جامعة بنغازي –كلية التّربية

مجلة كلية التربية ... العدد الثامن عشر ... يونيو 2025

أثر استخدام استراتيجية قائمة على نظرية تريز في تصويب تصورات الخطأ لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات

The effect of the use of a strategy based on the principles of the Treis theory in correcting the wrong perceptions of the third -grade students in mathematics

إعداد

دكتور/ عادل منصور سالم باجري

أستاذ المناهج وطرائق التدريس المشارك

كلية التربية –جامعة سيئون– حضرموت –اليمن

dr.adel.M.B@SEIYUNU.EDU.YE

bajeri005@gmail.com

Dr. Adel Mansoor Salem Bajeri

Professor of curricula and co -teaching methods

technology, College of Women, Seiyun University, Hadhramout , Republic of Yemen

أستاذ/حسن محمد صالح الحامد

ماجستير مناهج وطرائق التدريس

وزارة التربية والتعليم –حضرموت –اليمن

Hassan Muhammad Saleh Al –Hamid

master’s degree in education specialization and teaching methods

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أثر استراتيجية قائمة على نظرية تريز لتصويب تصورات الخطأ لدى طالبات الصف الثالث الثانوي علمي في مادة الرياضيات، وتم تطبيقها على عينة قوامها (80) طالبة، (40) طالبة وقسمت بالتساوي الى مجموعتين ضابطة وتجريبية. قام الباحثان ببناء امتحان لمعرفة إدراكات الأخطاء وطريقة مقترحة لتصحيحها بناءً على نظرية تريز وبعد التأكد من صفاته السيكومترية وتطبيقه على عينة البحث. تم التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS): توصل الباحثان إلى النتائج التالية: وجدت أن هناك فروقاً دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجات اختبار تصويب التصورات الخطأ للمجموعة الثانية (تجريبية) القبلي و البعدي و لصالح البعدي و لمتوسطات درجات الاختبار في تصويب التصورات الخطأ البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة الثانية (التجريبية).

وفي ضوء النتائج قدم الباحثان عدداً من التوصيات من أهمها : توظيف او استخدام استراتيجيات نظرية" تريز" في تدريس (الرياضيات) لقدرتها على إثارة تفكير الطالبات و توجيه اساتذة الرياضيات بالاهتمام بالخلفية المعرفية لديهن، والتعرف على أشكال التصورات الخطأ الشائعة بينهن قبل الحصة وأثنائها ..

كلمات مفتاحية : نظرية تريز – تصويب التصورات الخطأ – الصف الثالث الثانوي.

Abstract

This study aims to find out the effect of using a strategy based on TRIZ theory in correcting the error perceptions of third grade female students in mathematics. The study sample consisted of (80) female students, (40) experimental group and (40) control group. The researchers created a test to measure error perceptions and a proposed method to correct them based on TRIZ theory in order to achieve the objectives of the study. These tools were used on the study sample after confirming their psychometric properties. After statistical analysis of the data using the statistical program (SPSS): The study found the following results: There are statistically significant differences at the level of significance ($\alpha \leq 0.05$) for the means of the test scores in correcting misperceptions for the experimental group before and after in favor of the experimental group, and for the means of the test scores in correcting misperceptions after the experimental group and the control group in favor of the experimental group.

In light of the results, the researchers made a number of recommendations, the most important of which are: Employing the strategies of TRIZ theory in teaching mathematics because of its ability to stimulate students' thinking, and directing mathematics teachers to pay attention to the cognitive background of students, and to identify the forms of common misconceptions among them before and during the teaching process.

Keywords: TRIZ theory - Correcting misconceptions - Third grade .

مقدمة:

تعد العلوم التربوية من المجالات الاساسية التي تقوم بدورا مهما في تطور البشر وخصوصاً في التطور المعرفي والتكنولوجي، وإذا رأى أي مجتمع أن يتبوأ مكانة مرموقة في هذا العالم, فيجب أن يهتم بالتربية والتعليم بمختلف مجالاته اهتماماً بالغاً؛ لأنه من خلاله يتم بناء جيل واعٍ قادر على مواجهة التقدم العلمي ومتسلحا بالعلم، لكي يستطيع أن يتكيف في الوسط الذي يعيش فيه. وتعتبر مادة الرياضيات من المجالات مهمة بوصفها أحد فروع العلم الضرورية لفهم الفروع الأخرى من المعرفة، وليس هناك علم أو فن أو تخصص إلا وكانت الرياضيات مفتاحا له.

وبهذا الخصوص تتألف الرياضيات بمجموعه من الانظمة الرياضية، يتم تطبيقها في جميع التخصصات العلمية، لأهميتها بدراسة موضوعات عقلية إما أن يتم ابتكارها كالأعداد والرموز الجبرية، أو تجرد من العالم الخارجي كالأشكال أو العلاقات القائمة بين أجزائها (الأمين، 2001م: 63).

"ولكي يتم مواكبة التطورات في الرياضيات يجب تدريسها من مجرد حفظ العمليات الحسابية واجراءها، إلى الاهتمام بالاستيعاب، ومعرفة تصورات الخطأ وكيفية حلها التي تمثل أحد الأهداف الأساسية لتعليم الرياضيات" (عسيري، 2002م :2).

ومن وهذا المنطلق فقد ركز كل من المعهد الوطني للعلوم والرياضيات في بريطانيا والمجلس الوطني للرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية جزءاً كبيراً من اهتمامهما لمهارات حل المشكلات الرياضية لدى الطلبة (المصري، 2003م:2). وذلك لكي يساعدهم على تطبيق المهارات الحسابية اللازمة لحل المسألة الرياضية وتوليد فضوله عندما ينجح في حلها ليصل إلى نجاح آخر في مسألة أخرى وتطبيقه للمهارات في مواقف حياتية أخرى، وايضا كون حل المسائل الرياضية وفهم مفاهيم الخطأ تعد مهارة في تعليم الرياضيات؛ لأنها تؤدي إلى اكتساب مفاهيم ومعارف جديدة وكذلك وصول الفرد إلى المعنى الكافي للمفهوم (علوان، 2016م:3).

وبما أن المفاهيم الرياضية تشكل الإطار الأساسي وحجر الزاوية لمحتوى الرياضيات في كافة المستويات التعليمية، فمن الضروري التركيز على هذه المفاهيم وكيفية التعامل معها للوصول إلى الحلول المناسبة. وبالتالي فإن المعلم الماهر هو الذي يستطيع حل المسائل الرياضية باستخدام مجموعة متنوعة من الأساليب (جمعة، 2015: 4).

من خلال العرض السابق يؤكد الباحثان على أهمية مواكبة التطور الحاصل في العلوم التربوية بمختلف مجالاته بشكل عام والرياضيات بشكل خاص ، مما يساعد في الحصول على الجودة في التعليم.

مشكلة الدراسة :

تعد مادة الرياضيات من أكثر المواد الدراسية تجريداً وصعوبة على معظم الطلبة، ولذلك فهي تتطلب اهتماماً خاصاً من قبل الجهات المسؤولة. ومن خلال المناقشات والاستطلاع مع عدد من المعلمين والمعلمات، عن أهم أسباب ضعف الأداء الأكاديمي للطالبات في الرياضيات، لمساعدتهن على فهم المشكلات وربطها بالواقع من أجل تحسين قدرتهن على مواجهة هذا الضعف وتمكين المعلمين والمعلمات من تحسينه لطلابهم.

وتأكيد لذلك تم حضور عدد من الحصص الدراسية في الرياضيات مع بعض المعلمين، اتضح إنهم يميلون إلى إعطاء الطالبات طريقة واحدة دون إعطائهن قدراً للتعبير عن أفكارهن، إضافة إلى عدم تمرينهن على إنتاج الأفكار الرياضية ، وكل هذا أدى إلى معاناة الطالبات و ضعفهن في هذه المادة، وهذا ما أكدته بعض الدراسات كدراسة السلامات (2018م)، ودراسة سالم (2011م) وللتغلب على هذا الضعف يمكن للمعلم استخدام نظريات تعليمية متنوعة وحديثة تساعد الطالبات على تصحيح الاخطاء الرياضية بطرق مختصرة و ابداعية، وهذا ما أكدته توصيات عدد من الدراسات كدراسة جراد (2017) ودراسة علوان (2016) لاستخدام استراتيجيات حديثة في تدريس الرياضيات، لما اثبتته فاعليتها في تحصيل الطلبة، مما جعل الباحثان للقيام بهذه الدراسة لمعرفة أثر بعض الاستراتيجيات في تصويب التصورات الخاطئة لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات . وبالتالي تتلخص مشكلة الدراسة في التساؤل التالي : ما أثر استخدام استراتيجية المبنية على مبادئ نظرية **TREZ** في تصحيح التصورات الخطأ لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات؟

اسئلة الدراسة:

السؤال الأول : ما تصورات الخطأ لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في الرياضيات؟

السؤال الثاني: ما أثر استخدام بعض من الاستراتيجيات القائمة على نظرية تريز في تصحيح تصورات الخطأ لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في الرياضيات؟

فروض الدراسة:

1- توجد فروق داله إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخطأ لمادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في القياس القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

2- توجد فروق داله إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات اختبار تصورات الخطأ طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة على الاختبار البعدي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

أهداف الدراسة:

1- التعرف على التصورات الخطأ لدى الطالبات الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات.

2-التعرف على تأثير استراتيجيات **TRIZ** في تصحيح المفاهيم الخاطئة حول الرياضيات لدى طالبات الصف الثالث الثانوي.

3- تحديد الاختلافات بين المجموعتين (التجريبية) و(الضابطة) في اختبار تصورات الخطأ.

أهمية الدراسة:

1- ستعمل هذه الدراسة على إثراء الإطار النظري حول أهمية استراتيجيات **TRIZ** لتصحيح المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة في الرياضيات.

2- وضع خطة تعليمية لتحديد واستخدام بعض استراتيجيات نظرية **TRIZ** لمساعدة معلمي الرياضيات لتصحيح المفاهيم الخاطئة لدى طلبتهم.

