Buḥūth Online
مجلة محكمة تصدر إلكترونيا

وحدة النشر العلمي

بحوث

مجلة علمية محكمة

العلوم التربوية

المجلد 2 العدد الرابع - إبريل2022

ISSN 2735-4822 (Online) \ ISSN 2735-4814 (print)

رئيس التحرير
أ.د/ أميرة أحمد يوسف
أستاذ النحو والصرف-قسم اللغة العربية
عميد كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
جامعة عين شمس

نائب رئيس التحرير
أ.د/ حنان محمد الشاعر
أستاذ تكنولوجيا التعليم-قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات
وكيل كلية البنات للدراسات العليا والبحوث
جامعة عين شمس

مدير التحرير
د. سارة محمد أمين إسماعيل
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية البنات جامعة عين شمس

سكرتارية التحرير:
م/ هبه ممدوح مختار محمد
معيدة بقسم الفلسفة
مسئول الموقع الالكتروني:
م.م/ نجوى عزام أحمد فهمي
مدرس مساعد تكنولوجيا التعليم
مسئول التنسيق:
م/ دعاء فرج غريب عبد الباقي
معيدة تكنولوجيا التعليم
م/ هاجر سعيد محمد علي
معيدة تكنولوجيا التعليم

مجلة "بحوث" دورية علمية محكمة، تصدر عن كلية البنات للآداب والعلوم والتربية بجامعة عين شمس حيث تعنى بنشر الإنتاج العلمي المتميز للباحثين.

مجالات النشر: اللغات وآدابها (اللغة العربية – اللغة الإنجليزية – اللغة الفرنسية-اللغة الألمانية-اللغات الشرقية) العلوم الاجتماعية والإنسانية (علم الاجتماع – علم النفس – الفلسفة – التاريخ – الجغرافيا).
العلوم التربوية (أصول التربية – المناهج وطرق التدريس-علم النفس التعليمي – تكنولوجيا التعليم –تربية الطفل)

التواصل عبر الإيميل الرسمي للمجلة:
buhuth.journals@women.asu.edu.eg

يتم استقبال الأبحاث الجديدة عبر الموقع الإلكتروني للمجلة:
https://buhuth.journals.ekb.eg/

- ❖ حصول المجلة على 7 درجات (أعلى درجة في تقييم المجلس الأعلى للجامعات قطاع الدراسات التربوية.
- ❖ حصول المجلة على 7 درجات (أعلى درجة في تقييم المجلس الأعلى للجامعات قطاع الدراسات الأدبية.

تم فهرسة المجلة وتصنيفها في:
دار المنظومة– شمعة

فعالية أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تنمية الفهم العميق ومهارات التفكير التأملي والحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية

د. محمد طاهر محمد خواجي
دكتوراه المناهج وطرق تدريس العلوم
مشرف تربوي-إدارة تعليم صبيا
khawaji2002@gmail.com

أ.د. محرز عبده يوسف الغنام
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية جامعة الملك خالد

المستخلص

استهدف البحث تنمية الفهم العميق ومهارات التفكير التأملي ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي، من خلال إعداد أنموذج مقترَح لتدريس العلوم قائم على مبادئ نظريَّة تريز وقياس فاعليته في تنميتها لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي، ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج شبه التجريبي؛ حيث تألف مجتمع البحث من جميع طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي، بإدارة صبيا التعليميَّة التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان، وبالنسبة لعينة البحث فقد تكونت من (68) طالبًا؛ تم اختيارهم عشوائيًا من مدرستين؛ حيث مثلت مدرسة العيدابي الابتدائية المجموعة التجريبية، وبلغ عدد طلابها (34) طالبًا، بينما مثلت مدرسة الحسينية الابتدائية المجموعة الضابطة، وبلغ عدد طلابها (34) طالبًا؛ أما أدوات البحث فقد شملت اختبار الفهم العميق، واختبار مهارات التفكير التأملي، واختبار الحل الإبداعي للمشكلات، وقد أسفرت نتائج البحث عن وجود فعالية كبيرة للأنموذج المقترح وفق مبادئ نظرية تريز في تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأملي، و الحل الإبداعي للمشكلات؛ حيث اتضح وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبارات الفهم العميق ومهارات التفكير التأملي والحل الإبداعي للمشكلات لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة؛ حيث بلغت قيم حجم التأثير مربع إيتا (η^2) على الترتيب للمتغيرات الثلاثة (0.89؛ 0.91؛ 0.93)، وفي ضوء تلك النتائج يوصى بضرورة تبني الأنموذج المقترح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز بوصفه أحد النماذج الحديثة المساعدة على التعلم، واستخدامها؛ لتنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلّ الإبداعي للمشكلات، والاهتمام باستخدام مبادئ نظريَّة تريز في تعلم العلوم لتحقيق أهداف التربية العلمية.

الكلمات المفتاحية: الأنموذج المقترح لتدريس العلوم، الفهم العميق، التفكير التأملي، الحل الإبداعي للمشكلات.

المقدمة

يشهد العصر الحالي تحوُّلات وتدفُّقات واسعة ومتسارعة في المعرفة العلميَّة وتطبيقاتها التقنيَّة؛ الأمر الذي يفرض على التربية والتعليم ضرورة إدراك هذه التحوُّلات والتطوُّرات العالميَّة السريعة، والعمل الجادّ من أجل إكساب الطلاب قدرًا أساسيًّا من المعرفة العلميَّة، وتنمية مهارات التفكير المختلفة لديهم، وتأكيد ضرورة تعليم الطالب كيف يتعلَّم بشكل أفضل. وفي هذا الصدد أشار الشدوخي وشاهين (2008) [1] أن عملية التربية والتعليم شهدت على مدار السنوات الأخيرة تطوُّرًا كبيرًا من خلال تعديل مناهج العلوم وتطويرها في ضوء المتغيرات المتلاحقة والتقدُّم المعرفي؛ مما أسهم في تغيير النظرة إلى طبيعة العلم والتعلُّم، وما يرتبط بهما من مهارات وعمليات عقليَّة قد تُسهم في توجيه سلوك الطالب، وتغيير دوره من السلبي إلى الإيجابي في وصوله إلى المعرفة العلميَّة.

وفي ذات السِّياق، شهد واقع تدريس العلوم بالتعليم العامّ والمرحلة الابتدائيَّة خصوصًا بالمملكة العربيَّة السعوديَّة اهتمامًا متزايدًا وتطوُّرًا كبيرًا يدلُّ عليه تتابُع المشاريع التطويريَّة في الميدان التربوي، كتطبيق وزارة التعليم لمناهج العلوم المطوَّرة التي استمدَّها من سلسلة مناهج ماجروهيل (Mc Graw Hill Education) لمواكبة هذه التغيُّرات السريعة؛ حيث أكدت فلسفة هذه المناهج الدور النشط للطالب من خلال تطوير قدراته وإبداعاته ومهاراته للوصول إلى فهم عميق للمادة العلميَّة، وبناء مفاهيم جديدة، وحلِّ المشكلات، واستخدام التقنية لتلبية احتياجات سوق العمل المتطوِّر، وقيم المجتمع، والمعايير العالميَّة المتقدِّمة ومتطلَّبات الفوز في سباق التنافسيَّة العالمي (الإدارة العامة للمناهج، 2012).

ونظرًا لأهميَّة التربية العلميَّة في تنمية الفهم وتعميقه لدى الطالب؛ فقد رفع المربُّون في مجال تعليم العلوم وتعلُّمها شعار "الفهم للجميع" (Understanding for all)؛ تأكيدًا على أن تنمية الفهم العميق يمثِّل أحد أهم أهداف تعليم العلوم الذي ينبغي تحقيقه لجميع الطلاب (Cartier, et al, 2001).

وقد تعدَّدت الآراء حول مفهوم الفهم العميق؛ نظرًا لأنه متعدِّد الأبعاد، ويعتمد على البنى العقليَّة للطلاب؛ حيث عَرَّفه كوز وكلارك (Cox & Clark, 2007) بأنه: "قدرة الطالب على استخدام المفاهيم التفسيريَّة، وعلى التفكير في حل المشكلات، وإيجاد الحلول الجديدة لها" (P. 91). في حين عَرَّفه الجهوري (2012) بأنه: "قدرة الطالب على القيام بطرح تساؤلات عميقة أثناء التعلم، وإعطاء الترجمات والتفسيرات والاستنتاجات المناسبة" (ص. 18). بينما عَرَّفه ستيفنسون (Stephenson, 2014) بأنه: "القدرة على تقديم التفسيرات المختلفة لمشكلة أو موضوع معين وإيجاد حلول جديدة لهذه المشكلة"(p. 5).

وقد اهتم التربويُّون بالبحث في كيفيَّة قياس الفهم العميق باعتباره ناتجًا للعمليَّة التعليميَّة، وفي إطار ذلك أمكن تحديد مستويات الفهم العميق فيما يلي (أبو ريَّة والسرجاني، 2015؛ جابر، 2003؛ Mazzolini, 2012؛ Orbanic, et al, 2017؛ Wiggins & Mctighe, 2006):

([1]) اتبع الباحثان توثيق جمعية علم النفس الأمريكي American Psychological Association المعروف اختصارًا باسم (APA) الإصدار السابع.

1. الشرح Explanation: قدرة الطالب على تقديم وصف دقيق للظواهر والأحداث العلميَّة، وتحديد الأفكار الرئيسة، والتعبير عنها بوضوح وإيجاز، وتقديم مبرِّرات مدعومة؛ لتضفي معنى على الظواهر العلميَّة.
2. التفسير Interpretation: قدرة الطالب على الوصف ذي المعنى لما يتعلَّمه من موضوعات، وإجراء الاستدلالات، واستخلاص الاستنتاجات، وتحديد الأسباب التي أدَّت إلى حدوث ظاهرة، أو حدث علمي معيَّن؛ مما يتطلَّب التحليل وإدراك العلاقات، أو يعطي تفسيرات ملائمة، أو يقدِّم بُعدًا تاريخيًّا واضحًا عن الأحداث.
3. التطبيق Application: قدرة الطالب على استخدام بنية العلم (الحقائق، والمفاهيم والتعميمات) التي سبق أن تعلَّمها في مواقف جديدة، وسياقات مختلفة ومتنوعة، أي يستخدم المعرفة بشكل فعَّال في مواقف جديدة.
4. اتِّخاذ المنظور Perspective: قدرة الطالب على تكوين وجهات نظر ناقدة ومستبصرة لما يُطرح عليه من موضوعات وأفكار، والقدرة على تحليل واستنباط النتائج من وجهات النظر المتباينة الخاصة بموضوع أو حدثٍ ما.
5. المشاركة الوجدانيَّة (التعاطف) Empathy: هو قدرة الطالب على الإدراك بحساسيَّة، وأن يضع نفسه مكان الآخر لإدراك العالم من وجهة النظر الأخرى؛ أي قدرته على التعمُّق في مشاعر الآخرين وأفكارهم ووصفها، وهذا لا يعني الموافقة عليها أو المشاركة الوجدانيَّة فيها، وإنما يعني التوصُّل إلى فهم معقول له معنى للآخرين، ويتضمَّن أيضًا التعبير بدقَّة عن مفاهيم الآخرين وعواطفهم ومشكلاتهم.
6. معرفة الذات Self-Knowledge: هو قدرة الطالب على تحديد ما يفهمه وما لا يفهمه من موضوعات وأفكار، واستخدام أنماط تفكيره لتحقيق الفهم المستنير، أو التصرُّف الواعي مع ما يعرفه وما لا يعرفه، ويتضمَّن التخطيط والتنظيم والتقييم.

وفي ضوء ما سبق يرى الباحث أن الفهم العميق Deep Understanding يتضمن ستة مظاهر، حيث يعكس كل مظهر جانبًا من جوانب شخصية الطالب، ويقدم صورة شاملة للتعلم ذا معنى؛ وهذه المظاهر توضح طبيعة نمو الفهم لدى الطلاب، وتقدم رؤية كلية متكاملة كمقياس مترابط ومتصل يمكن بواسطته فحص المعارف والمهارات الأساسية التي فهمها الطلاب، وتطبيقها وتوظيفها داخل سياقات أصيلة ومتنوعة داخل المدرسة أو خارجها، وفي البحث الحالي اقتصر قياس الفهم العميق في العلوم على أربعة مظاهر هي: الشرح، والتفسير، والتطبيق، واتخاذ المنظور؛ لمناسبتها لطلاب الصف السادس الابتدائي، كما تتفق هذه المظاهر مع طبيعة مادة العلوم والوحدة المختارة فيها.

وقد أشار ليثود ومكادي وباسكي (Leithwood, et al, 2006) إلى أن ممارسة الفهم العميق يمكِّن الطلاب من ربط المفاهيم الجديدة مع ما لديهم من معلومات سابقة، ويساعدهم على بناء المعنى لما تعلَّموه، وانتقال أثره للمواقف الجديدة، وينمِّي الثقة لديهم في قدرتهم على إيجاد الحلول المناسبة للمشكلات التي تواجههم، ويشجِّعهم على التعلُّم طويل المدى والمستمر.

وفي ضوء ما سبق يتَّضح أن الفهم العميق يحدُث عندما ينغمس الطلاب في تفسيرات متعمِّقة حول موضوع التعلُّم، تتطلب منهم طرح التساؤلات، ومراجعة المعرفة، وبناء الأفكار، واستدعاء المعرفة

السابقة في أثناء أدائهم لمهامَّ حقيقيَّة سياقيَّة، وما يتبعها من عمليات تفاعليَّة بين المعلِّم وطلابه، وما يوفره لهم من تغذية راجعة تؤدِّي إلى الفهم العميق.

وقد تناولت العديدُ من البحوث والدِّراسَات السابقة أهميَّة الفهم العميق في تدريس العلوم، ومنها دراسات كلٍّ من: (الجهوري، 2012؛ عسيري، 2014ب؛ محمد، 2016أ؛ Fogwill, 2010؛ Meng & Dawood, 2016) والتي أكدت الحاجة لتنمية الفهم العميق لدى الطلاب في جميع المراحل الدراسيَّة؛ كما استخدمت دراسات أخرى نماذج واستراتيجيات تدريسية متنوعة لتنميته لدى الطلاب بمراحل التعليم المختلفة؛ حيث بينت نتائج دراسة عباس (2015) فعاليَّة استراتيجية النمذجة في تنمية الفهم العميق والقدرة على الحلِّ الإبداعي للمشكلات، كما أشارت دراسة باليم وآخرون (Balım, et al, 2015) إلى فاعلية استراتيجية التعلم المدعم بالكرتون لحل المشكلات في تنمية الفهم العميق والحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، كما توصلت دراسة عبده (2016) إلى فعالية أنشطة التعلم النشط القائم على عمليات العلم في تنمية الفهم العميق والذكاءات المتعددة لدى طلاب المرحلة الابتدائية، في حين أشارت دراسة أوربانيك وآخران (Orbanic, et al, 2017) إلى أن استخدام المدخل البنائي يسهم في تنمية الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

ومما يُسهم في إكساب الطلاب فَهمًا أعمق للمحتوى المعرفي للمادة الدراسيَّة تعليمُهم مهارات التفكير، والعمل على تنشيط أذهانهم باستمرار، وتحفيزهم على استخدام عمليات التفكير في إيجاد التفسيرات الصحيحة، واتِّخاذ القرارات المناسبة للمشكلات التي تواجههم في أثناء دراستهم؛ مما يحسِّن من عمليَّة التعلُّم (الطنطاوي، 2007).

ويؤكد المهتمون بالتربية العلميَّة أن أحد أهداف تدريس العلوم هو تعليم الطلاب كيف يفكِّرون، لا كيف يحفظون المقرَّرات والمناهج الدراسيَّة عن ظهر قلبٍ، دون فهمها واستيعابها وتوظيفها في الحياة، فتنمية مهارات التفكير المختلفة-ولا سيَّما التفكير التأملي-تزود الطلاب بالأدوات التي يحتاجون إليها، وتساعدهم على تنمية القدرات المعرفيَّة المختلفة، لكي يكونوا قادرين على البحث والاكتشاف ومواكبة التطوُّر العلمي ومواجهة المشكلات المختلفة (زيتون، 2004).

ويعدُّ التفكير التأمُّلي أحد أنماط التفكير التي ينبغي الاهتمام بها وتنميتها، وتشجيع الطلاب على ممارستها داخل الفصل الدراسي، وهذا يتطلَّب إعادة التفكير في الممارسات المختلفة في أثناء موقف معيَّن وتقييمها، وإعادة التفكير مرة أخرى بما يناسب متطلَّبات الموقف أو المشكلة، فالتفكير التأمُّلي هو تفكير موجِّه، حيث يوجه العمليات العقليَّة إلى أهداف محدَّدة، ويمثِّل النشاط العقلي الهادف لحلِّ المشكلات (عبيد وعفانة، 2003).

وقد عَرَّف محمد (2009) مهارات التفكير التأملي بأنها: "استقصاء ذهني نشط ومتأن للفرد حول خبراته ومعتقداته المفاهيمية والإجرائية، يمكّنه من حل المشكلات العملية، وإظهار المعرفة الضمنية إلى سطح الوعي بما يساعده في اشتقاق استدلالات لخبراته المرغوب تحقيقها في المستقبل" (ص. 208). بينما عَرَّفها هونج وشوي (Hong & choi, 2011) بأنها: "عملية عقلية قائمة على مراقبة الذات، ونقد أدائها المعرفي، والذي يحتاج من المعلم إتاحة الوقت لطلابه لممارسته، وتصميم البيئة المناسبة القائمة على المشكلات الحياتية لتكون جزءًا من البنية المعرفية لهم وإعدادهم للحياة المستقبلية" (p. 687).كما عرفها الزيات (2015) بأنها: "عملية عقلية متأنية قائمة على الوعي بالأداء المعرفي الذاتي لدى الطالب

المعلم للتعرف على مدى ما يعرفه وما لا يعرفه للسعي إلى معرفته، واكتسابه من مصادر المعرفة المختلفة، لتساعده في حل مشكلاته المهنية الحالية في التدريب الميداني والمستقبلية" (ص. 10).

يتضح مما سبق وجود العديد من الدلالات لمفهوم مهارات التفكير التأملي؛ حيث أنها عملية عقلية ونشاط ذهني، كما تتضمن تأمل الفرد للموقف الذي أمامه وتحليليه إلى عناصره والتخطيط للوصول إلى النتائج، بالإضافة إلى أنها تتضمن تبصر في الأعمال يؤدي إلى تحليل الإجراءات والقرارات والنواتج، وهي كذلك استقصاء ذهني نشط وواع ومتأن للفرد حول معتقداته، وخبراته ومعرفتها المفاهيمية والإجرائية، كما تشتمل على تحليل المواقف أو الظواهر إلى عناصرها المتعددة، وتتضمن اقتراح حلول معينة للموقف المشكل وتقييم مدى فاعلية هذه الحلول؛ لذا يمكن تعريفها بأنها قدرة الطالب على القيام بنشاط عقلي هادف يقوم على التأمل من خلال مهارات الرؤية البصرية، والكشف عن المغالطات، والوصول إلى استنتاجات، وإعطاء تفسيرات مقنعة، ووضع حلول مقترحة للمشكلات العلمية.

وتشير كل من (بشير وآخران، 2017؛ دنيور، 2016؛ عبد الكريم، 2015؛ العتيبي، 2014؛ العفون، 2012) إلى أن التفكير التأمُّلي يشتمل على خمس مهارات أساسيَّة هي:

1. التأمل والملاحظة Meditation and observation: القدرة على عرض جوانب المشكلة والتعـرُّف على مكوناتها، سواءً كان ذلك من خـــلال المشـــكلة، أو إعطاء رسم أو شكل يبيِّن مكوناتها، بحيث يمكن اكتشاف العلاقات الموجودة بصريًّا.
2. الكشف عن المغالطات Paralogisms revealing: القدرة على تحديد الفـــجوات في المشـــكلة، وذلك من خلال تحديد العلاقات غير الصحيـــحة، أو غير المنطقيَّة، أو تحديد بعض الخطوات الخاطئة في إنجاز المهام التربويَّة.
3. الوصول إلى استنتاجاتConclusions: القدرة على التـــوصُّل إلى عـــــلاقة منطقيَّة معيَّنة من خـــلال رؤية مضمـــون المشـــكلة والتوصـُّـل إلى نتائج مناسبة.
4. إعطاء تفسيرات مقنِعة Provide Convincing explanations: القدرة على إعطاء معنى منطقي للنتائج أو العلاقات الـــرابطة، وقد يكون هذا المعنى معتمدًا عـــلى معلومات سابقة، أو على طبيعة المشكلة وخصائها.
5. وضع حلول مقترحةProposed solutions: القدرة على وضع خطوات منطقيَّة لحـــلِّ المشكلة المطروحة، وتقوم تـــلك الخـــطوات على تطـــوُّرات ذهنيَّة متوقَّعة للمشكلة المطروحة.

ويتَّفق الباحث مع التعريفات السابقة لوضوح عباراتها، وكفايتها في تفسير المعنى المقصود بتلك المهارات، وسهولة فهمها وشرحها، كما تم الأخذ بهذا التصنيف عند بناء اختبار مهارات التفكير التأمُّلي؛ نظرًا لبساطته، ومناسبته لمستوى الطلاب، ولمحتوى الوحدة موضوع البحث.

وتبرز أهمية التفكير التأملي إذا ما نظر إلى المجتمع الحديث وازدياد تعقيداته، إضافة إلى تيسر المعلومات وتغيرها بسرعة أكبر، مما يقتضي من مستخدميها إعادة التفكير بشكل مستمر، وفي هذا الصدد أشار كل من (العارضة، 2008؛ Eroszlu & Arslan, 2009؛ Semerci, 2007) إلى أن أهمية مهارات التفكير التأملي تتمثل في: مساعدة الطلاب على ربط المعلومات الجديدة بالفهم السابق التفكير في المفاهيم المجردة والمحسوسة، وكذلك فهم استراتيجيات تفكيرهم وتعلمهم، وتحليل موضوعات مختلفة وتقييمها، وتطبيق استراتيجيات جديدة في المواقف غير المألوفة، والاتصال بكافة أنواعه، وكذلك

تنمية مهارات حل المشكلات، وتنمية الشعور الذاتي والوعي النفسي، وتنمية الإحساس بالمسئولية والعقل المنتج، وتحسين بيئة التعلم، كما تؤدي لمزيد من التعلم الفعال، وكذلك تطبيق استراتيجيات محددة على مهمات جديدة لم يسبق لها مثيل.

ويوضح كل من كوفاليك وأولسن (Kovalik & Olsen, 2010) أن ممارسة مهارات التفكير التأملي عادة لاتقدر بثمن بالنسبة للعقل، فهي تقلل من الإجهاد، وتحسن التعلم وصنع القرار وتعزز الأداء، وتتيح للطالب الانتقال من "ماذا في ذلك؟" إلى "كيف يمكنني استخدام هذا في الحاضر والمستقبل؟"، كما تساعده في تخزين التعلم بالذاكرة طويلة المدى.

