخارجية لمكان أو محيط العمل مراعاة للفروق الفردية بين المجموعة الواحدة.

مثال: توزيع الطلاب في الفصل الواحد بشكل مقارب من الناحية العلمية والعمرية.

13- مبدأ القلب/ العكس

حل المشكلة في هذا المبدأ، قائمة على القلب أو العكس أي جعل المواد الثابتة متحركة والمواد المتحركة ثابتة وهكذا، قلب الأمور رأساً على عقب.

مثل: يطلب المعلم من طلابه وضع قوانين خاصة بهم لضبط السلوكيات والنظام داخل الصف.

14- مبدأ التكوير والانحناء

حل المشكلة باستبدال الأجزاء والمواد المستوية بالمنحنيات واستخدام الأسطوانات والكرات الحلزونية.

مثل: انحناءات الطرق وعجلات السيارات.

15- مبدأ الدينامية أو المرونة

تصميم المواد أو الأشياء بحيث تكون دينامية أو مرنة، تسهل حركتها وتغييرها بحيث تناسب ظروف العمل أو بيئته الخارجية.

مثل: تصميم أثاث المنزل أو المكتب بعجلات لسهولة تحريكها.

16- مبدأ الأعمال الجزئية أو المفرطة

عند الرغبة على الحصول على نتيجة أي عمل بنسبة نجاح 100% ولا يتحقق أو من الصعوبة تحقيقه من الممكن العمل على حل هذه المشكلة بتجزئتها بالتبسيط أو إشباعها بشكل مفرط.

17- مبدأ البعد الآخر

حل المشكلة يعتمد على تحويل الحركة التي يسير بها الجسم بدلاً من سيرها بشكل مستقيم إلى حركة في مجالات مختلفة ذات بعدين أو أكثر، وتحوير الأشياء المكونة من طبقة إلى طبقات عدة، أو إمالتها لاتجاهات أخرى بدلاً من سيرها باتجاه واحد.

مثل: مواقف السيارات المكونة من عدد من الطوابق بدلاً من طابق واحد أو مساحة كبيرة.

18- مبدأ الاهتزاز والتذبذب

حل المشكلة بجعل المواد أو الأشياء قابلة للاهتزاز أو التذبذب، ينطبق أيضًا على دمج الاهتزازات في المجال فوق الصوتي والكهرومغناطيسي، وأن كانت خاصيتها من الممكن زيادة درجتها لتصبح أكثر فاعلية.

مثل: خياطة أو تطريز قطعة القماش عن طريق الحركة الاهتزازية للإبرة في مكينة الخياطة.

19- مبدأ العمل الفتري المتقطع

لحل مشكلة العمل المستمر أو المتصل وما ينتج عنه من إرهاق من الممكن إتباع نظام العمل الفتري أو المتقطع، يفصل بينها أيام عطل أو توقف عن العمل، وإذا كان هذا النظام مطبق مسبقًا من الممكن الاستفادة من أيام التوقف في أداء أعمال أخرى.

مثل: تقسيم السنة الدراسية على فترات متقطعة تفصل بينها العطل الصيفية والأسبوعية وغيرها.

20- مبدأ العمل المفيد/ الفائدة المستمرة

تحت هذا المبدأ الدعوة لاستمرارية العمل دون توقف من أجل الإنتاج أو زيادته، وذلك بتصميم نظام أو بيئة عمل مناسبة تعمل بشكل متواصل وبكفاءة عالية، بالإضافة إلى التخلص من جميع الحركات والأنظمة الفرعية المربكة.

مثل: الصيدليات تعمل بنظام (24) ساعة، وذلك بمناوبة الموظفين بالنهار والليل.

21- مبدأ الاندفاع السريع/ القفز

الوقت الطويل اللازم استغراقه في تنفيذ بعض العمليات أو المهام المختلفة، لتجنب تأخرها أو تبعاتها السلبية من الممكن حل هذه المشكلة بسرعة خاطفة أو القفز عنها بخطوات حتى تتم الإصلاحات المناسبة واللازمة لها.

مثل: التسوق عبر متاجر الانترنت يتم الدفع بشكل فوري وسريع عبر الجوال.

وتضيف الباحثتان تحت مبدأ الاندفاع السريع أو القفز المثال الآتي: استعمال أواني الطبخ سريعة التحضير كقدور الضغط الكهربائية التي توفر الوقت والجهد.

22- مبدأ تحويل الضار إلى نافع

تحويل المواد والأشياء الضارة والسلبية في النظام أو البيئة إلى أشياء وآثار إيجابية، أو بالعكس من الممكن التخلص من الضارة والغير مفيدة بإضافتها ودمجها مع مثيلتها، ومنها الحصول على نتائج غير ضارة.

مثل: إعداد وصنع لقاحات وأدوية من سموم بعض الحيوانات أو النباتات.