3- مساعدة ادارة التوجيه في وضع برامج تساعد معلمي الرياضيات لمعرفة ومعالجة التصورات الخطأ لدى الطلبة.

4- إفادة مصممي المناهج الدراسية بتضمين كتب الرياضيات المقررة على الطلبة عدد من البرامج لمساعدة المعلمات على معالجة وتصحيح المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة.

5- مساعدة المعلمات على تحديد وتصحيح المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة ووضع خطة تعليمية لاستخدامها.

حدود الدراسة :

- **حدود موضوعية :** استراتيجيات نظرية **TRIZ** لتصحيح المفاهيم لخاطئة في الرياضيات

- **حدود مكانية:** ثانوية باكثير للبنات– سيئون – وادي حضرموت – اليمن

الحدود الزمانية : الفصل الاول للعام الدراسي 2023 م – 2024م.

الحدود البشري: طالبات ثالث ثانوي بثانوية باكثير للبنات.

مصطلحات الدراسة :

الأثر : عرفه شحاته والنجار (2003م:22) "بأنه التغيرات المرغوبة أو غير المرغوبة التي تحدث لدى المتعلم نتيجة لعملية التعلم المقصودة.

ويعرفه الباحثان إجرائيا: فعالية الاستراتيجيات المبنية على مبادئ نظرية TRIZ في تصحيح المفاهيم الخاطئة لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في الرياضيات.

الاستراتيجية: هي "مجموعة من العمليات الادراكية فوق العمليات العادية من اجل تنفيذ المهام التي تحقق الاهداف المعرفية (مثل الذاكرة) وهي نشاط يسيطر عليه" (السليتي، 2015م:9).

ويعرفها الباحثان إجرائيا: العملية التي يعمل المعلمون من خلالها على تصحيح ومعالجة أخطاء طالبات الثالث الثانوي في مادة (الرياضيات) من خلال سلسلة من الخطوات

والإجراءات المحددة لتحقيق أهداف واضحة ومحددة ومقصودة، بما في ذلك تصحيح ومعالجة تلك المفاهيم الخاطئة.

نظرية تريز : " مجموعة من التصورات المعرفية التي تسهم في إيجاد حلول مشتركة مبنية على افتراضات ذهنية عملية لحل المشاكل والتحديات" (جراد، 2017: 22).

ويعرفها الباحثان إجرائيا : وهي عبارة عن خطوات منهجية تعتمد على عدد من الاستراتيجيات والمبادئ التي تساعد في حل المشكلات الناشئة عن سوء فهم طلاب الصف الثالث الثانوي للمسائل الرياضية بطريقة منهجية، وتعتمد على استراتيجيات مستمدة من المبادئ الإبداعية لنظرية **TRIZ** وتحتوي على 40 مبدأ تم اختيار منها 16 مبدأ المتضمنة في الاستراتيجيات (التقسيم /التجزئة – الفصل والاستخلاص – الإجراءات التمهيدية (القبلية) – التماثل / التناسق – الدمج / الربط – الاحتواء / التداخل – الوزن المضاد (القوه الموازنة) – القلب والعكس – التكوير (الانحناء) – التغذية الراجعة – العمل الدوري –التجانس – النبذ وتجديد الحياة – تغير الخصائص – الانتقال من مرحلة الى أخرى – البدائل) .

التصورات الخطأ: يعرّفها عودة (2013) بأنها "التصورات والمعلومات والتفسيرات غير المنطقية غير المقبولة للمفاهيم الرياضية التي تتكون لدى الطلاب قبل خبرتهم الصحيحة للمفاهيم الرياضية، وتقاس في البحث بالدرجات التي يحصل عليها الطلاب باستخدام الاختبارات المعدة لهذا الغرض" (31).

ويعرفها الباحثان إجرائياً : التصورات التي تبنى معرفيا بصورة غير صحيحة لدى الطالبات الصف الثالث علمي في وحدة الجبر الأعداد المركبة نتيجة عدم التمييز بين المفاهيم والتعميمات.

الإطار النظري:

نظرية تريز TRIZ :

مفهوم نظرية تريز :

يعرفها قطيط (2011م) بأنها "منهجية قائمة على المعرفة ومنهجية وموجهة نحو الإنسان لحل المشاكل الإبداعية" (ص.233) .

ويؤكد العريضي (2014 م) ليست **TRIZ** مجرد طريقة لحل المشاكل التقنية، بل هي علم مثل الرياضيات ويمكن استخدامها في جميع جوانب الحياة (ص 232).

وعرفها الشطل (2006م) بأنها "عباره عن قاعدة معرفية مجردة للحلول الإبداعية القياسية ، بحيث يمكن إيجاد حلول إبداعية لمشكلات أخرى باستعمال واحد أو أكثر من المبادئ الإبداعية الأربعين" (ص.34).

أهداف نظرية تريز:

تهدف نظرية (تريز) بشكل عام إلى تطوير القدرة على التفكير الإبداعي للمشكلات، حيث تعتمد على دراسات علم النفس من خلال دراسة الروابط بين المقدرة العقلية على التحليل والتخيل والإنتاج الإبداعي للفرد أو الجماعة (الشطل، 1426 ص34) ويشير الانصاري و عبد الهادي إلى أن تعليم الطالبات لخطوات الحل الإبداعي للمشكلات نظرية " تريز " يحقق الأهداف الاتية :

– الحفاظ على ميول الطالبات الإبداعية والعمل على تعزيزها .

–توجيه الطالبات نحو القدرة على الإبداع كعملية حيوية مع إثارة دافعية لتحقيق المزيد من الإنجازات.

– إكساب الطالبات القدرة على الإبداع عن طريق إعداد دورات تدريبية خاصة لتنمية قدرتهن على التحليل الإبداعي (الانصاري و عبد الهادي ، 1430هـ:85) .

التصورات الخطأ في مادة الرياضيات :

مفهوم التصورات الخطأ :

عرف السيد(2002م) تصورات الخطأ بأنها "تصورات ومعارف او مفاهيم رياضية للمادة في البناء المعرفي للدراسات التي تتشبث بها مع أنها لا تتسق مع المعرفة الرياضية الصحيحة علمياً، وتعوقهن عن شرح واستقصاء المادة بطريقة مقبولة" (ص.133).

ويشير زيتون (2000م) " إن البحوث في مجال العلوم الانسانية و التربوية في العقدين الأخرين من هذا القرن، اثبتت أن الطلاب يأتون إلى الفصول الدراسية بأفكار ومفاهيم وتصورات مختلفة عن المفاهيم العلمية التي اكتسبوها من خلال الظواهر الطبيعية المحيطة بهم، وهذه التصورات البديلة قد تعترض مع التصور العلمي الذي يقرره العلماء لتفسير هذه الظواهر، وبالتالي تزداد المشكلة تعقيداً عندما تكون تلك التصورات راسخة في اذهان الطلبة، فتشكل عوامل مقاومة التعليم تمنع اكتساب المفاهيم العلمية الصحيحة. " (ص.226).

أهمية معرفة تصورات الخطأ في الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية :

نظراً للأهمية التي تمتلكها المفاهيم الرياضية في المعرفة الرياضية ، ومجالات المعارف الأخرى كان لابد من تكوين وتعليم هذه المفاهيم بصورة صحيحة وسليمة في البنية المعرفية للطالبات واستثمار طرائق وأساليب التدريس الملائمة لهذا الأمر، حتى نستطيع في المرحلة التعليمية الواحدة والمراحل التعليمية الأخرى تكوين نظام مفاهيمي متماسك له صور ومخططات واضحة في الذهن تمكن الطالبات من استثمارها وتوظيفها في مواقف المعرفة الرياضية ، والمعارف الأخرى ، وعليه لابد من البحث عن المتطلبات الأساسية واللازمة لبناء المفاهيم في المواقف التعليمية الجديدة ، وقد لوحظ أن الطالبات لديهن خلط في تلك المواقف

للفهم العميق والدقيق للمفاهيم الرياضية التي سبق إن درسنها ، وذلك من خلال الاختبارات الشخصية والاختبارات التحصيلية ، كما أنهن رسمن صوراً خطأ للمفاهيم الرياضية في بنائهم العقلي .

ويشير عبد السلام (2001م:151-154) أهمية تعرف الطالبات على تصورات الخطأ للمفهوم الرياضي فيما يلي:

1- يؤدي إلى مناهج وأساليب مناسبة لمعالجة المفاهيم الخاطئة وإحداث التغييرات المناسبة في محتوى منهج الرياضيات..

2-استخدام طرق تدريس حديثة وغير تقليدية تمكن الطالب والمعلم على حد سواء من إتقان معنى المفاهيم الرياضية ولغتها وتؤدي إلى الفهم الصحيح وإدخال المفاهيم الرياضية الصحيحة.

3-معرفة الخلفية الرياضية تسهم في فهم المصادر وأساليب التصورات الخطأ، وبالتالي التغلب عليها من خلال تطوير طريقة التفاهم بين كل من المعلم وطلبته

4-ضمان عدم إضافة التصورات الخطأ إلى المفاهيم الرياضية التي يدرسونها وذلك يتطلب إحداث تغيرات جذرية لتصوراتهن حتى لا تؤثر على التصورات الرياضية الصحيحة .

ومن خلال ما سبق ذكره يرى الباحثان أن الأهمية الأساسية التعرف على التصورات الخطأ وتحديد والتعرف إلى التصورات الخطأ للعاملين في مجال الرياضيات وذلك من أجل التعرف على مصادرها وأساليب تعديلها وإكسابها للطالبات بشكل صحيح.