وبالرغم من أهمّيَّة مهارات التفكير التأمُّلي للفرد، والاهتمامِ به من قبل الباحثين، إلا أن الواقع يدلُّ على أنّ هناك تدنّيًا ملحوظًا في تلك المهارات لدى الطلاب في مراحلهم التعليميَّة كافة، وهذا ما أشارت إليه دراسات كلٍّ من (عبد الكريم، 2015؛ غروي، 2014؛ الهدابية وأمبوسعيدي، 2016).

وقد أجريت العديد من البحوث والدراسات السابقة التي اهتمَّت بتنمية هذه المهارات من خلال استخدام العديد من طرائق ونماذج واستراتيجيات التدريس، ومنها دراسة محمد ب (2014) التي أشارت إلى الأثر الإيجابي لاستراتيجية شكل البيت الدائري في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب المرحلة الابتدائية، كما أشارت دراسة عبد الكريم (2015) إلى الأثر الإيجابي للملاحظة العلمية على تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي، كما أشارت دراسة جونجورميز ودوروك (Güngörmez & Duruk, 2016) إلى فاعليَّة التعلُّم القائم على السيناريو في تنمية مهارات التفكير التأمُّلي لدى طلاب المرحلة الابتدائيَّة، كذلك توصلت دراسة دنيور (2016) إلى الأثر الإيجابي لاستخدام إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية مهارات التفكير التأملي، في حين أظهرت دراسة بشير وآخران (2017) فعالية خرائط التفكير في تدريس منهج الأحياء في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التأملي، بينما أسفرت دراسة بخش (2017) عن فاعلية إسترتيجية شكل البيت الدائري في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى الطالبات.

وفي ضوء ما سبق؛ تتَّضح أهميَّة تعليم مهارات التفكير التأمُّلي في تدريس العلوم، خاصة في المرحلة الابتدائيَّة؛ لما لها من إمكانات متعدِّدة، حيث تُسهم بشكل كبير في حل أي مشكلة قد تعترض الطالب، سواء كانت عمليَّة، أو ذات بُعْدٍ شخصيٍّ، من خلال مواجهته بالمواقف التي تتحدَّى إدراكه، وتستدعي البحث والتقصِّي، والتفكير العميق القائم على التأمل، وتشجِّعه على فهم المحتوى المعرفي بعمق، وتساعده في أن يُخرِج عقله من المعرفة الملموسة إلى المعرفة المجرَّدة التي تعدُّ من ضروريات إبداع حلِّ المشكلة في التفكير التأمُّلي.

ويهدف تدريس العلوم إلى تزويد الطلاب بالخبرة المنظّمة لدراسة المشكلات العلميَّة، وإعطاء حلول لها، وإكسابهم السلوك الأمثل في حلِّ المشكلات، وإثارة دافعيتهم لإيجاد أسئلة ومشكلات جديدة، وتدريبهم على إيجاد طرائق مبدِعة، وحلول غير مألوفة (سلامة، 2009)؛ ومن هنا يمكن الإشارة إلى أن حلِّ المشكلات يتطلَّب إيجاد مداخل إبداعيَّة للبحث عن بدائل متعدِّدة لحلِّها، أي أن حلَّ المشكلات يتضمَّن في طيَّاته التفكير الإبداعي، وهذا الارتباط بين حلِّ المشكلات والتفكير الإبداعي نتج عنه ظهور مفهوم الحلِّ الإبداعي للمشكلات (الكبيسي، 2008).

ويعدُّ الحلُّ الإبداعي للمشكلات مظلة واسعة تضمُّ نماذج واستراتيجيات ومهارات متعدِّدة، من أجل توليد أفكار تتَّصف بالجِدَّة من خلال التفكير بصورة مبتكرة في مشكلة ما، ومن خلال هذه المنظومة تستخدم أدوات التفكير المنتج (الناقد والإبداعي) من أجل فهم المشكلة، وتوليد الأفكار المتنوّعة غير المألوفة، وتقييم الحلول المقترَحة وتطبيقها، ومواجهة التحدِّيات والتغلُّب على الصعوبات (جودة،2010).

وقد وضعت تعريفات للحل الإبداعي للمشكلات توضح العلاقة بين حل المشكلات والتفكير الإبداعي منها: تعريف نولر (Noller) وذلك بتحليل المفهوم إلى ثلاثة مكونات: الإبداع ويتضمن الجدة، والمشكلة هي التحدي؛ أي موقف يمثل تحدياً أو فرصة أو عبئاً، أما الحل فهو التوصل لوسيلة لمواجهة الموقف أو التوافق معه أو تطويعه (Mitchell& Kowalik, 1999).

كما عرفه فان جندي (VanGundy, 2005) بأنه"أسلوب يتطلب قدرات التفكير التباعدي من أجل توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار، بالإضافة إلى قدرات التفكير التقاربي من أجل تقييم هذه الأفكار واختيار أفضلها لحل المشكلة المطروحة" (p. 12).كما عرّفه جروان (2009) بأنه "عملية تفكير مركبة تتضمن استخدام معظم مهارات التفكير الإبداعي، والتفكير الناقد وفق خطوات منطقية متعاقبة، ومنهجية محددة؛ بهدف التوصل إلى أفضل الحلول للخروج من مأزق أو وضع مقلق باتجاه هدف مطلوب أو مرغوب" (ص. 237). وعرفه ليم وبارك وهونج (Lim, et al, 2010) بأنه: "نموذج لحل المشكلات من خلال الاستخدام المتكرر لقدرات التفكير التباعدي (الإبداعي) والتفكير التقاربي (الناقد) بشكل متوازن في كل خطوة من خطوات عملية حل المشكلة والتي تتمثل في: فهم المشكلة، جمع البيانات، تحديد المشكلة، توليد الأفكار، إيجاد الحل، وأخيرًا قبول الحل وتنفيذه" (p. 4). بينما عَرَّفة مختار (2015) بأنه: "العمليَّة العقليَّة التي يمارسها الطالب لفهم المشكلة وتحديدها، واقتراح الحلول للتوصُّل للحلِّ الأفضل لها وتنفيذه، بما يعكس توظيفًا لمهارات التفكير التباعدي ومهارات التفكير التقاربي" (ص. 173).

ويستنبط الباحث من التعريفات السابقة أن الحل الإبداعي للمشكلات يحتاج إلى نوعين من التفكير لتحقيقه، وهما: التفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، فالتفكير الإبداعي يتطلب القدرة على الاتيان بأكبر عدد من الأفكار أو لحلول التي تتسم بالجدة والأصالة، أما التفكير الناقد فيتطلب القدرة على تقييم تلك الأفكار واختيار الحل الأمثل ووضعه موضع التنفيذ؛ لذا يُعرّفه الباحث بأنه: قدرة الطالب على التوصُّل إلى حلول أصيلة غير تقليديَّة للمشكلات المطروحة من خلال فهم التحديات، وإنتاج الأفكار للوصول لحلِّ هذه المشكلات، والتحضير للتنفيذ، بما يعكس توظيفًا لمهارات التفكير التباعدي ومهارات التفكير التقاربي.

وتتعدَّد مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في العلوم بصفة خاصَّة، ومن بينها مهارات: التفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، وما وراء المعرفة، واتخاذ القرار، وفهم طبيعة المشكلة، وفهم الأفكار الموجودة بالمشكلة، واستخدام المهارات الرياضيَّة، والقدرة على حلِّ المشكلة، وفهم التحديات، وإنتاج الأفكار، والتحضير للتنفيذ (عزّ الدين، 2009؛ Jain, 2000).

وذكر كل من (عامر، 2003؛ الأعسر، 2007) أن مهارات الحلِّ الإبداعي للمشكلات هي: فهم المشكلة، وتتضمن: (التوصل إلى مناطق ضبابية، التوصل إلى البيانات، التوصل إلى المشكلة)، وتوليد الأفكار، وتتضمن: (الطلاقة، المرونة، الأصالة، التفاصيل، التصنيف)، والتخطيط للتنفيذ، وتتضمن: (التوصل إلى الحلول، التوصل إلى قبول هذه الحلول).

كما أشار شين هولتز (ScheinHoltz, 2009)إلى أن مهارات الحل الإبداعي للمشكلات تتمثل فيما يلي: ايجاد الغموض، إيجاد الحقائق، إيجاد المشكلة، إيجاد الأفكار، إيجاد الحلول، إيجاد القبول.

وترى جودة (2010) أن مهارات الحلِّ الإبداعي للمشكلات فيما يلي: فهم التحدي أو المشكلة، وتتضمن (تحديد الموقف الغامض، جمع البيانات المتعلِّقة بالمشكلة، إيجاد المشكلة)، وإيجاد الأفكار، وتتضمَّن (توليد أكبر عدد من الأفكار، الطلاقة، المرونة)، والإعداد للعمل، وتتضمَّن (إيجاد الحل، قبول الحل ووضعه موضع التنفيذ).

من خلال ما سبق يتضح أن أكثر الدِّراسَات اتفقت على وجود ثلاث مهارات رئيسة، هي: (فهم المشكلة، وإيجاد الأفكار، والتخطيط للحلِّ)، ويندرج تحتها ستُّ مهارات فرعيَّة، هي: (تحديد الموقف الغامض، وجمع البيانات المتعلِّقة بالمشكلة، وتحديد المشكلة، وتوليد الأفكار، وإيجاد الحلِّ، وقبول الحلِّ ووضعه موضع التنفيذ)؛ لذا فقد تبنى البحث هذه المهارات لمناسبتها لطلاب الصف السادس الابتدائي.

كما تتضح أهمية تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لدى الطلاب وإكسابهم القدرة على ذلك في أنه ينمي القدرة على إعادة الحل واختيار الأكثر مناسبة لمتطلبات المشكلة، ويوفر إحساس بالتكامل بين المواد والموضوعات الدراسية، كما يعمل على تحويل حاجات الطالب إلى نتائج ذات قيمة، كذلك يزيد من الثقة بالنفس والقدرة على اتخاذ القرارات السليمة، بالإضافة لتعزيز القدرات الإبداعية، مثل: المهارات المرتبطة بالتفكر التباعدي كالطلاقة والمرونة والأصالة في التفكير، أو المهارات المرتبطة بالعملية الإبداعية مثل إيجاد المشكلات، تقييم الأفكار، وتنمية الدقة في تقييم الأفكار الأصيلة، كما يسهم في تعزيز التفكير وتحسين الأداء في تقصي المشكلة، وينمي اتجاهات إيجابية لدى الطالب تجاه التعلم وحل المشكلات، ويجعله أكثر نشاطاً أثناء التعلم (عبد الهادي والأنصاري، 2009؛ Kandemir & McAlpine, 2011 ؛Gur, 2009).

مما سبق يتضح أن الحلِّ الإبداعي للمشكلات في أنه يساعد على فحص وتحرّي المشكلات، مع القدرة على الوصول إلى أكبر عدد من الأفكار، أو الحلول الأصيلة التي تتسم بالملاءمة والجدة والتنوع، للإجابة عن الأسئلة التي تثيرها المشكلة المطروحة، بما يعكس توظيفًا جيدًا من قِبَلِ الطلاب لقدرات الإبداع في أثناء المرور بمختلف مراحل معالجة المشكلة.

وهناك عديد من البحوث والدِّراسَات التي اهتمَّت بالحلِّ الإبداعي للمشكلات في مجال تدريس العلوم، مثل دراسات كلٍّ من (سليمان، 2014؛ الشهري، 2011؛ الشهواني، 2016؛ Dara & Muris, 2016)، والتي أكدت ضرورة البحث عن استراتيجياته ومهارات تدريسيَّة إبداعيَّة، تنمِّي مهارات الحلِّ الإبداعي للمشكلات، وتوفِّر البيئة المناسبة للطلاب لممارسة الإبداع.

كما أُجريت العديد من البحوث والدِّراسَات السابقة التي اهتمَّت بتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات من خلال استخدام العديد من طرائق ونماذج واستراتيجيات التدريس، ومنها دراسة مختار (2015) التي أشارت إلى فاعلية استخدام المبادئ الإبداعية لنظرية تريز في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات، بينما توصلت دراسة يو ولين (Yu & Lin, 2015) إلى فاعلية استخدام التعلم القائم علي السياق في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لدي طلاب الصف المرحلة الإعدادية في مادة العلوم، في حين خلصت دراسة محمد ب (2016) إلى فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات في

مادة العلوم، في حين أظهرت دراسة لي وآخران (Lee, et al, 2016) فاعلية استخدام الانترنت Google Drive والجوالات الذكية في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات في مادة العلوم.

كما أن هناك استراتيجيات وفنياتٍ تُستخدَم لتنمية مهارات الحلِّ الإبداعي للمشكلات، مثل: استراتيجية التعلُّم التعاوني، واستراتيجية العصف الذهني، واستراتيجية اسأل وتعلّم (L Strategies/ Q)، وفنيَّة دي بونو لقُبَّعَات التفكير الستِّ، ونظريَّة تريز (أبو رياش، 2007؛ جابر، 2010؛ جروان، 2009).

وتعدُّ نظريَّة تريز (TRIZ) من أهمِّ النظريات الحديثة التي تلقَى اهتمامًا واسعًا في الفكر التربوي والتدريسي المعاصر، وخصوصًا في أقسام الإبداع والاختراع، وتطوير منتجات التقنيَّة العاليَّة، وحلِّ مشكلاتها، وعُرِفت باسم نظريَّة الحلِّ الإبداعي للمشكلات، حيث ظهرت هذه النظريَّة على يد العالم الروسي هنري التشلر (Henry Altchuller) الذي أدرك خلال عمله مستشارًا في البحريَّة الروسيَّة في دائرة توثيق الاختراعات أن حلَّ أي مشكلة يتطلَّب البحث عن التناقضات في النظام، ومن ثمَّ العمل على التخلُّص منها، وتمكن من اكتشاف بعض المبادئ التي أصبحت فيما بعد من العناصر الرئيسة في بنية هذه النظريَّة (Halliburton & Roza, 2006; Stamey, 2007).

وتستند هذه النظريَّة إلى قاعدة معرفيَّة تستخدم طرائق وعمليات لاستيعاب المعرفة، وتوظيفها في حلِّ المشكلات، كما أنها توفِّر إجراءات محدَّدة، وأدوات ومبادئ تمكن مستخدميها من تطبيق قاعدة المعرفة في توليد حلول جديدة، حيث يُسهم الاستخدام المنظَّم لهذه الأدوات في تحسين منهجيَّة الحل الإبداعي للمشكلات (Lopez, et al, 2002).

وتتَّضح أهميَّة نظريَّة تريز كما يشير راولنسون (Rawlinson) في أنها تمثِّل منهجيَّة تفكير منتظمة؛ إذ يقوم الطالب باستقبال المعلومات، وتطوير نماذج خاصة به من خلال استيعابه لهذه المعلومات، ومن ثمَّ تقييمها استنادًا إلى النماذج المعرفيَّة الأخرى فينتج عن ذلك تطوير نماذج بديلة يخضعها مرة أخرى لعمليَّة التقويم استنادًا إلى نماذج أخرى (أبو جادو ونوفل، 2007)؛ كما أن هذه النظريَّة يمكن فهمُها واستخدامُها وتوظيفُها بدرجة مقبولة من السهولة؛ لأن أدواتها ومبادئها تصل إلى المخزون المعرفي الموجود لدى الطالب في المواقف التي تتضمَّن حلولًا تفكيريَّة، فهي ليست فقط أسلوبًا في حل المشكلات، بل إنها فلسفة وأسلوب ومنهجيَّة وطريقة في التفكير (Barry, et al, 2006).

وتستند نظرية تريز إلى مجموعة من المبادئ ظهرت مع بدايات ظهورها، وكان عددها محدودًا في البداية، وتزايدت حتى وصل عددها إلى أربعين مبدأً إبداعيًّا، وتمثل هذه المبادئ حلولًا مجرَّدة، أو معممة مشتقة من الحلول المستخلصة من براءات الاختراع المسجَّلة على مستوى العالم، وقد أشار آلتشولر إلى أنه قام بتحليل مئات الآلاف من براءات الاختراع، واختار منها حوالي (40000) رأى أنها قدَّمت حلولًا متميِّزة ومبدعة، يمكن تجريدها وتعميمها، وتطبيقها لحلِّ التناقضات التقنيَّة المختلفة(Altshuller, 2005).

وقد حدَّد كلٌّ من: (أبو جادو، 2007؛ الشطل، 2006؛ آل عامر، 2009) المبادئ الإبداعيَّة الأربعون فيما يلي: (التقسيم والتجزئة، الاندفاع السريع والقفز، الفصل والاستخلاص، تحويل الضار إلى النافع، النوعيَّة المكانيَّة، التغذية الراجعة، اللاتماثل واللاتناسق، الوسيط، الربط والدمج، الخدمة الذاتيَّة، العموميَّة والشموليَّة، النسخ، التعشيش والاحتواء، البدائل الرخيصة، القوة الموازنة، التعويض الميكانيكي، العمل التمهيدي المضاد، البناء الهوائي والمائي، العمل القبلي، الأغشية المرنة والرقيقة،

التوسيد المسبق، المواد النفاذة والمساميَّة، تقليل التباين، تغير اللون، القلب والعكس، التجانس، التكوير والإنحاء، النبذ أو التلاشي، الديناميَّة تغير الخصائص، الأعمال الجزئيَّة أو المفرطة، انتقال المرحلة، البعد الآخر، التمدد الحراري، الاهتزاز (التردد) الميكانيكي، المؤكسدات القويَّة، العمل الفتري المتقطع، الجو الخامل، العمل المستمر، المواد المركبة).

لذلك تم اختيار الترجمة المناسبة للمبادئ الإبداعية من المراجع السابقة، وإعادة صياغة بعض المبادئ التقنية بالاعتماد على التفسير العلمي لها، والخروج بمبادئ إبداعية مناسبة لطلاب الصف السادس الابتدائي، حيث تم استخدام أربعة عشر مبدأً إبداعيًّا من مبادئ نظرية تريز في الأنموذج المقترح، هي: (التقسيم، الفصل، الدمج، العمل التمهيدي المضاد، الاهتزاز الميكانيكي، تغير اللون، تغير الخصائص، معادلة الوزن، تحويل الضَّارِّ إلى نافع، المواد المركبة، الأغشية الرقيقة والمرنة، الاستفادة من تحوُّلات المادة، الخاصيَّة المكانيَّة، الوسيط).

ولكلِّ نظريَّة فرضيَّة تنطلق منها، ونظريَّة تريز بدأت بفرضيَّة مفادها أن هناك مبادئ إبداعيَّة عامة تشكل أساس النتاجات الإبداعيَّة، وأن هذه المبادئ يُمكن تحديدها ونقلها للآخرين، لجعل عمليَّة الإبداع أكثر قابليَّة للتعليم، والتنبُّؤ بإمكانيَّة حدوثها. ويرى أنصار هذه النظريَّة أن نظريَّة تريز تقوم على الافتراضات التالية (أبو جادو، 2007، آل عامر، 2009؛ kunst & Clapp, 2002):

1. تؤدي التناقضات التقنيَّة والماديَّة دورًا أساسيًّا في حلِّ المشكلات بطريقة إبداعيَّة.
2. الحل المثالي النهائي هو النتيجة المرغوب في تحقيقها والوصول لها.
3. الإبداع عمليَّة منهجيَّة منتظمة تسير وفق سلسلة محدَّدة من الخطوات.
4. تتطوَّر معظم النظم التقنيَّة وفق نماذج محدَّدة مسبقًا، وليس بطريقة عشوائيَّة.
5. يمكن اكتشاف نماذج التطور، والاستفادة منها في تسريع عمليَّة تطوُّر هذه النظم.
6. يمكن تحديد مراحل تطوُّر النظم، والتنبُّؤ بالأخطاء النمطيَّة المصاحبة لها.
7. يمكن الوصول إلى حلول إبداعيَّة للمشكلات من خلال زيادة الوظائف المفيدة وتقليل الجوانب السلبيَّة في النظام.
8. تستخدم الآثار العلميَّة والمبادئ المكتشفة من مجالات أخرى في حلِّ المشكلات، والوصول إلى النتائج الإبداعيَّة.

وقد استند الأنموذج المقترح القائم على نظريَّة تريز في هذا البحث على ثلاثة افتراضات أساسيَّة من افتراضات نظريَّة تريز، وهي:

1. الافتراض الأول: تؤدي التناقضات التقنيَّة والماديَّة دورًا أساسيًّا في حلِّ المشكلات بطريقة إبداعيَّة، حيث تم وضع تحديد تناقضات المشكلة كخطوة أساسيَّة في أثناء مرحلة فهم تحديات المشكلة، وبمجرد التخلُّص من هذه التناقضات يتمُّ التوصل لحلول إبداعيَّة للمشكلات.
2. الافتراض الثاني: الحلُّ المثالي النهائي هو النتيجة المرغوب في تحقيقها والوصول لها في أثناء حلِّ المشكلة، حيث تعدُّ عمليَّة تخيل الطالب للحلِّ المثالي النهائي في محاولة حلِّ المشكلة نقطةً مهمَّةً لتحديد مسار عمليات الحلِّ.
3. الافتراض الثالث: الإبداع عمليَّة منهجيَّة منتظمة تسير وفق سلسلة محدَّدة من الخطوات، وتمَّت الاستفادة من هذا الافتراض في بناء مراحل حلِّ المشكلة وفق نظريَّة تريز المستخدمة في الأنموذج

المقترَح، ويتمُّ في كل مرحلة تطبيق الأدوات والمبادئ المناسبة في النظريَّة، وفق سلسلة منتظمة من الخطوات لتوليد الحلول الإبداعيَّة للمشكلات.

أما عن خطوات تطبيق نظرية تريز في الحل الإبداعي للمشكلات؛ فمعظم أدبيات نظرية تريز ترى أن الإطار العام لتطبيق النظرية في حل المشكلات يتكون من أربع مراحل عامة، (Terninko, et al, 1998)، ويتم في كل مرحلة تطبيق الأدوات والمبادئ المناسبة من النظرية، وهذه المراحل هي:

1. مرحلة المشكلة الخاصة: وتتمثل في المشكلة في شكلها الأساس، في أي مجال من المجالات عند اكتشافها أو مواجهتها وتحديدها؛ أي المشكلة الخام.
2. مرحلة المشكلة القياسية (المجردة): وهي المرحلة التي يتم فيها تجريد المشكلة من المصطلحات الخاصة، وتعريفها كمشكلة قياسية، ليسهل تطبيق الحلول القياسية عليها، وفي هذه المرحلة يتم استخدام أي من أدوات نظرية تريز التالية: تجاوز حاجز القصور الذهني، وتحديد الحل المثالي النهائي، والنظر إلى المشكلة كمنظومة، وتطبيق أدوات التحليل كالنوافذ التسع لتحليل المنظومة وتحديد المصادر وتحديد التناقضات، وتحديد مسارات الحل من خلال استخدام مصفوفة التناقضات، والمبادئ الإبداعية الأربعين، ومبادئ الفصل، والحلول القياسية الستة والسبعين.
3. مرحلة تطبيق الحل القياسي (المجرد): يؤدي اختيار بعض أدوات نظرية تريز وتطبيقها في المرحلة السابقة إلى تحديد المسار الذي يؤدي بدوره إلى مصادر الحلول القياسية؛ فالسير في طريق التناقضات يؤدي إلى المبادئ الإبداعية أو مبادئ الفصل، بحسب نوع التناقض، بينما يؤدي التحليل باستخدام نموذج الفاعل- المجال إلى الحلول القياسية، وهنا يتم اختيار الحل القياسي المتناسب مع المشكلة القياسية.
4. مرحلة الحل الخاص: في هذه المرحلة يتم تكييف الحل القياسي بما يتناسب مع المشكلة الخاصة، للوصول إلى حل خاص يمكن تطبيقه ومن ثم تقييد مدى مناسبته للحل.

