

2020

The Effectiveness of an Educational Program Based on TRIZ Theory in Developing Mathematical Problem Solving Skills among Ninth Grade Female Students in Jordan فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن

Amani Ishtawi Qatafeen

Ministry of Education\ Jordan, amani0055697@yahoo.com

Dr. Ahmad Mohammad Migdady

Faculty of Educational Sciences\ The University of Jordan\ Jordan, a.migdady@ju.edu.jo

Follow this and additional works at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaes>



Part of the [Education Commons](#)

Recommended Citation

Qatafeen, Amani Ishtawi and Migdady, Dr. Ahmad Mohammad (2020) "The Effectiveness of an Educational Program Based on TRIZ Theory in Developing Mathematical Problem Solving Skills among Ninth Grade Female Students in Jordan فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن", *Jordanian Educational Journal*: Vol. 6: No. 3, Article 5.

Available at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaes/vol6/iss3/5>

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Jordanian Educational Journal by an authorized editor. The journal is hosted on [Digital Commons](#), an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aarj.edu.jo, marah@aarj.edu.jo, u.murad@aarj.edu.jo.

فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريبز في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن

اماني اشتيوي القطافين*

د. احمد محمد المقدادي**

تاريخ قبول البحث 2019/6/29

تاريخ استلام البحث 2019/5/14

ملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى استقصاء فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريبز في تنمية مهارات حل المسألة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن، واتبع الباحثان في الدراسة التصميم شبه التجريبي لعينة قصدية تكونت من (51) طالبة من طالبات مدرسة قرطاج التابعة لمدينة عمان، تم تعيينهما عشوائيًا في شعبتين على مجموعتي الدراسة: ضابطة وتكونت من (25) طالبة درست بالطريقة الاعتيادية، وتجريبية تكونت من (26) طالبة درست باستخدام البرنامج التعليمي.

وتم اعداد اختبار مهارات حل المسألة الرياضية، والتأكد من صدقه وثباته، وقد اظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال احصائيًا بين متوسطي درجات اداء مجموعتي الدراسة على اختبار مهارات حل المسألة، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريبز وخلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات أهمها استخدام البرنامج التعليمي القائم على نظرية تريبز في تدريس حل المسألة الرياضية واجراء دراسات اخرى مشابهة في مراحل تعليمية مختلفة.

الكلمات المفتاحية: البرنامج التعليمي، نظرية تريبز، حل المسألة.

* وزارة التربية والتعليم/ الأردن.
** كلية العلوم التربوية/ الجامعة الأردنية/ الأردن.

The Effectiveness of an Educational Program Based on TRIZ Theory in Developing Mathematical Problem Solving Skills among Ninth Grade Female Students in Jordan

Amani Ishtawi Qatafeen*

Dr. Ahmad Mohammad Migdady**

Abstract:

The current study aimed to investigate the effectiveness of an educational program based on TRIZ theory in developing problem solving skills among ninth grade female students in Jordan. The study followed the quasi experimental design.

To achieve the objective of the study a problem solving skills test has been designed and has been also checked in terms of validity and reliability. The sample which was selected purposely consisted of (51) students who were studying at a public school in Jordan, was divided randomly into two groups :a control group consisting of (25) female students which was taught using traditional teaching, and an experimental group of (26) female students which was taught using the educational program. The study revealed that students performed better with an educational program based on TRIZ over that of the traditional method on the developing problem solving skills. The study recommended the using of an educational program based on TRIZ theory in the teaching of problem solving, and conducting other similar studies in different educational stages.

Keywords: Educational program, TRIZ theory, Problem solving.

Ministry of Education\ Jordan *

Faculty of Educational Sciences\ The University of Jordan\ Jordan **

المقدمة:

تعد الرياضيات بناءً قوياً و متماسكاً فهي تمثل الأساس في تقدم المجتمعات وتطورها من خلال إعداد الفرد القادر على التعامل مع مستجدات العصر وتحدياته من خلال تنمية المهارات والكفايات العقلية اللازمة لمواكبة هذا التطور العلمي والتكنولوجي والاستفادة منه محلياً وعالمياً.

وأشار (Abu Zaina,2010) إلى أن هذه الأهمية للرياضيات شكلت حافزاً لمؤسسات التعليم على بناء رياضيات مدرسية تراعي النظم التربوية الحديثة في دروس الرياضيات، والتي تراعي النمو الفكري للمتعلم وتلبي متطلبات العصر وحاجة الأفراد، ووزارة التربية والتعليم في الأردن وإدراكاً منها لأهمية ذلك قامت بعمل عدد من الإجراءات التي تسهم في تكوين شخصية المتعلم في جوانبها المختلفة العقلية والنفسية والجسدية القادرة على حل المشكلات وتنمية مهارات التفكير الرياضي وأن يكون قادراً على التعلم الذاتي، وتعليم الطلبة كيف يتعلمون الرياضيات أكثر من تعليمهم ماذا يتعلمون.

ونظراً لما يشهده العالم من تطور تكنولوجي متسارع وانفجار معرفي وتعدد لمصادر المعرفة أصبح الفرد يتعامل مع مشكلات مختلفة ومتعددة الأوجه والتعقيد ولذلك تم توجيه تعلم الرياضيات وتعليمها إلى تنمية المقدرة على حل المشكلات والتفكير بحسب المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات. (NCTM,2000) (National Council of Teachers of Mathematics) وذكر (Finan,2006) بأن لحل المسألة الرياضية أهمية كبيرة في حياة المتعلم وأنها تمثل حجر الزاوية في الرياضيات المدرسية، بل ويعد بأن الهدف الأساسي من تعليم الرياضيات يكمن في مقدرة المتعلم على حل المسألة الرياضية.

وذكر (Al-Shuhri,2007) أن المجلس الوطني لمشرفي الرياضيات (Nationale Council of Supervisors of Mathematics-NCSM) قدّم ما اسماء المكونات الأساسية لرياضيات القرن الواحد والعشرين، وكان في مقدمتها حل المشكلات، وبين (Al-Hwadi,2006) أن ذات المجلس قد أشار إلى أن تعلم حل المسائل هو المبرر الأساسي لتعلم الرياضيات.