23- مبدأ التغذية الراجعة

تقديم استجابات ومعلومات وبيانات كتغذية راجعة من نظام ما أو حتى شيء مادي، وذلك بهدف تحسين تلك الإجراءات والعمليات لوظائفها، ومن الممكن العمل على زيادة هذه التغذية إذا كانت موجودة مسبقًا أو تعديلها.

مثل: التقارير الصفية الدورية للطلاب تكشف عن جوانب القوة والضعف.

24- مبدأ الوساطة

عن طريق استخدام بعض الأشياء أو المواد والأنظمة بحيث تكون وسيطة لإنجاز أو إتمام العمل أو عن طريق دمجها من أجل تحقيق الهدف، بشرط إمكانية إعادتها لوضعها الأصلي والطبيعي قبل الوساطة أو الدمج.

مثل: تعذر إقامة دورة تدريبية أو ملتقى في السعودية من الممكن اختيار دولة أخرى وسيطة تكون قريبة منها وتسمح بإقامتها كالبحرين وغيرها.

25- مبدأ الخدمة الذاتية

الاستفادة من النظام أو المواد أو حتى الأشياء بجعلها قادرة على خدمة ذاتها، من خلال وظائف مساندة، وأيضًا الاستفادة من مخلفات المواد والطاقة المهدورة.

مثل: تكليف مهمة تصحيح أوراق الاختبار من الطلاب أنفسهم، وعليه حل مشكلة الاعتراض على الدرجات والموضوعية بدون تحيز.

26- مبدأ النسخ

حل المشكلة عن طريق استخدام نسخة عن الأشياء أو المواد أو حتى النظام نفسه، عند تعذر أو صعوبة الحصول على الأصلية، تعبر عنها بصورة أو مجسم يمكن تصغيرها أو تكبيرها حسب الحاجة.

مثل: الصور الفوتغرافية للأشخاص، مجسمات مشاريع المهندسين.

وتضيف الباحثتان أيضًا المجسمات الشبيهة بجسم الإنسان المعدة لتدريب طلاب الطب.

27- مبدأ البدائل الرخيصة

استخدام البدائل الرخيصة الثمن لفترة قصيرة من الزمن، بدلاً من استخدام مواد أو أشياء غالية الثمن لمدة طويلة.

مثل: الأواني البلاستيك أو الألمنيوم في المطاعم، أو من قبل المستهلك.

28- مبدأ التعويض الميكانيكي

التعويض الميكانيكي الأنسب لاستخدامه في العلوم الطبيعية والتطبيقية، يقصد به استبدال الوسائل الميكانيكية بالمحسوسات السمعية والبصرية والذوقية والشمية، وجعل المجالات الكهربائية والمغناطيسية والكهرومغناطيسية تتفاعل مع الأشياء أو المواد المختلفة، والانتقال من المجالات الثابتة أو المنتظمة إلى أخرى متحركة وغير منتظمة.

مثل: نظام الأرشيف الإلكتروني بدلاً عن الأرشيف المعتاد وفر العديد من الوقت والجهد.

29- مبدأ البناء المائي أو الهوائي

يقوم على حل المشكلة عن طريق استبدال الحالة الصلبة للأشياء أو المواد أو النظام إلى حالات أخرى كالسائلة والغازية.

مثل: استبدال بناء مسابح ثابتة، بمسابح بلاستيك تنفخ عند الحاجة إليها.

30- مبدأ الأغشية المرنة والرقيقة

حل المشكلة باستخدام القشور والأغشية المرنة الرقيقة، عوضا عن المواد والأشياء والأنظمة ذات البعد الثلاثي، أو حتى بالعزل عن محيطها الخارجي باستخدامها.

مثل: عزل العينين عن أشعة الشمس الضارة باستخدام النظارة الشمسية.

31- مبدأ المواد النافذة/ المسامية

حل المشكلة قائم على مسامية المواد أو الأشياء أو النظام بتصميمها بشكل مسامي ذو ثقوب وإن كانت هي بذاتها مسامية العمل على ملء هذه الثقوب الموجودة.

مثل: في قاعات الانتظار من الممكن تزويدها بكتب ومجلات للقراءة لملء الوقت بها.

32- مبدأ تغيير اللون

حل المشكلة بتغيير اللون للأشياء أو المواد أو الأنظمة أو تغيير درجة شفافيتها نفسها أو للبيئة المحيطة بها، للتمييز أو حسب الحاجة من ذلك.

مثل: كشف الحمل للسيدات بواسطة مادة في جهاز يتغير لونها بعد التحليل.

33- مبدأ التجانس

حل المشكلة عن طريق تجانس الأشياء أو المواد أو النظام، عندما تتفاعل مع مواد أخرى لها نفس الخصائص أو متشابهة.

مثل: في الطب يعتمد الأطباء على علاج الجلد المصاب، بأخذ جلد من موضع آخر غير مصاب من المريض نفسه لتتماثل للشفاء.