ويوضح (Apte & Mann, 2001) أن عملية حل المشكلات وفق نظرية تريز تتكون من أربعة خطوات هي: تحديد المشكلة، والاختيار من بين عدة مشكلات مناظرة تم حليها بطريقة إبداعية، واستخدام الحلول المناظرة للمشكلات التي تم وضع المشكلة الحالية ضمنها وتخصيص الحل المناسب لها باستخدام المبادئ الإبداعية المناسبة، والتقويم للتأكد من أن المشكلة قد حلت دون أن يترتب على ذلك مشكلات جديدة.

بينما اتفق كل من (جروان، 2009؛ الشطل، 2006؛ غباين، 2008) على أن خطوات حل المشكلة إبداعيًا وفق نظرية تريز تكمن في أربع مراحل، وهي: تحديد وتعريف المشكلة، وتحليل المشكلة، وإيجاد الحلول، وتقييم وتقويم الحلول. وفي دراسة سلمان (2011) حددت خطوات حل المشكلة وفق نظرية تريز، والمناسبة لقدرات عينة الدراسة، وهن طالبات المرحلة الابتدائية في وصف حالة المشكلة، وصياغة المشكلة، وإبراز جوانب التناقضات، وصياغة الحل المثالي النهائي، وتحديد المصادر، واقتراح الحلول المناسبة ومناقشتها، ومناقشة وتقويم الحل.

ومن خلال الاستعراض السابق رأى الباحث أن خطوات حل المشكلات إبداعيًا وفق نظرية تريز تختلف من مرجع لآخر، وذلك حسب نوع الأدوات المستخدمة وأهميتها في الحل، أو الفئة العمرية

المستهدفة من الدراسة، إلا أنها تشترك في أربع خطوات أو مراحل رئيسة، هي: تعريف المشكلة، واختيار أداة الحل، وتوليد الحل، وتقييم الحل.

وبناء على ما سبق، فإن الباحث اختار مراحل حل المشكلة وفق نظرية تريز، بطريقة تناسب مع مهارات الحل الإبداعي للمشكلات التي سيتم تنميتها من خلال تلك المراحل، وتم اتباعها بعد عرضها على المختصين في المجال، وهي سبع مراحل تبدأ بالإعداد والتهيئة وتنتهي بتقويم الحل، وهذه المراحل هي: الإعداد والتهيئة، وتتضمن: التخطيط، الإثارة والتشويق، توزيع المهام، ونمذجة المبدأ الإبداعي، وتحديد المشكلة، وتتضمن (وصف المشكلة، صياغة المشكلة)، وفهم تحديات المشكلة، وتتضمن (إبراز جوانب التناقضات في المشكلة، تحديد المصادر)، صياغة الحل المثالي النهائي، واقتراح الحلول المناسبة، مناقشة الحلول المقترحة واختيار أفضلها، وتطبيق الحل المقترح وتقييمه.

وقد أشار كل من (العصيمي، 2016؛ Lee, et al, 2007؛ Kandemir & Gur, 2009) إلى أهمية نظرية تريز في تدريس العلوم لدى الطلاب تساعد في تنمية المهارات البحثية والاستقصائية لدى الطلاب من خلال البحث، والتقصي عن الإجابة للأسئلة والمشكلات المطروحة، وتوفير فرص التعامل مع البيئة المحيطة وإعادة تنظيم العمل وتنظيم الوقت، وكذلك مساعدة الطلاب على اكتساب مهارات الحل الإبداعي للمشكلات من خلال تزويدهم بمجموعة من الطريق المنهجية والأدوات الإبداعية التي تقلل من عدد المحاولات للوصول إلى الحل الصحيح، وتنمية اتجاهات الطلاب الإيجابية تجاه عملية التعلم وحل المشكلات؛ مما يجعلهم أكثر نشاطًا وفاعلية أثناء التعلم، بالإضافة إلى تنمية مهارات مختلفة لدى الطلاب، مثل: القدرة على اختيار المناسب من المبادئ الإبداعية لحل المشكلة، تحمل المسؤولية، وتحسين الأصالة والطلاقة في طرح الحلول، كما تساعد على تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الطلاب من خلال استخدام المبادئ الإبداعية الأربعين التي تستخدم لحل التناقضات التقنية، ومبادئ الفصل التي تستخدم لحل التناقضات المادية، ومصفوفة التناقضات، والنوافذ التسع لتحليل المنظومة، وكذلك تساعد الطلاب على سهولة تصور المفاهيم والعمليات المجردة التي يتم تناولها في مادة العلوم من خلال استخدام طريقة الأقزام المصغرة لتمثيل المشكلة وتخيل الحل المثالي النهائي، وكذلك تعزيز الشعور بالمسؤولية والاستقلالية في التعلم، كما تساعد على الارتقاء بالتفكير للحدود المجردة المفاهيمية، وتعمل على تنمية ثقة الطلاب بأنفسهم من خلال إتاحة الفرصة لهم للبحث والاستكشاف للوصول للحل الإبداعي للمشكلات.

وأهم ما يميز نظريَّة تريز انتقالها من جذورها وأصولها الهندسيَّة والتكنولوجيَّة التي نشأت فيها إلى مجالات غير تقنيَّة مثل إمكانيَّة الاستفادة من مبادئها الأربعين في تعزيز العمل المدرسي، واعتبارها طريقة في التفكير تزود الفرد بالوسائل المناسبة لتعزيز قدراته على التفكير (Marsh & Waters, 2004)، حيث أُجريت العديد من البحوث والدِّراسَات حول أثر تعليم النظريَّة والتدريب عليها في مجال تدريس العلوم، مثل دراسات كلٍّ من: (السبعي، 2015؛ سلمان، 2011؛ عسيري، 2014أ؛ العصيمي، 2016)، والتي أثبتت فعاليتها في تنمية الفهم ومهارات التفكير المختلفة، والحلِّ الإبداعي للمشكلات.

كما أشارت دراسة براك (Barak, 2013) إلى فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية قدرة الطلاب على إيجاد حلول إبداعية للمشكلات واتجاههم نحو الابداع، كما أسفرت دراسة الرشيد (2014) إلى فاعلية بعض استراتيجيات التفكير القائمة على نظرية تريز في تنمية مهارات البحث العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي، بينما توصلت دراسة السبعي (2015) إلى فعالية برنامج

مقترح قائم على نظرية تريز لتدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، في حين خلصت دراسة الشهواني (2016) إلى الأثر الإيجابي لاستخدام بعض مبادئ نظرية تريز في تدريس العلوم على تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات.

وفي ضوء الأهمية السابقة لنظريَّة تريز، وما تتضمنه من أدوات ومبادئ إبداعية؛ تتأكَّد ضرورة الاهتمام بتنمية الفهم العميق ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى الطلاب في جميع المواد الدراسيَّة بشكل عامٍ، وفي مادة العلوم التي تقوم على التجريب والتفكير بشكل خاص، وانطلاقًا من توصيات العديد من المؤتمرات، مثل: مؤتمر الحلِّ الإبداعي للمشكلات الذي أقيم في الولايات المتحدة الأمريكيَّة (Creative Problem Solving Instation, 2010)، ومؤتمر الجبيل العالمي تحت شعار رعاية الموهبة وتنمية التفكير (2011)، وتوصيات دراسات كلٍّ من: (أحمد، 2012؛ دنيور، 2016؛ مختار، 2015)، التي أوصت بالاهتمام بالفهم العميق للطلاب، وتنمية مهارات التفكير التأملي، والحل الإبداعي للمشكلات لديهم؛ إضافة إلى أهمية إيجاد بدائل عن الطرائق المعتادة في تدريس العلوم لتحقيق الأهداف المنشودة، تظهر أهميَّة تدريس العلوم باستخدام أنموذج مقترَح قائم على مبادئ نظريَّة تريز من أجل تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأملي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات.

مشكلة البحث

في ضوء واقع تدريس العلوم في المرحلة الابتدائيَّة بالمملكة العربيَّة السعوديَّة، نجد أنه يركِّز على تدريس المعلومات، ويبتعد عن طريقة الاكتشاف، وتنمية مهارات التفكير المختلفة، ولا ينظر إلى الفهم، حيث تبيَّن أن الطلاب لا يفهمون المفاهيم العلميَّة فهمًا عميقًا، وإنما يحفظونها دون ربطها بمواقف أخرى، ولا يستطيعون حلَّ المشكلات العلميَّة والحياتيَّة التي تواجههم في حياتهم، وبهذا يصبح لديهم اتجاهات سلبيَّة نحو العلم ومعلِّميهم (السيد والماضي، 2013).

وقد لاحظ الباحث من خلال عمله معلِّمًا لمادة العلوم في المرحلة الابتدائيَّة لعدة سنوات تدنِّيًا في مستوى الفهم لدى الطلاب، وهذا ما تؤكده نتائج الاختبارات الدوليَّة (TIMSS) [2] لعام (2015) من تدني مستوى طلاب المملكة العربيَّة السعوديَّة في مادة العلوم؛ حيث كان ترتيب طلاب المملكة (45) من بين (47) دولة مشاركة، وبمتوسِّط تحصيل مقداره (390)، والذي يعتبر أقلَ من المتوسط الدولي (500) بـ (110) نقطة (TIMSS, 2015)؛ كما أظهرت نتائج هيئة تقويم التعليم العام لعام (2015) تدنِّيًا في مستواهم، حيث إن (41٪) منهم حصلوا على درجات أقل من معيار الحدِّ الوطني لمادة العلوم (هيئة تقويم التعليم العام، 2016)، ويتَّفق هذا مع ما أشارت إليه دراسات كلٍّ من: (السعدي، 2012؛ عبده، 2016؛ عسيري، 2014ب؛ Orbanic, et al, 2017؛ Pegrum, et al, 2015)، كما لاحظ الباحث تدنِّيًا في مستوى مهارات التفكير التأمُّلي لديهم، ويتَّفق هذا ما أشارت إليه دراسات كلٍّ من: (بشير وآخران، 2017؛ البلوي، 2013؛ السبيل، 2016، عليان، 2015)؛ بالإضافة إلى ذلك تشير بعض البحوث والدِّراسَات السابقة إلى تدني الحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى طلاب التعليم العامِّ، مثل دراسات كلٍّ من: (سليمان، 2014؛ الشهري، 2011؛ الشهواني، 2016؛ عسيري، 2014أ).

[2] Trende in International Mathematics and Science Study

وقد قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعيَّة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (1438/1437ه)؛ حيث أعد الباحث اختبارًا في الفهم العميق مكونًا من (20) سؤالًا من نوع الاختيار من متعدِّد، واختبارًا في مهارات التفكير التأمُّلي مكونًا من (20) سؤالًا من نوع الاختيار من متعدِّد، كما أعدَّ اختبارًا في الحلِّ الإبداعي للمشكلات مكونًا من (4) مشكلات في وحدة "المادة" من مقرَّر العلوم للصف السادس الابتدائي، وتمَّ تطبيقها جميعًا على عينة مكونة من (24) طالبًا من طلاب الصف السادس الابتدائي بمدرسة جخيرة الابتدائيَّة بإدارة صبيا التعليميَّة، والجدولان (1، 2) يوضِّحان نتائج الدِّراسَة الاستطلاعيَّة:

جدول 1

نتائج تطبيق الدِّراسَة الاستطلاعيَّة لاختباري الفهم العميق ومهارات التفكير التأمُّلي ن=24

الأداة	الدرجة الكليَّة	مستوى الطلاب					
		0 ≥ منخفض < 10		10 ≥ متوسط < 15		15≥ مرتفع ≥ 20	
		العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪
الفهم العميق	20	18	75	6	25	0	0
مهارات التفكير التأملي	20	21	87	3	13	0	0

يتَّضح من جدول (1) تدني مستوى الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم؛ حيث بلغت نسبة الطلاب منخفضي المستوى في اختبار الفهم العميق (75٪) من العينة، بينما بلغت نسبة الطلاب منخفضي المستوى في اختبار مهارات التفكير التأمُّلي (87٪) من العينة.

جدول 2

نتائج تطبيق الدِّراسَة الاستطلاعيَّة لاختبار الحل الإبداعي للمشكلات ن =24

المتغير	الدرجة الكليَّة	مستوى الطلاب					
		0 ≥ منخفض < 16		16≥ متوسط < 24		24≥ مرتفع ≥ 32	
		العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪
الاختبار ككل	32	22	92	2	8	0	0

يتَّضح من جدول (2) تدني مستوى الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم، حيث بلغت نسبة الطلاب منخفضي المستوى في اختبار الحلِّ الإبداعي للمشكلات (92٪) من العينة، بينما بلغت نسبة الطلاب متوسطي المستوى (2٪)، ولم يصل أي طالب إلى المستوى المرتفع.

وتأسيسًا على ما سبق؛ تتحدَّد مشكلة البحث الحالي في تدني مستوى كلٍّ من الفهم العميق، ومهارات التفكير التأملي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات في مادة العلوم لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، وللتغلُّب على هذه المشكلة فإن البحث الحالي يسعى إلى تعرُّف فعاليَّة أنموذج مقترَح لتدريس العلوم قائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي.

أسئلة البحث

تمثلت أسئلة البحث الحالي فيما يلي:

1. ما التصوُّر المقترح لأنموذج تدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟
2. ما فعاليَّة الأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟
3. ما فعاليَّة الأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية مهارات التفكير التأمُّلي لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟
4. ما فعاليَّة الأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟

فرضيات البحث

1. يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار الفهم العميق لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة.
2. يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار مهارات التفكير التأمُّلي لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة
3. يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار الحل الإبداعي للمشكلات لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة.

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى تنمية الفهم العميق ومهارات التفكير التأملي ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي وذلك من خلال:

1. إعداد أنموذج مقترَح لتدريس العلوم قائم على مبادئ نظريَّة تريز لطلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي.
2. تعرُّف فعاليَّة أنموذج مقترَح لتدريس العلوم قائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي.
3. تعرُّف فعاليَّة أنموذج مقترَح لتدريس العلوم قائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية مهارات التفكير التأمُّلي لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي.

4. تعرُّف فعاليَّة أنموذج مقترَح لتدريس العلوم قائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي.

أهمية البحث

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يلي:

1. إعداد أنموذج قائم على مبادئ نظريَّة تريز يمكِن أن يفيد طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي في تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحل الإبداعي للمشكلات لديهم في مادة العلوم.
2. توفير دليلٍ لتدريس العلوم قائم على مبادئ نظريَّة تريز، مما قد يفيد مخطِّطي منهج العلوم، ومطوريه، ومشرفي ومعلِّمي مادة العلوم في تدريس العلوم.
3. تزويد مشرفي مادة العلوم ومعلِّميها والباحثين باختبار للفهم العميق، واختبار مهارات التفكير التأمُّلي، واختبار الحلِّ الإبداعي للمشكلات؛ مما قد يُفيدهم في تقويم الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي، وفي إعداد أدوات مماثلة.
4. قد يُفيد معلِّمي ومقومي مناهج العلوم في الاهتمام بالفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى الطلاب بمراحل التعليم العام.
5. قد يُفيد مخطِّطي منهج العلوم ومطوريه في إعادة تنظيم محتوى العلوم وفق إجراءات الأنموذج المقترَح.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

1) عينة عشوائيَّة من طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي بإحدى مدارس إدارة التعليم بمحافظة صبيا خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1439/1438هـ، عند دراستهم وحدة "المادة" المتضمنة في محتوى منهج العلوم المطوَّر للصَّفِّ السادس الابتدائي من الفصل الدراسي الثاني (طبعة 1438/1437هـ)؛ لاحتواء هذه الوحدة على العديد من المفاهيم والتعميمات والمشكلات العلميَّة المرتبطة بواقع حياة الطلاب في مجالات عدَّةٍ، والتي تتطلَّب العديد من الحلول المتعدِّدة والمتنوِّعة، والقيام بأنشطة مختلفة يُمكِن أن تُسهم في تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات.
2) قياس الفهم العميق في وحدة "المادة" من مقرَّر العلوم للصَّفِّ السادس الابتدائي في مظاهر: (الشرح، والتفسير، والتطبيق، واتِّخاذ المنظور)؛ حيث إن هذه المظاهر تتوافق مع وحدة "المادة"، وما تتضمَّنه من مفاهيم، إضافة لمناسبتها لمستوى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي.
3) قياس مهارات التفكير التأمُّلي في وحدة "المادة" من مقرَّر العلوم للصَّفِّ السادس الابتدائي المتمثلة في المهارات التالية: (التأمُّل والملاحظة، والكشف عن المغالطات، والوصول إلى استنتاجات، وإعطاء تفسيرات مقنِعة، ووضع حلول مقترحة)؛ حيث إن هذه المهارات تتوافق مع وحدة "المادة"، وما تتضمَّنه من أنشطة دراسيَّة، وكذلك لملاءمتها للمرحلة العمريَّة لطلاب.

4) قياس الحلِّ الإبداعي للمشكلات في وحدة "المـادة" من مقرَّر العلوم للصف السادس الابتدائي المتمثل في المهارات الرئيسة: (فهم المشكلة، وإيجاد الأفكار، والتحضير للحلِّ)؛ لمناسبة هذه المهارات مع مراحل حلِّ المشكلات وفق نظريَّة تريز.
5) أربعة عشر مبدأً إبداعيًّا من مبادئ نظريَّة تريز، هي: (التقسيم، الفصل، الدمج، العمل التمهيدي المضاد، الاهتزاز الميكانيكي، تغير اللون، تغير الخصائص، معادلة الوزن، تحويل الضَّارّ إلى نافع، المواد المركبة، الأغشية الرقيقة والمرنة، الاستفادة من تحوُّلات المادة، الخاصيَّة المكانيَّة، الوسيط)، حيث إن هذه المبادئ مناسبة لمحتوى وحدة "المـادة"، وملائِمة للمشكلات التي سوف يتعرَّض لها الأنموذج.

مصطلحات البحث

تضمنت مصطلحات البحث الحالي التعريفات التالية:

الفهم العميق Deep Understanding

عرَّفت الشربيني (2005) الفهم العميق بأنه: "مهارة الفرد في شرح الظواهر، وتفسيرها، وتطبيق ما اكتسبه من معارف في مواقف جديدة، وحلّ المشكلات بطرقٍ متعدِّدة، ومهارته في معرفة ذاته، وتفهُّم الآخرين" (ص. 304).

ويُعرَّفه الباحث إجرائيًّا بأنه: قدرة طالب الصَّفِّ السادس الابتدائي على شرح ما تعلَّمه من معارف ومفاهيم علميَّة عند دراسته لوحدة "المادة" في مادة العلوم، وتفسيرها، وتطبيقها في مواقف جديدة، واستخدامها في إيجاد حلول إبداعية للمشكلات التي تواجهه، وتكوين منظور نحوها، ويُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار الفهم العميق المعدِّ لذلك.

مهارات التفكير التأملي Reflective Thinking Skills

عَرَّف عبد السلام (2009) مهارات التفكير التأمُّلي بأنها: "قدرة المتعلِّم على تقييم وتفسير الأحداث والظواهر المختلفة، والحُكم عليها، وإيجاد الحلول المناسبة لما بها من مشكلات" (ص. 68).

ويُعرِّفها الباحث إجرائيًّا بأنها: قدرة طالب الصِّفِّ السادس الابتدائي عند دراسته لوحدة "المادة" في مادة العلوم على القيام بنشاط عقلي هادف يقوم على عرض وتأمُّل وإدراك العلاقات القائمة في جوانب المشكلة العلميَّة، والحُكم على مدى صحَّة خطواتها من أجل الوصول إلى الاستنتاجات العلميَّة التي تؤدِّي إلى التفسيرات المقنِعة، ووضع الحلول المقترَحة للمشكلة، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات التفكير التأمُّلي المعدِّ لذلك.

الحلُّ الإبداعي للمشكلات Creative Problem Solving (CPS)

عَرَّفت الأعسر (2007) الحلَّ الإبداعي للمشكلات بأنه: "الأنشطة التي يقوم بها الأفراد عند حلِّ المشكلات بأسلوب إبداعي، وتتضمَّن: فهم المشكلة، وتوليد الأفكار، والتخطيط للحلِّ (التنفيذ)، وكل مكون يتضمَّن مرحلة أو أكثر يتمُّ من خلالها التوازن بين مهارات التفكير التباعدي (الإبداعي)، ومهارات التفكير التقاربي (الناقد)" (ص. 38).

ويُعرِّفه الباحث إجرائيًّا بأنه: قدرة طالب الصَّفِّ السادس الابتدائي من خلال دراسته لوحدة "المادة" في مادة العلوم على التوصُّل إلى حلول إبداعيَّة للمشكلات ضعيفة البناء، أو مفتوحة النهاية، وذلك من

خلال فهمه للمشكلة، وتوليد العديد من الأفكار، والتحضير للحلِّ، والتي يتطلَّب حلُّها اتباع خطوات حل المشكلة وفق نظريَّة تريز التي توازن بين مهارات التفكير الإبداعي والتفكير الناقد، ويُقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار الحل الإبداعي للمشكلات المعدِّ لذلك.

الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظريَّة تريز The Proposed Model Based on TRIZ Theory principles

عَرَّف تشوانغ وآخرون (Chuang, et al, 2010) نظريَّة تريز بأنها "نظريَّة لحل المشكلات تساعد في الوصول إلى حلول للمشكلة بطريقة إبداعيَّة وفق خطوات متسلسلة، وتستند على تحليل المعرفة المستخدمة في المجالات التقنيَّة" (p. 53).

وعَرَّفها قطيط (2012) بأنها: "منهجيَّة منتظمة ذات توجُّه إنساني تستند إلى قاعدة معرفيَّة تهدف إلى حل المشكلات بطريقة إبداعيَّة، وتعبِّر المنهجيَّة المنتظمة عن وجود نماذج عامَّة من النظم والعمليات ضمن الإطار العام للتحليل الخاصِّ بهذه النظريَّة، وإلى وجود إجراءات محدَّدة لحل المشكلات، وأدوات يتمُّ بناؤها لتوفير الاستخدام الفاعِل في حل المشكلات الجديدة" (ص. 233).

وعَرَّفه شحاتة والنجار (2011) بأنه: "شكل تخطيطي تُمثَّل عليه الأحداث أو الوقائع والعلاقات بينها، بصورة محكَمَة؛ بغرض المساعدة في تفسير تلك الأحداث أو الوقائع غير المفهومة" (ص. 317).

ويُعرَّف الباحث الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز إجرائيًّا بأنه: شكل تخطيطي يتضمن مجموعة من المراحل والإجراءات المخطَّطة والمنظَّمة وفق مبادئ نظريَّة تريز، لتدريس وحدة "المادة"، بهدف تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي.