دراسات سابقة :

1-القصاب (2023):

هدفت الدراسة إلى تصميم استراتيجية مبنية على نظرية TRIZ وتحديد أثرها على كفاءة تعلم الرياضيات وتنمية الرغبة الإنتاجية لدى طالبات الصف العاشر. اما حيث عينة البحث كان قوامها (46 طالبة) قسمت إلى مجموعتين، تجريبية (22 طالبة) والضابطة (24 طالبة)، باستخدام أسلوب التوزيع العشوائي البسيط، وتوصلت إلى النتائج التالية: في الاختبار التحصيلي، كان هناك فرق دال إحصائياً بين درجات المجموعتين (التجريبية) و(الضابطة) عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لصالح المجموعة (التجريبية). كما كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات الكفاءة التحصيلية في الرياضيات (للتجريبية) و (الضابطة) لصالح التجريبية.

2- إبراهيم (2019م)

عنوان البحث هو "أثر برنامج قائم على نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير الإبداعي في العلوم لدى طلاب المرحلة الإعدادية" وقد قام الباحث بتصميم برنامج يستخدم نظرية تريز لتدريس وحدة الصوت والضوء في منهج العلوم للصف الثاني الإعدادي في مصر وذلك لتحقيق هدف الدراسة، وقد تم اختيار (60) طالبا عشوائياً من طلاب الصف الثاني الإعدادي وتقسيمهم مجموعتين: المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، ومن أبرز نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين (التجريبية) و(الضابطة) للتطبيق البعدي لمقياس تورانس الإبداعي لصالح المجموعة (التجريبية).

3-محمد (2019م) :

كان عنوان الدراسة "تنمية التفكير الاحتمالي والإبداعي في الرياضيات من خلال استراتيجيات مبنية على بعض مبادئ TRIZ وتكونت عينة البحث من (120) تلميذا في الصف الثاني الإعدادي، مقسمين الى مجوعتين تجريبية (60) تلميذا و ضابطة (60) تلميذا وخلصت الدراسة وجود فرق دال احصائيا لصالح المجموعة (التجريبية).

4-جراد (2017م):

عنوان البحث هو "معرفة فاعلية برنامج مبني على نظرية حل المشكلات بطريقة مبتكرة (TRIZ) في تنمية مهارات حل المشكلات في الرياضيات والاتجاه نحوها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة". تكونت عينة الدراسة من (66) طلبة من مدرسة البحرين الإعدادية للبنين، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية تضم (32) و ضابطة تضم (34) من طلبة مدرسة البحرين يتعلمون نفس الوحدة بالطريقة المعتادة. وخلصت الدراسة الى وجود فروق بين متوسط درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

5- المعيوف (2016م):

كان موضوع البحث "تصميم برنامج تعليمي قائم على نظرية تريز وقياس فاعليته في كل من التفكير المتعدد الأبعاد والحدس الرياضي لدى طلبة الصف السادس العلمي". تكونت عينة البحث من اثنين وسبعين طالباً من الصف السادس من مدرسة الكرخ الثانوية للبنين، والتي تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية ستة وثلاثون طالباً و ضابطة مكونة من ستة وثلاثين طالبا. وتوصل البحث إلى الاستنتاجات التالية: تم إثبات فعالية النموذج التعليمي القائم على نظرية تريز على متغيرات الدراسة من خلال الفروق في درجات الأداء الطبيعي بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح التجريبية.

6-لوري (Louri,2009) :

موضوع البحث هو "فاعلية برنامج تدريبي مبني على نظرية تريز لقدرة طلبة الجامعة على حل مشكلاتهم التعليمية والحياتية". وقد استخدم برنامج تدريبي مبني على فكرة تريز في حل المشكلات كأداة أساسية للدراسة. بلغ عدد عينة الدراسة أربعة وثلاثين طالباً وطالبة. وبعد تطبيق البرنامج على عينة الدراسة تم التوصل إلى النتائج التالية: إن تأثير البرنامج التجريبي ساعد على تفكير الطلبة وقدرتهم على معالجة المشكلات في كل من المدرسة والحياة بشكل أفضل يتبين من خلال وجود فروق ذات دلالة إحصائية.

7- روبن(Robin,2007):

تناولت الدراسة هدف التعرف على فاعلية معلم مادة الرياضيات عندما يكون لديه تصورات صحيحة عن المفاهيم الرياضيات التي محتوى المقرر الذي يقوم بتدريسه لطلابه ، بالإضافة إلى معرفته للمفاهيم التي كانت لدى طلابهم سابقا قبل تعليم مفاهيم المحتوى الجديد . وقد أثبتت هذه الدراسة بأنه يجب على البرامج الرسمية لأعداد معلم الرياضيات تكون قادرة على تحسين المعرفة المهارية التي يحتاجها المعلمون كي يكونوا قادرين على تعليم المفاهيم والمهارات الرياضية للمراحل التعليمية المختلفة، أوصى الباحث إلى بناء دليل للمعلم يحتوي على المفاهيم والتصورات الخطأ وعلاجها

8-بيلساكي (Belski,2009) :

عنوان الدراسة "أثر استخدام برنامج يستند لنظرية TREZ في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير الإبداعي للطلبة المعلمين" التي اجريت في امريكا . واعتمدت الدراسة تصميما شبة تجريبي . وبلغت العينة من (214) طالباً وطالبة من كلية التربية ، وتم تدريسهم مساقات منفصلة في التفكير الإبداعي وحل المشكلات باستخدام برنامج تريز . ولمعرفة أثر البرنامج المقترح ، تم استخدام اختبار في حل المشكلات والتفكير الإبداعي قبل وبعد تطبيق البرنامج على افراد الدراسة . أظهرت النتائج أن فعالية البرنامج المقترح القائم على نظرية TREZ في تطوير مهارتي حل المشكلات والتفكير الإبداعي كانت عالية في عينة البحث.

التعقيب على الدراسات السابقة:

-استفاد البحث الحالي من الدراسات المشار في هذا البحث ، فقد اشتقت منها أسلوبها وطريقة تناولها لمشكلة الدراسة وإجراءاتها وخطواتها التي تم إتباعها إعداد أداة الدراسة منها التحقق من صدقها وحساب ثباتها، وكذلك الاسلوب الاحصائي المتبع في تحليل بيانات البحث، كما شكلت نتائجها وتوصياتها نقطة انطلاقة للدراسة الحالية.

–اتفقت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في استخدام عدد من استراتيجيات نظرية تريز لتصويب التصورات الخطأ وتخلفت مع البعض منها في الهدف من الدارسة .

– اتفقت الدراسة مع الدراسات السابقة في المنهج التجريبي

اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في ما يأتي :

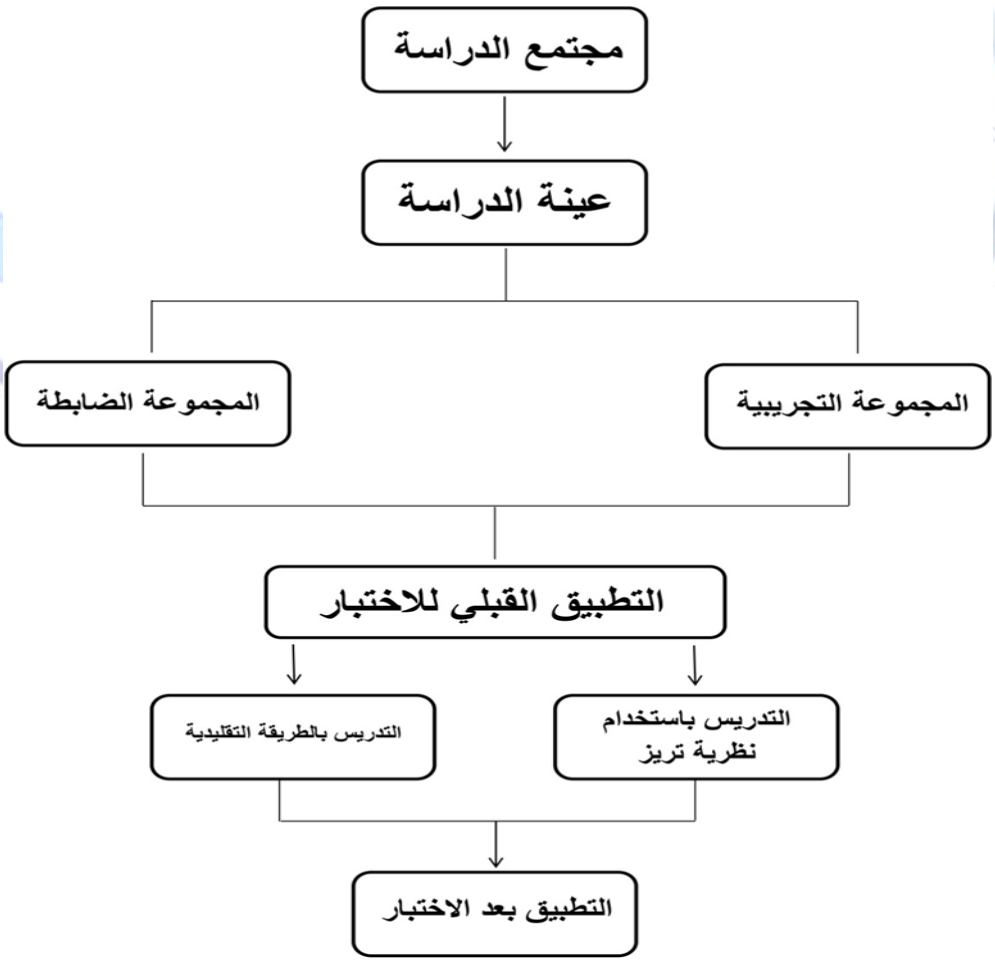
– اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في اخذها 16 من مبادئ نظرية تريز لما لها من تناسب للوحدة.

– اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في تخصصها فرع من كتاب الصف الثالث الثانوي القسم العلمي .

منهج الدراسة وإجراءاتها :

اولا: منهج الدراسة :

استخدم الباحثان منهجا شبة تجريبي لدراسة أثر استخدام استراتيجية نظرية **TREZ** لتصحيح المفاهيم الخاطئة لدى طالبات الصف الثالث في الرياضيات .



