

The Effectiveness of an Educational Program Based on TRIZ Theory in Developing Achievement and Attitudes toward Mathematics among Ninth Grade Female Students in Jordan

فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن

Amani Al-Qatafeen^{1*}, Ahmad Al-Migdady².

¹Ministry of Education, Amman, Jordan.

²The University of Jordan, Amman, Jordan.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 05 Oct 2020

Accepted 15 Dec 2020

Published 01 Jan 2022

*Corresponding author:

Ministry of Education, Amman, Jordan.

Email: amani0055697@yahoo.com.

Abstract

This study aims to investigate the effectiveness of an educational program based on TRIZ theory in developing achievement and attitudes toward mathematics among ninth-grade female students in Jordan. The study employed a quasi-experimental approach. The participants included 52 female students from a public school in Jordan. A purposeful sample was selected and randomly divided into two groups: an experimental group with 25 female students who studied using the educational program based on TRIZ theory and a control group with 26 female students who studied using the traditional method. To achieve the study's objectives, an achievement test was prepared, and the Abuzaina & AlKelani (1980) attitude scale was used to measure students' attitudes toward mathematics. The results of the study showed statistically significant differences between the means of the experimental group and the control group, favoring the experimental group in the post-application achievement tests and attitude scale.

Keywords: TRIZ Theory, Achievement, Attitudes, Mathematics.

المخلص

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن. واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث بلغ عدد أفراد الدراسة (٥١) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي من مدرسة قرطاج الدولية التابعة لمحافظة عمان تم اختيارهن بطريقة قصدية، وتم استخدام التعيين العشوائي في اختيار المجموعتين: التجريبية وعددها (٢٥) طالبة درسن باستخدام البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز، وضابطة وعددها (٢٦) طالبة درسن بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار للتحصيل وكذلك تم استخدام مقياس أبو زينة والكيلاني (١٩٨٠) لقياس اتجاهات الطالبات نحو الرياضيات. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات ولصالح المجموعة التجريبية.

١. المقدمة

١،١ الإطار النظري والدراسات السابقة

تعد الرياضيات بناءً قوياً ومتناسكاً 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، والرياضيات بمكوناتها المعرفية من مفاهيم وخوارزميات وعمليات تقدم للمتعلم دليلاً مرجعياً يساعده على حل ما قد يواجهه من مشكلات أكاديمية أو حياتية.

ويؤكد أبو عميرة (٢٠٠٠) أن تعلم الرياضيات يتأثر بعدة عوامل منها: المنهج والمعلم وطريقته في التدريس والأساليب والوسائل المستخدمة، وأنه مهما كانت هذه العوامل متوفرة ومعدة بشكل جيد، فلن يكون لها الأثر إلا إذا كان هنالك اتجاه إيجابي نحو تعلم الرياضيات لدى الطلبة. وفي ضوء الدور الذي تلعبه الاتجاهات في ميدان التربية زاد الاهتمام بها بشكل ملحوظ، فالاتجاهات الإيجابية التي تهتم التربية الحديثة بغرسها عبارة عن مجموعة من المكونات المعرفية والانفعالية والسلوكية بمعنى أنها تمثل نظاماً متطوراً للمعتقدات والمشاعر والميول السلوكية التي تنمو باستمرار نمو المتعلم وتطوره وتكون اتجاه شيء محدد، إذ ليس بالإمكان تكوين اتجاهات حيال أشياء لا يعرفها ولا يتفاعل معها، إنما يجب أن تكون في محيط إدراكه (علام، ٢٠٠٠).

كما أن للمدرس والطريقة التي يتبعها الأثر الواضح في تكوين اتجاهات إيجابية أو سلبية تجاه المادة، وأن تنمية الاتجاهات الإيجابية تكون عن طريق توفير المناخ الصفي المناسب من خلال مناقشة المتعلمين فيما يتم عرضه من آراء وأفكار تتضمنها المادة الدراسية ومنحهم الفرصة للتعبير عن آرائهم، إن إقبال المتعلم نحو المادة أو حتى النفور منها قد يعود إلى طريقة التدريس المستخدمة ففي ذات الوقت الذي نبني فيه معرفة ومهارة لدى المتعلم يجب أن يسبقها الجانب الروحي المتمثل في حب التعلم وتنمية اتجاهات إيجابية نحو ما يتعلم الأمر الذي يجعل التعلم أكثر استمرارية وأطول أمداً (زيتون، ٢٠٠١).

ومما سبق ذكره يتبين أنه قد يكون لاستراتيجية التدريس الأثر في تكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات والإقبال على اكتساب المعارف والمفاهيم والمهارات وبالتالي من الممكن أن يؤثر ذلك بشكل إيجابي ومفيد على مستوى تحصيل الطلبة، ويُعرف أبو زينة (٢٠١٠) التحصيل بأنه المعرفة والفهم والمهارات التي اكتسبها المتعلم نتيجة خبرات تربوية محددة، ومن خلاله يمكن معرفة التقدم الذي حققه الطالب وما اكتسبه من مهارات ومفاهيم وتعميمات، كما يمكن إصدار حكم على الطالب من حيث نجاحه أو رسوبه أو انتقاله من مرحلة دراسية إلى أخرى.

وبالنظر إلى أهمية استراتيجية التدريس في الرياضيات وأثرها البالغ على الطالب ودفعه نحو التعلم بدأ التربويون يفكرون بطرق واستراتيجيات تدريس حديثة في العملية التعليمية التعليمية (عفانة والجيش، ٢٠٠٨) ومن هذه الاستراتيجيات، الاستراتيجية القائمة على نظرية تريز (TRIZ).

ويرى سافرانسكي (٢٠٠٠) بأنها منهجية منتظمة ذات توجه إنساني تستند إلى قاعدة تهدف إلى حل المشكلات وهي إحدى نظريات الإبداع 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 وتعليم مادة الرياضيات إذ أثبتت هذه النظرية فاعليتها في عدد من الموضوعات ويظهر ذلك من خلال نتائج بعض الدراسات كدراسة (آل عامر، ٢٠٠٨) والتي بحثت في حل المشكلات ومهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى الطلبة الموهوبين ودراسة (عاشور، ٢٠١٥) التي بينت أثرها الفاعل على التفكير الإبداعي والتواصل، كذلك دراسة (فواز، ٢٠١٥) التي أوضحت أثرها في اتخاذ القرار ودراسة (حسن، ٢٠١٦) التي بينت فاعلية التدريس باستخدام النظرية في تنمية التفكير الإبداعي، كما أظهرت دراسة (مخلوفي، ٢٠١٧) أثرها أيضاً على التفكير الإبداعي في مادة الرياضيات.

تُعد مرحلة التعليم الأساسي لا سيما الصف التاسع الأساسي منها هي المرحلة الرئيسة والمهمة في بناء المعارف وتكوين قاعدة للمعلومات الواسعة التي تساهم في تكوين شخصية المتعلم وتعدّه بشكل جيد للمرحلة الثانوية والجامعية

ولذلك من المهم التركيز على إعداد المتعلم إعداداً معرفياً وسلوكياً بشكل يمكنه من التعامل مع معطيات العصر ومستجداته بشكل فاعل.

وانطلاقاً من ذلك تبحث الدراسة الحالية في نظرية تريز وأثرها في تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات من خلال إعداد برنامج تعليمي يقوم على مبادئها ليساعد الطالب على تعلم الرياضيات بحب وجدّ.

نشأة نظرية تريز وتطورها:

صاحب هذه النظرية هو هنري التشر Henry Altchuller وهو روسي الجنسية، حيث ظهرت هذه النظرية في الاتحاد السوفيتي السابق، وعرفت باسم نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، وتُمثل هذه النظرية قاعدة معرفية تضمنت مجموعة كبيرة من المبادئ الإبداعية التي شكلت طرقاً واستراتيجيات ناجحة لحل المشكلات وفي مجالات مختلفة وكلمة TRIZ هي اختصار للحروف الأولى للعبارة الروسية Theoria Resheneyva Isobretatelskeh Zadach التي تقابلها باللغة الإنجليزية العبارة Theory Of Inventive Problem Solving والتي تعني نظرية الحل الإبداعي للمشكلات وتنطق تريز "treez" بـمـد الـياء وإظهار الراء ولقد اعتبرت هذه النظرية من أهم نظريات الحل الإبداعي للمشكلات (أبو جادو ونوفل، ٢٠٠٧).

ويذكر ناكاجوا (2004) Nakagawa أن نظرية تريز من خلال مبادئها الإبداعية تساعد على تجنب طرق التفكير الجدلية، وتسعى لحل المشكلات من خلال تخيل الحل المثالي النهائي المراد تحقيقه، وحل التناقضات التي تتضمنها المشكلة. وأن نظرية تريز هي نظرية تعتمد على أن إدراك التناقض داخل المشكلة يمثل طريقة لحل المشكلات باستخدام مبادئ الابتكار. ويرى جولد سميث (Goldsmith, 2005) أن نظرية تريز هي منهجية منتظمة تعمل على حل المشكلات الصعبة غير المعروف حلها مسبقاً.

ويوضح قطيط (٢٠١١) أن الهدف الرئيس من نظرية تريز يكمن في تنمية القدرة على التفكير الإبداعي في المشكلات التي تواجه الفرد، بالإضافة إلى مجموعة من الأهداف الخاصة بزيادة اهتمام الأفراد بالمشكلات التي تواجههم، وتطوير دافعية الأفراد نحو التفكير بطريقة إبداعية، كما اهتمت النظرية بزيادة وعي الأفراد بالمشكلات والتحديات الموجودة في بيئتهم، وزيادة وعيهم بأهمية الإبداع في كل مجالات الحياة، وهدفت أيضاً إلى تشجيع الأفراد بشكل مستمر على التعامل النشط مع المشكلات التي تواجههم في مختلف مناحي حياتهم، وتمكين الأفراد من استخدام تقنيات مختلفة ومتنوعة لحل المشكلات، كما تسعى إلى تنمية مهارات الأفراد في تحسس المشكلات وصياغتها بطريقة مفهومة، وتحديد جوانب التناقض في المشكلات المعروضة والتعامل معها، كما اهتمت بتنمية مهارات الأفراد في توليد الأفكار وتقديم البدائل الأصلية في حل المشكلات من خلال تزويدهم بالاستراتيجيات المناسبة التي تمكنهم من ذلك.

