

## The Effectiveness of Training Based on the Principles of the Theory of Trees for Solving Problems in Providing High School Students in Jordan With the Skills of Inventive Thinking

Raed Al-Bhayrat

Ministry of Education, Jordan.

Received: 23/2/2020

Revised: 4/4/2020

Accepted: 2/12/2020

Published: 1/12/2021

Citation: Al-Bhayrat, R. (2021). The Effectiveness of Training Based on the Principles of the Theory of Trees for Solving Problems in Providing High School Students in Jordan With the Skills of Inventive Thinking. *Dirasat: Educational Sciences*, 48(4), 145-164. Retrieved from

<https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/2928>

### Abstract

This study aims at recognizing the effect of training depending on Triz theory to solve the problems of imparting inventive thinking to first-secondary students. To achieve the objectives of the study, the researcher constructed a scale of inventive performance thinking and a training program depending on the principles of Triz theory, used the quasi-experimental method, and the sample of the study consisted of (100) students. The study found that there are significant statistical differences at (0.01) in all skills and on the scale as a whole in the students of the experimental groups. There are significant statistical differences at (0.05) among the means of the scores of students in the experimental groups in the post-test in both genders in the sum score on the inventive thinking scale and the in favor of males. Based on the results of the study, the researcher recommends encouraging learners to be inventive and seek knowledge in various fields, training them on problem-solving and offering them the opportunity to practice thinking skills such as inventive thinking besides conducting similar research studies.

**Keywords:** Triz theory, inventive thinking, inventive thinking skills.

### فاعلية التدريب المستند إلى مبادئ نظرية تريز لحل المشكلات في إكساب طلبة المرحلة الثانوية في الأردن مهارات التفكير الاختراعي

رعد البحيرات

وزارة التربية والتعليم الأردنية، الأردن.

### ملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى تعرّف فاعلية التدريب القائم على نظرية تريز في إكساب مهارات التفكير الاختراعي لدى طلبة الأول الثانوي بالأردن. ولتحقيق أهداف الدراسة جرى بناء مقياس التفكير الاختراعي الأدائي والبرنامج التدريبي القائم على بعض مبادئ نظرية تريز، واستخدم المنهج شبه التجريبي في هذه الدراسة وقد تم التحقق من صدق وثبات أدوات الدراسة. وتكونت عينة الدراسة من (100) طالبًا وطالبة وتوصلت الدراسة إلى نتائج أهمها وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) في كل من المهارات والمقياس ككل لدى طلبة المجموعات التجريبية. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدي بين الجنسين في الدرجة الكلية على مقياس التفكير الاختراعي لصالح الذكور. بناءً على النتائج، يوصي الباحث بتشجيع المتعلمين على الاختراع والبحث عن المعارف في كافة حقول المعرفة وتدريبهم على حل المشاكل وتوفير الفرصة لجميع الطلاب لممارسة مهارات التفكير ومنها مهارات التفكير الاختراعي، وإجراء دراسات للدراسة الحالية. الكلمات الدالة: نظرية تريز، التفكير الاختراعي، مهارات التفكير الاختراعي.



© 2021 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

## المقدمة

يشهد القرن الحالي تطوراً معرفياً شاملاً فرض تحدياته على جميع مجالات الحياة، ومنها المجال التربوي، وتحولاً كبيراً في النموذج الاقتصادي للدول الصناعية، فقد ساعدت وسائل الاتصالات الحديثة، بالإضافة إلى التقدم التقني الشامل على وجود هذا التطور؛ مما أسهم في وجود معارف ومعلومات كثيرة وجديدة، ونتيجة لذلك ينبغي أن تؤدي المؤسسات التربوية دورها في التصدي لمواكبة ومسيرة هذا الانفجار المعرفي الهائل وإعداد القوى البشرية القادرة على التعامل معه بفكر ووعي وإبداع، ويتطلب ذلك استخدام مهارات متنوعة في التفكير.

ويعد تعليم مهارات التفكير وتدريب الطلبة عليها في المؤسسات التعليمية لها مميزات كثيرة تعود بالفائدة على الفرد والمجتمع؛ حيث تشير (زكري، 2014). أنه كلما تعددت مهارات التفكير وإستراتيجياته وأنشطته ونُفُذت بكفاءة عالية وإتقان، زادت القدرة على الاختراع، وإنتاج الأفكار، فاعتماد المخترع على آليات متنوعة ومتعددة من مهارات التفكير وإستراتيجياته، والتنوع في النشاطات كل ذلك يؤدي إلى نوع راقٍ وعالي من مستوى التفكير يطلق عليه "التفكير الاختراعي". كما يضيف (عبد العزيز، 2007) أن حب الفضول واستكشاف المجهول والحاجة إلى الاختراع، والشعور بالتحدي، وتحقيق متعة التفكير هي أسباب باعثة للتفكير، ويؤكد (Sianesit&Van Reenan, 2002) أن الاختراع قد أصبح أكثر أهمية لتوليد الدخل والثروة في العصر الحديث ولذا لا نريد أن نبقي نستورد التكنولوجيا أو نبقي مستهلكين غير منتجين، كما يشير (عبدالله، 2016) إلى أن الاختراع والابتكار كفيل بأن ينقل الأفراد والأمة نقلةً نوعيةً كبيرةً؛ إذ لدينا الكثير من الإمكانيات الطبيعية والحاجات الأساسية الكثير، ويبقى علينا توجيه أبنائنا الوجهة الصحيحة. كما يرى جليفلورد (Guilford). المشار إليه في (ملحم و سماره، 2017) أن التفكير الاختراعي أصبح مفتاح التربية في أكمل معانيها ومفتاح لحل معظم المشكلات المستعصية التي تعاني منها البشرية، لذلك علينا أن نفتح الأبواب على مصراعها ليدخل الاختراع في كافة الميادين وخاصة ميدان التعليم على مختلف مراحله.

ولقد ظهرت برامج ونظريات عديدة تستهدف تنمية التفكير، ومن أشهر تلك البرامج برنامج لكورت لتعليم التفكير، وبرنامج القبعات الست، وبرنامج الحل الإبداعي للمشكلات (cps)، ونظرية تريز لحل المشكلات الاختراعية (آل عامر، 2009).

## الإطار النظري للدراسة

■ أولاً: نظرية تريز: ظهرت نظرية تريز (TRIZ) في الاتحاد السوفييتي سابقاً، وعرفت باسم الحل الاختراعي للمشكلات، وتنسب إلى العالم الروسي هنري التشر (H.altshullre). وقد بدأ العمل في هذه النظرية عام (1946)، وتمكن صاحب النظرية من تأليف (14) كتاباً حول نظرية تريز (أبو جادو، 2003).

وتعدّ نظرية تريز (TRIZ) من النظريات الحديثة التي تهدف إلى تنمية التفكير وحل المشكلات بطرق اختراعية، ويتنبأ له المختصون بمستقبل واعد؛ نظراً إلى ما حققته البرامج القائمة عليها في دول العالم الغربي، الذي أسس لها آلاف المواقع على شبكة الإنترنت، كدليل قاطع على أهميتها، ففي اليابان أنشأت جامعة هوتشي مركز الإبداع العلمي والتقني الذي عمل حتى عام 1997 على تدريب (4000) متدرب على برنامج مستند إلى نظرية تريز من مختلف المستويات الابتدائي، المتوسط، الثانوي، والمرحلة الجامعية (عسيري، 2010). وقد أثبتت الكثير من الدراسات فاعليته استخدام برامج قائمة على نظرية تريز في تنمية التفكير وحل المشكلات في المجالات التربوية المختلفة؛ حيث أظهرت دراسة (آل عامر، 2008). نمو المهارات الإبداعية لدى الطالبات في الرياضيات بعد تطبيق برنامج تدريبي يستند إلى نظرية تريز، وأظهرت دراسة (Vincent&Mann, 2000). أن برنامج تريز أدى إلى تطوّر قدرات الطلاب الإبداعية في حل المشكلات التي تواجههم في مادة الأحياء، في حين أظهرت دراسة الخياط، (2012). نمو مهارات التفكير ما وراء المعرفي لدى طلاب الجامعة بعد تطبيق برنامج قائم على نظرية تريز عليهم.

وبالرغم من أنّ هذه المبادئ قد اكتشفت من خلال تحليل براءات الاختراع في المجالات الهندسية والتقنية، إلا أنّه تبين بعد ذلك إمكانية استخدامها ليس فقط في المجالات التقنية، ولكن أيضاً في المجالات غير التقنية كالإدارة والأعمال والتربية (Hipple, 2002). وأكدت بعض الدراسات مدى ارتباط نظرية تريز بالتربية كدراسة مان (Mann, 2001).

## ■ ثانياً: التفكير الاختراعي

يتفق علماء التربية أنّ من أهم أهداف التربية والتعليم تنشئة أفراد قادرين على التفكير الصحيح، ويتفق كثير منهم أن جزءاً كبيراً من إهمالنا استثمار الطاقات البشرية يعود إلى عدم إلمام كثير من القائمين على التربية والتعليم بالقواعد الأساسية للاختراع، والاهتمام بمتطلبات القدرة على الاستيعاب والتذكر والحفظ، أي ما يسمى بالتربية التلقينية (فخرو، 1994).

## ■ مفهوم الاختراع:

اختراع الإنسان الأول الوسائل البدائية للنقل واكتشف الظواهر المختلفة، وتطور في صناعته للأدوات التي حاول أن يسيطر بها على ما يواجهه من مشكلات، ومعنى ذلك أن حياة الإنسان دائماً تزخر بالجديد الفريد الذي يمكن أن تستفيد منه على مر العصور، أي أنّ الإنسان منذ القدم وحتى الآن مارس ويمارس الابتكار والاختراع أو الإبداع (كامل، 1996).

وأشار (مسمر، 2010). إلى أن التفكير الابتكاري هو ذلك التفكير الذي يجعلنا نطور ونغير فيما هو موجود لدينا، أما التفكير الاختراعي فهو استحداث أفكار وأشياء غير موجودة لدينا. كما عرف كيسرفيلد (Kaiserfeld, 2005) الاختراع: أنه أي فكرة أو سلوك أو أي شيء جديد يختلف عما هو موجود، أو أية فكرة أو مجموعة من الأفكار يقوم الفرد بتوليدها من أشياء موجودة أصلاً، ويرى أن الاختراعات قد تبقى حسب طبيعتها ذهنية، وبعضها ينتقل ليصبح محسوساً.

ويعرف (أبو دية، 2012) الاختراع بأنه: عملية الوصول إلى فكرة جديدة ومفيدة قابلة للتطبيق كمنتج صناعي أو برمجي. ويشير (رفعت، 2011) أن علم الاختراع هو العلم الذي يعنى بتعليم الإنسان كيفية استخدام المعرفة التي يمتلكها إلى أقصى حد، وتحويل تفكيره من الشكل العفوي إلى شكل منتج وعملي ومنهجي ومدرّس.