شكل (1) التصميم التجريبي للدراسة

ثانياً: مجتمع الدراسة

قاما الباحثان بمسح مجتمع الدراسة وذلك من خلال إحصائية مكتب وزارة التربية والتعليم بمحافظة حضرموت الوادي والصحراء بجميع طالبات الصف الثالث الثانوي المسجلات في كشوفات المدارس الحكومية للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (2023م- 2024م)، بأجمالي عددهن (1524) طالبة.

ثالثاً: عينة الدارسة :

تكونت عينة البحث من (80) من طالبات الصف الثالث الثانوي اختيرت قصديا، وتم تقسيم هذه العينة الى مجموعتين تجريبية وضابطة بالتساوي وعشوائيا.

رابعاً: أدوات الدارسة وموادها :

لتحقيق أهداف الدراسة المتمثلة في معرفة أثر استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز لتصويب التصورات الخطأ لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات، تم إعداد الأدوات الآتية:

اولا: بناء قائمة للتصورات الخطأ .

ثانياً: بناء اختبار التصورات الخطأ .

ثالثاً: إعداد دليل المعلم .

أولا : بناء قائمة للتصورات الخطأ:

قام الباحثان ببناء قائمة للتصورات الخطأ، وفق الإجراءات الآتية:

الهدف من القائمة :

هدفت القائمة للتعرف لأهم التصورات الخطأ المناسبة لطالبات الصف الثالث الثانوي تمهيداً لاستخدامها كأساس وهدف لبناء استراتيجية قائمة على مبادئ نظرية تريز في تصويب التصورات الخطأ لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات لإعداد اختبار التصورات الخطأ.

مصادر بناء القائمة :

- الاستعانة بمعلمي الرياضيات من ذوي الخبرة والكفاءة في الميدان من خلال توزيع عليهم استبانة مفتوحة لتجميع التصورات الخطأ والموافقة او عدم الموافقة او التعديل على التصورات التي وضعت من جهت الباحث .
- الاطلاع على عدد من الأدبيات التربوية والدراسات السابقة التي أجريت في هذا المجال ومنها دراسة ضهير ، 2008م ؛ سالم ، 2011م .
- منهج الرياضيات للصف الثالث الثانوي الجزء الأول للعام الدراسي (2018م 2019م).

إعداد الصورة الأولية للقائمة :

بعد الاطلاع على الأدب التربوي وعدد من الدراسات السابقة ، قام الباحثان بحصر التصورات الخطأ وترتيبها في صورة قائمة ، وقد تم استخدام مقياس التقدير الثنائي الأبعاد (موافق – غير موافق), والسؤال عن مدى مناسبة هذه التصورات لطالبات الصف الثالث الثانوي، والسؤال عن مدى وضوح صياغتها اللغوية وقد تكونت القائمة في صورتها الأولية من (47) فقرة .

صدق قائمة التصورات الخطأ:

للتأكد من صدق القائمة، قام الباحثان بعرضها على مجموعة من المتخصصين في مناهج وطرائق تدريس الرياضيات، والموجهين والمعلمين لمادة الرياضيات، وقد طلب من منهم إبداء الرأي في القائمة، من حيث مدى مناسبة التصورات الخطأ لطالبات الصف الثالث الثانوي، ووضوح الصياغة اللغوية، وكذلك طلب من المحكمين إضافة ما يرونه مناسباً من تصورات الخطأ وفي ضوء ملاحظات وآراء وتوجيهات المحكمين، تمت مراجعة القائمة والأخذ بملاحظاتهم على النحو الآتي:

– أجمع المحكمون على مناسبة التصورات الخطأ لمستوى طالبات الصف الثالث الثانوي .

– رأي بعض المحكمين تعديل الصياغة اللغوية لبعض التصورات مثل تعديل تصورات رقم (2، 8، 11).

وبعد تعديل قائمة التصورات الخطأ في ضوء ملاحظات وآراء المحكمين، إذ تم اعتماد على قائمة التصورات الخطأ، التي حصلت على إجماع (80%) فأكثر من المحكمين بمناسبتها لطالبات الصف الثالث الثانوي، بلغت (40) بعد حذف فقرة رقم (1، 9، 12، 32، 38، 46، 47) من فقرات التصورات الخطأ حسب رأي وإجماع المحكمين. ملحق (1).

ثانياً: بناء الاختبار التحصيلي : ومر اعداد هذا **الاختبار بالخطوات الآتية:**

أ- مصدر بناء الاختبار :

–الاطلاع على مجموعة من الأدبيات التربوية والأبحاث التي تناولت هدف الدراسة، ومنها دراسة كل من (سالم , 2011م و ضهير، 2008م)

–تم بناء اختبار التصورات الخطأ وفق قائمة التصورات الخطأ بعد تحكيمها.

ب– هدف الاختبار:

هدف الاختبار إلى معرفة مدى أثر استراتيجية نظرية **TREZ** في تصحيح تصورات الخطأ عند طالبات الصف الثالث العلمي لوحدة الأعداد المركبة .

ج– صياغة مفردات الاختبار:

بعد تجميع قائمة بالمفاهيم الخاطئة لوحدة (الاعداد المركبة) في الرياضيات، راعي الباحثان عند تأليف فقرات الاختبار النقاط الأتية:

-الدقة العلمية واللغوية .

-الوضوح والبعد عن الغموض واللبس .

-الشمول والسلامة اللغوية .

-السهولة والملاءمة لمستوى الطالبات .

هـ- تعليمات الاختبار :

بعد صياغة وتحديد فقرات الاختبار التحصيلي ، قام الباحثان بوضع تعليمات الاختبار وذلك بهدف تسهيل على الطالبات الاجابة عم الاختبار بكل يسير وسهولة في ما يأتي :

-معلومات اساسية للطالبة .

-تعليمات توضح عدد الفقرات الاختبار ، وبدائله، وزمن الاختبار وعدد صفحاته.

-تعليمات كيف يتم الاجابة على فقرات الاختبار التحصيلي.

و- الصياغة الأولية للاختبار التحصيلي:

اعتمد الباحثان في إعدادهم للاختبار على قائمة التصورات الخطأ ، وتكونت الصورة الاولية من (40) سؤالاً.

هـ-ضبط اختبار تصورات الخطأ :

- **صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار بالطرق الآتية:**

أ/ صدق المحكمين : لحساب صدق الاختبار تم عرض الصورة الأولية لمجموعة من المحكمين خبراء المنهاج وطرائق التدريس، وأخصائي الرياضيات، من لديهم الخبرة والكفاءة. وذلك لاستطلاع آرائهم في فقرات الاختبار التحصيلي .

ب/ (صدق الاتساق الداخلي) : لحساب هذا النوع من صدق، قام الباحثان بتطبيقه على مجموعة استطلاعية بلغ عددها (20) طالبة من خارج مجتمع البحث، وقد تم تطبيقها يوم الاربعاء بتاريخ 1 / 11/ 2023م بهدف الآتي :

1. تحديد زمن الاختبار التحصيلي : تم تحديد زمن الاختبار وذلك من خلال استخدام المعادلة التالية :

متوسط زمن الإجابة على الاختبار = زمن اول طالب + زمن آخر طالب

$$= \frac{40 + 55}{2} = 48$$

وبذلك يكون الزمن الكلي لتطبيق الاختبار (48) دقيقة.

2. معامل سهولة وصعوبة لفقرات الاختبار التحصيلي :

تم حساب ذلك باستخدام العلاقة الرياضية الاتية:

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{الاجابات الصحيحة للفقرات}}{\text{الإجابات الخاطئة + الإجابات الصحيحة}}$$

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{الاجابات الخاطئة للفقرات}}{\text{الإجابات الخاطئة + الإجابات الصحيحة}}$$

وبتطبيق المعادلات اعلاه على فقرات الاختبار كما هو موضح في جدول (1) :

جدول رقم (1)

معامل سهولة وصعوبة الاختبار

م	سهولة الفقرة	صعوبة الفقرة	م	سهولة الفقرة	صعوبة الفقرة
1	30%	70%	21	30%	70%
2	30%	70%	22	75%	25%
3	30%	70%	23	35%	65%
4	30%	70%	24	45%	55%
5	30%	70%	25	65%	35%
6	80%	20%	26	50%	50%
7	40%	60%	27	40%	60%
8	50%	50%	28	60%	40%
9	35%	65%	29	20%	80%
10	30%	70%	30	20%	80%
11	75%	25%	31	40%	60%
12	85%	15%	32	25%	75%
13	70%	30%	33	25%	75%
14	20%	80%	34	75%	25%
15	70%	30%	35	75%	25%
16	80%	20%	36	30%	70%
17	70%	30%	37	50%	50%
18	75%	25%	38	10%	90%
19	50%	50%	39	35%	65%

م	سهولة الفقرة	صعوبة الفقرة	م	سهولة الفقرة	صعوبة الفقرة
20	65%	35%	40	55%	45%

وفي هذا الإطار فقد حدد الباحثان الفقرات المقبولة في الاختبار بتلك التي لا يزيد معامل سهولتها عن (80%) ولا يقل معامل صعوبتها عن (20%)، فأفضل الفقرات هي التي تكون بنسبة الإجابة عنها (0.5) أي بنسبة 50 % (شحاتة والنجار ، 2003م ،ص.168).

وبناء على هذا المعيار تم قبول جميع فقرات الاختبار التي معامل صعوبتها يتراوح بين (80% – 20%)، وبالتالي استبعدت الفقرة (12) نظراً لأن معامل سهولتها (85%) وهو أعلى من الحد الأعلى للباحث، أيضاً تم استبعاد الفقرة رقم (38)، لأن معامل صعوبتها (90%) وهي أعلى من الحد الأعلى الذي حدده الباحث وهو (80%).