وعلى الرغم من الاهتمام المتزايد بتعلم مادة الرياضيات وتعليمها، وحركات الإصلاح التي دعت إلى الاهتمام بمكوناتها المعرفية المختلفة، وكوادة منها حل المسألة الرياضية إلا أنه ما زال هناك ضعف لدى المتعلمين في امتلاك مهارات أساسية مثل اجراء العمليات الحسابية، والجبرية بسهولة ويسر وطلاقة، وهناك ضعف في المقدرة على التفكير التحليلي عند حل المسائل

والمشكلات الرياضية، وأيضاً قصور كبير في حل المسائل غير الروتينية (Abu zaina,2010)، وقد يُعزى ذلك لعدة اسباب لعل من اهمها استراتيجيات، وطرق التدريس المستخدمة. وللتغلب على هذه الصعوبات التي تواجه المتعلم بات من الضروري البحث عن استراتيجيات، ونظريات، وطرائق تدريس حديثة تخاطب عقل المتعلم وتستخدم أدوات القرن الواحد والعشرين لتصنع مبدعاً ومبتكراً ومكتشفاً قادراً على التعامل مع حاضره، ومستقبله، وحل ما يواجهه من مشكلات بكفاءة، ومن هذه النظريات نظرية تريز TRIZ ويرى (Savransky,2000) بأنها منهجية منتظمة ذات توجه انساني تستند إلى قاعدة تهدف إلى حل المشكلات ،وهي إحدى نظريات الابداع التي تساعد المتعلم من خلال مجموعة من الاستراتيجيات من حل المشكلات بشكل مختلف وبطريقة إبداعية.

ونظرية تريز من النظريات التي من الممكن أن يكون لها أثر فاعل في تعلم مادة الرياضيات وتعليمها إذ أثبتت هذه النظرية فاعليتها في عدد من الموضوعات ويظهر ذلك من خلال نتائج بعض الدراسات كدراسة (Amer,2008) والتي بحثت في حل المشكلات ومهارات التفكير الابداعي والتواصل الرياضي لدى الطلبة المتفوقين ودراسة (Ashour,2015) والتي بينت أثرها الفاعل في التفكير الابداعي والتواصل وكذلك دراسة (Fawaz,2017) التي أوضحت أثرها في اتخاذ القرار و دراسة (Hassan,2016) والتي بينت فاعلية التدريس باستخدام النظرية في تنمية التفكير الابداعي.

وتُعد مرحلة التعليم الأساسي ولا سيّما الصف التاسع الأساسي منها هي مرحلة رئيسة ومهمة في بناء المعارف وتكوين قاعدة معلومات واسعة تسهم في تكوين شخصية المتعلم وتعدّه بشكل جيد للمرحلة الثانوية والجامعية ولذلك فمن المهم التركيز على إعداد المتعلم إعداداً معرفياً وسلوكياً بشكل يمكنه من التعامل مع معطيات العصر ومستجداته بشكل فاعل.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

إن نظرية تريز من النظريات التي اثبتت فاعليتها في تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات في عدد من الدراسات مثل دراسة (Amer,2008) والتي بحثت في حل المشكلات ومهارات التفكير الابداعي والتواصل الرياضي ودراسة (Subeh,2015) التي بحثت في تنمية مهارات التصنيف واتخاذ القرار وكذلك دراسة (Fawaz,2017) التي تحدثت عن أثر نظرية تريز في اتخاذ القرار.

ونظرًا لأثر هذه النظرية على عدد من المتغيرات كالتفكير الابداعي ومهارات التواصل واتخاذ القرار ومهارات التصنيف سعت الدراسة الحالية إلى تقصي فاعلية برنامج تعليمي مستند إلى هذه النظرية على مهارات حل المسألة لدى طالبات الصف التاسع الاساسي في وحدة النسب المثلثية من مبحث الرياضيات، إذ يواجه الطلبة صعوبة في تعلم هذه الوحدة وانطلاقاً من ذلك تم استخدام هذا البرنامج التعليمي.

في ضوء مشكلة الدراسة وهدفها، حاولت الدراسة الاجابة عن السؤال الآتي: ما فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن؟ وينبثق منه السؤال الآتي:

- هل يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$ في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن في الرياضيات يعزى الى طريقة التدريس (الاعتيادية، البرنامج المقترح)؟

فرضيات الدراسة

سعت الدراسة إلى فحص الفرضية الآتية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسط درجة تنمية مهارات حل المسألة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن في الرياضيات يعزى الى طريقة التدريس (الاعتيادية، البرنامج المقترح).

اهمية الدراسة النظرية والعملية

تكمن أهمية الدراسة الحالية في أنها قد تُفيد من خلال البرنامج الذي سيعده مصممو المناهج والمشرّفون والمعلمون والمعلمات في وزارة التربية في دفع الطلبة لتحقيق مستوى أفضل في مادة الرياضيات، وقد تشكل استجابة موضوعية لما تنادي به الاتجاهات العالمية وتوصيات المؤتمرات والندوات من مسايرة الاتجاهات الحديثة في التدريس.

وقد تساعد هذه الدراسة المعلمين في تطوير اساليبهم التدريسية من خلال استخدام استراتيجيات تدريس حديثة في التدريس كاستخدام نظرية تريز وتوظيفها في منهاج الرياضيات، وأيضاً قد تُساعد الطلبة على تنمية مهاراتهم المختلفة لا سيما مهارات حل المسألة الرياضية، كما أنها قد تضيف إلى الميدان التربوي، وقد تشجع هذه الدراسة الباحثين على اجراء مزيد من

الدراسات حول استخدامات مبادئ نظرية تريز والبحث في أثرها وفعاليتها.

هدف الدراسة

هدفت الدراسة الى:

استقصاء فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية.

مصطلحات الدراسة والتعريفات الاجرائية

- **الفاعلية:** مدى النجاح في تحقيق الاهداف المنشودة (Al-Qala & Naser,2000). وتُعرف اجرائيًا بأنها مقدرة البرنامج التعليمي القائم على نظرية تريز في تحقيق الاهداف المنشودة ويُقاس بحجم الاثر الاحصائي الذي يحدثه البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز في تنمية مهارات حل المسألة لدى طالبات الصف التاسع الاساسي.
- **البرنامج المستند إلى نظرية تريز:** برنامج تم إعداده في ضوء مبادئ نظرية تريز ويتكون من سلسلة من الأنشطة والعمليات والاجراءات المتعلقة بتنفيذ وتخطيط دروس وحدة دراسية متضمنة في كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي لتنمية مهارات حل المسألة.
- **مهارات حل المسألة:** المقدرة على حل المسألة بدقة وسرعة وإتقان وضمن خطوات معينة تتمثل ب: تحديد المعطيات وتحديد المطلوب ووضع خطة الحل وتنفيذ خطة الحل والتأكد من صحة الحل وتم قياسه بمستوى أداء الطالبة على اختبار مهارات حل المسألة والذي تم إعداده لهذا الغرض.

