تصور مقترح لوحدة هندسية مطورة في منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي على ضوء مبادئ نظرية تريز

إعداد

طالب الدكتوراه: **طارق الجردي**

إشراف:

الدكتورة **هناء المحرز** أستاذ مساعد في قسم المناهج وطرائق التدريس مشرف أساسي

الدكتور **زياد الخولي** أستاذ مساعد في قسم الإرشاد النفسي مشرف مشارك

ملخص البحث

هدف البحث إلى اقتراح تصور لوحدة مطورة في محتوى الهندسة لمنهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي على ضوء بعض مبادئ نظرية تريز(TRIZ)، اشتملت عينة الدراسة الوحدة السابعة من كتاب الهندسة للصف السابع الأساسي في الجمهورية العربية السورية، وقد استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت أدوات البحث من: قائمة مبادئ نظرية تريز، استمارة تحليل المحتوى، وقد تم التحقق من صدق وثبات أدوات البحث.

وقد أشارت نتائج البحث إلى أنّ:

مبادئ تغيير اللون، والاستخلاص، والنبذ متوفرة بدرجة كبيرة في كتاب الهندسة للصف السابع الأساسي، في حين أن مبادئ التقسيم، والدمج، والعكس، والنسخ متوفرة بشكل ضعيف.

وبناءً على النتائج التي تم التوصل إليها تم تصميم وحدة هندسية مطورة في ضوء مبادئ نظرية تريز (TRIZ).

وقد اقترح الباحث تدعيم كتب الرياضيات بمبادئ نظرية تريز (TRIZ) بشكل عام وخاصة المبادئ المتوفرة في الكتاب بدرجة ضعيفة.

الكلمات المفتاحية: تحليل محتوى، مبادئ نظرية تريز

Geometry Unit Developed on The Basic of TRIZ Theory in The Mathematic Curriculum of Seventh grade

The study aimed to build a geometry unit developed on the basic of TRIZ theory in the mathematic curriculum of seventh grade.

The sample included mathematic book in seventh grade in Syrian Arab Republic in the second semester of the academic year 2019−2020, the study used descriptive analytical method, and the tools of the study consisted of: list of TRIZ Theory's Principles, and content analysis tool, and the veracity and honesty of search tools have been verified. The results showed that the Principles that enhance color changes, separation, are greatly available in other hand the Principles: segmentation, combining, inversion, copying, are available in a weak grade.

The research recommended developing of the mathematics textbooks involving TRIZ theory's principles.

Key Words: Content Analysis, TRIZ Theory's Principles

1-المقدمة:

يزداد العالم تقدماً في مختلف مجالات الحياة ومن ضمنها مجالي التربية والتعليم، فقد تأثر تأثراً كبيراً سواء كان ذلك في التقنيات الحديثة المستخدمة في التدريس أو من خلال طرائق التدريس الحديثة، ولما كان التعليم الحالي تعليماً آلياً روتينياً يعتمد على خبرة المعلم، حيث يتم تقديم تلك الخبرة بشكل جاهز للطالب كي يقوم بالتعامل معها دون استيعاب أو تمثل أو تطبيق، كان لابد من إعادة النظر في هذه الأساليب والبحث عن طرائق التدريس المناسبة لمتطلبات العصر المختلفة.

لذلك أصبح على المؤسسات التعليمية البحث عن طرائق تدريس ونظريات حديثة تعتمد على تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى المتعلمين، و تعد نظرية تريز من أهم النظريات الحديثة التي تهدف إلى تنمية التفكير الابتكاري، ويتوقع لها المختصون مستقبلاً باهراً، نظراً للنجاحات التي حققتها البرامج القائمة عليها في الولايات المتحدة الأمريكية والدول الأوروبية، وغيرها من الدول، وقد أفرد لها آلاف المواقع على شبكة الانترنت كدليل قاطع على أهميتها، وفي اليابان قامت جامعة هوتشي ببناء مركز الإبداع العلمي والتقني الذي عمل على تدريب 4000 متدرباً على برنامج مستند إلى نظرية تريز من مختلف المستويات الابتدائي، والمتوسط، والمرحلة الجامعية، وتهدف هذه النظرية إلى جعل الإبداع عملية منهجية، وذلك من خلال المبادئ الأربعين التي تم التوصل إليها من خلال تحليل مئات آلاف الاختراعات، حيث تم التوصل إلى المبادئ التي استخدمها المخترعون في الوصول إلى هذه الاختراعات، "وتعتبر هذه المبادئ أسلوباً مميزاً لحل المشكلات، وتكمن المهارة في حل المشكلات

بالقدرة على استخدام المبدأ المناسب لحل المشكلة، لذلك تعد هذه النظرية واحدة من الأدوات البشرية في حل المشكلات.

وتعتبر الرياضيات المجال الأنسب لتطبيق هذه النظرية، وذلك لتداخلها في جميع مجالات الحياة سواء علمياً أو تقنياً أو حياتياً، لكن نظرة المتعلمين إليها على أنها مادة مجردة لأنها تتحدث لغة الرموز والقوانين النظرية في معظمها، جعلها صعبة على الكثير منهم حتى ولو استخدم المعلم أساليب تدريس منطقية في تبسيط مضامينها، ذلك أن أساليب التدريس المتبعة لا تقدم تطبيقات الرياضيات الحياتية، إضافة إلى أنها تستنزف إبداعات الطلبة من خلال تركيزها على اكتساب المعارف والمهارات الرياضية فقط.

فلم يعد التحصيل هو الهدف الأساسي من تعليم الرياضيات، بل الهدف الأساسي هو تنمية التفكير للوصول إلى منتوجات إبداعية من خلال التعلم القائم عل التفكير الابتكاري، والذي لا يمكن تحقيق أي تقدم علمي دون تطوير هذا النوع من التفكير، وأن هذا التطوير يعتبر من مهام العلوم الإنسانية عامة والعلوم التربوية والنفسية خاصة. (سعادة،2006، 260)

مشكلة البحث:

أصبح مجال التفكير الابتكاري من المجالات المهمة التي تشغل الباحثين والمربين في هذا العالم المملوء بالتحديات والمواقف المشكلة التي تتطلب من الفرد إبداعاً دائماً لمواجهتها.

وتعد الرياضيات وخاصة الهندسة بطبيعتها التي ترتبط بالمنطق والاستنتاج والإنشاء من المجالات الخصبة لتقديم المشكلات ولتنمية مهارات التفكير الابتكاري.

والتعليم بالطرائق السائدة يؤثر سلباً على تنمية مهارات التفكير الابتكاري وحل المشكلات الرياضية وهو ما يفرض علينا ضرورة تبني طرائق ونظريات جديدة

تساعد على تنمية هذه المهارات، وهذا ما أكدته توصيات العديد من المؤتمرات منها المؤتمر السنوي الثالث والعشرين لعلم النفس في مصر (2007) والذي أوصى بضرورة تنمية التفكير الابتكاري، وتوفير بيئة مناسبة للإبداع، وتدريب المعلمين في المدارس على برامج تنمية التفكير الابتكاري كل في مادة تخصصه من خلال برامج تعليمية مقننه ومعتمده، كذلك مؤتمر علم النفس بكلية العلوم الاجتماعية الكويت (2014) و الملتقى الدولي للتكوين في الموهبة والإبداع في الجزائر (2017) الذي أوصى بضرورة تبنى أساليب تعلم حديثة من شأنها تنمية القدرة على الإبداع و التعلم الذاتي والتفكير الناقد.

وتعد نظرية تريز من النظريات الحديثة في مجالي التفكير الابتكاري وحل المشكلات الرياضية وهى نظرية غنية بالمبادئ والمفاهيم التي أشارت الكثير من الدراسات إلى فاعليتها في هذين المجالين مثل دراسة عاشور (2015) التي أظهرت فاعليتها في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي، أما دراسة جودة (2013) فقد بينت أثر النظرية على تنمية التحصيل وحل المشكلات، أما دراسة عامر فقد بينت فاعلية النظرية في حل المشكلات، ومهارات التفكير الإبداعي، ومهارات التواصل الاجتماعي، وكذلك دراسة سليمان (2011) التي بينت أثر استخدام نظرية تريز في تنمية التفكير العلمي لدى الطلبة.