#### ■ مهارات التفكير الاختراعي:

يشير (مسمر، 2010). أن مهارات التفكير الاختراعي هي تلك الأدوات والإجراءات التي من شأنها أن تسهل للفرد عملية إيجاد أشياء جديدة، وهذه المهارات يمكن أن تحقق لنا إما تفكيراً ابتكاري أو تفكيراً اختراعي بالاعتماد على عاملين: طريقة التفكير (تطوير- إيجاد)، طريقة التنفيذ (مجرد فكرة - تطبيق). ومن أبرز المهارات التي أشار إليها ما يلي:

- 1- الدمج: وتعني ربط أو دمج العناصر مع بعضها للحصول على اختراع جديد وحديث.
  - 2- فكر بالمقلوب: اقلب ما تراه في حياتك حتى تأتي بفكرة جديدة.
  - 3- الحذف: احذف جزءاً أو خطوة واحدة من جهاز أو نظام أو مشكلة ما للتغيير في خصائصها وإتيان بجديد.
  - 4- معارضة الفكرة: أي معارضة بعض الأفكار وعدم جعلها مسلمة، لكي نخرج بأفكار جديدة.
  - 5- مصفوفة المتغيرات: يتم وضع مجموعة من المتغيرات لها علاقة بالفكرة التي نريد تطويرها بالمصفوفة.
- فقد حدد رفيف (Raviv, 2002). ثمان إستراتيجيات لتعليم تفكير المخترعين:
- التقسيم: كيف يمكن أن يكون تقسيم العمليات، الأشياء، الأبعاد، والمواقف، المبادئ، المشكلات، أو الحلول مفيداً؟.
  - الاندماج: هل من المفيد أن ندمج العمليات، والأشياء، والأبعاد، والمواقف، والمفاهيم والمبادئ والمشكلات أو الحلول؟ و إذا كان الأمر كذلك، فكيف؟.

- الأبعاد: ما الذي يمكن فعله بالمكان، والزمان، واللون، أو أي بعد آخر؟.
- التعديل: ماذا سيحدث لو أدخلنا تعديلات على العمليات، والأشياء، والأبعاد، والمواقف، والمفاهيم، والمشكلات، أو الحلول الموجودة؟.
- التشابه: لماذا لا ننظر إلى العمليات أو الأشياء، والمبادئ والمشكلات المتشابهة؟.

#### ■ ثالثاً: العلاقة بين نظرية تريز والتفكير الاختراعي

تُعَدُّ نظرية تريز ذات قاعدة معرفية تتضمن مجموعة غنية من الطرائق لحل المشكلات، وتتمتع هذه النظرية بقدرة كبيرة على تحليل المشكلات، ووظائف العمليات من أجل الاستخدام الأفضل للمصادر المتاحة وتحديد أفضل الفرص لتطورها، وهي نظرية من نظريات حل المشكلات الحديثة (حافظ، 2015).

وتتمثل العلاقة من خلال قيام صاحب النظرية المهندس الروسي هنري لتشلر ورفاقه باشتقاق مبادئ النظرية التي يبلغ عددها أربعين مبدأً من خلال قيامهم بدراسات مكثفة لأكثر من مليوني براءة اختراع (أبو جادو، 2004).

ويؤكّد بعض الباحثين أن هناك صلة قوية بين نظرية تريز والتفكير الاختراعي، فقد أعد (Michael, 2003). دليلاً علمياً: يبين كيفية تعلم التفكير الاختراعي وحل المشكلات من خلال نظرية تريز لطلاب الكليات العلمية، ودمج مبادئ نظرية تريز في النشاطات الاختراعية، كما أعدت (Raviv, 2000). منهجاً بالاعتماد على نظرية تريز لتعليم التفكير الاختراعي لطلاب الجامعة

#### الدراسات السابقة:

- دراسة (Barak, 2012): هدفت إلى تعرّف التعلم الاختراعي في المدارس الابتدائية والإعدادية، كمحاولة للتعامل مع الإهمال النسبي الحالي لمشكلات الطلاب الاختراعية في المدارس التقليدية؛ حيث استخدم الباحث استبانة بجمع المعلومات، وتكونت عينة الدراسة التي أجرى عليها الاختبار من (112) طالباً وطالبة في المجموعة التجريبية و(100) طالباً وطالبة في المجموعة الضابطة. وقد أوضحت نتائج الدراسة أن طلبة المجموعة التجريبية يجدون حلولاً للمشكلات التي تواجههم ويفكرون تفكيراً اختراعياً بدرجة أكبر من المجموعة الضابطة.

- دراسة زكري (2014): هدفت إلى تعرّف أثر برنامج تدريبي في التفكير ومواقف حياتية في تنمية مهارات التفكير الاختراعي لدى طالبات الصف التاسع في المملكة العربية السعودية؛ حيث وتكونت عينة الدراسة من (40) طالبة من طالبات الصف التاسع مقسمة إلى مجموعتين ضابطة عددها (20) وتجريبية عددها (20) وطورت الباحثة مقياس لمهارات التفكير الاختراعي تكون المقياس من (31) فقرة؛ حيث أظهرت نتائج الدراسة

فروقاً ذات دلالة إحصائية في الدرجة الكلية للاختبار التفكير الإختراعي بجميع أبعاده تعزى إلى البرنامج وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية.

- دراسة (Sokol, 2007): بعنوان "تطوير مهارات التفكير الإختراعي لمواد اللغة في المدارس الثانوية". هدفت الدراسة إلى تعليم اللغة الذي يهدف إلى تنمية مهارات التفكير الإختراعي لدى الطلاب في سياق تعليم اللغة الإنجليزية، وهدفت إلى إيجاد ما إذا كان الطلاب الذين يعملون باستخدام برنامج مبني حسب التصور الأساسي لنظرية تريز. يظهرون زيادة في مهارات تفكيرهم الإختراعي أيضاً. واستخدم الباحث المنهج التجريبي والوصفي في هذه الدراسة؛ حيث أجرى اختبارات للطلبة واستخدم استبانة لجمع المعلومات، وتكونت العينة من طلبة مدرستين ثانويتين مختلفتين في منطقة لاتفيا. وأظهرت نتائج الدراسة أن الطلاب الذين يملكون المعرفة عن مبادئ نظرية تريز يظهرون وجود زيادة كبيرة في مهارات التفكير الإختراعي بالمقارنة مع المجموعة الضابطة.

- دراسة احمد (2018): هدفت إلى علاج ضعف المفاهيم النحوية وتنمية الأداء الكتابي الإبداعي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، استخدام الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (78) تلميذ، وأعد الباحث اختبار المفاهيم النحوية، واختبار الأداء الكتابي الإبداعي، وبرنامج تدريبي قائم على نظرية تريز، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المعد وفق نظرية تريز في علاج المفاهيم النحوية، وتنمية الأداء الكتابي الإبداعي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

#### التعقيب على الدراسات السابقة:

- تنوعت المنهج المتبعة في الدراسات السابقة وركزت غالبيتها على المنهج التجريبي وشبه التجريبي، لم تختص الدراسات السابقة بمرحلة عمرية معينة بل تنوعت بالعينة على مختلف المراحل العمرية فمنها ما تم على المرحلة الابتدائية، والإعدادية، والثانوية، والجامعية.
- اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة؛ حيث أنها الدراسة الوحيدة - في حدود علم الباحث - التي تم فيها إعداد برنامج تدريبي في ضوء نظرية تريز يحتوي على تدريبات وأمثلة أدائية، ومقياس للكشف عن مهارات التفكير الإختراعي من خلال مهمات أدائية يطلب من المفحوص أدائها وقياس أثر التدريب بناءً على أنجاز تلك المهمات الإختراعية.

#### مشكلة الدراسة وأسئلتها:

يسود اعتقاد خاطئ بأن التفكير الإختراعي محصور في فئة معينة، ومن الفئات التي يلاحظ اقترانها ببرامج التفكير المدرسية عليها فئة الموهوبين في المدارس، وينتشر هذا الاعتقاد على نحو كبير في الوطن؛ حيث يشير (Beckman&Barry, 2007). إلى أنه يجب توفير الفرص لجميع الطلاب لممارسة مهارات التفكير الإختراعي، وأن هناك دولاً نجحت في توفير أنظمة تعليمية تؤدي إلى زيادة بالاختراع والابتكار، وبعض الدول ضمنت التفكير الإختراعي في المناهج الدراسية، ومنهم من صمم برامج خاصة لتنمية مهارات التفكير الإختراعي.

#### ومن أهم المبررات التي دعت لوجود هذه الدراسة:

- ملاحظة حصر وحكر التفكير الإختراعي على الطلاب الموهوبين، وعدم توفير الفرص لجميع الطلاب لممارسة مهارات التفكير الإختراعي؛ حيث أن هناك حاجة إلى دراسات تبين مدى إمكانية التعليم والتدريب على مهارات التفكير الإختراعي داخل البيئة المدرسية ومحاولة تصميم برامج خاصة لها. فقد أجرى (Barak, 2012) دراسة حاول من خلالها التعامل مع الإهمال النسبي الحالي لمشكلات الطلاب الإختراعية في المدارس التقليدية في فلسطين المحتلة، كما أجرى (Rahmat&Osman, 2011). دراسة هدفت إلى تسليط الضوء على نقل التعلم التقليدي إلى التعلم بطريقة التنظيم الذاتي، وتعزيز الاختراع عند الطلاب.
- حاجة المدارس والجهات المعنية بالطلاب لوجود دراسات علمية متعلقة بالبرامج التدريبية من أجل تنمية أنواع التفكير المختلفة التي تعود بالنفع عليهم وعلى المجتمع.

#### وتحاول هذه الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي:

- هل يؤدي التدريب القائم على مبادئ نظرية تريز إلى اكتساب مهارات التفكير الإختراعي لدى طلاب المرحلة الثانوية بمدارس وزارة التربية والتعليم بمحافظة الكرك؟

#### ويستفرع منه الأسئلة الفرعية الآتية:

- 1- هل يختلف الأداء في مهارات التفكير الإختراعي اختلاف دال إحصائياً بين متوسطات الأداء في مهارات التفكير الإختراعي بين المجموعات التجريبية والمجموعات الضابطة؟
- 2- هل يختلف الأداء في مهارات التفكير الإختراعي اختلاف دال إحصائياً بين متوسطات الأداء في مهارات التفكير الإختراعي للمجموعات التجريبية بين القياسات بمستوياتها (القبلي، منتصف التدريب، البعدي، التبعي)؟
- 3- هل تختلف طبيعة التفكير الإختراعي باختلاف النوع الاجتماعي؟

## فروض الدراسة

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الأداء في مهارات التفكير الاختراعي بين المجموعات التجريبية والمجموعات الضابطة.
- هل توجد فروق دالة إحصائية في مهارات التفكير الاختراعي لدى طلاب المجموعة التجريبية خلال القياسات المتكررة؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الأداء في مهارات التفكير الاختراعي بين الذكور والإناث.

## أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- تحديد مستويات مهارات التفكير الاختراعي لدى طلاب الأول الثانوي.
- الكشف عن فاعليه نظرية تريز لحل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الاختراعي لدى طلاب الأول الثانوي.
- تعرّف أثر النوع الاجتماعي في اكتساب مهارات التفكير الاختراعي لدى طلاب الأول الثانوي.

## أهمية الدراسة:

لدراسة الحالية أهمية نظرية وأخرى تطبيقية؛ يتمثل بعضها فيما يلي:

### - الأهمية النظرية:

- تعد من الدراسات القليلة التي تستخدم هذه النظرية (تريز) باللغة العربية سواء في المجال التقني أو غيرها من المجالات؛ مما قد يجعلها تفتح المجال وتشجّع الباحثين والدارسين على التوسع في الاستفادة من هذه النظرية وإخضاعها إلى مزيد من البحث والتجريب.
- تضيف الدراسة الحالية الكثير من المعلومات الجديدة التي تساهم في إثراء المكتبة العربية حول موضوع نظرية تريز، والتفكير الاختراعي من خلال توضيح مفهومه وعملياته ومهاراته وإستراتيجياته التي تتوفر على نحو قليل عالميًا ونادر عربيًا، وما يترتب عليه من تعلم مهارات تفكير جديدة، الذي يشكل هدفًا تسعى جميع الدول إلى تحقيقه، ومنها المملكة الأردنية الهاشمية، والتركيز على عدم إهمال أي فكرة مهما كانت بسيطة لأن معظم الاختراعات العظيمة كان أساسها فكرة بسيطة. وثبات أن الاختراع لا يتطلب أشياء ليست متاحة أو باهظة التكلفة، وأنه من الممكن عمل أشياء رائعة من أبسط الأشياء مثل صناعة بعض الألعاب من أفكار بسيطة.