3- **معامل التمييز :** هو قدرة الفقرة على التمييز بين الطلبة الأكثر تحصيلا و الطلبة اقل تحصيلا، وتم حسابه معامل من خلال القانون الآتية:

أفراد المجموعة العليا المجيبين بشكل صحيح على الفقرة – أفراد المجموعة الدنيا المجيبين بشكل صحيح على الفقرة

عدد أفراد مجموعة واحدة

جدول رقم (2)

معامل التمييز للاختبار

م	تمييز الفقرة	م	تمييز الفقرة
1	40%	21	40%
2	80%	22	30%
3	50%	23	70%
4	50%	24	40%
5	40%	25	20%
6	40%	26	40%
7	50%	27	70%
8	40%	28	20%
9	50%	29	70%
10	50%	30	80%
11	40%	31	50%

م	تمييز الفقرة	م	تمييز الفقرة
12	10%	32	70%
13	30%	33	70%
14	70%	34	40%
15	20%	35	30%
16	40%	36	60%
17	20%	37	30%
18	40%	38	10%
19	40%	39	50%
20	20%	40	30%

ويتضح من الجدول رقم (2) تم قبول فقرات الاختبار التي معامل تمييزها من 20% وما فوق ، واستبعدت فقرات الاختبار التي لم تحقق هذا الشرط . وبناء على هذا المعيار تم قبول كل الفقرات، عدا الفقرات رقم (12، 38) اللتين بلغ معامل تمييزهما على التوالي (10%) و (100%)، وبالتالي يصبح عدد الأسئلة 38 سؤالاً.

3-صدق الاتساق الداخلي : يقصد به قوة الارتباط بين درجات مستويات المحتوى، ودرجة الاختبار الكاملة ودرجة ارتباط كل فقرة من فقرات الاداة بمستوى المحتوى الكلي إليه، وتم الكشف عنه من خلال تطبيقه على المجوعة الاستطلاعية من (20) طالبة، وذلك من خلال ايجاد معامل الارتباط بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار ودرجة الكلية للاختبار والجدول (3) يوضح ذلك:

جدول رقم (3)

يوضح معامل الارتباط ب درجة الفقرة والدرجة الكلية لاختبار .

1 الرقم	2 معامل الارتباط	3 مستوى الدلالة	4 رقم	5 معامل الارتباط	6 مستوى الدلالة
1 7	.835(**)	دالة عند مستوى (0.000)	8 21	.856(**)	دالة عند مستوى (0.000)
2 9	.727(**)	دالة عند مستوى (0.000)	10 22	.568(**)	دالة عند مستوى (0.009)
11 3	.576(**)	دالة عند مستوى (0.000)	12 23	.477(**)	دالة عند مستوى (0.034)

1 الرقم	2 معامل الارتباط	3 مستوى الدلالة	4 رقم	5 معامل الارتباط	6 مستوى الدلالة
4 13	.835(**)	دالة عند مستوى (0.000)	24 14	.573(**)	دالة عند مستوى (0.008)
5 15	.704 (**)	دالة عند مستوى (0.001)	25 16	.472(*)	دالة عند مستوى (0.036)
17 6	.634(**)	دالة عند مستوى (0.003)	26 18	.856(**)	دالة عند مستوى (0.000)
19 7	.835(**)	دالة عند مستوى (0.000)	27 20	.856(**)	دالة عند مستوى (0.000)
8 21	.727(**)	دالة عند مستوى (0.000)	28 22	.497(*)	دالة عند مستوى (0.026)
9 23	.749(**)	دالة عند مستوى (0.000)	29 24	.856(**)	دالة عند مستوى (0.000)
10 25	.727(**)	دالة عند مستوى (0.000)	30 26	.780(**)	دالة عند مستوى (0.000)
11 27	.530(*)	دالة عند مستوى (0.016)	31 28	.831(**)	دالة عند مستوى (0.000)
12 29	.596(**)	دالة عند مستوى (0.006)	32 30	.569(**)	دالة عند مستوى (0.009)
13 31	.697(**)	دالة عند مستوى (0.001)	33 32	.856(**)	دالة عند مستوى (0.000)
14 33	.620 (**)	دالة عند مستوى (0.004)	34 34	.613(**)	دالة عند مستوى (0.004)
15 35	.697 (**)	دالة عند مستوى (0.001)	35 36	.613(**)	دالة عند مستوى (0.004)
16 37	.620 (**)	دالة عند مستوى (0.004)	36 38	.856(**)	دالة عند مستوى (0.000)

1 الرقم	2 معامل الارتباط	3 مستوى الدلالة	4 رقم	5 معامل الارتباط	6 مستوى الدلالة
17 39	.768(**)	دالة عند مستوى (0.000)	37 40	.483(*)	دالة عند مستوى (0.031)
18 41	.857(**)	دالة عند مستوى (0.000)	38 42	.856(**)	دالة عند مستوى (0.000)
19 43	.706(**)	دالة عند مستوى (0.001)	39 44	.780(**)	دالة عند مستوى (0.000)
20 45	.649(**)	دالة عند مستوى (0.002)	40 46	.831(**)	دالة عند مستوى (0.000)

47 *تعني أن معامل ارتباط دالة عند مستوى(0.05).

48 ** تعني أن معامل ارتباط داله عند مستوى(0.01).

من النظر الى الجدول (3) يتضح بأن دلالة معامل الارتباط بين كل فقرة من الاختبار والدرجة الاجمالية للاختبار كانت أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) مما يتضح إلى تمتع الاختبار بصدق الاتساق الداخلي .

– **ثبات الاختبار:** هو يعطي نفس النتائج اذا تم تكرار الاختبار مرة أخرى عند نفس الظروف والشروط، تم حساب معامل الثبات في هذه الدراسة من خلال الفا كرونباخ وجدول (4) يوضح ذلك:

جدول رقم (4)

معامل الفاكرو نباخ

49 عدد العينة	50 عدد الفقرات	51 معامل الفاكرو نباخ
20 52	40 53	.947 54

يتضح من جدول (4) أن قيمة معامل الفاكرونباخ للاختبار يساوي (947.) وهي مرتفعة جداً، مما يعطي صلاحية لتطبيق الاختبار على عينة الدراسة.

ثالثاً : إعداد دليل المعلم :

تم اعداد دليلاً للمعلم لمساعدة في إعداد وتطبيق الخطة التدريسية لكل موضوع من موضوعات وحدة الأعداد المركبة ، وبعد المراجعة المستفيضة للعديد من الدراسات السابقة ، قام الباحث بإعداد الدليل الذي يحتوي على العناصر الآتية :

– المقدمة : نبذة تعريفية عن بنظرية تريز : من خلال تناول النظرية وأدواتها واستخداماتها في الوحدة الدراسية .

–الهدف من الدليل .

– توجيهات عامة للمعلم : وفيها تمت الإشارة الى مجموعة من التوجيهات والإرشادات المتبعة أثنا استخدام استراتيجيات نظرية تريز في التدريس .

–التوزيع الزمني للوحدة الدراسية

–تحضير الدروس ، ويتضمن ما يأتي :

–الأهداف الإجرائية .

–المدة الزمنية للدرس .

–التمهيد

–الإجراءات التدريسية .

–القويم .

–الواجب المنزلي .

بعد إعداد الدليل تم عرضه على عدد من الخبراء المختصين في قسم ومنهاج وطرق تدريس الرياضيات ومتخصصين في الرياضيات ومشرفين ومعلمين من ذوي الخبرة ، وذلك بهدف معرفة مناسبة استخدام هذه الاستراتيجيات لأهداف الوحدة التدريسية والتحقق من سلامة صياغة العبارات . وقد قام الباحثان بإجراء التعديلات اللازمة بناءً على ملاحظات المحكمين في تعديل بعض الاستراتيجيات في بعض الدروس ، كذلك تم صياغة أهداف خاصة لهذه الاستراتيجيات لكل درس (مرفق نموذج لدرس وفق استراتيجية تريز (ملحق 2) .

عرض النتائج وتفسيرها:

اجابة السؤال الأول : ما تصورات الخطأ عند طالبات الصف الثالث الثانوي في الرياضيات؟

تم الاجابة على هذه السؤال وذلك من خلال بناء قائمة تصورات الخطأ التي تخطئ فيها الطالبات في مادة الرياضيات وذلك من خلال الآتي :

–الاستعانة بمعلمين الرياضيات ذو خبرة وكفاءه في الحقل التعليمي من خلال توزيع استبانة مفتوحة عليهم لتجميع التصورات الخطأ والموافقة او عدم الموافقة او التعديل على التصورات التي وضعت من قبل الباحثان .

–الاطلاع على مجموعة من الكتب والدراسات السابقة التي تناولت هذا الهدف (سالم، 2011م؛ دراسة السلامات، 2018م).

–آراء التربويين والمعلمين والموجهين وأصحاب الخبرة في الميدان.

–كتاب الرياضيات للصف المقرر على الطلبة المرحلة الثانوية (طبع الكتاب عام (2018م 2019م). (ملحق (1))

إجابة السؤال الثاني: ما فاعلية استخدام بعض من الاستراتيجيات نظرية تريز في تصحيح تصورات الخطأ لدى طالبات الصف ثالث ثانوي في الرياضيات؟

للإجابة على هذا السؤال تم من خلال التحقق من صحة فرضيتي الدراسة الآتية:

أولاً : التحقق من صحة الفرض الأول :

توجد فروق داله إحصائيا عند مستوى (α≤0.05) بين درجات مجموعة التجربة في اختبار التصورات الخطأ لمادة الرياضيات عند طالبات الصف الثالث الثانوي في القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي.

للتأكد من صحة الفرض الاول وذلك من خلال حساب درجات المتوسط الحسابي والانحراف المعياري و استخدام اختبار (ت) لنفس العينة Paired Samples T–Test لمعرفة الفروق بين درجات الطالبات (مجموعة التجربة) في اختبار تصورات الخطأ في مادة الرياضيات للتطبيقين القبلي، والبعدي، تم حساب حجم الاثر (d) لمعرفة أثر استراتيجيات نظرية (TREZ) لتصويب تصورات الخطأ لدى طالبات المجموعة التجريبية لمادة الرياضيات على مستوى الدرجة الكلية للتصورات، وايجاد حجم الأثر وفقاً للمعادلة الآتية :

$$\text{حجم الأثر} = \frac{\text{م}1 - \text{م}2}{\text{ع}2}$$ (Carl,1994,p.467).