وقد لاحظ الباحث من خلال لقاءاته مع بعض المعلمين والموجهين المختصين في مادة الرياضيات، ومن خلال حضور عدد من حصص الرياضيات، أن المعلمين يميلون إلى إعطاء التلاميذ طريقة واحدة لحل المسائل، وتدريبهم على استخدامها، دون إعطائهم قدراً من الحرية للتعبير عن أفكارهم في مواجهة المشكلات الرياضية، إضافة إلى عدم تدريبهم على إنتاج أكبر عدد

ممكن من الأفكار لحلها، كما قام الباحث بتطبيق مقياس تورانس للتفكير الإبداعي على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف السابع الأساسي بلغ حجمها (50) بتاريخ (2019/11/28) وقد تبين تدني في درجات التلاميذ على المقياس حيث كانت النتائج بين المتدنية والمتدنية جداً، كما طبق الباحث اختباراً لحل المشكلات الرياضية على عينة مكونة من (20) تلميذاً وقد بلغ متوسط درجاتهم(27,5%) ما يشير إلى تدني مهارات التفكير الابتكاري وحل المشكلات لدى عينة البحث. هذا ما أكدته دراسات كل من شبيب (2004)، و شو وكيم Cho And (Kim 2006) ، و شيو (Chiu , 2009) ، و كانديمار ,kandemir (2009) ، و شينهوتز (Scheinholtz , 2009) ، و لين (Lin , 2010) و سعيد (2013)، حيث أشارت إلى تدني في مهارات التفكير الابتكاري ومهارات حل المشكلات الرياضية لدى التلاميذ.

وقد عزى الباحث تلك النتائج إلى عدم تضمين مبادئ نظرية تريز في مناهج الرياضيات.

ونظراً لأهمية الصف السابع الأساسي كونه بداية مرحلة جديدة وهي مرحلة مهمة في الإعداد والتكوين للمراحل التي تليها، وانطلاقاً من أهمية تعليم مبادئ نظرية تريز كونها تجعل الإبداع عملية منهجية يمكن الوصول إليه وفق خطوات محددة.

وفي ضوء ما سبق تتحدد مشكلة البحث في ضرورة تنمية مهارات التفكير الابتكاري وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي، من خلال تضمين مبادئ نظرية تريز في محتوى منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي، ولعلاج هذه المشكلة لا بد من الإجابة على الأسئلة الآتية:

1- ما مبادئ نظرية تريز الواجب توفرها في منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي؟

2- ما مدى توفر مبادئ نظرية تريز في منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي؟

3- ما التصور المقترح لوحدة هندسية من محتوى منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي وفقاً لمبادئ نظرية تريز؟

2- أهمية البحث:

من المتوقع أن أهمية هذا البحث قد تأتي من خلال:

1- الدراسة التحليلية لمنهاج الرياضيات في ضوء نظرية الحل الإبداعي للمشكلات.

2- تزويد مؤلفي مناهج الرياضيات للصف السابع الأساسي بنتائج البحث للإفادة في تطوير المناهج.

3- تقديم نموذج منهجي للباحثين المهتمين في هذا المجال من خلال الاستفادة من نتائج البحث وتوصياته في إجراء بحوث مماثلة.

3- **أهداف البحث:** تمثلت أهداف البحث في الجوانب الآتية:

1- تحديد مبادئ نظرية تريز الواجب توفرها في منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي.

2- تحديد مدى توافر مبادئ نظرية تريز في منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي.

3- وضع تصور مقترح لوحدة هندسية من منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي.

4-حدود البحث:

اقتصرت حدود البحث على كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي في الجمهورية العربية السورية للعام الدراسي 2019-2020، حيث تمثل الرياضيات بشكل عام مجالاً خصباً لتضمين مفاهيم تنمي الابداع وحل المشكلات، كما اقتصر البحث على بعض مبادئ نظرية تريز وهي:
(التقسيم والتجزئة، الفصل والاستخلاص، الدمج، القلب أو العكس، النسخ، تغيير اللون، النبذ)

5-مصطلحات البحث:

الوحدة الهندسية المطورة:

هي مجموعة المفاهيم والمبادئ والأنشطة المستندة على مبادئ نظرية تريز في محتوى وحدة هندسية من منهاج الصف السابع الأساسي.

مبادئ نظرية تريز:

هي مجموعة من الإجراءات والخطوات المنظمة لحل مشكلة بشكل إبداعي، وتعديل بعض معطيات المشكلة للوصول إلى حلول غير اعتيادية ويقاس تكرار وجودها في الكتاب من خلال استمارة تحليل المحتوى المعدة لهذا الغرض.

6- الإطار النظري:

مبادئ نظرية تريز (TRIZ):

صاحب هذه النظرية هو هنرى التشلر Genich Salovich Altshuller الذى ولد عام 1926م في الاتحاد السوفيتي سابقاً، وقد ظهرت عليه علامات الإبداع مبكراً ، فقد تمكن من إنجاز أول ابتكاراته عندما كان في الرابعة عشر من عمره ، حيث ابتكر جهازاً (Scuba Diving) يساعد الغواصين أثناء الغوص تحت الماء. (terninko , 1998 , 5) كما استطاع أثناء دراسته بالمرحلة الثانوية بناء واختبار مركب يعمل بمحرك نفاث يعتمد على غاز الإستيلين كوقود. (Fey And Rivin ,2010, 198

وبعد حصوله على بكالوريوس الهندسة عمل في دائرة توثيق الاختراعات في البحرية الروسية، وكان عمله يتمثل في مساعدة المخترعين في مختلف التخصصات وغالباً ما كان يطلب منه المساعدة في حل المشكلات التي تعوق عملية التطبيق، وبعد ذلك عمل التشلر على تصنيف هذه الابتكارات بطريقة ذكية بدلاً من تصنيفها على أساس صناعي فقد أزال الموضوع جانباً ليكشف عن عملية حل المشكلة أي أنه لم يهتم بالابتكار نفسه بل قام بالتركيز على الفكرة التي قادت المبتكر إلى الحل. (غباين ، 2008 ، 66)

ومن خلال تحليله لملايين الابتكارات – مع فريق كبير من المختصين وبمساعدة حكومة بلاده–توصل إلى مجموعة من المبادئ يمكن استخدامها كأدوات لحل المشكلات (Bowyer , 2008 ,32) أي أن التشلر كان يبحث عن أساسيات الإبداع والأفكار الجديدة ليس في عقول المبدعين وإنما في الاختراعات والابتكارات التي توصل إليها هؤلاء المبدعون (Yanhong And Runhua , 2007 , 90)

وبذلك توصل التشلر إلى نتيجة مفادها أن النظم التكنولوجية تتطور وفق نماذج خاصة يمكن فهمها واستخدامها بطريقة مقصودة في حل المشكلات، وأن كثير من الحلول التي تم التوصل إليها تصلح كحلول لبعض المشكلات الأخرى ، وقد كانت هذه النتيجة بداية تشكل نظرية تريز. (Mazur , 1996 , 5)

وواصل التشلر العمل على تطوير النظرية الجديدة وتعليم مفاهيمها للعديد من المهندسين من خلال الحلقات الدراسية والتدريب على استخدام مبادئ ومفاهيم النظرية.

ويذكر (Kowalick 1996 , 61) أنه يوجد مجموعة من المبادئ الإبداعية مثلت خلفية لكل المشكلات الإبداعية التي تضمنتها القاعدة المعرفية ، وهذه المبادئ تساعد على حل المشكلات الصعبة ، وقد استطاع التشلر ومساعديه اكتشاف المبادئ مبدأً تلو الآخر حتى اكتشوا أربعين مبدأً، وقد أطلقت بعض الأدبيات عليها مصطلح مبادئ (Principles) مثل (صالح أبو جادو ،2004)، (Terninko, 2001)، (March,2004)،(عمرغباين،2008) (Caplan et all , 2010)، (Yang And El-hage , 2009)

كما أطلقت بعض الأدبيات عليها مصطلح استراتيجيات (stratigis مثل (أبو جادو و نوفل ، 2007)،(عبيدات و أبو السميد ،2007).