### - الأهمية التطبيقية:

- استمدّت هذه الدراسة أهميتها من أهمية موضوع التفكير وبناء برامج للتدريب عليه فهناك حاجة ماسة لتطوير برامج نوعية لتنمية مهارات التفكير الاختراعي من خلال مواقف تعلم مدرسية، وذلك لأن العصر الذي نعيش فيه هو عصر إنتاج للمعرفة وليس استهلاكًا لها.
- زيادة دافعية الطلاب نحو الاختراع والإبداع، وتمكين الطلاب من استخدام تقنيات مختلفة ومتنوعة لحلّ المشكلات وتحديد جوانب التناقض في المشكلات التي يتم التعرض لها والتعامل معها، وتنمية مهارات الطلاب في توليد الأفكار، وتقديم البدائل الأصلية لحلّ المشكلات من خلال تزويدهم بالإستراتيجيات المناسبة التي تمكنهم من ذلك.
- توفير أداه لتحديد وقياس مهارات التفكير الاختراعي الأدائي عند الطلاب في البيئة الأردنية تتوافر فيها دلالات سيكومترية موثقة.

## مصطلحات الدراسة:

### - التفكير الاختراعي (Inventive Thinking):

يعرفه (فريسان، 1996): بأنه عملية الخروج من المألوف أو تجاوز للموجود من النماذج نحو نماذج جديدة، وتطوير على الطرق والأساليب والأفكار والتراكيب والأنظمة والنماذج التي أوجدها البشر نحو الجديد منها، والقدرة على تصوّر أشياء جديدة لم يوجدها الإنسان من قبل، وترتيب وربط الأشياء على نحو جديد مع بعضها بعض، وتغيير وإنتاج أشياء جديدة من أشياء موجودة قبلها.

ويُعرف إجرائيًا بالدرجة التي سيحصل عليها الطالب نتيجة استجابته على مقياس مهارات التفكير الاختراعي الأدائي المعدّ لأغراض الدراسة.

### - مهارات التفكير الاختراعي المستخدمة في الدراسة:

1. الاستبعاد والتقسيم: من خلال حذف واستبعاد الأشياء غير الضرورية، أو استبعاد مكونات من أشياء موجودة، أو فصل أشياء ومعدات إلى أجزاء مختلفة لتؤدي مهمة أخرى غير المهمة التي تؤديها (Barak, 2004).
2. المرونة: القدرة على تعديل التفكير باتجاه عمل الأشياء والبحث عن الاستخدامات الأخرى لها، ومعارضة بعض الأفكار لكي يتم الخروج بأفكار جديدة، أو قلب ما تراه في حياتك حتى تأتي بفكرة جديدة (Sahak, Sho & Osman, 2012).
3. التكيف: من خلال جعل الأشياء والمعدات تؤدي مهمة أخرى غير المهمة التي تؤديها أو عمل نسخ للأشياء لتؤدي نفس المهمة (Barak, 2004).
4. الإحلال: البحث عن استخدامات أخرى يمكن أن تؤديها الأشياء، وإضافة مكونات الأشياء الموجودة من أجل تقديم استخدامات ومهام

جديدة، أو استكشاف أشياء أخرى تؤدي نفس العمل (Barak,2004).

5. **التعديل وإعادة الترتيب:** يتمثل في التغيير في أنظمة الأشياء الموجودة ومؤثراتها والتبديل في مكونات الأشياء من أجل الحصول على تكوين شيء جديد مختلف عما هو موجود، والحصول على استخدامات أخرى ناجحة للأشياء بعد تعديلها (Raviv,2002).

6. **الإبداع:** تقديم شيء جديد وأصيل إلى حيز الوجود، بأن يكون المتعلم قادراً على إنتاج شيء جديد أو أصيل، Abdullah &Osman, (2010).

7. **دمج العناصر:** الربط بين الأشياء والمواد والمكونات المختلفة ومعالجتها على نحو جديد، وربط عناصر قد تبدو غير مترابطة للحصول على شيء جديد (مسمار، 2010).

8. **التكبير والتصغير:** ما الذي يمكن تكبيره أو توسيعه لأداء مهمات أخرى و ما الذي يمكن تصغيره ويؤدي نفس المهمة أو مهمة أخرى (Barak,2004).

9. **التنوع بين مصادر المعرفة:** الفضول و الرغبة بمعرفة المزيد عن الشيء، والبحث عن معلومات جديدة والاستخدامات الأخرى للأشياء والمواد وطرق استخدامها على نحو آخر (Yong,2012).

وتعرف مهارات التفكير الإختراعي إجرائياً بالدرجة التي سيحصل عليها الطالب نتيجة أدائه للمهمات الخاصة بكل مهارة والمبني عليها مقياس مهارات التفكير الإختراعي المعد لأغراض الدراسة.

- **حدود الدراسة ومحدداتها:**

تمثلت حدود الدراسة ومحدداتها فيما يأتي:

■ **المحددات الموضوعية:** مبادئ نظرية تريبز التي سوف يتم التدرب عليها من خلال البرنامج التدريبي، بناء مقياس مهارات التفكير الإختراعي الأدائي، بعد التأكد من دلالات صدقهما وثباتهما.

■ **الحدود المكانية:** المملكة الأردنية الهاشمية مدارس وزارة التربية والتعليم بمحافظة الكرك ومحافظة الطفيلة

■ **الحدود الزمنية:** الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2018/2019

■ **الحدود البشرية:** جميع طلاب الصف الأول الثانوي في مدارس محافظة الكرك ومحافظة الطفيلة في وزارة التربية والتعليم الذين سوف يتم تدريبهم على بعض مبادئ نظرية تريبز وتطبيق مقياس مهارات التفكير الإختراعي الأدائي عليهم، ويجري اختيارهم بطريقة عشوائية.

● **منهجية الدراسة والمعالجات الإحصائية:**

■ **منهج الدراسة.**

من أجل تحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي عند تطبيق أدوات الدراسة.

■ **التصميم شبه التجريبي للدراسة.**

تم استخدام أسلوب تصميم أربع مجموعات، مجموعتين ضابطة (مجموعة ذكور، ومجموعة إناث)، ومجموعتين تجريبية (مجموعة ذكور، ومجموعة إناث) بما يتناسب مع موضوع الدراسة.

■ **مجتمع الدراسة و أفراد عينتها.**

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الأول الثانوي من الجنسين، للسنة الدراسية 2018-2019، في مديريات التربية والتعليم في محافظة الكرك التي تشتمل على (3362) طالباً وطالبة، ومحافظة الطفيلة ويبلغ عدد طلاب الأول الثانوي التي تشتمل عليها محافظة الطفيلة

(1650) طالباً وطالبة، حسب إحصائيات وزارة التربية

■ **أفراد عينة الدراسة.**

جرى اختيار عينة الدراسة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدارس محافظتي الطفيلة والكرك وبلغ عددها (100) طالباً وطالبة جرى اختيارهم بالطريقة العشوائية، بواقع (25) طالباً و(25) طالبة من محافظة الكرك و(25) طالباً و(25) طالبة من محافظة الطفيلة؛ حيث يشير (النجار، 2010) أن لا يقل عدد عناصر المجموعة الواحدة في حالة الدراسات التجريبية أو شبه التجريبية ذات المجموعتين أو أكثر عن (15) عنصراً للمجموعة.

■ **تكافؤ المجموعات:**

والغرض ضبط المتغيرات التي تؤثر في نتائج الدراسة؛ حيث تم إجراء التكافؤ بين طلاب كلا المجموعات في متغيرات:

1- **الذكاء:**

لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعات التجريبية والضابطة في مستوى الذكاء تم استخدام اختبار وكسلر لذكاء، الذي تم تقنينه على البيئة الأردنية من قبل (عليان و زيد، 1988).

الجدول (1): نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعات الضابطة والتجريبية في الذكاء

| البعد   | المجموعة  | العدد | المتوسطات الحسابية | الانحرافات المعيارية | درجة الحرية | قيمة (ت) | مستوى الدلالة |
|---------|-----------|-------|--------------------|----------------------|-------------|----------|---------------|
| التحصيل | التجريبية | 50    | 94.38              | 5.86                 | 98          | .100     | .920          |
|         | الضابطة   | 50    | 94.26              | 6.08                 |             |          |               |

يتبين من النتائج الواردة في الجدول (1) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $0.05 \geq \alpha$ ) بين متوسطات درجات أفراد المجموعات التجريبية والضابطة على مقياس الذكاء؛ حيث بلغت قيم (ت) المحسوبة (0.100)، ومستوى دلالتة يساوي (0.920)، مما يشير إلى وجود تكافؤ بين المجموعات الضابطة والتجريبية في مستوى الذكاء.

## 2- التحصيل الدراسي:

اعتمد الباحث علي المعدل العام لطلاب المجموعات التجريبية والضابطة؛ حيث تم الحصول على المعدل السنوي للمواد الدراسية من سجل الدرجات العام للمرحلة والموجود في مدارسهم.

الجدول (2): نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعات الضابطة والتجريبية في التحصيل الدراسي

| البعد   | المجموعة  | العدد | المتوسطات الحسابية | الانحرافات المعيارية | درجة الحرية | قيمة (ت) | مستوى الدلالة |
|---------|-----------|-------|--------------------|----------------------|-------------|----------|---------------|
| التحصيل | التجريبية | 50    | 81.76              | 6.86                 | 98          | 1.518    | .132          |
|         | الضابطة   | 50    | 79.72              | 6.57                 |             |          |               |

يتبين من النتائج الواردة في الجدول (2) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $0.05 \geq \alpha$ ) بين متوسطات درجات أفراد المجموعات التجريبية والضابطة في مستوى التحصيل؛ حيث بلغت قيم (ت) المحسوبة (1.518)، ومستوى دلالتة (0.132)، مما يشير إلى وجود تكافؤ بين المجموعات الضابطة والتجريبية في التحصيل الدراسي.

## 3- القياس القبلي لمهارات التفكير الإختراعي للمجموعات الضابطة والمجموعات التجريبية:

من خلال تطبيق مقياس التفكير الإختراعي القبلي على مجموعات الدراسة، تم التأكد من تكافؤ المجموعتين باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة على أفراد عينة الدراسة من المجموعات الضابطة والتجريبية في درجات القياس القبلي.