حدود الدراسة ومحدداتها

- سعت الدراسة الحالية إلى معرفة فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية مهارات حل المسألة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن ويقتصر تعميم نتائج هذه الدراسة على ما يأتي:
- **الحدود البشرية:** اقتصر مجتمع الدراسة على طالبات الصف التاسع الأساسي في مدارس الأردن.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الثاني من العام الدراسي 2018/2019.
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق هذه الدراسة في المدارس التابعة لمديرية التعليم في عمان الرابعة.
- يقتصر تعميم نتائج الدراسة الحالية على طبيعة أدوات الدراسة وخصائصها السيكمترية

المتعلقة بصدقها وثباتها وغيرها من اجراءات التطبيق.

- يقتصر تعميم نتائج الدراسة الحالية على المجتمعات التي تتشابه خصائصها مع افراد عينة الدراسة الحالية.

الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة

الإطار النظري

- نشأة نظرية تريز:

صاحب هذه النظرية هو هنري التشرل Genich Salovich Altshuller وهو روسي الجنسية، لقد ظهرت هذه النظرية في الاتحاد السوفيتي السابق، وعرفت باسم نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، وهي تقنية متطورة ذات قاعدة معرفية واسعة تضمنت مجموعة كبيرة من الطرق الإبداعية التي استخدمت في حل المشكلات، وهذه النظرية جمعت استراتيجيات وطرائق حل ناجحة من كل مجالات النشاط الإنساني وصاغت على شكل مجموعة من الأدوات التي يمكن توظيفها في مختلف هذه المجالات. (Abu jado& Nofel,2007:393).

وأشار (Nakagawa,2001:1) إلى أن "نظرية تريز تساعد على تجنب طرق التفكير الجدلية، وتسعى لحل المشكلات من خلال تخيل الحل المثالي النهائي المراد تحقيقه ، وحل التناقضات التي تتضمنها المشكلة".

وأشار (Terninko, john; Zusman, Alla And Zlotin, Boris,1998 :80) إلى أن نظرية تريز هي "نظرية تعتمد على أن إدراك التناقض داخل المشكلة يمثل طريقة لحل المشكلات باستخدام مبادئ الابتكار".

ورأي (Goldsmith Goldsmith,2005:10)، أن نظرية تريز هي منهجية منتظمة تعمل على حل المشكلات الصعبة غير المعروف حلها مسبقاً.

ورأي (Jarad,2017) أن نظرية تريز: هي منهجية منتظمة ذات توجه إنساني تستند إلى قاعدة معرفية وتستخدم مجموعة من الأدوات لجعل حل المسألة أكثر منهجية وعملية منتظمة وتتمثل هذه الأدوات في أربعين مبدأ تم التوصل لها من خلال تحليل قاعدة كبيرة من الاختراعات.

- المبادئ الإبداعية لنظرية تريز:

استطاع هنري التشرل من خلال تحليله لعدد كبير من براءات الاختراع أن يجد مجموعة من المبادئ التي تكررت مرارًا وتكرارًا وعددها أربعين مبدأ وعلى الرغم من أن هذه الاختراعات التي قام

بتحليلها في مجالات هندسية وتقنية، إلا أنه تبين بعد ذلك أنه يمكن تطبيق هذه المبادئ في مجالات مختلفة كالإدارة، والتربية، والعلاقات الاجتماعية والصحة والمال والأعمال، وغيره (Ayasrah, 2015) وفيما يأتي عرض للمبادئ الست التي تم استخدامها في هذه الدراسة (Amer, 2009):

1. مبدأ التقسيم (التجزئة) Segmentation

يمكن استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلاً عن الآخر، أو عن طريق تصميم هذا النظام بحيث يكون قابلاً للتقسيم يمكن فكه وتركيبه، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزئته إلى أن يصبح حل المشكلة أمراً ممكناً .

2. مبدأ العمل المسبق Preliminary action

ويشير هذا المبدأ إلى القيام بتنفيذ التغييرات المطلوبة في النظام جزئياً أو كلياً قبل ظهور الحاجة الفعلية لذلك، وترتيب الأشياء مسبقاً بحيث يمكن استخدامها من أكثر المواقف ملاءمة لتجنب الهدر في الوقت الذي يمكن أن يحدث بسبب عدم وجود هذه الأشياء في المكان المناسب.

3. مبدأ العمومية/ الشمولية Generality, Universality

ويتضمن هذا المبدأ جعل النظام قادراً على أداء عدة وظائف أو مهمات، أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادراً على القيام بأكثر عدد ممكن من الوظائف، وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخرى.

4. مبدأ الربط / الدمج Combining / Merging

يتضمن هذا المبدأ الربط المكاني أو / الزماني بين الأنظمة التي تؤدي عمليات متشابهة أو متجاوزة، ويعبر هذا المبدأ عن جمع الأشياء أو المكونات المتشابهة أو المتماثلة التي تؤدي وظائف وعمليات بحيث تكون متقاربة أو متجاوزة من حيث المكان، وتجميع أو ضم هذه الأشياء أو الأجزاء أو المكونات كذلك بحيث تؤدي عملياتها ووظائفها في أوقات زمنية متقاربة.

5. مبدأ الوزن المضاد (القوة الموازنة) Counter – Weight

ويتم حل المشكلات باستخدام هذا المبدأ عن طريق تعويض وزن شيء أو قوته، عن طريق ربط هذا الشيء أو دمجها بنظام آخر يزوده بالمقدرة على رفع هذا الشيء أو دفعه أو تقويته.

6. مبدأ استمرار العمل المفيد (الاستمرارية) Continuity of Useful action

ويتضمن هذا المبدأ جعل جميع أجزاء الشيء أو النظام تعمل بشكل متواصل ودون توقف بكامل مقدراتها وطاقاتها الإنتاجية، والعمل في الوقت ذاته على التخلص من الحركات أو الأنظمة الفرعية المتداخلة وغير اللازمة التي تعمل بدرجة محدودة أو لا تعمل على نحو مطلق.