منهج البحث

تم استخدام المنهج شبه التجريبي القائم على القياس القبلي والبعدي لمجموعتين: إحداهما تجريبيَّة، والأخرى ضابطة؛ وذلك للتعرُّف على فعاليَّة المتغير المستقل (الأنموذج المقترَح القائم على مبادئ نظريَّة تريز) في المتغيرات التابعة (الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات).

مجتمع البحث وعينته

تكوّن مجتمع البحث الحالي من طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي جميعهم، بإدارة صبيا التعليميَّة التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان، في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1438/ 1439هـ، وبالنسبة لعينة البحث؛ فقد تم الاختيار العشوائي لمدرستين لتطبيق البحث فيها من مدارس مجتمع البحث، وقد وقع الاختيار العشوائي على مدرسة العيدابي الابتدائية، والتي مثلت المجموعة التجريبية، وبلغ عدد طلابها (34) طالبًا، ومدرسة الحسينية الابتدائية مثلت المجموعة الضابطة، وبلغ عدد طلابها (34) طالبًا؛ وبذلك يكون المجموع الكلي لعينة البحث هو (68) طالبًا.

مواد المعالجة التجريبية للبحث

تمثلت مواد المعالجة التجريبية لهذا البحث في: دليل المعلِّم لتدريس وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي باستخدام الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظريَّة تريز، ودليل الطالب في وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي باستخدام الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظريَّة تريز، وفيما يلي تفصيل لإجراء إعداد هاتين المادتين:

1) إعداد دليل المعلِّم في وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي باستخدام الأنموذج المقترح.

تضمن دليل المعلم كل ما يساعد المعلم في عمله ويعينه ويرشده في تدريسه، وقد قام الباحث بإعداد دليل المعلم في صورته الأولية للاستعانة به في تدريس وحدة "المـــادة" وفقًا للأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظريَّة تريز، حث تضمن الدليل ما يلي:

❖ الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظريَّة تريز، ويتضمن الآتي:

تم بناء الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظريَّة تريز وفقًا للخطوات الآتية:

1. **تحديد الهدف من الأنموذج المقترح:** هدف الأنموذج المقترح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظرية تريز إلى تنمية الفهم العميق ومهارات التفكير التأملي والحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.
2. **الأسس التي قام عليها الأنموذج المقترح:** بُني الأنموذج المقترح على مجموعة من الأسس والتي تعد أعمدة رئيسة قام عليها الأنموذج المقترح وهي على النحو التالي:

- الاستفادة من مفاهيم وأدوات نظرية تريز بما فيها من منهجية حل المشكلات في إعداد الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز.
- مواجهة الطلاب بمواقف ومشكلات حقيقية من الواقع تثير تفكيرهم وتزيد من دافعيتهم للتعلم مع محاولة تخطي حاجز القصور الذهني من خلال التعميم والتجريد في المصطلحات والكلمات والأفكار التي تحدد المشكلة وتصفها، وتوسيع مجال البحث عن الحل الأمثل إلى مختلف حقول المعرفة العلمية والتقنية التراكمية.
- أن المشكلة غير المألوفة يمكن استيعابها وفهمها بشكل أفضل عند التفكير فيما يناظرها أو يشابهها في المخزون المعرفي للفرد أو الجماعة، وبالتالي تصبح الفرصة مهيأة للتوصل إلى حل إبداعي لها.
- تقديم الأنشطة التعليمية التعلمية المتنوعة لإثراء العملية التعليمية وزيادة فاعليتها، وجذب انتباه الطلاب، وتوظيف أغلب الحواس لبقاء أثر التعلم لفترة أطول، لأن الطلاب لا يتبعون نفس الطريقة التسلسلية في تعلم المهارات أو اكتساب الخبرات لما بينهم من فروق فردية.
- تقديم المبادئ الإبداعية التي تساعد على توليد العديد من الحلول المناسبة للمشكلة المعطاة، مما يؤدي إلى تنمية مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة عند طرح الأفكار والحلول.
- الاهتمام بإبراز جوانب التناقضات التي تعد خطوة مهمة في تحليل المشكلة ومرحلة أساسية للوصول للحل الإبداعي لها.

- صياغة الحل المثالي النهائي من أهم المتغيرات إثارة للدافعية لحل المشكلة بمستوى إبداعي رفيع، إذ إنه يعمل كهدف يوجه عملية حل المشكلة ويحول بين المبدع وبين الابتعاد عن المسار المناسب للحل.
- توفير المصادر الضرورية المساعدة في حل المشكلة التي يعد وجودها حاسماً في تحديد الحلول المناسبة وتطبيقها.
- إتاحة الفرصة أمام الطلاب ليتعلموا كيفية حل المشكلات بطريقة إبداعية، والإجابة عن الأسئلة المطروحة من خلال المناقشة والحوار سواء بين الطلاب وبعضهم أو بين الطلاب والمعلم.
- تهيئة المناخ الصفي بما يلائم العمل الجماعي، وتوفير فرص للتعاون والعمل في مجموعات، حيث أن العمل سوياً في مجموعات يساعد الطلاب على التعلم بشكل أفضل.
- تنظيم بيئة التعلم في الفصل بصورة يسودها الود العاطفي والأمان، ومحفزة للطلاب في موقف التعلم، وتزيد الفصل بخبرات ثرية تساعد على إثارة التفكير.
- تبني فلسفة التعليم القائم على أن المتعلم هو المحور الأساسي في العملية التعليمية.
- جعل لغة الخطاب الصفي مفعمة بلغة التفكير.
- تشجيع الطلاب على التحدي للمشكلات الجديدة، وتنمية اتجاهاتهم الإيجابية تجاه التعلم وحل المشكلات، مما يجعلهم أكثر نشاطاً وفعالية أثناء التعلم وبالتالي يصبح التعلم ذي معنى.
- التأكيد على حماية حرية التعبير وطرح الأفكار، وبالتالي إحساسهم بقدرتهم على التفكير والنقاش.

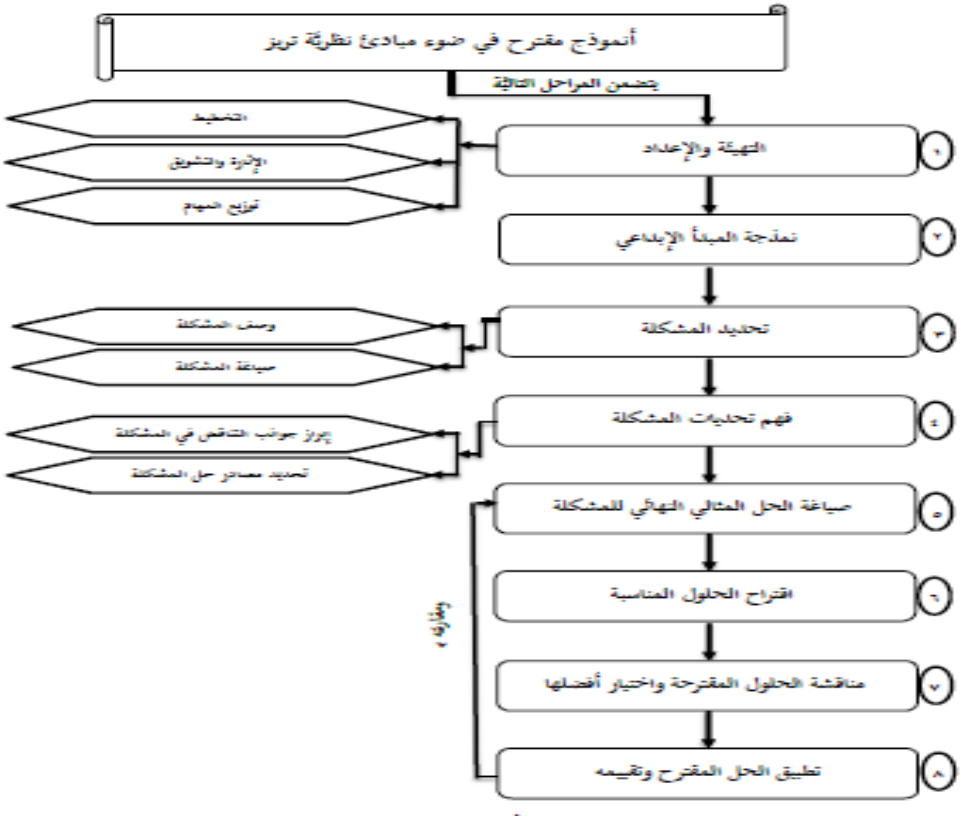
3. **الصورة الأولية للأنموذج المقترح:** تم تصميم الأنموذج المقترح القائم على القائم على مبادئ نظريَّة تريز من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات التربوية التي اهتمت بنظرية تريز، ونماذجها المستخدمة في التدريس بشكل عام، وتدريس العلوم بشكل خاص، ومراحل استخدامها في تدريس العلوم، وقد تم الاستفادة مما سبق في تصميم الأنموذج المقترح بصورته الأولية، وتكون من عشرة مراحل هي: مرحلة التخطيط، ومرحلة الإعداد، وتتضمن (الإثارة والتشويق، وتوزيع المهام)، ومرحلة نمذجة المبدأ الإبداعي، ومرحلة تحديد المشكلة، وتتضمن (وصف المشكلة، وصياغة المشكلة)، ومرحلة فهم تحديات المشكلة، وتتضمن (إبراز جوانب التناقضات في المشكلة، وتحديد مصادر حل المشكلة)، ومرحلة صياغة الحل المثالي النهائي للمشكلة، ومرحلة اقتراح الحلول المناسبة، ومرحلة مناقشة الحلول المقترحة واختيار أفضلها، ومرحلة تطبيق الحل المقترح، ومرحلة تقييم الحل.
4. **عرض الأنموذج المقترح في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين:** وتضمن الأنموذج المقترح في صورته الأولية كلًا من: أسس الأنموذج المقترح، ومفاهيم وأدوات نظرية تريز المستخدمة في الأنموذج المقترح، ومبادئ الأنموذج المقترح، والهدف العام والأهداف الفرعية للأنموذج المقترح، ومراحل الأنموذج المقترح، والموضوعات لتي يمكن تدريسها باستخدام الأنموذج المقترح، ومحتوى المنهج وفق الأنموذج المقترح، ومصادر التعليم والتعلم المستخدمة في تنفيذ الأنموذج المقترح، وبيئة التعلم التي يتطلبها الأنموذج المقترح، وأساليب التقويم المستخدمة في الأنموذج المقترح، ودور المعلم والمتعلم في الأنموذج المقترح، وبعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية للأنموذج المقترح، تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج

وطرق تدريس العلوم من أعضاء هيئة التدريس ببعض الجامعات السعودية، بالإضافة إلى عدد من مشرفي ومعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، وذلك لإبداء آرائهم حول مدى ملائمة مراحل الأنموذج لنظرية تريز، ومدى مناسبة مراحل الأنموذج للغرض الذي بني من أجله، ومدى صحة مراحل الأنموذج وتتابعها وتناسقها مع بعضها البعض، ومدى مناسبة الأنموذج لتدريس طلاب المرحلة الابتدائية، بالإضافة إلى درجة السلامة من حيث الربط بين جميع مراحل الأنموذج، والسلامة العلمية واللغوية لمراحل الأنموذج، وقد كان للسادة المحكمين العديد من الاقتراحات والآراء من أهمها: دمج المرحلتين الأولى والثانية (التخطيط) و(الإعداد) لتصبح مرحلة (التهيئة و الإعداد)، وتتضمن هذه المرحلة (التخطيط، والإثارة والتشويق، وتوزيع المهام)، وكذلك دمج المرحلتين (التاسعة) و(العاشرة) (تطبيق الحل المقترح) و(تقييم الحل) لتصبح مرحلة (تطبيق الحل المقترح وتقييمه)، بالإضافة إلى المراجعة اللغوية والنحوية للأنموذج المقترح.

5. **الصورة النهائية للأنموذج المقترح:** في ضوء آراء السادة المحكمين تم إعادة صياغة الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز؛ حيث تم إجراء بعض التعديلات على مراحل الأنموذج المقترح، حيث اشتمل على ثماني مراحل هي: مرحلة التهيئة والإعداد، وتتضمن (التخطيط، الإثارة والتشويق، توزيع المهام)، ومرحلة نمذجة المبدأ الإبداعي، ومرحلة تحديد المشكلة، وتتضمن (وصف المشكلة، وصياغة المشكلة، ومرحلة فهم تحديات المشكلة، وتتضمن (إبراز جوانب التناقضات في المشكلة، وتحديد مصادر حل المشكلة)، ومرحلة صياغة الحل المثالي النهائي للمشكلة، ومرحلة اقتراح الحلول المناسبة، ومرحلة مناقشة الحلول المقترحة واختيار أفضلها، ومرحلة تطبيق الحل المقترح وتقييمه، والشكل التالي يوضح مراحل الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز.

شكل 1

مراحل وخطوات الأنموذج التدريسي المقترح في ضوء مبادئ نظرية تريز



وبهذا تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي نص على: ما التصوُّر المقترح لأنموذج تدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟

❖ المحتوى التعليمي لدليل المعلم وفق الأنموذج المقترح

تم اختيار وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي، الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 1439/1438هـ في ضوء عدة أسباب أهمها: تضمن محتوى هذه الوحدة عديدًا من المفاهيم الأساسية والفرعية المرتبطة بواقع حياة الطلاب، مثل: المادة الصلبة والسائلة والغازية، الكثافة والكتلة والوزن والحجم، التبخر والتكاثف، الحمض والقاعدة والملح، الموصلات والعوازل، حيث يتفاعل الطلاب مع هذه الموضوعات في حياتهم اليومية وبشكل مستمر؛ مما يؤدي إلى تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات لديهم من خلال هذه الوحدة، بالإضافة إلى إمكانية تدريس الوحدة باستخدام الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز، نظرًا لاحتوائها على موضوعات يمكن صياغتها في صورة مهمات ومشكلات تحتاج إلى حل، كما تتضمن الوحدة العديد من التجارب والأنشطة العلمية التي يقوم الطلاب بأدائها، ويمكن من خلالها تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات، كما تتضمن الوحدة على مواقف تعليمية تحتاج إلى تأمل، وفهم، وتوضيح، وتفسير، وتطبيق، واستنتاج، ووضع حلول مقترحة للموقف المشكل، كما قد تنمي موضوعات هذه الوحدة مهارات الحلِّ الإبداعي للمشكلات (فهم المشكلة، وإيجاد الأفكار، والتحضير للحل) من خلال الأنشطة المختلفة في هذه الوحدة، والتي تجعل الطالب محور العملية التعليمية، فهو الذي يبحث ويجرب ويستكشف حتى يصل إلى الحلِّ الإبداعي للمشكلات؛ مما يجعله أكثر نشاطًا وفاعلية أثناء التعلم، وبالتالي يصبح التعلم ذا معنى.

❖ محتويات دليل المعلم وفق الأنموذج المقترح

تضمن دليل المعلم: نبذة عن نظرية تريز، وكذلك نبذة عن الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز (مفهومة، أسسه، مراحله وخطواته، أساليب التقويم المستخدمة فيه، دور المعلم والمتعلم به)، وكذلك نبذة عن الفهم العميق، وموجز عن مهارات التفكير التأملي، ونبذة مختصرة عن مهارات الحل الإبداعي للمشكلات التي ينبغي على المعلم معرفتها لتنميتها لدى الطلاب، والأهداف العامة للدليل، وكذلك الأهداف العامة لوحدة المادة، ودروس الموضوعات في وحدة "المـــادة" التي تم إعادة صياغتها وفقًا للأنموذج المقترح، والأهداف التعليمية لوحدة "المـــادة"، ومصادر التعليم والتعلم المستخدمة في تنفيذ دروس وحدة "المـــادة" بالأنموذج المقترح، وكذلك الأنشطة التعليمية المستخدمة في تنفيذ دروس وحدة "المـــادة" بالأنموذج المقترح، والخطة الزمنية لتدريس وحدة "المـــادة"، وتحضير دروس وحدة "المـــادة" باستخدام الأنموذج المقترح.

❖ ضبط دليل المعلم وفق الأنموذج المقترح وفق مبادئ نظرية تريز

تم عرض محتوى دليل المعلم في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم من أعضاء هيئة التدريس ببعض الجامعات السعودية، بالإضافة إلى

عدد من مشرفي ومعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول الإجراءات المتبعة في الدليل، وسلامة وصياغة الأهداف التعليمية، مع ملائمة كل درس للأهداف المحددة له، إلى جانب اتفاق صياغة الوحدة مع الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز، ومدى صحة المحتوى العلمي لأنشطة التعلم، وصحة المعلومات العلمية الواردة بالدليل، بالإضافة إلى ملائمة أسئلة التقويم لقياس الأهداف، وقد أشار بعض المحكمين إلى ضرورة إجراء بعض التعديلات، ومنها: تعريف أهم المصطلحات الواردة في البحث للمعلم، وإضافة قائمة بالمواد والأدوات المستخدمة في هذه الوحدة، وإضافة جدول الأنشطة التعليمية المستخدمة في الوحدة، وتم إجراء التعديلات التي رأى المحكمون ضرورة إجرائها؛ ليكون محتوى دليل المعلم في صورته النهائية قابلًا للتطبيق على عينة البحث.

2) دليل الطالب في وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي باستخدام الأنموذج المقترح.

تم إعداد دليل الطالب في ضوء الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز، ويعد هذا الدليل جزءًا مكملًا لدليل المعلم، ويهدف إلى تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي في وحدة "المـــادة"، حيث تضمن الدليل مقدمة، ونبذة عن الفهم العميق، وموجز عن مهارات التفكير التأملي، ونبذة مختصرة عن مهارات الحل الإبداعي للمشكلات، وبعض الإرشادات التي ينبغي على الطالب مراعاتها، وكذلك عرض الأنشطة الخاصة بكل درس وفقًا لمراحل الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز، وأوراق التقويم الخاصة بكل درس من دروس وحدة "المـــادة".

وتم عرض الدليل في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم من أعضاء هيئة التدريس ببعض الجامعات السعودية، بالإضافة إلى عدد من مشرفي ومعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول الإجراءات المتبعة في الدليل، ومدى ترابط الدليل وتكامله مع الأنموذج المقترح، ومدى صحة المحتوى العلمي لأنشطة التعلم، بالإضافة إلى مدى مناسبة الأنشطة لمستوى الطلاب، وملائمة أسئلة التقويم لقياس الأهداف، وقد أشار بعض المحكمين إلى ضرورة إجراء بعض التعديلات، ومنها: تحديد مهارات التفكير التأملي، ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات المراد تنميتها من خلال الأنموذج المقترح، وتعريف كل منها، وتعديل بعض الأنشطة التعليمية، وكذلك التعديل اللغوي، وتم إجراء التعديلات التي رأى المحكمون ضرورة إجرائها؛ ليكون المحتوى العلمي بدليل الطالب في صورته النهائية قابلًا للتطبيق على عينة البحث.

إعداد أدوات البحث

تضمن البحث ثلاث أدوات هي اختبار الفهم العميق، واختبار مهارات التفكير التأمُّلي، واختبار الحلِّ الإبداعي للمشكلات في وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصَّفِّ السادس الابتدائي، وفيما يلي لإجراءات إعداد أدوات البحث السابقة:

أولاً: إعداد اختبار الفهم العميق لطلاب الصف السادس الابتدائي

تم إعداد اختبار الفهم العميق وفقًا للخطوات التالية:

1. **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس مستوى الفهم العميق لدى طلاب الصف السادس الابتدائي للمفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصَّفِّ السادس الابتدائي الفصل الدراسي الثاني.
2. **تحديد أبعاد الفهم العميق:** في ضوء الاطلاع على عديدٍ من الدراسات السابقة مثل دراسات كل من: (أبو رية والسرجاني، 2015؛ الشافعي، 2005؛ عبده، 2016؛ عسيري، 2014ب) تم تحديد أبعاد الفهم العميق في أربعة أبعاد هي: الشرح، والتفسير، والتطبيق، واتخاذ المنظور.
3. **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، بحيث تشتمل كل مفردة (سؤالًا) مقدمة تمثل السؤال، وأربع بدائل منها بديل واحد صحيح، وقد حُدِدّت درجة واحدة لكل بديل صحيح، وصفر لكل بديل خاطئ أو متروك، وذلك وفقًا لنموذج الإجابة الذي تم إعداده.
4. **الصورة الأولية للاختبار:** تم إعداد قائمة بالمفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة المادة، وفي ضوئها تم إعداد اختبار الفهم العميق في صورته الأولية، وتكوّن من (45) مفردة، وكانت موزعة على أربعة أبعاد، بحيث اشتمل بُعد الشرح على (13) مفردة، وبُعد التفسير على (11) مفردة، وبُعد التطبيق على (11) مفردة، وبُعد اتخاذ المنظور على (10) مفردات.
5. **صياغة تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات الاختبار لطلاب الصف السادس الابتدائي؛ لتوضيح طريقة الإجابة عن أسئلة الاختبار، مع مراعاة الوضوح والبساطة في الصياغة، وتوضيح الهدف من الاختبار، إلى جانب عرض مثال يوضح كيفية الإجابة في ورقة الإجابة، كما تم تحديد عدد مفردات الاختبار، وتوجيه الطلاب إلى أهمية الإجابة عن جميع مفردات الاختبار، وكذلك الزمن المحدد للاختبار.
6. **الصدق الظاهري للاختبار:** للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم من أعضاء هيئة التدريس ببعض الجامعات السعودية، بالإضافة إلى عدد من مشرفي ومعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول وضوح التعليمات والدقة العلمية والصحة اللغوية لمفردات الاختبار، ومناسبة كل سؤال (مفردة) للبعد الذي يقيسه، وملائمة البدائل المقترحة لكل مفردة، إلى جانب ملائمة أسئلة الاختبار لمستوى طلاب الصف السادس الابتدائي، وإضافة ما قد يرونه من تعديلات على مفردات الاختبار؛ وذلك للتأكد من دقة صياغة الأسئلة وصحتها ووضوح تعليمات الاختبار، وقد قام الباحث بدراسة آراء المحكمين وملاحظاتهم، وتوجيهات المشرف على البحث وأجرى بعض التعديلات كحذف بعض مفردات الاختبار، وإضافة مفردات أخرى، وتعديل صياغة بعض المفردات، وتصحيح بعض المفردات، وتصحيح بعض أخطاء الصياغة اللغوية، مثل: حذف مفردتين من بُعد الشرح، ونقل مفردة إلى بُعد التفسير، وحذف مفردة واحدة من بُعد التفسير، ومفردة أخرى من بُعد التطبيق، وكذلك حذف مفردة واحدة من بُعد اتخاذ المنظور، وتعديل صياغة بعض المفردات، وفي ضوء ذلك تم إجراء

التعديلات وفق آراء المحكمين ليصبح الاختبار صادقًا من حيث المحتوى، وقابلًا للتطبيق في صورته الأولية، وليصبح عدد مفرداته (40) مفردة.