الجدول (3): نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعات الضابطة والتجريبية في القياس القبلي

| المهارة | المجموعة | العدد | المتوسطات الحسابية | الانحرافات المعيارية | درجة الحرية | قيمة (ت) | مستوى الدلالة |
|---------|----------|-------|--------------------|----------------------|-------------|----------|---------------|
| إبداع   | تجريبية  | 50    | 1.16               | .74                  | 98          | .889     | .376          |
|         | ضابطة    | 50    | 1.04               | .60                  |             |          |               |
| تكبير   | تجريبية  | 50    | 1.02               | .55                  | 98          | .178     | .859          |
|         | ضابطة    | 50    | 1.00               | .57                  |             |          |               |
| احلال   | تجريبية  | 50    | 1.04               | .60                  | 98          | -.617    | .539          |
|         | ضابطة    | 50    | 1.12               | .69                  |             |          |               |
| مصادر   | تجريبية  | 50    | 1.16               | .74                  | 98          | .889     | .376          |
|         | ضابطة    | 50    | 1.04               | .60                  |             |          |               |
| استبعاد | تجريبية  | 50    | 1.02               | .51                  | 98          | .178     | .859          |
|         | ضابطة    | 50    | 1.00               | .60                  |             |          |               |
| تعديل   | تجريبية  | 50    | 1.00               | .53                  | 98          | -.973    | .333          |
|         | ضابطة    | 50    | 1.12               | .69                  |             |          |               |
| دمج     | تجريبية  | 50    | 1.16               | .74                  | 98          | .286     | .776          |
|         | ضابطة    | 50    | 1.12               | .66                  |             |          |               |
| تكيف    | تجريبية  | 50    | .98                | .51                  | 98          | .198     | .843          |
|         | ضابطة    | 50    | .96                | .49                  |             |          |               |
| مرونة   | تجريبية  | 50    | 1.06               | .65                  | 98          | .159     | .874          |
|         | ضابطة    | 50    | 1.04               | .60                  |             |          |               |
| كلي     | تجريبية  | 50    | 9.60               | 2.65                 | 98          | .312     | .755          |
|         | ضابطة    | 50    | 9.44               | 2.46                 |             |          |               |

يتبين من النتائج الواردة في الجدول (3) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $0.05 \geq \alpha$ ) بين متوسطات درجات أفراد المجموعات التجريبية والضابطة في القياس القبلي؛ حيث بلغت قيم (ت) المحسوبة للكلبي (0.312)، ومستوى دلالتها يساوي (0.755)، وعلى المهارات الفرعية (الإبداع، التكبير، الإحلال، تنوع المصادر، الاستبعاد، التعديل، الدمج، التكيف، المرونة) وبلغت قيم (ت) تساوي (0.889، 0.178، 0.617، 0.889، 0.178، 0.973، 0.268، 0.198، 0.159) على الترتيب، مما يشير إلى وجود تكافؤ بين المجموعات الضابطة والتجريبية في القياس القبلي.

#### أدوات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من فرضياتها أعد الباحث الأدوات الآتية:

- 1- البرنامج التدريبي المقترح القائم على بعض مبادئ نظرية تريز (من إعداد الباحث).
  - 2- مقياس مهارات التفكير الاختراعي الأدائي (مقياس قبلي، مقياس بعدي) المحتوي على المهمات الأدائية الاختراعية (من إعداد الباحث).
- الخصائص السيكومترية للمقياس:

- صدق المقياس

▪ الصدق البنائي

تم إجراء التحليل العاملي بطريقة المكونات الرئيسية لتعرّف العوامل المسؤولة عن الأداء على المقياس لجميع فقرات أداة الدراسة.

الجدول (4): الجذور الكامنة ونسبة التباين المفسر ونسبة التباين التراكمية للعوامل

| العامل                   | الجذر الكامن | نسبة التباين المفسر % | نسبة التباين التراكمية % |
|--------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------|
| الإبداع                  | 5.354        | 11.898                | 11.898                   |
| التكبير/التصغير          | 4.757        | 10.571                | 22.469                   |
| الإحلال                  | 4.755        | 10.566                | 33.034                   |
| التنوع بين مصادر المعرفة | 4.569        | 10.152                | 43.187                   |
| الاستبعاد والتقسيم       | 4.494        | 9.987                 | 53.174                   |
| التعديل                  | 4.024        | 8.942                 | 62.115                   |
| الدمج                    | 3.269        | 7.265                 | 69.380                   |
| التكيف                   | 2.891        | 6.423                 | 75.804                   |
| المرونة                  | 2.607        | 5.794                 | 81.598                   |

يتبين من الجدول (4) أن (3) عوامل كانت قيم الجذر الكامن لها ذات دلالة (أكبر من 1 صحيح)، وأن قيمة الجذر الكامن للعامل الأول كانت تساوي (5.175). ونسبة التباين التي فسرها تساوي (22.498%). ونسبة التباين المفسر للعوامل الخمسة بلغ (62.562%)، والجدول (5) يبين قيم تشعب الفقرات على العوامل المستخلصة بتدوير فارماكس للمحاور.

الجدول (5): تشعب الفقرات على العوامل المستخلصة بتدوير فارماكس للمحاور

| البند | الإبداع | البند | التكبير | البند | الإحلال | البند | التنوع | البند | الاستبعاد | البند | التعديل | البند | دمج  | البند | التكيف | البند | المرونة |
|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|--------|-------|-----------|-------|---------|-------|------|-------|--------|-------|---------|
| 1     | .795    | 1     | .593    | 1     | .743    | 1     | .842   | 1     | .627      | 1     | .697    | 1     | .925 | 1     | .833   | 1     | .906    |
| 2     | .828    | 2     | .547    | 2     | .742    | 2     | .879   | 2     | .372      | 2     | .788    | 2     | .791 | 2     | .853   | 2     | .770    |
| 3     | .714    | 3     | .597    | 3     | .607    | 3     | .793   | 3     | .606      | 3     | .808    | 3     | .904 | 3     | .777   | 3     | .767    |
| 4     | .852    | 4     | .851    | 4     | .717    | 4     | .828   | 4     | .793      | 4     | .832    | 4     | .909 | 4     | .822   | 4     | .913    |
| 5     | .720    | 5     | .767    | 5     | .712    | 5     | .803   | 5     | .695      | 5     | .744    | 5     | .907 | 5     | .581   | 5     | .831    |

يتبين من الجدول (5) أن (5) بنود (خطوات تنفيذ المهمة الاختراعية لكل مهاره في المقياس) تشعبت على كل عامل من العوامل التسعة (مهارات التفكير الاختراعي المستخدمة في الدراسة)، وتم اعتماد درجة التشعب (0.30) فأكثر للحكم على تشعب (Crocker & Algina, 1986). أظهرت نتائج التحليل العاملي وجود تسعة عوامل رئيسية تشعبت عليها فقرات المقياس؛ أي أن المقياس متعدد الأبعاد، وبما أن الهدف من

التحليل العاملي هو الحصول على أقل عدد ممكن من العوامل يمكن بناءً عليها تفسير التباين في الأداء على المقياس، وتؤكد هذه النتائج تمتع المقياس الذي تم بناؤه بصدق البناء.

الجدول (6): وتم حساب معامل الارتباط (بيرسون) بين الأبعاد والدرجة الكلية

|             | الإبداع | التكبير/التصغير | الإحلال | التنوع | الاستبعاد | التعديل | دمج   | التكيف | المرونة | الكلية |
|-------------|---------|-----------------|---------|--------|-----------|---------|-------|--------|---------|--------|
| الإبداع     | -       | .467**          | .484**  | .294   | .704**    | .442**  | .360* | .433** | .528**  | .354*  |
| التكبير     | .467**  | -               | .257    | .273   | .333*     | .576**  | .339* | .196   | .258    | .248   |
| الإحلال     | .484**  | .257            | -       | .319*  | .283      | .535**  | .319* | .309   | .456**  | .327*  |
| التنوع      | .294    | .273            | .319*   | -      | .249      | .500**  | .276  | .517** | .345*   | .527** |
| الاستبعاد   | .704**  | .333*           | .283    | .249   | -         | .314*   | .284  | .482** | .362*   | .517** |
| التعديل     | .442**  | .576**          | .535**  | .500** | .314*     | -       | .303  | .400*  | .266    | .349*  |
| دمج العناصر | .360*   | .339*           | .319*   | .276   | .284      | .303    | -     | .345*  | .258    | .329*  |
| التكيف      | .433**  | .196            | .309    | .517** | .482**    | .400*   | .345* | -      | .387*   | .752** |
| المرونة     | .528**  | .258            | .456**  | .345*  | .362*     | .266    | .258  | .387*  | -       | .422** |

\*\* دالة عند  $\alpha \geq 0.01$  \* دالة عند  $\alpha \geq 0.05$

يتضح من نتائج الجدول (6) أن هناك ارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية؛ حيث كان هناك ارتباط دال بين بعد الإبداع مع كل الأبعاد والدرجة الكلية باستثناء بعد (التنوع)، وبين بعد التكبير مع كل الأبعاد باستثناء بعد (الإحلال، التنوع، التكيف، المرونة)، وبين الإحلال مع كل الأبعاد والدرجة الكلية باستثناء بعد (التكبير، الاستبعاد، التكيف)، وبين بعد التنوع مع كل الإبداع والدرجة الكلية باستثناء بعد (الإبداع، التكبير، الاستبعاد، الدمج)، وبين بعد الاستبعاد مع كل الأبعاد والدرجة الكلية باستثناء بعد (الإحلال، التنوع، الدمج)، وبين بعد التعديل مع كل الأبعاد والدرجة الكلية باستثناء بعد (المرونة)، وبين بعد الدمج مع كل الأبعاد والدرجة الكلية باستثناء بعد (التنوع، الاستبعاد، التعديل، المرونة)، وبين بعد التكيف مع كل الأبعاد والدرجة الكلية باستثناء بعد (الإحلال)، وبين بعد المرونة مع كل الأبعاد والدرجة الكلية باستثناء بعد (التكبير، التعديل، الدمج).

■ **الصدق الظاهري:** تم عرض مقياس التفكير الاختراعي على عدد من أساتذة علم النفس التربوي والقياس في بعض الجامعات الأردنية والمصرية وقد تم الأخذ بالملاحظات المناسبة.

■ **ثبات المقياس:**

**أولاً: معامل ثبات الفا-كرونباخ:**

لقد استخراج معامل الثبات وفقاً لهذه الطريقة لمقياس مهارات التفكير الاختراعي ككل بلغت قيمته (0.95). وكذلك لكل مكون من مكونات مقياس مهارات التفكير الاختراعي.

الجدول (7)

| المهارة                  | الثبات |
|--------------------------|--------|
| الإبداع                  | 0.96   |
| التكبير/التصغير          | 0.81   |
| الإحلال                  | 0.86   |
| التنوع بين مصادر المعرفة | 0.94   |
| الاستبعاد والتقسيم       | 0.86   |
| التعديل                  | 0.92   |
| الدمج                    | 0.96   |
| التكيف                   | 0.93   |
| المرونة                  | 0.94   |
| الكلية                   | 0.95   |

ثانيًا: طريقة إعادة التطبيق: تم تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية مكونة من (40) طالبًا وطالبة من طلبة مركز الكرك للإبداع، ثم أعيد تطبيق المقياس على العينة ذاتها بعد مرور فترة زمنية بلغت أسبوعين من التطبيق الأول، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين مرتبي التطبيق وقد بلغت قيمته (0.61).