34- مبدأ النبذ والتجديد (التلاشي) الاسترجاع

حل المشكلة يكون بالنبذ والتجديد أي التخلص من جميع الأشياء أو المواد أو الأنظمة التي انتهت مهمتها أو تعديلها ومعالجتها حتى تكمل المهمة، أو حتى المنتهية صلاحيتها من الممكن إعادة استخدامها بعد جعلها قابله لذلك.

مثل: حشوة الأسنان المؤقتة يتم التخلص منها بعد استبدالها بالدائمة.

35- مبدأ تغيير الخصائص

حل المشكلة بتغيير الحالة أو الأشياء أو المواد أو النظام إلى حالة أخرى غازية أو سائلة أو حتى غازية، أو تغيير درجتها في التركيز والتماسك والمرونة ودرجة الحرارة.

مثل: صيرورة الصابون الصلب إلى سائل.

36- مبدأ انتقال المرحلية

حل المشكلة بهذا المبدأ مبدعة وهي الاستفادة من الظواهر المتغيرة من مرحلة لمرحلة أخرى في الحجم أو الوزن أو في درجة الحرارة.

مثل: انصهار الذهب وتشكيله عند تعرضه للحرارة.

37- مبدأ التمدد الحراري

حل المشكلة عن طريق الاستفادة من الخاصية والبنية للأشياء والمواد والأنظمة من ناحية التمدد الحراري والتقلص بالبرودة، أو من الممكن استخدام مواد متنوعة بمعاملات تمدد حراري مختلفة.

مثل: تخزين بعض الأطعمة بالتجميد.

38- مبدأ المؤكسدات القوية

حل المشكلة عن طريق استبدال الهواء العادي المحيط بنا بهواء آخر معزز بالأكسجين أو استخدام الأكسجين المؤين ومن الممكن من المؤين إلى أكسجين مؤين بالأوزون.

مثل: اختناق المريض بغاز الفحم يعزز بجرعة عالية من الأكسجين.

39- مبدأ الجو الخامل

عبارة عن تهيئة جو خامل أي بيئة مكيّفة بإضافة أجزاء محايدة للأشياء أو المواد أو النظام الذي يستدعى حلها.

مثل: إعداد البيئة الصفية الخاملة أوقات الاختبار، تمنع التوتر وتشجع الطلاب على التركيز.

40- مبدأ المواد المركبة

حل المشكلة باستبدال المادة أو الشيء المكون من عنصر واحد إلى مادة مكونة من عدة عناصر متماثلة.

مثل: لجنة التحكيم تتكون من عدة أعضاء بتخصصات مختلفة (كما ورد لدى جعالة، عتروس، 2018).

مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تعليم المقررات الدراسية

ذكرت صبرة (2019) أن أهمية مبادئ تريز (TRIZ) في المجال التربوي، نجد أن هذه النظرية قد ظهرت من أجل تنمية الإبداع والابتكار وذلك عن طريق البرامج التدريبية التي حتمًا ستساعد الطلاب على التفكير الإبداعي، ومنذ منتصف القرن الماضي زاد الاهتمام بالإبداع ولكن من الناحية النظرية، ومازال هناك حاجة ملحة لمزيد البرامج التدريبية، وهناك عدد من الأهداف التربوية والنتائج ظهرت من نتائج تطبيق مبادئ نظرية تريز (TRIZ) الإبداعية في حل المشكلات، وهي:

1- زيادة وعي الطلاب بالعمل الجماعي بحل المشكلات والتحديات.
2- زيادة خبرات الطلاب والدافعية نحو النجاح.
3- تنمية مهارة الطلاب في توليد الأفكار الأصيلة لحل المشكلات.
4- زيادة وعي الطلاب بتكوين رؤية مستقبلية عن أفضل الحلول الممكنة.
5- تزويد الطلاب بكافة المهارات الممكنة لاستخدام التقنيات الحديثة.
6- تمكين الطلاب من القدرة على التخطيط وتقييم الأفكار والتنفيذ بحل المشكلات.
7- تساهم في جعل الطلاب أكثر ثقة بالنفس وقدرة على مواجهة التحديات.

كما أنه يمكن دمج مهارات ومبادئ تريز الإبداعية في المنهج الدراسي للمواد الدراسية المنهجية، من خلال بعض الإجراءات التالية:

1- التعريف بالمبدأ المستخدم وعرض بعض الأمثلة لمشكلات تم حلها.
2- تقديم الموقف المشكل، ومناقشة العوامل المسببة لحدوثه.
3- صياغة الحل المثالي للموقف النهائي المشكل.
4- استخدام المبدأ الإبداعي ذات العلاقة في توليد أكبر قدر من الحلول.
5- عرض الحلول التي توصل إليها الطلاب لمناقشتها وتقديمها
6- استخدام عدة استراتيجيات من بينها التعلم من خلال مجموعات (المناقشة والحوار، والعصف الذهني، والبحث الاستقصاء) (صبرة، 2019، 132).