المفاهيم الأساسية في نظرية تريز (TRIZ) (قطيط، ٢٠١١)

يوجد مفاهيم رئيسية تضمنتها نظرية تريز وتمثل هذه المفاهيم الركائز الأساسية التي تقوم عليها النظرية وتجعل من عملية حل المشكلات عملية إبداعية منهجية منظمة تسير وفق خطوات محددة، وهذه المفاهيم هي:

المفهوم الأول: الحل المثالي النهائي Ideal Final Result

تُمثل المثالية الركن الأساسي في نظرية تريز، وبينت نتائج الدراسات التي قام بها التشر ورفاقه أن النظم التقنية تسعى في تطورها للوصول نحو المثالية، التي تشير إلى أن تكون جميع خصائص النظام في أفضل حالاتها وتعمل في الوقت نفسه على التخلص من جميع الجوانب السلبية. كما أن صياغة النتائج المثالي من أهم المتغيرات إثارةً للدافعية لحل المشكلة بمستوى إبداعي رفيع، إذ إن النتائج المثالي النهائي يعمل كهدف يوجه عملية حل المشكلة، ويحول بين المبدع وبين الابتعاد عن المسار المناسب للحل.

كذلك فإن قبول الحل المثالي كهدف يجعل الفرد الذي يقوم بحل المشكلة ملتزماً بالسير في أفضل مسارات حل هذه المشكلة، ومن المهم ملاحظة أن الحل المثالي النهائي لا يعني بالضرورة عدم الواقعية، ففي كثير من الحالات يمكن تحقيق النتائج المثالي النهائي. وتقوم صياغة النتائج المثالي في غالب الأحيان إلى تحسين عملية الاتصال مما يؤدي إلى تجريب طرائق جديدة، وعلى أقل تقدير فإنها تحدد بشكل واضح الحدود المتاحة للحل.

المفهوم الثاني: التناقضات Contradictions

تستند نظرية تريز إلى مفهوم التناقض، فالإبداع عملية يتم من خلالها طرح مشكلة بطريقة غير مسبقة، ويتطلب حل المشكلة طريقة إبداعية تُحسن إحدى خصائص النظام دون التأثير سلباً على خصائص أخرى في النظام نفسه، وإذا ظهر تناقض فمن الضروري إزالة العناصر التي تسبب ذلك.

كما تُعد التناقضات نتيجة حتمية لتطور أي نظام، فخلال عملية التطور التي تحدث في نظام معين، تتفاوت درجة هذا التطور بين الخصائص المختلفة، وتظهر الحاجة إلى تطوير بعض هذه الخصائص بدرجات متفاوتة، الأمر الذي يترتب عليه تحسين في بعض الخصائص على حساب خصائص أخرى، وهكذا تستمر عملية التطور باستمرار وجود التناقضات المختلفة وإيجاد الحلول المناسبة للتخلص من هذه التناقضات.

ويظهر التناقض عندما تؤدي محاولة حل إحدى المشكلات في النظام أو بعض أجزائه إلى خلق مشكلة أو مشكلات أخرى، ويحدث هذا التناقض عندما يترتب على العمل نفسه وظائف أو آثاراً مفيدة وأخرى ضارة في الوقت نفسه.

المفهوم الثالث: المبادئ الإبداعية Inventive Principles

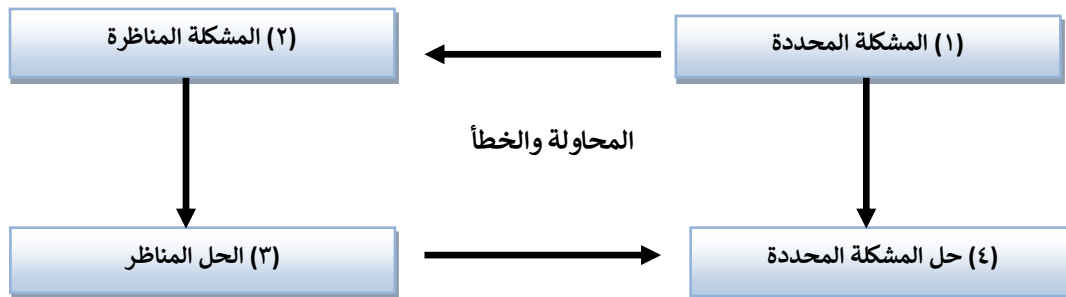
أشار العالم الروسي هنري التشر (Henry Altchuller) إلى وجود منهجية معينة في كل الاختراعات والاكتشافات، وأن هذه المنهجية تسير في خطوات منتظمة ومحددة، كما أنه بالرغم من أن هذه المنهجيات قد اكتشفت من خلال تحليل براءات الاختراع في المجالات الهندسية والتقنية إلا أنه تبين بعد ذلك أن هذه المنهجيات يمكن استخدامها في مجالات أخرى، كالإدارة والأعمال والتربية والعلاقات الاجتماعية وغيرها، وهذه المبادئ أساسية وذات طبيعة عالمية، وهي أدوات قوية للاستخدام في مختلف جوانب النشاط الإنساني وتمثلت هذه المبادئ بـ (٤٠) مبدأً إبداعياً.

المفهوم الرابع: مصفوفة التناقضات Contradictions Matrix

بدأت فكرة تطوير هذه المصفوفة من خلال عملية التحليل الضخمة التي قام بها هنري التشر لبراءات الاختراع في المجالات الهندسية والتقنية. وقد تمكن التشر من تحديد (٣٩) خاصية شكلت مع المبادئ الإبداعية الأربعين جوهر مصفوفة التناقضات. ومن خلال مصفوفة التناقضات تفتح منهجية " تريز " قاعدة براءات الاختراع في العالم؛ لتحديد المبادئ التي يمكن أن تقدم حلولاً ممكنة، إذ إن بناء المشكلة على شكل تناقض يسمح بوضع المشكلة موضع البحث في مكانها المناسب في مصفوفة التناقضات.

منهجية نظرية تريز في حل المشكلات (قطيبي، ٢٠١١)

قبل البدء بالحديث عن منهجية تريز في حل المشكلات لابد من الإشارة أولاً إلى أنواع المشكلات فقد أشار هنري التشر إلى وجود نوعين من المشكلات التي يواجهها الناس، الأول يتمثل بوجود مشكلات لها حلول معروفة، ويمكن الحصول عليها عادة بالرجوع إلى المؤلفات المتخصصة، والدوريات العملية، والخبراء، والمختصين. ويتبع حل هذه المشكلات عادة نموذجاً عاماً يظهر في الشكل (١).



الشكل (١): النموذج العام للمشكلات التي لها حلول معروفة (قطيبي، ٢٠١١)

من جهة أخرى يوجد مشكلات لا توجد لها حلول معروفة، وتتضمن متطلبات متناقضة. وقد كان التشلر مهتماً بتلك المشكلات التي تتطلب حلولاً إبداعية، والتي حددها بالمشكلات التي لا يوجد لها حلولاً معروفة، أو أن لها حلولاً معروفة، ولكن يترتب عليها مشكلات أخرى، ولاحظ التشلر أن هذه المشكلات يمكن ترميزها وتصنيفها وحلها بطريقة منتظمة، وسعى لاشتقاق المعرفة من الأعمال الإبداعية الناجحة، وقام بتصنيفها في نماذج يمكن استخدامها في كافة مجالات النشاط الإنساني لكل منها مبدأً أو أكثر لحلها، وبذلك فإن عملية حل المشكلات بطريقة إبداعية تتبع الإجراءات الواردة في الشكل (٢)

المبادئ الإبداعية



الشكل (٢): النموذج العام للمشكلات التي ليس لها حلول معروفة (قطيوط، ٢٠١١)

وعند توظيف نظرية تريز في حل المشكلات مهما كان نوعها هنالك مجموعة من الإجراءات التي تساعد على تنفيذها (أبو جادو، ٢٠١٢):

- التعريف بالمبدأ الإبداعي المستخدم وتوضيح المقصود به من خلال عرض بعض الأمثلة لمشكلات تم حلها باستخدام هذا المبدأ.
- تقديم الموقف المشكل، ومناقشة مظاهره والعوامل المسببة لحدوثه. (أسباب، سلبيات، إيجابيات)
- صياغة المشكلة مع التركيز على إبراز جوانب التناقض فيها.
- صياغة الحل المثالي النهائي للموقف المشكل.
- استخدام المبدأ الإبداعي في توليد أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة.
- عرض الحلول ومن ثم مناقشتها وتقويمها .

استفادت الدراسة الحالية من الأدب السابق الذي تم الاطلاع عليه في بناء البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز في ضوء أهداف النظرية ومفاهيمها ومنهجيتها في حل المشكلات، كما تم اختيار المبادئ الإبداعية التي تم بحثها في هذه الدراسة وهي كالآتي:

- 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 فكّه وتركيبه، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزئته إلى أن يصبح حل المشكلة أمراً ممكناً .