- مهارات حل المسألة الرياضية:

تُعد المسألة الرياضية ركناً أساسياً من مكونات المعرفة في الرياضيات، كما أنها تشكل حجر الزاوية في تعلم الرياضيات وتتبع أهميتها كونها واحدة من أهم السبل لتوظيف الرياضيات في الحياة العملية وأنها مكون أساسي من مكونات المعرفة الرياضية ويعد حل المسألة الرياضية معياراً من معايير العمليات المنبثقة عن المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات.

كما جاء حل المسألة الرياضية في قمة هرم النتائج التعليمية لجانييه، إذ عُدَّ جانييه أن حل المسألة الرياضية هو الهدف النهائي الذي يجب أن يتوصل إليه المتعلم وذلك لأن هذا الهدف هو من أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيداً وأهمية (Diab,2004).

وعرفها (Abu zaina & Abbabnah,2007) بأنها موقف تعليمي جديد يتعرض له المتعلم ولا يكون لديه حل جاهز في ذهنه، كما تم تعريفها على أنها المهمة الأكثر تعقيداً من التمرين، إذ لا يمكن للمتعلم حلها باستخدام الخوارزميات الحسابية، بل يتطلب حلها درجة عالية من الابداع (Al-Bashiti,2007).

ومن الضروري أن تكون المسائل التي يتعرض لها الطالب متنوعة وشاملة للمواقف التي تتطلب تطبيقاً للمفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية، كما ويجب أن تشمل هذه المسائل على مواقف حياتية تستخدم المعرفة الرياضية المكتسبة في حلها.

وذكر Polya الخطوات الآتية في حل المسألة الرياضية (Migdady & Azzam,2011):

1. فهم المسألة: على الطالب فهم المسألة وذلك من خلال إعادة صياغتها بلغته الخاصة وتحديد المعطيات والمطلوب منها وتوضيح الكلمات الغامضة بلغة مفهومة.
2. ابتكار خطة الحل: إن أول ما تتطلبه هذه الخطوة هو تنظيم المعلومات المعطاة بشكل يسهل على الطالب ملاحظة الترابط فيما بينها وربما كان ما بين فهم المسألة وإدراك الحل مسافة طويلة، ولا شك أن القسم الرئيس في الحل هو الوصول إلى فكرة جيدة، إذا كانت معرفتنا للموضوع غير كافية ويستحيل ذلك دون معرفة، فالفكرة الجيدة تُبنى على الخبرة السابقة

- والمعارف المكتسبة والذاكرة وحدها بل تكفي لجلب هذه الفكرة التي يحتاجها الطالب.
3. تنفيذ خطة الحل: إن ابتكار الخطة أي إدراك فكرة الحل ليس بالأمر السهل، ولكي يتم ذلك يجب على الطالب استدعاء العلاقات التي سبق اكتسابها، والتراكيب الذهنية المفيدة في موضوع حل المسألة وأما تنفيذ الحل فيكون أسهل بكثير، إذ لا يتطلب إلا إجراء بعض الحسابات أو العمليات الحسابية، فالخطة ترسم هيكلًا عامًا، ويبقى علينا أن نرى أن التفاصيل لها مكانها في هذا الهيكل، لذا ينبغي فحصها واحدًا واحدًا بصبر وأناة، حتى يتضح كل شيء، ولا تبقى زاوية واحدة يكمن فيها الخطأ.
4. مراجعة الحل، والتحقق من صحته: لمراجعة الحل أهمية كبيرة فهي إحدى الخطوات المهمة للتأكد من صحة الحل وتثبيت الحل في ذهن الطالب وتثبيت المفاهيم والمبادئ التي تُعد أساسًا لوضع هذه المسألة وكذلك كتابة الحل بصورة منظمة وصياغة مسألة مشابهة لها أو معتمدة عليها والتوصل إلى قاعدة عامة.

الدراسات السابقة ذات الصلة

هدفت دراسة عامر (Amer,2008) إلى معرفة اثر البرنامج التدريبي المستند إلى نظرية تيريز في تنمية حل المشكلات الرياضية ابداعيًا وبعض مهارات التفكير الابداعي ومهارات التواصل الرياضي لمتفوقات الصف الثالث المتوسط في المملكة العربية السعودية؛ وتكونت عينة الدراسة من (60) طالبة متفوقة في الصف الثالث المتوسط، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين: تجريبية(30) طالبة وضابطة (30) طالبة، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار حل المشكلات الرياضية ابداعيًا واختبار مهارات التواصل الرياضي من اعداد الباحثة وكذلك تم استخدام اختبار تورانس الشكلي للتفكير الابداعية؛ وشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في حل المشكلات الرياضية ابداعيًا وتنمية مهارات التفكير الابداعي ومهارات التواصل الرياضي ولصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة بدوي والمولي (Badawi & Mawli,2013) إلى الكشف عن اثر برنامج قائم على نظرية تيريز في صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب غرف المصادر بمنطقة الجوف بالمملكة العربية السعودية؛ وشملت عينة الدراسة (24) طالبًا من طلاب الصفوف الرابع والخامس والسادس الاساسي وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية(12) طالبًا وضابطة (12) طالبًا؛ ولتحقيق اهداف الدراسة تم استخدام اختبار رسم الرجل واختبار الجمع والطرح؛ وقد اشارت

النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية ولصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت البرنامج المقترح.

ودراسة العلاق (Al-Aalak, 2014) التي هدفت الى معرفة أثر تدريس الرياضيات وفقاً لنظرية تريز في التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط؛ وشملت عينة الدراسة (72) طالبة تم توزيعهن إلى مجموعتين: تجريبية (36) طالبة وضابطة (36) طالبة؛ ولتحقيق اهداف الدراسة تم استخدام اختبار في التفكير الهندسي مكون من (20) فقرة من نوع الاختيار المتعدد، اشارت النتائج إلى وجود فروق دالة احصائية تدل على الاثر الكبير لنظرية تريز في تنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط.

وأجرى ماريان (Mrayyan, 2016) دراسة هدفت إلى استخدام نظرية تريز في تطوير نموذج لبعض المهارات الرياضية وحل المشكلات الابداعية لدى الطلبة المتدربين في كلية تعليم الرياضيات؛ وتكونت عينة الدراسة من (35) طالباً من طلاب السنة الرابعة في قسم تعليم الرياضيات؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار المهارات الرياضية في حل بعض المشكلات ابداعياً، واشارت النتائج إلى وجود تحسن في مهارات النمذجة الرياضية لدى الطلبة وأن هنالك أثراً كبيراً للبرنامج المطور في تنمية مهارات النمذجة الرياضية لديهم.