وقد ذكر الحربي (2010) أن تشولر أكد على إمكانية تطبيق نظرية تريز (TRIZ) في المجال التعليمي؛ وذلك من أجل رفع درجة الإبداع في حل المشكلات، وتعزيزها لدى طلاب المدارس من خلال تدريبهم على مفاهيم تريز (كما ورد لدى عسيري، 2019، 220).

وترى الباحثتان مما سبق أن نظرية تريز (TRIZ) من الممكن أن تتمتع بخاصية الدمج مع كافة المقررات وليست محصورة بمقرر أو منهج دراسي معين.

ثانياً- الدراسات السابقة

وقد تم إجراء العديد من البحوث والدراسات من قبل الباحثين بتطبيق نظرية ومبادئ تريز (TRIZ) في تدريس بعض المقررات الدراسية، وفيما يلي توضيحها:

دراسات تناولت تطبيق مبادئ نظرية تريز (TRIZ)

- **هدفت دراسة جاد المولى (2013)** إلقاء الضوء على نظرية تريز وهي من النظريات الحديثة، وقدمت هذه الدراسة نبذة عن نشأة النظرية ومبادئها وتطبيقاتها في ميدان التربية الخاصة. استخدمت المنهج الوصفي وقدمت نماذج مفيدة لمعلمي التربية الخاصة من البحوث والأمثلة، والتحقق من جدوى استخدام هذه النظرية في تربية وتعليم ذوي الاحتياجات الخاصة، وكانت النتائج إيجابية بإمكانية استخدام النظرية مع ذوي الاحتياجات الخاصة وأيضًا تساعد في تنمية مهارات التدريس الابتكاري للمعلمين وحل المشكلات في تعاملهم معها.
- **وهدفت دراسة كل من عبد الرحيم والبرعي (2013)** الكشف عن أثر تدريس البلاغة باستخدام استراتيجيات نظرية تريز لتنمية مهارات التذوق البلاغي والتفكير الإبداعي لدى طالبات الثانوية الأزهرية. واستخدمت المنهج شبه التجريبي على عينة من مجموعة (ضابطة) ومجموعة (تجريبية) درست ببعض مبادئ تريز وعددها (4) مبدأ التجزئة والتقسيم، ومبدأ الفصل الاستخلاص، والنوعية المكانية، والاحتواء التداخل، في فصل الإنشاء من دروس البلاغة وقائمة بمهارات التذوق البلاغي واستبانة المهارات وكتيب للطالبة وفقًا لمبادئ تريز ودليل إرشادي للمعلم واختبارات مهارات التذوق والتفكير قبلي وبعدي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لاستخدام بعض مبادئ نظرية تريز في تدريس البلاغة وتنمية مهارات التذوق والتفكير الإبداعي لصالح المجموعة (التجريبية).
- **كما هدفت دراسة العويضي (2014)** لقياس فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي في الجغرافيا لطالبات الصف الأول متوسط بمدينة جدة. استخدمت المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من (60) طالبة وقسمت إلى مجموعتين، مجموعة من (30) قدم لهم البرنامج المقترح (التجريبية) ومجموعة من (30) (الضابطة)، بناء على مبادئ النظرية، وظهرت النتائج بأن المجموعة التجريبية تفوقت على المجموعة الضابطة في متوسط الدرجات البعدية المعدلة لاختبار التفكير الإبداعي، ووجود علاقة ارتباطية دالة بين اختبار التفكير الإبداعي واختبار التحصيل الإبداعي.
- **في حين هدفت دراسة إبراهيم (2015)** لتنمية مهارات التفكير التخيلي وبعض المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لمادة الدراسات الاجتماعية. واستخدمت بعض من مبادئ تريز وعددها (4) مبدأ التجزئة والتقسيم، ومبدأ الفصل والاستخلاص، ومبدأ تحويل الضار إلى نافع، ومبدأ التخطيط المسبق، استخدمت المنهج التجريبي، على مجموعة من الطالبات (التجريبية) لمدة شهر ونصف، وقائمة من المهارات الحياتية والوحدة الدراسية المختارة درست وفقًا لمبادئ تريز تضمنت عدد من الأنشطة التي تساعد على توليد الحلول الإبداعية، وصممت دليل إرشاديًا للمعلم لتدريسها، وظهرت النتائج بأن هناك فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي طُبقت عليها مبادئ نظرية تريز.