والجدول (5) يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطالبات مجموعة التجربة في اختبار تصحيح الخطأ للتطبيقين القبلي والبعدي وقيم حجم الأثر(d).

جدول (5)

نتائج اختبارات (ت) لمعرفة الفروق بين متوسطات درجات الاختبار قبليا وبعديا للمجموعة التجريبية وقيم حجم الأثر(d).

الاختبار	العينة	متوسط حسابي	انحراف معياري	درجة الحرية	القيم التائية	الدلالة	الدلالة اللفظية	حجم الاثر d
بعدي	40	25.73	4.354	39	15.82	0.000	دالة إحصائيا 0.01	2.51 كبيرا
قبلي	40	15.63	4.839					

وبما أن قيمة (ت) لاختبار إدراك الأخطاء بلغت (15.828)، فإن الجدول السابق يوضح وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α≤0.05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية

في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار، وهذا يشير إلى أن نظرية تريز ساعدت طالبات المجموعة التجريبية على تصحيح إدراكهم للأخطاء، ونتيجة لذلك تم إثبات الفرضية.

وقد أظهرت النتائج أن هناك تأثيراً لاستخدام نظرية تريز في تصحيح الأخطاء لدى طالبات المجموعة التجريبية، كما يتضح من قيم حجم التأثير لتطبيق استراتيجيات تريز على اختبار المفاهيم الخاطئة حيث بلغت (2.51). ووفقاً لكارل (1994، 467) فإن قيمة التأثير كانت كبيرة، حيث تكون متوسطة بين (0.5 و0.7)، وضعيفة إذا كانت أقل من أو تساوي (0.4)، وكبيرة إذا كانت تساوي (0.8) أو أكثر.

ويفسر الباحثان هذه النتائج بما تتميز به الاستراتيجيات من مميزات ومنها:

-يحتوي على عدد من الأدوات والاستراتيجيات الفعالة التي يمكن المعلمين اختيار ما يناسب عملية التدريس في الوقت المناسب.

-خطواتها مرتبة و سهلة التطبيق لمختلف لمراحل العمرية للوصول إلى حلول ابداعية للمشكلات بطرقة علمية.

-معرفة التجارب التي مر بها الطلبة والتي تمكنوا من تصورها بشكل خاطئ .

-من أجل أن يطور الطلبة وجهات نظر أصلية حول الموضوعات الرياضية، فمن المفيد تشجيعهم على التعبير عن آرائهم حول المفاهيم الرياضية الحرة تمامًا.

وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة محمد (2019) التي وجدت أن الاستراتيجية القائمة على بعض مبادئ تريز كان لها تأثير، ودراسة جراد (2017) التي وجدت أن البرنامج القائم على نظرية حل المشكلات المبتكرة (تريز) كان له تأثير على مواقف الطلاب تجاه قدراتهم على حل المشكلات الرياضية، ودراسة عاشور (2015) التي وجدت أن البرنامج القائم على نظرية تريز كان فعالاً في مساعدة طلاب الصف الخامس على تطوير تفكيرهم الإبداعي ومهارات الاتصال الرياضي.

ثانيًا: للتحقق من صحة الفرض التالي :

2- توجد فروق داله إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) على اختبار تصورات الخطأ لدى أفراد المجموعة التجريبية وأفراد المجموعة الضابطة على الاختبار البعدي لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

ولاختبار صحة هذه الفرضية ، تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وإجراء اختبار عينات مستقلة **t-test-T** باستخدام برنامج **SPSS** لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة بعد تطبيق اختبار التعرف على تصورات الخطأ.

يوضح جدول(6) دلالة الفرق بين متوسط درجات اختبار تصورات الخطأ للمجوعتين التجريبية والضابطة وقيم حجم الأثر(d).

جدول (6)

نتائج اختبارات (t) لدلالة الفرق بين متوسط درجات الاختبار للمجموعتين الضابطة و التجريبية بعد تطبيق الاختبار وقيم حجم الأثر(d).

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية	مستوى الدلالة	الدلالة	حجم الاثر d
التجريبية	40	25.85	4.276	78	15.15	0.000	دالة إحصائيا عند 0.01	2.41 كبيرا
الضابطة	40	12.30	3.701					

يشير جدول رقم (7) أن هناك فرقا دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة و المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تصورات الخطأ عند مستوى **(α≤0.05)** لصالح المجموعة التجريبية ، وكانت قيمة **(t)** لاختبار تصورات الخطأ (15.152) وهذا يؤكد على أن تطبيق استراتيجية تريز له تأثير ايجابي على طالبات المجموعة التجريبية في اختبار تصويب تصورات الخطأ لديهن ولهذا تم قبول الفرضية لصالح مجموعة التجربة .

وقد اظهرت النتائج أن درجات حجم الأثر لتطبيق استراتيجية نظرية (تريز) بلغت (2.41) على اختبار التصورات الخطأ وأن هذه الدرجة تؤكد الى وجود أثر في استخدام استراتيجيات نظرية (تريز) في تصحيح تصورات الخطأ للمجموعة التجريبية كان التأثير كبيرا وفقاً لما ذكر كارل (Carl،1994، 467) أن قيم حجم الأثر **(d)** تكون كبيرة إذا كانت تساوي (0.8) فأكثر؛ وتكون متوسطة ضمن المدى (0.5 – 0.7) وتكون ضعيفة إذا كانت أقل أو تساوي (0.4).

ويفسر الباحثان هذه النتائج بما يتميز البرنامج المقترح من مميزات ومنها:

1- تساعد على استنزاف جميع الافكار المتوفرة لدى الطالبات في المخزون المعرفي الصحيح منها والخطأ على حد سواء.

2-تساعد على تحفيز مشاركة الطالبات الفعالة فيما بينهن وإدراك العلاقة بين المفاهيم الرياضية الموجودة لديهن ضمن هياكل معارفهن الرياضية والمفاهيم الجديدة.

3- تقدم عدة متغيرات خاصة في كل مفهوم وتبدأ الطالبة من خلاله المقارنة بين هذه المتغيرات وما تحمله من تصورات حول المفهوم فتبدأ بالتفكير والترجيح بينهما وبين التصورات البديلة.

تتماشى نتائج الدراسة الحالية مع دراسة إبراهيم (2019م) التي كشفت عن أثر برنامج مبني على نظرية TREZ في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في العلوم لدى طلبة المرحلة الإعدادية ، ومع

دراسة السلامات (2018م)، والتي توصلت نتائجها عن فعالية استخدام استراتيجية نظرية تريز في تنمية المهارات المفاهمية والحياتية عند طلبة الصف السابع في الاردن، ومع دراسة المعيوف (2016م) التي كشفت اثر برنامج مبني على نظرية تريز TRIZ في تنمية التفكير متعدد الأبعاد والحدس الرياضي عند الطلبة.

التوصيات والمقترحات البحثية:

اولا: التوصيات :

1-اعتماد استراتيجيات نظرية TREZ من قبل المعلم عند تدريس الرياضيات لأنها تحفز الطلبة على التفكير والابداع في تصحيح المفاهيم الخاطئة لديهم.

2- معرفة واهتمام اساتذة الرياضيات بالخلفيات المعرفية للطلبة، وذلك لمعرفة تصورات الخطأ الشائعة بينهم قبل وأثناء العلمية التعليمية.

3-تنظيم دورات وورش عملية لمعلمي الرياضيات لتأهيلهم للكشف عن تصورات الخطأ في الرياضيات.

ثانياً – المقترحات البحثية :

في ضوء أهداف ونتائج الدراسة يقترح ما يأتي:

1-تشخيص ودراسة المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة في مادة الرياضيات في موضوعات رياضية أخرى وفي والمراحل العمرية المختلفة

2-دراسة فعالية استراتيجيات نظرية "TREZ" في تصحيح التصورات الخطأ في مباحث علمية أخرى.

3-دراسة فاعلية استراتيجيات لنظرية "TREZ" في تصويب التصورات الخطأ في مراحل تعليمية مختلفة.

3-دراسة تحليلية لمحتوى منهج الرياضيات واثره في تكوين تصورات خاطئة للمفاهيم الرياضية لدى الطالبات.

المراجع :

–ابراهيم، زينب عطا الله سعيد. (2019م). أثر برنامج مبني على نظرية TRIZ في تنمية مهارات التفكير، الإبداعي في مادة الرياضيات في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة ، مصر.

– الأمين، إسماعيل. (2006م). طرائق تدريس الرياضيات : نظريات وتطبيقات . ط 2. القاهرة : دار الفكر.

– جراد، انس. (2017م). فاعلية برنامج ، مقترح على نظرية تريز TRIZ في تنمية مهارات، حل المسألة في الرياضيات والاتجاه، نحوها لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة . رسالة ماجستير، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية غزة .

–جمعه، عبير. (2015م). فاعلية برنامج، تعليمي محوسب ، بالتمثيلات الرياضيات في تنمية مهاره حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الخامس الاساسي بغزه . رسالة ماجستير غير منشورة.

–زيتون، كمال، عبد الحميد. (2000م). تدريس العلوم للفهم من، منظور البنائية. المكتب العلمي، للكمبيوتر والنشر والتوزيع، الإسكندرية ص297–326 .

–سالم، وجدي عبدالحميد. (2011م). أثر استخدام، مخططات المفاهيم، في علاج المفاهيم، الرياضية الخطأ لدى، طلبة الصف العاشر بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية ،غزة .

–السلامات ، محمد خير .(2018م). أثر استخدام استراتيجية، قائمة على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية . مجلة جامعه ام القرى للعلوم التربوية والنفسية –المجلد التاسع – العدد الأول (113 –151)

–السيد، يسري .(2002م) . توظيف أسطوانات الليزر المدمجة (CD– ROMS) في إطار التعلم الموديول وأثره في تعديل، التصورات البديلة ، للمفاهيم العلمية والرضا عن الدراسة بمركز الانتساب الموجبة . مجلة التربية ، المجلد (5)،العدد (4)،ص(127–191).