- مبدأ العمل المسبق (القبلي) Preliminary action

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

– مبدأ العمومية / الشمولية Generality ، Universality

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

– مبدأ الربط / الدمج Combining / Merging

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

– مبدأ الوزن المضاد (القوة الموازنة) Counter – Weight

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

– مبدأ الاستمرارية Continuity of Useful action

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

وهذه المبادئ تتوافق مع النظرية البنائية التي تعطي الدور الأكبر والمحوري للمتعلم فالتعلم هنا يتميز بنشاطه في بناء معرفته بنفسه وإعطاء معنى لما يتعلمه ومحاولاته المتكررة في تنظيم معرفته للتوصل إلى معرفة جديدة من خلال إعادة تشكيل الأبنية المعرفية الموجودة لديه لتشكيل نماذج تعلم جديدة تناسب التعلم الجديد وتجعل منه تعلمًا ذو معنى (Bencze، 2000).

وقد تم استخدام هذه المبادئ دون غيرها من المبادئ الأربعين في هذه الدراسة ، لأنها قد تكون هي الأقرب إلى المجال التربوي ، كما أنها تتلاءم مع طبيعة الرياضيات ومفاهيمها بشكل عام ومع المحتوى المتمثل بالنسب المثلثية موضوع البحث بشكل خاص، وتتفق هذه المبادئ مع الخصائص العمرية والمرحلية للطلّابات أفراد الدراسة فيكون من السهل فهمها واستخدامها من قبلهن، حيث تقوم المتعلمة باختيار المبدأ الإبداعي أو مجموعة المبادئ التي تعتقد أنها تمثل خطة الحل، ثم تسير وفق خطوات منتظمة وفق منهجية حل المشكلات يتم من خلالها تجزئة المعرفة التي تمتلكها إلى عناصر للبحث في العلاقات بينها ومن ثم استخدام هذه العلاقات وتنظيمها في شبكة لتوليد مفاهيم ومعرفة جديدة تمثل الحلول.

التحصيل الدراسي

حظي التحصيل الدراسي باهتمام التربويين ، لما له من دور كبير في تقدير كم المعارف والمهارات التي اكتسبها الطالب حيث يرى (الخطاب، ٢٠٠٦) بأن التحصيل هو النتيجة التي يحصل عليها الطالب وهي تمثل مجموعة الخبرات والمعلومات الموجودة لدى الطالب، كما يرى (عبد الحميد، ٢٠١٠) بأن التحصيل هو الإنجاز التعليمي أو تحصيل دراسي لمادة ما، ويتمثل بالاختبارات المقننة وتقارير المعلمين، ويرى باندي (Pandy, 2017) ، بأن التحصيل في الرياضيات هو الكفاءة التي يظهرها الطالب في مادة الرياضيات والتي يتم قياسها من خلال اختبار أعد لهذا الغرض. ويعد التحصيل الدراسي ذا أهمية كبيرة بالنسبة للمعلم والمتعلم ، فهو يمثل للمعلم معيارًا يحدد به مدى كفاءة العملية التعليمية التعليمية ، ومدى قدرتها على تنمية مختلف المواهب والقدرات المتوفرة، والتحصيل بشكل أهمية أيضًا بالنسبة للمتعلم إذ من خلاله يستطيع أن يتعرف على قدراته وإمكاناته في مجال ما، كما أن التحصيل ذو أهمية كبيرة فهو يُعد معيارًا لقياس تقدم الطلبة فمن خلاله يتم نقلهم من صف تعليمي لآخر ، وكذلك توزيعهم على التخصصات المختلفة وقبولهم في الجامعات والكليات المختلفة ، وعادة ما تُستخدم اختبارات التحصيل لقياس التحصيل والتي تُشكل أساسًا في عملية القياس والتقويم في الأنظمة التربوية (الربيعي، ٢٠٠٦).

هنالك مجموعة من العوامل التي تؤثر في مستوى التحصيل الدراسي فتجعله جيدًا أو ضعيفًا منها ما هو مرتبط بالمتعلم نفسه والتحصيل. فعيته كالذكاء والخصائص الجسمية والسمات الانفعالية والنفسية، أو ما يحيط بالطالب من ظروف بيئية مختلفة سواء من أسرته أو مدرسته كاتجاهات الوالدين نحو التعلم، أو المستوى التعليمي لهم وكذلك المستوى

الاقتصادي والاجتماعي الذي يعيش به الطالب (زهران، ٢٠٠٠)، ومنها ما هو مرتبط بالخبرة التعليمية وطريقة تعلمها، حيث يرى (عابد، ٢٠٠٨) أن اختيار طريقة التدريس المناسبة، والأنماط السلوكية التعليمية هي من أهم الأسباب التي تؤثر على التحصيل.

ولعل استخدام طريقة تدريس هدفها تنمية مستوى التحصيل لدى الطالب يجب أن يُراعى فيها التنوع من خلال استخدام أكثر من طريقة للتدريس وقد يُساعد ذلك في مراعاة الفروق الفردية والأنماط المختلفة للمتعلمين، كما يجب اختيار طريقة التعلم التي تلائم المحتوى الذي سيتم تناوله، وأن يتم من خلالها توظيف وسائل تكنولوجيا التعليم والتعلم (الفتلاوي وهلال، ٢٠٠٦).

استفادت الدراسة الحالية من الأدب السابق والمتعلق بالتحصيل الدراسي من العوامل المؤثرة على التحصيل الدراسي وخاصة طريقة التدريس والدور الذي تلعبه في تنمية مستوى تحصيل المتعلمين، كما استفادت منها في بناء الاختبار التحصيلي.

الاتجاه نحو الرياضيات

لقد عرف (سماره والعديلي، ٢٠٠٨) الاتجاه بأنه استعداد نفسي أو تهيؤ عقلي عصبي قابل للاستجابة الموجبة أو السالبة نحو أشخاص أو موضوعات أو مواقف أو رموز في البيئة التي تستثير هذه الاستجابة، واتفقت في ذلك مع الحمداني (٢٠١٠) فهي ترى أيضًا بأن الاتجاه ما هو إلا استجابة متعلمة تعبر عن قوة انجذاب الفرد نحو الموضوعات والأحداث والأشخاص والمواقف التي يصادفها سلباً أو إيجاباً متأثراً إلى حد كبير بأساليب التنشئة الاجتماعية، ويتبن (عطيفة وسرور، ٢٠١١) بأن الاتجاه يُمثل حالة من الاستعداد العقلي ويُعبر عنه بالاستجابة بطرق محددة نحو قضايا معينة أو أشخاص معينين، ورأت (البخش، ٢٠١٢) بأن الاتجاه حالة من الاستعداد أو التهيؤ العقلي لدى الفرد، ينشأ ويتكون من خلال خبرات الفرد السابقة ويجعله يسلك سلوكاً معيناً ويستجيب بشكل معين نحو جميع الأشخاص والأشياء والمواقف المتصلة بهذه الحالة.

وعرف زان ومارتينو (Zan & Martino, 2007) الاتجاه نحو الرياضيات بأنه شعور الفرد الإيجابي أو السلبي تجاه الرياضيات، ومن خلال ما سبق عرفت الدراسة الحالية الاتجاه نحو الرياضيات إجرائياً بأنه محصلة استجابات المتعلم نحو موضوعات مادة الرياضيات سواء بسلبية أو إيجابية ويؤثر في ذلك عدة عوامل منها استراتيجية التدريس المعلم وأثره على المتعلم، التحصيل، وماهية الرياضيات.

وللاتجاهات ثلاثة مكونات أساسية ويُمثل المكون الفكري (المعرفي) أحدها، حيث أن اتجاه الفرد نحو الموضوعات أو الأشخاص يعتمد على ماذا يعرف عنهم، فالمكون الفكري يتضمن المعلومات والحقائق الموضوعية المتوافرة لدى الفرد عن موضوع الاتجاه فإذا كان الاتجاه في جوهره عملية تفضيل موضوع على آخر فإن ذلك يتطلب بعض العمليات العقلية، كالتمييز، والفهم، والاستدلال، والحكم، لذلك تتضمن اتجاهات الفرد نحو بعض المشكلات الاجتماعية كتلوث البيئة أو محو الأمية، جانباً عقلياً يختلف في مستواه باختلاف تعقيد المشكلة (محمد، ٢٠٠٤)، وهناك أيضاً المكون الانفعالي (العاطفي) والذي يتصل بشكل مباشر بمشاعر الحب والكراهية التي يوجهها الفرد نحو موضوع الاتجاه، فإما أن يحب الفرد موضوعاً ما أو شخصاً ما فيقبل عليه، وإما أن يكرهه فينفر منه، (ربيع، ٢٠٠٨)، والمكون الأخير للاتجاهات يتمثل بالمكون السلوكي والذي يظهر من خلال أساليب الفرد السلوكية تجاه المثير سواء كانت إيجابية أو سلبية، وبعبارة أخرى يتضمن نزعات الفرد السلوكية تجاه المثير، وهو يعبر عن الفعل الحقيقي، ويمثل كل من المكون المعرفي والمكون الوجداني التعبير الداخلي للاتجاه، في حين يمثل المكون النزوعي التعبير الخارجي للاتجاه (الحمداني، ٢٠١٠).

ويذكر ملحم (٢٠٠٥) أن الاتجاهات تكتسب ويمكن تعلمها بطرق عديدة، وأنها تتصف بالثبات نسبياً، ولكن يمكن تعديلها وتغييرها، وهي قابلة للقياس والتقييم، كما تعد نتاجاً للخبرة السابقة وترتبط بالسلوك الحاضر وتعد مؤشراً للسلوك في المستقبل، ومن الممكن أن تكون إيجابية أو سلبية تجاه مثيرات معينة، وللاتجاهات أنواع متعددة منها ما هو فردي ومنها ما هو جماعي، كذلك يمكن أن تكون قوية أو ضعيفة تجاه مثير ما، كما أنه من الممكن أن يكون الاتجاه علنياً يُظهره الفرد أمام الآخرين أو سرياً يحتفظ به لنفسه. ومن الجدير بالذكر أنه يمكن استخدام الاستبانات والمقابلات الشخصية والسجلات والمقاييس السوسيومترية لقياس الاتجاهات (جامعة القدس المفتوحة، ٢٠٠٠).