وحيث أن المبادئ Principles هى علاقات تم تعميمها على أحداث معينة، وتشتمل على القواعد والقوانين (ابراهيم، 565,2009) والاستراتيجيات Stratigis هى نمط من الأفعال والتصرفات التي تستخدم لتحقيق نتائج معينة، وهذه الأفعال والتصرفات تعمل بالتالي على وقف تحقيق نتائج غير مرغوب فيها. (ابراهيم ، 2009 ، 93)، وبناءً على ماسبق تبنّى البحث الحالي الرأي الأول الذي يشير إلى أن ما توصل إليه التشلر من خلال تحليل ملايين الابتكارات الإنسانية مثلت مبادئ (علاقات تم تعميمها في حل العديد من المشكلات الأخرى).

من خلال مراجعة المبادئ الإبداعية لنظرية تريز يمكن استخلاص النقاط الآتية:

– ليست كلها مناسبة لأي مادة دراسية فبعض هذه المبادئ مناسب لعملية التدريس بصفة عامة مثل (مبدأ التغذية الراجعة، استخدام بدائل رخيصة) والبعض الآخر

مناسب لمادة الرياضيات مثل (مبدأ التقسيم، مبدأ الدمج) والبعض الآخر مناسب لمادة العلوم مثل (مبدأ العمومية، مبدأ التمدد الحراري) وهكذا.

– ليست كلها مناسبة لأي مرحلة دراسية فبعض هذه المبادئ يناسب تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي مثل (مبدأ تغيير اللون . مبدأ التقسيم) وبعض هذه المبادئ يناسب طلاب أعلى من هذه المرحلة مثل (مبدأ استخدام النظم الميكانيكية، مبدأ البناء الهيدروليكي).

ومن ثم سيتم التركيز في تحليل محتوى الوحدة المقترحة على المبادئ التي تناسب تدريس الرياضيات وتتوافق مع طلاب مرحلة التعليم الأساسي.

وفيما يلي عرض لأهم هذه المبادئ:

1 . مبدأ التقسيم Segmentation

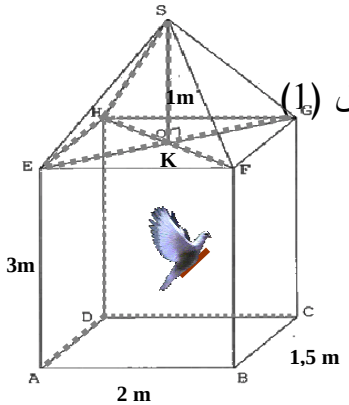
يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تقسيم النظام (المشكلة) إلى عدة أجزاء مستقلة عن بعضها مع تجميعها في مجموعات متشابهة، وفي حالة ما إذا كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه حتى نتمكن من حل المشكلة. (صالح أبو جادو،2004: 99)

ومن أمثلة المشكلات التي أمكن حلها باستخدام هذا المبدأ: (ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد،2007 :217) ، (March , 2004: 2)

– يمكن تقسيم التلاميذ داخل الصف إلى مجموعات، كما يمكن تقسيم درجات الطلاب إلى عدة بنود مثل: اختبارات يومية وأسئلة وأنشطة وتقارير كتابية وأعمال يومية حتى نساعدهم على النجاح.

مثال على مبدأ التقسيم في الرياضيات

حساب حجم قفص لتربية الطيور كما في الشكل (1)



وذلك بتقسيمه إلى هرم ومتوازي مستطيلات

وحساب حجم كل منهما على حدى ثم جمع الناتج.

ا

لشكل(

1)

2 . مبدأ الفصل / الاستخلاص Seperation

يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تحديد المكونات الضارة (الغير مفيدة) في النظام أو تلك التي لا تعمل على نحو جيد وفصلها عن النظام والإبقاء على المكونات المفيدة. (Terninko et all , 1998 : 165)

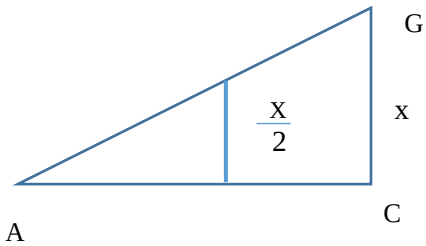
ومن أمثلة المشكلات التي أمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:(ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد،2007 :218)

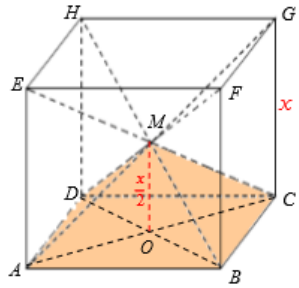
– للتغلب على بعض المشكلات المتعلقة ببعض الأفراد يمكن فصل مجموعة من الطلاب يمكن أن يشكلوا معوقاً للعملية التعليمية عن باقي زملائهم.

– يمكن نقل المعلم الضعيف إلى عمل إداري.

مثال على مبدأ الفصل/الاستخلاص في الرياضيات

استخلاص المثلث ACG من الشكل2





الشكل (2)

الشكل(3)

3 . مبدأ الربط / الدمج Combining / Merging

يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق الربط المكاني أو الزماني بين الأنظمة التي تؤدي عمليات متشابهة أو متجاورة، ويعبر هذا المبدأ عن جمع الأشياء أو المكونات المتشابهة التي تؤدي وظائف وعمليات متوازية بحيث تكون متقاربة من حيث المكان، كذلك بحيث تؤدي عملياتها ووظائفها في أوقات زمنية متقاربة. (Terninko et all , 1998 : 167)

ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا المبدأ: (صالح أبو جادو ، 2004 : 103)

– للتخلص من مشكلة الانفصال بين المواد الدراسية المختلفة . يمكن القيام بعمليات التدريس من خلال دمج البعض من المواد الدراسية مع بعضها وإحداث ترابط بينها.

– تجميع طلبة من صفوف دراسية مختلفة، من أجل العمل في مشروع معين، وعدم التقيد فقط بمشاركة طلبة من صف واحد للعمل في المشاريع المفتوحة. (ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد،2007 :218)

مثال على مبدأ الدمج في الرياضيات:

احسب الحجم والمساحة الجانبية لقطعة نقود من فئة الخمس ليرات.

(يصعب قياس ارتفاع قطعة النقود باعتبارها اسطوانية الشكل ولكن باستخدام مبدأ الدمج نضع 10 قطع نقود فوق بعضها

ونقوم بقياس ارتفاعها ونصف قطرها ثم التعويض بالقوانين المناسبة ومن ثم تقسيم الناتج على 10)

الشكل (4)

4 . مبدأ القلب أو العكس Inversion

يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق استخدام إجراءات معاكسة عما اعتدناه في حل المشكلات، فإذا كانت الأشياء أو الأجزاء ثابتة نجعلها متحركة وإن كانت متحركة تصبح ثابتة. (صالح أبو جادو ، 2004 : 110)

ومن أمثلة المشكلات التي أمكن حلها باستخدام هذا المبدأ: (March , 2004: 8)

. للتغلب على العديد من المشكلات التي تمس العملية التعليمية يذهب المعلم إلى الطالب وليس العكس.

. يمكن فتح جامعات فرعية في التجمعات السكنية وبذلك تكون الجامعة ذهبت إلى الطالب وليس العكس.

. بدلاً من عقاب الطالب المخطئ يمكن تقديم حوافز للطالب المتميز.

مثال على مبدأ القلب أو العكس في الرياضيات:

(إثبات مثلث أطوال أضلاعه معطاة أنه قائم وذلك حسب عكس نظرية فيثاغورث)

5 . النسخ Copying

يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق استخدام نسخة بسيطة ورخيصة بدلاً من استخدام أشياء ثمينة ومعقدة وقابلة للكسر. (صالح أبو جادو، 2004 : 121)

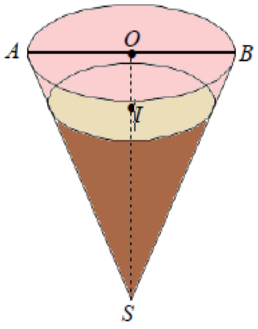
ومن أمثلة المشكلات التي أمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:

. لمواجهة خطورة التعامل مع بعض الأشياء داخل غرفة الصف يتم استخدام نماذج من البلاستيك بدلاً من الحقيقية في غرف الصف.

- للتغلب على ارتفاع تكلفة بعض البرامج يمكن استخدام برامج رخيصة الثمن يمكن استخدامها لفترة زمنية قصيرة.
- للتغلب على مشكلة ارتفاع تكلفة إعداد الوسائل التعليمية يمكن تصنيع العديد من الوسائل من خامات بسيطة من البيئة.