كما هدفت دراسة مخلوفي (Makhzoufi, 2017) الى دراسة أثر برنامج تريز (الحل الإبداعي للمشكلات) على التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحل الابتدائية في مادة الرياضيات؛ وشملت عينة الدراسة تلاميذ الصف الرابع ابتدائي بمدرسة محمد عالو بورقلة في الجزائر؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام برنامج تعليمي من إعداد الباحثة واختبار التفكير الابداعي لتورانس؛ وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الطلبة الذين تم تطبيق البرنامج التدريبي عليهم.

وهدف دراسة الديب (Aldeeb, 2018) إلى التعرف إلى فاعلية تدريس وحدة دراسية مطورة في الهندسة وفقاً لنظرية تريز في تنمية التفكير الابداعي والتحصيل المعرفي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في مدينة غزة؛ وتكونت عينة الدراسة من (81) طالبة من طالبات الصف الثامن الاساسي وقد تم تقسميهن إلى مجموعتين: تجريبية (41) طالبة وضابطة (40) طالبة لتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار للتحصيل المعرفي وآخر للتفكير الابداعي في الهندسة، وأشارت النتائج إلى وجود دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية.

تعقيب على الدراسات السابقة

هدفت معظم الدراسات والبحوث السابقة إلى التعرف إلى فاعلية واحدة أو أكثر من المتغيرات التجريبية ذات الصلة بمتغيرات الدراسة الحالية، وقد كان بعض تلك المتغيرات حديث وذو صلة بمتغيرات الدراسة الحالية، ومنها برنامج قائم على نظرية تريز، وأثره في عدد من التوابع. ولقد تم في الدراسات السابقة استقصاء أثر برنامج قائم على نظرية تريز على عدد من المتغيرات التابعة، وقد تمثلت تلك المتغيرات التابعة في (التحصيل، والتفكير الإبداعي، والتفكير الهندسي وصعوبات التعلم في مادة الرياضيات، ومهارات النمذجة الرياضية) وكان للنظرية الأثر الفاعل في أداء الطلبة في المجموعة التجريبية ولقد تم تطبيق هذه الدراسات على عينات مدرسية وجامعية مختلفة، كما اختبرت دراسة (Amer,2008) أثر هذه النظرية على حل المشكلات في مادة الرياضيات ولكن عينتها اقتصر على الطالبات المتفوقات فقط، ولعل أبرز ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بأنها بحثت في أثر برنامج تعليمي تم اعداده بالاعتماد على نظرية تريز على تنمية مهارات حل المسألة في الرياضيات بشكل عام وكجزء منها وحدة النسب المثلثية وأنها تناولت عينة مدرسية لم يتم تناولها في الدراسات السابقة وهي طالبات الصف التاسع الأساسي على اختلاف مستوياتهن ومقدراتهن العقلية. ولقد تم الاستفادة من مجمل الدراسات السابقة في تطوير مشكلة البحث الحالي وبناء أدواته.

الطريقة والاجراءات

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ضمن المنهج الكمي والذي تم من خلاله معرفة فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية مهارات حل المسألة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن وذلك من خلال استخدام تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة، إذ خضعت المجموعة التجريبية لتدريس الوحدة الدراسية من خلال البرنامج المعد من قبل الباحثة في ضوء نظرية تريز والمجموعة الضابطة تم تدريسها الوحدة ذاتها ولكن بالطريقة الاعتيادية.

افراد الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية من طالبات الصف التاسع الاساسي في مدارس قرطاج الدولية للعام الدراسي 2019/2018، حيث استفادت الباحثة الأولى من كونها تعمل مشرفة تربوية في ذات المدرسة من جميع الامكانيات التعليمية المتاحة ولقد تم استخدام التعيين

العشوائي في اختيار افراد كل من المجموعة التجريبية وعددها (26) طالبة والمجموعة الضابطة وعددها (25) طالبة.

متغيرات الدراسة:

شملت الدراسة على عدد من المتغيرات هي:

المتغير المستقل: طريقة التدريس ولها مستويان:

- التدريس باستخدام البرنامج التعليمي المُستند إلى نظرية تريز .
- التدريس بالطريقة الاعتيادية.

المتغير التابع: مهارات حل المسألة الرياضية

أدوات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة وللإجابة عن أسئلة الدراسة والتأكد من صحة فرضياتها تم إعداد اختبار مهارات حل المسألة الرياضية إذ تم الرجوع إلى الادب النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع تنمية مهارات حل المسألة، وفي ضوء ماتم الاطلاع عليه تم اعداد اختبار مهارات حل المسألة الرياضية لقياس مقدرة الطلاب على فهم المسألة وتحليلها وابتكار خطة الحل في محتوى وحدة النسب المثلثية وتكون الاختبار في صورته النهائية من سؤالين؛ الأول مكون (10) فقرات من نوع الاختيار من متعدد والثاني يتضمن (3) مسائل رياضية من نمط الاسئلة المقالية المقننة لقياس مدى تحقق جميع الأهداف التربوية المتعلقة بنواتج التعلم وهدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب طالبات الصف التاسع الأساسي لمهارات حل المسألة الرياضية في وحدة النسب المثلثية.

صدق الاداة:

وللتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على لجنة من المحكمين والتي تمثلت بخبراء ومتخصصين في مجال تدريس الرياضيات والقياس والتقويم، وذلك لابداء الرأي والاستفادة من ملاحظاتهم المتعلقة ب:

- مدى وضوح اهداف الاختبار .
- مدى شمولية الاختبار
- فعالية البدائل.
- مدى مناسبة المسائل للمرحلة العمرية المستهدفة.

- مدة كفاية الوقت المحدد للاختبار .

- اقتراح أي اضافات يرون انها مناسبة.

وفي ضوء ملاحظات المحكمين تم تعديل بعض الفقرات وإعادة صياغة بعضها الآخر ليصبح الاختبار في صورته النهائية والمكونة من سؤالين؛ الاول والمكون من (10) فقرات من نوع الاختيار من متعدد، والثاني من ثلاث مسائل رياضية من النمط المقال.

ثبات الاداة:

تم التحقق من ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل ثبات اختبار حل المسألة الرياضية بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية وتم التأكد من ذلك بطريقتين:

أولاً: باستخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-re-test) وكانت المدة الزمنية بين التطبيقين تتمثل بـ (17) يوماً، وبلغ معامل الثبات للدرجة الكلية للاختبار (0.775)، وتعد هذه القيمة مقبولة وتبرر استخدام هذا الاختبار لأغراض الدراسة الحالية.