لقد استفادت الدراسة الحالية من الأدب السابق في معرفة الاتجاه ومكوناته وخصائصه بما يُسهم في اختيار مقياس الاتجاه المناسب لأغراض الدراسة الحالية.

بعد الاطلاع على مجموعة من البحوث والدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية والتي استهدفت معرفة فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تيريز في تنمية التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن.

دراسات تناولت استخدام نظرية تيريز في التحصيل

هدفت دراسة الديب (٢٠١٨) إلى التعرف على فاعلية تدريس وحدة دراسية مطورة في الهندسة وفقاً لنظرية تيريز في تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل المعرفي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في مدينة غزة؛ وتكونت عينة الدراسة من (٨١) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي تم تقسيمهن إلى مجموعتين: تجريبية (٤١) طالبة وضابطة (٤٠) طالبة لتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار التحصيل المعرفي وآخر للتفكير الإبداعي في الهندسة، أشارت النتائج إلى وجود دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية.

أجرى Akçakin (2018) دراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريس الاقترانات الرياضية باستخدام الاقترانات الهندسية على دافعية طلبة الصف التاسع الأساسي في تركيا؛ تكونت عينة الدراسة من (٨٧) طالباً من طلاب السنة الأولى وقد تم توزيعهم إلى مجموعتين تجريبيتين وثالثة ضابطة؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار تحصيلي واستبانة لقياس اتجاهات الطلبة نحو مبادئ نظرية تيريز؛ أشارت النتائج إلى أن استخدام مبادئ نظرية تيريز في الهندسة له أثر كبير على كل من التحصيل المعرفي وإثارة دافعية الطلبة.

دراسات تناولت الاتجاه نحو الرياضيات

أجرت أبو سريّة (٢٠١٦) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام معمل الرياضيات في تنمية مهارات الترابط الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة؛ وتكونت عينة الدراسة من (٨٩) طالبة من مدرسة المدينة المنورة الإعدادية وتم توزيعهن إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبية بالطريقة العشوائية؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار مهارات الترابط الرياضي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات؛ أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار مهارات الترابط الرياضي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

ودراسة شلش (٢٠١٧) التي هدفت إلى الكشف عن اتجاهات طلبة المرحلة الأساسية في كلية العلوم التربوية نحو تعلم مقرر الرياضيات العامة في جامعة القدس المفتوحة في ضوء بعض المتغيرات؛ وتكونت عينة الدراسة من (١٨٤) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الأساسية في كلية العلوم التربوية في فرع نابلس ورام الله؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام استبانة مؤلفة من (٣٢) فقرة؛ وأشارت النتائج إلى أن اتجاهات طلبة المرحلة الأساسية العليا نحو مقرر الرياضيات العامة كانت محايدة.

وهدفت دراسة السعيد وآخرون (٢٠١٧) إلى معرفة أثر التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الخامس الأساسي في سلطنة عمان؛ وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالباً من مدرستين في محافظة شمال الباطنة وتم توزيعهم إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبية؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام اختبار تحصيلي لوحدة الكسور ومقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات؛ أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرى جودة (٢٠١٧) دراسة هدفت إلى التعرف على اتجاهات طلبة تعليم المرحلة الأساسية في جامعة الأقصى نحو المسابقات المرتبطة بالرياضيات وعلاقتها باتجاهاتهم نحو تدريس الرياضيات؛ وتكونت عينة الدراسة من (١١٠) طالباً وطالبة تم اختيارهم بالطريقة العشوائية التطبيقية من طلاب السنة الرابعة في قسم تعليم الرياضيات في جامعة الأقصى في فلسطين؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام مقياسين للاتجاهات نحو المسابقات المرتبطة بالرياضيات ونحو تدريس الرياضيات بالمستقبل؛ أشارت النتائج إلى أن مستوى اتجاهات الطلبة نحو المسابقات المرتبطة بالرياضيات كانت متوسطة وكذلك الأمر بالنسبة للاتجاهات نحو تدريس الرياضيات كمهنة، كما أظهرت النتائج وجود علاقة طردية بين اتجاهات الطلبة نحو المسابقات المرتبطة بالرياضيات واتجاهات نحو تدريس الرياضيات كمهنة، أي أنه كلما زاد اتجاه الطلبة نحو المسابقات المرتبطة بالرياضيات زاد الاتجاه نحو تدريس الرياضيات كمهنة والعكس صحيح.

وهدفت دراسة ماز (٢٠١٧) إلى التعرف على اتجاهات التلاميذ نحو مادة الرياضيات-دراسة ميدانية على عينة من تلاميذ السنة الرابعة المتوسطة بمدينة مستغانم في الجزائر؛ وتكونت عينة الدراسة من (١٨٧) طالبًا وطالبة؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات؛ أشارت النتائج إلى أن اتجاهات التلاميذ نحو مادة الرياضيات هي اتجاهات إيجابية.

ودراسة نور الدين والناصر (٢٠١٧) التي هدفت إلى التعرف على اتجاهات التلاميذ نحو مادة الرياضيات في الجزائر (دراسة تجريبية ميدانية)؛ وتكونت عينة الدراسة من (٩٦) تلميذًا تم توزيعهم إلى مجموعتين: ضابطة (٤٨) تلميذًا وتجريبية (٤٨) تلميذًا؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام الاتجاه نحو مادة الرياضيات؛ أشارت النتائج إلى فاعلية البرنامج الإرشادي القائم على استراتيجية الإرشاد الجمعي المصغر لتغيير وتعديل الاتجاهات السلبية نحو الرياضيات لدى تلاميذ الجذوع المشتركة (علوم واداب).

لقد ساهم الاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة في تقديم معلومات غنية وعميقة حول موضوع الدراسة المبحوث، حيث تم الاستفادة منها في بناء إطار نظري متكامل ومنظم يجمع كلاً من نظرية تريز والتحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات، كما ساعدت في تحديد المنهج المستخدم في الدراسة والذي يتلاءم مع هدف الدراسة، حيث استخدمت الدراسة بعد الاطلاع على الأدب النظري المنهج شبه التجريبي، كما ساهم في تحديد أسلوب المعالجة الإحصائية المناسب وتحديد وإعداد أدوات الدراسة المناسبة، حيث تم استخدام اختبار تحصيلي، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات لتحقيق أهداف الدراسة الحالية، بالإضافة إلى المساهمة في إعداد وتصميم البرنامج التعليمي القائم على المبادئ الإبداعية لنظرية تريز والمساهمة في تفسير النتائج، ومقارنة النتائج التي توصلت لها الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة.

٢. مشكلة الدراسة وأسئلتها

تنبثق مشكلة الدراسة الحالية من أهمية موضوعها والتمثل في تنمية التحصيل والاتجاهات لدى الطلبة نحو مادة الرياضيات حيث أشارت العديد من الدراسات إلى وجود ضعف في التحصيل العلمي في مادة الرياضيات كدراسة (الخطيب وعابنه، ٢٠١١؛ عبد وعشا، ٢٠٠٩) حيث أظهرت أن هنالك انخفاضاً في التحصيل العلمي في مادة الرياضيات وأن الطلبة في الأردن يحملون اتجاهات سلبية نحو مادة الرياضيات ويظهر ذلك جلياً في الدراسات الدولية التي أجريت عام ١٩٩٥/١٩٩٤ وعام ١٩٩٩/١٩٩٨ وكذلك عام ٢٠٠٣/٢٠٠٤، كما أكدت دراسة (الطراونة، ٢٠١٢) إلى وجود ضعف لدى الطلبة في التحصيل وأن اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات هي اتجاهات سلبية وبينت نتائج اختبار TIMSS تراجع الأردن في نتائجه في الأعوام ٢٠٠٣ وعام ٢٠١١ وكذلك عام ٢٠١٥ الذي شهد تراجعاً بمقدار كبير عن الأعوام السابقة (TIMSS, 2015).

ومن خبرة الباحثة وعملها كمشرفة تربوية في مبحث الرياضيات في بعض المدارس الخاصة وملاحظتها لطرق التدريس الاعتيادية التي يستخدمها المعلمون واتجاهات الطلبة السلبية نحو مادة الرياضيات وتدني مستوى تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات وللعمل على محاولة معالجة هذا الضعف وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو مادة الرياضيات بدأ البحث في نظريات واستراتيجيات وطرق تدريس حديثة ومن هذه النظريات نظرية تريز.

وبعد الاطلاع على الأدب السابق المتعلق بنظرية تريز وأثرها الفاعل في بعض الدراسات السابقة على التفكير وحل المشكلات كدراسة (المخلوفي، ٢٠١٧؛ الديب، ٢٠١٨؛ Bariedah, 2015)، وسعت الدراسة الحالية إلى تقصي أثر برنامج مستند على هذه النظرية على المتغيرين: التحصيل والاتجاهات نحو مادة الرياضيات من خلال الإجابة عن سؤال الدراسة الرئيس:

٢,١ أسئلة الدراسة

السؤال الرئيسي: ما فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن؟

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الآتية:

١. هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن في الرياضيات يعزى إلى طريقة التدريس (البرنامج المستند إلى نظرية تريز، الاعتيادية)؟

٢. هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في اتجاهات طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن نحو الرياضيات يعزى إلى طريقة التدريس (البرنامج المستند إلى نظرية تريز، الاعتيادية)؟

٣. أهمية وأهداف الدراسة

٣,١ أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة من خلال ما قد يُستفاد من النتائج التي يمكن التوصل لها وموضوعها الذي يبحث في " فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن " والذي يهدف إلى تكوين نظرة حديثة للتدريس في مادة الرياضيات ويقدم برنامج يساعد على التغلب على مشكلات تدني التحصيل ويساهم في تنمية اتجاهات إيجابية نحو مادة الرياضيات.