7. **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** تم تطبيق اختبار الفهم العميق على عينة استطلاعية قوامها (34) طالبًا من طلاب الصف الساس الابتدائي، في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 1439/1438هـ من غير عينة البحث؛ وذلك بهدف: حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار، حساب معامل ثبات الاختبار، وحساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار، وتحديد زمن الاختبار.

أ- حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات اختبار الفهم العميق

معامل سهولة المفردة هو النسبة المئوية بين عدد الإجابات الصحيحة إلى عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة، أما معامل صعوبة المفردة فهو:1- معامل السهولة (فتح الله، 2005). ويعد السؤال (المفردة) مقبولًا إذا تراوحت قيمة معامل السهولة أو الصعوبة له بين (0,20- 0,80) (عودة، 2009).

وبحساب معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات اختبار الفهم العميق، وجد أن معاملات السهولة لمفردات الاختبار قد تراوحت بين (0,21-0,71)، بينما تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار بين (0,29-0,79)، وبالتالي فإن جميع هذه المعاملات مقبولة إحصائيا؛ حيث أن معامل السهولة والصعوبة يكون مقبولاً إذا وقع في المدى (15٪– 85٪) (أبو جلالة، 1999).

كما تم حساب معاملات التمييز لمفردات اختبار الفهم العميق من خلال إتباع الخطوات التالية:

- ترتيب درجات اختبار الفهم العميق للطلاب تنازلياً.
- تحديد المجموعة العليا، والتي تمثل أعلى 27٪ من الطلاب حصولاً على الدرجات.
- تحديد المجموعة الدنيا، والتي تمثل أقل 27٪ من الطلاب حصولاً على الدرجات.
- حساب معامل التمييز من المعادلة التالية:

معامل تمييز الفقرة= عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا- عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا
عدد الطلاب في أحد المجموعتين

وقد تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين (0,29-0,76) وهي نسبة مقبولة تعطي مؤشرًا على قدرة مفردات الاختبار على التمييز بين الطلاب؛ حيث أن معامل التمييز لمفردات الاختبار يكون مقبولا إذا كان أكبر من 0,20 (فتح الله، 2005).

ب- حساب الاتساق الداخلي للاختبار

تم حساب الاتساق الداخلي لاختبار الفهم العميق من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار البالغ عددها (40) سؤالًا والدرجة الكلية للاختبار ككل، والذي يقيس قوة العلاقة الارتباطية بين جميع أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالي يبين ذلك:

جدول 3

معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية لأسئلة اختبار الفهم العميق (ن=34)

رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط
1	**0,651	11	* 0,393	21	** 0,462	31	**0,608
2	**0,525	12	** 0,536	22	** 0,781	32	**0,714

رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط
3	*0,433	13	** 0,502	23	** 0,667	33	**0,449
4	**0,602	14	** 0,632	24	*0,360	34	**0,611
5	*0,377	15	** 0,422	25	**0,686	35	*0,355
6	**0,598	16	** 0,629	26	** 0,498	36	**0,812
7	**0,625	17	** 0,530	27	** 0,523	37	**0,457
8	**0,626	18	** 0,557	28	*0,407	38	**0,523
9	**0,663	19	* 0,420	29	** 0,468	39	*0,420
10	**0,663	20	** 0,495	30	** 0,700	40	**0,769

(*) دالة عند مستوى (0,05) (**) دالة عند مستوى (0,01)

يتضح من الجدول (3) أن قيمة معاملات الارتباط لأسئلة اختبار الفهم العميق مع الدرجة الكلية للاختبار تراوحت بين (0,355- 0,812)، وكانت أغلب معاملات الارتباط دالة عند مستوى (0,01) فيما جاء بعضها دالًا عند مستوى (0,05)، وهي معاملات ارتباط موجبة وتتراوح درجتها بين المتوسطة والكبيرة.

كما حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل بعد من أبعاد الاختبار الأربعة والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث بلغت معاملات الارتباط للأبعاد الأربعة للاختبار بالدرجة الكلية للاختبار على الترتيب (0,936 **؛ 0,918 **؛ 0,900 **؛ 0,950 **)، وجميعها معاملات ارتباط قوية ودالة عند مستوى (0.01)، وبهذا أصبح اختبار الفهم العميق يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي تسمح بتطبيقه على عينة البحث.

ج- حساب ثبات درجات اختبار الفهم العميق

تم حساب معامل ثبات الاختبار بتطبيق معادلة كيودر- ريتشاردسون20 (Kuder- Richardson. 20)، وهي طريقة تهدف إلى التوصل لقيمة تقديرية لمعامل ثبات الاختبارات التي تكون درجات مفرداتها ثنائية واحد صحيح أو صفر، مثل: أسئلة الاختيار من متعدد، الصواب والخطأ (علام، 2002)، وتأخذ المعادلة الصيغة التالية: ك.ر 20= (ن /ن-1) × 1- (مج س ص/ ع^2) حيث إن: ك.ر 20: معامل الثبات باستخدام معادلة كيودر- ريتشاردسون 20، ن: عدد مفردات الاختبار، ع^2: تباين الدرجات الكلية في الاختبار (مربع الانحراف المعياري)، مج س ص: مجموع تباين درجات مفردات الاختبار، وقد بلغت معاملات الثبات للأبعاد الأربعة لاختبار الفهم العميق (الشرح؛ التفسير؛ التطبيق؛ اتخاذ المنظور) على الترتيب (0.82؛ 0.76؛ 0.83؛ 0.77)، بينما بلغت للاختبار ككل (0.94) وجميعها معاملات ثبات أعلى من (0.7)؛ حيث أشار فتح الله (2005) إلى أن معامل الثبات إذا تراوح بين (0,70- 0,80) فإنه يكون مقبولاً وكافياً للقياس في الجماعات، وإذا تراوح بين (0,80-0,90) فإنه يكون عالياً، وبهذا أصبح الاختبار على درجة مقبولة من الثبات.

د-تحديد زمن اختبار الفهم العميق

قام الباحث بتحديد الزمن المناسب للاختبار، وذلك بحساب المتوسط الزمني الذي استغرقه أول طالب للإجابة عن أسئلة الاختبار، والزمن الذي استغرقه آخر طالب للإجابة عن أسئلة الاختبار، وبحساب متوسط الزمنيين، أظهرت النتائج بأن الزمن المناسب لتطبيق الاختبار (45) دقيقة.

هـ الصورة النهائية لاختبار الفهم العميق

تكوّن الاختبار في صورته النهائية القابلة للتطبيق من (40) مفردة موزعة على أبعاد الفهم العميق الأربعة؛ حيث رُصدت درجة واحدة لكل سؤال يتم عنه الإجابة عنه إجابة صحيحة، وصفر لكل سؤال يتركه الطالب أو يجيب عنه إجابة خاطئة؛ وبذلك تكون الدرجة الكلية لاختبار الفهم العميق (40)، ويوضح ذلك جدول مواصفات اختبار الفهم العميق في وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصَّفِّ السادس الابتدائي:

جدول 4

مواصفات اختبار الفهم العميق في وحدة "المـــادة" لطلاب للصَّفِّ السادس الابتدائي

أبعاد اختبار الفهم العميق	أرقام الأسئلة	عدد الفقرات
الشرح	39-34-31-27-26-23-20-16-10-6-3	11
التفسير	40-38-33-28-22-21-17-13-11-5	10
التطبيق	36-35-32-29-15-14-12-8-4-2	10
اتخاذ المنظور	37-30-25-24-18-19-9-7-1	9
	المجموع	**40**

ثانيًا: إعداد اختبار مهارات التفكير التأملي

تم إعداد اختبار مهارات التفكير التأملي وفقًا للخطوات التالية:

1. **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس مستوى مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصَّفِّ السادس الابتدائي الفصل الدراسي الثاني.
2. **تحديد مهارات التفكير التأملي:** بعد إطلاع الباحث على عديدٍ من الدراسات السابقة مثل دراسات كل من: (بشير وآخران، 2017؛ دنيور، 2016؛ عبد الكريم، 2015؛ العتيبي، 2014) تم تحديد مهارات التفكير التأملي في خمس مهارات هي: التأمّل والملاحظة، والكشفُ عن المغالطات، والوصولُ إلى استنتاجات، وإعطاءُ تفسيراتٍ مقنعة، ووضعُ حلولٍ مقترحة.
3. **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، بحيث تشتمل كل مفردة (سؤالًا) مقدمة تمثل السؤال، وأربع بدائل منها بديل واحد صحيح، وقد حُدِدّت درجة واحدة لكل بديل صحيح، وصفر لكل بديل خاطئ أو متروك، وذلك وفقاً لنموذج الإجابة الذي تم إعداده.
4. **الصورة الأولية للاختبار:** تم إعداد اختبار مهارات التفكير التأملي في صورته الأولية، وتكوّن من (45) مفردة، قسمت بالتساوي بين المهارات الخمس، بحيث يكون لكل مهارة (8) مفردات (20٪ من

أسئلة الاختبار)، يتم توزيعها على موضوعات وحدة "المـــادة" وفق نسبة الأهمية لكل موضوع، والموضحة في جدول المواصفات لاختبار مهارات التفكير التأملي.

5. **صياغة تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات الاختبار لطلاب الصف السادس الابتدائي؛ لتوضيح طريقة الإجابة عن أسئلة الاختبار، مع مراعاة الوضوح والبساطة في الصياغة، وتوضيح الهدف من الاختبار، إلى جانب عرض مثال يوضح كيفية الإجابة في ورقة الإجابة، كما تم تحديد عدد مفردات الاختبار، وتوجيه الطلاب إلى أهمية الإجابة عن جميع مفردات الاختبار، وكذلك الزمن المحدد للاختبار.
6. **الصدق الظاهري للاختبار:** بعد إعداد اختبار مهارات التفكير التأملي في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم من أعضاء هيئة التدريس ببعض الجامعات السعودية، بالإضافة إلى عدد من مشرفي ومعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول وضوح التعليمات والدقة العلمية والصحة اللغوة لمفردات الاختبار، ومناسبة كل سؤال (مفردة) للمهارة التي يقيسها، وملائمة البدائل المقترحة لكل مفردة، إلى جانب ملائمة أسئلة الاختبار لمستوى طلاب الصف السادس الابتدائي، وإضافة ما قد يرونه من تعديلات على مفردات الاختبار؛ وذلك للتأكد من دقة صياغة الأسئلة وصحتها ووضوح تعليمات الاختبار، وفي ضوء آراء المحكمين وملاحظاتهم، تم إجراء بعض التعديلات في ضوء توصياتهم، وتوجيهات المشرف على البحث كإضافة مفردات أخرى، وتصحيح بعض مفردات الاختبار، وتعديل صياغة بعض البدائل، وتصحيح بعض أخطاء الصياغة اللغوية، وحذف بعض المفردات لعدم مناسبتها لمهارات التفكير التأملي؛ ليصبح عدد مفردات الاختبار (40) مفردة موزعة بالتساو بين المهارات الخمس، وبذلك أصبح الاختبار قابلًا للتطبيق في صورته الأولية.
7. **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية تم تطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (34) طالبًا من طلاب الصف الساس الابتدائي (غير عينة البحث)، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1439/1438هـ، وذلك بهدف حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار، وحساب الاتساق الداخلي للاختبار، وكذلك حساب ثبات درجات الاختبار، وتحديد زمنه.

أ- حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات اختبار مهارات التفكير التأملي

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات اختبار مهارات التفكير التأملي، وقد تراوحت معاملات السهولة لمفردات الاختبار بين (0,21-0,79)، بينما تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار بين (0,32-0,79)، وتعد معاملات سهولة وصعوبة مقبولة إحصائيًا، في حين تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين (0,29-0,82)، وهي نسبة مقبولة، وتدل على أن مفردات الاختبار لها قدرة مناسبة على التمييز بين الطلاب.

ب- حساب الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير التأملي

تم حساب الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير التأملي من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار البالغ عددها (40) سؤالًا والدرجة الكلية للاختبار ككل، والذي يقيس قوة العلاقة الارتباطية بين جميع أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالي يبين ذلك:

جدول 5

معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير التأملي (ن=34)

رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط
1	**0,780	11	* 0,428	21	* 0,402	31	** 0,486
2	**0,723	12	** 0,542	22	* 0,402	32	** 0,662
3	**0,543	13	** 0,737	23	** 0,518	33	** 0,529
4	**0,613	14	** 0,516	24	**0,666	34	* 0,346
5	**0,524	15	* 0,375	25	**0,675	35	** 0,723
6	**0,784	16	** 0,694	26	** 0,554	36	** 0,579
7	**0,597	17	** 0,568	27	** 0,476	37	* 0,348
8	**0,847	18	** 0,750	28	** 0,471	38	** 0,476
9	**0,755	19	** 0,707	29	** 0,704	39	** 0,591
10	**0,717	20	** 0,595	30	** 0,615	40	* 0,429

يتضح من الجدول رقم (5) أن قيمة معاملات الارتباط لأسئلة اختبار مهارات التفكير التأملي مع الدرجة الكلية للاختبار تراوحت بين (0,346- 0,847)، وكانت أغلب معاملات الارتباط دالة عند مستوى (0,01) فيما جاء بعضها دالًا عند مستوى (0,05)، وبذلك تتحقق المرحلة الأولى من مراحل حساب الاتساق الداخلي للاختبار.

كما حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار الخمس والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير التأملي؛ حيث بلغت معاملات الارتباط للمهارات الخمس للاختبار (التأمل والملاحظة، والكشف عن المغالطات، والوصول إلى استنتاجات، وإعطاء تفسيرات مقنعة، ووضع حلول مقترحة) بالدرجة الكلية له على الترتيب (0,910 **؛ 0,911 **؛ 0,938 **؛ 0,934 **؛ 0,922 **) وجميعها معاملات ارتباط قوية ودالة عند مستوى (0.01)، وبهذا أصبح اختبار مهارات التفكير التأملي يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي تسمح بتطبيقه على عينة البحث.

ج- حساب ثبات درجات اختبار مهارات التفكير التأملي

للتحقق من ثبات الاختبار تم حساب معامل ثبات الاختبار بتطبيق معادلة كيودر- ريتشاردسون20 (Kuder- Richardson. 20)، وقد بلغت معاملات الثبات للمهارات الخمس لاختبار مهارات التفكير التأملي (التأمل والملاحظة، والكشف عن المغالطات، والوصول إلى استنتاجات، وإعطاء تفسيرات مقنعة، ووضع حلول مقترحة) بالدرجة الكلية له على الترتيب (0.79؛ 0.82؛ 0.78؛ 0.80؛ 0.77)، بينما بلغت للاختبار ككل (0.95) وجميعها معاملات ثبات أعلى من (0.7)؛ وبهذا أصبح الاختبار على درجة مقبولة من الثبات.

د- تحديد زمن اختبار مهارات التفكير التأملي

قام الباحث بتحديد الزمن المناسب للاختبار، وذلك بحساب المتوسط الزمني الذي استغرقه أول طالب للإجابة عن أسئلة الاختبار، والزمن الذي استغرقه آخر طالب للإجابة عن أسئلة الاختبار، وبحساب متوسط الزمنيين، أظهرت النتائج بأن الزمن المناسب لتطبيق الاختبار (45) دقيقة.

ه- الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير التأملي

تكوّن الاختبار في صورته النهائية القابلة للتطبيق من (40) مفردة موزعة على مهارات التفكير التأملي الخمس؛ حيث رُصدت درجة واحدة لكل سؤال يتم عنه الإجابة عنه إجابة صحيحة، وصفر لكل سؤال يتركه الطالب أو يجيب عنه إجابة خاطئة؛ وبذلك تكون الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير التأملي (40) درجة، ويوضح الجدول التالي مواصفات اختبار مهارات التفكير التأملي في وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصَّفِّ السادس الابتدائي:

جدول 6

مواصفات اختبار مهارات التفكير التأملي في وحدة "المـــادة" لطلاب الصف السادس الابتدائي

مهارات التفكير التأملي	أرقام الأسئلة	عدد الفقرات
التأمل والملاحظة	40-32-27-19-14-7-5-2	8
الكشف عن المغالطات	36-33-29-26-23-11-4-1	8
الوصول إلى استنتاجات	39-35-31-25-20-17-15-10	8
إعطاء تفسيرات مقنعة	38-34-28-22-18-13-8-6	8
وضع حلول مقترحة	37-30-24-21-16-12-9-3	8
	المجموع	**40**

ثالثًا: إعداد اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات

تم إعداد اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات وفقًا للخطوات التالية:

1. **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس مستوى مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصَّفِّ السادس الابتدائي الفصل الدراسي الثاني.
2. **تحديد مهارات الحل الإبداعي للمشكلات:** بعد إطلاع الباحث على عديدٍ من الدراسات السابقة التي اهتمت بتحديد مهارات الحل الإبداعي للمشكلات المعتمدة على نموذج (CPS Version 6.1) للحل الإبداعي للمشكلات في مجال تدريس العلوم مثل دراسات كل من: (الشهري، 2011؛ عباس، 2015؛ عز الدين، 2009، عسيري، 2014أ) تم تحديد مهارات الحل الإبداعي للمشكلات بما يتناسب مع الأنموذج المقترح وفق نظرية تريز، وطبيعة مادة العلوم والعينة المستهدفة من البحث وهم طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي، في ثلاث مهارات رئيسة، هي: (فهم المشكلة، وإيجاد الأفكار، والتخطيط للحلِّ)، ويندرج تحتها ستُّ مهارات فرعيَّة، هي: (تحديد الموقف الغامض، وجمع البيانات المتعلِّقة

بالمشكلة، وتحديد المشكلة، وتوليد الأفكار، وإيجاد الحلِّ، وقبول الحلِّ ووضعه موضع التنفيذ)، وهذه المهرات الفرعية تتضمن (8) جوانب تباعديَّة، و(11) جانبًا تقاربيًّا.

3. **صياغة مشكلات الاختبار:** تضمن الاختبار مشكلاتٍ ضعيفة البناء؛ حيث المعلومات المتوافرة عن المشكلة قليلة، والطريق غير محدد للوصول للحل، وليس هناك حلٌّ واحد صحيح، بل إنها تشجع على طرح مدى واسع من الإجابات، وهناك بعض المفردات محكمة البناء، مثل المفردات التي يتم فيها استدعاء معلومات محددة بالمشكلة، كما تضمن الاختبار تقديم عشر مشكلات مرتبطة بالمعرفة التي درسها الطلاب في وحدة "المـــادة" من مقرر العلوم للصَّفِّ السادس الابتدائي، الفصل الدراسي الثاني هي: (الكثافة, الطفو, الموصلات والعوازل, أنواع المخاليط, الذائبية, فصل المخاليط, صدأ الحديد, التفاعلات الكيمائية, الخصائص المختلفة للعناصر, الأحماض والقواعد والأملاح)، كذلك تم الاعتماد في بناء مشكلات الاختبار بالاستناد لبنية المشكلات المقدمة في اختبار الحل الابداعي للمشكلات لجونسون وتريفنجر (Johnson & Treffinger, 1978)؛ حيث إنَّ كلَّ مشكلة تبدأ بمفردة عن موقف معين, ويليه عدد من الأسئلة المرتبطة بالمفردة المقدمة, والتي يتم من خلالها قياس الجانب التقاربيِّ والتباعديِّ لمهارات الحل الابداعي للمشكلات.

4. **الصورة الأولية للاختبار:** تكون اختبار مهارات الحل الابداعي للمشكلات في صورته الأولية، من (10) مشكلات، وهذه المشكلات مرتبطة بعدد من المفردات (25) مفردة، وكانت موزعة على ثلاث مهارات رئيسة، حيث اشتملت مهارة فهم المشكلة على (8) مفردات، ومهارة إيجاد الأفكار على (8) مفردات، ومهارة التحضير للحل على (8) مفردات، والجدول التالي يوضح توزيع مفردات الاختبار على المهارات الرئيسة كما يلي:

جدول 7

توزيع مفردات الاختبار على المهارات الرئيسة

المهارة الرئيسة	رقم المشكلة										عدد المفردات	الدرجة
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
فهم المشكلة	-	2	-	1	-	1	-	2	2	-	8	20
إيجاد الأفكار	-	1	1	1	1	1	-	1	1	1	8	76
التحضير للحل	2	-	1	-	1	1	3	-	-	1	9	28
المجموع الكلي للمفردات											25	124

5. **صياغة تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات الاختبار في صورة ملائمة لطلاب الصف السادس الابتدائي؛ واشتمل على: تحديد الهدف من الاختبار، وعدد المشكلات المتضمنة فيه، وتوجيه الطلاب إلى محاولة الإجابة على جميع تساؤلات (مفردات) المشكلة، والتأكيد على قراءة كل مشكلة بعناية ودقة قبل الإجابة عن تساؤلاتها، وكذلك الزمن المحدد للاختبار.

6. **الصدق الظاهري للاختبار:** بعد إعداد اختبار الحل الإبداعي للمشكلات في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم من أعضاء هيئة التدريس ببعض الجامعات السعودية، بالإضافة إلى عدد من مشرفي ومعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول وضوح التعليمات والدقة العلمية والصحة اللغوة لمفردات الاختبار، ومدى مناسبة المفردات للمهارات التي تقيسها، إلى جانب ملائمة المشكلات ومفردات الاختبار لمستوى طلاب الصف السادس الابتدائي، وإضافة ما قد يرونه من تعديلات على مشكلات ومفردات الاختبار؛ وذلك للتأكد من دقة صياغة الأسئلة وصحتها ووضوح تعليمات الاختبار، وقد قام الباحث بدراسة آراء المحكمين وملاحظاتهم، وتوجيهات المشرف على البحث وأجرى بعض التعديلات كحذف بعض مفردات الاختبار، وإضافة مفردات أخرى، وتعديل صياغة بعض المشكلات، وتصحيح بعض المفردات، وتصحيح بعض أخطاء الصياغة اللغوية، مثل: حذف بعض مفردات الاختبار المتعلقة بإنتاج العديد من الصياغات للمشكلة، وإبدالها مفردات تقيس مهارة الطلاقة والمرونة والأصالة، وإعادة الصياغة اللغوية لبعض المشكلات والمفردات، وكذلك حذف بعض المفردات لعدم مناسبتها للمهارة التي تقيسها، وفي ضوء ذلك تم إجراء التعديلات وفق آراء المحكمين ليصبح الاختبار صادقًا من حيث المحتوى، وقابلًا للتطبيق في صورته الأولية.
7. **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية تم تطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (34) طالبًا من طلاب الصف الساس الابتدائي (غير عينة البحث)، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1439/1438هـ، وذلك بهدف حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار، وكذلك حساب الاتساق الداخلي للاختبار، وحساب ثبات درجات الاختبار، وتحديد زمن الاختبار.

أ- حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات اختبار الحل الإبداعي للمشكلات، وقد تراوحت معاملات السهولة لمفردات الاختبار بين (0,22-0,79)، بينما تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار بين (0,21-0,78)، وتعد معاملات سهولة وصعوبة مقبولة إحصائيًا، في حين تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين (0,22-0,72)، وهي نسبة مقبولة، وتدل على أن مفردات الاختبار لها قدرة مناسبة على التمييز بين الطلاب.