–السليتي، فارس. (2015م). استراتيجيات التدريس المعاصرة . (ط1). عمان : جدار الكتب العاملي للنشر والتوزيع .

–شحاتة، والنجار .(2003م). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. (ط 1) ، القاهرة ، مصر، الدار المصرية اللبنانية.

–الشطل ، عطا.(2006م). نظرية TRIZ : حلول إبداعية للمشكلات : نظرية روسية من الاف الاختراعات العالمية . مجلة موهبة ، السعودية ، العدد 21 ، 32 ، 35.

-عاشور، هيا. (2015م). فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز TRIZ لتنمية مهاراتي التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي . رسالة ماجستير غير منشورة . الجامعة الإسلامية غزة.

-عبد السلام، عبد السلام .(2001م) . الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم . ط(1). القاهرة : دار الفكر العربي..

-علوان، رنا . (2016م) اثر توظيف استراتيجية السقالات التعليمية في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدة طالبات الصف السابع الأساسي بغزة . رسالة ماجستير ، كلية الدراسات العلياء، الجامعة الإسلامية ، غزة .

-عوده، موسى.(2013م) أثر استخدام نموذج أوزوبل في علاج تصورات خطأ المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بغزه، رسالة ماجستير . كلية التربية ، الجامعة الإسلامية، غزه

-عسيري، خالد .(1423هـ) . اثر أسلوب الصياغة اللفظية للمسائل والمشكلات الرياضية على تحصيل طلاب الصف الخامس المرحلة الابتدائية . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أم القرى، مكة.

-العويضي، ناهد. (2014). فاعلية برنامج في ضوء نظرية تريز في تنمية التفكير والتحصيل الإبداعي، في الجغرافيا لطالبات الصف الأول متوسط بجده . دراسات عربية في التربية وعلم النفس . العدد (45) ، 22-244.

-قطيط، غسان .(2011م). حل المشكلات ابداعياً . ط1 . عمان . دار الثقافة للنشر والتوزيع.

-محمد، محمد.(2019م). فاعلية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية مستويات التفكير الاحتمالي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعه المنصورة .

-المعيوف، رافد بحر أحمد .(2021). فاعلية برنامج تعليمي قائم على نظرية تريز TRIZ في تنمية التفكير متعدد الأبعاد والحدس الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس. مجلة الجامعة العراقية، ع50، ج1- 439 ، 455.

-المجنوني، غازي منور.(2007م). قدرة طلاب الصف الخامس الابتدائي على حل المسائل اللفظية الرياضية في ضوء بعض المتغيرات البنائية لها. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعه أم القرى، السعودية .

–المصري، ماجد. (2003م). أثر استخدام استراتيجية بوليفي تدريس المسألة الرياضية الهندسية في مقدرة طلبة الصف التاسع على حلها في المدارس الحكومية التابعة جنين. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعه النجاح الوطنية ، فلسطين .

–Louri ،B. (2009).Teaching Thinking and problem Solving at University:ACourse on TRIZ. Journal Comiliation،18(2)،pp 101–108

–Prediger ،S. (2007): The relevance of didactic categories for analyzing obstacles in conceptual change Revisiting the case of multiplication of fractions ،Edocation University of Dortmund ،publication in Learning and Instruction.

–Rawlinson ،G. (2002). Every dag TRIZ (decorating with TRIZ). TRIZ Journal Fevereiro ،2002 .Disponivel em : .Acessado em 9 dec . 2002 .

–Robin ،K. (2007). " Teaching Preservice Secondary Teachers How to Teach Elementary Mathematics Concepts" ،The Eric.

ملحق (1)

تصور الخطأ لدى طالبات الصف الثالث في مادة الرياضيات في صورتها النهائية

الرقم	تصورات الخطأ
1	عدم التمييز بين خواص الجذرين التربيعيين ، وجذري معادلة الدرجة الثانية ذات المعاملات الحقيقية . إذا كان ع$_1$ = 3+ 2ت أحد الجذرين التربيعيين للعدد المركب ع فإن الجذرالاخرع$_2$
2	**تجاهل الإشارة السالبة أمام المقدار الثاني** أوجد ناتج (−2ت +1) − (6ت −4)=..
3	**تجاهل الاشارة السالبة عند مساواه الحقيقي مع الحقيقي والتخيلي مع التخيلي .** 6ت −3− = −2ت ص − 1 + س جد قيم س ، ص في المعادلة
4	**عدم تبسيط الأس للوحدة التخيلية** 4 بسيط4المقدار (ت +5) + (4ت −2)
5	**حل المعادلة على مجموعة الاعداد الحقيقية لتعود الطالب في السنوات الماضية وإغفال مجموعة الأعداد المركبة** حل المعادلة س2 +9= 0
6	**إغفال** الطالب **ترتيب موقع الجزء الحقيقي س والجزء التخيلي ص في الزوج المرتب (س ، ص)** مثل العدد المركب في شكل زوج مرتب −6ت + 2
7	**عدم تغيير الإشارة بين الحدين للمقام عند الضرب في المرافق** بسيط الصورة للمقدار
8	**رفع المقام بالكامل للبسط ، تجاهل الاشارة السالبة في البسط** تبسيط صورة $\frac{5}{2ت}$
9	**إهمال ضرب الوحدة التخيلية ، و التعويض بقيمتها** تبسط صورة (2− ت) (2+ ت)
10	**توزيع الأس على الطرح أو الجمع**2 تبسط صورة(2− ت)
11	ناتج (7ت) 5 xت إهمال الأس للوحدة التخيلية **عدم التعويض عن قيمة الوحدة التخيلية بعد الضرب**
12	**الخلط بين المرافق و النظير الجمعي أو المعكوس الضربي** إذا كان ع = 12− 3ت فإن مرافق ع
13	**الخلط بين النظير و المرافق أو المعكوس الضربي** إذا كان ع = 12− 3ت فإن نظيرة الجمعي
14	**حل معادلات الدرجة الثانية اشتباه الطالب بين الفرض او القانون العام :** $4ع^2 - 6ع + 5 = 0$
15	**عدم التمييز بين الطول والقيمة المطلقة ، وإغفال خواص** |ع| اوجد قيمة ع |ع| اذا كان |3ع| + 6 = 24
16	**إخراج الإشارة السالبة خارج الجذر لعدم انتمائه لمجموعة الاعداد الحقيقية** الوحدة التخيلية ت = $\sqrt{-1}$ =/ 1 −
17	**إعتبار الأس الزوجي يكون الناتج لة دائماً موجب** الوحدة التخيلية $ت^2$ = 1
18	**ارتباك الطالب في حالة تكون السعة محورية على المحور الصادي بين التخيلي الصرف الموجب أو التخيلي الصرف السالب** إذا كان [2 ،] هو الجذرالتربيعي للعدد ع فإن ع في الصورة الجبرية ...

19	**إهمال الطالب الإشارة السالبة ، أو اخراج السالب خارج الجذر ، مجموعة الحل Ø** $\sqrt{16} = 4$
20	اذا كان $ت^{ن}$ وكان ن عدد طبيعي يقبل القسمة على العدد 4 دون باقي الناتج هو.... **إهمال الأس بإعتبار القيمة له تساوي العدد 1**
21	**توزيع الأساس على الأسس بالجمع ، إغفال خواص القوى** تبسيط صورة $ت^{8م + 1}$
22	**جمع الأسس بدلاً من ضربها** $(م^{2})^{3}$
23	**ضرب الادلة للحصول على دليل واحد** تبيسط العدد المركب $\sqrt{2} ت^{4}$
24	**تلخبط الطالب في رفع الطول أو ضربة في العدد 2 ، و رفع السعة أو ضربها في العدد2** ع = 5 (جتا20°+ ت جا20°) فإن $ع^{2}$ =...
25	**رفع الطول للعدد 2 ورفع السعة للعدد 2** اذا كان العدد ع = [2 ، 30] فإن $ع^{5}$ = ...
26	**تلخبط الطالب بين المرافق وبين – ع ، $ع^{-1}$ في الصورة القطبية ، بقلب الطول وإعطاء السعة الإشارة السالب** :اذا كام العدد المركب في الصورة ع =[$\sqrt{2}$/2 ، 45°] فإن ع = ...
27	**اشتباه الطالب بين المرافق وبين – ع ، ع في الصورة القطبية ، بقلب الطول وإعطاء السعة الإشارة السالبة** اذا كان العدد المركب في الصورة ع = [2 $\sqrt{2}$/ ، 60°] فإن $ع^{-1}$ =.....
28	**إغفال الطالب عن صورة الوضع القياسي للعدد المركب في الصورة القطبية النسبية** اذا ك ع = 5(جتا30° + ت جا30°) فإن ع بالصورة [ر ، هـ]
29	**قلب الطول وإعطاء السعة الإشارة السالبة** **العدد المركب في الصورة ع = [$\sqrt{2}$/2 ، 60°] فإن – ع = ...**
30	**إهمال الطالب لاختلاف ترتيب النسب عن الصورة القطبية للنسب في الوضع القياسي اذا كان ع = 3(جا50° + ت جتا50°) فإن ع بالصورة [ر ، هـ]**
31	**إهمال الطالب لاختلاف الإشارة عن إشارة الصورة القطبية للنسب في الوضع القياسي اذا كان ع = 4(جتا45° – ت جا45°) فإن ع بالصورة [ر ، هـ]**
32	**اذا اكان ع = (– جتا65° + ت جا65°) فإن ع بالصورة [ر ، هـ]** **إهمال الربع الذي تقع فيه السعة إي يضع هـ = 65**
33	اذا كان ع = -3 (جا60° + ت جتا60°) فإن ع بالصورة [ر ، هـ] **إغفال إشارة الطول الموجبة دائما ، واعتبار الطول يحمل الإشارة السالبة**
34	**عدم تمييز الطالب بين قيمة ن وقيمة ك** **بوضع ن = 1 ، 2 ، 3 .** لإيجاد الجذر الثالث للعدد ع = [ر ، هـ] فإننا نعوض عن قيمة ن ... $\sqrt[ن]{ع} = [\sqrt[ن]{ر} ، \frac{هـ + 2ك\pi}{ن}]$
35	**التعويض عن قيمة ك =1** ك = 2 . **اذا كان ع = [ر ، هـ] فإننا لإجاد الجذر التربيعي نعوض عن فيمه ك في** $\sqrt[ن]{ع} = [\sqrt[ن]{ر} ، \frac{هـ + 2ك\pi}{ن}]$
36	**إغفال الطالبة عن قيمة الوحدة التخيلية.** ت ع = [2 ، 90°] فإن – ع = ...