مثال على مبدأ النسخ في الرياضيات:

قرن بوظة بهيئة مخروط دوراني ارتفاعه 12 cm وقطر قاعدته 10cm قسم من المخروط مكون من الشوكولا والآخر من الفريز:(تم استخدام المبدأ من خلال إجراء نسخة)



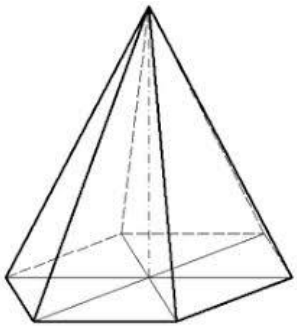
الشكل (5)

6 . مبدأ تغيير اللون Color Changes

يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تغيير لون الشيء أو تغيير درجة شفافيته.

ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:

- للتغلب على مشكلة النقص في الوسائل التعليمية.
- يمكن تغيير ألوان البرامج التعليمية التي نقدمها للطلاب.
- عند رسم مفهوم معين ورسم أشكال دالة عليه يمكن تمييزها بألوان مختلفة.



مثال على مبدأ تغيير اللون في الرياضيات:

- لوَن القاعدة باللون الأزرق.
- ظلل الوجه الجانبي بقلم رصاص.
- لوَن الحرف باللون الأحمر.
- لوَن الارتفاع والرأس باللون الأسود.

الشكل(6

)

7 . مبدأ النبذ وتجديد الحياة Discarding And Recovering

يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق التخلص من الأشياء أو النظم التي انتهت من القيام بدورها.

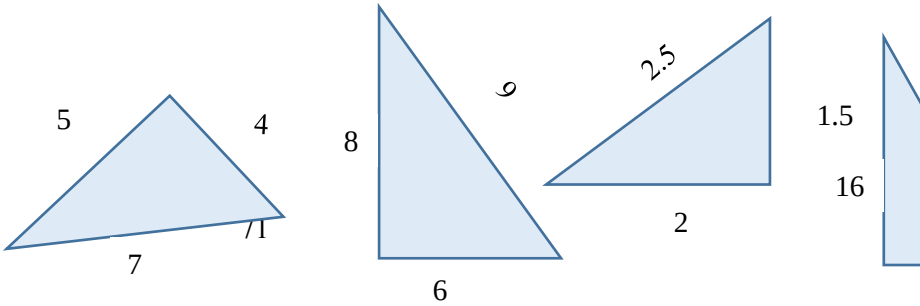
ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:

– لتطوير الحياة المدرسية نحتاج إلى استبدال بعض القوانين، تعديل المناهج الغير مجدية.

مبدأ النبذ وتجديد الحياة في الرياضيات:

لعب مبدأ النبذ وتجديد الحياة دور كبير في مجال تعليم الرياضيات، والتدريب على حل المشكلات حيث يقدم المعلم للطالب مشكلات ويطلب منه تقديم العديد من الحلول وبعد ذلك يطلب منه حذف الحلول غير المنطقية.

مثال: استبعد المثلثات غير القائمة .



ا
ل
ش
ك
ل
(
7
)

إجراءات البحث:

منهج البحث:

اعتمد البحث المنهج الوصفي القائم على تحليل المضمون حيث يتم بناء قائمة بمبادئ نظرية تريز، ثم القيام بالعد الكمي لهذه المبادئ في ضوء القائمة السابقة للحكم على مدى توافر هذه المبادئ.

أدوات البحث: تضمن البحث الأدوات الآتية:

- قائمة مبادئ نظرية تريز.
- استمارة تحليل المحتوى.

أولاً: قائمة مبادئ نظرية تريز

خطوات بناء القائمة:

تم الاطلاع على أدبيات البحث والدراسات السابقة واستخلاص مبادئ نظرية تريز المناسبة لمنهاج الرياضيات وللفئة العمرية (الصف السابع الأساسي)، ثم عرضها على المحكمين المختصين للأخذ بآرائهم وملاحظاتهم وتعديل ما يلزم، حيث تم

حذف مبدأ الوساطة من القائمة لعدم مناسبته لهذه الفئة العمرية، وبذلك تم الحصول على القائمة بصورتها النهائية، وقد احتوت على سبعة مبادئ وهي: (التقسيم، الفصل، الدمج، القلب، النسخ، تغيير اللون، النبذ)

ثانياً: استمارة التحليل

هدفت هذه الاستمارة إلى تحليل محتوى منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي على ضوء مبادئ نظرية تريز.

وقد تم بناء هذه الاستمارة وفق الخطوات الآتية:

1) التعرف إلى طرائق تحليل المحتوى المناسبة لتحقيق أهداف البحث من خلال الاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بهذا الجانب.
2) تحديد الهدف من تحليل المحتوى: وهو تحديد مدى توفر مبادئ نظرية تريز في منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي.
3) تحديد عينة التحليل حيث اشتملت على كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي.
4) تحديد فئات التحليل وهي سبعة مبادئ من مبادئ نظرية تريز، وهي: (التقسيم، الفصل، الدمج، القلب، النسخ، تغيير اللون، النبذ)
5) تحديد وحدة التحليل، حيث اختيرت الفكرة كوحدة لتحليل محتوى كتاب الهندسة.
6) ضوابط عملية التحليل:

- لم يتم تحليل مقدمة الكتاب وأهداف الدرس في كل وحدة.
- تم تحليل الدروس، والتقويم في نهاية كل وحدة.

7) خطوات عملية التحليل:

- قراءة كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي قراءة تحليلية متأنية للوقوف على الأفكار الرئيسية في كل وحدة.
- تصنيف الأفكار حسب فئات التحليل (مبادئ نظرية تريز)
- تفريغ نتائج التحليل في الاستمارة المعدة لهذا الغرض، وحساب التكرارات المقابلة لكل فئة ثم تحويلها إلى نسب مئوية.

8) صدق المحكمين: تم عرض الاستمارة على محكمين من أساتذة كليات التربية للتأكد من الصدق الظاهري للاستمارة وشمولها ومناسبتها للغرض المحدد في الدراسة الحالية، وتم إجراء بعض التعديلات المقترحة والمناسبة.

9) ثبات استمارة تحليل المحتوى: للتأكد من ثبات استمارة التحليل تم حساب قيمة الثبات عبر الزمن كالآتي

تم إجراء تحليل كتاب الهندسة للصف السابع الأساسي، ثم تمت إعادة التحليل بعد مرور ثلاثة أسابيع، ثم تم حساب ثبات الاستمارة باستخدام معادلة الثبات لهلولستي(أبو زينة،1994):

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{عدد نقاط الاتفاق}}{\text{عدد نقاط الاتفاق} + \text{عدد نقاط الاختلاف}} * 100$$

والجدول (1) يوضح معاملات الثبات بين التحليلين.

جدول (1) معاملات الثبات بإعادة التحليل لكتاب الهندسة للصف السابع الأساسي.

المبدأ	التحليل الأول	التحليل الثاني	معامل الثبات
التقسيم والتجزئة	10	11	90.9 %

الدمج	0	0	100%
القلب أو العكس	2	2	100%
الفصل والاستخلاص	82	80	97.6%
تغيير اللون	12	13	92.3%
النسخ	16	14	88.9%
النبذ	19	20	95%

يتضح من الجدول السابق أن جميع المعاملات تتراوح بين 88،9% و 100% بمتوسط قدره 95،6% ما يشير إلى معدلات ثبات مرتفعة، الأمر الذي يدل على ثبات مرتفع لاستمارة تحليل المحتوى.

الأساليب الإحصائية:

تم رصد تكرارات ظهور فئات التحليل (مبادئ نظرية تريز) في مجتمع البحث كاملاً (كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي) وحساب النسب المئوية والترتيب لكل فئة كما هو موضح بالجدول رقم (2).