ب- حساب الاتساق الداخلي لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات

تم حساب الاتساق الداخلي لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار البالغ عددها (25) سؤالًا والدرجة الكلية للاختبار ككل، والذي يقيس قوة العلاقة الارتباطية بين جميع أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالي يبين ذلك:

جدول8

معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية لاختبار الحل الإبداعي للمشكلات (ن=34)

رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط
1	**0,603	8	** 0,528	15	** 0,640	22	** 0,602
2	**0,463	9	** 0,633	16	** 0,615	23	** 0,755
3	**0,593	10	** 0,683	17	** 0,531	24	** 0,557
4	**0,465	11	** 0,733	18	** 0,542	25	* 0,424
5	**0,684	12	* 0,402	19	** 0,673		
6	**0,745	13	** 0,751	20	** 0,636		
7	**0,542	14	** 0,684	21	** 0,539		

يتضح من الجدول رقم (8) أن قيمة معاملات الارتباط لأسئلة اختبار الحل الإبداعي للمشكلات مع الدرجة الكلية للاختبار تراوحت بين (0,402- 0,755)، وكانت جميعها دالة إحصائيًا عند مستوى (0,01) في أغلب أسئلة الاختبار، وعند مستوى (0,05) في سؤالين فقط وهما: (12، 25)، وهي معاملات ارتباط موجبة، وتتراوح درجتها من المتوسطة إلى الكبيرة.

كما تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار الثلاث والدرجة الكلية لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات؛ حيث بلغت معاملات الارتباط للمهارات الثلاث للاختبار (فهم المشكلة، إيجاد الأفكار، التحضير للحل) بالدرجة الكلية له على الترتيب (0,871 **؛ 0,977 **؛ 0,897 **) وجميعها معاملات ارتباط قوية ودالة عند مستوى (0.01)، وبهذا أصبح اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي تسمح بتطبيقه على عينة البحث.

ج- حساب ثبات درجات اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات

تم حساب معامل ثبات اختبار الحل الإبداعي للمشكلات باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha)، حيث بلغت قيمة معامل ثبات ألفا كرونباخ لمهارة فهم المشكلة (0,78)، ومعامل ثبات مهارة إيجاد الأفكار (0,77)، ومعامل ثبات مهارة التحضير للحل (0,82)، ومعامل ثبات الاختبار ككل (0,88)، وهي قيم مرتفعة يمكن الوثوق بها، وتدل على أن اختبار الحل الإبداعي للمشكلات صالح للتطبيق ويمكن الوثوق به، والاطمئنان إلى صحة نتائجه.

د-تحديد زمن الاختبار

قام الباحث بتحديد الزمن المناسب للاختبار، وذلك بحساب المتوسط الزمني الذي استغرقه أول طالب للإجابة عن أسئلة الاختبار (50) دقيقة، والزمن الذي استغرقه آخر طالب للإجابة عن أسئلة الاختبار (70) دقيقة، وبحساب متوسط الزمنيين، أظهرت النتائج بأن الزمن المناسب لتطبيق الاختبار (60) دقيقة، وقد تم احتساب (5) دقائق لقراءة التعليمات ليصبح الوقت اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار هو (65) دقيقة.

ه-الصورة النهائية لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات

بعد الانتهاء من التجربة الاستطلاعية للاختبار قام الباحث بإجراء التعديلات على الألفاظ، وإعادة ترتب تسلسل المشكلات، ومراجعة الصاغة، والإخراج النهائي للاختبار، ووضع تعليماته النهائية، وتكوّن الاختبار في صورته النهائية من (10) مشكلات متضمنة (25) مفردة موزعة على المهارات الرئيسة الثلاث للحل الإبداعي للمشكلات؛ ليصبح جاهزًا للتطبيق على عينة البحث، وقد تم الاعتماد على مقياس الطالب للحل الإبداعي للمشكلات الذي أعدَّه جونسون وتريفنجر (Johnson & Treffinger, 1978) وقامت بترجمته نورة المنصور (1999) وبُني على أساس مراحل الحل الإبداعي للمشكلات، كما تمَّ الاعتمادُ في آلية احتساب الدرجات على البحوث والدراسات السابقة التي أعدت اختبارًا لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات مثل دراسات كل من: (الشهري، 2011؛ عباس، 2015؛ عز الدين، 2009؛ عسيري، 2014أ)، وفي جميع الدراسات السابقة جاء مفتاح التصحيح مرتكزًا على ما يلي:

- الحد الأعلى في التفكير الإبداعي (4) درجات لعدد البدائل أربعة أو أكثر.
- الحد الأعلى في التفكير الناقد درجتان لعدد البدائل اثنين أو أكثر.
- إذا لم يصل الطالب للحد المطلوب يحصل على درجة مقابل كلِّ بديل يطرحه.

وبناء على ما سبق تم حساب الدرجة الكلية لاختبار الحل الإبداعي للمشكلات عن طريق حساب مجموع درجات كل مهارة فرعية بجانبيها التقاربي والتباعدي، ثم جمع المجموع الكلي للمهارة الرئيسة، وناتج مجموع المهارات الرئيسة يمثل المجموع الكلي للاختبار (124) درجة.

تنفيذ البحث

تم تنفيذ البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1439/1438هـ، حيث بدأ التنفيذ بالحصول على خطاب رسمي من عميد كلية التربية بجامعة الملك خالد مُوجَّه إلى إدارة التعليم بمحافظة صبيا للموافقة على تطبيق البحث وتسهيل مهمة الباحث، ثم اختيار مدرستين عشوائيًا من مجموع المدارس الابتدائية التابعة لإدارة تعليم صبيا، وقد وقع الاختيار عشوائيًا على كل من مدرستي العيدابي الابتدائية (المجموعة التجريبية)، والحسينية الابتدائية (المجموعة الضابطة)، كما تم الحصول على خطاب رسمي من إدارة التعليم بمحافظة صبيا إلى المدارس المختارة لتطبيق البحث، كذلك تم الاطلاع على خطة الوزارة المتبعة في تدريس وحدة "المادة"، حيث يتم تدريسها في (12) حصة دراسية، بواقع ثلاث حصص في الأسبوع على مدار (4) أسابيع.

كما تم التطبيق القبلي لأدوات البحث (اختبار الفهم العميق، واختبار مهارات التفكير التأمُّلي، واختبار الحلِّ الإبداعي للمشكلات) على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، قبل دراستهم للوحدة موضع التجريب، في يومي: الأحد والاثنين الموافق 11-1439/5/12هـ، وذلك للتأكد من تكافؤ المجموعتين في المتغيرات موضع البحث، ومن ثم تصحيح إجابات الطلاب، ورصد الدرجات؛ تمهيدا لإجراء المعالجات الاحصائية المناسبة؛ حيث تم استخدام اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين، والجداول التالية توضح قيمة "ت" لحساب الفرق بين متوسطات درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة، ومستوى الدلالة الإحصائية في التطبيق القبلي لاختبار الفهم العميق، واختبار مهارات التفكير التأمُّلي، واختبار الحلِّ الإبداعي للمشكلات:

جدول 9

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" (T-test) ودلالتها الإحصائية في التطبيق القبلي لاختبار الفهم العميق (ن=68)

أبعاد الفهم العميق	المجموعة التجريبية ن= 34		المجموعة الضابطة ن= 34		قيمة (ت)	درجة الحرية	الدلالة عند (0,05)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
الشرح	4,79	2,086	4,47	1,308	0,766	66	0,446 غير دالة
التفسير	2,91	1,083	2,68	1,319	0,804	66	0,424 غير دالة
التطبيق	2,74	1,421	2,53	1,522	0,577	66	0,566 غير دالة
اتخاذ المنظور	2,74	1,421	2,85	1,306	0,355	66	0,723 غير دالة
الاختبار ككل	13,38	3,219	12,53	2,957	1,138	66	0,259 غير دالة

جدول 10

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" (T-test) ودلالتها الإحصائية في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير التأملي (ن=68)

مهارات التفكير التأملي	المجموعة التجريبية ن= 34		المجموعة الضابطة ن= 34		قيمة (ت)	درجة الحرية	الدلالة عند (0,05)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
التأمل والملاحظة	2,53	1,419	2,41	1,258	0,362	66	0,719 غير دالة
الكشف عن المغالطات	1,88	1,122	2,09	1,215	0,726	66	0,470 غير دالة
الوصول إلى استنتاجات	2,59	0,957	2,18	1,267	1,512	66	0,135 غير دالة
إعطاء تفسيرات مقنعة	2,15	1,209	2,21	1,225	0,199	66	0,843 غير دالة
وضع حلول مقترحة	2,35	1,203	2,88	1,387	1,681	66	0,098 غير دالة

مهارات التفكير التأملي	المجموعة التجريبية ن= 34		المجموعة الضابطة ن= 34		قيمة (ت)	درجة الحرية	الدلالة عند (0,05)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
الاختبار ككل	11,21	2,672	11,76	3,105	0,796	66	0,429 غير دالة

جدول 11

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" (T-test) ودلالتها الإحصائية في التطبيق القبلي لاختبار الحل الإبداعي للمشكلات (ن=68)

مهارات الحل الإبداعي للمشكلات	المجموعة التجريبية ن= 34		المجموعة الضابطة ن= 34		قيمة (ت)	درجة الحرية	الدلالة عند (0,05)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
فهم المشكلة	8,85	2,271	7,91	2,678	1,563	66	0,123 غير دالة
إيجاد الأفكار	23,94	9,875	23,38	10,893	0,222	66	0,825 غير دالة
التحضير للحل	9,35	2,707	9,94	3,853	0,728	66	0,469 غير دالة
الاختبار ككل	42,15	12,880	41,24	15,939	0,259	66	0,796 غير دالة

يتضح من الجداول السابقة (9) و (10) و (11) أن قيم "ت" غير دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة (0,05) في التطبيق القبلي لاختبار الفهم العميق، واختبار مهارات التفكير التأمُّلي، واختبار الحلِّ الإبداعي للمشكلات على عينة البحث، وعليه فإن المجموعتين متكافئتين في المتغيرات التجريبية التابعة (اختبار الفهم العميق، واختبار مهارات التفكير التأمُّلي، واختبار الحلِّ الإبداعي للمشكلات) قبل بدء تدريس وحدة "المادة" لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.

وقد تم البدء في تطبيق التجربة للمجموعتين التجريبية والضابطة يوم الأحد الموافق (1439/5/11هـ)، واستغرقت مدة التطبيق (4) أسابيع بواقع (3) حصص أسبوعيًا؛ حيث انتهى التطبيق لكلتا المجموعتين يوم الخميس الموافق (1439/6/6هـ)، وقد قام معلم العلوم بمدرسة الحسينية الابتدائية بتدريس وحدة "المادة" لطلاب المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وتم التدريس للمجموعة الضابطة في الوقت ذاته الذي تم فيه التدريس للمجموعة التجريبية، وقد اطمأن الباحث إلى كفاءة وخبرة المعلم الذي قام بتدريس هذه المجموعة، وذلك من خلال توصية مشرف المادة وقائد المدرسة بكفاءته.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

1. النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول للبحث

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي نص على: "ما التصوُّر المقترح لأنموذج تدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟"، فبعد الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات العلاقة بنماذج نظرية تريز، تم تصميم الأنموذج المقترح في صورته الأولية، وبعد عرضه على المحكمين والإفادة من آرائهم، أصبح الأنموذج المقترح القائم نظريَّة تريز في صورته النهائية قابلًا للتطبيق مكوناً من حيث اشتمل على ثماني مراحل هي: مرحلة التهيئة والإعداد، وتتضمن (التخطيط، الإثارة والتشويق، توزيع المهام)، ومرحلة نمذجة المبدأ الإبداعي، ومرحلة تحديد المشكلة، وتتضمن (وصف المشكلة، وصياغة المشكلة، ومرحلة فهم تحديات المشكلة، وتتضمن (إبراز جوانب التناقضات في المشكلة، وتحديد مصادر حل المشكلة)، ومرحلة صياغة الحل المثالي النهائي للمشكلة، ومرحلة اقتراح الحلول المناسبة، ومرحلة مناقشة الحلول المقترحة واختيار أفضلها، ومرحلة تطبيق الحل المقترح وتقييمه.

2. النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني للبحث

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي نص على: "ما فعاليَّة الأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟"، تم التحقق من صحة الفرض الأول للبحث والذي نص على: "يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار الفهم العميق لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة". ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Sample T-test)؛ لحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار الفهم العميق، والجدول (12) يوضح هذه النتائج:

جدول 12

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ودلالتها الإحصائية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق (ن=68)

أبعاد الفهم العميق	المجموعة التجريبية ن= 34		المجموعة الضابطة ن= 34		قيمة (ت)	درجات الحرية	الدلالة عند (0,05)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
الشرح	8,56	1,88	3,97	1,59	10,89	66	0,001 دالة
التفسير	7,03	1,73	3,06	1,59	9,84	66	0,001 دالة

أبعاد الفهم العميق	المجموعة التجريبية ن= 34		المجموعة الضابطة ن= 34		قيمة (ت)	درجات الحرية	الدلالة عند (0,05)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
التطبيق	8,71	1,45	3,97	1,75	12,16	66	0,001 دالة
اتخاذ المنظور	7,00	1,79	2,29	1,03	13,27	66	0,001 دالة
الاختبار ككل	31,29	5,72	13,26	3,73	15,39	66	0,001 دالة

يتضح من الجدول (12) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق في أبعاد الأربعة، وهي: (الشرح, والتفسير, والتطبيق, واتخاذ المنظور), وفي الاختبار ككل، لصالح طلاب المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيم (ت) للاختبار ككل (15,39), ولأبعاده على الترتيب: (10,89), (9,84), (12,16), (13,27), وجميعها قيم دالة إحصائياً عند مستوى (0,05)؛ مما يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على: "يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار الفهم العميق لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة".

ولمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل (الأنموذج المقترَح القائم على مبادئ نظريَّة تريز) على المتغير التابع الأول (الفهم العميق)، تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين (Paired Sample T-test)؛ لحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبيَّة في التطبيقين القبلي والبَعدي لاختبار الفهم العميق، كما تم استخدام (η^2) مربع إيتا [3]؛ للتأكد من حجم التأثير، والجدول (13) يوضح هذه النتائج:

جدول 13

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ودلالتها الإحصائية وقيمة (η^2) لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الفهم العميق (ن=34)

أبعاد الفهم العميق	التطبيق القبلي ن= 34		التطبيق البعدي ن= 34		قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري				
الشرح	4,79	2,09	8,56	1,88	7,48	33	0,001	0,63

(3) مربع إيتا = ت2 ÷ (ت2 + درجات الحرية)، حيث ت، هي اختبار (ت).

ويكون حجم التأثير ضئيلاً إذا كان (مربع إيتا ≥ 0.05)، ومتوسطاً إذا كان (0.05 < مربع إيتا ≥ 0.13)، وكبيراً إذا كان (مربع إيتا ≤ 0.15).

التفسير	2,91	1,08	7,03	1,73	11,59	33	0,001	0,80
التطبيق	2,74	1,42	8,71	1,45	17,89	33	0,001	0,91
اتخاذ المنظور	2,74	1,42	7,00	1,79	12,90	33	0,001	0,83
الاختبار ككل	13,38	3,22	31,29	5,72	16,45	33	0,001	0,89

يتضح من الجدول (13) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الفهم العميق في أبعاد الأربعة، وهي: (الشرح, والتفسير, والتطبيق, واتخاذ المنظور), وفي الاختبار ككل؛ حيث بلغت قيم (ت) للاختبار ككل (16,45), ولأبعاده على الترتيب: (7,48), (11,59), (17,89), (12,90), وجميعها قيم دالة إحصائياً عند مستوى (0,05)؛ مما يعني وجود فعالية للأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الساس الابتدائي.

كما يتضح من الجدول (13) أن قيم مربع إيتا (η^2) في اختبار الفهم العميق ككل (0,89)، ولأبعاد على الترتيب (الشرح، والتفسير، والتطبيق، واتخاذ المنظور)، هي: (0,63)، (0,80)، (0,91)، (0,83)، وجميعها أكبر من (0,15)؛ مما يدل على أن حجم تأثير المتغير المستقل (الأنموذج المقترَح القائم على مبادئ نظريَّة تريز) على المتغير التابع (الفهم العميق) كبير.

وفي ضوء ما سبق تم قبول الفرض الأول للبحث ونصه: يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار الفهم العميق لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة، وبهذا أمكن الإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث ونصه: ما فعاليَّة الأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟ بأنه توجد فعالية للأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء إجراءات التدريس باستخدام الأنموذج المقترح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظرية تريز التي أدت إلى تنمية الفهم العميق؛ حيث سعى الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز الى تقديم المعلومات بشكل يثير تفكير الطلاب، ويولد لديهم تحديًا من أجل إعادة بناء المعلومات المتاحة في شكل ترابطي مع المعلومات السابقة؛ الأمر الذي جعل تعلمهم ذا معنى، وساهم في تنمية الفهم العميق لديهم، كما أن إجراءات التدريس وفق الأنموذج المقترح وفرت مناخاً تعليمياً تعاونياً يتطلب من الطلاب القيام بالعديد من الانشطة والتجارب التي يمارسها من خلالها العديد من العمليات والمهارات العقلية مثل الملاحظة والتفسير والتطبيق والاستنتاج والمقارنة والاستنباط؛ مما يسهم في تنمية الفهم العميق لديهم، كما ساعد الأنموذج المقترح على تحسن مستوى الفهم العميق لدى الطلاب من خلال طرح المشكلات المتعلقة بالمادة العلمية وواقع حياة الطلاب، واختيار المبادئ الإبداعية المناسبة للوحدة الدراسية، وتنوع الانشطة التعليميَّة التعلمية اثناء الدرس؛ مما أثار دافعية الطلاب للتعلم وفهم المادة العلمية، وبالتالي ساهم في تنمية الفهم العميق لديهم؛ ويتفق هذا مع ما أشار إليه أبو جادو (2005) في أن نظرية تريز تستند إلى قاعدة مكثفة من المعلومات التي تساعد على النجاح في اختيار الحلول الإبداعية

للمشكلات وسرعة الوصول إلى المعلومات الضرورية، وتعد وسيلة لإعادة بناء التفكير، ومدخل سريع للوصول للمعرفة التي يحتاجها الطلاب.

كما أن صياغة الدروس باستخدام الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز أدى الى زيادة دافعية الطلاب للعلم وانتباههم والتفاعل داخل الفصل الدراسي، كذلك ساهم تنوع الأنشطة التي تخاطب العديد من قدرات الطلاب في مواقف مختلفة تساعد على تحسين تعلم المحتوى والاهتمام بها وإتقانهم للمادة العلمية؛ مما يرفع مستوى الفهم العميق لديهم، كما اهتم الأنموذج المقترح بضرورة التنوع في استخدام أساليب التقويم الحديثة المختلفة ولم يعتمد على أساليب التقويم التقليدية التي تعتمد فقط على حفظ المعلومات واستدعائها دون معالجتها واستخدامها في مواقف أخرى, بالإضافة الى استخدام التغذية الراجعة سواء كانت مادية كالحوافز التي توزع على المجموعات، أو معنوية كعبارات التشجيع والاستحسان التي تحفز الطلاب على التركيز والاهتمام مع المعلم؛ مما أدى إلى تنمية الفهم العميق لطلاب المجموعة التجريبية، وهذا ما أكدته دراسة لطف الله (2006) التي أشارت إلى الأثر الإيجابي لاستخدام التقويم الأصيل المصحوب بالتغذية الراجعة في تركيب البنية المعرفية وتنمية الفهم العميق، هذا بالإضافة إلى تنوع المصادر التعليمية المستخدمة في تنفيذ الأنموذج المقترح، وتميزها بالجذب، والتشويق، والوضوح, وسهولة الاستخدام، وكذلك تناسبها مع القدرات العقلية للطلاب, وخبراتهم السابقة, ومناسبتها للمكان الذي تستخدم فيه, وصدق المعلومات التي تقدمها ومطابقتها للواقع؛ مما ساهم في تحقيق أهداف الأنموذج المقترح, ومنها تنمية أبعاد الفهم العميق لدى طلاب المجموعة التجريبية، كما أدى التدريس باستخدام الأنموذج المقترح إلى توظيف المفاهيم العلمية واكتشاف العلاقات بينها، وبقاء أثر التعلم في البيئة المعرفية للطلاب؛ لتطبيق ما تعلموه في مواقف تعليمية جديدة، وتكوين وجهات نظر ناقده لما تعلموه؛ مما ساعد في تنمية بعض أبعاد الفهم العميق وهما: التطبيق واتخاذ المنظور، كما أن اعتماد الأنموذج المقترح على الشرح والتفسير والمناقشة بين المجموعات بعضها البعض وبين المعلم، ساعد على الفهم العميق للمفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة "المـــادة" وزيادة الدافعية للتعلم، وإدراك العلاقات بين هذه المفاهيم، ومن ثم ساعد في تنمية بعض أبعاد الفهم العميق وهما: الشرح، والتفسير.

وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي خلصت إليها دراسة (العصيمي، 2016) التي أشارت إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الفهم باستخدام نظرية تريز، وبالتالي فعالية هذه النظرية في تنمية الفهم في العلوم، كما تتفق مع نتائج العديد من الدراسات السابقة التي تناولت النماذج والإستراتيجيات المختلفة في تدريس العلوم وأثرها في تنمية الفهم العميق مثل دراسات كل من: (أبو رية والسرجاني، 2015؛ أحمد، 2012؛ الجهوري، 2012؛ عباس، 2015؛ عبده، 2016؛ عسيري، 2014ب؛ محمد، 2016أ؛ Orbanic, et al, 2017).

3. النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث للبحث

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث والذي نص على: "ما فعاليَّة الأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية مهارات التفكير التأمُّلي لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟"، تم التحقق من صحة الفرض الثاني للبحث والذي نص على: "يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار مهارات التفكير التأمُّلي لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة". ولاختبار صحة هذا

الفرض تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Sample T-test)؛ لحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار مهارات التفكير التأمُّلي، والجدول (14) يوضح هذه النتائج:

جدول 14

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ودلالتها الإحصائية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي (ن=68)

مهارات التفكير التأملي	المجموعة التجريبية ن= 34		المجموعة الضابطة ن= 34		قيمة (ت)	درجات الحرية	الدلالة عند (0,05)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
التأمل والملاحظة	6,15	1,21	3,26	1,54	8,57	66	0,001 دالة
الكشف عن المغالطات	5,65	1,07	2,91	1,29	9,53	66	0,001 دالة
الوصول إلى استنتاجات	6,15	1,23	2,97	1,47	9,66	66	0,001 دالة
إعطاء تفسيرات مقنعة	6,09	1,22	2,91	1,44	9,82	66	0,001 دالة
وضع حلول مقترحة	6,38	1,16	3,29	1,59	9,18	66	0,001 دالة
الاختبار ككل	30,41	4,32	15,35	4,55	13,99	66	0,001 دالة

يتضح من الجدول (14) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأمُّلي في مهاراته الخمس، وهي: (التأمّل والملاحظة، والكشفُ عن المغالطات، والوصولُ إلى استنتاجات، وإعطاءُ تفسيراتٍ مقنعة، ووضعُ حلولٍ مقترحة), وفي الاختبار ككل، لصالح طلاب المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيم (ت) للاختبار ككل (13,99), ولأبعاده على الترتيب: (8,57), (9,53), (9,66), (9,82), (9,18), وجميعها قيم دالة إحصائياً عند مستوى (0,05)؛ مما يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على: "يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار مهارات التفكير التأمُّلي لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة".

ولمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل (الأنموذج المقترَح القائم على مبادئ نظريَّة تريز) على المتغير التابع الثاني (مهارات التفكير التأمُّلي)، تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين (Paired Sample

(T-test؛ لحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبيَّة في التطبيقين القبلي والبَعدي لاختبار مهارات التفكير التأمُّلي، كما تم استخدام (η^2) مربع إيتا؛ للتأكد من حجم التأثير، والجدول (15) يوضح هذه النتائج:

جدول 15

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ودلالتها الإحصائية وقيمة (η^2) لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي (ن=34)

مهارات التفكير التأملي	التطبيق القبلي ن= 34		التطبيق البعدي ن= 34		قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري				
التأمل والملاحظة	2,53	1,42	6,15	1,21	9,70	33	0,001	0,74
الكشف عن المغالطات	1,88	1,12	5,65	1,07	13,92	33	0,001	0,85
الوصول إلى استنتاجات	0,957	1,23	6,15	1,23	10,96	33	0,001	0,78
إعطاء تفسيرات مقنعة	2,15	1,21	6,09	1,22	12,48	33	0,001	0,83
وضع حلول مقترحة	2,35	1,20	6,38	1,16	14,47	33	0,001	0,86
الاختبار ككل	11,21	2,67	30,41	4,32	18,64	33	0,001	0,91

يتضح من الجدول (15) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التأمُّلي في مهاراته الخمس، وهي: (التأمّل والملاحظة، والكشفُ عن المغالطات، والوصولُ إلى استنتاجات، وإعطاءُ تفسيراتٍ مقنعة، ووضعُ حلولٍ مقترحة), وفي الاختبار ككل؛ حيث بلغت قيم (ت) للاختبار ككل (18,64), ولأبعاده على الترتيب: (9,70), (13,92), (10,96), (12,48), (14,47)، وجميعها قيم دالة إحصائياً عند مستوى (0,05)؛ مما يعني وجود فعالية للأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية مهارات التفكير التأمُّلي لدى طلاب الصف الساس الابتدائي.

كما يتضح من الجدول (15) أن قيم مربع إيتا (η^2) في اختبار مهارات التفكير التأمُّلي ككل (0,91)، ولأبعاد على الترتيب (التأمّل والملاحظة، والكشفُ عن المغالطات، والوصولُ إلى استنتاجات، وإعطاءُ تفسيراتٍ مقنعة، ووضعُ حلولٍ مقترحة)، هي: (0,74)، (0,85)، (0,78)، (0,83)، (0,86)، وجميعها أكبر من (0,15)؛ مما يدل على أن حجم تأثير المتغير المستقل (الأنموذج المقترَح القائم على مبادئ نظريَّة تريز) على المتغير التابع (مهارات التفكير التأمُّلي) كبير.

وفي ضوء ما سبق تم قبول الفرض الثاني للبحث ونصه: يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة، وبهذا أمكن الإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث ونصه: ما فعاليَّة الأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟ بأنه توجد فعالية للأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء إجراءات التدريس باستخدام الأنموذج المقترح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظرية تريز التي أدت إلى تنمية مهارات التفكير التأملي؛ حيث وفرّ الأنموذج المقترح مواقف تعليمية ثم تصميمها على شكل مشكلات لتدريب الطلاب من خلالها على صياغة المشكلة، وإبراز جوانب التناقضات فيها، والعمل على التخلص من هذه التناقضات من خلال منهجية عصف ذهني موجه تساعد في التوصيل إلى حلول مناسبة لها باستخدام مجموعة من مبادئ نظرية تريز التي هي بمثابة أدوات وآليات لإنماء التفكير لدى الطالب حيث يبني معارفه وفق قدراته واستعداداته؛ مما يسهم في زيادة دافعيته للتعلم، ويظهر طاقته الكامنة؛ لإيجاد الحلول المناسبة لمواقف التعلم بما يتفق مع طبيعة الأنموذج المقترح، وبذلك يتحول من حدود الذكر والاستظهار إلى حدود الإدراك والفهم وإنماء مهارات التفكير التأملي، وهذا ما أكدته دراسة (عبدالرؤوف، 2017) التي أشارت إلى الأثر الإيجابي لاستخدام بعض مبادئ نظرية تريز في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير التأملي لدى الطلاب، كما أن صياغة الدروس وفق الأنموذج المقترح على هيئة مشكلات ومهمات حقيقية تستدعي البحث والتقصي والتفكير العميق القائم على التأمل ساعدهم على إكساب الطلاب مهارات التأمل والملاحظة، والكشف عن المغالطات، والوصول إلى استنتاجات, ووضع مقترحات وتفسير النتائج, وتوظيف قدراتهم الذهنية, والعمليات العقلية في الإجابة عليها للتوصل الى المعلومات والمعارف الجديدة وربطها بما لديهم من معارف ومعلومات سابقة؛ مما أدى إلى تفتيح الذهن والتأمل، وبالتالي تنمية مهارات التفكير التأملي لديهم، كما وفر الأنموذج المقترح للطلاب بيئة تعليمية اجتماعية غنية بمصادر التعلم, وإيجابية فعّالة شجعتهم على النقاش والتساؤل والتأمل، ونمت لديهم روح التعاون والعمل الجماعي، وحفزتهم على ابتكار أفكار جديدة، وطرح حلول بديلة حول المواقف المطروحة؛ مما أسهم في تنمية مهارات التفكير التأملي لديهم، وهذا ما أكدته دراستي كل من: (دنيور، 2016؛ Odiba & Baba, 2013)، حيث أشارا إلى أن توفير بيئة تعليمية اجتماعية فعّالة من الأساليب التي تشجع على تنمية مهارات التفكير التأملي لدى الطلاب داخل البيئة الصفية، كما أن إجراءات التدريس وفق الأنموذج المقترح أتاحت لطلاب المجموعة التجريبية القيام بمجموعة من الأنشطة، والمهام التعليمية الاستقصائية القريبة من بيئتهم وفي صورة مشكلات تدعو إلى التساؤل والتفكير العميق وتوليد الأفكار، وتوفر لهم الفرصة للوصول إلى استنتاجات مناسبة، وتقديم تفسيرات منطقية، ووضح حلول مقترحة للمشكلات، والتعبير عن أفكارهم وتأملها وتعديلها، وتأمل المشكلات المطروحة، وممارسة العديد من مهارات التفكير عند تنفيذ هذه الأنشطة والمهام؛ وذلك للإجابة عليها؛ مما أدى إلى تنمية مهارات التفكير التأملي لديهم، كما أتاح الأنموذج المقترح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظرية تريز للطلاب البحث بأنفسهم عن إجابات لأسئلة الأنشطة التي تمثل المهام المطلوبة

منهم؛ مما ساعدهم في توظيف مهارات التأمّل والملاحظة، والكشفُ عن المغالطات، والوصولُ إلى استنتاجات، وإعطاءُ تفسيراتٍ مقنعة، ووضعُ حلولٍ مقترحة، للوصول إلى المعلومات الصحيحة المناسبة لتلك الأسئلة، كما أدى الأنموذج المقترح القائم إلى تعلم ذي معنى بالنسبة للطلاب، حيث أتاح لهم الفرصة للتساؤل والتأمل والملاحظة ولاكتشاف المعرفة الجديدة وتعلمها، وبالتالي بناء معرفتهم بأنفسهم، وبذل الجهد في بناء هذه المعرفة؛ مما أسهم في تكوين مهارات التفكير التأملي لديهم، ويتضح ذلك في المراحل التالية: (فهم تحديات المشكلة، وصياغة الحل المثالي النهائي للمشكلة، واقتراح الحلول المناسبة، ومناقشة الحلول المقترحة واختيار أفضلها).

وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي تناولت النماذج والاستراتيجيات التدريسية المختلفة في تدريس العلوم وأثرها في تنمية مهارات التفكير التأملي مثل دراسات كل من: (إبراهيم، 2011؛ بخش، 2017؛ دنيور، 2016؛ السبيل، 2016؛ صالح، 2013؛ العتيبي، 2014؛ عليان، 2015؛ غروي، 2014؛ Güngörmez & Duruk, 2016) والتي أظهرت فروقًا في تنمية مهارات التفكير التأملي لصالح المجموعة التجريبية، وبالتالي فعالية هذه النماذج والاستراتيجيات في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى الطلاب، وتتفق كذلك مع نتائج دراسة (عبدالرؤوف، 2017) والتي هدفت إلى تعرف أثر استخدام بعض مبادئ نظرية تريز في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير التأملي، وخلصت نتائج هذه الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وبالتالي فعالية نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير التأملي في العلوم.

4. النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع للبحث

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث والذي نص على: "ما فعاليَّة الأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الحلِّ الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟"، تم التحقق من صحة الفرض الثالث للبحث والذي نص على: "يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار الحل الإبداعي للمشكلات لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة"، ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Sample T-test)؛ لحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار الحلِّ الإبداعي للمشكلات، والجدول (16) يوضح هذه النتائج:

جدول 16

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ودلالتها الإحصائية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الحل الإبداعي للمشكلات (ن=68)

مهارات الحل الإبداعي للمشكلات	المجموعة التجريبية ن= 34		المجموعة الضابطة ن= 34		قيمة (ت)	درجات الحرية	الدلالة عند (0,05)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			

مهارات الحل الإبداعي للمشكلات	المجموعة التجريبية ن= 34		المجموعة الضابطة ن= 34		قيمة (ت)	درجات الحرية	الدلالة عند (0,05)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
فهم المشكلة	13,38	3,11	9,50	2,84	5,37	66	0,001 دالة
إيجاد الأفكار	65,06	8,20	29,53	11,82	14,40	66	0,001 دالة
التحضير للحل	25,18	2,61	10,29	4,97	15,46	66	0,001 دالة
الاختبار ككل	103,62	12,39	49,32	18,31	14,32	66	0,001 دالة

يتضح من الجدول (16) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الحلِّ الإبداعي للمشكلات في مهاراته الرئيسة الثلاث، وهي: (فهم المشكلة، وإيجاد الأفكار، والتخطيط للحلِّ)، وفي الاختبار ككل، لصالح طلاب المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيم (ت) للاختبار ككل (14,32), ولأبعاده على الترتيب: (5,37), (14,40), (15,46)، وجميعها قيم دالة إحصائياً عند مستوى (0,05)؛ مما يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على: "يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار الحلِّ الإبداعي للمشكلات لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة".

ولمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل (الأنموذج المقترَح القائم على مبادئ نظريَّة تريز) على المتغير التابع الثالث (الحلِّ الإبداعي للمشكلات)، تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين (Paired Sample T-test)؛ لحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبيَّة في التطبيقين القبلي والبَعدي لاختبار الحلِّ الإبداعي للمشكلات، كما تم استخدام (η^2) مربع إيتا؛ للتأكد من حجم التأثير، والجدول (17) يوضح هذه النتائج:

جدول 17

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ودلالتها الإحصائية وقيمة (η^2) لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الحل الإبداعي للمشكلات (ن=34)

مهارات الحل الإبداعي للمشكلات	التطبيق القبلي ن= 34		التطبيق البعدي ن= 34		قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري				
فهم المشكلة	8,85	2,27	13,38	3,11	8,01	33	0,001	0,66
إيجاد الأفكار	23,94	9,87	65,06	8,20	18,74	33	0,001	0,91

مهارات الحل الإبداعي للمشكلات	التطبيق القبلي ن= 34		التطبيق البعدي ن= 34		قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري				
التحضير للحل	9,35	2,71	25,18	2,61	25,42	33	0,001	0,95
الاختبار ككل	42,15	12,88	103,62	12,39	20,24	33	0,001	0,93

يتضح من الجدول (17) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الحلّ الإبداعي للمشكلات في مهاراته الرئيسة الثلاث، وهي: (فهم المشكلة، وإيجاد الأفكار، والتخطيط للحلّ)، وفي الاختبار ككل؛ حيث بلغت قيم (ت) للاختبار ككل (20,24)، ولأبعاده على الترتيب: (8,01)، (18,74)، (25,42)، وجميعها قيم دالة إحصائياً عند مستوى (0,05)؛ مما يعني وجود فعالية للأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية الحلّ الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصف الساس الابتدائي.

كما يتضح من الجدول (17) أن قيم مربع إيتا (η^2) في اختبار الحلّ الإبداعي للمشكلات ككل (0,93)، ولأبعاد على الترتيب (فهم المشكلة، وإيجاد الأفكار، والتخطيط للحلّ)، هي: (0,66)، (0,91)، (0,95)، وجميعها أكبر من (0,15)؛ مما يدل على أن حجم تأثير المتغير المستقل (الأنموذج المقترَح القائم على مبادئ نظريَّة تريز) على المتغير التابع (الحلّ الإبداعي للمشكلات) كبير.

وفي ضوء ما سبق تم قبول الفرض الثالث للبحث ونصه: يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيَّة والضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لصالح طلاب المجموعة التجريبيَّة، وبهذا أمكن الإجابة على السؤال الرابع من أسئلة البحث ونصه: ما فعاليَّة الأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي؟ بأنه توجد فعالية للأنموذج المقترَح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الصَّفِّ السادس الابتدائي.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء إجراءات التدريس باستخدام الأنموذج المقترح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظرية تريز التي أدت إلى تنمية الحل الإبداعي للمشكلات؛ حيث ساعد الأنموذج المقترح على تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب المجموعة التجريبية؛ لما تضمنه من أدوات مختلفة ومفاهيم أساسية لنظرية تريز، وفرّت للطلاب بدائل متعددة من الحلول للمشكلات التي تواجههم، وجعلتهم أكثر وعيًا بقدراتهم الإبداعية، وجعلت تعلمهم لموضوعات وحدة "المـــادة" تعلمًا ذي معنى من خلال طرح مشكلات مرتبطة ببيئتهم ومحاولة حلها بطريقة منظمة وفقًا لخطوات حل المشكلة المتبعة في هذه النظرية، وبالاعتماد على ربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم السابقة الموجودة في بنيتهم المعرفية، حيث أن نظرية تريز تعمل على حل المشكلات باستخدام المصادر المتاحة بدون تحمل تكلفة إضافية، كما ساعد الأنموذج المقترح على توفير بيئة تعليمية للطلاب مليئة بالمثيرات والأنشطة، وغنية بمصادر التعلم المختلفة، وتتيح لهم الفرصة للبحث والاكتشاف بأنفسهم وبالتفاعل بعمق والتعبير عن آرائهم وأفكارهم

بحرية دون خوف، وتدفعهم للتفكير والمشاركة النشطة في العملية التعليمية، وتحفزهم على التنافس والإبداع، وتشجعهم على طرح الأسئلة وتوليد الأفكار، والتحدي للمشكلات الجديدة التي تواجههم في جو يخلو من النقد، مما أدى إلى تنمية الحل الإبداعي للمشكلات، كما أن إجراءات التدريس وفقًا للأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز في تعريف المشكلة وتخطي حاجز القصور الذهني يعطي فهمًا أفضل للمشكلة وحدودها، كما إن استخدام أدوات النظرية في فهم تحديات المشكلة من خلال تحديد تناقضاتها، وفكرة تحديد مصادر المشكلة تحدد المعطيات الراهنة للمشكلة بشكل جيد، وتساعدهم في التوصل للمعلومات، وإنتاج العديد من الصياغات والمسببات للمشكلة؛ مما أدى إلى تحسُّن مهارة فهم المشكلة لدى طلاب المجموعة التجريبية، كما تضمن الأنموذج المقترح أربعة عشر مبدأً إبداعيًا من مبادئ نظرية تريز، تم تدريب الطلاب عليها في المرحلة الثانية من مراحل الأنموذج المقترح، وهذه المبادئ ساعدت الطلاب على توليد أكبر عدد من الأفكار والحلول للمشكلة المطروحة (مهارة الطلاقة)، وإمكانية الانتقال من فئة من الحلول إلى فئة أخرى (مهارة المرونة)، وإنتاج حلول أصيلة لبعض المشكلات المطروحة (مهارة الأصالة)، مما أدى إلى تحسُّن مهارة إيجاد الأفكار لدى طلاب المجموعة التجريبية، كذلك فتحسُّن مهارة التحضير للحل يرجع إلى توجيه الطلاب لضرورة تحويل الأفكار إلى حلول واقعية قابلة للتنفيذ، والذي يتم من خلال مرحلة المفاضلة بين الحلول التي تم التوصل إليها، ومن ثم تقييمها من خلال مقارنتها بالحل المثالي النهائي الذي تمّت صياغته في خامس مراحل حل المشكلة وفق نظرية تريز، كما استند الأنموذج المقترح إلى مفهوم الحل المثالي النهائي الذي يشير إلى الرؤية البعيدة التي يؤمل أن يصل إليها نظام معين بعد النجاح في القضاء على التناقضات الموجودة في النظام، والتي أمكن تحديدها من خلال التحليل المكثف والواعي لعناصر الموقف المشكل، وتكمن أهمية هذا المبدأ في قدرته على تنمية واحدة من أهم مهارات الحل الإبداعي للمشكلات وهي مهارة فهم المشكلة.

كما غير الأنموذج المقترح غيّر دور كل من المعلم والطالب عن الدور الذي اعتادوا عليه في الطريقة التقليدية، فالمعلم أصبح دوره موجهًا ومرشدًا للطلاب في خطوات تطبيق الأنموذج المقترح، وأصبح الطالب محور العملية التعليمية من خلال قيامه بتحديد المشكلة وفهم تحدياتها، وصياغة الحلول وتوليدها، ومن ثم تقييم الحلول التي تم التوصل إليها؛ مما جعلهم يتحملون مسؤولية تعلمهم، والوصول إلى الحلول بأنفسهم، وبرغبة ودافع أكبر للوصول لما ينجزونه ويتوصلون إليه؛ مما ساعد في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لديهم، كذلك أسهم تدريس العلوم باستخدام الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظرية تريز في توسعة خيال الطلاب، وجعلهم يفكرون بطريقة غير مألوفة، وهذا ما أكده صبري والحازمي (2013) حيث أشارا إلى أن التدريس باستخدام نظرية تريز يدفع الطلاب للتفكير، والبحث عن بدائل لحول المشكلات، وتحثهم على الخروج من دائرة الأفكار النمطية، وتوجههم إلى تخيل أشياء غير مألوفة؛ مما أدى إلى تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لديهم.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي تناولت نظرية تريز في تدريس العلوم وأثرها في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات مثل دراسات كل من: (التركي، 2011؛ الشهواني، 2016؛ عبد الله، 2013؛ عسيري، 2014أ؛ عفيفي وآخرون، 2015؛ مختار، 2015؛ Barak, 2013) والتي أظهرت في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، وأشارت نتائجها إلى فعالية نظرية تريز في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات في العلوم.

توصيات البحث

في ضوء ما تم في هذا البحث من إجراءات، وما تم الخلوص إليه من نتائج، فإن الباحث يوصي بما يلي:

1) تبني الأنموذج المقترح لتدريس العلوم القائم على مبادئ نظريَّة تريز بوصفه أحد النماذج الحديثة المساعدة على التعلم، واستخدامها؛ لتنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأمُّلي، والحلِّ الإبداعي للمشكلات.
2) الاهتمام باستخدام مبادئ نظريَّة تريز في تعلم العلوم لتحقيق أهداف التربية العلمية.
3) عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم أثناء الخدمة؛ لتدريبهم على كيفية تطبيق أدوات ومبادئ نظريَّة تريز في تدريس العلوم للمراحل التعليمية المختلفة.
4) صياغة محتوى المقررات الدراسية لمادة العلوم في صورة مشكلات تتحدى ذكاء الطلاب، وتحثهم على التفكير، ومن خلال هذه المشكلات يمارس الطلاب تحديد المشكلة، وصياغة ما بها من تناقضات، وطرح أكبر عدد من البدائل المختلفة والمتنوعة، واختيار الحل الملائم للمشكلة بطريقة إبداعية.
5) تهيئة بيئة صفية آمنة، ومرنة تشجع الطلاب على النقاش والعمل الجماعي، وطرح أفكارهم الإبداعية بحرية، وتبادلها وطرحها بكل جرأة، والقضاء على الأساليب التي تولد الخوف والفشل.
6) التأكيد على تنمية أبعاد الفهم العميق، ومهارات التفكير التأملي، والحل الإبداعي للمشكلات في جميع مراحل التعليم العام من خلال مناهج العلوم، وتدريب المعلمين على كيفية استخدام النماذج والاستراتيجيات المختلفة؛ لتنمية تلك الأبعاد والمهارات لدى طلابهم، وتشجيعهم على ممارستها أثناء تدريس العلوم.
7) ضرورة البحث الدائم وتقصي العوامل المختلفة والمتنوعة التي تساعد معلم العلوم في تنمية أبعاد الفهم العميق، ومهارات التفكير التأملي، والحل الإبداعي للمشكلات لدى الطلاب بالمراحل التعليمية المختلفة.

مقترحات البحث

انبثقت من نتائج البحث الحالي بعض الدراسات المقترحة، منها:

1) دراسة فعالية تدريس العلوم باستخدام الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظريَّة تريز في متغيرات أخرى، مثل: تنمية التفكير الناقد، والتفكير الاستدلالي، والدافعية للإنجاز، ومهارات ما وراء المعرفة، ومهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية، وعادات العقل، والاتجاه نحو المادة.
2) إجراء دراسة تكشف عن الصعوبات التي تواجه معلمي العلوم عند استخدام نظرية تريز.
3) تقصي فعالية استخدام نماذج قائمة على نظرية أو فلسفة أخرى (البنائية، التعلم المستند للدماغ، الذكاءات المتعددة) في موضوعات أو وحدات أخرى في العلوم، في تنمية الفهم العميق، ومهارات التفكير التأملي، والحل الإبداعي للمشكلات لدى الطلاب.
4) إجراء دراسات تقويمية لمقررات العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة؛ للوقوف على مدى تضمينها لمهارات التفكير التأملي، والحل الإبداعي للمشكلات.

5) دراسة وصفية في معرفة مدى استخدام معلمي العلوم للنظريات الإبداعية في التدريس، وخاصة نظرية تريز.
6) إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي تتناول عينات مختلفة من مراحل تعليمية أخرى كالمرحلة المتوسطة والثانوية والجامعية في مقررات دراسية أخرى، ومناطق تعليمية أخرى.
7) دراسة فعالية الأنموذج المقترح القائم على مبادئ نظريَّة تريز في بقاء أثر التعلم على الطلاب ذوي السعات العقلية المختلفة، أو الطلاب ذوي أنماط التعلم المختلفة.