37	**يقسم الطول ويقسم السعه:** إذا كان ع$_1$ = [6 ، 160°] ع$_2$ = [3 ، 90°] فإن ع$_1$ ÷ ع$_2$ = ...
38	**تلخبط الطالب في طريقة الحل بالفرض أو القانون العام .** حل المعادلة ع^2 – 6ع + (9 -2ت)= 0
39	**الخلط بين قانون حاصل الضرب جذري وقانون مجموع الجذرين .** حاصل ضرب جذري المعادلة **(1+4ت)ع^2+ (5-3ت)ع + (8-2ت)=0**
40	**التعويض عن ص =2 3 لإيجاد قيمة الطول عدم توزيع الاس للعدد 2 .** ع = 2 - 2 3 ت فإن ع في الصورة [ر ، هـ] = ..

ملحق (2)

نموذج لدرس وفق نظرية تريز

تحضير الدرس الأول **الموضوع : الأعداد المركبة** عدد الحصص 3

(الأعداد التخيلية البحتة)

الأهداف الإجرائية :

يتوقع من الطالب في نهاية الدرس :

1- يعرف العدد التخيلي (ت) وقواه.

2- يتعرف الصيغ المختلفة للعدد المركب .

3- يكتب الأعداد المركبة كزواج مرتبة .

4- يضع عبارات تتضمن جذوراً تربيعية سالبة في أبسط صورة .

5- يوجد ناتج ضرب أعداداً تحليلية بحتة .

6- يستخدم استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات المناسبة للدرس (التمهيدية / القبلية – التقسيم / التجزئة – الفصل / الاستخلاص – الوزن المضاد – البدائل الرخيصة – التجانس) .

التمهيد للدرس :

يكتب المعلم على السبورة (الاستراتيجية التمهيدية / القبلية)

1) $س^2 + 9 = 0$ ، 2) $س^2 - 9 = 0$

ثم يقوم المعلم بطرح الأسئلة التالية :

س / أذكر مجموعات الأعداد المختلفة التي سبق وأن درستها ؟

س / ما أكبر مجموعة للأعداد وفق دراستك ؟

ثم يطلب من الطالبات حل المعادلات أعلاه بشكل فردي أو مجموعات.

س / ثم يطرح السؤال هل كلا المعادلتين لها حل في مجموعة الأعداد الحقيقية ؟

من خلال الإجابة نتوصل إلى الحاجة إلى مجموعة حل أوسع من مجموعة الأعداد الحقيقية لنحصل على حلول لبعض المعادلات التربيعية التي ليس لها حلول في مجموعة الأعداد الحقيقية وهي مجموعة الأعداد المركبة وهذا موضوعنا لهذا اليوم .

اجراءات التدريس :

المعادلات التربيعية مثل المعادلة $س^2 + 9 = 0$ وغيرها من المعادلات التربيعية الأخرى جعلت العلماء يفكرون في حلول (جذور) لمثل هذا النوع من المعادلات وبالتالي توصلوا من خلال البحث والاستكشاف إلى ايجاد حلول لها المعادلات من خلال تعريف الأعداد التخيلية .

مفاهيم أساسية :

- الوحدة التخيلية : تعرف الوحدة التخيلية (ت) على أنها الجذر التربيعي الأساسي للعدد 1- أو 1- = ت أي أن $\sqrt{-1}$ = ت^2
- العدد التخيلي البحت أو الصرف : الذي يكون فيه الجزء الحقيقي يساوي صفر أو الجزء التخيلي يساوي صفر .

مثال 1 : حل المعادلات التالية

2س^2 + 8 =0 (استراتيجية الفصل / الاستخلاص)

2س^2 = 8- / 2 ÷ (استراتيجية الوزن المضاد)

س^2 = 4- / أخذ الجذر للطرفين (استراتيجية الوزن المضاد)

س = ± $\sqrt{4-}$

س = ± $\sqrt{-1}$. 4 (استراتيجية التجزئة / التقسيم)

س = ± 2ت (استراتيجية البدائل)

تمرين 1 : حل المعادلة التالية 4 س^2 + 100 = 0

مثال 2 بسط العدد $\sqrt{12-}$

الحل : $\sqrt{12-}$ = $\sqrt{-1}$. 12 (استراتيجية التقسيم / التجزئة)

= $\sqrt{-1}$. 4 . 3 (استراتيجية الفصل / الاستخلاص)

= 2 3 ت (استراتيجية البدائل)

تمرين 2) : بسط العدد $\sqrt{27-}$

ملاحظه : عند تبسيط ت^{ن} نقسم العدد ن على 4 فإن اذا كان

يقبل القسمة بدون باقي يكون الناتج العدد 1 يقبل القسمة مع وجود باقي نتبع التالي

نأخذ ما قبل الصحيح

ونضربه في العدد 4 ثم نطرح الناتج

من العدد ن على (ت ، - ت ، ت^2 = -1 ، ت^3 = - ت ت^4 = 1)

مثال 3) : بسط ما يلي

1) ت^{100} نقسم 100 على 4 نلاحظ الناتج بدون باقي 2) ت^{2023} نقسم 2023 على 4 نلاحظ الناتج بباقي

$ت^{100}$ = 1 (استراتيجية البدائل) حسب الملاحظة وعلية يكون $ت^{3}$ = – ت

(استراتيجية البدائل)

تمرين 3) : بسط ما يلي 1) $ت^{40}$ 2) $ت^{102}$ ملاحظة ($ت^{4ن + م}$ = $ت^{م}$)

الصيغ المختلفة للعدد المركب في الصورة الجبرية :

1) س + ت ص الجزء الحقيقي س والجزء التخيلي ص

2) س حقيقي صرف الجزء الحقيقي س والجزء التخيلي صفر

3) ت ص تخيلي صرف الجزء الحقيقي صفر والجزء التخيلي ص

تدريب صفي : اكتب الجزء الحقيقي والتخيلي لكل مما يلي

1) 5 +3ت

2) 5

3) 3ت ، 4) $4ت^{3}$ + 2

كتابة العدد المركب كأزواج مركبة : ملاحظة (علينا أن نضع العدد المركب في أبسط صورة وهي س + ت ص ثم نكتبه كزوج مرتب (س ، ص))

مثال 4 : أكتب ما يلي كأزواج مرتبة

1) –3ت + 2 ، 2) 4 – $2ت^{3}$ ، 3) –5 ، 4) 6ت

الحل : 1) –3 ت + 2 في أبسط صورة يكتب (2 ، –3)

2) 4 – $2ت^{3}$ يحتاج الى تبسيط وعليه 4 + 2ت (استراتيجية التبديل)

يكتب كزوج (4 ، 2) (استراتيجية الانتقال من مرحلة الى مرحلة)

3) – 5 كزوج مرتب (– 5 ، 0) (استراتيجية الانتقال من مرحلة الى مرحلة)

4) 6 ت كزوج مرتب (0 ، 6) (استراتيجية الانتقال من مرحلة الى مرحلة)

تمرين 4 : أكتب ما يلي كأزواج مرتبة

1) $2ت^{3}$ – 7 ، 2) 5 + 9ت ، 3) 7

ضرب الأعداد التخيلية البحتة : ملاحظة (هنا علينا التأكد من الأعداد التخيلية البحتة في أبسط صورة)

– يتم ضرب العدد في العدد والوحدة التخيلية في الوحدة التخيلية

مثال 4 : أوجد ناتج كل مما يأتي :

1) 2ت x 3ت

= (2 . 3) (ت . ت) (استراتيجية التقسيم / التجزئة)

= 6 $ت^{2}$ (استراتيجية التجانس)

= −6 (استراتيجية البدائل)

2) $\sqrt{-15} \cdot \sqrt{-6}$

= $\sqrt{15}$ ت . 6 ت (استراتيجية البدائل)

= $\sqrt{15 \cdot 6}$ (ت . ت) (استراتيجية التجانس)

= 90 $ت^2$ (استراتيجية الدمج)

= $\sqrt{3-} \cdot \sqrt{10}$ (استراتيجية البدائل)

تساوي الأعداد المركبة : (لإيجاد قيم س ، ص : علينا أن نجعل الأعداد المركبة في أبسط صورة ثم نجعل الجزء الحقيقي يساوي الجزء الحقيقي والجزء التخيلي يساوي الجزء التخيلي)

مثال 5 : أوجد قيم س ، ص كلك مما يأتي :

1) إذا كان 2س + 5ت ص = 10 − 15ت

2س = 10 / ÷2 ، 5ص = −15 /÷ 5 (استراتيجية الفصل / الاستخلاص)

س = 5 ، ص = − 3 (استراتيجية الوزن المضاد)

2) 5س + 4ت ص = 15 + ت (س −1)

5س = 15 ، 4ص = س −1 (استراتيجية الفصل / الاستخلاص)

5س = 15 / ÷ 5 (استراتيجية الوزن المضاد)

س = 3 ، 4ص = 3 − 1 (استراتيجية البدائل)

4ص = 2 / ÷ 4 (استراتيجية الوزن المضاد)

ص = $\frac{1}{2}$

التقويم : تمارين ص 11 رقم 1) أ ، ب ، د 3) ب ، ج ، هـ 5) أ ، ب

2) أ ، ج ، ز 4) أ ، ب 6) أ ، و