جدول(2) التكرارات والنسب المئوية وترتيب فئات عينة التحليل

المبدأ	**التكرار**	**النسبة المئوية**	**الترتيب**
التقسيم والتجزئة	10	7.1%	5
الدمج	0	0%	7
القلب أو العكس	2	1.4%	6
الفصل والاستخلاص	82	58.2%	1
تغيير اللون	12	8.5%	4
النسخ	16	11.3%	3
النبذ	19	13.5%	2
المجموع	141	%100	

مناقشة النتائج وتفسيرها:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما هي مبادئ نظرية تريز الواجب توافرها في منهاج الصف السابع الأساسي:

تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال إعداد قائمة بمبادئ نظرية تريز وعرضها على المحكمين المختصين، ثم الحصول على القائمة النهائية بعد الاخذ بالملاحظات والتعديلات التي تم الاتفاق عليها بين المحكمين وهذه المبادئ هي: (التقسيم، الفصل، الدمج، القلب، النسخ، تغيير اللون، النبذ)

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما مدى توافر مبادئ نظرية تريز في منهاج الصف السابع الأساسي:

نلاحظ من الجدول (2) أن مبدأ الفصل والاستخلاص قد حصل على أعلى نسبة مئوية وهي(58.2%)، أما كل من مبدأ الدمج فقد حصل على أخفض نسبة مئوية وهي (0%) ،قد يعود ضعف درجة توافر مبدأ الدمج إلى افتقار المنهاج إلى مهارات التركيب بشكل عام، وقد يعود ضعف توافر مبدأ النسخ إلى قلة الأمثلة الواقعية المستمدة من الحياة اليومية، وهذا الأمر ملاحظ بشكل كبير من خلال دراسة الأمثلة والتمارين في الدرس وكذلك التقويم النهائي في نهاية كل وحدة، حيث لم يحتوي كامل الكتاب سوى مثالين من الحياة اليومية.

وقد راعى الباحث في تصميم الوحدة الهندسية المطورة تضمين المبادئ المتوفرة بشكل ضعيف والملحق [1] يتضمن التصور المقترح للوحدة الهندسية المطورة استناداً إلى مبادئ نظرية تريز.

المقترحات:

1- ضرورة تضمين مبادئ نظرية تريز في مناهج الرياضيات للمراحل المختلفة، وخاصة تلك المبادئ المتوافرة بشكل ضعيف مثل: مبادئ الدمج، والنسخ، والتقسيم، والعكس.

2- ضرورة ربط المنهاج بالحياة العملية الواقعية للتلميذ وتنمية القدرة لديه على استعمال الرياضيات في المشكلات التي تعترضه.

3- إجراء دراسات تقويمية لمقرر الرياضيات في المراحل المختلفة في ضوء مبادئ نظرية تريز.

4- تدعيم كتب الرياضيات في المراحل المختلفة بالأنشطة المختلفة التي تعتمد على الإبداع وحل المشكلات، والتركيز على نشاط المتعلم الأمر الذي توصي به الاتجاهات الحديثة في التعلم.

المراجع العربية

1) إبراهيم ،مجدي عزيز (2007): **تعليم التفكير الرياضي في عصر العولمة بما يتوافق مع منهجية الرياضيات للجميع**، المؤتمر العلمي السابع الرياضيات للجميع، دار الضيافة، جامعة عين شمس، 17 – 18 يوليو 2007.

2) أبو جادو ، صالح (2004). **تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات**. عمان : دار الشروق للنشر والطبع.

3) ذوقان، عبيدات ؛ أبو السميد، سهيلة. (2007). **الدماغ والتعليم والتفكير**. عمان : دار الفكر.

4) سعادة، جودت. (2006)، **تدريس مهارات التفكير**. الأردن. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

5) غباين، عمر محمود (2008) : **استراتيجيات حديثة في تعليم وتعلم التفكير: الاستقصاء. العصف الذهني. تريز**. عمان: إثراء للنشر والتوزيع.

ترجمة المراجع العربية إلى الإنكليزية

1)Ibrahim, Magdi Aziz (2007): Teaching Mathematical Thinking in the Age of Globalization in line with the Mathematics for All methodology, The Seventh Scientific Conference, Mathematics for All, Guest House, Ain Shams University, 17-18 July 2007.

2) Abu Jadu, Saleh (2004). Practical applications in developing creative thinking using the theory of creative problem solving. Amman: Dar Al-Shorouk for Publishing

and Printing.

3) Touqan, Obeidat; Abu Al-Semid, Suhaila. (2007). Brain, education and thinking. Amman: Dar Al-Fikr.

4) HE, Jawdat. (2006), Teaching Thinking Skills. Jordan. Amman: Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution.

5) Ghbayen, Omar Mahmoud (2008): Modern Strategies in Teaching and Learning Thinking: The Inquiry. Brainstorming. Therese. Oman: Enrichment for publication and distribution.

المراجع الأجنبية

1) Bowyer , D.(2008) : Evaluation Of The Effectiveness Of Triz Concepts In Non-Technical Problem Solving Utilizing A Problem Solving Guide . **Doctoral Dissertation** , Pepperdine University.
2) Fey , Victor And Rivin , Eugene (2010) : **innovation on demand : new product development using triz** . New York: Cambridge University Press .
3) Kowalick , James (1996) : 17 Secrets Of An Inventive Mind : How To Conceive World Class Products Rapidly Using Triz And Other Leading Edge Creative Tools . Available at : // **www.triz-journal.com /archives/2001/11/a/index.htm .**
4) March , D (2004) : 40 Inventive Principles With Application In Education . Available at ://**www.trizjournal.com/archives/2004/04/.pdf**
5) Mazur , G (1996) : Theory Of Inventive Problem Solving TrizAvailable at : **//**

www.personal.engin,umich.edu/gmazur/triz/

6) Terninko , john ; Zusman , Alla And Zlotin , Boris (1998) : **Systematic Innovation : An Introduction To TRIZ** . New York : St.Lucie Press
7) Yanhong , L. And Runhuat , T. (2007) : A Text – Mining – Based Patent Analysis In Product Innovative Process . **Working Conference On Computer Aided Innovation , 8-9 October** , Michigan , USA . Ravira , N (2007) : Computer Aided Innovation . New York : Springer**.**
8) Yang , K And El-Haik , B (2009) **: Design For Six Sigma : Aroad Map for Product Development** . New York : Mc Graw Hill

ملحق (1)

الوحدة الهندسية المقترحة القائمة على نظرية تريز.

تم إعداد هذه الوحدة اعتماداً على بعض مبادئ نظرية تريز وذلك مع مراعاة:

- مراجعة الأدبيات التربوية ذات الصلة بالدراسة.
- استطلاع الدراسات والبحوث السابقة وبعض المصادر الالكترونية التي اهتمت بدراسة نظرية تريز.
- **أهداف الوحدة:**

يتوقع من التلميذ في نهاية كل درس من دروس الوحدة:

1- أن يتعرف بعض مبادئ نظرية تريز.
2- أن يعطي أمثلة واقعية من الحياة لكل مبدأ من مبادئ نظرية تريز.
3- أن يوظف بعض مبادئ نظرية تريز في حل المشكلات الرياضية.
4- أن يعيد صياغة المشكلة الرياضية بلغته الخاصة.
5- أن يناقش ويتبادل الأفكار مع زملائه للتوصل إلى حل المشكلة الرياضية.
6- أن يتعاون مع زملائه في المجموعة.

- **المحتوى العلمي (المادة التعليمية)**

تم اختيار الوحدة السابعة في كتاب الهندسة للصف السابع الأساسي من الفصل الثاني للعام الدراسي 2019-2020 وذلك لمناسبة موضوعات الوحدة - والتي تتضمن بعض المفاهيم الهندسية- في تطبيق مبادئ نظرية تريز وموضوعاتها.

- **الأنشطة التعليمية المناسبة لموضوعات الوحدة.**

- **الوسائل اللازمة لتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة** (دليل المعلم وبطاقة عمل الطالب،...).
- **أساليب التقويم المناسبة لمعرفة مدى تحقق الأهداف التعليمية** (القبلي والبنائي النهائي).
- **السير في الدرس وفقاً لمبادئ نظرية تريز.**

- **الجدول الزمني للوحدة المقترحة**

- **مبادئ تصميم الوحدة:**
  - الاستناد إلى نظرية تريز ومنهجيتها في حل المشكلات.
  - مراعاة مبدأ التنظيم السيكولوجي في التتابع في الوحدة المقترحة.
  - التنوع في الأنشطة والاستراتيجيات المتبعة في تقديم محتوى الوحدة المقترحة.
  - مراعاة الخصائص النمائية تلاميذ الصف السابع الأساسي.
  - التعلم النشط، ومراعاة مبدأ "المتعلم هو محور العملية التعليمية".