#### إجراءات الدراسة:

اتبع الباحث عددًا من الخطوات لتنفيذ الدراسة، وتمثلت هذه الخطوات في التالي:

1. الاطلاع على الدراسات السابقة والبحوث التربوية المتعلقة بتنمية مهارات التفكير الإختراعي، والدراسات السابقة التي تم فيها إعداد البرامج التدريبية على نظرية تريز، والدراسات التي ربطت بين نظرية تريز والتفكير الإختراعي مثل دراسة (Barak, 2012) و دراسة (زكري، 2014) ودراسة (Sokol, 2007).
2. إعداد قائمة بمهارات التفكير الإختراعي، وبعض مبادئ نظرية تريز المراد توظيفها في الدراسة، بحيث تكون مناسبة وملئمة لعينة الدراسة.
3. بناء البرنامج التدريبي المقترح على بعض مبادئ نظرية تريز، وعرضه على عدد من أساتذة علم النفس التربوي والقياس في الجامعات المصرية والأردنية لأخذ استطلاع رأي حول البرنامج.
4. بناء مقياس مهارات التفكير الإختراعي (الأدائي)؛ حيث يتم تعريف كل مهارة وتحديد المهمة الإختراعية الأدائية لكل مهارة من مهارات التفكير الإختراعي المستخدمة، وتم تحديد الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ المهمة الإختراعية وطريقة تنفيذها.
5. التحقق من الخصائص السيكومترية (الصدق، الثبات). لمقياس التفكير الإختراعي بالطرق الإحصائية المناسبة.
6. اختيرت مجموعات الدراسة بعد تقديم المادة النظرية والاختبار النظري المتعلق بنظرية تريز والتفكير الإختراعي لعدد (200) من طلاب الأول الثانوي، وذلك لفرز الطلاب الذين يظهرون نزعة إختراعية (للمساعدة على تحديد عينة الدراسة). وتم تحديد الطلاب الذين حصلوا على أعلى الدرجات، واختيار (25) طالبًا و (25) طالبة، منهم كمجموعات تجريبية للدراسة، ومجموعات ضابطة (25) طالبًا و (25) طالبة.
7. ضبط تكافؤ المجموعات الضابطة والتجريبية من خلال تطبيق مقياس التفكير الإختراعي القبلي على مجموعتي الدراسة، وضبط متغيرات الذكاء، والتحصيل الدراسي.
8. تطبيق وتدريب على محتوى البرنامج التدريبي القائم على بعض مبادئ نظرية تريز، وملتضمن (26) جلسة تدريبية، تم التدريب خلاله على (13) مبدأ من مبادئ نظرية تريز يخصص لكل مبدأ جلستان مدة كل جلسة (45) دقيقة قابلة للتمديد، ويستغرق تطبيق البرنامج على نحو كامل (15) أسبوعًا.
9. تطبيق مقياس مهارات التفكير الإختراعي البعدي؛ حيث يتم القياس في المجموعة الضابطة بعد الانتهاء من التدريب على البرنامج، أما في المجموعة التجريبية فتم القياس لمعرفة أثر التدريب في منتصف البرنامج، والقياس بعد الانتهاء من التدريب على البرنامج على نحو نهائي.
10. معالجة البيانات بالأساليب الإحصائية اللازمة باستخدام البرامج الإحصائية المناسبة، وتفسير النتائج وتقديم التوصيات والمقترحات.

#### الأساليب والمعالجات الإحصائية.

- الإحصاء الوصفي لجميع متغيرات الدراسة في العينات التجريبية والضابطة.
- تطبيق اختبار (T.test) للعينات المستقلة والعينات المترابطة. تحليل التباين أحادي الاتجاه.
- اختبار شيفيه للمقارنات البعدية، تحليل التباين للقياسات المتكررة، قيم ولكس لامبدا، لتحليل التباين للقياسات المتكررة، اختبار بونفيرى للمقارنات المتعددة بين المتوسطات الحسابية في القياسات المتكررة، مربع آيتا لقياس حجم التأثير

#### عرض النتائج

السؤال الأول: هل يختلف الأداء في مهارات التفكير الإختراعي اختلاف دال إحصائيًا بين متوسطات الأداء في مهارات التفكير الإختراعي بين المجموعات التجريبية والمجموعات الضابطة؟  
تم استخدام تحليل التباين الأحادي لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعات الضابطة والتجريبية في القياس البعدي.

الجدول (8): تحليل التباين الأحادي بين المجموعات الأربعة

| المهارة   | المجموعة     | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | مصدر التباين  | مجموع المربعات | درجة الحرية | متوسط المربعات | ف     | مستوى الدلالة |
|-----------|--------------|-----------------|-------------------|---------------|----------------|-------------|----------------|-------|---------------|
| الإبداع   | تجريبية ذكور | 4.12            | .60               | بين المجموعات | 193.71         | 3           | 64.570         | 224.5 | .000          |
|           | تجريبية إناث | 3.92            | .57               | الخطأ         | 27.600         | 96          | .288           |       |               |
|           | ضابطة ذكور   | 1.24            | .43               | الكلية        | 221.31         | 99          |                |       |               |
|           | ضابطة إناث   | 1.24            | .52               |               |                |             |                |       |               |
| التكبير   | تجريبية ذكور | 4.04            | .538              | بين المجموعات | 185.48         | 3           | 61.82          | 220.8 | .000          |
|           | تجريبية إناث | 3.84            | .624              | الخطأ         | 26.880         | 96          | .280           |       |               |
|           | ضابطة ذكور   | 1.20            | .408              | الكلية        | 212.36         | 99          |                |       |               |
|           | ضابطة إناث   | 1.24            | .522              |               |                |             |                |       |               |
| الإحلال   | تجريبية ذكور | 4.12            | .525              | بين المجموعات | 180.20         | 3           | 60.067         | 187.2 | .000          |
|           | تجريبية إناث | 3.96            | .611              | الخطأ         | 30.800         | 96          | .321           |       |               |
|           | ضابطة ذكور   | 1.28            | .458              | الكلية        | 211.00         | 99          |                |       |               |
|           | ضابطة إناث   | 1.44            | .650              |               |                |             |                |       |               |
| المصادر   | تجريبية ذكور | 4.00            | .500              | بين المجموعات | 177.79         | 3           | 59.263         | 247.7 | .000          |
|           | تجريبية إناث | 3.76            | .597              | الخطأ         | 22.960         | 96          | .239           |       |               |
|           | ضابطة ذكور   | 1.28            | .458              | الكلية        | 200.75         | 99          |                |       |               |
|           | ضابطة إناث   | 1.16            | .374              |               |                |             |                |       |               |
| الاستبعاد | تجريبية ذكور | 4.12            | .525              | بين المجموعات | 180.92         | 3           | 60.307         | 188.9 | .000          |
|           | تجريبية إناث | 3.80            | .707              | الخطأ         | 30.640         | 96          | .319           |       |               |
|           | ضابطة ذكور   | 1.32            | .556              | الكلية        | 211.560        | 99          |                |       |               |
|           | ضابطة إناث   | 1.24            | .435              |               |                |             |                |       |               |
| التعديل   | تجريبية ذكور | 4.00            | .577              | بين المجموعات | 167.63         | 3           | 55.877         | 166.7 | .000          |
|           | تجريبية إناث | 3.80            | .645              | الخطأ         | 32.160         | 96          | .335           |       |               |
|           | ضابطة ذكور   | 1.44            | .650              | الكلية        | 199.79         | 99          |                |       |               |
|           | ضابطة إناث   | 1.20            | .408              |               |                |             |                |       |               |
| الدمج     | تجريبية ذكور | 4.12            | .525              | بين المجموعات | 168.59         | 3           | 56.197         | 175.6 | .000          |
|           | تجريبية إناث | 3.72            | .613              | الخطأ         | 30.720         | 96          | .320           |       |               |
|           | ضابطة ذكور   | 1.28            | .458              | الكلية        | 199.310        | 99          |                |       |               |
|           | ضابطة إناث   | 1.40            | .645              |               |                |             |                |       |               |
| المرونة   | تجريبية ذكور | 3.96            | .538              | بين المجموعات | 187.71         | 3           | 62.570         | 230.3 | .000          |
|           | تجريبية إناث | 4.00            | .645              | الخطأ         | 26.080         | 96          | .272           |       |               |
|           | ضابطة ذكور   | 1.24            | .435              | الكلية        | 213.79         | 99          |                |       |               |
|           | ضابطة إناث   | 1.24            | .435              |               |                |             |                |       |               |
| التكيف    | تجريبية ذكور | 3.96            | .454              | بين المجموعات | 174.32         | 3           | 58.107         | 217.2 | .000          |
|           | تجريبية إناث | 3.88            | .665              | الخطأ         | 25.680         | 96          | .268           |       |               |
|           | ضابطة ذكور   | 1.28            | .458              | الكلية        | 200.0          | 99          |                |       |               |
|           | ضابطة إناث   | 1.28            | .458              |               |                |             |                |       |               |
| الكلية    | تجريبية ذكور | 36.4            | 1.58              | بين المجموعات | 14510.         | 3           | 4836.9         | 1537. | .000          |
|           | تجريبية إناث | 34.6            | 1.93              | الخطأ         | 301.92         | 96          | 3.145          |       |               |
|           | ضابطة ذكور   | 11.5            | 1.52              | الكلية        | 14812.         | 99          |                |       |               |
|           | ضابطة إناث   | 11.4            | 2.00              |               |                |             |                |       |               |

الجدول (9): نتائج اختبار (شيفية) للمقارنات البعدية لاتجاه الفروق على الكلي

| المهارة | مجموعة (أ)   | مجموعة (ب)   | الفرق بين المتوسطين | الخطأ المعياري | الدلالة |
|---------|--------------|--------------|---------------------|----------------|---------|
| الكلي   | تجريبية ذكور | تجريبية إناث | 1.76000*            | .50160         | .009    |
|         |              | ضابطة ذكور   | 24.88000*           | .50160         | .000    |
|         |              | ضابطة إناث   | 25.00000*           | .50160         | .000    |
|         | تجريبية إناث | ضابطة ذكور   | 23.12000*           | .50160         | .000    |
|         |              | ضابطة إناث   | 23.24000*           | .50160         | .000    |
|         | ضابطة ذكور   | ضابطة إناث   | .12000              | .50160         | .996    |

يلاحظ من الجدول (9) وجود فروق في الكلي لتفكير الاختراعي في القياس البعدي بين المجموعة التجريبية ذكور من ناحية والمجموعة التجريبية إناث، والمجموعة الضابطة ذكور، والمجموعة الضابطة إناث من ناحية أخرى ولصالح المجموعة التجريبية ذكور، وكذلك وجود فروق بين المجموعة التجريبية إناث من ناحية والمجموعة الضابطة ذكور، والمجموعة الضابطة إناث ولصالح المجموعة التجريبية إناث.

ويرى الباحث أن هذه النتائج قد تعزى إلى عدة أمور أهمها:

- أن تعرض أفراد المجموعة التجريبية لبعض المواقف والتدريبات والأمثلة والواجبات الأدائية التي تم بناء البرنامج عليها ربما ساهم في نقل أثر هذا التعلم، والإفادة منه في التعامل مع المواقف والمهام الأدائية التي يحتوي عليها مقياس التفكير الاختراعي الأدائي البعدي الذي بدوره انعكس في ارتفاع درجاتهم على هذا المقياس، ففي هذا الصدد يرى العديد من علماء النفس أن التعرض لبعض أنواع من الخبرات يسهم إلى درجة كبيرة في تعلم خبرات أخرى مماثلة أو مشابهة (قطامي و قطامي، 2000). طبيعة وأهمية مبادئ النظرية المستخدمة في الدراسة التي تم بناء النشاطات والتدريبات عليها، إذ تعد نظرية تريز (TRIZ) من النظريات الحديثة والمميزة في حل المشكلات الاختراعية، التي يشير أنصارها أنها تتمتع في استخدام أفضل المصادر المتاحة، وتعميم طرائق استخدامها في حل عدد كبير من المشكلات ذات المستوى الإبداعي والاختراعي المتقدم (أبو جادو، 2004).
- تنوع وسهولة النشاطات والتدريبات والأمثلة في البرنامج التدريبي، حيث كان من مزايا هذه النشاطات والتدريبات أنها صممت على نحو أدائي، مما ساهمت في اكتشاف واستكشاف المشكلات والحلول، وتعليمهم مفاهيم جديدة في التفكير ليصبح الطلاب أكثر ابتكاراً واختراعاً، وممارسة أسلوب تقديم أكثر من حل، وهذا ما أكدت عليه بعض نتائج الدراسات مثل (Raviv, 2004). ودراسة (Taylor, 2010). ودراسة (Raviv, 2002). كما اتفقت نتيجة هذا السؤال مع دراسة (Sokol, 2007) (

#### النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

(هل يختلف الأداء في مهارات التفكير الإختراعي اختلاف دال إحصائياً بين متوسطات الأداء في مهارات التفكير الإختراعي للمجموعات التجريبية بين القياسات بمختلف مستوياتها (القبلي، في منتصف التدريب، البعدي، التبعي)؟.