ثانياً: حساب معادلة كرونباخ الفا، فقد بلغ معامل الثبات للاختبار (0.770) وهي قيمة مقبولة وتدل على ثبات الاختبار.

معامل الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار:

تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار من متعدد العشرة لاختبار حل المسألة بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وكانت على النحو الآتي:

الجدول 1: معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حل المسألة

معامل التمييز	معامل الصعوبة	رقم الفقرة	معامل التمييز	معامل الصعوبة	رقم الفقرة
0.42	0.51	6	0.72	0.57	1
0.44	0.49	7	0.45	0.61	2
0.72	0.43	8	0.37	0.36	3
0.46	0.59	9	0.45	0.41	4
0.69	0.50	10	0.37	0.52	5

كما يظهر في الجدول (1) فإن قيم معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار تتراوح ما بين (0.36-0.61)، وقيم معاملات التمييز ما بين (0.37-0.72)، وبذلك عُدَّت جميع فقرات الاختبار مناسبة من حيث التمييز والصعوبة.

طريقة تصحيح الاختبار:

تم تصحيح اجابات الطلبة وفقاً للجاجة النموذجية التي تم اعدادها، فقد اعطيت كل فقرة من

فقرات الاختيار المتعدد وفقرات الاسئلة المقالية علامة واحدة، وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار (20) علامة، والجدول (2) يظهر كيفية توزيع العلامة.

الجدول 2. توزيع العلامات على اسئلة اختبار مهارات حل المسألة

نمط السؤال	عدد الاسئلة	آلية تصحيح الفقرات	العلامة
اختيار من متعدد	سؤال واحد مكون من 10 فقرات	لكل فقرة علامة واحدة	10
مقالي	3 اسئلة	الأول مكون من 4 فقرات	10
		الثاني مكون من 4 فقرات	
		الثالث مكون فقرتين	
المجموع	سؤالان	20	20

البرنامج التعليمي:

تم إعداد البرنامج التعليمي والذي يمثل نظام متكامل يتضمن مجموعة من العمليات والأنشطة والاجراءات المتعلقة بتخطيط، الدروس وتنفيذها في ضوء مبادئ نظرية تريز ضمن وحدة النسب المثلثية من كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2018/2019، وتم إعداد البرنامج التعليمي على صورة كتيب، ولقد تم تطبيقه في المعالجة التجريبية بعد تدريب المعلمة المسؤولة عن عملية التدريس للمجموعة التجريبية.

ويتكون البرنامج التعليمي من (24) حصة، مدة كل منها (45) دقيقة ولقد تم اتباع خطوات حل المشكلات وفق نظرية تريز وهي تقديم المشكلة وصياغتها، واقتراح الحلول وعرضها، وتقويم الحلول من خلال مناقشتها والوصول الى الحلول المناسبة ويستند البرنامج إلى مجموعة من مبادئ نظرية تريز وهي كالآتي:

1. مبدأ التقسيم والتجزئة.
2. مبدأ العمل المسبق (القبلي).
3. مبدأ العمومية أو الشمولية.
4. مبدأ الربط أو الدمج.
5. مبدأ الوزن المضاد (القوة الموازنة).
6. مبدأ الاستمرارية.

وهدف البرنامج التعليمي إلى تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الاردن.

توجيهات عامة للمعلمة في اثناء التدريس:

لقد تم توضيح وشرح مجموعة من التوجيهات والارشادات التي قد تُسهم في تحقيق اهداف البرنامج التعليمي للمعلمة المسؤولة عن تنفيذ البرنامج للمجموعة التجريبية، وتمثلت التوجيهات بما يأتي:

- التخطيط الجيد والمسبق للمادة العلمية (وحدة النسب المثلثية) وفق البرنامج التعليمي وتحديد المشكلة ومعرفة طريقة حلها قبل عرضها على الطالبة.
- توفير المناخ الملائم للتفكير وإثارة الدافعية لدى الطالبات.
- تقسيم الطالبات إلى مجموعات مناسبة وغير متجانسة.
- توزيع أوراق العمل مع توضيح حول هدفها وخطوات الوصول لحل المشكلة.
- تشويق الطالبات في اثناء الحصة.

اجراءات التدريس وفق نظرية تريز:

لقد تم توضيح الاجراءات التي يتطلبها تنفيذ البرنامج التعليمي للمعلمة المسؤولة عن تنفيذ البرنامج للمجموعة التجريبية، وتمثلت الاجراءات بما يأتي:

1. توضيح المبدأ الابداعي.
2. اعطاء امثلة حياتية على استخدامه ذات علاقة باهتمامات الطالبات.
3. التقديم للمشكلة.
4. صياغة المشكلة.
5. اقتراح الحلول من قبل الطالبات باستخدام المبدأ الابداعي.
6. مناقشة الحلول بغرض تقويمها والوصول إلى الحل المناسب.

استراتيجيات التدريس:

لقد تم استخدام مجموعة من استراتيجيات التدريس التي تُسهم في تحقيق اهداف البرنامج التعليمي وفي الوقت ذاته تعمل على اثاره تشويق الطلبة ودافعيتهم نحو التعلم الجديد، ومن الاستراتيجيات التي تم استخدامها:

- التعلم التعاوني
- العصف الذهني
- المناقشة والحوار

اساليب التقويم:

لقد تم استخدام التقويم المستمر في التحقق من تمكن الطلبة من الاهداف التعليمية للوحدة الدراسية موضوع الدراسة، إذ تم تفعيل عملية التقويم بشكل ملازم ومتكامل مع عملية التدريس، مرورًا بمراحل التقويم المختلفة وهي:

- التقويم القبلي
- التقويم التكويني
- التقويم الختامي

اجراءات الدراسة

لتحقيق اهداف الدراسة، تم اتخاذ الاجراءات الآتية:

1. مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة المتعلقة بنظرية تريبز ومبادئها ومهارات حل المسألة الرياضية.
2. تصميم البرنامج التعليمي القائم على نظرية تريبز.
3. تصميم ادوات الدراسة والمتمثلة باختبار مهارات حل المسألة الرياضية.
4. التحقق من صدق ادوات الدراسة بعرضها على المحكمين المختصين.
5. الحصول على كتاب رسمي من الجامعة الاردنية لاجراء الدراسة في المدارس التابعة لوزارة التربية والتعليم.
6. تطبيق اختبار مهارات اختبار مهارات حل المسألة الرياضية على العينة الاستطلاعية.
7. تطبيق اختبار مهارات حل المسألة الرياضية (القبلي) على المجموعتين التجريبية والضابطة.
8. تطبيق البرنامج التعليمي القائم على نظرية تريبز على المجموعة التجريبية.
9. متابعة سير التطبيق واجراءات التنفيذ من قبل الباحثة الأولى.
10. تطبيق الطريقة الاعتيادية في التدريس على المجموعة الضابطة.
11. تطبيق اختبار مهارات حل المسألة الرياضية (البعدي) على المجموعتين التجريبية والضابطة.
12. تصحيح اختبار مهارات حل المسألة (القبلي/البعدي) وفق الاجابة النموذجية التي اعدتها الباحثة.
13. تغريغ البيانات على قوائم خاصة ثم إدخال البيانات إلى الحاسب الآلي.