إجراءات تخطيط وتنفيذ الوحدة باستخدام بعض مبادئ نظرية تريز

حيث تتضمن خطة كل درس:

1- الأهداف التعليمية:

2- إجراءات الدرس:

وتتضمن:

- التعريف بالمبدأ الإبداعي المستخدم.
- صياغة التلاميذ المبدأ بلغتهم شفهياً.
- إعطاء بعض الأمثلة من قبل المعلم لمشكلات تم حلها باستخدام هذا المبدأ لتوضيحه.
- الطلب من التلاميذ إعطاء أمثلة، وتثبيت بعض الإجابات على السبورة.
- توظيف المبدأ في حل مشكلة من الحياة العامة.
- **المشكلة** (الموقف التعليمي) (تقديم الموقف المشكل وتوظيف المبدأ في حله) (كل نشاط يجب أن يبدأ بمشكلة تتحدى التفكير).
  - صياغة المشكلة مع التركيز على جوانب التناقض فيها **(قراءة المشكلة وفهمها).**
  - استخدام المبدأ الإبداعي في توليد الحل أو أكبر عدد ممكن من الحلول **(ابتكار خطة الحل).**
  - تطبيق القانون أو التعميم الذي تم التوصل إليه **(تنفيذ الحل).**
  - عرض الحلول ومناقشتها وتقويمها لصياغة الحل النهائي للموقف المشكل **(مراجعة الحل).**

3- التقويم:

استراتيجية التقويم (هي مجموعة الخطط والأساليب التي تدار من خلالها عملية التقويم، كالملاحظة، أوراق العمل، الورقة والقلم،....)

الدرس الأول: الموشور ( ) المدة: حصتان (ساعة ونصف)

1- الأهداف التعليمية:

يتوقع ممن التلميذ في نهاية الجلسة:

1. أن يتعرف مبادئ (تغيير اللون، العكس، النبذ) لنظرية تريز.
2. أن يعطي أمثلة واقعية من الحياة لكل مبدأ.
3. أن يعيد صياغة المشكلة الرياضية بلغته الخاصة.
4. أن يوظف بعض مبادئ نظرية تريز في حل المشكلات الرياضية.
5. أن يناقش ويتبادل الأفكار مع زملائه للتوصل إلى حل المشكلة الرياضية.
6. أن يتعاون مع زملائه في المجموعة.

- **الاستراتيجيات والطرائق** (التعلم التعاوني، العصف الذهني، الحوار والمناقشة)

أساليب التقويم:

أوراق عمل

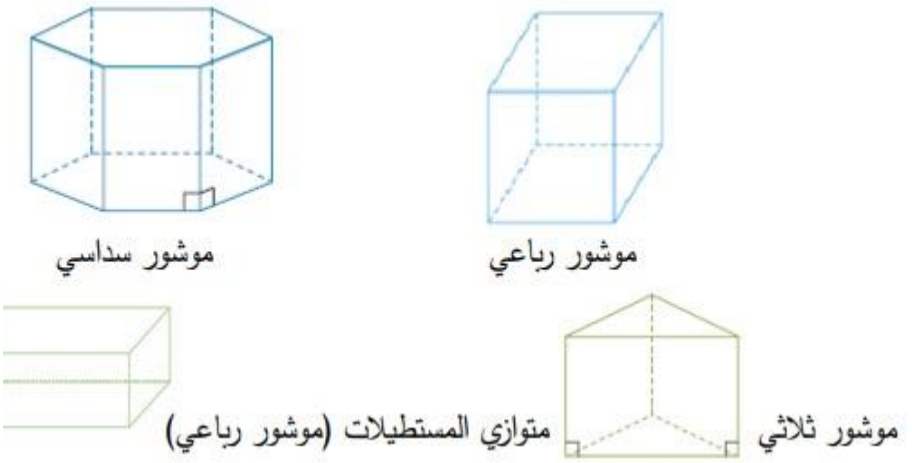
أدوات التقويم:

سلالم التقدير

2- إجراءات الدرس:

التقديم:

في حياتنا اليومية أبنية معمارية ومجسمات غاية في الروعة والدقة كما تفيدنا الرياضيات في تصميم هذه المجسمات وحساب حجمها ومساحتها مثل الموشور والأسطوانة وغيرها...



الشكل (1): أمثلة عن المجسمات

التعريف بالمبدأ الإبداعي: (باستخدام عرض شرائح على جهاز العرض)

مبدأ تغيير اللون Color Changes

يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تغيير لون الشيء أو تغيير درجة شفافيته.

إعادة صياغة التلاميذ المبدأ بلغتهم الخاصة:

(يصوغ التلميذ المبدأ شفهياً)

إعطاء المعلم أمثلة واقعية من الحياة اليومية عن المبدأ:

ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:

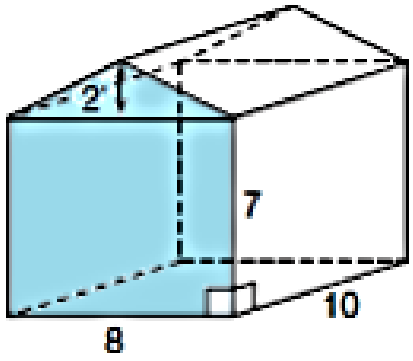
- للتغلب على مشكلة النقص في الوسائل التعليمية.
- عند رسم مفهوم معين ورسم أشكال دالة عليه يمكن تمييزها بألوان مختلفة.
- لتحسين إمكانية ملاحظة الأشياء تُلَون لتميزها وسهولة ملاحظتها (تلوين خلاط المياه باللون الأزرق للماء البارد وباللون الأحمر للماء الساخن.
- تمييز العاملين في المشفى أو أي مؤسسة بألوان حسب اختصاصاتهم.

الطلب من التلاميذ إعطاء أمثلة واقعية من الحياة اليومية

(أطلب من بعض التلاميذ كتابة الأمثلة على اللوح)

توظيف المبدأ في حل مشكلة واقعية من الحياة اليومية:

مستودع على شكل موشور خماسي قائم أبعاده كما في الشكل الآتي، والمطلوب حساب حجم المستودع، إذا علمت أن حجم الموشور v=s*h (الحجم يساوي مساحة القاعدة في الارتفاع)



الشكل(2): شكل يوضح الموشور الخماسي الوارد في نص المشكلة

فكرة الحل:

نقسم الشكل إلى موشورين الأول قاعدته مستطيل وارتفاعه 10 م، والثاني قاعدته مثلث وارتفاعه 10 م (وهو الجزء الملون في الشكل)

$V1=s*h=7*8*10=560\ m^3$

$V2=s*h=0.5(8*2)*10=80\ m^3$

$V=V1+V2=560+80=640\ m^3$

التعريف بالمبدأ الإبداعي (القلب أو العكس) Inversion :

- يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق استخدام إجراءات معاكسة عما اعتدناه في حل المشكلات، فإذا كانت الأشياء أو الأجزاء ثابتة نجعلها متحركة وإن كانت متحركة تصبح ثابتة. (صالح أبو جادو ، 2004 : 110)

  ومن أمثلة المشكلات التي أمكن حلها باستخدام هذا المبدأ: March)، 2004: 8)

- للتغلب على العديد من المشكلات التي تمس العملية التعليمية يذهب المعلم إلى الطالب وليس العكس.
- يمكن فتح جامعات فرعية في التجمعات السكنية وبذلك تكون الجامعة ذهبت إلى الطالب وليس العكس.
- بدلاً من عقاب الطالب المخطئ يمكن تقديم حوافز للطالب المتميز.

الشكل(3): أمثلة واقعية على مبدأ القلب (العكس)

إعادة صياغة التلاميذ المبدأ بلغتهم الخاصة

(صوغ المبدأ شفهياً من قبل التلاميذ)

إعطاء المعلم أمثلة واقعية من الحياة اليومية عن المبدأ

- بدلاً من الذهاب إلى الأسواق تأتي هي إلينا بالتوصيل السريع.
- بدلاً من أخذ دورة تريز في قاعة والذهاب يومياً دورة تريز تأتي إلينا عبر الانترنت.
- بدلاً من وضع قوانين للطلاب من قبل المعلمين لتنظيم الصف جعل الطلاب هم الذين يضعون الأنظمة.
- قتل الحشرات بالتبريد بدلاً من التسخين.