- **وهدفت دراسة المسعودي (2017)** التعرف على أثر استخدام استراتيجية تدريس قائمة على خطوات نظرية تريز لتنمية مهارة استخدام المقروء في حل المشكلات عند تدريس اللغة العربية في مكة المكرمة. استخدمت بعض من هذه المبادئ وعددها (5)، مبدأ الفصل الاستخلاص، ومبدأ الجودة المحلية الموقعية، ومبدأ الدمج الربط، ومبدأ الإجراءات التمهيدية القبلية، ومبدأ الحركية المرونة، استخدمت المنهج شبه التجريبي، وبطاقة ملاحظة للطالبات واختبار قبلي وبعدي في مهارات استخدام المقروء، وظهرت النتائج بأن الفروق بين متوسطي المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد الاختبار القبلي كانت لصالح المجموعة التجريبية وهذا يدل على أثر استخدام الاستراتيجية بناء على مبادئ نظرية تريز.
- **وكذلك هدفت دراسة رباحي (2017)** إلى التعرف على أهمية نظرية تريز وتطبيقاتها في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الخامس ابتدائي في مادة الرياضيات. قامت الباحثتان بعمل دليل للمعلم وضعت فيه بعض من المبادئ الإبداعية وعددها (7)، مبدأ التقسيم، ومبدأ العمل القبلي، ومبدأ العمومية الشمولية، ومبدأ القلب العكس، ومبدأ الوسيط الوساطة، ومبدأ الفصل الاستخلاص، ومبدأ الدمج الربط، واختارتها بناءًا على ملائمتها وإمكانية التحكم فيها من قبل المعلم، واستخدمت المنهج التجريبي، وطبقت على مجموعة (ضابطة) بلغ عددها (70)، ومجموعة (تجريبية) بلغ عددها (70) درست بالمبادئ لمدة شهرين وتطبيق القياس قبلي وبعدي، وظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على مستوى التفكير الإبداعي في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- **وهدفت دراسة عسيري (2019)** التعرف على فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني ثانوي. استخدمت المنهج الوصفي والشبه التجريبي، وبلغت العينة عشوائية المجموعة الأولى (30) (تجريبية) درست فصل الهيدروكربونات، والمجموعة الثانية (32) (ضابطة) درست بالطريقة المعتادة، وقد طبق اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية قبلي وبعدي على المجموعتين، وقد كانت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسط الدرجات بين المجموعتين التجريبية والضابطة بعد الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- **في حين هدفت دراسة كل من الشهراني والعزب (2020)** التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز في تنمية مهارات توليد المعلومات في الفيزياء وتقييمها لدى طالبات الصف الأول الثانوي. واستخدمت المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي على مجموعة عشوائية من طالبات الصف الأول الثانوي في محافظة بيشة، مجموعة (31) (ضابطة) ومجموعة (30) (تجريبية) درست باستخدام بعض مبادئ نظرية تريز، وعددها (9)، مبدأ التجزئة والتقسيم، ومبدأ الفصل والاستخلاص، ومبدأ الدمج الربط، ومبدأ البدائل الرخيصة، ومبدأ تحويل الضار إلى نافع، ومبدأ التوسيد المسبق، ومبدأ العمل القبلي التمهيدي، ومبدأ الوساطة، ومبدأ التكوير والانحناء، تم اختيار الوحدة المقترحة في فصلي "القوى في بعدين" و"الحركة في بعدين" في مقرر الفيزياء وإعداد اختبار قبلي وبعدي، وظهرت النتائج بارتفاع درجات المجموعة التجريبية بعد الاختبار البعدي حيث ظهر تحسن في مهارات توليد المعلومات وتقييمها مما يدل على فاعلية الاستراتيجية القائمة على مبادئ النظرية.

التعليق على الدراسات السابقة

وذكرت الباحثتان بعض من الدراسات السابقة التي تناولت تطبيق مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تدريس المقررات الدراسية، وقد تم التعليق عليها من حيث أوجه الشبه والاختلاف بين البحث الحالي والدراسات السابقة، وفيما يلي تفصيلها:

- من حيث المقرر الدراسي: نجد أن الدراسات التي تم عرضها جميعها قد تناولت المقررات الدراسية على اختلافها فدراسة (جاد المولى، 2013) لذوي الاحتياجات الخاصة، ودراسة (عبد الرحيم والبرعي، 2013) البلاغة، ودراسة (العويضي، 2014) الجغرافيا، ودراسة (إبراهيم، 2015) الدراسات الاجتماعية، ودراسة (المسعودي، 2017) اللغة العربية ودراسة (رباحي، 2017) الرياضيات، ودراسة (عسيري، 2019) الكيمياء، ودراسة (الشهراني والعزب، 2020) الفيزياء.
- من حيث منهج البحث: دراسة (جاد المولى، 2013) استخدمت المنهج الوصفي وقدمت نماذج من الأمثلة والبحوث لمعلمي التربية الخاصة، بينما استخدمت المنهج شبه تجريبي دراسة كل من (عبد الرحيم والبرعي، 2013؛ والعويضي، 2014؛ والمسعودي، 2017؛ والشهراني والعزب، 2020)، واستخدمت دراسة (إبراهيم، 2015؛ ورباحي، 2017) المنهج التجريبي، أما دراسة (عسيري، 2019) استخدمت كلا المنهجين التجريبي والوصفي.
- من حيث تطبيق مبادئ نظرية تريز (TRIZ): دراسة كل من (عبد الرحيم والبرعي، 2013؛ وإبراهيم، 2015) طبقت (4) فقط من مبادئ نظرية تريز، بينما دراسة (المسعودي، 2017) طبقت (5) مبادئ، ودراسة (رباحي، 2017) طبقت (7)، في حين دراسة (الشهراني والعزب، 2020) طبقت (9) مبادئ، أما باقي الدراسات فهي لم تحدد عدد المبادئ في دراستها.
- من حيث الأداة: جميع الدراسات اتفقت في استخدم الاختبار القبلي والبعدي كأداة لتفسير النتائج التي توصلوا إليها.
- من حيث النتائج: جميع الدراسات بعد تطبيق الاختبار البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية ظهرت النتائج لصالح المجموعة التجريبية التي خضعت بالدراسة على مبادئ نظرية تريز.
- جميع الدراسات اتفقت على أهمية استخدام وتطبيق مبادئ نظرية تريز أو البعض منها بما يتناسب مع طبيعة المادة الدراسية بعد تعديلها وتكييفها للطلاب، وتصميم دليل إرشادي للمعلم كلها قد أعطت نتائج إيجابية وملموسة الأثر بأن نظرية تريز (TRIZ) تساعد الطلاب على حل المشكلات والتفكير الإبداعي، ولا نغفل إفادتها أيضًا مع ذوي الاحتياجات الخاصة.