وللإجابة عن هذا السؤال قارن الباحث متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسات القبلي والمنتصف والبعدي والتبعي وذلك لمقياس مهارات التفكير الإختراعي وقد استخدم الباحث تحليل تباين القياسات المتكررة (Repeated Measures) للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطات الدرجات للقياسات المختلفة.

الجدول (10) الإحصاء الوصفي لمقياس مهارات التفكير الإختراعي على القياسات الأربعة لدى المجموعة التجريبية.

| المهارة | القياس  | العدد | المتوسط | الانحرافات المعيارية | الخطأ المعياري | الالتواء | التفطح |
|---------|---------|-------|---------|----------------------|----------------|----------|--------|
| إبداع   | القبلي  | 50    | 1.16    | 0.73                 | 0.10           | 0.36     | 0.17   |
|         | المنتصف | 50    | 1.56    | 0.57                 | 0.08           | 0.42     | -0.72  |
|         | البعدي  | 50    | 4.02    | 0.58                 | 0.08           | -0.02    | 0.06   |
|         | التبعي  | 50    | 4.00    | 0.61                 | 0.09           | 0.00     | -0.12  |
| تكبير   | القبلي  | 50    | 1.00    | 0.57                 | 0.08           | 0.68     | 2.85   |
|         | المنتصف | 50    | 1.42    | 0.53                 | 0.07           | 0.74     | -0.63  |

| المهارة | القياس  | العدد | المتوسط | الانحرافات المعيارية | الخطأ المعياري | الالتواء | التفطح |
|---------|---------|-------|---------|----------------------|----------------|----------|--------|
| إحلال   | البعدى  | 50    | 3.94    | 0.58                 | 0.08           | 0.04     | 0.07   |
|         | التبعية | 50    | 3.90    | 0.61                 | 0.09           | 0.06     | -0.26  |
|         | القبلي  | 50    | 1.04    | 0.60                 | 0.08           | 0.56     | 1.79   |
|         | المنتصف | 50    | 1.54    | 0.54                 | 0.07           | 0.23     | -1.14  |
|         | البعدى  | 50    | 4.04    | 0.57                 | 0.08           | 0.01     | 0.26   |
|         | التبعية | 50    | 4.02    | 0.55                 | 0.09           | 0.01     | 0.49   |
| مصادر   | القبلي  | 50    | 1.16    | 0.73                 | 0.10           | 0.36     | 0.17   |
|         | المنتصف | 50    | 1.50    | 0.58                 | 0.08           | 0.65     | -0.52  |
|         | البعدى  | 50    | 3.88    | 0.56                 | 0.07           | -0.05    | 0.24   |
|         | التبعية | 50    | 3.84    | 0.58                 | 0.08           | 0.02     | -0.11  |
|         | القبلي  | 50    | 1.00    | 0.53                 | 0.08           | 0.00     | 0.76   |
| استبعاد | المنتصف | 50    | 1.52    | 0.50                 | 0.07           | -0.08    | -2.07  |
|         | البعدى  | 50    | 3.96    | 0.63                 | 0.09           | 0.03     | -0.42  |
|         | التبعية | 50    | 3.94    | 0.65                 | 0.09           | 0.06     | -0.54  |
|         | القبلي  | 50    | 1.00    | 0.53                 | 0.07           | 0.00     | 0.76   |
|         | المنتصف | 50    | 1.40    | 0.49                 | 0.06           | 0.42     | -1.90  |
| تعديل   | البعدى  | 50    | 3.90    | 0.61                 | 0.08           | 0.06     | -0.26  |
|         | التبعية | 50    | 3.86    | 0.60                 | 0.09           | 0.07     | -0.24  |
|         | القبلي  | 50    | 1.16    | 0.73                 | 0.10           | 0.6      | 0.17   |
|         | المنتصف | 50    | 1.64    | 0.56                 | 0.07           | 0.13     | -0.74  |
|         | البعدى  | 50    | 3.92    | 0.60                 | 0.08           | 0.03     | -0.12  |
| دمج     | التبعية | 50    | 3.90    | 0.61                 | 0.09           | 0.06     | -0.26  |
|         | القبلي  | 50    | 0.96    | 0.49                 | 0.06           | -0.10    | 1.40   |
|         | المنتصف | 50    | 1.44    | 0.50                 | 0.07           | 0.24     | -2.02  |
|         | البعدى  | 50    | 3.98    | 0.58                 | 0.08           | 0.02     | 0.07   |
|         | التبعية | 50    | 3.94    | 0.62                 | 0.09           | 0.04     | -0.27  |
| تكيف    | القبلي  | 50    | 1.04    | 0.66                 | 0.09           | 0.38     | 0.60   |
|         | المنتصف | 50    | 1.40    | 0.53                 | 0.08           | 0.83     | -0.45  |
|         | البعدى  | 50    | 3.92    | 0.65                 | 0.08           | -0.03    | 0.26   |
|         | التبعية | 50    | 3.90    | 0.58                 | 0.08           | 0.00     | 0.06   |
|         | القبلي  | 50    | 9.52    | 2.69                 | 0.38           | 0.13     | -0.93  |
| مرونة   | المنتصف | 50    | 13.42   | 1.05                 | 0.14           | 0.27     | 0.25   |
|         | البعدى  | 50    | 35.56   | 1.96                 | 0.27           | -0.39    | 0.13   |
|         | التبعية | 50    | 35.47   | 1.87                 | 0.26           | -0.49    | 0.25   |
|         | القبلي  | 50    | 1.04    | 0.66                 | 0.09           | 0.38     | 0.60   |
|         | المنتصف | 50    | 1.40    | 0.53                 | 0.08           | 0.83     | -0.45  |
| كلى     | البعدى  | 50    | 3.92    | 0.65                 | 0.08           | -0.03    | 0.26   |
|         | التبعية | 50    | 3.90    | 0.58                 | 0.08           | 0.00     | 0.06   |
|         | القبلي  | 50    | 9.52    | 2.69                 | 0.38           | 0.13     | -0.93  |
|         | المنتصف | 50    | 13.42   | 1.05                 | 0.14           | 0.27     | 0.25   |
|         | البعدى  | 50    | 35.56   | 1.96                 | 0.27           | -0.39    | 0.13   |

يتضح من نتائج الجدول (10) تزايد متوسطات درجات الطلاب عينة الدراسة (المجموعات التجريبية) في مقياس مهارات التفكير الاختراعي على مدار الأربع قياسات القبليّة والمنتصف والبعدية والتبعية، وأن معاملات الالتواء والتفطح تراوحت بين (+3، -3) وهذا يشير إلى أنها تتبع التوزيع الاعتمادي الذي يعد شرطاً مهماً في تحليل التباين للقياسات المتكررة، كما تم التأكد من التوزيع الاعتمادي من خلال اختبار كولموجروف-سميرنوف في البرنامج الإحصائي (SPSS).

## الجدول (11): قيم ولكس لامبدا (Wilks lambda) لتحليل التباين للقياسات المتكررة

لمقياس مهارات التفكير الاختراعي في أثناء التدريب على مبادئ نظرية "تربز".

| المهارة | ولكس لمبدا | قيمة ف  | درجة حرية البسط | درجة حرية الخطأ | مستوى الدلالة | مربع آيتا |
|---------|------------|---------|-----------------|-----------------|---------------|-----------|
| إبداع   | 0.08       | 183.61  | 3               | 47              | 0.01          | 0.92      |
| تكبير   | 0.06       | 244.94  | 3               | 47              | 0.01          | 0.94      |
| إحلال   | 0.05       | 333.47  | 3               | 47              | 0.01          | 0.95      |
| مصادر   | 0.06       | 267.71  | 3               | 47              | 0.01          | 0.94      |
| استبعاد | 0.05       | 296.57  | 3               | 47              | 0.01          | 0.95      |
| تعديل   | 0.06       | 263.42  | 3               | 47              | 0.01          | 0.94      |
| دمج     | 0.09       | 164.53  | 3               | 47              | 0.01          | 0.91      |
| تكيف    | 0.05       | 283.55  | 3               | 47              | 0.01          | 0.95      |
| مرونة   | 0.04       | 319.12  | 3               | 47              | 0.01          | 0.95      |
| كلي     | 0.01       | 2426.68 | 3               | 47              | 0.01          | 0.99      |

يتضح من نتائج الجدول (11) السابق أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) في كل المهارات والمقياس ككل لدى الطلاب عبر القياسات القبلية و المنتصف و البعدية والتتبعية المختلفة. كما يتضح من الجدول (11) أن حجم الأثر كان مرتفع، حيث يشير (cohen,1988) إلى أن حجم الأثر في دراسات التباين يُعدّ مرتفعاً إذا كان يساوي (0.8) وأكثر.

ولتحديد دلالة الفروق بين القياسات الأربعة والجدول التالي يوضح تلك النتائج

## الجدول (12): تحليل التباين للقياسات المتكررة لمقياس مهارات التفكير الاختراعي

في أثناء التدريب على مبادئ نظرية "تربز" Within-Subjects Effects

| المهارة | مصدر التباين         | مجموع المربعات     | درجة الحرية | متوسط المربعات  | قيمة ف  | مستوى الدلالة | مربع آيتا |
|---------|----------------------|--------------------|-------------|-----------------|---------|---------------|-----------|
| إبداع   | افتراض الكروية الخطأ | 355.13<br>40.61    | 3<br>147    | 118.37<br>0.27  | 428.45  | 0.01          | 0.89      |
| تكبير   | افتراض الكروية الخطأ | 371.65<br>31.59    | 3<br>147    | 123.88<br>0.22  | 576.39  | 0.01          | 0.92      |
| إحلال   | افتراض الكروية الخطأ | 381.64<br>28.86    | 3<br>147    | 127.21<br>0.19  | 647.96  | 0.01          | 0.93      |
| المصادر | افتراض الكروية الخطأ | 322.97<br>29.77    | 3<br>147    | 107.65<br>0.20  | 531.51  | 0.01          | 0.92      |
| استبعاد | افتراض الكروية الخطأ | 368.57<br>31.67    | 3<br>147    | 122.85<br>0.22  | 570.17  | 0.01          | 0.92      |
| تعديل   | افتراض الكروية الخطأ | 363.16<br>29.34    | 3<br>147    | 121.05<br>0.20  | 606.50  | 0.01          | 0.93      |
| دمج     | افتراض الكروية الخطأ | 320.77<br>40.97    | 3<br>147    | 106.92<br>0.27  | 383.59  | 0.01          | 0.89      |
| تكيف    | افتراض الكروية الخطأ | 386.68<br>31.32    | 3<br>147    | 128.89<br>0.21  | 604.95  | 0.01          | 0.93      |
| مرونة   | افتراض الكروية الخطأ | 365.05<br>26.19    | 3<br>147    | 121.68<br>0.18  | 682.86  | 0.01          | 0.93      |
| الكلي   | افتراض الكروية الخطأ | 29288.55<br>391.38 | 3<br>147    | 9762.85<br>2.66 | 3666.83 | 0.01          | 0.98      |

يتضح من نتائج الجدول السابق (12) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) في كل الأبعاد والمقياس ككل لدى الطلاب عبر القياسات القبلية و المنتصف و البعدية والتتبعية المختلفة، يتبين من نتائج الجدول أن أداء الطلاب يختلف على نحو إيجابي في كل مرحلة من مراحل القياس.