وتتمثل أهمية الدراسة بجانبها النظري؛ بأنها قد تسهم بإضافة إلى الميدان التربوي، وأنها قد تشجع الباحثين على إجراء المزيد من الدراسات حول استخدامات مبادئ نظرية تريز والبحث في أثرها وفعاليتها، في حين أنه قد تظهر أهميتها العملية من خلال البرنامج الذي تم إعداده والذي قد يُفيد مصممي المناهج والمشرفين والمعلمين في وزارة التربية في دفع الطلبة لتحقيق مستوى أفضل في مادة الرياضيات، وقد تشكل هذه الدراسة من خلال موضوعها المبحوث استجابة موضوعية لما تنادي به الاتجاهات العالمية وتوصيات المؤتمرات والندوات من مساهمة الاتجاهات الحديثة في التدريس. كما أنها قد تساعد المعلمين في تطوير أساليبهم التدريسية من خلال استخدام استراتيجيات تدريس حديثة كاستخدام وتوظيف نظرية تريز في منهاج الرياضيات، وأيضاً من الممكن أن تُساعد الطلبة على تنمية مهاراتهم المختلفة.

٣,٢ أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

١. استقصاء فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية التحصيل.
٢. استقصاء فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تكوين اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

٤. التعريفات الإجرائية

الفاعلية

مدى النجاح في تحقيق الأهداف المنشودة (Al-Qala & Naser, 2000). وتُعرف إجرائياً بأنها قدرة البرنامج التعليمي القائم على نظرية تريز في تحقيق الأهداف المنشودة ويُقاس بحجم الأثر الذي يحدثه البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز في تنمية التحصيل والاتجاهات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي ويُحدد حجم الأثر إحصائياً عن طريق مربع ايتا.

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 مبدأً تم التوصل لها من خلال تحليل قاعدة كبيرة من الاختراعات (جراد، ٢٠١٧)، وتمثل العبارة (TRIZ) اختصارات الحروف الأولى لاسم النظرية باللغة الروسية وتقابل باللغة الإنجليزية (TIPS) (الصمادي، ٢٠١٠)، وبناء على ما سبق تم تعريف البرنامج المستند إلى نظرية تريز إجرائياً بأنه: برنامج تم إعداده في ضوء بعض مبادئ نظرية تريز ويتكون من سلسلة من الأنشطة والعمليات والإجراءات المتعلقة بتنفيذ وتخطيط دروس وحدة النسب المثلثية المتضمنة في كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي .

التحصيل

مجموعة المعارف والمفاهيم والمصطلحات التي يكتسبها المتعلم نتيجة مروره بالخبرة من خلال عملية التعلم (Hayward, 2010) ويُعرف إجرائياً أنه مجموعة المفاهيم والمهارات التي تكتسبها الطالبة في وحدة النسب المثلثية وتُقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار التحصيل الذي تم إعداده لهذا الغرض.

الاتجاه

هو استجابة عامة لدى الفرد نحو موضوع معين (أبو علام، ١٩٨٦)، وبناء على ذلك تم تعريف الاتجاه نحو الرياضيات إجرائيًا: بأنه محصلة استجابات الطالب نحو موضوعات الرياضيات، ويتضح ذلك من خلال قبوله أو رفضه لفقرات مقياس الاتجاه، وتم قياسه في هذه الدراسة من خلال الدرجة التي تحصل عليها الطالبة على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

٥. حدود الدراسة

سعت الدراسة الحالية إلى معرفة فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن ويقتصر تعميم نتائج هذه الدراسة على ما يلي:

- الحدود البشرية: اقتصر عينة الدراسة على طالبات الصف التاسع الأساسي في مدارس الأردن.
 - الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩.
 - الحدود المكانية: تم تطبيق هذه الدراسة في المدارس الخاصة التابعة لمديرية التعليم في عمان الرابعة.
- كما يقتصر تعميم نتائج الدراسة الحالية على طبيعة أدوات الدراسة وخصائصها السيكمترية المتعلقة بصدقها وثباتها وغيرها من إجراءات التطبيق، وعلى المجتمعات التي تتشابه خصائصها مع أفراد الدراسة الحالية، وكذلك على المبادئ الستة ضمن نظرية تريز التي تم استخدامها.

٦. الطريقة

٦,١ منهجية الدراسة

تم استخدام المنهج شبه التجريبي ضمن المنهج الكمي وذلك للوقوف على فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية تريز في تنمية التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن وذلك من خلال استخدام تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة.

٦,٢ متغيرات الدراسة

تضمنت الدراسة المتغيرات الآتية:

١. المتغير المستقل، وله مستويان:

- البرنامج التعليمي المُستند إلى نظرية تريز.
- الطريقة الاعتيادية.

٢. المتغيرات التابعة:

- التحصيل
- اتجاه الطلبة نحو الرياضيات.

٦,٣ فرضيات الدراسة

سعت الدراسة إلى فحص الفرضيات التالية:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في متوسط تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن في الرياضيات يعزى الى طريقة التدريس (البرنامج المستند إلى نظرية تريز، الاعتيادية).
٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في متوسط اتجاهات طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن في الرياضيات يعزى الى طريقة التدريس (البرنامج المستند إلى نظرية تريز، الاعتيادية).

٦,٤ أفراد الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية من طالبات الصف التاسع الأساسي في مدارس قرطاج الدولية للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩، حيث استفادت الباحثة كونها تعمل مشرفة تربوية في ذات المدرسة من جميع الإمكانيات التعليمية المتاحة وقامت الباحثة باستخدام التعيين العشوائي في الشعب على مجموعتي الدراسة: المجموعة التجريبية وعددها (٢٦) طالبة والمجموعة الضابطة وعددها (٢٥) طالبة ولتحقيق أهداف الدراسة وللإجابة عن أسئلتها والتأكد من صحة فرضياتها تم إعداد اختبار التحصيل وتطوير مقياس للاتجاهات.

٦,٥ أدوات الدراسة

الاختبار التحصيلي

تم إعداد اختبار التحصيل بهدف قياس فاعلية البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تركز على تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي للمحتوى العلمي المتضمن في وحدة النسب المثلثية مع مراعاة المستويات المعرفية في هرم بلوم، حيث تكون الاختبار بصورته الأولى من (٣٠) فقرة من نوع الاختبار من متعدد وذلك بعد أن تم تحليل المحتوى وإعداد جدول مواصفات متعلق بالمحتوى الرياضي المتمثل بوحدة النسب المثلثية من كتاب الرياضيات الجزء الثاني للصف التاسع الأساسي للعام الدراسي ٢٠١٩/٢٠١٨. وللتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على لجنة من المحكمين والتي تمثلت بخبراء ومتخصصين في مجال تدريس الرياضيات والقياس والتقويم، وذلك لإبداء الرأي والاستفادة من ملاحظاتهم.

وفي ضوء ملاحظات المحكمين تم تعديل بعض الفقرات وإعادة صياغة بعضها الآخر ليصبح الاختبار في صورته النهائية والمكونة من (٢٥) فقرة من نوع الاختبار من متعدد.

وقد تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وكانت على النحو التالي.

جدول (١): معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٥٧	٠,٧٢	١٤	٠,٣٧	٠,٤٦
٢	٠,٦١	٠,٤٥	١٥	٠,٦١	٠,٦٩
٣	٠,٣٦	٠,٣٧	١٦	٠,٣٤	٠,٣٩
٤	٠,٤١	٠,٤٥	١٧	٠,٥٤	٠,٦٥
٥	٠,٥٢	٠,٣٧	١٨	٠,٥٢	٠,٦١
٦	٠,٥١	٠,٤٢	١٩	٠,٤٢	٠,٥٤
٧	٠,٤٩	٠,٤٤	٢٠	٠,٣٦	٠,٥٢
٨	٠,٤٣	٠,٧٢	٢١	٠,٣٨	٠,٤٦
٩	٠,٥٩	٠,٤٦	٢٢	٠,٤١	٠,٥٦
١٠	٠,٥٠	٠,٦٩	٢٣	٠,٣٦	٠,٤٩
١١	٠,٤٩	٠,٧٥	٢٤	٠,٦٠	٠,٦٧
١٢	٠,٣٨	٠,٦٤	٢٥	٠,٤٧	٠,٥٥
١٣	٠,٤٧	٠,٥١			

كما يظهر في الجدول (١) فإن قيم معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار تتراوح ما بين (٠,٣٤-٠,٦١)، وقيم معاملات التمييز ما بين (٠,٣٧-٠,٧٥) وهي قيم مناسبة لتمييز فقرات الاختبار، وكذلك تمثل الحد المقبول من الصعوبة (الكبيسي ٢٠٠٧)، وبذلك عدت جميع فقرات الاختبار مناسبة من حيث التمييز والصعوبة.

كما تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج أفراد الدراسة مكونة من (٢١) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي، وذلك بهدف التحقق من مدى مناسبة فقرات الاختبار، وسلامة اللغة وللتأكد من كفاية زمن الاختبار وللتحقق من ثبات الاختبار. وقد تم التحقق من ثبات الاختبار بطريقتين: الأولى باستخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار Test-Re-Test حيث كانت المدة الزمنية بين التطبيقين تتمثل بـ ٢٠ يومًا، وبلغ معامل ثبات بيرسون للدرجة الكلية للاختبار

التحصيلي (٠,٨٠٠)، وتعد هذه القيمة مقبولة وتبرر استخدام هذا الاختبار لأغراض الدراسة الحالية، والثانية بحساب معادلة كرونباخ الفا، حيث بلغ معامل الثبات للاختبار (٠,٨٢٠) وهي قيمة مقبولة وتدل على ثبات الاختبار (علام، ٢٠٠٠).