الطلب من التلاميذ إعطاء أمثلة واقعية من الحياة اليومية

(كتابة بعض الأمثلة على السبورة)

يناقش المعلم التلاميذ المشكلة الآتية:

(مشكلة عدم توفر المراكز الصحية في القرى والأرياف البعيدة لإعطاء اللقاحات لأطفال تلك المناطق)

توظيف المبدأ في حل مشكلة رياضية:

يقسم التلاميذ إلى مجموعات غير متجانسة كل مجموعة مؤلفة من خمسة تلاميذ (العمل ضمن المجموعة)

توزع عليهم بطاقات العمل المتضمنة المشكلة.

يجري العمل ضمن المجموعة الواحدة من مع مراعاة الأمور الآتية:

- صياغة المشكلة مع التركيز على جوانب التناقض فيها.
- استخدام المبدأ الإبداعي في توليد الحل أو أكبر عدد ممكن من الحلول.
- تطبيق القانون أو التعميم الذي تم التوصل إليه.
- عرض الحلول ومناقشتها وتقويمها لصياغة الحل النهائي للموقف المشكل.

المشكلة:

موشور قائم قاعدته مثلث قائم اطوال أضلاعه 5cm,12cm,13cm والمساحة الكلية للموشور تساوي $540cm^2$ ، احسب ارتفاع الموشور

فكرة الحل نقوم بحساب مساحة القاعدة وهي $S_b=(12*5)/2=30cm^2$

وتكون المساحة الجانبية $S_L=540-2(30)=480cm^2$

ولكن $480=p*h=(5+12+13)*h$ ومنه وباستخدام مبدأ العكس نجد أن:

$H=480/30=16cm$ أي أننا حصلنا على الارتفاع من خلال معرفة المساحة الجانبية للموشور.

مبدأ النبذ والتجديد" التلاشي" (Discarding And Recovering)

التعريف بالمبدأ:

التخلص من الأشياء التي انتهت وظيفتها، أو تعديلها ومعالجتها أثناء قيامها بوظيفتها لتستمر بالعمل، أو إعادة النظم المنتهية الصلاحية من جديد.

ومن أمثلة المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا المبدأ:

_ لتطوير الحياة المدرسية نحتاج إلى استبدال بعض القوانين، ، بعض المناهج الغير مجدية.

إعطاء المعلم أمثلة عن المبدأ:

- الأفعى تتخلص من جلدها.

الشكل (4): مثال على مبدأ النبذ

- بعد انتهاء التصحيح تتلاشى لجنة التصحيح، ويعود كل معلم لمدرسته.
- تتخلص الغسالة الاوتوماتيكية من الماء غير النظيف.
- التخلص من الحشوة المؤقتة للسن بعد تركيب الحشوة الدائمة.

الطلب من التلاميذ إعطاء أمثلة واقعية من الحياة اليومية

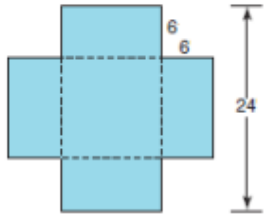
(كتابة بعض الأمثلة على السبورة)

توظيف المبدأ:

لدينا قطعة من الورق المقوى على شكل مربع طول ضلعه 24 نريد تصميم صندوق من دون غطاء وذلك بقص القطعة السابقة من الزوايا الأربع على شكل مربعات طول ضلعها كما في الشكل،فإن حجم الصندوق السابق هو:

a) 664cm^3 b) 864 cm^3 c) 764cm^3 d) 564cm^3

باستخدام مبدأ النبذ بعد تطبيق القوانين والتعويض فيها يتوصل التلميذ إلى الحل الصحيح وهو: 864cm3



الشكل(5): شكل توضيحي للصندوق المفتوح الوارد في المسألة.

الدرس الثاني: الأسطوانة الدورانية - حصتان

1- الأهداف التعليمية:

يتوقع ممن التلميذ في نهاية الجلسة:

1- أن يتعرف مبادئ (الدمج – التقسيم) لنظرية تريز.
2- أن يعطي أمثلة واقعية من الحياة لكل مبدأ.
3- أن يعيد صياغة المشكلة الرياضية بلغته الخاصة.
4- أن يوظف بعض مبادئ نظرية تريز في حل المشكلات الرياضية.
5- أن يناقش ويتبادل الأفكار مع زملائه للتوصل إلى حل المشكلة الرياضية.
6- أن يتعاون مع زملائه في المجموعة.

- **الاستراتيجيات والطرائق** (التعلم التعاوني، العصف الذهني، الحوار والمناقشة)

أساليب التقويم:

أوراق عمل

أدوات التقويم:

سلالم التقدير

2-إجراءات الدرس:

التقديم:

من المجسمات التي نستعملها في حياتنا اليومية والتي لها شكل الأسطوانة مثل: كوب الحليب، البرميل، خزان المياه،...)

التعريف بالمبدأ الإبداعي: (باستخدام عرض شرائح على جهاز العرض)

- **مبدأ التقسيم والتجزئة:**

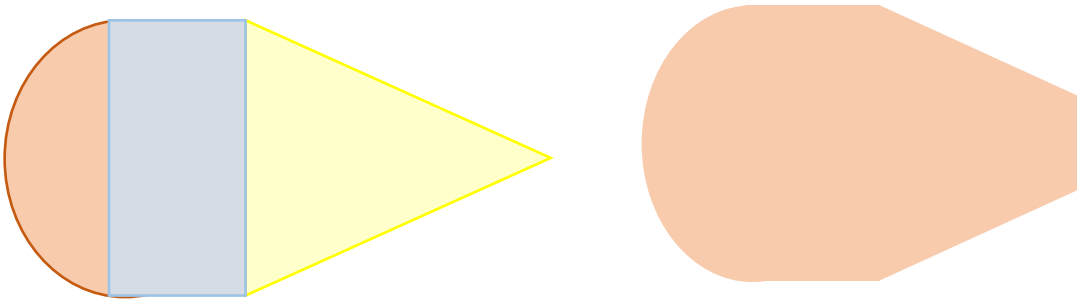
وهو تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة وجعل الشيء قابلاً للتفكيك، وزيادة درجة التقسيم أو التجزئة، وباستخدام هذا المبدأ يمكن تقسيم النظام (المشكلة) إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلاً عن الآخر، أو عن طريق تصميم النظام بحيث يكون قابلاً للتصميم ويمكن فكه

وتركيبه، أما إذا كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزئته.

جزء القطعة الى أجزاء و قطعات مستقلة

الشكل(6): مثال واقعي عن مبدأ التقسيم.

كما ساعد مبدأ التقسيم في إيجاد مساحة الأشكال غير المنتظمة مثل إيجاد مساحة قطع أرض غير منتظمة أو أي شيء نقوم بتقسيمها إلى أشكال منتظمة (مثلث ، مربع ، .....) حتى يسهل إيجاد مساحتها.



الشكل(7): مثال رياضي عن مبدأ التقسيم

إعادة صياغة التلاميذ المبدأ بلغتهم الخاصة

إعطاء المعلم أمثلة واقعية من الحياة اليومية عن المبدأ:

- من اجل تحقيق إدارة فعالة يتم تقسيم الدولة إلى محافظات و المحافظات إلى أحياء،..
- تقسيم التلاميذ في الصف إلى مجموعات.
- تقسيم درجات التلاميذ إلى عدة مجالات:(شفهي- مذاكرة- امتحان)

الطلب من التلاميذ إعطاء أمثلة واقعية من الحياة اليومية:

(يُطلب من بعض التلاميذ كتابة الأمثلة على اللوح)

توظيف المبدأ في حل مشكلات واقعية:

يُطلب من التلاميذ وضع حلول لمشكلة وزن الحقيبة المدرسية باستخدام هذا المبدأ الإبداعي.

- **مبدأ الربط (الدمج)**

هو إمكانية حل المشكلات عن طريق الربط المكاني أو الزماني بين الأشياء أو الأنظمة التي تقوم بعمليات متشابهة أو متجاورة، ويعبر هذا المبدأ عن ربط الأشياء أو المكونات المتماثلة التي تؤدي وظائف وعمليات متقاربة بحيث تكون متجاورة من حيث الزمان والمكان. أي ادمج في نفس المكان الأجزاء التي يجب أن تعمل معاً لأداء مهمة معينة.