الجدول (13): تحليل التباين للقياسات المتكررة لمقياس التفكير الاختراعي ومهاراته  
في أثناء تطبيق البرنامج كعلاقات خطية داخل الأفراد Within –Subjects Contrasts.

| المهارة | مصدر التباين    | مجموع المربعات     | درجة الحرية | متوسط المربعات   | قيمة ف  | مستوى الدلالة | مربع ايتا |
|---------|-----------------|--------------------|-------------|------------------|---------|---------------|-----------|
| إبداع   | الخطية<br>الخطأ | 301.40<br>29.84    | 1<br>49     | 301.40<br>0.61   | 494.77  | 0.01          | 0.91      |
| تكبير   | الخطية<br>الخطأ | 314.72<br>20.82    | 1<br>49     | 314.72<br>0.42   | 740.37  | 0.01          | 0.93      |
| إحلال   | الخطية<br>الخطأ | 327.18<br>16.31    | 1<br>49     | 327.18<br>0.33   | 982.59  | 0.01          | 0.95      |
| المصادر | الخطية<br>الخطأ | 271.44<br>20.21    | 1<br>49     | 271.44<br>0.41   | 658.15  | 0.01          | 0.93      |
| استبعاد | الخطية<br>الخطأ | 316.96<br>20.38    | 1<br>49     | 316.96<br>0.42   | 762.05  | 0.01          | 0.94      |
| تعديل   | الخطية<br>الخطأ | 306.91<br>18.98    | 1<br>49     | 306.91<br>0.38   | 792.18  | 0.01          | 0.94      |
| دمج     | الخطية<br>الخطأ | 275.62<br>28.42    | 1<br>49     | 275.62<br>0.58   | 475.13  | 0.01          | 0.91      |
| تكيف    | الخطية<br>الخطأ | 329.47<br>21.12    | 1<br>49     | 329.47<br>0.43   | 764.26  | 0.01          | 0.94      |
| مرونة   | الخطية<br>الخطأ | 308.02<br>16.72    | 1<br>49     | 308.02<br>0.34   | 902.43  | 0.01          | 0.95      |
| الكلي   | الخطية<br>الخطأ | 24995.00<br>284.36 | 1<br>49     | 24995.00<br>5.80 | 4307.02 | 0.01          | 0.98      |

يتضح من نتائج الجدول (14) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) في كل الأبعاد والمقياس ككل لدى الطلاب عبر القياسات القبلية والبعديّة والتتبعية المختلفة، وهذا يعني أنه يتحسن أداء الطلاب بطريقة خطية كلما زاد التدريب على البرنامج؛ حيث يشير هذا التحسن أن هناك علاقة طردية بين متغيرات الدراسة.

الجدول (14): تحليل التباين للقياسات المتكررة لمقياس مهارات التفكير الاختراعي  
في أثناء التدريب على مبادئ نظرية "تريز" بين المعالجات Tests of Between Subjects Effects.

| المقياس | مصدر التباين     | مجموع المربعات   | درجة الحرية | متوسط المربعات  | قيمة ف  | مستوى الدلالة | مربع ايتا |
|---------|------------------|------------------|-------------|-----------------|---------|---------------|-----------|
| إبداع   | التقاطع<br>الخطأ | 1441.84<br>37.41 | 1<br>49     | 1441.84<br>0.76 | 1888.79 | 0.01          | 0.98      |
| تكبير   | التقاطع<br>الخطأ | 1315.84<br>33.91 | 1<br>49     | 1315.84<br>0.69 | 1901.67 | 0.01          | 0.98      |
| إحلال   | التقاطع<br>الخطأ | 1415.12<br>34.38 | 1<br>49     | 1415.12<br>0.70 | 2016.89 | 0.01          | 0.98      |
| مصادر   | التقاطع<br>الخطأ | 1346.81<br>45.44 | 1<br>49     | 1346.81<br>0.93 | 1452.16 | 0.01          | 0.97      |
| استبعاد | التقاطع<br>الخطأ | 1357.21<br>35.54 | 1<br>49     | 1357.21<br>0.73 | 1870.95 | 0.01          | 0.97      |
| تعديل   | التقاطع<br>الخطأ | 1290.32<br>33.18 | 1<br>49     | 1290.32<br>0.68 | 1905.53 | 0.01          | 0.97      |
| دمج     | التقاطع<br>الخطأ | 1409.81<br>37.44 | 1<br>49     | 1409.81<br>0.76 | 1844.85 | 0.01          | 0.97      |
| تكيف    | التقاطع<br>الخطأ | 1331.28<br>28.72 | 1<br>49     | 1331.28<br>0.58 | 2271.33 | 0.01          | 0.98      |
| مرونة   | التقاطع<br>الخطأ | 1315.84<br>41.91 | 1<br>49     | 1315.84<br>0.86 | 1538.63 | 0.01          | 0.97      |
| كلى     | التقاطع<br>الخطأ | 1315.84<br>41.91 | 1<br>49     | 1315.84<br>0.85 | 1538.63 | 0.01          | 0.97      |

يتضح من نتائج الجدول السابق (14) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) في كل المهارات والمقاييس ككل لدى الطلاب عبر القياسات القبليّة و المنتصف و البعديّة والتتبعيّة المختلفة، ولتحديد اتجاه الفروق بين القياسات لجميع المهارات، تم استخدام اختبار بونفيري (Bonferroni) للمقارنات المتعددة بين المتوسطات الحسابية

الجدول (15): نتائج اختبار بونفيري للمقارنات البعدية بين القياسات الأربعة (القبلي و المنتصف و البعدي و التتبعي) لمهارات التفكير الإختراعي.

| المهارات | القياس  | القبلي | المنتصف | البعدي | التتبعي |
|----------|---------|--------|---------|--------|---------|
| إبداع    | القبلي  | -      | *0.40   | *2.86  | *2.84   |
|          | المنتصف |        | -       | *2.46  | *2.44   |
|          | البعدي  |        |         | -      | 0.02    |
|          | التتبعي |        |         |        | -       |
| تكبير    | القبلي  | -      | *0.42   | *2.94  | *2.90   |
|          | المنتصف |        | -       | *2.52  | *2.48   |
|          | البعدي  |        |         | -      | 0.04    |
|          | التتبعي |        |         |        | -       |
| إحلال    | القبلي  | -      | *0.50   | *3.00  | *2.98   |
|          | المنتصف |        | -       | *2.50  | *2.48   |
|          | البعدي  |        |         | -      | 0.02    |
|          | التتبعي |        |         |        | -       |
| مصادر    | القبلي  | -      | *0.34   | *2.72  | *2.68   |
|          | المنتصف |        | -       | *2.38  | *2.34   |
|          | البعدي  |        |         | -      | 0.04    |
|          | التتبعي |        |         |        | -       |
| استبعاد  | القبلي  | -      | *0.52   | *2.96  | *2.94   |
|          | المنتصف |        | -       | *2.44  | *2.42   |
|          | البعدي  |        |         | -      | 0.02    |
|          | التتبعي |        |         |        | -       |
| تعديل    | القبلي  | -      | *0.40   | *2.90  | *2.86   |
|          | المنتصف |        | -       | *2.50  | *2.46   |
|          | البعدي  |        |         | -      | 0.04    |
|          | التتبعي |        |         |        | -       |
| دمج      | القبلي  | -      | *0.48   | *2.76  | *2.74   |
|          | المنتصف |        | -       | *2.28  | *2.26   |
|          | البعدي  |        |         | -      | 0.02    |
|          | التتبعي |        |         |        | -       |
| تكيف     | القبلي  | -      | *0.48   | *3.02  | *2.98   |
|          | المنتصف |        | -       | *2.54  | *2.50   |
|          | البعدي  |        |         | -      | 0.04    |
|          | التتبعي |        |         |        | -       |
| مرونة    | القبلي  | -      | *0.36   | *2.88  | *2.86   |
|          | المنتصف |        | -       | *2.52  | *2.50   |
|          | البعدي  |        |         | -      | 0.02    |
|          | التتبعي |        |         |        | -       |
| كلي      | القبلي  | -      | *3.90   | *26.04 | *25.95  |
|          | المنتصف |        | -       | *22.14 | *22.05  |
|          | البعدي  |        |         | -      | 0.09    |
|          | التتبعي |        |         |        | -       |

\*دالة عند مستوى 0.05

### يتضح من نتائج الجدول (15) أنه:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) لدى الطلاب بين القياس القبلي والمنتصف ولصالح القياس المنتصف في مقياس التفكير الاختراعي ككل وكل مهارة من مهاراته على حده.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) لدى الطلاب بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي في مقياس التفكير الاختراعي ككل وكل مهارة من مهاراته على حده.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) لدى الطلاب بين القياس البعدي والتتبعي في مقياس التفكير الاختراعي ككل وكل مهارة من مهاراته على حده.

### ويرى الباحث أن هذه النتائج تعزى إلى عدة أمور أهمها:

- فاعليه استخدام البرنامج لتدريبي المستند إلى نظرية تريز، وذلك من خلال بناء البرنامج التدريبي على تدريبات ونشاطات وأمثلة على شكل مهمات أدائية مشابهة إلى المهمات الأدائية التي تعبر عن مهارات التفكير الاختراعي الأدائية التي طلب من الطلاب أدائها على أداة الدراسة، مما أدى إلى حصول طلاب المجموعة التجريبية على الخبرة في التعامل مع هذه المهمات التي مارسوها وتدريبوا عليها على نحو متكرر، وتمثل ذلك من خلال التطور التدريجي في الأداء، فكانت درجات القياس منتصف البرنامج أعلى من القياس القبلي، والقياس البعدي أعلى بدرجة ملحوظة عن القياس القبلي ومنتصف التدريب. وهذا ما أكد عليه (DeBono, 2003). أن مهارات التفكير على نحو عام يمكن أن تتحسن بالتدريب والممارسة والتعلم.
- بيان أن مهارات التفكير الاختراعي لا تختلف عن المهارات الأخرى في التفكير ويمكن مساعدة الطلاب جميعاً على امتلاكها، إذا تم تدريبهم عليها وتصميم برامج تدريبية مناسبة لهم في البيئات المدرسية العادية وأنها ليست محصورة بفئة معينة (Raviv, 2000).
- أن النتائج التي ظهرت بينت أن هناك علاقة قوية بين النظرية المستخدمة في الدراسة (نظرية تريز) والتفكير الاختراعي، ومناسبة هذه النظرية لتدريب الطلاب من أجل اكتساب وتنمية مهارات التفكير الاختراعي لديهم، وهذا يتفق مع دراسات عديدة ومنها دراسة (Sokol, 2007). كما اتفقت نتيجة هذا السؤال مع دراسة (زكري، 2014)

### • السؤال الثالث: هل تختلف طبيعة التفكير الاختراعي باختلاف النوع الاجتماعي؟

وللإجابة عن هذا السؤال جرى استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة لمعرفة دلالة الفروق بين الذكور والإناث في القياس البعدي.