وتم تصحيح إجابات الطلبة وفقاً للإجابة النموذجية التي تم إعدادها، حيث أعطيت كل فقرة من فقرات الاختبار المتعدد علامة، وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار (٢٥) علامة.

مقياس الاتجاه نحو الرياضيات

تم تطوير مقياس الاتجاه بالاعتماد على مقياس أبوزينة والكيلاني (١٩٨٠) للاتجاهات لقياس الاتجاه نحو الرياضيات الذي يقوم على وصف مادة الرياضيات من جوانب متعددة: من حيث طبيعته، ودرجة صعوبته، ودرجة أهميته للفرد والمجتمع، وتعلمه وتعليمه، حيث تم أخذ (٣٠) فقرة من المقياس تناسب موضوع ومتطلبات الدراسة من جهة وخصائص المرحلة العمرية المستهدفة من جهة أخرى، وتكون المقياس بصورته النهائية من (٣٠) فقرة من نوع ليكرت الرباعي، بواقع (١٥) فقرة إيجابية و(١٥) فقرة سلبية كما هو موضح.

لقد تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية من خارج أفراد الدراسة مكونة من (٢١) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي، وذلك بهدف التحقق من مدى مناسبة فقرات المقياس، وسلامة اللغة وللتأكد من كفاية الزمن المخصص للمقياس وللتحقق من ثبات المقياس. وقد تم التحقق من ثبات المقياس بطريقتين: الأولى باستخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار Test-Re-Test حيث كانت المدة الزمنية بين التطبيقين تتمثل بـ ٢٠ يوماً، وبلغ معامل ثبات بيرسون للمقياس (٠,٨٩٠)، وتعد هذه القيمة مقبولة وتبرر استخدام هذا المقياس لأغراض الدراسة الحالية، والثانية بحساب معادلة كرونباخ الفا، حيث بلغ معامل الثبات للمقياس (٠,٨٧٠) وهي قيمة مقبولة وتدل على ثبات الاختبار (علام، ٢٠٠٠).

وتراوحت درجات أفراد الدراسة في الاستجابة لفقرات المقياس ما بين (٣٠-١٢٠) درجة، حيث أعطي لكل فقرة وزن مدرج وفق مقياس ليكرت الرباعي، حيث كان وزن الفقرات الموجبة كالآتي: أوافق تماماً (٤) نقاط، أوافق (٣) نقاط، لا أوافق نقطتان، وأعارض تماماً نقطة واحدة، وكان وزن الفقرات السالبة كالآتي: أوافق تماماً نقطة واحدة، أوافق نقطتان، لا أوافق (٣) نقاط، وأعارض تماماً (٤) نقاط.

البرنامج التعليمي

تم إعداد البرنامج التعليمي الذي يمثل نظاماً متكاملًا يتضمن مجموعة من العمليات والأنشطة والإجراءات المتعلقة بتخطيط وتنفيذ الدروس في ضوء مبادئ نظرية تريبز ضمن وحدة النسب المثلثية من كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩، وتم إعداد البرنامج التعليمي على صورة كتيب حيث تم تطبيقه في المعالجة التجريبية بعد تدريب المعلمة المسؤولة عن عملية التدريس للمجموعة التجريبية. وقد تم اتباع خطوات حل المشكلات وفق نظرية تريبز وهي تقديم المشكلة وصياغتها، واقتراح الحلول وعرضها، وتقويم الحلول من خلال مناقشتها والوصول إلى الحلول المناسبة ويستند البرنامج إلى مجموعة من مبادئ نظرية تريبز.

أهداف البرنامج التعليمي

يهدف البرنامج التعليمي إلى تنمية التحصيل وتكوين اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن.

المبادئ الإبداعية

في هذا البرنامج التعليمي تم اعتماد ٦ مبادئ إبداعية في التدريس وهي كالتالي:

— 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 الذي يكون قابلاً للتقسيم ويمكن فكّه وتركيبه، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزئته إلى أن يصبح حل المشكلة أمراً ممكناً.

— مبدأ العمل المسبق (القبلي) Preliminary action

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

– مبدأ العمومية / الشمولية Generality ، Universality

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

– مبدأ الربط / الدمج Combining / Merging

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

– مبدأ الوزن المضاد (القوة الموزنة) Counter – Weight

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

– مبدأ الاستمرارية Continuity of Useful action

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

الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج

تكون البرنامج التعليمي من (٢٤) حصة، مدة كل منها ٤٥ دقيقة وتم تطبيق البرنامج على المجموعة التجريبية في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩، وقد تم تعريف الطالبات بالبرنامج التعليمي وأهدافه ومبادئه، كما تم تنفيذ البرنامج وفق خطة زمنية تم إعدادها مسبقاً وكما هو موضح في الملحق رقم (٦).

إرشادات عامة للمعلمة أثناء التدريس

لقد تم توضيح وشرح مجموعة من التوجيهات والإرشادات التي قد تُساهم في تحقيق أهداف البرنامج التعليمي للمعلمة المسؤولة عن تنفيذ البرنامج للمجموعة التجريبية، وتمثلت التوجيهات بما يلي:

- 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.
- توزيع أوراق العمل مع توضيح حول هدفها وخطوات الوصول لحل المشكلة.
- تشويق الطالبات أثناء الحصة.

إجراءات التدريس وفق نظرية تريبز

لقد تم توضيح وشرح الإجراءات التي يتطلبها تنفيذ البرنامج التعليمي للمعلمة المسؤولة عن تنفيذ البرنامج للمجموعة التجريبية، وقد تمثلت الإجراءات بما يلي:

١. توضيح المبدأ الإبداعي.
٢. إعطاء أمثلة حياتية على استخدامه ذات علاقة باهتمامات الطالبات.
- التقديم للمشكلة.

– صياغة المشكلة.

– اقتراح الحلول من قبل الطالبات باستخدام المبدأ الإبداعي.

– مناقشة الحلول بغرض تقويمها والوصول إلى الحل المناسب.

٦,٦ إجراءات الدراسة

– لتحقيق أهداف الدراسة، تم اتخاذ الإجراءات التالية:

– مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة المتعلقة بنظرية تيز ومبادئها.

– تصميم البرنامج التعليمي القائم على نظرية تيز.

– تصميم أدوات الدراسة وهي:

١. الاختبار التحصيلي في وحدة النسب المثلثية.

٢. مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات.

٣. التحقق من صدق أدوات الدراسة بعرضها على المحكمين المختصين.

٤. الحصول على كتاب رسمي من الجامعة الأردنية لإجراء الدراسة في المدارس التابعة لوزارة التربية والتعليم.

٥. تطبيق الأدوات على العينة الاستطلاعية.

٦. تطبيق الاختبار التحصيلي (القبلي) ومقياس الاتجاهات (القبلي) على المجموعتين التجريبية والضابطة.

٧. تطبيق البرنامج التعليمي القائم على نظرية تيز على المجموعة التجريبية.

٨. تطبيق الطريقة الاعتيادية في التدريس على المجموعة الضابطة.

٩. تطبيق الاختبار التحصيلي (البعدي) ومقياس الاتجاهات (البعدي) على المجموعتين التجريبية والضابطة وتصحيحها.

١٠. تفرغ البيانات على قوائم خاصة ثم إدخال البيانات إلى الحاسب الآلي.

١١. معالجة البيانات إحصائياً باستخدام "الرمز الإحصائية للعلوم الاجتماعية" SPSS.

١٢. استخلاص النتائج.

٦,٧ تصميم الدراسة

EG: O1 O2 X O1 O2

CG: O1 O2 X O1 O2

X: تشير إلى المعالجة (طريقة التدريس).

1O: تشير إلى الاختبار المصمم لقياس التحصيل.

2O: تشير إلى مقياس الاتجاه المستخدم لقياس اتجاهات الطلبة.

٦,٨ المعالجة الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإيجاد الفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة كذلك تم تحليل التباين المصاحب ANCOVA للإجابة عن أسئلة الدراسة وفحص دلالة الفروق الإحصائية واستخدام مربع ايتا للكشف عن حجم الأثر للفروق في ضوء مستوى الدلالات الإحصائية.

٧. نتائج الدراسة ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن في الرياضيات يعزى الى طريقة التدريس (البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز، الاعتيادية)؟ وللإجابة عن السؤال الأول واختبار الفرضية الصفرية، حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبار القبلي والبعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار التحصيل لدى طالبات الصف التاسع الأساسي تبعاً لاستراتيجية التدريس المستندة إلى نظرية تريز، والجدول (٢) يبين تلك المتوسطات.

جدول (٢): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن.

الاختبار	المجموعة	العدد	القبلي		البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية	٢٦	٥,٣٥	٣,٢٣٧	١٩,٣٨	٢,٩٥٤
التحصيلي	الضابطة	٢٥	٣,٩٢	١,٩١٣	١٣,٩٢	٣,٤٧٥

*العلامة القصوى للاختبار (٢٥) علامة.

يبين الجدول (٢) وجود فرق ظاهر بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي للدرجة الكلية للاختبار التحصيلي، ولمعرفة مصادر هذه الفروق تم إجراء تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) على الاختبار البعدي للاختبار التحصيلي والجدول (٣) يبين ذلك.