14. معالجة البيانات إحصائيا باستخدام "الرمزة الإحصائية للعلوم الاجتماعية" SPSS .

15. استخلاص النتائج.

16. مناقشة نتائج الدراسة وكتابة التوصيات.

تصميم الدراسة:

$$EXP_G: O_1 \quad X \quad O_1$$

$$CONT_G: O_1 \quad O_1$$

X : تشير الى المعالجة (طريقة التدريس)

O₁: تشير الى الاختبار المصمم لقياس مهارات حل المسألة الرياضية.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن سؤال الدراسة تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

1. تحليل التباين المصاحب ANCOVA للإجابة عن سؤال الدراسة وفحص دلالة الفروق الإحصائية.

2. استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإيجاد الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

نتائج الدراسة:

للإجابة عن سؤال الدراسة ونصه:

هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$ في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن في الرياضيات يعزى الى طريقة التدريس (الاعتيادية، البرنامج المقترح)؟

وللإجابة عن السؤال، حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبارين القبلي والبعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي تبعًا لاستراتيجية التدريس المستندة إلى نظرية تريز، والجدول (3) يبين تلك المتوسطات.

الجدول 3. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في الإختبارين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المسألة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الاردن.

الاختبار	المجموعة	العدد	القبلي		البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الدرجة الكلية	التجريبية	26	4.19	2.815	16.65	2.348
اختبار مهارات	الضابطة	25	4.16	2.779	12.28	3.156
حل المسألة	الكلي	51	4.18	2.769	14.51	3.523

يبين الجدول (3) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار القبلي والبعدي للدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المسألة، ولمعرفة مصادر هذه الفروق تم اجراء تحليل التباين الاحادي المشترك (ANCOVA) على الاختبار البعدي لاختبار مهارات حل المسألة والجدول (4) يبين ذلك:

الجدول 4. تحليل التباين الاحادي المشترك ANCOVA على الاختبار البعدي لاختبار مهارات حل

المسألة الرياضية تبعاً لاستراتيجية التدريس

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدالة الاحصائية	مربع ايتا
القبلي (المشترك)	253.265	1	253.265	98.307	.000	.672
استراتيجية التدريس	240.893	1	240.893	93.505	*.000	.661
الخطأ	123.660	48	2.576			
الكلي	620.745	50				

*دال احصائياً عند مستوى 0.05

يبين الجدول (4) ان قيمة "ف" للدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المسألة الرياضية تبعاً لاستراتيجية التدريس بلغت (93.505) وهي قيمة دالة إحصائياً، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في الدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المسألة الرياضية بين المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي تبعاً لاستراتيجية التدريس، ولمعرفة لصالح أي المجموعتين تعود الفروق؛ تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة للدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المسألة الرياضية تبعاً لاستراتيجية التدريس بين المجموعتين التجريبية والضابطة والجدول (5) يبين تلك النتائج:

الجدول 5. المتوسطات الحسابية المعدلة للدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المسألة تبعاً لاستراتيجية التدريس

الاختبار	المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
اختبار مهارات حل المسألة	التجريبية	16.641	.315
	الضابطة	12.293	.321

يبين الجدول (5) أن المتوسطات الحسابية المعدلة جاءت لصالح المجموعة التجريبية بمتوسط حسابي معدل أعلى من الضابطة على الدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المسألة الرياضية، أي أننا نرفض الفرضية الصفرية لصالح البديلة، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المسألة الرياضية تبعاً لاستراتيجية التدريس ولصالح المجموعة التجريبية. ولمعرفة حجم الأثر تم حساب مربع ايتا للدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المسألة الرياضية والذي بلغ (0.661) وبذلك يمكن القول إن 66.1% من التباين في الدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المسألة الرياضية بين المجموعتين التجريبية والضابطة يُعزى لاستراتيجية التدريس المستندة إلى نظرية تريز .

مناقشة النتائج والتوصيات:

نص سؤال الدراسة على: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha = 0.05)$ في تنمية مهارات حل المسألة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن في الرياضيات يعزى الى طريقة التدريس (الاعتيادية، البرنامج المقترح)؟

ولقد اظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات حل المسألة لدى طالبات الصف التاسع الاساسي في الاردن، ولصالح المجموعة التجريبية، وهذا يعني أن للبرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز أثراً كبيراً وواضحاً في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طلبة افراد الدراسة، مقارنة مع اقرانهم الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية.

وقد تُعزى هذه النتيجة إلى عدة اسباب، منها: أن البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز يقوم على استراتيجيات تدريس حديثة تناسب المرحلة العمرية المستهدفة وتثير دافعيته نحو التعلم الجديد وانه يقوم بشكل اساسي على العمل في المجموعات وبشكل تعاوني، وما يعكسه ذلك على نفسية المتعلم من شعور بالراحة والاطمئنان مما يثير دافعية الطلبة نحو التعلم، و يتيح للطالبات تبادل الخبرات فيما بينهن، وتقديم يد العون والمساعدة لمن يحتاج كما ويكشف عن المفاهيم الخاطئة لدى الطالبات، ويسهل عملية تصحيحها ويجعل من التعلم تعلمًا ذا معنى من خلال ارتكازه على امثلة حياتية تهم الطلبة.