المراجع

أولا: المراجع العربية

أبو جادو، صالح محمد. (2005). *برنامج تريز لتنمية التفكير النظرة الشاملة*. مركز ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

أبو جادو، صالح محمد. (2007). *تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

أبو جلالة، صبحي حمدان. (1999). *اتجاهات معاصرة في التقويم التربوي وبناء الاختبارات وبنود الأسئلة*. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

أبو رياش، حسين محمد (2007). *التعلم المعرفي*. دار المسيرة.

أبو رية، حنان حمدي والسرجاني، عزة محمود. (2015). فعالية برنامج تدريسي مقترح في ضوء بعض المشروعات العالمية لتحسين مستوى الفهم العميق وبعض أنماط الذكاءات المتعددة لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم. *مجلة كلية التربية*-جامعة طنطا، (60)، 259-324.

أحمد، فطومة محمد. (2012). تنمية الفهم العميق والدافعية للإنجاز في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الاول الاعدادي باستخدام التعليم الاستراتيجي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، *15* (4)، 159-216.

الإدارة العامة للمناهج. (2012). مشروع تطوير العلوم والرياضيات. *مجلة المعرفة-الرياض*، (204)، 26 – 28.

الأعسر، صفاء يوسف. (2007). *الإبداع في حل المشكلات*. دار الزهراء.

آل عامر، حنان سالم. (2009). *نظرية الحل الإبداعي للمشكلات تريز TRIZ*. مركز ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

بخش، هالة طه. (2017). فاعلية استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف الأول المتوسط بجدة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *1* (3)، 37-59.

بشير، هبه محمد، السايح، السيد محمد وهاني، مرفت حامد. (2017). فاعلية خرائط التفكير في تدريس منهج الأحياء في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة القراءة والمعرفة*، (185)، 169-194.

البلوي، ليلى سعد فراج. (2013). *أثر استخدام ملف الإنجاز في تنمية مهارات التفكير التأملي والاتجاه نحو التعليم الذاتي في مقرر الكيمياء لدى طالبات الصف الثاني الثانوي*.(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة الملك سعود.

التركي، عثمان عبد المحسن. (2011). *أثر التدريس وفق نظرية الحل الابتكاري للمشكلات (TRIZ) في التفكير الابتكاري والقدرة على حل المشكلات والتحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الأحياء* (رسالة دكتوراه غير مشورة). كلية التربية، جامعة الملك سعود.

جابر، عبد الحميد جابر. (2010). *أطر التفكر ونظرياته – دليل للتدريس والتعلم والبحث*. دار المسيرة

جابر، عبد الحميد جابر. (2003). *الذكاءات المتعددة والفهم: تنمية وتعميق*. دار الفكر العربي.

جروان، فتحي عبد الرحمن. (2009). *الإبداع: مفهومه، معاييره، نظرياته، قياسه، تدريبه، مراحل العملية الإبداعية*. دار الفكر.

الجهوري، ناصر علي. (2012). فاعلية إستراتيجية الجدول الذاتي .K.W.L.H في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 2*(32)، 11-58.

جودة، جيهان محمود (2010). *إبداعات المعلم العربي: الحل الإبداعي للمشكلات "مفاهيم وتدريبات"*. دار الفكر.

دنيور، يسري طه. (2016). أثر استخدام إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التأملي والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (73)، 17-67.

الرشيد، منيرة محمد. (2014). فاعلية بعض استراتيجيات التفكير القائمة على نظرية تريز في تنمية مهارات البحث العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمنطقة الرياض. *مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر، 3*(158)، 397-456.

الزيات، فاطمة محمود. (2015). برنامج تدريبي قائم على مهارات التفكير التأملي لتنمية الدافع المعرفي لدى الطالب المعلم. *دراسات تربوية واجتماعية، 21* (2)، 943-1003.

زيتون، عايش محمود. (2004). *أساليب تدريس العلوم*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

السبعي، أحمد حسن. (2015). *فعالية برنامج مقترح قائم على نظرية تريز (TRIZ) لتدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والاتجاه نحو المادة لدي طلاب الصف السادس الابتدائي* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة الملك خالد.

السبيل، مي عمر. (2016). أثر استراتيجية التدريس المتمايز في تنمية التحصيل والتفكير التأملي في مادة العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض. *المجلة المصرية للتربية العلمية، 19* (1)، 115-136.

السعدي، انتصار زكي. (2012). أثر ربط محتوى العلوم بالحياة على أنماط التفاعلات الاجتماعية داخل المجموعات التعاونية وعلى فهم الطالبات للمفاهيم العلمية واتجاهاتهن نحو مادة العلوم. *مجلة جامعة الملك سعود للعلوم التربوية والدراسات الإسلامية، 24*(1)، 73-100.

سلامة، عادل أبو العز. (2009). *طرق تدريس العلوم: معالجة تطبيقية معاصرة*. دار الثقافة.

سلمان، أمل محمد. (2011). *فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية التفكير العلمي والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم المطور لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة* (رسالة ماجستير غير منشورة) كلية التربية، جامعة أم القرى.

سليمان، فوقية رجب عبد العزيز. (2014). *فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية المخططات العقلية في تنمية الخيال العلمي والحل الإبداعي للمشكلات والتحصيل في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة الزقازيق.

السيد، سعيد والماضي، عبد الرحمن. (2013). مشكلات تدريس مناهج العلوم المطورة في المرحلة الابتدائية ومقترحات حلها من وجهه نظر معلمي العلوم بمنطقة القصيم، *مجلة القراءة والمعرفة*، (140)، 123-156.

الشافعي، سنية محمد. (2005). فعالية وحدة تعليمية مقترحة في الكيمياء قائمة على التصميم الارتجاعي في تحقيق الفهم العلمي لتلاميذ المرحلة الثانوية العامة. *المؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية للتربية العلمية، معوقات التربية العلمية في الوطن العربي التشخيص والحلول*، الإسماعيلية، 191-228.

شحاتة، حسن والنجار، زينب (2011). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية (ط.2)*. الدار المصرية اللبنانية.

الشدوخي، عبد اللطيف عبد الكريم وشاهين، نجوى عبد الرحمن. (2008). التعليم والتعلم في المملكة العربية السعودية نماذج لبعض البرامج والمشروعات التربوية التطويرية. *المؤتمر العلمي الحادي عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية: التربية العلمية إلى أين*، القاهرة، 437-449.

الشربيني، أحلام الباز. (2005). فعالية وحدة في علوم الأرض قائمة على البنائية لتنمية الفهم ومهارات الاستقصاء لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *المؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية للتربية العلمية: معوقات التربية العليمة في الوطن العربي التشخيص والحلول*، الإسماعلية، 299 – 350.

الشطل، عطا حسين. (2006). *آليات الحلول الإبداعية للمشكلات TRIZ*. مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله لرعاية الموهوبين.

الشهري، فيصل حسن. (2011). *أثر استخدام خرائط التفكير على تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة الملك خالد.

الشهواني، سارة عبد الله. (2016). *أثر استخدام بعض مبادئ نظرية تريز في تدريس العلوم على تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة الزقازيق.

صالح، مدحت محمد. (2013). فاعلية نموذج إديسون للتعلم من أجل الاستخدام في تنمية بعض مهارات التفكير التأملي والتحصيل في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، *16*(1)، 85 – 118.

الطنطاوي، عفت مصطفى. (2007). تعليم التفكير في برامج التربية العلمية. الجمعية المصرية للتربية العلمية، *المؤتمر العلمي الحادي عشر التربية العلمية ... إلى أين؟*، الإسماعيلية، 233 – 251.

العارضة، محمد عبد الله. (2008). *أثر برنامج تدريبي للتفكير التأملي على أسلوب المعالجة الذهنية في التعلم لدى طالبات كلية الأميرة عالية الجامعية وعلاقة ذلك بأدائهن التدريسي التطبيقي ومرونتهن الذهنية* (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الأردنية.

عامر، أيمن مصطفى. (2003). *الحل الإبداعي للمشكلات بين الوعي والأسلوب*. مكتبة الدار العربية للكتاب.

عباس، محمد حسن. (2015). *فعالية استخدام النمذجة في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية والقدرة على الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب المرحلة الثانوية* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة المنصورة.

عبد الرؤف، مصطفى محمد. (2017). أثر استخدام بعض مبادئ نظرية تريز في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير التأملي والذكاء العاطفي والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، (49)، 321-401.

عبد السلام، مصطفى عبد السلام. (2009). *تدريس العلوم وإعداد المعلم وتكامل النظرية والممارسة*. دار الفكر العربي.

عبد الكريم، سعد خليفة. (2015). أثر الملاحظة العلمية على الذاكرة البصرية العاملة والتفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مصر خلال تعلمهم العلوم. *مجلة كلية التربية بأسيوط*، *31* (4)، 2-76.

عبد الله، رائدا سيد. (2013). *برنامج مقترح قائم على نظرية تريز وأثره في تنمية التحصيل ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات والقدرة على اتخاذ القرار في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية البنات، جامعة عين شمس.

عبد الهادي، إبراهيم والأنصاري، سامية. (2009). *الإبداع في حل المشكلات باستخدام نظرية تريز TRIZ*. مكتبة الأنجلو المصرية.

عبده، أماني ربيع. (2016). *استخدام أنشطة قائمة على عمليات العلم لتنمية بعض الذكاءات المتعددة والدافع للإنجاز والفهم العميق في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية* (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة المنصورة.

عبيد، وليم تاوضروس وعفانة، عزو إسماعيل. (2003). *التفكير والمنهاج المدرسي*. دار الفلاح للنشر والتوزيع.

العتيبي، وضحى حباب عبد الله. (2014). فاعلية تدريس العلوم وفق نموذج مقترح قائم على التعلم التأملي في تنمية مهارات التفكير التأملي والفهم القرائي للنصوص العلمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة القراءة والمعرفة*، (149)، 175 – 213.

عز الدين، سحر يوسف. (2009). *أثر استخدام فنية دي بونو لقبعات التفكير الست على تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء لدى طلاب الشعب العلمية بكليات التربية* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة بنها.

عسيري، جميلة مفرح. (2014أ). *برنامج مقترح قائم على نظرية تريز لتنمية مهارات الحل الابداعي للمشكلات الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة الملك خالد.

عسيري، فاطمة أحمد. (2014ب). *فعالية تدريس الفيزياء باستخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية الفهم والاتجاه نحو المادة لدى طالبات الصف الأول الثانوي* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة الملك خالد.

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

العفون، نادية حسين. (2012). *الاتجاهات الحديثة في التدريس وتنمية التفكير*. دار صفاء للنشر والتوزيع.

عفيفي، يسري عفيفي، الموجي، أماني محمد، أحمد، أميمة محمد وطه، عبدالله مهدي. (2015). فاعلية نموذج تريز في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات والاتجاه نحو مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، *8* (3)، 141-184.

علام، صلاح الدين محمود. (2002). *القياس والتقويم التربوي والنفسي: أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة*. دار الفكر العربي.

عليان، نجود حسين. (2015). *فاعلية طريقة SEED في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير التأملي لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مادة العلوم بمنطقة تبوك* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة طيبة، المدينة المنورة.

عودة، أحمد سليمان. (2009). *القياس والتقويم في العملية التدريسية* (ط.2). دار الأمل للنشر والتوزيع.

غباين، عمر محمود. (2008). *استراتيجيات حديثة في تعليم وتعلم التفكير*. إثراء للنشر والتوزيع.

غروي، علي أحمد. (2014). *فعالية تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية الويب كويست (Web Quests) في التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف الأول الثانوي* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة الملك خالد.

فتح الله، مندور عبد السلام. (2005). *التقويم التربوي*. دار النشر الدولي للنشر والتوزيع.

قطيط، غسان يوسف. (2012). *حل المشكلات إبداعياً*. دار الثقافة للنشر والتوزيع.

الكبيسي، عبد الواحد حميد. (2008). *تنمية التفكير بأساليب مشوقة (ط.2)*. دار ديبونو للنشر والتوزيع.

لطف الله، نادية سمعان. (2006). أثر استخدام التقويم الأصيل في تركيب البنية المعرفية وتنمية الفهم العميق ومفهوم الذات لدى معلم العلوم أثناء إعداده. *المؤتمر العلمي العاشر للتربية العلمية: تحديات الحاضر ورؤى المستقبل*، كلية التربية بجامعة عين شمس، مصر، 640- 595.

محمد، السيد يونس. (2016أ). *فعالية استراتيجية قائمة على النظرية البنائية لتنمية الفهم العميق والذكاءات المتعددة لطلاب المرحلة الثانوية الأزهرية في مادة الأحياء*. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة المنصورة.

محمد، زبيدة قرني. (2009). التفاعل بين خرائط التفكير وبعض أساليب التعلم وأثره في تنمية كل من التحصيل والتفكير التأملي واتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثالث الاعدادي في مادة العلوم. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (149)، 182 – 236.

محمد، كريمة عبد اللاه. (2014ب). أثر تدريس العلوم باستخدام استراتيجية شكل البيت الدائري على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملي والمتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة التربية العلمية*، *17*(6)، 163-218.

محمد، كريمة عبد اللاه. (2016ب). برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية وأثره على تنمية الفهم ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلابهم. *مجلة كلية التربية-جامعة بنها*، 27(106)، 51-105.

مختار، هبة الله عدلي. (2015). فاعلية استخدام المبادئ الإبداعية لنظرية تريز (TRIZ) في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، *18*(6)، 167-209.

الهدابية، إيمان وأمبوسعيدي، عبد الله. (2016). أثر استخدام أنموذج مكارثي في تنمية التفكير التأملي وتحصيل العلوم لدى طالبات الصف السادس الأساسي. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، *12*(1)، 1-15.

هيئة تقويم التعليم العام. (2016). *حقائق وأرقام الاختبارات الوطنية لعام 2015م لتحصيل طلاب المرحلة الابتدائية في مادتي العلوم والرياضيات*. المملكة العربية السعودية، تم الاسترجاع بتاريخ 2017/5/15م من: http://eec.gov.sa/results/nap/student

ثانيا: المراجع الأجنبية

Apte, P. & Mann, D. (2001). Taguchi and TRIZ: Comparisons and Opportunities. *The Triz Journal*, Available online at: http://triz-journal.com/archives/2001/11/c/index.htm.

Balım, A.; Deniş-Çeliker, H.; Türkoğuz, S.; Evrekli, E. & İnel-Ekici, D. (2015). The Effect of concept cartoons-assisted problem-based learning method on conceptual understanding levels and problem solving skill perceptions of student. *Journal of Turkish Science Education*, 12(4), 53-67.

Barak, M. (2013). Impacts of learning inventive problem-solving principles: Students' transition from systematic searching to heuristic problem solving. *Instructional Science, 41*(4), 657-679.

Barry, K.; Domb, E. & Slocum, M. (2006). Triz – What Is Triz? *The Triz Journal*, Available PDF version, http://www.Trizjournal.com/archives/2006/april.

Cartier, J., Passmore, C. & Stewart, J.(2001). Balancing Generality and Authenticity: A Frame work for science inquiry in Education, *paper presented at the International history, philosophy and science Teaching organization*, 6th international conference , Denver, Colorado, 7-11..

Chuang, C.; Jou, M., & Wu, Y. (2010). Creating Interactive Web-Based Environments to Scaffold Creative Reasoning and Meaningful Learning:

From Physics to Products. *Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET, 9*(4), 49-57. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ908071)

Cox, K., & Clark, D. (1998). The use of formative quizzes for deep learning. *Computers and Education, 30*(3), 157-168.

Dara, A. & Muris. A. (2016). The development of physics learning instrument based on hypermedia and its influence on the student Creative problem solving skills. *Journal of Education and Practice, 7*(6), 22-28.

Ersozlu, Z & Arslan, M. (2009). The Effective of Developing Reflective Thinking on Meta cognitional Awareness of Primary Educational Level in Turkey.*Reflective Practice, 10*(5), 683-695.

Fogwill, S. (2010). *student co-generated analogies and their influence on the development of science understanding (unpublished Doctoral Dissertation).* University of Technology Sydney, Australia Retrieved April, 17, 2013 from: http://utsescholarship.lib.uts.edu.au/dspace/handle/2100/1244.

Güngörmez, H. & Duruk, U. (2016). Developing elementary student`s reflective thinking skills through scenario-based learning, *The Journal of Academic Social Science Studies, 48*(2), 459- 475.

Halliburton, C. & Roza, V. (2006). New tools for design, *TRIZ Journal, 11* (119), 22- 31.

Hong, Y. & Choi, I. (2011). Three Dimensions of Reflective Thinking in Solving Design Problems: A Conceptual Model. *Educational Technology Research and Development, 59* (5), 687-710.

Jain, H. (2000). Promoting creative problem solving in physics. *Journal of Indian Education,* 98-106.

Kandemir, M. & Gur, H. (2009). "These of creative problem solving scenarios in mathematics education: View of some prospective teachers". *Procedia Social and Behavioral Science, 1*(1), 1628-1635.

Kovalik, S. (2010). *Kid s Eye View of Science: A Conceptual, Integrated Approach to Teaching Science, K 6*. SAGE.

Kunst, B. & Clapp, T. (2002). Automatic Boarding Machine Design Employing Quality Function Deployment. Theory of Inventive Problem Solving

and Solid Modeling, *TRIZ Journal*, January, http://www.trizjournal.com/archives/2002/01/f/index.htm.

Lee, J.; Koo, Y. & Kim, M. (2016). Enhancing problem solving skills in science education with social media and an e-collaboration tool. *The New Educational Review*, *43*, 248-257.

Lee, Y.; Bain, S. & Mc Callum, R. (2007). " Improving creative problem – Solving in a Sample of Third Culture Kids". *School psychology International, 28*(4), 449-463.

Leithwood, K., Mcadie, K., & Bascie, N. (2006). Deep understanding for all students: The overriding Goal for schooling. In K. Leithwood., P. Mcadie (Eds.), *Teaching for understanding: what every educator should know*. (pp 3-8). california, thousand oasks: corwin press.

Lim, C.; Park, K. & Hong, M. (2010). "An Instructional with an Online Support System for Creative Problem Solving". *International Journal for Educational Media and Technology, 4*(1), 4-12..

Lopez, E., Lecoste, G., & Lann, j. (2002). Use of Althsullers Matrix for Solving Slag Problem Related to Steering Knuckle Part1: Triz Case Study in The Process Industry. *The Triz Journal*, http://www.trizjournal.com/archives/2004/march.

Marsh, D. & Waters. F. (2004). 40 Inventive Principles with Applications in Education. *The TRIZ Journal*, http://www.Trezjournal.com/archives/2014/march

Mazzolini, A. (2012). Testing deep understanding in physics using a browser-based computer managed system. *International journal of Innovation in Science and Mathematics Education (formerly CAL- laborate International), 3*(1). 5-19.

McAlpine, J. (2011). *The Creative Coach: Exploring the Synergies Between Creative Problem Solving: Thinking Skills Model and Non-Directive Coaching(* Unpublished Master dissertation). Buffalo State College, State University of New York.

Meng, Y. & Dawood, F. (2016). Stimulating deep learning using active learning techniques. *Journal of Educational Sciences*, *4*(3), 44-57.

Mitchell, W. & Kowalik, T. (1999*). Creative Problem solving Workbook*, Third edition. New York: Brookes Publishing.

Odiba, I. & Baba, P. (2013). Using Reflective Thinking Skills for Education Quality Improvementin Nigeria. *Journal of Education and Practice, 4*(16), 169-201.

Orbanic, N.; Dime, D. & Cencic, M. (2017). The effectiveness of a constructivist teaching model on student's deep understanding of photosynthesis. *Journal of Baltic Science Education, 15* (5), 575-587.

Pegrum, M., Bartle, E., & Longnecker, N. (2015). Can creative podcasting promote deep learning? The use of podcasting for learning content in an undergraduate science unit. *British Journal of Educational Technology, 46*(1), 142-152.

Scheinholtz, J. (2009). *"Effects of Positive Mood on Generative and Evaluative Thinking in Creative Problem Solving Among Middle Schoolers"*. Ph. D. Thesis, Graduate School of Education, Fordham University, New York.

Semerci, C. (2007). Developing A Reflective Thinking Tendency Scale for Teachers and Students Teachers. *Educational Science: Theory and Practice, 7*(3), 69-76.

Stamey, J. (2007). Triz and Extreme Programming. *The Triz Journal*, http:// www.triz.journal .com/ archives/ 2007 /March.

Stephenson, N.(2014). *Inquire principle: Deep Understanding*. Available at: http:// teachinquiry. Com index Understanding.html, Retrieved on 1 August 2014.

Terninko, J.; Zusman, A. & Zoltin, B. (1998). *Systematic Innovation: An introduction to TRIZ Theory of Inventive Problem Solving*. New York: St. Lucia Press.

VanGundy, B. (2005). *Activities for Teaching Creativity and Problem Solving.* San Francisco – USA: Pfeiffer – Johan Wiley and Sons Inc.

Wiggins, G. & McTighe, J. (2006). Evidence of Understanding Developing Assessment Tasks and Rubrics. *VA Association for Supervision and Curriculum Development,* http//:www.ubdexchange.org/pdf/Understanding.pdf.

Yu, K. & Lin, K. (2015). Enhancing students' problem-solving skills through context- based learning. *International Journal of Science and Mathematics Education, 13*(6), 1377-1401

The Effectiveness of proposed TRIZ theory model- based- Science teaching program in developing deep understanding reflective thinking and Creative Problem Solving skills among sixth graders in Sabya Department of Education – KSA

Dr. Mohamed Taher Mohamed Khawaji
PhD in Curricula and Methods of Science Teaching Educational Supervisor – Sabya Department of Education
khawaji2002@gmail.com

Prof. Dr. Mehrez Abdou Youssef Elghannam
Professor in in Curricula and Methods of Science
College of Education - King Khalid University

Abstract:

The research aims to determine the effectiveness of proposed TRIZ theory model- based- Science teaching program in developing deep understanding, reflective thinking and Creative Problem Solving skills among sixth graders in Sabya Department of Education. To achieve the objectives hereof, the researcher used a two-group quasi-experimental design based on (Experimental & Control groups). The research cluster random sample consisted of (68) students out of the research population of two primary schools, as selected randomly into two groups: the experimental group of (34) students from Al-Aydaby Primary School, and the Control group of (34) students from Al Husayniyah Primary School. The research tools were deep understanding, reflective thinking, and Creative Problem Solving skills Tests. The findings showed that proposed TRIZ theory model- based- Science teaching program was effective in developing deep understanding, reflective thinking and Creative Problem Solving skills, that there were statistically significant differences at the significance level (0.05) between the mean scores of the students of both the experimental and control groups, in the post application of the deep understanding, reflective thinking and Creative Problem Solving skills tests, in favor of the experimental group students. The Eta-squared (η^2) effect size of teaching program in developing the said skills was (0.89, 0.91, 0.93), respectively. Therefore, in the light of the said findings, the researcher recommended applying proposed TRIZ theory model- based- teaching program of Science in developing deep understanding, reflective thinking and Creative Problem Solving skills and using TRIZ theory principles in learning science to achieve a scientific education objectives.

Keywords: Proposed Science Teaching Program model, Deep understanding, Reflective thinking, Creative Problem Solving.