جدول (٣): تحليل التباين الأحادي المشترك ANCOVA على الاختبار البعدي للاختبار التحصيلي تبعاً لاستراتيجية التدريس

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	مربع ايتا
القبلي (المشترك)	١١٨,٢٧٢	١	١١٨,٢٧٢	١٤,٥٦٧	٠,٠٠٠	٠,٢٣٣
استراتيجية التدريس	٢٤٠,٥٤٥	١	٢٤٠,٥٤٥	٢٩٦,٢٦٧	*٠,٠٠٠	٠,٨٦٢١
الخطأ	٣٨٩,٧٢١	٤٨	٨,١١٩			
الكل	٨٨٨,٥٨٨	٥٠				

*دال إحصائية عند مستوى ٠,٠٥

يبين الجدول (٣) إن قيمة "ف" للدرجة الكلية للاختبار التحصيلي تبعاً لاستراتيجية التدريس بلغت (٢٩٦,٢٦٧) وهي قيمة دالة إحصائية، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي بين المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي تبعاً لاستراتيجية التدريس، ولمعرفة لمن تعود الفروق؛ تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة للدرجة الكلية للاختبار التحصيلي تبعاً لاستراتيجية التدريس بين المجموعتين التجريبية والضابطة والجدول (٤) يبين تلك النتائج.

جدول (٤): المتوسطات الحسابية المعدلة للدرجة الكلية والأخطاء المعيارية للاختبار التحصيلي تبعاً لاستراتيجية التدريس

الاختبار	المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
الاختبار التحصيلي	التجريبية	١٨,٩٧٨	٠,٥٦٩
	الضابطة	١٤,٣٤٣	٠,٥٨

يبين الجدول (٤) أن المتوسطات الحسابية المعدلة جاءت لصالح المجموعة التجريبية بمتوسط حسابي معدل أعلى من الضابطة على الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي، أي إننا نرفض الفرضية الصفرية لصالح البديلة، أي إنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية في الدرجة للاختبار التحصيلي تبعاً لاستراتيجية التدريس ولصالح المجموعة التجريبية. ولمعرفة حجم الأثر تم حساب مربع ايتا للدرجة الكلية للاختبار التحصيلي والذي بلغ (٠,٨٦١) وهنا يمكن القول إن ٨٦,١٪ من التباين في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي بين المجموعتين التجريبية والضابطة يُعزى لاستراتيجية التدريس المستندة إلى نظرية تريز.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0,05$) في اتجاهات طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن نحو الرياضيات يعزى إلى طريقة التدريس (البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز، الاعتيادية).

وللإجابة عن السؤال الثاني واختبار صحة الفرضية الصفرية، حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتطبيق القبلي والبُعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة لمقياس الاتجاهات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي تبعاً لاستراتيجية التدريس المستندة إلى نظرية تريز، والجدول (٥) يبين تلك المتوسطات.

جدول (٥): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والبُعدي لمقياس الاتجاهات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن

الأداة	المجموعة	العدد	القبلي		البُعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
مقياس الاتجاهات	التجريبية	٢٦	١,٨٢٤٤	٠,٩٠٧٠	٣,٢٠٣٨	٠,٣٥٦٩
	الضابطة	٢٥	١,٧٤٨٠	٠,٩٤٣٢	٢,٥٥٢٠	٠,٢٢٢١٧

يبين الجدول (٥) وجود فرق ظاهر بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة على التطبيق البُعدي لمقياس الاتجاهات، ولمعرفة مصادر هذه الفروق تم إجراء تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) على التطبيق البُعدي لمقياس الاتجاهات والجدول (٦) يبين ذلك.

جدول (٦): تحليل التباين الأحادي المشترك ANCOVA على التطبيق البُعدي لمقياس الاتجاهات تبعاً لاستراتيجية التدريس

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	مربع ايتا
القبلي (المشترك)	٠,٠٠٠	١	٠,٠٠٠	٠,٠٠٧	٠,٩٣٥	٠,٠٠٠
استراتيجية التدريس	١,٠٥٨	١	١,٠٥٨	٤١,٧٦٥	٠,٠٠٠	٠,٤٦٥
الخطأ	١,٢١٦	٤٨	٠,٠٢٥			
الكل	٦,٦٣٢	٥٠				

*دال إحصائية عند مستوى ٠,٠٥

يبين الجدول (٦) أن قيمة "ف" لمقياس الاتجاه تبعاً لاستراتيجية التدريس بلغت (٤١,٧٦٥) وهي قيمة دالة إحصائية، أي إنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في مقياس الاتجاه بين المجموعتين التجريبية والضابطة على التطبيق البُعدي تبعاً لاستراتيجية التدريس، ولمعرفة لمن تعود الفروق؛ تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة لمقياس الاتجاهات تبعاً لاستراتيجية التدريس بين المجموعتين التجريبية والضابطة والجدول (٧) يبين تلك النتائج.

جدول (٧): المتوسطات الحسابية المعدلة لمقياس الاتجاهات تبعاً لاستراتيجية التدريس

الأداة	المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
مقياس	التجريبية	٣,٢٠٣	٠,٠٣٣
الاتجاهات	الضابطة	٢,٥٥٣	٠,٠٣٣

يبين الجدول (٧) أن المتوسطات الحسابية المعدلة جاءت لصالح المجموعة التجريبية بمتوسط حسابي معدل أعلى من الضابطة على مقياس الاتجاهات، أي إننا نرفض الفرضية الصفرية لصالح البديلة، أي إنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية في مقياس الاتجاهات تبعاً لاستراتيجية التدريس ولصالح المجموعة التجريبية. ولمعرفة حجم الأثر تم حساب مربع ايتا لمقياس الاتجاهات والذي بلغ (٤٦٥). وبذلك يمكن القول إن ٤٦,٥٪ من التباين في مقياس الاتجاهات بين المجموعتين التجريبية والضابطة يُعزى لاستراتيجية التدريس المستندة إلى نظرية تريز.

٧. مناقشة نتائج الدراسة

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

"هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن في الرياضيات يعزى إلى طريقة التدريس (الاعتيادية، البرنامج المقترح)؟"

أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي أداء المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن، ولصالح المجموعة التجريبية، وهذا يعني أن للبرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز أثراً كبيراً وواضحاً في تنمية التحصيل لدى طلبة أفراد الدراسة، مقارنة مع أقرانهم الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية.

وقد تُعزى هذه النتيجة إلى استخدام مبادئ معينة من نظرية تريز وخطوات محددة ومتسلسلة في حل المسائل، تم تدريب الطلبة عليها من خلال الممارسة المستمرة للطلّاب، الأمر الذي يعزز ثقة الطالب بنفسه ويجعله يقدم على حل مسائل مختلفة من خلال توظيفه للمبادئ وضمن خطوات ومهارات متسلسلة ومرتبطة للوصول إلى الحل كتحديد المعطيات والمطلوب وغيرها ولعل ذلك ينسجم مع دراسة المقدادي (٢٠١١) والتي أكدت بأن العناية بالمسألة من حيث تحديد المعطيات والمطلوب يزيد من تحصيل الطلبة.

كما أن استخدام البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز يزيد من قدرة المتعلم على الاحتفاظ بالمعلومات مدة أطول حيث إنه يكتسب المعلومة بطريقة مشوقة، وهذا يؤدي إلى عدم فقد المعلومة بسهولة، بالإضافة إلى أن استخدام هذا البرنامج يزيد من قدرة المتعلم على التفكير والتحليل وربط المفاهيم والحقائق والتعميمات مع بعضها الأمر الذي يجعل من حل المسائل المختلفة أمراً سهلاً.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصلت إليه نتائج دراسة (الديب، ٢٠١٨؛ Akçakin, 2018؛ جودة، ٢٠١٣) التي أظهرت أن استخدام نظرية تريز في تدريس الرياضيات يزيد من تحصيل الطلبة.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

"هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في اتجاهات طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن نحو الرياضيات يعزى إلى طريقة التدريس (الاعتيادية، البرنامج المقترح)؟"

فقد أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الاتجاهات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن، ولصالح المجموعة التجريبية، وهذا يعني أن للبرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز أثراً في اتجاهات الطالبات نحو الرياضيات، مقارنة مع أقرانهم الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية.

وقد يعود السبب في ذلك إلى أن استخدام البرنامج التعليمي المستند إلى نظرية تريز يتمحور حول المتعلم، الأمر الذي أعطى للطالبات مساحة أكبر من الحرية والتعبير عن الرأي، كما مكن كل طالبة من التعبير عن حلها باستخدام محاولات

مختلفة قد تكون خاطئة دون حرج ، وقدم لها عددًا أكبر من البدائل للمحاولة من جديد، كما أن اختيار مشكلات ذات طابع حياتي تشكل جزءًا من يوم الطالبات ، زاد من دافعية الطالبات نحو حلها باعتبارها مشكلاتهن كما زاد من ثقتهن بقدرتهن على حلها ، مما يساهم في تكوين اتجاهات إيجابية نحو المادة ، فالاتجاهات تُكتسب وترتبط بالسلوك الحاضر وقابلة للتعديل (ملحم، ٢٠٠٥).

كما أن استخدام طريقة جديدة وغير مألوفة لدى الطالبات في التدريس وعكسها على واقع حياة الطالبات من خلال مبادئ نظرية تريز زاد من دافعية الطالبات وإثارة تشويقهن وساهم في تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات وذلك ينسجم مع ما ذكره (زيتون، ٢٠٠١) بأن للمدرس والطريقة التي يتبعها أكبر الأثر في تنمية الاتجاهات أو إعاقتهما عن النمو، حيث يوجد علاقة بين طريقة تعليم الرياضيات واتجاه الطلبة نحو الرياضيات، فإقبال الطلبة نحو الرياضيات أو إحجامهم قد يعود إلى طريقة التدريس المستخدمة (أبو عميرة، ٢٠٠٠). ولابد من القول بالرغم أن استجابة الطالبات على مقياس الاتجاهات كان لها الأثر إلا أنه لم يكن واضحًا بشكل كبير وقد يعود ذلك إلى أن الاتجاه يحتاج إلى فترة زمنية أطول من مدة البرنامج لتعديله.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (جراد، ٢٠١٧؛ خطاب، ٢٠١٢) والتي بينت الأثر الفاعل لاستخدام نظرية تريز على اتجاهات الطلبة في مادة الرياضيات.