وقد تُفسر هذه النتيجة بأن البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز قائم على مجموعة من الخطوات المتسلسلة والمنظمة والتي تشكل بالنسبة للطالبات خطة عمل وتوجيهات تُساعد على

فهم وحل المسائل الرياضية على اختلاف درجة تعقيدها، كما أنه يقدم للمتعلم طرق وخيارات متعددة لحل المسائل الرياضية المختلفة من خلال مجموعة المبادئ الابداعية التي يقوم عليها البرنامج التعليمي.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع مجمل ما تمخضت عنه نتائج الدراسات السابقة بوجود فرق ذي دلالة احصائية بين متوسطي المجموعتين: التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية في المتغيرات التي تم بحثها وتتفق هذه النتيجة ايضاً مع ما جاء في نتائج دراسة عامر (Amer,2008) في وجود أثر لاستخدام نظرية تريز في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى الطلبة افراد الدراسة.

التوصيات والمقترحات:

1. استخدام البرنامج التعليمي القائم على نظرية تريز في تدريس حل المسألة الرياضية.
2. تدريب معلمي الرياضيات على تطبيق البرنامج التعليمي القائم على نظرية تريز.
3. اجراء مزيد من الدراسات التي تبحث في فعالية استخدام نظرية تريز في موضوعات اخرى في مادة الرياضيات مثل الاحصاء والاحتمالات والجبر والمصفوفات وغيرها.

References

- Abu Jado, Salih & Nofal, Mohammad (2007). **Teaching theoretical thinking and application**. Amman: Dar Al-Maseerah for publishing and Distribution.
- Abu Zaina, Fareed (2010). **School mathematics and teaching methods**. Amman: Dar Al-Fikr.
- Abu Zaina, Fareed & Ababnah, Abdullah (2007). **Mathematics curriculum for first classes**. Amman: Dar Al Masirah.
- Al-Aalak, Muhammad (2014). **Teaching mathematics according to TRIZ Theory and its impact on engineering thinking among third grade students**, Unpublished Master Thesis, Al-Mustansiriya University, Baghdad, Iraq.
- Amer, Hanan (2008). **The Effectiveness of a training program based on TRIZ theory in developing creative solutions for mathematical problems and some creative thinking skills and mathematical communication skills for gifted intermediate third grade students**, Phd thesis, King Abdulaziz University, Jada, Saudi Arabia.
- Amer, Hanan (2009). **Merging the TRIZ program in mathematics**. Amman: Debono for publishing and Distribution.

- Ashour, Haya (2015). **The effectiveness of program based on triz theory on fifth graders' creative thinking and mathematical communication skills**, Unpublished Master Thesis, Islamic University, Gaza, Palestine.
- Ayasrah, Samer (2015) The effect of program based on TRIZ theory on in the development of creativity and innovation to the gifted and talented in Jordan, **the Arab Journal for the development of excellence**, 6 (11), 115-142..
- Badawi, Mahmoud & Mawli, Ahmed (2013). The impact of a program based TRIZ theory in the difficulties of learning mathematics in the students of the resource rooms in Al-Jouf, **International Specialized Educational Journal**, Al-Jouf University, Saudi Arabia, 2 (12), 1276-1294.
- Al- Bashiti, hind (2007). **The effect of using several means on improving and recalling the skills of problem solving mathematical for the fifth graders**, Unpublished Master Thesis, Islamic University, Gaza, Palestine
- Aldeeb, Majid (2018). The effectiveness of teaching an improved unit in geometry according to triz theory in the development of creative thinking and cognitive achievement. **Jordanian Journal of Educational Science**, 14(3), 253-265.
- Diab, Suhail (2004). **The effect of using a proposed strategy in teaching problem solving in geometry for the students of 8th class on their achievement and attitudes towards mathematics**, Al Quds Open University, Gaza, Palestine.
- Fawaz, Suhad (2015). The effectiveness of a training program based on (TRIZ) theory of inventive problem solving on developing the decision- making skill of female tenth graders in Ajloun Governorate, **Al - Quds Open University Journal for Educational and Psychological Research and Studies**, 5(17), 83-100..
- Finan, M. (2006). **A first Course in mathematical concept for elementary school teachers: Theory, problem and solution. Arkansas Tech University, USA.**
- Goldsmith, C. Aron (2005): A study of the applicability of the theory of inventive problem solving on technology management of an- e business call center. **Doctoral Dissertation**, Indiana State Universi, USA.
- Hassan, Haifaa' (2016). The effectiveness of teaching the theory of TRIZ in expressive performance and the development of creative thinking

- among preparatory school students, **Journal of the College of Education for Girls**,5(17),1955-1969.
- Al-Hwadi, Zaid (2006). **Methods and strategies for teaching mathematics**. UAE: University Book House.
- Jarad, Anas (2017). **Effectiveness of a suggested program based on TRIZ theory in developing the mathematical Grade in the problem solving skills among 8 Gaza and their attitudes towards mathematics**, Unpublished Master Thesis, Islamic University, Gaza, Palestine.
- Makhzoufi, Fatima (2017). The TRIZ program (creative solution to problems) influenced the creative thinking of primary school students in Borgala, **Journal of Human and Social Sciences**, (30), 171-182.
- Al-Migdady, Ahmad & Azzam, Mofeed (2011). **Mathematics for elementary school teachers 2**, Amman: Arab Open University.
- Mrayyan, S.(2016). How to develop teachers' mathematical molding teaching skills. **Journal of Education and Practice**,7(12),119-123.
- Nakagawa, j (2001): Introduction to Triz theory of inventive problem solving: a technological philosophy for creative problem solving. **Available at: //www.osaka-gu.ac.**
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).(2000). **Principles and standards for school mathematics**. Reston, Virginia: NCTM.
- Al-Qala, Fakhreeddin and Naser, Yunus (2000).**Principles and methods of teaching**,**Publications of the faculty of education**, Damascus University, Damascus, Syrian Arab Republic.
- Savransky, D (2000): lesson 4 contradiction. Available at: // **www.triz-journal.com /archives/1999/11/a/index.htm.**
- Al-Shuhri, Mohammad (2007). **Using metacognitive strategies in teaching mathematics in problem solving skills and reducing sports concerns among Abha technical college students**, Unpublished Master Thesis, King Khalid University, Abha, Saudi Arabia.
- Subeh, Alaa' (2015). **The effectiveness of a proposed program based on some principles of TRIZ theory and acknowledging its effectiveness in developing the skills of classification and decision making related to science of 9th grade students**, Unpublished Master Thesis, Islamic University, Gaza, Palestine.
- Terninko, John; Zusman, Alla and Zlotin, Boris (1998): **Systematic innovation: An introduction to TRIZ**. New York: St.Lucie Press.