الشكل(7): مثال واقعي عن مبدا الدمج

إعادة صياغة التلاميذ المبدأ بلغتهم الخاصة:(يصوغ التلميذ المبدأ شفهياً)

إعطاء المعلم أمثلة واقعية من الحياة اليومية عن المبدأ:

- مركز النافذة الواحدة.
- دمج المواد ذات المجال الواحد في مقرر واحد.
- مكان للمدخنين.
- تنظيم المباريات في نفس الوقت.

الطلب من التلاميذ إعطاء أمثلة واقعية من الحياة اليومية

(يُطلب من بعض التلاميذ كتابة الأمثلة على اللوح)

توظيف المبدأ في حل مشكلات واقعية:

يقسم التلاميذ إلى مجموعات غير متجانسة كل مجموعة مؤلفة من خمسة تلاميذ (العمل ضمن المجموعة)

توزع عليهم بطاقات العمل المتضمنة المشكلة.

يجري العمل ضمن المجموعة الواحدة من مع مراعاة الأمور الآتية:

- صياغة المشكلة مع التركيز على جوانب التناقض فيها **(قراءة المشكلة وفهمها).**
- استخدام المبدأ الإبداعي في توليد الحل أو أكبر عدد ممكن من الحلول **(ابتكار خطة الحل).**
- تطبيق القانون أو التعميم الذي تم التوصل إليه **(تنفيذ الحل).**
- عرض الحلول ومناقشتها وتقويمها لصياغة الحل النهائي للموقف المشكل **(مراجعة الحل).**

المشكلة (الموقف التعليمي)**:**

(لدينا قطعة نقدية من فئة ال 5 والمطلوب: حساب حجمها ومساحتها الجانبية، إذا علمت أن حجم الأسطوانة $V=S*H$ والمساحة الجانبية للأسطوانة تساوي محيط القاعدة في الارتفاع)

الشكل(8): مثال توضيحي للمسألة المعطاة.

(ابتكار الحل:

فكرة الحل تقوم على وضع عدة قطع نقدية من فئة ال5، عشر قطع على سبيل المثال (وذلك لصعوبة قياس أبعاد قطعة نقود واحدة فقط) ثم حساب ارتفاع الأسطوانة المشكلة ونصف قطر قاعدتها، وذلك باستخدام مبدأ الدمج، ثم حساب الحجم والمساحة الجانبية لكل قطعة باستخدام مبدأ التقسيم).

يقسم التلاميذ إلى مجموعات غير متجانسة كل مجموعة مؤلفة من خمسة تلاميذ (العمل ضمن المجموعة)

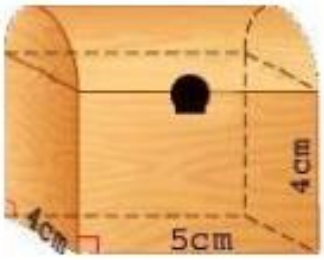
توزع عليهم بطاقات العمل المتضمنة المشكلة.

يجري العمل ضمن المجموعة الواحدة من مع مراعاة الأمور الآتية:

- صياغة المشكلة مع التركيز على جوانب التناقض فيها **(قراءة المشكلة وفهمها).**
- استخدام المبدأ الإبداعي في توليد الحل أو أكبر عدد ممكن من الحلول **(ابتكار خطة الحل).**
- تطبيق القانون أو التعميم الذي تم التوصل إليه **(تنفيذ الحل).**
- عرض الحلول ومناقشتها وتقويمها لصياغة الحل النهائي للموقف المشكل **(مراجعة الحل).**

المشكلة2 (الموقف التعليمي)**:**

(حساب حجم علبة مجوهرات" على شكل متوازي مستطيلات ونصف اسطوانة")



الشكل(9): شكل يوضح علبة المجوهرات

حيث أبعاد متوازي المستطيلات هي الطول 5سم العرض 4سم الارتفاع 4سم

يقسم التلاميذ إلى مجموعات غير متجانسة كل مجموعة مؤلفة من خمسة تلاميذ (العمل ضمن المجموعة)

توزع عليهم بطاقات العمل المتضمنة المشكلة.

يجري العمل ضمن المجموعة الواحدة من مع مراعاة الأمور الآتية:

- صياغة المشكلة مع التركيز على جوانب التناقض فيها **(قراءة المشكلة وفهمها).**
- استخدام المبدأ الإبداعي في توليد الحل أو أكبر عدد ممكن من الحلول **(ابتكار خطة الحل).**
- تطبيق القانون أو التعميم الذي تم التوصل إليه **(تنفيذ الحل).**
- عرض الحلول ومناقشتها وتقويمها لصياغة الحل النهائي للموقف المشكل **(مراجعة الحل).**

- **استراتيجية التقويم** (أوراق العمل، الورقة والقلم،....)
- **اسلوب التقويم** (سلالم التقدير)

(فكرة الحل: تقوم على مبدأ التقسيم بتقسيم المجسم المعطى إلى مجسمين متوازي مستطيلات ونصف اسطوانة - بعد استنتاج طول نصف قطر الأسطوانة- وحساب حجم كل منهما على حدى ثم جمع الناتجين للحصول على حجم علبة المجوهرات)

مبدأ الفصل / الاستخلاص Seperation

يتم استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تحديد المكونات الضارة (الغير مفيدة) في النظام أو تلك التي لا تعمل على نحو جيد وفصلها عن النظام والإبقاء على المكونات المفيدة . (Terninko et all , 1998 : 165)

للتغلب على بعض المشكلات المتعلقة ببعض الأفراد يمكن فصل مجموعة من الطلاب يمكن أن يشكلوا معوقاً للعملية التعليمية عن باقي زملائهم.

الشكل(10): مثال واقعي عن الاستخلاص.

- يمكن نقل المعلم الضعيف إلى عمل إداري.
- فصل الشوائب عن الرز.
- فصل السكر عن أطعمة الحمية (الدايت)
- فصل الموظف الذي يسبب خسائر للشركة.
- فصل الدهون كما يحدث في الاجسام.
- إبعاد الجزء الذي يصدر ضجيجاً عن المكيف وجعله خارجاً.

الطلب من التلاميذ إعطاء أمثلة واقعية من الحياة اليومية

(يُطلب من بعض التلاميذ كتابة الأمثلة على اللوح)

توظيف المبدأ في حل مشكلة واقعية من الحياة اليومية:

يقسم التلاميذ إلى مجموعات غير متجانسة كل مجموعة مؤلفة من خمسة تلاميذ (العمل ضمن المجموعة)

توزع عليهم بطاقات العمل المتضمنة المشكلة.

يجري العمل ضمن المجموعة الواحدة من مع مراعاة الأمور الآتية:

- صياغة المشكلة مع التركيز على جوانب التناقض فيها**(قراءة المشكلة وفهمها).**
- استخدام المبدأ الإبداعي في توليد الحل أو أكبر عدد ممكن من الحلول**(ابتكار خطة الحل).**
- تطبيق القانون أو التعميم الذي تم التوصل إليه**(تنفيذ الحل).**
- عرض الحلول ومناقشتها وتقويمها لصياغة الحل النهائي للموقف المشكل **(مراجعة الحل).**

المشكلة:

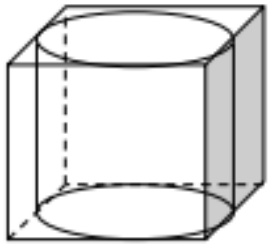
تتوضع أسطوانة دورانية داخل مكعب بحيث تلامس قاعدتاها وجهين متقابلين للمكعب ويلامس سطحها الجانبي الأوجه الباقية للمكعب، فإذا كان طول حرف المكعب 4cm، احسب حجم الأسطوانة.

فكرة الحل:

نصف قطر الاسطوانة هو نصف طول حرف المكعب أي 2cm

(هنا استخلصنا من طول حرف المكعب طول نصف قطر الأسطوانة ولم نعد بحاجة إلى المكعب)

$V=S*h=\pi R^2h=\pi(4)(4)=16\pi cm^3$



الشكل(11): شكل توضيحي للمسألة المعطاة.