٨. التوصيات

١. استخدام البرنامج التعليمي القائم على نظرية تريز في تدريس الرياضيات في ميدان التدريس.
٢. تدريب معلمي الرياضيات على تطبيق البرنامج التعليمي القائم على نظرية تريز.
٣. إجراء مزيد من الدراسات التي تبحث في فعالية استخدام نظرية تريز في موضوعات رياضية أخرى مثل الإحصاء والاحتمالات، والجبر، والمصفوفات، وغيرها.
٤. إجراء مزيد من الدراسات التي تبحث في فعالية استخدام نظرية تريز في تنمية التحصيل والاتجاهات على عينات أخرى مثل طلبة المرحلة الابتدائية والثانوية وعلى كلا الجنسين.

بيان تضارب المصالح

يقر جميع المؤلفين أنه ليس لديهم أي تضارب في المصالح.

المراجع

- آل عامر، حنان. (٢٠٠٨). فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز لتنمية حل المشكلات إبداعيًا وبعض مهارات التواصل الرياضي لمتفوقات الصف الثالث المتوسط [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة الملك عبد العزيز، جدة، السعودية.
- أبو اسعد، صلاح. (٢٠١٠). أساليب تدريس الرياضيات. عمان: دار الشرق للنشر والتوزيع.
- أبو جادو، صالح. (٢٠١٢). برنامج تريز لتنمية التفكير الإبداعي (النظرة الشاملة). عمان: ديونو للنشر والتوزيع.
- أبو جادو، صالح ونوفل، محمد. (٢٠٠٧). تعليم التفكير النظرية والتطبيق. عمان: دار المسيرة.
- أبو زينة، فريد. (٢٠١٠). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها. عمان: دار وائل للنشر.
- أبو زينة، فريد والكيلاني، عبد الله. (١٩٨٠). مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات. دراسات: العلوم الإنسانية، الجامعة الأردنية، ٧، (٢).
- أبو علام، رجاء. (١٩٨٦). علم النفس التربوي. الكويت: دار القلم.
- أبو سرية، مي. (٢٠١٦). أثر استخدام معمل الرياضيات في تنمية مهارات الترابط الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- أبو عميرة، محبات. (٢٠٠٠). تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق. القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب.
- بخش، هالة. (٢٠١٢). التدريس الفعال للعلوم الطبيعية للمرحلة الثانوية في ضوء الكفايات التعليمية. عمان: دار الشروق.

- جامعة القدس المفتوحة. (٢٠٠٠). علم النفس الاجتماعي. القدس: منشورات جامعة القدس المفتوحة.
- جراد، أنس. (٢٠١٧). فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية ترينز في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف الثامن الأساسي [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- جودة، موسى. (٢٠١٧). اتجاهات طلبة تعليم المرحلة الأساسية في جامعة الأقصى نحو المساقات المرتبطة بمادة الرياضيات وعلاقتها باتجاهاتهم نحو تدريس الرياضيات. مجلة جامعة الأقصى، ٢١ (١)، ٣٢٥-٣٥٤.
- حسن، هيفاء. (٢٠١٦). فاعلية التدريس بنظرية TRIZ في الأداء التعبيري وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية للبنات، كلية التربية، جامعة ديالى، ٥ (١٧)، ٨٣-١٠٠.
- الحمداني، إقبال. (٢٠١٠). اتجاهات الطلاب نحو المدرسة. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
- خطاب، أحمد. (٢٠١٢). فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على نظرية ترينز في تنمية مهارات التفكير التوليدي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة القراءة والمعرفة، ١٤ (١)، ١٢٢-١٨٩.
- الخطاب، عمر. (٢٠٠٦). مقاييس في صعوبات التعلم. الأردن: مكتبة المجتمع العربي.
- الخطيب، محمد وعبابة، عبد الله. (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجيات تدريسية قائمة على حل المشكلات على التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن. مجلة دراسات في العلوم التربوية، ٣٨ (١)، ١٨٩-٢٠٤.
- ديب، ماجد. (٢٠١٨). فاعلية تدريس وحدة مطورة في الهندسة وفقاً لنظرية ترينز (TRIZ) في تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل المعرفي. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، ١٤ (٣)، ٢٥٣-٢٦٥.
- الربيعي، محمود. (٢٠٠٦). طرائق وأساليب التدريس المعاصرة. إربد: عالم الكتب، جدارا للكتاب العالمي.
- زيتون، حسن. (٢٠٠١). تصميم التدريس. القاهرة: عالم الكتب.
- زهران، حامد. (٢٠٠٠). الإرشاد النفسي المصغر. القاهرة: عالم الكتب.
- السعيد، وآخرون. (٢٠١٧). أثر التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الخامس الأساسي في سلطنة عمان. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٧ (٤)، ٢٢٧-٢٣٩.
- سمارة، نواف والعديلي، عبد السلام. (٢٠٠٨). إدارة الأفراد. سوريا: جامعة حلب.
- شلش، باسم. (٢٠١٧). اتجاهات طلبة المرحلة الأساسية في كلية العلوم التربوية نحو تعلم مقرر الرياضيات العامة في جامعة القدس المفتوحة في ضوء بعض المتغيرات. مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات، ٧ (٣)، ١-٢٠.
- الطراونة، صبري. (٢٠١٢). أثر استخدام طريقة التعلم التعاوني في التحصيل في مادة الرياضيات والاتجاه نحوها لطلبات الصف الثامن الأساسي. مجلة جامعة دمشق-سوريا، ٢٨ (٣)، ٤٤٩-٤٧١.
- الصمادي، محارب. (٢٠١٠). الحل الإبداعي للمشكلات CPS تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي والمهارات فوق المعرفية. عمان: دار قنديل للنشر والتوزيع.
- عابد، رسمي علي. (٢٠٠٨). ضعف التحصيل الدراسي: أسبابه وعلاجه. عمان: دار جرير للنشر والتوزيع.
- عاشور، هيا. (٢٠١٥). فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية ترينز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لطلاب الصف الخامس [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- عبد الحميد، علي. (٢٠١٠). التحصيل الدراسي وعلاقته بالقيم الإسلامية والتربوية. بيروت: مكتبة حسين العصرية.
- عفانة، عزو والجيش، يوسف. (٢٠٠٨). التدريس والتعلم بالدماع ذو الجانبين. غزة: مكتبة آفاق.
- علام، صلاح الدين. (٢٠٠٠). القياس والتقويم التربوي والنفسي: أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة. القاهرة: دار الفكر العربي.

- الفتلاوي، سهيلة وهلالي، أحمد. (٢٠٠٦). المنهاج التعليمي والتوجه الإيديولوجي (النظرية والتطبيق). عمان: دار الشروق.
- فواز، سهام. (٢٠١٥). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات TRIZ في تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة عجلون. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، ٥(١٧)، ٨٣-١٠٠.
- قطيط، غسان. (٢٠١١). حل المشكلات إبداعياً. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- الكبيسي، عبد الواحد. (٢٠٠٧). القياس والتقويم (تجديدات ومناقشات). ط ١، عمان: دار جرير للنشر والتوزيع.
- ماز، فاطمة. (٢٠١٧). اتجاهات التلاميذ نحو مادة الرياضيات-دراسة ميدانية على عينة من تلاميذ السنة الرابعة المتوسطة بمدينة مستغانم في الجزائر [رسالة ماجستير منشورة]. جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، الجزائر.
- محمد، جاسم. (٢٠٠٤). المدخل إلى علم النفس العام. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- مخلوفي، فاطمة. (٢٠١٧). أثر برنامج تريبز (الحل الإبداعي للمشكلات) على التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بورقلة. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، (٣٠)، ١٧١-١٨٢.
- المقدادي، أحمد. (٢٠١١). الرياضيات لمعلمي المرحلة الابتدائية ٢. الأردن: الجامعة العربية المفتوحة.
- ملحم، سامي. (٢٠٠٥). القياس والتقويم في التربية وعلم النفس. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- نورالدين، مناع والناصر، عبد المجيد. (٢٠١٧). اتجاهات التلاميذ نحو مادة الرياضيات في الجزائر (دراسة تجريبية ميدانية). مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ٢٩، ٢٧٣-٢٩٠.

References

- Akçakin, V. (2018). Teaching mathematical functions using geometric functions approach and its effect on ninth grade students' motivation. *International Journal of Instruction*, 11(1), 17-32.
- Al-Qala, F., & Naser, Y. (2000). *Principles and methods of teaching* (Publications of the Faculty of Education). Damascus University, Damascus, Syrian Arab Republic.
- Bariedah, E. S. A. (2015). The impact of teaching unit on the development of creative thinking among gifted students of the first-year intermediate in Jeddah, based on strategies of solving problems in creative ways according to TRIZ theory. *The International Journal for Talent Development*, 6(1), 51-75.
- Bencze, J. L. (2000). Procedural apprenticeship in school science: Constructivist enabling of connoisseurship. *Science Education*, 84(6), 727-739.
- Goldsmith, C. (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 University].
- Hayward, J. M. (2010). The effects of homework on student achievement. [Doctoral dissertation, SUNY College at Brockport].
- Pandey, B. D. (2017). A study of mathematical achievement of secondary school students. *International Journal of Advanced Research*, 5(12), 1951-1954.
- Zan, R., & Di Martino, P. (2007). Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3(1), 157-168.