الجدول (16): نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لمعرفة دلالة الفروق بين الذكور والإناث في القياس البعدي

| المهارة | المجموعة | العدد | الأوساط الحسابية | والانحرافات المعيارية | درجة الحرية | قيمة (ت) | مستوى الدلالة |
|---------|----------|-------|------------------|-----------------------|-------------|----------|---------------|
| إبداع   | ذكور     | 25    | 4.12             | 0.600                 | 48          | 1.207    | .233          |
|         | إناث     | 25    | 3.92             | .57                   |             |          |               |
| تكبير   | ذكور     | 25    | 4.04             | .54                   |             | 1.213    | .231          |
|         | إناث     | 25    | 3.84             | .62                   |             |          |               |
| احلال   | ذكور     | 25    | 4.12             | .52                   |             | .992     | .326          |
|         | إناث     | 25    | 3.96             | .61                   |             |          |               |
| مصادر   | ذكور     | 25    | 4.00             | .50                   |             | 1.541    | .130          |
|         | إناث     | 25    | 3.76             | .60                   |             |          |               |
| استبعاد | ذكور     | 25    | 4.12             | .52                   |             | 1.816    | .076          |
|         | إناث     | 25    | 3.80             | .71                   |             |          |               |
| تعديل   | ذكور     | 25    | 4.00             | .58                   |             | 1.155    | .254          |
|         | إناث     | 25    | 3.80             | .64                   |             |          |               |
| دمج     | ذكور     | 25    | 4.12             | .52                   |             | 2.474    | .017          |
|         | إناث     | 25    | 3.72             | .61                   |             |          |               |
| تكيف    | ذكور     | 25    | 3.96             | .54                   |             | -.238    | .813          |
|         | إناث     | 25    | 4.00             | .64                   |             |          |               |

| المهارة | المجموعة | العدد | الأوساط الحسابية | والانحرافات المعيارية | درجة الحرية | قيمة (ت) | مستوى الدلالة |
|---------|----------|-------|------------------|-----------------------|-------------|----------|---------------|
| مرونة   | ذكور     | 25    | 3.96             | .45                   |             | .496     | .622          |
|         | إناث     | 25    | 3.88             | .66                   |             |          |               |
| كلي     | ذكور     | 25    | 36.44            | 1.58                  |             | 3.525    | .001          |
|         | إناث     | 25    | 34.68            | 1.93                  |             |          |               |

يتبين من النتائج الواردة في الجدول (16) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $0.05 \geq \alpha$ ) بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياس البعدي بين الجنسين في الدرجة الكلية على مقياس التفكير الاختراعي؛ حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة تساوي (3.525)، ومستوى دلالتها يساوي (0.001)، ووجود فروق بين الذكور والإناث كذلك على مهارة (الدمج)؛ حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة تساوي (2.474)، بينما لم تظهر وجود فروق على بقية المهارات الفرعية (الإبداع، التكبير، الإحلال، تنوع المصادر، الاستبعاد، التعديل، التكيف، المرونة)؛ حيث بلغت قيم (ت) (1.207، 1.213، 0.992، 1.541، 1.816، 1.155، -0.238، 0.496) على الترتيب.

و يرى الباحث أنه يمكن تفسير وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث، ولصالح الذكور قد تعزى إلى أن محتوى أدوات الدراسة، من أمثلة وتدرجات ومهمات أدائية تتطلب ليتم تنفيذها استخدام أدوات ومواد وأشياء مختلفة وبعض هذه المواد والأدوات يوجد فيها نسبة خطر في استخدامها وتحتاج إلى حذر مثل (محولات الكهرباء ومصادر الطاقة)، وأدوات حادة مثل (المنشار والمفكات وأدوات القطع). لذلك فإن الذكور لديهم استعداد وقابلية للعمل والمشاركة في أنجاز وتنفيذ المهمات والأعمال التي تحتوي على مصادر خطورة أكثر من الإناث. فقد أكد كل من ميلر (Meller) و تيرمان (Terman) المشار إليهم في (طه، 2010). أن الذكور يختارون الأعمال التي تحتاج إلى طموح مرتفع ومسؤولية أكبر؛ أي العمل الذي يشمل على المخاطرة والمجازفة، بينما الإناث يفضلون الأعمال التي تحتاج مسؤولية أقل ومجازفة ومخاطره أقل. كما اتفقت نتيجة هذا السؤال مع دراسة (Barak, 2012)

#### التوصيات

في ضوء النتائج يوصي الباحث بالآتي:

- تشجيع المتعلمين على الاختراع والابتكار والبحث عن المعارف من كافة حقول المعرفة وتدريبهم على حل المشاكل بعدة طرق من خلال مواقف تعليمية مقصودة، توفير الفرصة لجميع الطلاب الممارسة مهارات التفكير ومنها مهارات التفكير الاختراعي، وعدم حصر وحكر التفكير الاختراعي على الطلاب الموهوبين.
- إجراء دراسات وبحوث مماثلة للدراسة الحالية مع عينات أخرى في محافظات المملكة الأردنية ومقارنة نتائجها مع نتائج البحث.
- إجراء دراسة مقارنة حول أثر البرنامج التدريبي المعتمد في الدراسة الحالية على المتغيرات الآتية: التخصص الدراسي: (العلمي – الأدبي)، والبيئة الاجتماعية: (ريف – مدينة).

#### المصادر والمراجع

- أبو جادو، ص. (2003). أثر برنامج تدريبي مستند إلى نظرية الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التفكير الإبداعي لدى عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.
- أبو جادو، ص. (2004). تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- أبو ديه، م. (2012). دليلك إلى ريادة الاختراع. المملكة العربية السعودية: مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.
- أحمد، م. (2018). أثر برنامج قائم على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات (تريز). في علاج ضعف المفاهيم النحوية وتنمية الأداء الكتابي الإبداعي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أسيوط، جمهورية مصر العربية.
- آل عامر، ح. (2008). فعالية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز في تنمية حل المشكلات الرياضية إبداعياً وبعض مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي للمتفوقين، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك عبد العزيز، كلية التربية للبنات، المملكة العربية السعودية.

- آل عامر، ح. (2009). نظرية الحل الإبداعي للمشكلات تريز (TRIZ). (ط 1). عمان: مركز ديونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- حافظ، ع. (2015). برنامج تريز TRIZ لحل المشكلات إبداعياً. جمهورية مصر العربية: دار العلوم للنشر والتوزيع.
- الخياط، م. (2012). أثر برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلبة جامعة البلقاء التطبيقية. مجلة جامعة النجاح للأبحاث، فلسطين، 26(3).
- رفعت، س. (2011). أفكار تربوية لتنمية الإبداع والاختراع عند الأطفال. جمهورية مصر العربية: دار اليقين للنشر والتوزيع.
- زكري، ن. (2014). أثر برنامج تدريبي في التفكير في مواقف حياتية في تنمية مهارات التفكير الاختراعي لدى طالبات الصف التاسع في المملكة العربية السعودية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- طه، ع. (2010). قراءات في علم النفس الصناعي والإداري في الوطن العربي. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.
- عبد العزيز، س. (2007). تعليم التفكير ومهاراته تدريبات وتطبيقات عملية. (ط 1). عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- عبدالله، ع. (2016). كيف ننمي عبقرية الطفل. جمهورية مصر العربية: الدار الذهبية للنشر والتوزيع.
- عسيري، س. (2010). نبذة عن نظرية تريز، مقال تربوي منشور على موقع روجع.
- عليان، خ.، و زيد، ع. (1988). دلالات الصدق والثبات لصورة معربة ومعدلة للبيئة الأردنية من مقياس وكسلر لذكاء الكبار. مجلة الدراسات النفسية والتربوية، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن، 2(15).
- فخرو، أ. (1994). سمات واتجاهات المعلمين نحو الابتكار وعلاقتها بقدرات التفكير الاختراعي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الخليج العربي، البحرين.
- فريسان، ن. (1996). علم الاختراع والتطوير، كلية الهندسة، منشورات جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية.
- قطامي، ي.، و قطامي، ن. (2000). سيكولوجية التعلم الصفي. (ط 1). عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- كامل، ع. (1996). علم النفس التربوي: مقدمة في أسس السيكلوجيا التعلم والفروق الفردية. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.
- مسمار، ص. (2010). علم التفكير. عمان: دار ديونو للنشر والتوزيع.
- ملحم، ط.، و سماره، ع. (2017). مستوى التفكير الاختراعي لدى الطلبة الموهوبين. مجلة المعهد الدولي للدراسة والبحث، بريطانية، 3(1).
- النجار، ن. (2010). الإحصاء في التربية والعلوم الإنسانية مع تطبيقات برمجية SPSS. (ط 1). عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.

## References

- Abdullah, M., & Osman, K. (2010). Scientific inventive thinking skills among primary students in Brunei. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (7), 294-301.
- Barak, M. (2004). Systematic approaches for inventive thinking and problem-solving: implications for engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 20(4), 612-618.
- Barak, M. (2012). Impacts of learning inventive problem-solving principles: Students' transition from systematic searching to heuristic problem solving. *Instructional Science*, 41(4), 657-679.
- Beckman, S. L., & Barry, M. (2007). Innovation as a learning process: Embedding design thinking. *California management review*, 50(1), 25-56.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences Lawrence Earlbaum Associates.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. New York, Holt: Rine Hart and Winston.
- De Bono, E. (2003). Creative thinking.
- Hipple, J. (2002). How TRIZ will Effect the Future of Forecasting and Problem Solving. *Journal of Innovation-TRIZ*, (7), 187-189.
- Kaiserfeld, T. (2005). A Review of Theories of Invention and Innovation. *Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden*.
- Mann, S. J. (2001). Alternative perspectives on student learning: alienation and engagement, *Studies in Higher Education*, 26(1), 7-19.
- Michael, O. (2003). Inventive Thinking Through TRIZ: A practical Guide. *Springer Journals, Switzerland*.
- Rahmat, R., & Osman, K. (2011). Form Traditional to self-regulate I earners: UKM Journey towards Education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (59), 2-8.
- Raviv, D. (2000). Teaching Inventive Thinking. National Institute of Standards and Technology. <http://www.realinnovation.com>.

- Raviv, D. (2002). Do We Teach Them How to Think? Proceedings of the 2002 American Society for Engineering Education, *Annual Conference & Exposition, American Society for Engineering Education*.
- Raviv, D. (2004). Hands-on Activities for Innovative Problem Solving Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition Copyright 2004, *American Society for Engineering Education*.
- Sahak, S., Soh., T., & Osman, K. (2012). Comparison of Level of Inventive Thinking among Science and Arts Students, *Faculty of Education, University Kebangsaan Malaysia*.
- Sianesi, B., & Van Reenen, J. (2002). The Returns To Education: A Review Of The Empirical Macroeconomic Literature, *Centre for the Economics of Education, London School of Economic and Political Science*.
- Sokol, A. (2007). Development of inventive thinking language Education, *PhD Dissertation, University Louis Pasteur Strasbourg, France*.
- Taylor, J., Smith, K., Stolk, A., & Spiegel man, G. (2010). Using Invention to Change How Students Tackle Problems Carl Wieman Science Education Initiative and Department of Microbiology and Immunology, *University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada, V6T 1Z3*.
- Vincent, J., & Mann, D. (2000). TRIZ in Biology Teaching. *TRIZ-Journal*.
- Yong, J. (2012). Inventive Thinking Process: The Case of Alan. Singapore, *3<sup>rd</sup> International PBL Symposium, Singapore*.