3- منهج البحث وإجراءاته

منهج البحث

اعتمدت الباحثتان لإنجاز هذا البحث على المنهج الاستقرائي.

أدوات البحث

وقد تم استخدام أداتي الاستقراء والاستنتاج، التي تتناسب مع طبيعته.

4- نتائج البحث ومناقشتها.

ونستعرض فيما يلي النتائج التي توصل إليها البحث، وذلك للإجابة عن أسئلته:

- **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول: "ما هي مبادئ نظرية تريز(TRIZ) المستخدمة في تعليم المقررات الدراسية؟"**

تمت الإجابة عن السؤال الأول من خلال عرض الدراسات السابقة وتوضيح المقرر الدراسي، ومنهج البحث وأدواته، ونتائجه تبين استخدام بعض من مبادئ تريز (TRIZ) الأربعون، حيث يتضح أن كل دراسة مختلفة عن الأخرى واختيارها من قبل الباحث على حسب مناسبتها لطبيعة المقرر الدراسي، ففي تدريس البلاغة تم استخدام مبدأ التجزئة والتقسيم، ومبدأ الفصل الاستخلاص، ومبدأ النوعية المكانية، ومبدأ الاحتواء التداخل، بينما في تدريس اللغة العربية ككل تم الأخذ بمبدأ الفصل والاستخلاص، ومبدأ الجودة المحلية الموقعية، ومبدأ الدمج الربط، ومبدأ الإجراءات التمهيدية القبلية، ومبدأ الحركية المرونة، وفي تدريس الدراسات الاجتماعية تم الأخذ بمبدأ التجزئة والتقسيم، ومبدأ الفصل والاستخلاص، ومبدأ تحويل الضار إلى نافع، ومبدأ التخطيط المسبق، أما في تدريس الرياضيات تم الأخذ بمبدأ التقسيم، ومبدأ العمل القبلي، ومبدأ العمومية الشمولية، ومبدأ القلب العكس، ومبدأ الوسيط والوساطة، ومبدأ الفصل والاستخلاص، ومبدأ الدمج الربط، وفي تدريس الفيزياء تم الأخذ بمبدأ التجزئة والتقسيم، ومبدأ الفصل والاستخلاص، ومبدأ الدمج الربط، ومبدأ البدائل الرخيصة، ومبدأ تحويل الضار إلى نافع، ومبدأ التوسيد المسبق، ومبدأ العمل القبلي التمهيدي، ومبدأ الوساطة، ومبدأ التكوير والانحناء.

- **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني: "هل نظرية تريز (TRIZ) مناسبة في تعليم جميع المقررات الدراسية؟"**

تبين من الدراسات السابقة أن تطبيق النظرية أعطى نتائج إيجابية مع بعض المقررات الدراسية كالرياضيات والكيمياء والفيزياء واللغة العربية وغيرها من المقررات الدراسية، فتظهر أهمية مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في المجال التربوي من خلال تنمية الإبداع والابتكار، وذلك عن طريق البرامج التدريبية التي حتمًا ستساعد الطلاب على التفكير الإبداعي، ومنذ منتصف القرن الماضي زاد الاهتمام بالإبداع ولكن من الناحية النظرية، ومازال هناك حاجة ملحة لمزيد من البرامج التدريبية، كما أن تطبيق مبادئ نظرية تريز (TRIZ) الإبداعية في حل المشكلات عند الطلاب تزيد من وعيهم بالعمل الجماعي لحل المشكلات والتحديات، وزيادة خبراتهم ودافعيتهم نحو النجاح، وتنمية مهاراتهم في توليد الأفكار الأصيلة لحل المشكلات، وزيادة وعيهم بتكوين رؤية مستقبلية عن أفضل الحلول الممكنة، كما تزودهم بكافة المهارات الممكنة لاستخدام التقنيات الحديثة، وتمكينهم من القدرة على التخطيط وتقييم الأفكار والتنفيذ بحل المشكلات، وتساهم في جعلهم أكثر ثقة بالنفس وقدرة على مواجهة التحديات.

- **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث: "كيف تستخدم نظرية تريز(TRIZ) في تعليم المقررات الدراسية؟"**

تبين في الدراسات السابقة كانت مبادئ نظرية تريز (TRIZ) تطبق في الوحدة الدراسية والدروس في إجراءات الدرس وبعض الأنشطة التعليمية والاختبارات بمبادئ النظرية التي تشجع الطلاب على التفكير في حلها والإجابة عليها بطريقة إبداعية، كما أن يمكن دمج مهارات ومبادئ تريز (TRIZ) الإبداعية في المنهج الدراسي للمواد الدراسية المنهجية، من خلال بعض الإجراءات، هي: التعريف بالمبدأ المستخدم وعرض بعض الأمثلة لمشكلات تم حلها، وتقديم

الموقف المشكل، ومناقشة العوامل المسببة لحدوثه، وصياغة الحل المثالي للموقف النهائي المشكل، وكذلك استخدام المبدأ الإبداعي ذي العلاقة في توليد أكبر قدر من الحلول، وعرض الحلول التي توصل إليها الطلاب لمناقشتها وتقديمها، وأيضًا استخدام عدة استراتيجيات من بينها التعلم من خلال مجموعات (المناقشة والحوار، والعصف الذهني، والبحث الاستقصاء).

التوصيات والمقترحات

بناءً على نتائج البحث توصي الباحثتان وتقترحان الآتي:

1- التوصية لوزارة التعليم بدمج مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في جميع المقررات الدراسية في مراحل التعليم العام الابتدائي والمتوسط والثانوي وذوي الاحتياجات الخاصة، بما يتناسب مع طبيعة كل مقرر دراسي.

2- نوصي القائمين على المناهج وطرائق التدريس بإعداد دليل إرشادي للمعلم وفقًا لمبادئ نظرية تريز (TRIZ)، في مختلف المقررات الدراسية.

3- نقترح على المعلمين وضع الخطط الدراسية باستراتيجيات قائمة على مبادئ نظرية تريز (TRIZ).

4- نقترح على الباحثين وطلاب الدراسات العليا بعمل العديد من البحوث والدراسات عن مبادئ نظرية تريز (TRIZ) وتطبيقاتها في المقررات الدراسية بمتغيرات عن سابقتها من الدراسات، وطرح نتائجها التي تدعم إيجابيتها.

5- حث المركز الوطني للقياس بعمل اختبارات القبول الجامعي للطلاب واختبارات الرخصة المهنية للمعلمين وكافة اختبارات التوظيف بنماذج قائمة على مبادئ نظرية تريز(TRIZ).

6- نوصي مراكز البحث العلمي بالاهتمام ببحوث ودراسات مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في الميدان التربوي.

قائمة المراجع

- إبراهيم، فاطمة بنت عبد الفتاح. (2016). أثر استخدام نظرية تريز في تدريس مادة الدراسات الاجتماعية على تنمية المهارات الحياتية والتفكير التخيلي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع (83). سبتمبر. 50- 80.
- أبو العزم، عبد الغني. (2013). معجم الغني الزاهر. ط 2. بيروت: دار الكتب العلمية.
- أحمد، أ. محمد بن صلاح، وقنديل، أ.د. عزيز بن عبد العزيز، زهران، أ.د. العزب بن محمد، بلطية، أ.م.د حسن بن هاشم. (2011). فاعلية وحدة قائمة على مبادئ نظرية "تريز- TRIZ"في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، مج (14)، أكتوبر. 4- 54.
- آل عامر، حنان بنت سالم. (2009). نظرية الحل الإبداعي للمشكلات تريز TRIZ. ط. عمان: ديبونو للنشر والتوزيع.
- باتريشا، سميث، وتيلمن، راغن. (2012). التصميم التعليمي. (ترجمة مجاب محمد الإمام). ط. الرياض: مكتبة العبيكان للنشر. (العمل الأصلي نشر في 2008).
- جعالة، شريفة، وعتروس، نبيل. (2018). الإبداع في حل المشكلات باستخدام استراتيجيات نظرية تريز. مجلة جامعة عمار ثليجي بالأغواط، ع (68). يوليو. 149- 168.

- الجهني، صالح بن عطية، والشوبكي، نايفة بنت حمدان، والزايدي، عادل. (2020). فاعلية برنامج مبني على نظرية تريز في تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى الطلبة الموهوبين في محافظة جدة. المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة، ع (12). يوليو. 251- 277.
- جواد، أ. حسن بن جعفر، ومطاوع، ضياء الدين بن محمد. (2015). استراتيجيات التدريس الفعال. ط. الدمام: مكتبة المتنبي.
- جواد، حنافي. (2015). نظريات التعلم. ط. السعودية: الشاملة الذهبية حقوق التأليف والنشر محفوظة.
- الخليفة، حسن بن جعفر، ومطاوع، ضياء الدين بن محمد. (2015). استراتيجيات التدريس الفعال. ط. الدمام: مكتبة المتنبي.
- رباحي، سعاد. (2017). أهمية نظرية تريز وتطبيقاتها في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ السنة خامسة ابتدائي في مادة الرياضيات. مجلة رواق، ع (5). يونيو. 134- 150.
- الزغول، عماد بن عبد الرحيم. (2010). نظريات التعلم. ط 2. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- الشرقاوي، أنور بن محمد. (2012). نظريات وتطبيقات. ط. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- الشهراني، حمساء بنت مبارك، والعزب، إيمان بنت صابر. (2020). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات توليد المعلومات في الفيزياء وتقييمها لدى طالبات الصف الأول الثانوي. دراسات عربية في التربية وعلم النفس- رابطة التربويين العرب، ع (122). يونيو. 185- 216.
- صبره، زينب بنت عبد الفتاح. (2019، أبريل). التفكير الإبداعي في ضوء نظرية تريز. بحث مقدم في المؤتمر السنوي الرابع عشر- الدولي الحادي عشر للتعليم النوعي وتطوير القدرة التنافسية والمعلوماتية للبحث العلمي في مصر والوطن العربي- رؤى مستقبلية، مصر. تم الاسترجاع من الموقع https://search.mandumah.com/Record/1025308
- صبري، ماهر بن إسماعيل، والحازمي، ريم بنت سليمان. (2013). فاعلية بعض استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات لدى تلميذات المرحلة الابتدائية الموهوبات بالمدينة المنورة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس- رابطة التربويين العرب، ع (35). يناير. 13- 47.
- صيام، مهند بن يوسف. (2013). فاعلية برنامج مقترح في ضوء مبادئ نظرية تريز لتنمية التفكير الإبداعي في مادة التكنولوجيا لدى طلبة الصف السابع الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- عبد الرحيم، نور بنت محمد، والبرعي، أمام بن محمد. (2013). أثر تدريس البلاغة باستخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز في تنمية مهارات التذوق البلاغي والتفكير الإبداعي لدى طالبات الثانوية الأزهرية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة سوهاج، سوهاج، مصر.
- عبد العزيز، عمرو بن سيد صالح، ومرسي، نفين بنت قدري. (2017). استراتيجية البنتا جرام ونظرية تريز لحل المشكلات بطرق إبداعية. ط. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- عسيري، جميلة بنت مفرح. (2019). برنامج مقترح قائم على نظرية تريز لتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني ثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك خالد، أبها.
- علي، أحمد بن كمال، والصادق، ياسر بن محمد. (2012، يناير). الاستفادة من نظرية في تنمية القدرات الإبداعية للمصمم. بحث مقدم في المؤتمر الدولي الثاني للتصميم بين الابتكارية والاستدامة، القاهرة. تم الاسترجاع من الاستفادة من نظرية تريز في تنمية القدرات الإبداعية للمصمم Benefit from TRIZ theory in/ the development of the designer¢s creative abilities

- العويضي، ناهد بنت عادل. (2014). فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز لتنمية التفكير والتحصيل الإبداعي في الجغرافيا لطالبات الصف الأول متوسط في مدينة جدة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس- رابطة التربويين العرب، مج (2)، ع (45). يناير. 1- 34.
- غرسان، راشد بن ناصر. (2014). نظرية تريز للابداع (نظرية الحل الابتكاري للإبداع). ط. مصر: مكتبة صيد الفوائد.
- قطامي، يوسف بن محمود. (2005). نظريات التعلم والتعليم. ط. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- محمود، إبراهيم بن وجيه. (2008). التعلم أسسه ونظرياته وتطبيقاته. ط. مصر: دار المعرفة الجامعية.
- المسعودي، أشواق بنت مصلح. (2017). أثر استخدام استراتيجية قائمة على خطوات نظرية تريز (TRIZ) لتنمية مهارة استخدام المقروء في حل المشكلات عند تدريس اللغة العربية طالبات الصف الثاني متوسط بمكة المكرمة. مجلة الطفولة والتربية، مج (9)، ع (29). يناير. 51- 83.
- معجم المعاني الجامع. (كلمة التعليم). مسترجع من https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/%D9%86%D8%B8%D8%B1%D9%8A%D8%A9/
- المولى، أحمد بن محمد. (2013). نظرية الحلول الابتكارية للمشكلات تريز وتطبيقاتها في التربية الخاصة. مجلة الإرشاد النفسي، ع (36). ديسمبر. 485- 517.
- يوسف، ماهر بن إسماعيل. (2008). المناهج ومنظومة التعليم. ط. الرياض: مكتبة الرشد.